



UNIVERSIDAD
PRIVADA
DEL NORTE

FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de Ingeniería Civil

“RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CLASE III AL REEMPLAZO DE PORCENTAJES EN 2.0%, 2.5% y 3.0% DE PAPEL RECICLADO”

Tesis para optar el título profesional de:

Ingeniero Civil

Autor:

Bach. Jorge Luis Medina Burga

Asesor:

Ing. Iván Hedilbrando Mejía Díaz

Cajamarca - Perú

2019

DEDICATORIA

Primeramente, a Dios por haberme bendecido con una maravillosa familia; así mismo por haberme orientado y darme las fuerzas necesarias para salir adelante y ser una persona de bien y cumplir con todos mis objetivos.

A mis padres por contar con su apoyo incondicional, su paciencia y sus consejos quien nos formó a todos sus hijos por el buen camino de la vida.

AGRADECIMIENTO

A la Universidad Privada del Norte con su excelente plana docente, quienes con su experiencia y dedicación nos brindan los conocimientos necesarios para alcanzar el éxito profesional.

TABLA DE CONTENIDOS

AGRADECIMIENTO	3
ÍNDICE DE TABLAS	5
ÍNDICE DE GRÁFICOS	6
ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS	7
ÍNDICE DE ECUACIONES	8
CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN	10
1.1. Realidad problemática	10
1.2. Formulación del problema	28
1.3. Objetivos	28
1.4. Hipótesis.....	29
CAPÍTULO II. METODOLOGÍA	30
2.1. Tipo de investigación.	30
2.2. Diseño de investigación.....	30
2.3. Variables de estudio	30
2.4. Población y muestra.	31
2.5. Técnicas e instrumentos de recolección y análisis de dato.	31
2.6. Procedimiento	32
2.6.1. Preparación de materiales	32
CAPÍTULO III RESULTADOS	54
CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES	58
4.1 Discusión	58
4.2 Conclusiones	62
REFERENCIAS	63

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1:	<i>Clases de unidades de albañilería de fines estructurales.</i>	17
Tabla 2:	<i>Clasificación de los agregados según el tamaño de sus partículas.</i>	22
Tabla 3:	<i>Clasificación de las partículas del agregado según su textura superficial.</i>	23
Tabla 4:	<i>Tamices en un análisis granulométrico.</i>	24
Tabla 5:	<i>Composición química de los lodos de papel.</i>	27
Tabla 6:	<i>Porcentajes de reemplazo del agregado fino.</i>	30
Tabla 7:	<i>Variable dependiente.</i>	30
Tabla 8:	<i>Variable independiente.</i>	30
Tabla 9:	<i>Porcentajes de reemplazo del agregado fino.</i>	31
Tabla 10:	<i>Relación de tamaño versus peso de agregado grueso.</i>	37
Tabla 11:	<i>Peso mínimo de la muestra de ensayo.</i>	40
Tabla 12:	<i>Ensayo a compresión a los 7 días de las muestras al 0% de papel.</i>	54
Tabla 13:	<i>Ensayo a compresión a los 7 días de las muestras al 2.0% de papel.</i>	54
Tabla 14:	<i>Ensayo a compresión a los 7 días de las muestras al 2.5% de papel.</i>	54
Tabla 15:	<i>Ensayo a compresión a los 7 días de las muestras al 3.0% de papel.</i>	55
Tabla 16:	<i>Ensayo a compresión a los 14 días de las muestras al 0% de papel.</i>	55
Tabla 17:	<i>Ensayo a compresión a los 14 días de las muestras al 2% de papel.</i>	55
Tabla 18:	<i>Ensayo a compresión a los 14 días de las muestras al 2.5% de papel.</i>	56
Tabla 19:	<i>Ensayo a compresión a los 14 días de las muestras al 3.0% de papel.</i>	56
Tabla 20:	<i>Ensayo a compresión a los 28 días de las muestras al 0% de papel.</i>	56
Tabla 21:	<i>Ensayo a compresión a los 28 días de las muestras al 2.0% de papel.</i>	57
Tabla 22:	<i>Ensayo a compresión a los 28 días de las muestras al 2.5% de papel.</i>	57
Tabla 23:	<i>Ensayo a compresión a los 28 días de las muestras al 3.0% de papel.</i>	57

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1: <i>Variación de la resistencia de los ladrillos a los 7, 14 y 28 días.</i>	59
Gráfico 2: <i>Variación de la resistencia de cada tipo de ladrillo.</i>	60
Gráfico 3: <i>Variación de la resistencia de los ladrillos con papel respecto al ladrillo.</i>	61
Gráfico 4: <i>Variación de la resistencia de los ladrillos con papel respecto al ladrillo patrón.</i>	61

ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

FOTOGRAFÍA 1: <i>Obtención del agregado grueso en cantera</i>	66
FOTOGRAFÍA 2: <i>Peso del papel reciclado</i>	66
FOTOGRAFÍA 3: <i>Elaboración del ensayo granulométrico</i>	67
FOTOGRAFÍA 4: <i>Elaboración del ensayo peso específico del agregado fino</i>	67
FOTOGRAFÍA 5: <i>Elaboración de la ,mezcla de concreto</i> .	68
FOTOGRAFÍA 6: <i>Elaboración de ensayo granulométrico para agregado fino</i>	68
FOTOGRAFÍA 7: <i>Término de la elaboración de 18 ladrillos patrón, 18 con 2.0% ,18 con 2.5% y 18 con 3.0%</i>	69
FOTOGRAFÍA 8: <i>Toma de las dimensiones de las unidades de albañilería</i>	69
FOTOGRAFÍA 9: <i>Elaboración del refractado con yeso de las unidades de albañilería</i>	70
FOTOGRAFÍA 10: <i>Toma de datos del ensayo de compresión axial</i>	70

ÍNDICE DE ECUACIONES

Ecuación 1. <i>Peso del agua</i>	43
Ecuación 2. <i>Peso del suelo seco</i>	43
Ecuación 3. <i>Contenido de humedad</i>	44
Ecuación 4. <i>Material que pasa por tamiz n°200</i>	44
Ecuación 5. <i>Porcentaje que pasa por tamiz n°200</i>	45
Ecuación 6. <i>Volumen del Molde</i>	46
Ecuación 7. <i>Peso de agregado compactado</i>	46
Ecuación 8. <i>Peso unitario compactado</i>	46
Ecuación 9. <i>Peso del agregado suelto</i>	46
Ecuación 10. <i>Peso unitario suelto</i>	47
Ecuación 11. <i>Porcentaje retenido</i>	48
Ecuación 12. <i>Porcentaje retenido acumulado</i>	48
Ecuación 13. <i>Porcentaje retenido que pasa</i>	48

RESUMEN

En la presente investigación se realizó la comparación de la propiedad mecánica de resistencia a la compresión axial del ladrillo convencional de concreto clase III con la incorporación de papel reciclado al 2.0%, 2.5% y 3.0% en reemplazo del agregado fino, esta dosificación se realizó de acuerdo a la norma E-070 de albañilería (2006).

También se menciona los ensayos realizados a los agregados, que nos sirven para realizar el diseño de mezclas correspondiente, ensayos tales como: análisis granulométrico, contenido de humedad, peso específico, peso unitario y absorción; agregados que fueron adquiridos en la cantera Roca Fuerte ubicada en las orillas del río Chonta, en el distrito de Los Baños del Inca, en la ciudad de Cajamarca.

Las unidades de ladrillos se elaboraron en el laboratorio de concreto de la Universidad Privada del Norte, en donde se llevó un control de la calidad del concreto en estado fresco, según NTP 339.046 o ASTM C138 Peso unitario del concreto.

En lo que corresponde al planteamiento de hipótesis resistencia a compresión los ladrillos con incorporación al 2.0%, 2.5% y 3.0% de papel disminuyen su resistencia en 25.48%, 34.52% y 41.66% respectivamente con respecto al patrón; por lo tanto, no cumple con dicha hipótesis.

Palabras clave: Compresión, papel reciclado, resistencia, diseño de mezclas, hipótesis.

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad problemática

En España se ha elaborado ladrillos de papel reciclado, de residuos celulósicos, procedentes de una fábrica de papel, son unidos a la arcilla empleada en construcción. Tras esto se procedió al prensado, y obteniéndose finalmente los ladrillos de papel reciclado de 24 x 11,5 x 6 cm. Los resultados indicaron buenas propiedades de aislamiento térmico que es 40% mayor que los ladrillos tradicionales y resistencia mecánica que se encuentra por encima de los mínimos. Concluyendo que el material es un prototipo que se adapta a las exigencias de la arquitectura moderna; la arquitectura verde (UJAEN, 2012).

En Perú el estudio de los materiales compuestos obtenidos de lodos de papel a pesar de contener fibras celulósicas rehusadas, aumenta la resistencia a la flexión, a la compresión y la manipulabilidad hasta una composición de 55% de lodos de papel, demostrando que es posible darles una aplicación como materiales de construcción de buenas propiedades físicas (López, 2014).

El Programa de Educación Ambiental para la Recuperación de Residuos Sólidos Inorgánicos (PEARRSI), de la Municipalidad Provincial de Cajamarca durante la recolección diaria de residuos inorgánicos del mes de enero, pudo constatar que el cartón es el material que más reúnen los recicladores formales durante sus visitas a las casas y empresas cajamarquinas. Durante el mes de enero se llegó a reciclar seis toneladas de este material (Arroyo, 2014).

De acuerdo a mis antecedentes puedo decir que el cartón y el papel son los residuos más predominantes en la ciudad de Cajamarca, y que su reutilización en la industria de la construcción civil es muy poco conocida, con el propósito de obtener un compuesto adecuado para la fabricación de materiales de mampostería, lo que representaría un ahorro económico en la construcción y teniendo en cuenta las características que presenta son buenas en cuanto a su resistencia a la compresión y flexión del ladrillo, así también como su fácil manejo en el proceso de elaboración, y a la vez se estaría contribuyendo a disminuir el impacto ambiental generado por los residuos procedentes de la industria de papel y cartón, es que resulta necesario el desarrollo del presente trabajo.

Anteriormente se han realizado estudios relacionados a la presente investigación, los cuales son expuestos a continuación:

Caruso y Yajnes (2015) el estudio denominado: “Innovación en materiales a partir de desechos”, plantea pruebas de reducción de la cantidad de cemento empleado en las mezclas, sin disminuir la resistencia. Para esto se ensayó una fórmula con una cantidad mínima de cemento en relación a los otros agregados que son arena y papel (3/4:3:3). Los resultados fueron un ladrillo fuerte, con sonido metálico y con un peso de aproximadamente 582gr. menos que el de un ladrillo común de la misma medida, o sea, casi un 30% (29,36%). Llegando a la conclusión que aumentaron las propiedades térmicas y se conservaron las propiedades físico-mecánicas así también como la economía lograda en el uso del cemento.

Vargas (2007) en su estudio el “Uso de fibras de papel periódico, cal hidratada y alumbre, en la elaboración de un material compuesto” plantea pruebas de cubos de cal

hidratada con papel en relación 0.25 papel/cal. Para la prueba se utiliza la muestra en cubo de 0.05x0.05x0.05 m (2x2x2 pulgadas). Los resultados obtenidos de estas pruebas se alcanzaron valores de 8,476 kg/cm², 8,656 kg/cm² y 7,558 kg/cm². Concluye que la mezcla entre el papel/cal es resistente a la compresión ya que, se obtiene una mezcla con baja rigidez y mayor elasticidad, la cual al llegar a su límite de proporcionalidad compacta su estructura, y su resistencia aumenta de manera paulatina hasta llegar a su falla definitiva.

Bojórquez, Luna y Gallegos (2000) en la investigación “Sílice y lodos de papel como agregados de concreto “, propone sobre el uso de sílice y lodo de papel, ambos desechos industriales, los cuales fueron incorporados a un concreto ligero. Este ensayo se realizó mezclando cemento Portland puzolánico, cal hidratada y lodo de papel en 15% con las dimensiones de 0.14mx0.14mx0.28m el cual se dejó por 28 días de edad. En los resultados se observó que el ladrillo posee una resistencia a la compresión de 34 kg/cm². Concluyendo que el material cumple con las características de compresión y flexión de acuerdo a los valores mínimos dado por la norma ASTM C67.

López (2014) en su tesis “Estudio de materiales compuestos obtenidos a partir de lodos celulósicos de la industria papelera, cemento y arcilla”, propone mezclas de lodos de papel, pasta de cemento y pasta de bentonita sódica, de acuerdo al diseño experimental. Dichos constituyentes se mezclan para posteriormente comprimirlos en un molde a una presión determinada y eliminar el exceso de agua, así como conseguir una mejor compactación y acabado de la muestra. Las muestras resultantes fueron sometidas a ensayos de, compresión, para conocer las propiedades respectivas del material compuesto y establecer la posibilidad de su uso en la fabricación de ladrillos. Como

resultado, se determinó que el material compuesto de 50% de cemento, 30% de lodos de papel y un 20% de bentonita sódica supera la resistencia a la compresión (30,85 MPa). Concluye que podría ser un material usado en la elaboración de ladrillos de arcilla y concreto establecido en NTP 399.613.

Vargas (2007) en su estudio "Uso de fibras de papel periódico, cal hidratada y alumbre, en la elaboración de un material compuesto", se realizó las pruebas de flexión mediante ladrillos de cal hidratada y papel en relación 0,20 papel/cal. Para la prueba se utiliza la muestra en barra de 0.24mx0.09mx0.11 m. Los resultados de estas pruebas alcanzaron disminución en la resistencia a la compresión de 0.511Mpa, 0.532 Mpa y 0.535 Mpa. Concluye que los comportamientos alcanzados en la prueba pueden deberse al esfuerzo de tenso-compresión, donde la mitad de la muestra a partir del centroide de su sección hacia el lado de aplicación de la fuerza, tiene un trabajo a compresión. Entonces, parece existir también un punto en la relación de la cantidad de papel y cal en la mezcla donde se alcanza una resistencia mayor.

A continuación, se exponen algunas bases teóricas que nos permitirán entender un poco más la presente investigación.

Ladrillo: El ladrillo es una unidad de albañilería fabricada con arcilla, esquistos arcillosos, o sustancias terrosas similares de ocurrencia natural, conformada mediante moldeo, prensado o extrusión y sometida a un tratamiento con calor a temperaturas elevadas (quema) (NTP 331.017 ,2003).

Los ladrillos son pequeñas piezas cerámicas en forma de paralelepípedo, formadas por tierras arcillosas, moldeadas, comprimidas y sometidas a una cocción. Pueden utilizarse en toda clase de construcciones por ser su forma regular y fácil su manejo (Moreno, 1981).

El ladrillo es el componente básico para la construcción de la albañilería y la construcción (Gallegos, 2005).

El ladrillo es una pequeña unidad de arcilla quemada para albañilería, de forma rectangular (Marotta, 2005).

Características de los ladrillos: El ladrillo está destinado principalmente a la construcción de muros, tabiques, suelos, etc., por lo que debe ser invulnerable a los efectos de la intemperie, y poseer suficiente resistencia a la compresión.

Un ladrillo considerado como bueno, para muros de albañilería, debe poseer las características generales siguientes: estar bien moldeado, lo que da lugar a caras planas, lados paralelos y los bordes y ángulos agudos. Ser poroso, sin exceso, para poder tomar bien el mortero, no contener sales solubles para no propiciar la eflorescencia, poseer un sonido metálico al ser golpeado con un martillo u otro objeto similar, puesto que cuando se da este sonido es una muestra que el ladrillo está bien cocido y no tiene defectos como fisuras (Del Río ,1975).

Así mismo debe contar con una geometría homogénea, compacta, luciente y exenta de caliches, no debe estar demasiado cocido ya que produciría una unidad de color violáceo o negruzco, con una estructura vitrificada y brillante, con deformaciones y grietas. Un ladrillo demasiado cocido es muy duro pero la resistencia queda anulada por las fisuras. Tampoco debe estar poco cocido o blando, pues podría desmoronarse fácilmente y daría un sonido sordo. En resumen, las características físicas del ladrillo son que debe tener una buena cocción, un color uniforme, un sonido claro y seco al ser golpeado (Del Río ,1975).

El ladrillo no tendrá materias extrañas en sus superficies o en su interior, tales como guijarros, conchuelas o nódulos de naturaleza calcárea. Además, el ladrillo estará bien cocido, tendrá un color uniforme y no presentará vitrificaciones. No tendrá resquebrajaduras, fracturas, hendiduras o grietas u otros defectos similares que degraden su durabilidad y/o resistencia. No tendrá manchas o vetas blanquecinas de origen salitroso o de otro tipo (El Reglamento Nacional de Edificaciones -Norma E.070 Albañilería, 2006)

Los ladrillos estarán libres de defectos, deficiencias y tratamientos superficiales, incluyendo recubrimientos, que pudieran interferir con la adecuada colación del ladrillo o perjudicar significativamente la resistencia o el desempeño de la construcción (NTP 331.017,2003).

Propiedades de los ladrillos: Las propiedades principales de las unidades de albañilería deben entenderse en su relación con el producto terminado, que es la albañilería.

Se pueden dividir en dos categorías mayores:

Propiedades físicas relacionadas a la estética del material:

Color: Depende de su composición química de la materia prima y de la intensidad del quemado. De todos los óxidos comúnmente encontrados en las arcillas, el hierro tiene el mayor efecto sobre el color.

Textura: Es el efecto en la superficie o la apariencia que presenta la unidad como resultado de la forma de elaboración (Somayaji, 2001).

Propiedades Ingenieriles: Algunas propiedades físicas y mecánicas de los ladrillos de arcillas son las siguientes (Gallegos, 2005).

Relacionadas con la resistencia estructural:

- Resistencia a la compresión: Propiedad mecánica que le permite al ladrillo soportar a compresión.
- Variabilidad dimensional con relación a la unidad nominal, o mejor con relación a la unidad promedio y, principalmente, la variabilidad de la altura de la unidad.
- Alabeos, medidos como concavidades o convexidades en las superficies de asiento.
- Succión o velocidad inicial de absorción en la cara de asiento.

Relacionadas con la durabilidad:

- Absorción: Propiedad física que hace referencia a la capacidad de retener una sustancia (agua) en estado líquido.
- Resistencia a la congelación: Capacidad de los ladrillos de soportar bajas temperaturas sin perder sus propiedades ni sufrir fracturas.
- Resistencia al fuego: Propiedad física de los ladrillos que consiste en soportar altas temperaturas sin sufrir daños.
- Aislamiento térmico: Propiedad física que no permite la transferencia de calor, ya que tiene una baja conductividad térmica.

Clasificación de los ladrillos

De acuerdo a sus propiedades, el Reglamento Nacional de Edificaciones E-070, clasifica al ladrillo en cinco tipos

Tabla 1:
Clases de unidades de albañilería de fines estructurales.

CLASE DE UNIDAD DE ALBAÑILERÍA PARA FINES ESTRUCTURALES					
CLASE	VARIACIÓN DE LA DIMENSIÓN (máxima en porcentaje)			ALABEO (máximo en mm)	RESISTENCIA CARACTERÍSTICA A COMPRESIÓN f_b mínimo en Mpa(kg/cm ²) sobre área bruta
	Hast a 100 mm	Hast a 150 mm	Hasta 150 mm		
LADRILLO I	±8	±6	±4	10	4,9(50)
LADRILLO II	±7	±6	±4	8	6,9(70)
LADRILLO III	±5	±4	±3	6	9,3(95)
LADRILLO IV	±4	±3	±2	4	12,7(130)
LADRILLO V	±3	±2	±1	2	17,6(180)

Fuente: Reglamento Nacional de Edificaciones E-070,2006.

Cemento portland: Es un cemento hidráulico, cemento que fragua y endurece por interacción química con el agua, producido por la pulverización de Clinker, el cual consiste esencialmente de silicatos de calcio hidráulicos conteniendo de manera usual uno o más formas de sulfato de calcio adicionado en el proceso de molienda (Arteaga,2009).

Obtención del cemento portland: Para la elaboración se emplean materias primas capaces de aportar principalmente carbonato de calcio y sílice, así como óxido de hierro y alúmina para lo cual se seleccionan materiales calizos y arcillosos de composición adecuada. La materia prima procesada se introduce en hornos

rotatorios donde se calcinan a temperaturas de orden de 1450 °C, hasta que alcanza un estado de fusión incipiente. Al material resultante de la calcinación se le denomina Clinker Portland. Cuando se encuentra frío el Clinker se muele conjuntamente con una proporción de yeso, que tiene la función de regular el tiempo de fraguado y así se obtiene un polvo fino de color gris que se conoce como cemento portland simple (Arteaga,2009).

Propiedades y características: Las propiedades más importantes del concreto en estado no endurecido incluyen la trabajabilidad, consistencia, fluidez, cohesividad, contenido de aire, segregación, exudación, tiempo de fraguado, calor de hidratación, y peso unitario (Rivva, 2000).

En el estado endurecido las propiedades del cemento incluyen la resistencia mecánica, durabilidad, cambios de volumen, impermeabilidad, resistencia al desgaste, resistencia a la cavitación, propiedades térmicas y acústicas, y apariencia (Rivva, 2000).

El agua que se añade a la mezcla es, por razones de maniobrabilidad, siempre mayor que la que se requiere para la hidratación del cemento; siendo esta última conocida como agua de consistencia normal y estando su valor en el orden del 28% en peso del cemento.

Debido a esto las pastas que tienen una alta relación agua-cemento contienen más agua que no interviene en el proceso de hidratación, o agua libre. Dado que el agua libre ocupa espacios que después se transforman en poros capilares, la pasta de las mezclas de alta relación agua-cemento es más porosa que la de las mezclas ricas o de las mezclas con baja relación agua cemento (Rivva, 2000).

Usualmente la relación agua/cemento en peso (A/C) es del orden de 0,45 a 0,6 con lo cual se logra también trabajabilidad en la mezcla.

Cuando el cemento se mezcla con el agua, las reacciones químicas que se producen originan cambios en la estructura de la pasta, manteniendo su plasticidad durante un cierto tiempo, desde pocos minutos hasta varias horas, para luego ocurrir varios fenómenos sucesivos:

- ✓ Un aumento relativamente brusco de la viscosidad acompañado de una elevación de la temperatura de la pasta (fraguado inicial).
- ✓ Después de algunas horas, la pasta se vuelve indeformable y se transforma en un bloque rígido (fraguado final)
- ✓ La resistencia aumenta con regularidad a medida que transcurre el tiempo (endurecimiento).

Producido el proceso de fraguado e iniciado el de endurecimiento es necesario tener en consideración tres aspectos fundamentales:

- ✓ Es la constitución de la pasta y, en primer lugar, su porosidad, la que determina la resistencia del concreto.
- ✓ Al tratar el proceso de endurecimiento es necesario distinguir si lo que debe considerarse principalmente es la resistencia que se obtiene después del desarrollo del proceso de hidratación (resistencia final) o sí, por el contrario, lo más importante es el problema de la velocidad de endurecimiento.

- ✓ La resistencia final de la pasta de cemento depende casi exclusivamente de la cantidad de agua empleada en el mezclado. Por el contrario, el ritmo o desarrollo del endurecimiento, es decir el tiempo necesario para que el concreto alcance la resistencia final, depende por una parte de la composición química y de la finura del cemento y, por otra parte, de las condiciones de humedad y de temperatura que se tiene durante el proceso de endurecimiento.

La conservación de perfectas condiciones de humedad en el ambiente que rodea a la pasta de cemento es de primordial, ya que el fenómeno de desecación del concreto representa el final del proceso de endurecimiento hidráulico (Rivva, 2000).

La norma ASTM C 150 establece cinco diferentes tipos de cemento, de acuerdo a los usos y necesidades del mercado de la construcción:

1. Tipo I: Normal. Para uso general, donde no son requeridos otros tipos de cemento.
2. Tipo II: Moderado. Para uso general y además en construcciones donde existe un moderado ataque de sulfatos o se requiera un moderado calor de hidratación. 28
3. Tipo III: Altas resistencias. Para uso donde se requieren altas resistencias a edades tempranas.
4. Tipo IV: Bajo calor de hidratación. Para uso donde se requiere un bajo calor de hidratación.
5. Tipo V: Resistente a la acción de los sulfatos. Para uso general y además en construcciones donde existe un alto ataque de sulfatos.

De estos cinco tipos en el Perú sólo se fabrican los Tipos I, II, y V. El peso específico del cemento corresponde al material al estado compacto. Su valor suele variar, para los cementos portland normales, entre 3.0 y 3.2. Las Normas Norteamericanas consideran un valor promedio de 3.15 y las Normas Alemanas e inglesas un valor promedio de 3.12 (Rivera, 2012).

Los agregados para el concreto: Los agregados también llamados áridos son aquellos materiales inertes, de forma granular, naturales o artificiales, que aglomerados por el cemento Portland en presencia de agua forman un todo compacto (piedra artificial), conocido como mortero o concreto. Como agregados de las mezclas de mortero o concreto se pueden considerar, todos aquellos materiales que teniendo una resistencia propia suficiente (resistencia de la partícula), no perturben ni afecten desfavorablemente las propiedades y características de las mezclas y garanticen una adherencia suficiente con la pasta endurecida del cemento Portland (Rivera, 2012). En general, la mayoría son materiales inertes, es decir, que no desarrollan ningún tipo de reacciones con los demás componentes de las mezclas, especialmente con el cemento; sin embargo, existen algunos agregados cuya fracción más fina presenta actividad en virtud de sus propiedades hidráulicas colaborando con el desarrollo de la resistencia mecánica, tales como: las escorias de alto horno de las siderúrgicas, los materiales de origen volcánico en donde hay sílice activo, entre otros (Rivera, 2012).

Clasificación según su tamaño: La forma más generalizada de clasificar los agregados es según su tamaño, el cual varía desde fracciones de milímetros hasta varios centímetros de sección; ésta distribución del tamaño de las partículas, es lo que se conoce con el nombre de GRANULOMETRÍA. De acuerdo con la clasificación unificada, los suelos se dividen en suelos finos (material de tamaño

inferior a 0,074 mm o 74 μ m-tamiz No. 200) y suelos gruesos (material de tamaño superior o igual a 0,074 mm o 74 μ m-tamiz No. 200); para la elaboración de mezclas de mortero o de concreto se emplean los suelos gruesos y se limita el contenido de suelo fino. La fracción fina de los suelos gruesos, cuyas partículas tienen un tamaño inferior a 4,76 mm (tamiz No. 4) y no menor de 0,074 mm o 74 μ m (tamiz No. 200), es lo que comúnmente se denomina AGREGADO FINO; y la fracción gruesa, o sea aquellas partículas que tienen un tamaño superior a 4,76 mm (tamiz No. 4), es lo que normalmente se llama AGREGADO GRUESO (Rivera, 2012).

*Tabla 2:
Clasificación de los agregados según el tamaño de sus partículas.*

Tamaño en mm.	Denominación más común	Clasificación	Uso como agregado de mezclas
< 0,002	Arcilla	Fracción muy fina	No recomendable
0,002 – 0,074	Limo	Fracción fina	No recomendable
0,074 – 4,76 #200 - #4	Arena	Agregado fino	Material apto para mortero o concreto
4,76 – 19,1 #4 – 3/4"	Gravilla	Agregado grueso	Material apto para concreto
19,1 – 50,8 3/4" – 2"	Grava		Material apto para concreto
50,8 – 152,4 2" – 6"	Piedra		
> 152,4 6"	Rajón, Piedra bola		Concreto ciclópeo

Fuente: Rivera, 2012.

Clasificación según su forma y textura superficial: La presencia de partículas alargadas o aplanadas puede afectar la trabajabilidad, la resistencia y la durabilidad de las mezclas, porque tienden a orientarse en un solo plano lo cual dificulta la manejabilidad; además debajo de las partículas se forman huecos de aire y se

acumula agua perjudicando las propiedades de la mezcla endurecida. Por otro lado, la textura superficial de las partículas del agregado influye en la manejabilidad y la adherencia entre la pasta y el agregado, por lo tanto, afecta la resistencia (en especial la resistencia a la flexión (Rivera, 2012).

Tabla 3:
Clasificación de las partículas del agregado según su textura superficial.

TEXTURA	CARACTERÍSTICAS	EJEMPLO
Vítrea	Fractura conoidal.	Pedernal negro, escoria vítrea.
Lisa	Desgastada por el agua, o liso debido a la fractura de roca laminada o de grano	Gravas, pizarras, mármol, algunas regolitas.
Granular	Fractura que muestra granos más o menos uniformemente redondeados.	Arenisca.
Áspera	Fractura áspera de roca con granos finos o medianos que contienen constituyentes cristalinos no fácilmente visibles.	Basalto, felsita, pórfido, caliza.
Cristalina	Contiene constituyentes cristalinos fácilmente visibles.	Granito, Gabro, Gneis.
Apanalada	Con poros y cavidades visibles	Pómez, escoria espumosa, arcilla expandida.

Fuente: *Rivera, 2012.*

:

Propiedades físicas: Es la distribución de los tamaños de las partículas que constituyen una masa de agregados; se determina mediante el análisis granulométrico que consiste en dividir una muestra representativa del agregado

en fracciones de igual tamaño de partículas; la medida de la cuantía de cada fracción se denomina como granulometría.

Por fines prácticos, la serie de tamices que se emplea en agregados para morteros o concreto se ha establecido de manera que la abertura de cualquier tamiz es aproximadamente la mitad de la abertura del tamiz inmediatamente superior, esto es relación 1:2; en la tabla No.4 se incluyen tamices que no cumplen esta relación, pero son de uso frecuente para determinar mejor la granulometría, principalmente de la fracción gruesa.

Tabla 4:
Tamices en un análisis granulométrico

DESIGNACIÓN	DESIGNACIÓN A.S.T.M.
---	6"
---	5"
---	4 ½"
* 101,6 mm	4"
* 90,5 mm	3 ½"
76,1 mm	3"
* 64,0 mm	2 ½"
* 50,8 mm	2"
38,1 mm	1 ½"
* 25,4 mm	1"
19,0 mm	¾"
* 12,7 mm	½"
9,51 mm	3/8"
4,76 mm	No. 4
2,38 mm	No. 8
1,19 mm	No. 16
595 µm	No. 30
297 µm	No. 50
149 µm	No. 100
74 µm	No. 200

* *Tamices que no cumplen la relación 1:2.*

Fuente: Rivera, 2012.

Funciones del agregado: Las tres principales funciones del agregado en el concreto son:

- a. Proporcionar un relleno adecuado a la pasta, reduciendo el contenido de ésta por unidad de volumen y, por lo tanto, reduciendo el costo de la unidad cúbica de concreto.
- b. Proporcionar una masa de partículas capaz de resistir las acciones mecánicas, de desgaste, o de intemperismo, que puedan actuar sobre el concreto.
- c. Reducir los cambios de volumen resultantes de los procesos de fraguado y endurecimiento; de humedecimiento y secado; o de calentamiento de la pasta. (Rivera, 2012).

Funciones del agregado: El agua en el concreto es fundamental porque al relacionarla con la cantidad de cemento contenido en la mezcla (relación agua/cemento), es la que determina la resistencia del mismo y en condiciones normales su durabilidad. Concretos con altos contenidos de agua (relaciones agua/cemento por encima de 0,5) pueden proporcionar resistencias bajas y ser susceptibles de ser atacados fácilmente por los agentes externos.

Por el contrario, relaciones agua/cemento bajas (menores de 0,45) contribuyen de forma significativa a la resistencia de los elementos, tanto a la compresión y mejor desempeño de la estructura, como al ataque de agentes que se encuentran en el medio ambiente, y en consecuencia a la durabilidad.

Por ello, es fundamental el control de adición de agua a la mezcla durante su preparación o colocación ya que al alterar la condición inicial de esta

(aumentar la relación agua/cemento para conseguir mayor facilidad en la acomodación y el acabado, puede afectar de forma apreciable el desempeño del mismo consiguiéndose menores resistencias a la compresión o desgastes prematuros de los elementos construidos. (Rivera, 2012).

Papel reciclado: La producción de la pasta de papel y la formación de papel; la pasta de papel está formada principalmente por celulosa, la cual está compuesta de fibras vegetales obtenidas del papel reciclado o fibra virgen. El tipo de papel reciclado (periódicos, hojas impresas, cartón, revistas, papel en blanco, etc.) o fibra virgen determinan las características del papel producido y es a partir de esta pasta de papel que se puede elaborar el papel propiamente dicho. Cuando se usa papel reciclado para la elaboración de la pasta de papel, este debe pasar por el proceso de reciclado donde se prepara la fibra para la elaboración de la pasta de papel (Kimberly, 2013).

Composición química y propiedades: Los lodos de papel generados por la industria papelera esta generalmente compuesta de fibras orgánicas (celulosa, hemicelulosas y/o lignina), materia inorgánica (tintas y químicos) y materiales de recubrimiento como caolinita ($\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_5 (\text{OH})_4$), caliza (CaCO_3) y talco ($\text{Mg}_3\text{Si}_4\text{O}_{10} (\text{OH})_2$). Los resultados mostrados pertenecen a los lodos de la compañía Holmet, una empresa europea que usa una alta proporción de papel y cartón reciclados (García y Valdez del Rio 2010).

Tabla 5:
Composición química de los lodos de papel.

Oxido (%)	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O
Lodos de papel	18	10.14	0.55

Fuente: *García y Valdez del Rio, 2010.*

Métodos de ensayo El ensayo a realizarse será: ensayo de y compresión. Con estos ensayos se busca conocer las propiedades del material compuesto y el efecto de cada componente en el para así poder determinar cuáles podrían ser sus aplicaciones.

A continuación, se permite conocer las definiciones de los términos básicos necesarios para el entendimiento del desarrollo de esta investigación.

Unidades de arcilla:

Es un bloque hecho de arcilla o adobe, con o sin cocción. También se hacen de hormigón u otro tipo de mortero. Se utiliza principalmente para construir muros o tabiques (Hornbostel, 1999).

Unidades de concreto:

Las unidades de concreto son aquellas que pueden ser ladrillos y bloques. Estas unidades se obtienen por moldeo asistido por presión y vibración, o la combinación de ambas. El color natural de las unidades es gris o gris verdoso (Gallegos y Casabonne, 2005).

Reciclaje:

Proceso simple o complejo que sufre un material o producto para ser reincorporado a un ciclo de producción o de consumo, ya sea éste el mismo en que fue generado u otro diferente (Lund, 1999).

Ensayo de compresión:

Es un ensayo en el que se somete a una probeta a cargas compresivas. Se usa para estudiar el comportamiento de los materiales bajo ese estado de cargas (Beer, Johnston, & Mazurek, 2010).

Aglomerante hidráulico:

Cemento. Un producto que se endurece por interacción química con el agua y que puede endurecerse incluso bajo el agua (Gallegos y Casabonne, 2005).

Mortero:

El mortero es aquel que tiene a la función de asumir las inevitables irregularidades de las unidades y, sobre todo, la de unir las o adheridas con relativa estabilidad en el proceso constructivo (Gallegos y Casabonne, 2005).

Arena:

Es el nombre que se les da a los materiales de granos finos procedentes de la denudación de las rocas o de su trituración artificial, y cuyas partículas varían entre 2mm y 0,05mm de diámetro (Crespo, 2004).

1.2. Formulación del problema

¿Cómo varía la resistencia a compresión axial del ladrillo de concreto clase III al reemplazo de porcentajes en 2.0%, 2.5% y 3.0% de papel reciclado?

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo general

Determinar la resistencia a compresión axial del ladrillo de concreto clase III al reemplazo de porcentajes en 2.0%, 2.5% y 3.0% de papel reciclado.

1.3.2. Objetivos específicos

Establecer un procedimiento que permita hallar la resistencia de compresión del concreto.

Determinar la curva de esfuerzo versus deformación de cada ladrillo a ensayar.

Comparar la resistencia a compresión del ladrillo patrón con los porcentajes de papel en ladrillos.

Determinar el tipo de papel utilizado para la investigación.

1.4. Hipótesis

1.4.1. Hipótesis general

La resistencia a la compresión del ladrillo concreto clase III con el 2.0%, 2.5% y 3.0% de papel reciclado aumenta en un 30%, con respecto a la muestra patrón.

CAPÍTULO II. METODOLOGÍA

2.1. Tipo de investigación.

El tipo de investigación es Experimental

2.2. Diseño de investigación

Tabla 6:
Porcentajes de reemplazo del agregado fino.

Variable independiente	Niveles (%)	Tratamiento
Patrón	0%	Sin reemplazo del agregado fino al 0%
Porcentajes de papel reciclado	2.0%	Reemplazo del agregado fino al 2.0%
	2.5%	Reemplazo del agregado fino al 2.5%
	3.0%	Reemplazo del agregado fino al 3.0%

2.3. Variables de estudio

Tabla 7:
Variable dependiente.

VARIABLE DEPENDIENTE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	ÍNDICES
Resistencia a la Compresión	Es la relación entre la carga de rotura a compresión de un ladrillo de concreto y su sección (NTP 399-611, 2010)	Fuerza/Área	Kg/cm ²

Tabla 8:
Variable independiente.

VARIABLE INDEPENDIENTE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	ÍNDICES
Reemplazo en % de papel reciclado	Ladrillo de concreto: unidad básica de albañilería (NTP E-070, 2006) Papel reciclado: material o producto para ser reincorporado (Lund, 1999).	Se medirá en peso	Kg

2.4. Población y muestra.

Las 72 unidades de albañilería de las cuales 24 primeras unidades serán ensayadas a los 7 días luego a 14 y 28 días.

Tabla 9:
Porcentajes de reemplazo del agregado fino.

Descripción	0%	2.0%	Papel 2.50%	3.0%	Total
Resistencia a la compresión 7 días	6	6	6	6	24
Resistencia a la compresión 14 días	6	6	6	6	24
Resistencia a la compresión 28 días	6	6	6	6	24
Total, de muestras					72

2.5. Técnicas e instrumentos de recolección y análisis de dato.

Para la recolección de información se tendrá en cuenta

a) Técnicas e instrumentos de recolección de datos

i. Técnicas.

- Observación directa de cada uno de los ensayos.

ii. Instrumentos.

- Hoja de toma de registro de datos y protocolos RCTC-LC-UPNC establecidos por la Universidad Privada del Norte.

b) Análisis de datos

El análisis de la presente investigación se realizó con la estadística descriptiva ya que se ha utilizado Gráficos y tablas en el software de Microsoft Excel, para la utilización de los instrumentos de laboratorio se tuvo en cuenta, las guías y protocolos brindados por la universidad, los cuales nos describen el proceso para la realización de cada ensayo; el procesamiento de datos se realizó mediante hojas de cálculo y obtenido resultados para

la investigación por lo cual se aplicó formatos basados en Normas Técnicas Nacionales para el análisis del mismo.

2.6. Procedimiento

2.6.1. Preparación de materiales

1. Se realizó el muestreo a la cantera Roca Fuerte, que es de donde se obtuvo los agregados para la elaboración de los ladrillos clase III de concreto con y sin incorporación de papel reciclado.
2. Se realizaron los ensayos en laboratorio de concreto de la Universidad Privada del Norte para obtener las propiedades físicas y mecánicas de los agregados que se usaron para la elaboración de los ladrillos.
3. Se realizó la trituración del papel reciclado en un molino, y tenerlo listo para su respectiva incorporación en la elaboración de los ladrillos.
4. Se elaboraron los ladrillos de concreto con la incorporación de papel reciclado al 0%, 2.0%, 2.5% y 3.0% de proporciones en volumen.
5. Se realizaron los ensayos correspondientes en laboratorio para determinar la variación en las propiedades mecánicas para cada tipo de ladrillo y finalmente realizar una clasificación de los ladrillos según norma E.070 de albañilería.
6. Los ensayos correspondientes a la resistencia de los ladrillos a compresión se realizaron a los 7, 14 y 28 días de haber sido elaborados.

Para poder conocer el comportamiento de estos agregados es necesario la realización de algunos ensayos en laboratorio.

PESO UNITARIO Y VACÍO DE LOS AGREGADOS (SEGÚN NTP 400.017)

Resumen

Este ensayo cubre la determinación del peso unitario suelto o compactado y el cálculo de vacíos en el agregado fino, grueso o en una mezcla de ambos, basados en la misma determinación. Este método se utiliza para determinar el valor del peso unitario utilizado por algunos métodos de diseño de mezclas de concreto.

Equipo

- Balanza con aproximación a 0.05 kg y con exactitud de 0.1% 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.

Procedimiento

- **Método del Apisonado (T.M.N menor a 1 ½") – 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 lleno 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.

CANTIDAD DE MATERIAL FINO QUE PASA POR EL TAMIZ N° 200 (NTP 400.018)

Resumen

Mediante este ensayo de laboratorio, se determina por lavado la cantidad de material fino que pasa el tamiz N° 200 (75 mm) en un agregado. Se separan de la superficie del agregado, partículas que pasan el tamiz N° 200, tales como: arcillas, agregados muy finos y materiales solubles en el agua.

El principio del ensayo consiste en evaluar el recubrimiento superficial que puede tener un agregado como consecuencia de material fino y su potencial de perjudicar el comportamiento de concretos y morteros en lo que pueda ser empleado.

Material

- Muestra secada a una temperatura de $110\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$.

Equipo

- 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.

Procedimiento

- Secar muestra a peso constante a una temperatura de $110\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$, pesar con una aproximación al 0.1% de la masa de la muestra de ensayo.
- Colocar la muestra seca y pesada en un recipiente y adicionar agua hasta cubrirla.
- Agitar 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.
- Adicionar 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.

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE AGREGADOS GRUESOS Y FINOS (NTP 400.012)

Resumen

Este ensayo se aplica para determinar la gradación de materiales propuestos para su uso como agregados o los que están siendo utilizados como tales. Los resultados serán utilizados para determinar el cumplimiento de la distribución

del tamaño de partículas con los requisitos que exige la especificación técnica de la obra y proporcionar los datos necesarios para el control de la producción de agregados.

El ensayo consiste en separar a través de una serie de tamices, una muestra de agregado seco y de masa conocida. Los tamices van progresivamente de una abertura mayor a una menor, para determinar la distribución del tamaño de partículas.

Material

- La muestra se obtiene por medio de cuarteo. El agregado debe estar completamente mezclado y tener humedad suficiente para evitar segregación y pérdida de finos.
- Agregado Fino, las muestras de agregado fino para el análisis granulométrico, después de secadas, deberán tener mínimo 300gr.
- Agregado Grueso, las muestras de agregado grueso para el análisis granulométrico, después de secadas, deberán tener aproximadamente los siguientes pesos:

Tabla 10:
Relación de tamaño versus peso de agregado grueso.

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

- Para mezclas de agregados gruesos y finos, la muestra será separada en dos tamaños, por el tamiz N° 4 y preparada de acuerdo a lo descrito para agregados gruesos y finos respectivamente.

Equipo

- Balanza con sensibilidad de por lo menos 0.1% del peso de la muestra.
- Tamices seleccionados de acuerdo con las especificaciones del material a ensayar.
- Estufa capaz de mantener una temperatura uniforme de $110\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Procedimiento

- Secar la muestra a peso constante a una temperatura de $110\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$.

- Seleccionar tamices adecuados para cumplir con las especificaciones del material que se va a ensayar, colocar los tamices en orden decreciente por tamaño de abertura.
- Efectuar la operación de tamizado manual o por medio de un tamizador mecánico, durante un tiempo adecuado.
- Limitar 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.
- Continuar el tamizado por un periodo suficiente, de tal manera que al final no más del 1% de la masa del residuo sobre uno de los tamices, pasará a través de él durante 1 min de tamizado manual.
- Determinar 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. Si la cantidad difiere en más de 0.3%, sobre la masa seca original de la muestra, el resultado no deberá utilizarse para propósitos de aceptación.

GRAVEDAD ESPECÍFICA Y ABSORCIÓN DE AGREGADOS FINOS (NTP 400.022)

Resumen

Este ensayo se aplica para determinar el peso específico seco, peso específico saturado con superficie seca, el peso específico aparente y la absorción de agregado fino, a fin de usar estos valores en el cálculo y corrección de diseños de mezclas.

Material

- Agregado fino (aprox. 1000 gr), secado a peso constante a $110\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Equipo

- Balanza sensible a 0.1% del peso medido y con capacidad de 1000 gr o más
- Frasco volumétrico de 500 ml de capacidad, calibrado hasta 0.1 ml a $20\text{ }^{\circ}\text{C}$
- Molde cónico metálico, $40\text{ mm} \pm 3\text{ mm}$ de diámetro en la parte superior, $90\text{ mm} \pm 3\text{ mm}$ de diámetro en la parte inferior y $75\text{ mm} \pm 3\text{ mm}$ de altura.
- Varilla compactadora de metal de $340\text{ gr} \pm 15\text{ gr}$ de peso con un extremo de superficie plana circular de $25\text{ mm} \pm 3\text{ mm}$ de diámetro.

Procedimiento

- Se coloca el material en un recipiente y se cubre con agua, se deja reposar durante 24 horas. Se extiende sobre una superficie plana expuesta a una corriente suave de aire tibio y se remueve con frecuencia, para garantizar un secado uniforme. Se continúa esta operación hasta que los granos del agregado no se adhieran entre sí. En el molde cónico, se coloca la muestra 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 introduce 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 $21\text{ }^{\circ}\text{C}$ y $25\text{ }^{\circ}\text{C}$ 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 pesa.

PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN DE AGREGADOS GRUESOS

(NTP 400.021)

Resumen

Este ensayo se aplica para determinar el peso específico seco, peso específico saturado con superficie seca, peso específico aparente y absorción de agregado fino, a fin de usar estos valores en el cálculo y corrección de diseños de mezclas.

Material

- Material retenido en la malla N° 4 y lavado para remover el polvo e impurezas superficiales.
- El peso mínimo de la muestra de ensayo que será usado será:

Tabla 11:
Peso mínimo de la muestra de ensayo.

Tamaño máximo nominal (pulgadas)	Peso mínimo de la muestra de ensayo (kg)
$\frac{1}{2}$	2
$\frac{3}{4}$	3
1	4
$1\frac{1}{2}$	5
2	8
$2\frac{1}{2}$	12
3	18
$3\frac{1}{2}$	25
4	40
$4\frac{1}{2}$	50
5	75
6	125

Equipo

- 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 $110\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Procedimiento

- Secar la muestra a peso constante a una temperatura de $110\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$, ventilar en lugar fresco a temperatura ambiente hasta que el agregado haya enfriado a una temperatura que sea cómoda al tacto. Sumergir el agregado en agua a una temperatura ambiente por 24 horas.
- Cuando los valores de peso específico y la absorción van a ser usados en proporciónamiento de mezclas de concreto en los cuales los agregados van a ser usados en condición natural de humedad, el requerimiento inicial de secado a peso constante puede ser eliminado y si las superficies de las partículas de la muestra van a ser mantenidas continuamente húmedas antes del ensayo, el remojo de 24 horas puede ser eliminado.
- Remover la muestra del agua y hacerla rodar sobre un paño grande y absorbente, hasta hacer desaparecer toda película de agua visible, aunque la superficie de las partículas aún parezca húmeda. Secar separadamente en fragmentos más grandes. Se debe tener cuidado en evitar la evaporación durante la operación del secado de la superficie. Se obtiene el peso de la muestra bajo la condición de saturado superficialmente seca.

- Después de pesar, se coloca de inmediato la muestra saturada con superficie seca en la cesta de alambre y se determina su peso en agua a una temperatura entre $23\text{ °C} \pm 1.7\text{ °C}$.
- Secar la muestra hasta peso constante a una temperatura de $100\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$ y se deja enfriar hasta temperatura ambiente.

ABRASIÓN LOS ÁNGELES AL DESGASTE DE LOS AGREGADOS DE TAMAÑOS MENORES DE 37.5 MM (1 ½") (NTP 400.019)

Resumen

Este ensayo es una medida de la degradación de agregados de gradaciones normalizadas resultantes de una combinación de acciones, las cuales incluyen abrasión o desgaste, impacto y trituración, en un tambor de acero de rotación que contiene un número especificado de esferas de acero, dependiendo de la gradación de la muestra de ensayo. Al rotar el tambor, la muestra y las esferas de acero son recogidas por una pestaña de acero transportándolas hasta que son arrojadas al lado opuesto del tambor creando un efecto de trituración por impacto. Este ciclo es repetido mientras el tambor gira con su contenido. Luego de un número de revoluciones establecido, el agregado es retirado del tambor y tamizado para medir su degradación como porcentaje de pérdida.

Material

- Muestra secada a una temperatura de $110\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$.

Equipo

- 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)

Procedimiento

- Colocar 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 $110\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$, 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.

Procedimiento de toma y análisis de datos:

1. Contenido de humedad (NTP 339.127)

Calcule

Peso del agua

$$Pa = Pmh - Pt \quad \dots\dots \text{Ecuación 1. Peso del agua.}$$

Donde:

Pa: Peso del agua

Pmh: Peso de la muestra húmeda

Pt: Peso de la tara

El peso del suelo seco

$$Pss = Pms - Pt \quad \dots\dots \text{Ecuación 2. Peso del suelo seco.}$$

Donde:

Pss: Peso del suelo seco

Pms: Peso de la muestra seca

Pt: Peso de la tara

Contenido de humedad

$$(W\%) = \frac{W_w}{W_s} * 100 \dots\dots \text{Ecuación 3. Contenido de humedad.}$$

Procedimiento

- Se pesó la tara o el recipiente
- Se pesó la muestra húmeda más la tara
- Se colocó la muestra en la estufa durante 24 horas a 105 °
- Se pesó la muestra seca en el recipiente o tara
- Determinar el peso del agua
- Determinar el peso del suelo seco
- Determinar el contenido de humedad

2. Cantidad de material fino que pasa por el tamiz N° 200 (NTP 400.018)

Calcule

La cantidad de material que pasa el tamiz N° 200

$$C_m = P_m - P_{ml} \dots\dots \text{Ecuación 4. Material que pasa por tamiz n°200.}$$

Donde:

Cm: Cantidad de material que pasa por el tamiz N° 200

Pm: Peso de la muestra

Pml: Peso de la muestra lavada

Porcentaje que pasa el tamiz N° 200

$$\%Pasa = \frac{Cm}{Pm} * 100 \dots\dots \text{Ecuación 5. Porcentaje que pasa por tamiz n°200.}$$

Donde:

%Pasa: Porcentaje que pasa por el tamiz N° 200

Cm: Cantidad de material que pasa por la malla N° 200

Pm: Peso de la muestra

Procedimiento

- Sequé la muestra a peso constante a una temperatura de $110 \text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5 \text{ }^{\circ}\text{C}$, pesar con una aproximación al 0.1% de la masa de la muestra de ensayo.
- Coloque la muestra seca y pesada en un recipiente y adicione agua hasta cubrirla.
- Agite 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.
- Coloque 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.
- Regresé todo el material retenido sobre los tamices mediante un chorro de agua. Secar el agregado lavado a peso constante a una temperatura de

110 °C ± 5 °C y determinar la masa con aproximación al 0.1% de la masa original de la muestra.

3. Peso unitario y vacío de los agregados (NTP 400.017)

El volumen del molde

$$V = \pi r^2 h \quad \dots\dots \text{Ecuación 6. Volumen del Molde.}$$

r: radio.

h: altura.

El peso del agregado compactado

$$P_{ac} = P_{ac+mol} - P_{mol} \quad \dots\dots \text{Ecuación 7. Peso de agregado compactado.}$$

P_{ac}: Peso del agregado compactado

P_{ac+mol}: Peso del agregado compactado más molde

P_{mol}: Peso del molde

El peso unitario compactado

$$P_{uc} = \frac{P_{ac}}{V} \quad \dots\dots \text{Ecuación 8. Peso unitario compactado.}$$

P_{uc}: Peso unitario compactado

P_{ac}: Peso del agregado compactado más molde

V: Volumen del molde

El peso del agregado suelto

$$P_{as} = P_{as+mol} - P_{mol} \quad \dots\dots \text{Ecuación 9. Peso del agregado suelto.}$$

P_{as}: Peso del agregado suelto

P_{as+mol}: Peso del agregado suelto más molde

P_{mol}: Peso del molde

El peso unitario suelto

$$P_{us} = \frac{Pas}{V} \dots\dots \text{Ecuación 10. Peso unitario suelto.}$$

P_{us}: Peso unitario suelto

P_{as}: Peso del agregado suelto

V: Volumen del molde

Procedimiento

– Método del Apisonado (T.M.N menor a 1 ½") – Peso Unitario Compactado

- ✓ Coloqué el agregado 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, enrasé 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)

- ✓ Llené 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.

- ✓ Determiné el peso del recipiente de medida más su contenido y el peso del recipiente y se registraron los pesos con una aproximación de 0.05 kg.

4. Análisis granulométrico de agregados gruesos y finos

El porcentaje retenido por cada tamiz (peso retenido entre peso total)

$$\%R = \frac{P_r}{P_t} * 100 \quad \dots\dots\text{Ecuación 11. Porcentaje retenido.}$$

Donde:

% R: porcentaje retenido

Pr: peso retenido

Pt: peso total

El porcentaje retenido acumulado por cada tamiz

$$\%Rac = \%Rant + \%Ract. \quad \dots\dots\text{Ecuación 12. Porcentaje retenido acumulado.}$$

Donde:

%Rac: Porcentaje retenido acumulado

%Rant: Peso retenido anterior

%Ract: Peso retenido

El porcentaje que pasa

$$\%Rp = 100\% - \%Rac \quad \dots\dots\text{Ecuación 13. Porcentaje retenido que pasa.}$$

Donde:

%Rp: Porcentaje retenido que pasa

%Rac: Peso retenido acumulado

Procedimiento

- Sequé la muestra a peso constante a una temperatura de $110\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$.

- Seleccioné tamices adecuados para cumplir con las especificaciones del material que se va a ensayar, colocar los tamices en orden decreciente por tamaño de abertura.
- Tamicé manualmente durante un tiempo adecuado.
- Limité 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.
- Realicé el tamizado por un periodo suficiente, de tal manera que al final no más del 1% de la masa del residuo sobre uno de los tamices, pasará a través de él durante 1 min de tamizado manual.
- Determiné 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. Si la cantidad difiere en más de 0.3%, sobre la masa seca original de la muestra, el resultado no deberá utilizarse para propósitos de aceptación.

5. Resistencia a la compresión

Especímenes de prueba: Se ensayarán 6 unidades secas, de ancho y altura equivalentes a las de la unidad original, y longitud igual a media unidad ± 25 ms. Si la capacidad de resistencia del espécimen excede la capacidad de la máquina, se podrá ensayar piezas menores, con altura y espesor de la unidad original y longitud no menor de $\frac{1}{4}$ de la longitud total de la unidad, y con un área de sección horizontal bruta no menor de 90cm².

El espécimen de prueba se obtendrá por cualquier método de corte que produzca un espécimen con extremos aproximadamente planos y paralelos,

sin astillas ni rajaduras. Se deberá ensayar como mínimo cinco especímenes.

Eventualmente se podrá utilizar para el ensayo de compresión, unidades enteras, en cuyo caso deberá efectuarse la corrección en el valor promedio de resistencia, mediante un coeficiente que responde a la correlación obtenida en investigaciones de laboratorio, estos coeficientes se detallan en el anexo A (NTP 339.613,2005).

Refrentado del espécimen: Todos los especímenes deberán estar preparados según lo indicado en los apartados 6.1.1 y 6.1.2, antes de proceder al refrentado de los mismos.

Si las superficies de contacto del espécimen son ahuecadas o apaneladas, llenar las depresiones con un mortero de cemento portland y dos partes, en peso, de arena, incorpore un aditivo o cloruro de calcio en porcentaje no mayor de 2%. Dejar reposar los especímenes por lo menos 48 horas antes de aplicar el refrentado. Cuando las cavidades excedan 13mm, usar un fragmento de ladrillo o una sección de teja o placa metálica como relleno en el núcleo.

Para refrentar los especímenes se aplicarán los procedimientos indicados en los apartados 8.2.3 y 8.2.4 (NTP 339.613,2005).

-Refrentado con yeso: cubrir las caras opuestas de contacto del espécimen con goma laca. Una vez completamente secos, cubrir una de las superficies con una capa delgada de yeso calcinado (yeso hemihidrato), que ha sido distribuida sobre una placa no absorbente y aceitada, tal como vidrio o metal procesado. La placa para la superficie

de refrentado debe ser plana con margen de 0,008 mm en 400 mm, y suficientemente rígida y apoyada de tal manera que no tenga deformación detectable durante el proceso.

Cúbrase ligeramente con una capa de aceite u otro apropiado. Repítase esta operación con la otra superficie de contacto de los especímenes. Cuidar de tener las superficies de contacto, así conformadas aproximadamente paralelas entre sí y perpendiculares al eje vertical de espécimen y que los espesores de refrentado sean aproximadamente los mismos sin exceder de 3mm. Se dejará reposar el refrenado por lo menos 24 horas antes de ensayar los especímenes. (NTP 339.613,2005).

Nota: El yeso calcinado tendrá una resistencia a la compresión a las dos horas de 10 Mpa, determinada en cubos de 50 mm.

-Refrentado con azufre: Usar en mezcla que contenga 40% a 60% de azufre y el resto arcilla refractaria de suelo u otro material inerte apropiado, que pase el tamiz normalizado N°100(150 μ m) con o sin plastificante. Los requerimientos para las placas de superficie del refrentado serán descritos en 8.2.3. Colocar cuatro barras de acero cuadradas de 25mm sobre la placa de superficie para formar un molde rectangular de 13mm as grande en cada dimensión interior del espécimen a ser cubierto. Cuidar de prevenir sobrecalentamiento justo antes de usarse. Llenar el molde hasta la profundidad de 6mm con el material de azufre derretido.

Colocar la superficie de la unidad a ser cubierta, rápidamente en el líquido a sostener el espécimen de manera tal que el eje vertical este en ángulo recto en la superficie de cobertura. El espesor de las cubiertas serán aproximadamente las mismas. La unidad debe permanecer sin perturbar hasta que se complete la solidificación; permítase que la cubierta se enfríe por un mínimo de 2 horas antes de ensayar los especímenes (NTP 339.613,2005).

Procedimiento: Ensayar los especímenes de ladrillo sobre su mayor dimensión (esto es la carga será aplicada en la dirección de la profundidad del ladrillo). Centrar los especímenes debajo del apoyo superior con un margen de 2mm.

La máquina de ensayo debe satisfacer los requerimientos habituales de práctica que se especifiquen en la norma ASTM E4.

El apoyo superior será un bloque metálico endurecido, asentado esféricamente y firmemente fijo en el centro de cabeza superior de la maquina (rotula). El centro de la rótula se alineará con el centro de la superficie del bloque en contacto con el espécimen. La rótula tendrá libertad de girar en cualquier dirección y su perímetro tendrá, por lo menos 6mm libres del cabezal para permitir su uso con especímenes cuyas superficies de contacto no sean exactamente paralelos a la placa. El diámetro de la superficie de contacto será la menos de 130mm. Usar un bloque de contacto de metal endurecido debajo del espécimen para minimizar el desgaste de la placa inferior de la máquina. Las superficies del bloque de apoyo destinadas a contactar los especímenes tendrán una dureza no menor de 60HRC

(HB620). Estas superficies serán planas con una tolerancia de 0,03mm. Cuando el área de contacto de los bloques apoyados esféricamente no sea suficiente para cubrir el área del espécimen , colocar una plancha de acero con superficie aplanada de 0,03 mm y con espesor igual a 1/3 de la distancia del extremo del apoyo esférico a la esquina más distante entre el bloque apoyado esféricamente y el espécimen con cobertura .estas planchas serán de la misma calidad 60HCR , y tendrán una longitud y ancho que por lo menos exceda 15 mm que la longitud y ancho del espécimen y serán de una dureza similar a los de los apoyo (NTP 339.613,2005).

Velocidad de ensayo

Aplicar la carga, hasta la mitad de la máxima carga esperada con cualquier velocidad adecuada, después de lo cual ajustar los controles de la máquina de manera tal que la carga remanente sea aplicada con una velocidad uniforme en no menos de un minuto ni más de dos minutos (NTP 339.613,2005).

Cálculo de resistencia

Calcúlese la resistencia a la compresión de cada espécimen con la ecuación que se indica a continuación, debiendo darse los resultados con aproximación a 0,01 Mpa: (NTP 339.613,2005).

$$C = W/A$$

Donde:

C=Resistencia a la compresión del espécimen, Mpa

W=Máxima carga en N, indicada por la máquina de ensayo.

A=Promedio del área bruta de las superficies de contacto superior e inferior del espécimen o mm².

CAPÍTULO III RESULTADOS

3.1 Ensayo de resistencia a compresión.

Se calcularon resultados de resistencia a compresión a los 7, 14, y 28 días usando la ecuación del capítulo 2 de la presente investigación. Lográndose obtener como resultados.

Tabla 12:

Ensayo a compresión a los 7 días de las muestras al 0% de papel.

Identificación de especímenes	Dimensiones (cm)		Área (cm ²)	Carga(kg)	f'b(kg/cm ²)
	Largo (a)	Ancho (b)	A	Pu	
L1	22.81	11.68	266.42	15478.00	58.096
L2	22.82	11.68	266.54	16247.00	60.956
L3	22.83	11.68	266.65	17245.00	64.672
L4	22.83	11.69	266.88	17121.00	64.152
L5	22.83	11.67	266.43	15988.00	60.009
L6	22.82	11.68	266.54	16354.00	61.357
N° de muestras=	6		Promedio f'c=		59.042

Tabla 13:

Ensayo a compresión a los 7 días de las muestras al 2.0% de papel.

Identificación de especímenes	Dimensiones (cm)		Área (cm ²)	Carga(kg)	f'b(kg/cm ²)
	Largo (a)	Ancho (b)	A	Pu	
L1	22.827	11.688	266.80	16872.00	63.238
L2	22.826	11.674	266.47	16688.00	62.626
L3	22.816	11.682	266.54	15975.00	59.936
L4	22.825	11.686	266.73	17605.00	66.002
L5	22.822	11.67	266.33	17544.00	65.872
L6	22.812	11.671	266.24	15715.00	59.026
N° de muestras=	6		Promedio f'c=		59.873

Tabla 14:

Ensayo a compresión a los 7 días de las muestras al 2.5% de papel.

Identificación de especímenes	Dimensiones (cm)		Área (cm ²)	Carga(kg)	f'b(kg/cm ²)
	Largo (a)	Ancho (b)	A	Pu	
L1	22.825	11.675	266.48	15184.80	56.982
L2	22.816	11.683	266.56	15019.20	56.345
L3	22.823	11.67	266.34	15184.80	57.012
L4	22.814	11.675	266.35	15844.50	59.487
L5	22.825	11.686	266.73	15789.60	59.196
L6	22.815	11.688	266.66	14143.50	53.039
N° de muestras=	6		Promedio f'c=		54.681

Tabla 15:

Ensayo a compresión a los 7 días de las muestras al 3.0% de papel.

Identificación de especímenes	Dimensiones (cm)		Área (cm ²)	Carga(kg)	f'b(kg/cm ²)
	Largo (a)	Ancho (b)	A	Pu	
L1	22.815	11.67	266.25	14003.76	52.596
L2	22.819	11.684	266.62	13851.04	51.951
L3	22.826	11.677	266.54	13259.25	49.746
L4	22.818	11.682	266.56	14612.15	54.818
L5	22.815	11.686	266.62	14561.52	54.616
L6	22.811	11.686	266.57	13043.45	48.931
N° de muestras=	6		Promedio f'c=		49.678

Tabla 16:

Ensayo a compresión a los 14 días de las muestras al 0% de papel.

Identificación de especímenes	Dimensiones (cm)		Área (cm ²)	Carga(kg)	f'b(kg/cm ²)
	Largo (a)	Ancho (b)	A	Pu	
L1	22.82	11.67	266.31	23298.00	87.485
L2	22.81	11.68	266.42	21114.00	79.251
L3	22.82	11.67	266.31	23812.00	89.415
L4	22.82	11.68	266.54	20820.00	78.113
L5	22.82	11.7	266.99	19251.00	72.103
L6	22.82	11.68	266.54	19118.00	71.727
N° de muestras=	6		Promedio f'c=		72.212

Tabla 17:

Ensayo a compresión a los 14 días de las muestras al 2% de papel.

Identificación de especímenes	Dimensiones (cm)		Área (cm ²)	Carga(kg)	f'b(kg/cm ²)
	Largo (a)	Ancho (b)	A	Pu	
L1	22.83	11.679	266.62	19908.96	74.672
L2	22.82	11.677	266.50	19691.84	73.889
L3	22.82	11.68	266.50	18850.50	70.733
L4	22.82	11.672	266.33	20773.90	78.000
L5	22.83	11.682	266.67	20701.92	77.633
L6	22.81	11.685	266.53	18543.70	69.573
N° de muestras=	6		Promedio f'c=		70.622

Tabla 18:

Ensayo a compresión a los 14 días de las muestras al 2.5% de papel.

Identificación de especímenes	Dimensiones (cm)		Área (cm ²)	Carga(kg)	f'b(kg/cm ²)
	Largo (a)	Ancho (b)	A	Pu	
L1	22.83	11.688	266.80	17918.06	67.159
L2	22.81	11.673	266.26	17722.66	66.561
L3	22.83	11.687	266.77	16965.45	63.596
L4	22.83	11.687	266.80	18696.51	70.076
L5	22.82	11.673	266.33	18631.73	69.957
L6	22.83	11.684	266.70	16689.33	62.577
N° de muestras=	6		Promedio f'c=		63.529

Tabla 19:

Ensayo a compresión a los 14 días de las muestras al 3.0% de papel.

Identificación de especímenes	Dimensiones (cm)		Área (cm ²)	Carga(kg)	f'b(kg/cm ²)
	Largo (a)	Ancho (b)	A	Pu	
L1	22.82	11.678	266.49	16524.44	62.007
L2	22.82	11.684	266.65	16344.23	61.294
L3	22.83	11.676	266.52	15645.92	58.705
L4	22.83	11.678	266.55	17242.34	64.687
L5	22.81	11.681	266.48	17182.59	64.480
L6	22.82	11.671	266.30	15391.27	57.797
N° de muestras=	6		Promedio f'c=		58.637

Tabla 20:

Ensayo a compresión a los 28 días de las muestras al 0% de papel.

Identificación de especímenes	Dimensiones (cm)		Área (cm ²)	Carga(kg)	f'b(kg/cm ²)
	Largo (a)	Ancho (b)	A	Pu	
L1	22.83	11.63	265.51	31457.00	118.476
L2	22.82	11.68	266.50	28736.00	107.826
L3	22.82	11.67	266.38	29348.00	110.175
L4	22.81	11.69	266.65	29878.00	112.050
L5	22.82	11.68	266.63	30784.00	115.456
L6	22.83	11.69	266.81	29856.00	111.899
N° de muestras=	6		Promedio f'c=		108.848

Tabla 21:

Ensayo a compresión a los 28 días de las muestras al 2.0% de papel.

Identificación de especímenes	Dimensiones (cm)		Área (cm ²) A	Carga(kg) Pu	f'b(kg/cm ²)
	Largo (a)	Ancho (b)			
L1	22.82	11.688	266.73	23155.00	86.810
L2	22.81	11.688	266.63	22845.00	85.682
L3	22.81	11.688	266.65	23456.00	87.965
L4	22.83	11.689	266.81	22576.00	84.614
L5	22.82	11.677	266.50	20735.00	77.804
L6	22.82	11.679	266.55	22729.00	85.271
N° de muestras=	6		Promedio f'c=		81.114

Tabla 22:

Ensayo a compresión a los 28 días de las muestras al 2.5% de papel.

Identificación de especímenes	Dimensiones (cm)		Área (cm ²) A	Carga(kg) Pu	f'b(kg/cm ²)
	Largo (a)	Ancho (b)			
L1	22.83	11.688	266.78	19456.00	72.929
L2	22.81	11.678	266.40	20342.00	76.359
L3	22.81	11.673	266.26	20841.00	78.273
L4	22.82	11.683	266.55	19580.00	73.458
L5	22.83	11.69	266.86	18763.00	70.310
L6	22.82	11.684	266.63	19506.00	73.158
N° de muestras=	6		Promedio f'c=		71.269

Tabla 23:

Ensayo a compresión a los 28 días de las muestras al 3.0% de papel.

Identificación de especímenes	Dimensiones (cm)		Área (cm ²) A	Carga(kg) Pu	f'b(kg/cm ²)
	Largo (a)	Ancho (b)			
L1	22.83	11.689	266.80	18625.00	69.808
L2	22.83	11.672	266.41	18421.88	69.148
L3	22.81	11.679	266.40	17634.80	66.197
L4	22.82	11.687	266.73	23414.65	87.783
L5	22.82	11.68	266.57	19366.82	72.651
L6	22.82	11.674	266.38	17347.79	65.125
N° de muestras=	6		Promedio f'c=		63.502

CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

4.1 Discusión

De acuerdo a los resultados obtenidos por Vargas (2007) en su estudio "Uso de fibras de papel periódico, cal hidratada y alumbre, en la elaboración de un material compuesto", en la cual se realizó las pruebas de flexión y compresión mediante ladrillos de cal hidratada y papel en relación 0,20 papel/cal. Para la prueba se utiliza la muestra en barra de 0.24mx0.09mx0.11 m. Los resultados de estas pruebas alcanzaron disminución en la resistencia a la compresión de 0.511Mpa, 0.532 Mpa y 0.535 Mpa, realizando una conversión a kg/cm^2 , estos valores son equivalentes a 5.21kg/cm^2 , 5.42kg/cm^2 y 5.4521kg/cm^2 , puesto que en la presente investigación los porcentajes de reemplazo fueron mayores, de igual forma también se presentaron mayores variaciones en la resistencia, para porcentajes de reemplazo de 2%, 2.5% y 3%, se presentaron disminución en la resistencia a la compresión de 27.734 kg/cm^2 , 37.579 kg/cm^2 y 45.346 kg/cm^2 .

En las Tabla N° 21, 22 y 23. podemos identificar que el ladrillo con 2.0% de papel alcanzó una resistencia para un ladrillo tipo II según la norma E.070, lo cual no llega a cumplir a ser un tipo III ; sin embargo la resistencia de los ladrillos con incorporación de papel al 2.5% y 3.0% también disminuyó respecto a nuestro ladrillo patrón, lo cual los lleva a clasificarse como ladrillos tipo I, que a pesar de disminuir regularmente su resistencia todos los ladrillos, siguen siendo aptos para muros no portantes o de tabiquería en general. Como sabemos que la resistencia a compresión del ladrillo es la propiedad más importante que define la resistencia de la albañilería y a la vez la durabilidad que esta puede tener, la resistencia alcanzadas por todos los ladrillos es una resistencia que garantiza que los ladrillos con 2.0%, 2.5% y 3.0% van a ser bien duraderos, lo que indica que estos ladrillos pueden ser usados en

condiciones más exigentes y en construcciones con un mayor control, como puede ser la construcción de un hospital y un colegio .

En el gráfico N° 1. Se identifica como ha sido la variación de la resistencia de los ladrillos ensayados a los 7, 14 y 28 días después de haber sido elaborados, a la vez que podemos identificar cual es el ladrillo que llego a obtener la resistencia más alta y como es que ha disminuido según la incorporación de papel al 2.0%, 2.5% y 3.0%, confirmando los resultados obtenidos en el estudio realizado por Vargas en el año 2007, en el cual el espécimen sufre una variación negativa en cuanto a la resistencia a la compresión, sin embargo se encuentra aun dentro de lo permisible para ser usado como material constructivo en tabiquería.

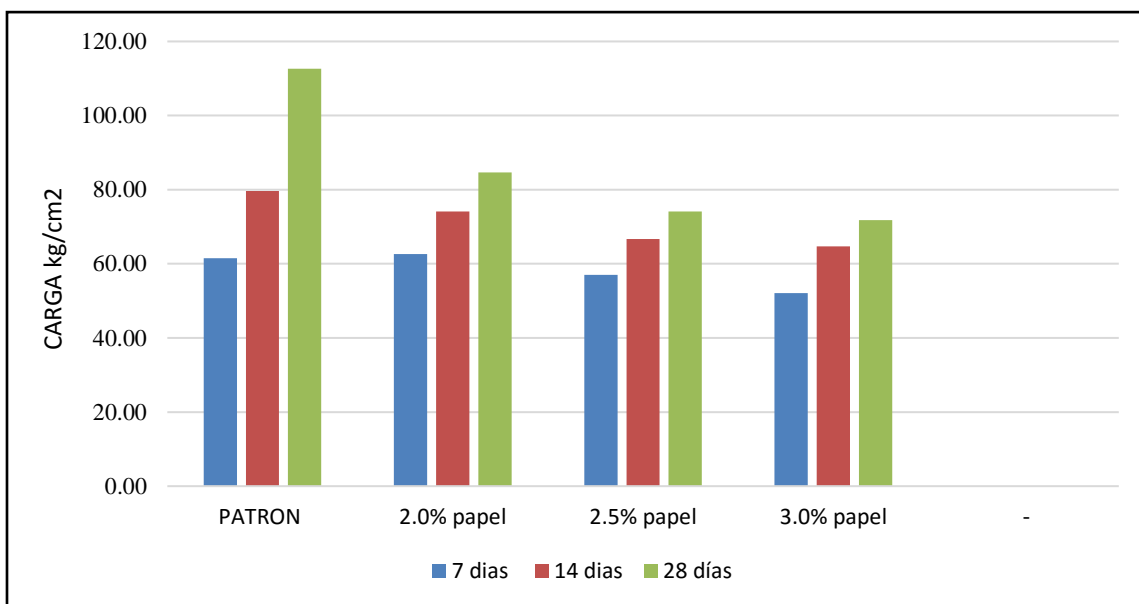


Gráfico 1:
Variación de la resistencia de los ladrillos a los 7, 14 y 28 días.

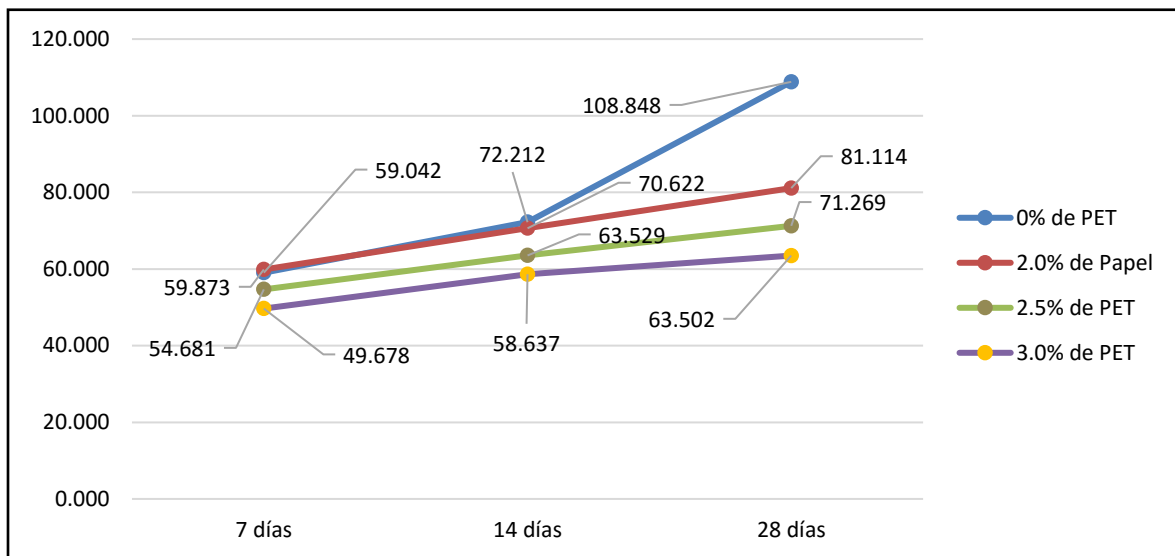


Gráfico 2:
Variación de la resistencia de cada tipo de ladrillo.

La Gráfico N° 2. Nos muestra cómo fue la variación de resistencia entre los 7, 14 y 28 días para cada tipo de ladrillo según la cantidad de papel incorporado, dándonos como resultado que el ladrillo con 3.0% de reemplazo de papel por agregado fino es el que se aleja más de la resistencia del ladrillo con 0% de papel.

En la Gráfico N° 3. Se identifica la variación de la resistencia a compresión de los ladrillos de concreto con incorporación de papel 2.0%, 2.5% y 3.0% respecto al ladrillo base con 0% de papel, a los 7, 14 y 28 días de haberse realizado los ensayos. Obteniendo como resultado que las resistencias van disminuyendo a medida que va incrementando en porcentaje de reemplazo del agregado con papel reciclado, teniendo en consideración al ladrillo patrón.

En la Gráfico N° 3. También podemos notar que el promedio de resistencias obtenidas por los ladrillos con reemplazo de papel reciclado en 2%, es muy similar a la resistencia obtenida por patrón a los 7 días, a partir de cual las resistencias tanto del 2%, 2.5% y 3% la variación de resistencia es mínima.

La Gráfico N° 4. Nos muestra cómo ha variado la resistencia de cada ladrillo incorporado de papel, respecto al ladrillo patrón, lográndose obtener como resultado que la resistencia del ladrillo con 3.0% de papel es la que se mantiene más alejada, pero esta al igual que la de 2.5% de papel van acortando la distancia de resistencia conforme va aumentado el número de días; algo que no pasa con la resistencia del ladrillo con 2% de papel.

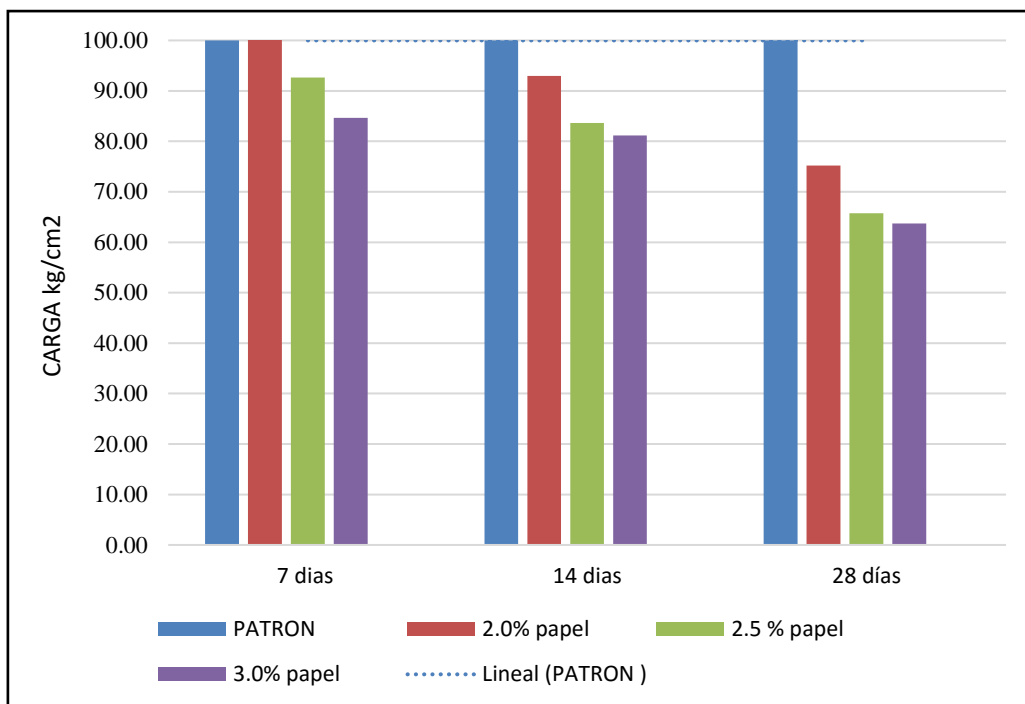


Gráfico 3:

Variación de la resistencia de los ladrillos con papel respecto al ladrillo.

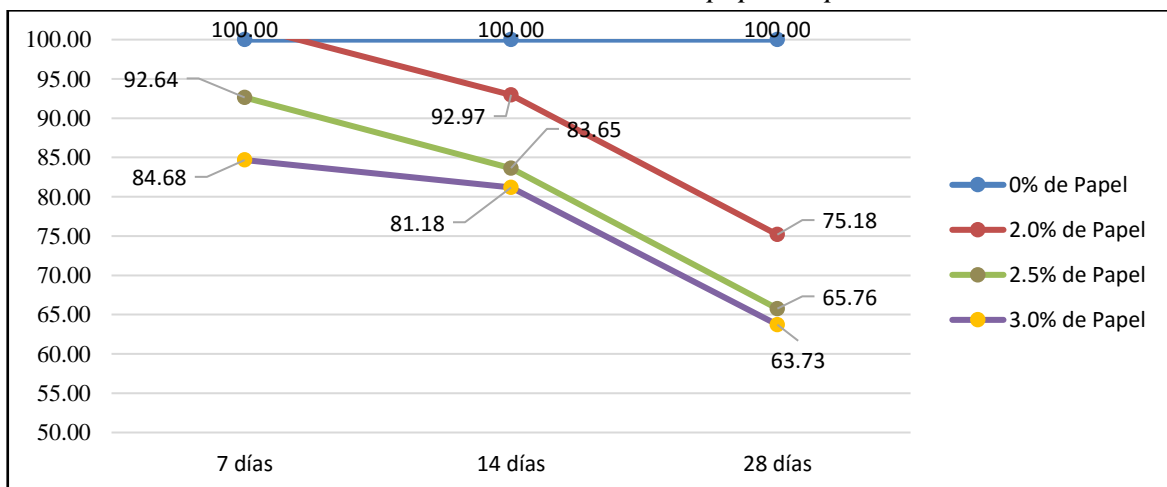


Gráfico 4:

Variación de la resistencia de los ladrillos con papel respecto al ladrillo patrón.

4.2 Conclusiones

- Se determinó la resistencia a compresión axial del ladrillo de concreto clase III con resistencia de diseño 95 kg/cm^2 , reemplazando el agregado fino por porcentajes en 2.0%, 2.5% y 3.0% de papel reciclado, obteniendo resistencias promedio de 81.114 kg/cm^2 , 71.269 kg/cm^2 y 63.502 kg/cm^2 respectivamente.
- Se estableció un procedimiento que permita hallar la resistencia de compresión del concreto para lo cual se tuvo referencia en la norma técnica peruana E 070.
- Se determinó la curva de esfuerzo versus deformación de cada ladrillo ensayado, con un grado de confiabilidad del 85%.
- Se obtuvo una comparación de las resistencias a la compresión promedio de los ladrillos de concreto con respecto del ladrillo patrón reemplazando el agregado fino por papel reciclado, obteniéndose resultados de 75.18%, 65.76% y 63.73% respectivamente.
- La presente investigación no cumplió con el aumento en un 30% planteado en la hipótesis, debido a que disminuyó la resistencia al reemplazar el agregado fino por papel reciclado, ya que los ladrillos patrón alcanzaron una resistencia a compresión de 108.848 kg/cm^2 lo cual los clasifican como ladrillos tipo III según la norma E.070; seguidamente los ladrillos con 2.0%, alcanzaron una resistencia de 81.114 kg/cm^2 clasificándolo tipo II; luego los ladrillos con 2.5% de papel alcanzaron una resistencia de 71.269 kg/cm^2 calificándolo también tipo II; los ladrillos con 3.0% de papel alcanzaron una resistencia de 63.502 kg/cm^2 la cual lo clasifica tipo I. Lo que demuestra que la incorporación de papel al ladrillo de concreto hace disminuir su resistencia a compresión en los porcentajes 2.0%, 2.5% y 3.0%; pero aún mantienen sus propiedades como ladrillos estructurales.
- El Papel utilizado en la presente investigación es considerado como bond reciclado.

REFERENCIAS

1. Arteaga Arcos, J. (2009). Comportamiento Mecánico y caracterización de morteros elaborados con cemento portland ultra fino (Tesis de doctorado) Instituto Politécnico Nacional, Centro de Investigación, México D.F.
2. Arroyo, F. (7 de marzo de 2014). El carton encabeza la lista de material reciclado. El Panorama cajamarquino, Cajamarca.
3. Beer, F., Johnston, R., & Mazurek, D. (2010). Mecanica de Materiales. Mexico: Mc Graw Hill.
4. Bojórquez, G., Luna, A., y Gallegos, R. (2000). Sílice y lodo de papel, uso de residuos industriales como agregados en un concreto ligero. México: Universidad Tecnológica de la Mixteca
5. Caruso, S. Yajnes, E. (2015). Innovación en materiales a partir de desechos. Buenos Aires, Argentina: FADU.
6. Cervantes Garcia, L. A., Valdez del Río, E., & González Enriquez, R. (2010). Una construcción elaborada con muros de papel y cartón comprimidos más otros residuos. Mexico: Universidad de Guanajato.
7. Del Río, J. (1975). Materiales de construcción (4ª. ed.). Barcelona: Juan Brugger.
8. Clem Arthur, G. y Doehler Robert, W. (1961). Industrial Applications of Bentonite. Illinois.
9. Crespo Villalaz, C. (2004). Mecánica de suelos y cimentaciones. Mexico: Limusa.
10. Gallegos, H., & Casabonne, C. (2005). Albañilería Estructural. Lima, Perú: Pontificia Universidad Católica del Perú.
11. Hornbostel, C. (1999). Materiales para la Construcción. Mexico: Limusa.

12. Hayden Murray, H. (2007). Applied Clay Mineralogy. Indiana Elsevier U.S.A.
13. Keith, K.S. and Murray. (1994). Clay liners and barriers. Colorado: Littleton.
14. Kimberly Clark Corporation. (2013). "Proceso de Fabricación del Papel". EE.UU.
15. Lund, H. (1999). Manual McGraw Hill de reciclaje. México: Limusa.
16. López Mayo, J. (2014). Estudio de materiales compuestos obtenidos a partir de lodos celulósicos de la industria papelera, cemento y arcilla (Tesis de Grado). Pontificia Universidad Católica del Perú, Perú.
17. Moreno, F. (1981). El ladrillo en la construcción. España: CEAC.
18. Marotta, TW. (2005). Basic construction materials. (7^a. ed.). Upper Saddle River, NJ: Pearson Prentice Hall.
19. Mielenz, R. y King, M. (1952). E. Physical-Chemical Properties and Engineering Performance of Clays, Clay and Clay minerals. Colorado.
20. Norma Técnica Peruana 399.613. (14 de junio de 2005). Unidades de albañilería .Metodos de muestreo y ensayo de ladrillos de arcilla usados en la albañilería. Peru: (NTP) INDECOPI.
21. Norma Técnica Peruana 331.017. (2003). Ladrillos de arcilla usados en albañilería. Peru: (NTP) INDECOPI.
22. Perate, L., Eraso Romero, A. y Aguado Soler, J. (1976). La Bentonita-Cemento y sus Aplicaciones. Madrid.
23. Rivva López, E. 2000. Naturaleza y materiales del concreto. Capitulo Peruano del American Concrete Institute. Lima. Perú.

24. Romero García, E. y Barrios Suárez, M. (2005). "Las Arcillas: Propiedades y usos". Madrid, España: Universidad de Salamanca Madrid.
25. Reglamento Nacional de Edificaciones (2006). Norma E.070 Albañilería. Perú.
26. Somayaji, S. (2001). Civil engineering materials (2 ed.). New Jersey: Prentice Hall.
27. Universidad de Jaen (2012).Ladrillos de papel reciclado. España :UJAEN.
28. Vargas Robles, L. (2007). Uso de fibras de papel periódico, cal hidratada y alumbre, en la elaboración de un material compuesto (Tesis de Maestría). Universidad de Colima, México.

PANEL FOTOGRÁFICO

FOTOGRAFÍA 1:

Obtención del agregado grueso en cantera.



FOTOGRAFÍA 2:

Peso del papel reciclado.



FOTOGRAFÍA 3:
Elaboración del ensayo granulométrico.



FOTOGRAFÍA 4:
Elaboración del ensayo peso específico del agregado fino.



FOTOGRAFÍA 5:
Elaboración de la mezcla de concreto.



FOTOGRAFÍA 6:
Elaboración de ensayo granulométrico para agregado fino.



FOTOGRAFÍA 7: *Término de la elaboración de 18 ladrillos patrón, 18 con 2.0%
, 18 con 2.5% y 18 con 3.0%.*



FOTOGRAFÍA 8:
Toma de las dimensiones de las unidades de albañilería.



FOTOGRAFÍA 9:

Elaboración del refractado con yeso de las unidades de albañilería.



FOTOGRAFÍA 10:

Toma de datos del ensayo de compresión axial.


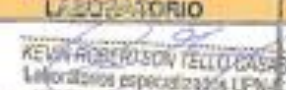
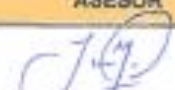


LABORATORIO DE CONCRETO - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA									
PROTOCOLO									
ENSAYO:		ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE AGREGADOS GRUESOS Y FINOS				CÓDIGO DEL DOCUMENTO: CH-LS-UPNC			
NORMA:		MTC E204 - ASTM C136 - NTP 400.012							
TESIS:		"RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CLASE III AL REEMPLAZO DE PORCENTAJES EN 2.0%, 2.5% Y 3.0% DE PAPEL RECICLADO"							
CANTERA:		ROCA FUERTE		RETENIDO N° 4 (gr):		1439.60			
UBICACIÓN:		BAÑOS DEL INCA		PASA N° 4 (gr):		539.70			
FECHA DE MUESTREO:		07/05/2018		RESPONSABLE:		JORGE LUIS MEDINA BURGA			
FECHA DE ENSAYO:		08/09/2018		REVISADO POR:		ING. IVÁN HEDILBRANDO MEJÍA DÍAZ			

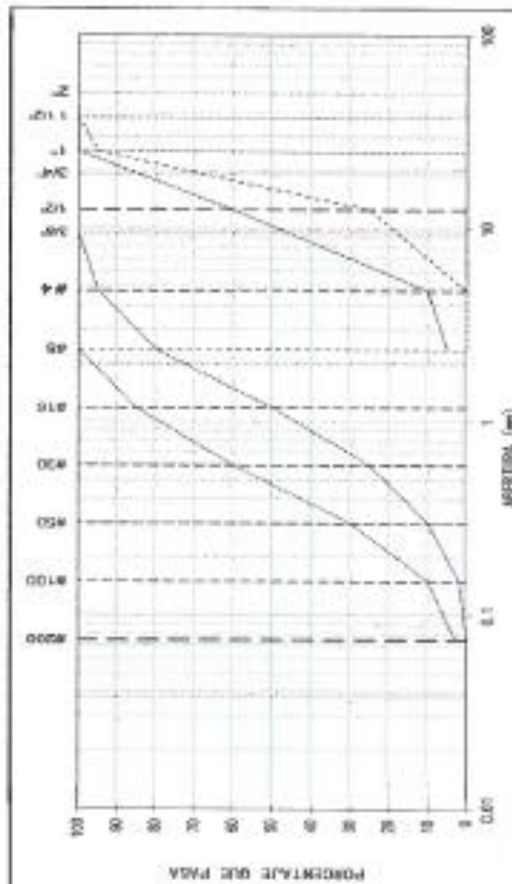
N°	TAMIZ		PESO RETENIDO (gr)	% RETENIDO (%)	% RETENIDO ACUMULADO (%)	% QUE PASA		
	(pulg)	(mm)				GRAVA	ESPECIFICACIÓN	
1	1 1/2"	37.50	-			100	100	100
2	1"	25.00	-			100	95	100
3	3/4"	19.00	-			100		
4	1/2"	12.50	-			100	25	60
5	3/8"	9.50	4.80	0.24	0.24	99.76		
6	N° 4	4.75	1439.60	72.08	72.32	27.68	0	10
7	N° 8	2.36	521.20	26.10	98.41	1.59	0	5
8	N° 16	1.18	18.10	0.91	99.32	0.68		
9	N° 30	0.60	0.40	0.02	99.34	0.66		
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)				ARENA	ESPECIFICACIÓN	
1	1 1/2"	37.50						
2	1"	25.00						
3	3/4"	19.00						
4	1/2"	12.50						
5	3/8"	9.50	0.00	0.00	0.00	100	100	100
6	N° 4	4.75	24.40	4.40	4.90	100	95	100
7	N° 8	2.36	64.80	14.01	18.91	85.10	80	100
8	N° 16	1.18	128.80	25.86	44.77	81.09	50	85
9	N° 30	0.60	119.60	24.01	68.78	55.23	25	60
10	N° 50	0.30	37.70	7.07	75.85	31.22	10	30
11	N° 100	0.15	53.30	10.70	86.55	23.65	2	10
12	N° 200	0.075	42.20	8.47	95.02	12.95	0	3
13	Fondo	0						


OBSERVACIONES:

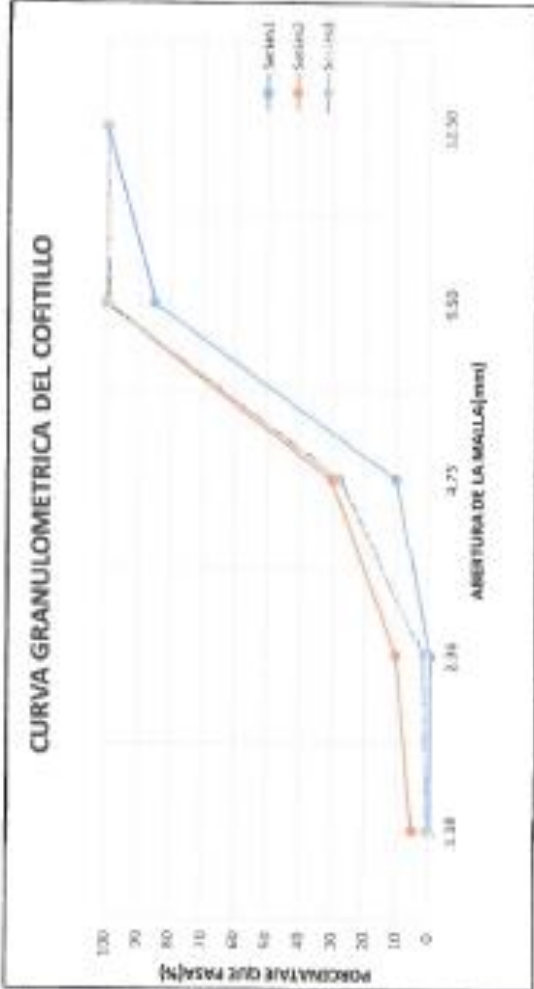
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: JORGE LUIS MEDINA BURGA	NOMBRE: ING. KEVIN ROBERTSON TELLO CASAS	NOMBRE: ING. IVÁN HEDILBRANDO MEJÍA DÍAZ
FECHA: 16-06-18	FECHA: 16-06-18	FECHA: 13-06-18

LABORATORIO DE CONCRETO - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
	PROTOCOLO			
	ENSAYO:	ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE AGREGADOS GRUESOS Y FINOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: CH-LS-UPNC	
	NORMA:	MTC E204 - ASTM C136 - NTP 400.012		
TESIS:	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CLASE III AL REEMPLAZO DE PORCENTAJES EN 2.0%, 2.5% Y 3.0% DE PAPEL RECICLADO"			
CANTERA:	ROCA FUERTE	RETENIDO N° 4 (gr):	1439.60	
UBICACIÓN:	BAÑOS DEL INCA	PASA N° 4 (gr):	539.70	
FECHA DE MUESTREO:	07/05/2018	RESPONSABLE:	JORGE LUIS MEDINA BURGA	
FECHA DE ENSAYO:	08/09/2018	REVISADO POR:	ING. IVÁN HEDILBRANDO MEJÍA DÍAZ	


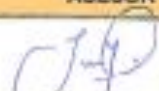


OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: JORGE LUIS MEDINA BURGA	NOMBRE: KEVIN ROBERTSON TELLO CASAS <small>Laboratorio de Materiales UPN-C</small>	NOMBRE: ING. IVÁN HEDILBRANDO MEJÍA DÍAZ
FECHA: 18-06-18	FECHA: 18-06-18	FECHA: 18-06-18

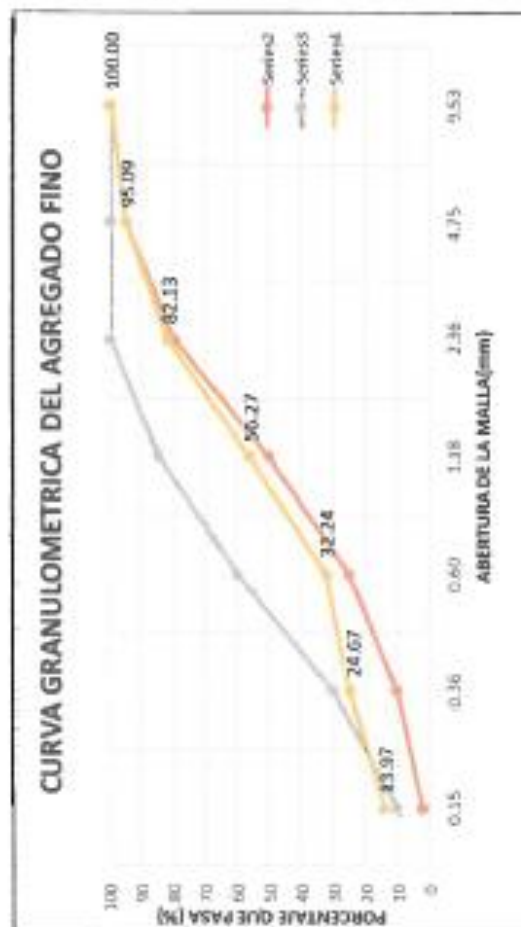
LABORATORIO DE CONCRETO - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
	ENSAYO:	ANALISIS GRANULOMÉTRICO DE AGREGADOS GRUESOS Y FINOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA:	MTC E204 - ASTM C136 - NTP 400.012	CH-LS-UPNC:
	TESIS:	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CLASE III AL REEMPLAZO DE PORCENTAJES EN 2.0%, 2.5% Y 3.0% DE PAPEL RECICLADO"	
CANTERA:	ROCA FUERTE	RETENIDO N° 4 (gr):	1439.60
UBICACIÓN:	BAÑOS DEL INCA	PASA N° 4 (gr):	539.70
FECHA DE MUESTREO:	07/05/2018	RESPONSABLE:	JORGE LUIS MEDINA BURGA
FECHA DE ENSAYO:	08/08/2018	REVISADO POR:	ING. IVÁN HEDILBRANDO MEJÍA DÍAZ



CURVA GRANULOMÉTRICA DEL CORTILLO

OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
	KEVIN RUIBRYSON TELLO CASAS Laboratorio Especializado UPR-C UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	
NOMBRE: JORGE LUIS MEDINA BURGA	NOMBRE: ING KEVIN ROBERTSON TELLO CASAS	NOMBRE: ING IVÁN HEDILBRANDO MEJÍA DÍAZ
FECHA: 13-06-18	FECHA: 13-06-18	FECHA: 13-06-18

LABORATORIO DE CONCRETO - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
	ENSAYO:	ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE AGREGADOS GRUESOS Y FINOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: CH-LS-UPNC
	NORMA:	MTC E204 – ASTM C136 – NTP 400.012	
	TESIS:	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CLASE III AL REEMPLAZO DE PORCENTAJES EN 2.0%, 2.5% Y 3.0% DE PAPEL RECICLADO"	
CANTERA :	ROCA FUERTE	RETENIDO N° 4 (gr):	1439.60
UBICACIÓN:	BAÑOS DEL INCA	PASA N° 4 (gr):	539.70
FECHA DE MUESTREO:	07/06/2018	RESPONSABLE:	JORGE LUIS MEDINA BURGA
FECHA DE ENSAYO:	08/09/2018	REVISADO POR:	ING. IVÁN HEDILBRANDO MEJÍA DÍAZ




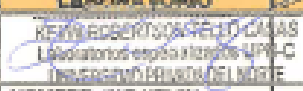
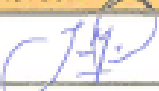
OBSERVACIONES:



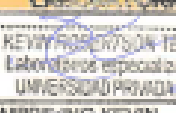
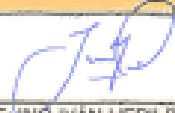
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: JORGE LUIS MEDINA BURGA	NOMBRE: ING. KEVIN ROBERTSON TELLO CASAS	NOMBRE: ING. IVÁN HEDILBRANDO MEJÍA DÍAZ
FECHA: 18-08-18	FECHA: 18-08-18	FECHA: 18-08-18

LABORATORIO DE CONCRETO - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
	ENSAYO:	GRAVEDAD ESPECÍFICA Y ABSORCIÓN DE AGREGADOS FINOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: CH-LS-UPNC
	NORMA:	MTC E205 – ASTM C128 – NTP 400.022	
	TEMA:	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CLASE III AL REEMPLAZO DE PORCENTAJES EN 2.0%, 2.5% Y 3.0% DE PAPEL RECICLADO"	
CANTERA:	ROCA FUERTE	TIPO DE MATERIAL:	RÍO (AGREGADO FINO)
UBICACIÓN:	BAÑOS DEL INCA	COLOR DE MATERIAL:	VARIOS
FECHA DE MUESTREO:	05/05/2018	RESPONSABLE:	JORGE LUIS MEDINA BURGA
FECHA DE ENSAYO:	08/05/2018	REVISADO POR:	ING. IVÁN HEDILBRANDO MEJÍA DÍAZ

GRAVEDAD ESPECÍFICA Y ABSORCIÓN DE AGREGADOS FINOS							
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3	RESULTADO	
A	Peso Saturado Superficialmente Seco del suelo (P _{ss})	gr	500	500	500	P R O M E D I O	
B	Peso del frasco + agua hasta marca de 500ml	gr	1325.12	1327.35	1325.52		
C	Peso del frasco + agua + P _{ss} , C = A + B	gr	1825.12	1827.35	1825.52		
D	Peso del frasco + P _{ss} + agua hasta la marca de 500ml	gr	1610.70	1618.50	1612.70		
E	Volumen de masa + volumen de vacío, E = C - D	cm ³	214.42	208.85	212.82		
F	Peso seco del suelo (en estufa a 105°C ± 5°C)	gr	486.71	488.12	485.57		
G	Volumen de masa, G = E - (A - F)	cm ³	201.13	198.97	198.39		
H	Peso específico bulk (base seca), H = F / E	gr/cm ³	2.27	2.34	2.28		2.30
I	Peso específico (base saturada), I = A / E	gr/cm ³	2.33	2.39	2.35		2.36
J	Peso específico aparente (base seca), J = F / G	gr/cm ³	2.42	2.46	2.45		2.45
K	Absorción, K = (A - F / F) * 100	%	2.73	2.43	2.97	2.71	

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ABSORN
	 KEVIN ROBERTSON TELLO CABAS Laboratorio de ensayos de materiales - UPN-C UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	
NOMBRE: JORGE LUIS MEDINA BURGA	NOMBRE: ING. KEVIN ROBERTSON TELLO CABAS	NOMBRE: ING. IVÁN HEDILBRANDO MEJÍA DÍAZ
FECHA: 18-06-18	FECHA: 18-06-18	FECHA: 18-06-18

LABORATORIO DE CONCRETO - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA						
PROTOCOLO						
	ENSAYO:	PESO UNITARIO DE LOS AGREGADOS			CÓDIGO DEL DOCUMENTO:	
	NORMA:	MTC E 203 – ASTM C29 – NTP 400.017			CH-LS-UPNC:	
	TEMA:	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CLASE III AL REEMPLAZO DE PORCENTAJES EN 2.0%, 2.5% Y 3.0% DE PAPEL RECICLADO"				
CANTERA:	ROCA FUERTE	TIPO DE MATERIAL:	RÍO (AGREGADO FINO)			
UBICACIÓN:	BAÑOS DEL INCA	COLOR DE MATERIAL:	VARIOS			
FECHA DE MUESTREO:	05/05/2018	RESPONSABLE:	JORGE LUIS MEDINA BURGA			
FECHA DE ENSAYO:	05/05/2018	REVISADO POR:	ING. IVÁN HEDILBRANDO MEJIA DÍAZ			
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	gr	21185	20945	21205	21111.67
B	Peso del molde	gr	4785	4785	4785	4785.00
C	Peso del AF Compactado, C = A – B	gr	16400	16160	16420	16326.67
D	PESO UNITARIO COMPACTADO D = C / Vol. Molde	gr/cm ³	2.111	2.080	2.114	2.10
E	Peso del Molde + AF Suelto	gr	19325	19790	19555	19556.67
F	Peso del AF Suelto, F = E – B	gr	14540	15005	14770	14777.67
G	PESO UNITARIO SUELTO, G = F / Vol. Molde	gr/cm ³	1.87	1.93	1.90	1.90
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	gr	18680	18765	18775	18740.00
B	Peso del molde	gr	4785	4785	4785	4785.00
C	Peso del AG Compactado, C = A – B	gr	13895	13980	13990	13855.00
D	PESO UNITARIO COMPACTADO D = C / Vol. Molde	gr/cm ³	1.789	1.800	1.801	1.797
E	Peso del Molde + AG Suelto	gr	17405	17424	17421	17416.67
F	Peso del AG Suelto, F = E – B	gr	12620	12639	12636	12631.67
G	PESO UNITARIO SUELTO, G = F / Vol. Molde	gr/cm ³	1.62	1.63	1.63	1.63
OBSERVACIONES:						
RESPONSABLE DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO		ASESOR		
						
NOMBRE: JORGE LUIS MEDINA BURGA		NOMBRE: ING. KEVIN ROBERTSON TELLO CASAS		NOMBRE: ING. IVÁN HEDILBRANDO MEJIA DIAZ		
FECHA: 18-05-18		FECHA: 18-05-18		FECHA: 18-05-18		

LABORATORIO DE CONCRETO - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
	ENSAYO:	CANTIDAD DE MATERIAL FINO QUE PASA POR EL TAMIZ N° 200	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: CH-LS-UPNC
	NORMA:	MTC E 202 – ASTM C117 – NTP 400.01B	
	TESIS:	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CLASE III AL REEMPLAZO DE PORCENTAJES EN 2.0%, 2.5% Y 3.0% DE PAPEL RECICLADO"	
CANTERA:	ROCA FUERTE	TAMAÑO DE MUESTRA:	
UBICACIÓN:	BAÑOS DEL INCA	TIPO DE MATERIAL:	RÍO (AGREGADO FINO)
FECHA DE MUESTREO:	05/05/2018	RESPONSABLE:	JORGE LUIS MEDINA BURGA
FECHA DE ENSAYO:	10/05/2018	REVISADO POR:	ING. IVÁN HEDILBRANDO MEJÍA DÍAZ

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	81.20	87.20	74.20
B	Peso de la muestra lavada y seca	gr	79.5	85.10	72.30
C	Material que pasa el tamiz N° 200 $C = A - B$	gr	1.7	2.10	1.90
D	% que pasa el tamiz N° 200 $D = (C / A) * 100$	%	2.09	2.41	2.56

OBSERVACIONES		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: JORGE LUIS MEDINA BURGA	NOMBRE: ING KEVIN ROBERTSON TELLO CASAS	NOMBRE: ING IVAN HEDILBRANDO MEJÍA DÍAZ
FECHA: 18-06-18	FECHA: 18-06-18	FECHA: 18-06-18

LABORATORIO DE CONCRETO - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
	ENSAYO:	CONTENIDO DE HUMEDAD	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: GH-LS-UPNC:
	NORMA:	MTC E 108 / ASTM D2216 / NTP 338.127	
	TESIS:	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CLASE III AL REEMPLAZO DE PORCENTAJES EN 2.0%, 2.5% Y 3.0% DE PAPEL RECICLADO"	
CANTERA:	ROCA FUERTE	TIPO DE MATERIAL:	RIO (AGREGADO FINO)
UBICACIÓN:	BAÑOS DEL INCA	COLOR DE MATERIAL:	VARIOS
FECHA DE MUESTREO:	07/05/2018	RESPONSABLE:	JORGE LUIS MEDINA BURGA
FECHA DE ENSAYO:	11/05/2018	REVISADO POR:	ING. IVAN HEDILBRANDO MEJIA DIAZ

Temperatura de Secado

60 °C / 110 °C / Ambiente

Método

Horno 110 ± 5 °C

CONTENIDO DE HUMEDAD					
ID	DESCRIPCIÓN	UN D	1	2	3
A	Identificación del recipiente o Tara		M1	M2	M3
B	Peso del Recipiente	gr	28.20	27.50	28.40
C	Recipiente + Suelo Húmedo C = A - B	gr	104.70	108.20	97.10
D	Recipiente + Suelo Seco	gr	98.60	101.60	91.60
E	Peso del agua (Ww) C - D	gr	6.10	6.60	5.50
F	Peso Suelo Seco (Ws) D - B	gr	70.40	74.10	63.20
W%	Porcentaje de humedad (E / F) * 100	%	8.66	8.91	8.70
G	Promedio Porcentaje Humedad	%	8.75		

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

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: JORGE LUIS MEDINA BURGA	NOMBRE: ING. ROBERTO JELLO GABARRÓN	NOMBRE: ING. IVAN HEDILBRANDO MEJIA DIAZ
FECHA: 18-09-18	FECHA: 18-09-18	FECHA: 18-09-18

LABORATORIO DE CONCRETO - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
	ENSAYO:	CONTENIDO DE HUMEDAD	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA:	MTC E 108 / ASTM D2216 / NTP 339.127	CH-LS-UPNC:
	TESIS:	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CLASE III AL REEMPLAZO DE PORCENTAJES EN 2.0%, 2.5% Y 3.0% DE PAPEL RECICLADO"	
CANTERA:	ROCA FUERTE	TIPO DE MATERIAL:	RÍO (AGREGADO GRUESO)
UBICACIÓN:	BAÑOS DEL INCA	COLOR DE MATERIAL:	VARIOS
FECHA DE MUESTREO:	05/05/2018	RESPONSABLE:	JORGE LUIS MEDINA BURGA
FECHA DE ENSAYO:	12/05/2018	REVISADO POR:	ING. IVÁN HEDILBRANDO MEJÍA DÍAZ

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		M1	M2	M3
B	Peso del Recipiente	gr	26.90	24.90	27.00
C	Recipiente + Suelo Húmedo C = A - B	gr	128.30	134.99	122.77
D	Recipiente + Suelo Seco	gr	125.90	132.40	120.50
E	Peso del agua (Ww) C - D	gr	2.40	2.59	2.27
F	Peso Suelo Seco (Ws) D - B	gr	99.00	107.50	93.50
W%	Porcentaje de humedad (E / F) * 100	%	2.42	2.41	2.43
G	Promedio Porcentaje Humedad	%	2.42		

$$(W\%) = \frac{W/w}{W/s} * 100$$

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: JORGE LUIS MEDINA BURGA	NOMBRE: ING. KEVIN ROBERTSON TELLO	NOMBRE: ING. IVÁN HEDILBRANDO MEJÍA DÍAZ
FECHA: 18-05-18	FECHA: 18-05-18	FECHA: 18-05-18




LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO	PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN DE AGREGADOS GRUESOS		CÓDIGO DEL DOCUMENTO: PEAG-LC-UPNC
NORMA	MTC E206 – ASTM C127 – NTP 400.021		
TESIS	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CLASE III AL REEMPLAZO DE PORCENTAJES EN 2.0%, 2.5% Y 3.0% DE PAPEL RECICLADO"		
CANTERA:	ROCA FUERTE	TIPO DE CANTERA:	RÍO (AGREGADO GRUESO)
UBICACIÓN:	BAÑOS DEL INCA	TIPO DE MATERIAL:	VARIOS
FECHA DE MUESTRA:	05/05/2018	RESPONSABLE:	PIERRE ALCÁNTARA CHÁVEZ
FECHA DE ENSAYO:	14/05/2018	REVISADO POR:	ING. IVÁN HEDILBRANDO MEJÍA DÍAZ




PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN DE AGREGADOS GRUESOS						
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3	RESULTADO
A	Peso Saturado Superficialmente Seco del suelo en aire	gr	1000	1000	1000	P R O M E D I O
B	Peso Saturado Superficialmente Seco del suelo en agua	gr	616.74	618.23	617.65	
C	Volumen de masa + volumen de vacío C = A – B	gr	383.26	381.77	382.15	
D	Peso seco del suelo (en estufa ± 105°C ± 5°C)	gr	981.25	981.56	982.25	
E	Volumen de masa, E = C – (A – D)	cm ³	364.51	363.33	364.40	
F	Peso específico bulk (base seca), F = D / C	gr/cm ³	2.56	2.571	2.57	2.570
G	Peso específico (base saturada), G = A / C	gr/cm	2.609	2.619	2.617	2.615
H	Peso específico aparente (base seca), H = D / E	gr/cm ³	2.692	2.702	2.696	2.696
I	Absorción, K = (A – D / D) * 100	%	1.91	1.88	1.81	1.870


OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
	 KEVIN ROBERTSON TELLO CASAS Laboratorio especializado UPNC-C H266565343@upnc.edu.pe	
NOMBRE: JORGE LUIS MEDINA BURGA	NOMBRE: ING KEVIN ROBERTSON TELLO CASAS	NOMBRE: ING. IVÁN HEDILBRANDO MEJÍA DÍAZ
FECHA: 18-06-18	FECHA: 18-06-18	FECHA: 18-06-18

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				
	TESIS	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CLASE III AL REEMPLAZO DE PORCENTAJES EN 2.0%, 2.5% Y 3.0% DE PAPEL RECICLADO"				
CANTERA:	ROCA FUERTE	TIPO DE CANTERA:	RIO			
UBICACIÓN:	BAÑOS DEL INCA	TIPO DE MATERIAL:	COFITILLO			
FECHA DE MUESTRA:	05/05/2018	RESPONSABLE:	JÓRGE LUIS MEDINA BURGA			
FECHA DE ENSAYO:	15/05/2018	REVISADO POR:	ING. IVÁN HEDILBRANDO MEJÍA DÍAZ			
MUESTREO:						
GRANULOMETRÍA DE ENSAYO						
GRADACIÓN	"A"	"B"	"C"	"D"		
CARGA ABRASIVA (N° de esferas de acero)	12	11	8	8		
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"	3/8"	1250 ± 10	2500 ± 10			
3/8"	3/16"	1250 ± 10	2500 ± 10			
3/16"	1/8"			2500 ± 10		
1/8"	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	2500	2500	2500	
B	Peso retenido en tamiz N° 12	gr	1345.10	1528.70	1417.30	
D	Desgaste a la abrasión Los Ángeles $D = (A - B) * 100 / A$	%	46.20	38.85	43.31	42.79
OBSERVACIONES:						
RESPONSABLE DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO		AREBO		
						
NOMBRE: JÓRGE LUIS MEDINA BURGA		NOMBRE: ING. KEVIN ROBERTSON TELLO CASAS		NOMBRE: ING. IVÁN HEDILBRANDO MEJÍA DÍAZ		
FECHA: 18-08-18		FECHA: 18-08-18		FECHA: 18-08-18		

 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	<p align="center">LABORATORIO DE CONCRETO UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE.</p> <p align="center">Tesis: "RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CLASE III AL REEMPLAZO DE PORCENTAJES EN 2.0%, 2.5% Y 3.0% DE PAPEL RECICLADO"</p>
DISEÑO DE MEZCLA	
<p>En base a los parámetros de los agregados obtenidos, se desarrollará el diseño de mezclas para un concreto de $f'c = 95 \text{ Kg/cm}^2$, considerando que será usado para un concreto estructural. Usar el tamaño máximo nominal de acuerdo al agregado grueso que se haya obtenido. Así mismo se considerará el uso de cemento Portland Pacasmayo Tipo 1.</p> <p>El diseño de mezcla se realizará mediante el método ACL.</p> <p>RESULTADOS OBTENIDOS DEL ANALISIS GRANULOMÉTRICO DE LOS ENSAYOS</p> <p>Materiales.</p> <p>a. Cemento. Portland ASTM tipo 1 Pacasmayo Peso específico 3.12 gr/cm^3</p> <p>b. Agregado fino. Peso específico de masa 2.30 gr/cm^3 Absorción (%) 2.71% Contenido de humedad (%) 8.76% Módulo de finura 2.96%</p> <p>c. Potable de la red de servicio público.</p> <p>d. Agregado grueso.</p> <p>e. Tamaño máximo nominal $3/8"$ Peso seco compactado 1.87 gr/cm^3 Peso específico de masa 2.57 gr/cm^3 Absorción (%) 1.87% Contenido de humedad (%) 2.42%</p> <p>I. Módulo de finura. $F'cr = f'c + 1.34s$ $F'cr = f'c + 2.33s - 35$</p> <p>Puesto que no tenemos referencia a una producción de concreto, la resistencia promedio, la calcularemos en función a la siguiente tabla.</p>	
ASESOR	RESPONSABLE
	
NOMBRE: ING. IVAN HEDILBRANDO MEJÍA DÍAZ	NOMBRE: JORGE LUIS MEDINA BURGA

 <p>UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE</p>	<p align="center">LABORATORIO DE CONCRETO UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE.</p> <p align="center">Tesis: "RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CLASE III AL REEMPLAZO DE PORCENTAJES EN 2.0%, 2.5% y 3.0% DE PAPEL RECICLADO"</p>												
<p align="center">DISEÑO DE MEZCLA</p>													
<table border="1" data-bbox="347 510 986 631"> <tr> <td>f_c</td> <td>F'_{cr}</td> </tr> <tr> <td>Menos de 210</td> <td>$f_c + 70$</td> </tr> <tr> <td>210 a 350</td> <td>$f_c + 84$</td> </tr> <tr> <td>Sobre 350</td> <td>$f_c + 98$</td> </tr> </table> <p>La resistencia promedio a la compresión (F'_{cr}) que usaremos por fines prácticos es donde la resistencia de diseño (f_c) sea de 210 Kg/cm², por lo tanto.</p> <p>$f_c = 95 \text{ Kg/cm}^2$</p> <p>$f_{cr} = f_c + 1.34 * s$</p> <p>$f_{cr} = 210 + 1.34 (7)$</p> <p>$f_{cr} = 104.38 \text{ kg/cm}^2$</p> <p>$f_{cr} = f_c + 2.33 * s - 35$</p> <p>$f_{cr} = 210 + 2.33 * 7 - 35$</p> <p>$f_{cr} = 76.31 \text{ kg/cm}^2$</p> <p>$f_{cr} = 105 \text{ kg/cm}^2$</p> <p>II. Seleccionamos el tamaño máximo del agregado. ITINTEC 400.037 define al "tamaño máximo" como aquel que corresponde al menor tamiz por el que pasa toda la muestra de agregado grueso. ITINTEC 400.037 define al "tamaño máximo nominal" como aquel que corresponde al menor tamiz de la serie utilizada que produce el primer retenido. Por lo tanto de nuestro resultado del análisis granulométrico en el Laboratorio tenemos:</p> <table border="1" data-bbox="347 1473 758 1550"> <tr> <td>Tamaño máximo</td> <td>3/8"</td> </tr> <tr> <td>Tamaño máximo nominal</td> <td>Nº 4"</td> </tr> </table> <p>III. Selección del asentamiento Revenimiento, verificar con el cono de Abrahams. Revenimiento 1" a 2" en pulgadas.</p>		f_c	F'_{cr}	Menos de 210	$f_c + 70$	210 a 350	$f_c + 84$	Sobre 350	$f_c + 98$	Tamaño máximo	3/8"	Tamaño máximo nominal	Nº 4"
f_c	F'_{cr}												
Menos de 210	$f_c + 70$												
210 a 350	$f_c + 84$												
Sobre 350	$f_c + 98$												
Tamaño máximo	3/8"												
Tamaño máximo nominal	Nº 4"												
<p align="center">APROB</p>	<p align="center">RESPONSABLE</p>												
													
<p>NOMBRE: ING. IVAN HEDILBRANDO MEJÍA DÍAZ</p>	<p>NOMBRE: JORGE LUIS MEDINA BURGA</p>												
<p>ECHA: 15-05-2018</p>	<p>FECHA: 15-05-2018</p>												

 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	LABORATORIO DE CONCRETO UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE. Tesis: "RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CLASE III AL REEMPLAZO DE PORCENTAJES EN 2.0%, 2.5% Y 3.0% DE PAPEL RECICLADO"
DISEÑO DE MEZCLA	

TIPO DE CONSTRUCCION	REVENIMIENTO	
	MAXIMO	MINIMO
Zapatas y muros de cimentación armados	3"	1"
Cimentaciones simples, cajones y subestructuras de muros	3"	1"
Vigas y muros armados	4"	1"
Columnas de edificios	4"	1"
Losas y pavimentos	3"	1"
Concreto ciclópeo	2"	1"

Adaptado de la Normativa.

IV. Volumen unitario de agua

Se tiene que revisar el asentamiento en pulgadas, y también saber si es con aire incorporado o no, con TMN de 3/8", para poder verificar cuanto va a ser la cantidad de agua en L/m³.

De acuerdo a la tabla:

Cantidad de agua: 207 L/m³.

SELECCIÓN DEL VOLUMEN UNITARIO DE AGUA

REVENIMIENTO	AGUA EN L/M ³ PARA LOS TAMAÑOS MAXIMOS NOMINALES DEL AGREGADO GRUESO							
	3/8"	1/2"	3/4"	1"	1 1/2"	2"	3"	6"
CONCRETOS SIN AIRE INCORPORADO								
1" A 2"	207	199	90	179	166	154	130	113
3" A 4"	228	216	205	193	181	169	145	124
6" A 7"	243	228	216	202	199	178	160	...
CONCRETO CON AIRE INCORPORADO								
1" A 2"	181	15	168	160	150	142	122	107
3" A 4"	202	193	184	175	165	157	133	119
6" A 7"	216	205	197	184	174	166	154	...

Adaptado de la Normativa



V. Contenido de aire




La estructura para para la cual se está diseñando la mezcla, no va a estar expuesta a condiciones de temperaturas severas. Por lo tanto:



Aire atrapado


3/8" 3%

TAMAÑO MAXIMO NOMINAL	AIRE ATRAPADO
3/8"	3%
1/2"	2.5%

ASESOR	RESPONSABLE
	
NOMBRE: ING. IVAN HEDILBRANDO MEJÍA DÍAZ	NOMBRE: JORGE LUIS MEDINA BURGA
ECHA: 15-05-2018	FECHA: 15-05-2018

	LABORATORIO DE CONCRETO UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE.	
	Tesis: "RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CLASE III AL REEMPLAZO DE PORCENTAJES EN 2.0%, 2.5% y 3.0% DE PAPEL RECICLADO"	
DISEÑO DE MEZCLA		
	$\frac{3}{4}"$ $1"$ $1\frac{1}{2}"$ $2"$ $3"$ $6"$	2.0% 1.5% 1.0% 0.5% 0.3% 0.2%
Adaptado de la Normativa		
VI. Relación agua cemento		
Para una resistencia promedio de 294 Kg/cm ² .		
No existe una relación a/c, exacta por lo tanto interpolamos		
250	0.62	
300	0.70	
294	0.65	Interpolando
Relación a/c	0.65	
	RELACIÓN AGUA-CEMENTO DE DISEÑO EN PESO	
f'_{cr} (28 días)	CONCRETO SIN AIRE INCORPORADO	CONCRETO CON AIRE INCORPORADO
150	0.80	0.71
200	0.70	0.61
250	0.62	0.53
300	0.55	0.46
350	0.48	0.40
400	0.43	...
Adaptado de la Normativa		
VII. Factor cemento		
Cantidad de Cemento	233.00 Kg/m ³ .	
Peso de una bolsa de cemento	42.5 Kg	
Cantidad de bolsas	5.48 bolsas/m ³ .	
La cantidad de bolsas de cemento se obtiene de dividir: Cantidad de cemento/peso de una bolsa de cemento		
VIII. Contenido del agregado grueso		
Se determina que el valor de b/b ₀ = 0.72 m ³ de agregado grueso seco compactado por unidad de volumen, con un módulo de finura del agregado fino de 2.81 y un tamaño máximo nominal de $\frac{3}{4}"$.		
ASESOR		RESPONSABLE
		
NOMBRE: ING. IVAN HEDILBRANDO MEJÍA DÍAZ		NOMBRE: JORGE LUIS MEDINA BURGA

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE		LABORATORIO DE CONCRETO UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE.			
		Tesis: "RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CLASE III AL REEMPLAZO DE PORCENTAJES EN 2.0%, 2.5% Y 3.0% DE PAPEL RECICLADO"			
DISEÑO DE MEZCLA					
TAMAÑO MAXIMO NOMINAL DEL AG. GRUESO	VOLUMEN DEL AGREGADO GRUESO, SECO Y COMPACTADO, POR UNIDAD DE VOLUMEN DEL CONCRETO, PARA DIVERSOS MODULOS DE FINEZA DE FINO				
	2.4	2.6	2.8	3.0	
3/8"	0.50	0.48	0.46	0.44	
1/2"	0.59	0.57	0.55	0.53	
3/4"	0.66	0.64	0.62	0.60	
1"	0.71	0.69	0.67	0.65	
1 1/2"	0.76	0.74	0.72	0.70	
2"	0.78	0.76	0.74	0.72	
3"	0.81	0.79	0.77	0.75	
6"	0.87	0.85	0.83	0.81	
2.80	0.46				
2.96	0.44				
3.00	0.44	Este resultado se extrae extrapolando			
La cantidad de agregado grueso seco por m ³ será 822.80 Kg (0.440 * Peso unitario grueso)					
IX. Cálculo de volúmenes absolutos.					
	CANTIDAD	PESO ESP. *1000	RESULTADO FINAL		
Cemento	233.00	3.12	0.0750 m ³		
Agua	207	1	0.2070 m ³		
Aire (%)	3.00	1	0.0300 m ³		
Agregado grueso	822.80	2.57	0.3200 m ³		
Suma de volúmenes conocidos			0.6698 m ³		
X. Contenido de agregado fino.					
El volumen absoluto de agregado fino será igual a la diferencia entre la unidad y la suma de los volúmenes conocidos.					
Volumen absoluto de agregado fino		0.4669 m ³			
Se obtiene de restar la unidad de la Suma de volúmenes.					
Peso del agregado fino seco		1057.07 Kg/m ³			
Se obtiene del producto de: volumen absoluto del agregado fino*peso específico del agregado fino*1000.					
ARTISTA			RESPONSABLE		
					
NOMBRE: ING. IVAN HEDILBRANDO MEJÍA DÍAZ			NOMBRE: JORGE LUIS MEDINA BURGA		
ECHA: 15-05-2018			FECHA: 15-05-2018		

 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	LABORATORIO DE CONCRETO UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE. Tesis: "RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CLASE III AL REEMPLAZO DE PORCENTAJES EN 2.0%, 2.5% y 3.0% DE PAPEL RECICLADO"
DISEÑO DE MEZCLA	

XI. Valores de diseño.

Las cantidades de materiales a ser empleadas como valores de diseño serán:

Cemento	177.61 Kg/m ³
Agua de diseño	158.07 L/m ³
Agregado fino seco	1026.44 Kg/m ³
Agregado grueso seco	740.52 Kg/m ³

XII. Corrección por humedad del agregado.

Las proporciones deben ser corregidas en función a las condiciones de humedad.

Peso húmedo de:

	PESO SECO	% CONTENIDO DE HUMEDAD	RESULTADO FINAL	
Agregado fino seco	1026.44	8.76	1176.56 Kg/m ³	Agregado fino húmedo
Agregado grueso seco	740.52	2.42	758.44 Kg/m ³	Agregado grueso húmedo

A continuación, determinamos la humedad superficial del agregado

	% HUMEDAD	% ABSORCIÓN	% RESULTADO FINAL
Agregado fino seco	8.76	2.71	6.05
Agregado grueso seco	2.42	1.87	0.55



Y los aportes de los agregados serán:




Aporte de humedad del:

	CANTIDAD	RESULTADO FINAL	CANTIDAD DE AGUA QUE CONTIENE EL AGREGADO
Agregado fino seco	1176.56	6.05	71.20 L/m ³
Agregado grueso seco	758.44	0.55	4.17 L/m ³
Total, aporte de humedad de los agregados			75.40 L/m ³

Agua efectiva 132.00 L/m³

Se obtiene de restar: Cantidad de agua – total de aporte de humedad de los agregados.

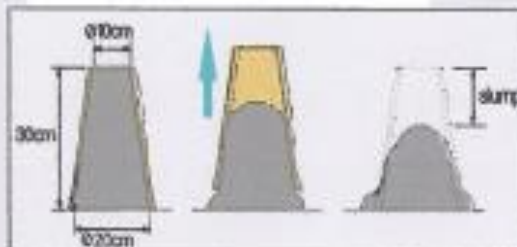
ASESOR	RESPONSABLE
	
NOMBRE: ING. IVAN HEDILBRANDO MEJÍA DÍAZ	NOMBRE: JORGE LUIS MEDINA BÚRGA
ECHA: 15-05-2018	FECHA: 15-05-2018

	LABORATORIO DE CONCRETO UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE.			
	Tesis: "RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CLASE III AL REEMPLAZO DE PORCENTAJES EN 2.0%, 2.5% Y 3.0% DE PAPEL RECICLADO"			
DISEÑO DE MEZCLA				
XIII. Corrección por humedad de los agregados.				
Por tanto, los pesos de los materiales ya corregidos por humedad serán:				
Cemento	174.73 Kg/m ³			
Agua efectiva	132.00 L/m ³			
Agregado fino húmedo	1176.56 Kg/m ³			
Agregado grueso húmedo	758.44 Kg/m ³			
XIV. Proporciones en peso				
CEMENTO	AGREGADO FINO	AGREGADO GRUESO	AGUA	
174.73	1176.56	758.44	-	
174.73	174.73	174.73	-	
1.00	6.73	4.34	20.92 litros por saco	
XV. Peso por tanteo de un saco.				
Relación agua cemento de diseño	207.00	174.73	0.65	
Relación agua cemento efectiva	132.00	174.73	0.54	
ASESOR		RESPONSABLE		
				

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
	PROTOCOLO		
	ENSAYO	ASENTAMIENTO DEL CONCRETO (SLUMP)	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: SLUMP-LC-UPNC
	NORMA	MTC E705 – ASTM C143 – NTP 339.035	
TEMA	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CLASE III AL REEMPLAZO DE PORCENTAJES EN 2.0%, 2.5% Y 3.0% DE PAPEL RECICLADO"		
CANTIDAD DE MUESTRA (cm ³)	48000	RESPONSABLE:	JORGE LUIS MEDINA BURGA
FECHA DE ENSAYO:	21/05/18	REVISADO POR:	ING. IVAN HEDILBRANDO MEJIA DIAZ
HORA DE MUESTRA:	9:55 AM		
HORA DE ENSAYO:	10:15 AM		

Ladrillo 0% reemplazo.

DIMENSIONES DEL MOLDE




PROCESO DE ENSAYO	
CAPAS	Nº DE GOLPES
1	25
2	25
3	25

CONSISTENCIA EN CONO	
Consistencia	Asentamiento (cm)
Seca	0 – 2
Plástica	3 – 5
Blanda	6 – 9
Fluida	10 – 15
Líquida	≥ 16




ASENTAMIENTO DEL C*	
SLUMP (cm)	1.23
CONSISTENCIA	SECA

OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
	 KEVIN ROBERTSON TELLO CASAS Laboratorio Especializado UPN-C UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	
NOMBRE: JORGE LUIS MEDINA BURGA	NOMBRE: ING. KEVIN ROBERTSON TELLO CASAS	NOMBRE: ING. IVAN HEDILBRANDO MEJIA DIAZ
FECHA: 18/05/18	FECHA: 18/05/18	FECHA: 18/05/18

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS PRISMÁTICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC
	NORMA	NTP 339.613	
	TESIS	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CLASE III AL REEMPLAZO DE PORCENTAJES EN 2.0%, 2.5% y 3.0% DE PAPEL RECICLADO"	
ID. TESTIGO:	L1-7d-0%	ALTURA (cm):	71.10
FECHA DE ELABORACIÓN:	21-05-18	ÁREA (cm ²):	296.42
FECHA DE ENSAYO:	28-05-18	RESPONSABLES:	JORGE LUIS MEDINA BURGA
EDAD DE LA PROBETA:	7 DÍAS	REVISADO POR:	ING. IVÁN HEDILBRANDO MEJÍA DÍAZ



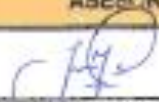
Carga Última
15478 Kg

N°	Carga (kg)	Deformación	σ (Kg/Cm ²)	ϵ (mm)
0	0000	0,00	0,00	0,00
1	1000	0,31	3,753	0,004
2	2000	0,72	7,507	0,010
3	3000	0,92	11,260	0,013
4	4000	1,32	15,014	0,019
5	5000	1,81	18,767	0,025
6	6000	2,44	22,521	0,034
7	7000	2,73	26,274	0,038
8	8000	2,82	30,028	0,040
9	9000	3,18	33,781	0,045
10	10000	3,59	37,535	0,050
11	11000	4,14	41,288	0,058
12	12000	4,23	45,042	0,059
13	13000	4,57	48,795	0,064
14	14000	4,89	52,548	0,069
15	15000	5,06	56,302	0,071
16	16000			
17	17000			
18	18000			
19	19000			
20	20000			
21	21000			
22	22000			

OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
 NOMBRE: JORGE LUIS MEDINA BURGA FECHA: 18-05-18	 NOMBRE: ING. KEVIN ROBERTSON TELLO CASAS FECHA: 18-05-18	 NOMBRE: ING. IVÁN HEDILBRANDO MEJÍA DÍAZ FECHA: 18-05-18

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS PRISMÁTICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-IC-UPNC
	NORMA	NTP 339.613	
	TESIS	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CLASE III AL REEMPLAZO DE PORCENTAJES EN 2.0%, 2.5% y 3.0% DE PAPEL RECICLADO"	
ID. TESTIGO:	L1-7d-0%	ALTURA (cm):	71.10
FECHA DE ELABORACIÓN:	21-05-18	ÁREA (cm ²):	296.42
FECHA DE ENSAYO:	28-05-18	RESPONSABLES:	JORGE LUIS MEDINA BURGA
EDAD DE LA PROBETA:	7 DÍAS	REVISADO POR:	ING. IVÁN HEDILBRANDO MEJÍA DÍAZ



OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: JORGE LUIS MEDINA BURGA	NOMBRE: ING. KEVIN ROBERTSON TELLO CASAS	NOMBRE: ING. IVÁN HEDILBRANDO MEJÍA DÍAZ
FECHA: 18 - 06 - 18	FECHA: 18 - 06 - 18	FECHA: 18 - 06 - 18

LABORATORIO DE CONCRETO - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS PRISMÁTICOS		CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC
NORMA	NTP 339.613		
TESIS	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CLASE III AL REEMPLAZO DE PORCENTAJES EN 2.0%, 2.5% y 3.0% DE PAPEL RECICLADO"		
ID. TESTIGO:	L2-7d-0%	ALTURA (cm):	70.20
FECHA DE ELABORACIÓN:	21-05-18	ÁREA (cm ²):	286.54
FECHA DE ENSAYO:	28-05-18	RESPONSABLES:	JORGE LUIS MEDINA BURGA
EDAD DE LA PROBETA:	7 DÍAS	REVISADO POR:	ING. IVÁN HEDILBRANDO MEJÍA DÍAZ

Carga Última
16247 Kg


N°	Carga (kg)	Deformación	σ (Kg/Cm ²)	ϵ (mm)
0	0000	0,00	0,00	0,00
1	1000	0,30	3,752	0,004
2	2000	0,50	7,504	0,007
3	3000	0,70	11,255	0,010
4	4000	1,23	15,007	0,017
5	5000	1,55	18,759	0,022
6	6000	1,77	22,511	0,025
7	7000	1,91	26,263	0,027
8	8000	2,05	30,015	0,029
9	9000	2,51	33,766	0,035
10	10000	2,91	37,518	0,041
11	11000	3,37	41,270	0,047
12	12000	3,79	45,022	0,053
13	13000	4,98	48,774	0,070
14	14000	5,67	52,525	0,080
15	15000	5,93	56,277	0,083
16	16000	6,19	60,029	0,087
17	17000			
18	18000			
19	19000			
20	20000			
21	21000			
22	22000			

OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: JORGE LUIS MEDINA BURGA	NOMBRE: ING. KEVIN ROBERTSON TELLO CASAS	NOMBRE: ING. IVÁN HEDILBRANDO MEJÍA DÍAZ
FECHA: 18 - 06 - 18	FECHA: 18 - 06 - 18	FECHA: 18 - 06 - 18

LABORATORIO DE CONCRETO - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS PRISMÁTICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC
	NORMA	NTP 339 613	
TESIS	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CLASE III AL REEMPLAZO DE PORCENTAJES EN 2.0%, 2.5% Y 3.0% DE PAPEL RECICLADO"		
ID. TESTIGO:	L2-7d-0%	ALTURA (cm):	70.20
FECHA DE ELABORACIÓN:	21-05-18	ÁREA (cm ²):	268.54
FECHA DE ENSAYO:	28-05-18	RESPONSABLES:	JORGE LUIS MEDINA BURGA
EDAD DE LA PROBETA:	7 DÍAS	REVISADO POR:	ING. IVÁN HEDILBRANDO MEJÍA DÍAZ



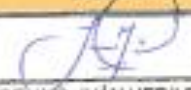



OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: JORGE LUIS MEDINA BURGA	NOMBRE: ING. KEVIN ROBERTSON TELLO CASAS	NOMBRE: ING. IVÁN HEDILBRANDO MEJÍA DÍAZ
FECHA: 18-05-18	FECHA: 18-05-18	FECHA: 18-05-18

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS PRISMÁTICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC
	NORMA	NTP 539.613	
	TESIS	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CLASE III AL REEMPLAZO DE PORCENTAJES EN 2.0%, 2.5% y 3.0% DE PAPEL RECICLADO"	
ID. TESTIGO	L3-7d-0%	ALTURA (cm):	71.10
FECHA DE ELABORACIÓN:	21-05-18	ÁREA (cm ²):	298.65
FECHA DE ENSAYO:	28-05-18	RESPONSABLES:	JORGE LUIS MEDINA BURGA
EDAD DE LA PROBETA:	7 DÍAS	REVISADO POR:	ING. IVÁN HEDILBRANDO MEJÍA DÍAZ

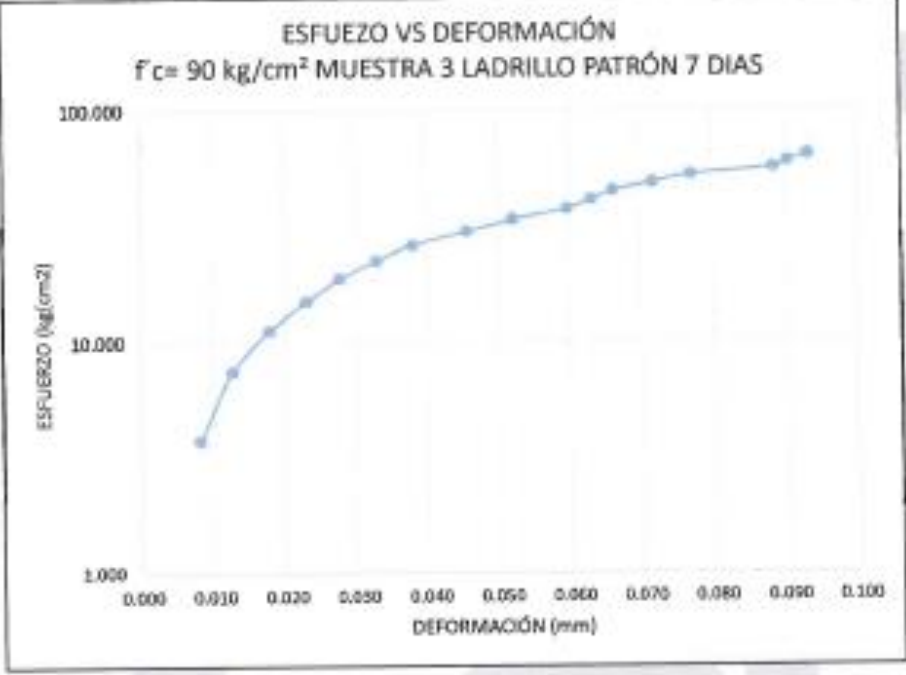
Carga Última
17245 Kg



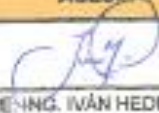
N°	Carga (kg)	Deformación	σ (Kg/Cm ²)	ϵ (mm)
0	0000	0,00	0,00	0,00
1	1000	0,58	3,752	0,008
2	2000	0,91	7,504	0,013
3	3000	1,28	11,255	0,018
4	4000	1,65	15,007	0,023
5	5000	1,98	18,759	0,028
6	6000	2,35	22,511	0,033
7	7000	2,71	26,263	0,038
8	8000	3,25	30,015	0,046
9	9000	3,71	33,766	0,052
10	10000	4,25	37,518	0,060
11	11000	4,49	41,270	0,063
12	12000	4,71	45,022	0,066
13	13000	5,11	48,774	0,072
14	14000	5,49	52,525	0,077
15	15000	6,28	56,277	0,088
16	16000	6,42	60,029	0,090
17	17000	6,62	63,781	0,093
18	18000			
19	19000			
20	20000			
21	21000			
22	22000			

OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: JORGE LUIS MEDINA BURGA	NOMBRE: ING. KEVIN EL NORTE ROBERTSON TELLO CASAS	NOMBRE: ING. IVÁN HEDILBRANDO MEJÍA DÍAZ
FECHA: 18 - 06 - 18	FECHA: 18 - 06 - 18	FECHA: 18 - 06 - 18

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS PRISMÁTICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC
	NORMA	NTP 339.613	
	TESIS	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CLASE III AL REEMPLAZO DE PORCENTAJES EN 2.0%, 2.5% Y 3.0% DE PAPEL RECICLADO"	
ID. TESTIGO:	L3-7d-0%	ALTURA (cm):	71.10
FECHA DE ELABORACIÓN:	21-05-18	ÁREA (cm ²):	288.65
FECHA DE ENSAYO:	28-05-18	RESPONSABLES:	JORGE LUIS MEDINA BURGA
EDAD DE LA PROBETA:	7 DÍAS	REVISADO POR:	ING. IVÁN HEDILBRANDO MEJÍA DÍAZ

ESFUERZO VS DEFORMACIÓN
 $f_c = 90 \text{ kg/cm}^2$ MUESTRA 3 LADRILLO PATRÓN 7 DIAS



OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
 NOMBRE: JORGE LUIS MEDINA BURGA	 KEVIN ROBERTSON TELLO CASAS <small>Laboratorio de Materiales UPRN</small> NOMBRE: ING./REV. DEL NORTE ROBERTSON TELLO CASAS	 NOMBRE: ING. IVÁN HEDILBRANDO MEJÍA DÍAZ
FECHA: 18 - 05 - 18	FECHA: 18 - 05 - 18	FECHA: 18 - 05 - 18

LABORATORIO DE CONCRETO - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS PRISMÁTICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC:
	NORMA	NTP 339.613	
	TESIS	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CLASE III AL REEMPLAZO DE PORCENTAJES EN 2.0%, 2.5% y 3.0% DE PAPEL RECICLADO"	
ID. TESTIGO:	L4-7d-0%	ALTURA (cm):	71.10
FECHA DE ELABORACIÓN:	21-05-18	ÁREA (cm ²):	298.88
FECHA DE ENSAYO:	28-05-18	RESPONSABLES:	JORGE LUIS MEDINA BURGA
EDAD DE LA PROBETA:	7 DÍAS	REVISADO POR:	ING. IVÁN HEDILBRANDO MEJÍA DÍAZ

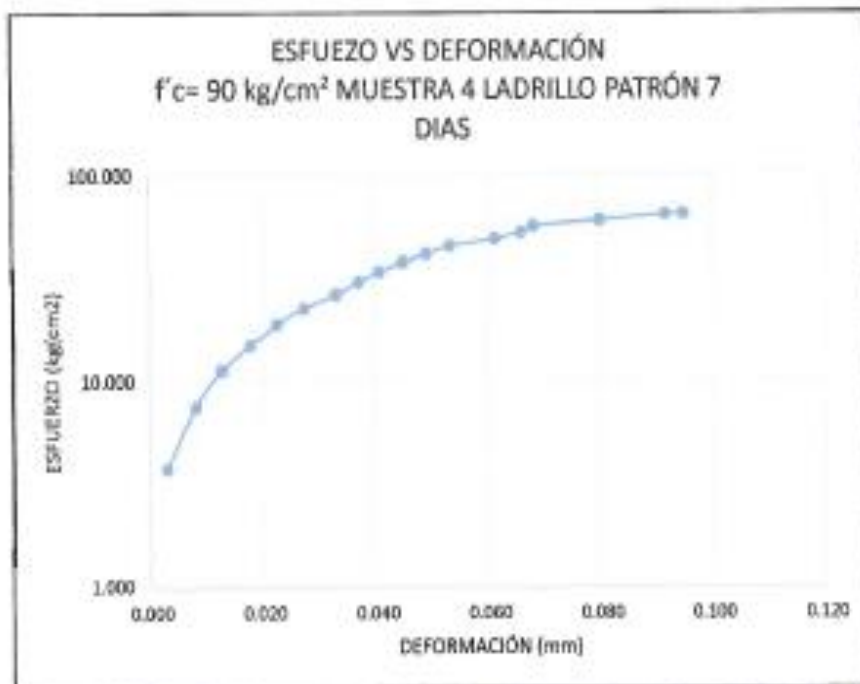
Carga Última
17121 Kg

N°	Carga (kg)	Deformación	σ (Kg/Cm ²)	ϵ (mm)
0	0000	0,00	0,00	0,00
1	1000	0,21	3,747	0,003
2	2000	0,58	7,494	0,008
3	3000	0,91	11,741	0,013
4	4000	1,28	14,988	0,018
5	5000	1,61	18,735	0,023
6	6000	1,95	22,482	0,027
7	7000	2,36	26,229	0,033
8	8000	2,65	29,976	0,037
9	9000	2,91	33,723	0,041
10	10000	3,21	37,470	0,045
11	11000	3,51	41,217	0,049
12	12000	3,81	44,964	0,054
13	13000	4,38	48,711	0,062
14	14000	4,71	52,458	0,066
15	15000	4,87	56,204	0,068
16	16000	5,71	59,951	0,080
17	17000	6,55	63,698	0,092
18	18000			
19	19000			
20	20000			
21	21000			
22	22000			

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: JORGE LUIS MEDINA BURGA	NOMBRE: ING. KEVIN ROBERTSON TELLO CASAS	NOMBRE: ING. IVÁN HEDILBRANDO MEJÍA DÍAZ
FECHA: 18 - 06 - 18	FECHA: 18 - 06 - 18	FECHA: 18 - 06 - 18

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS PRISMÁTICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC
	NORMA	NTP 339.613	
	TESIS	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CLASE III AL REEMPLAZO DE PORCENTAJES EN 2.0%, 2.5% Y 3.0% DE PAPEL RECICLADO"	
ID. TESTIGO	L4-7d-0%	ALTURA (cm):	71.10
FECHA DE ELABORACIÓN:	21-05-18	ÁREA (cm ²):	296.88
FECHA DE ENSAYO:	28-05-18	RESPONSABLES:	JORGE LUIS MEDINA BURGA
EDAD DE LA PROBETA:	7 DÍAS	REVISADO POR:	ING. IVÁN HEDILBRANDO MEJÍA DÍAZ



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: JORGE LUIS MEDINA BURGA	NOMBRE: ING. KEVIN ROBERTSON TELLO CASAS	NOMBRE: ING. IVÁN HEDILBRANDO MEJÍA DÍAZ
FECHA: 18 - 06 - 18	FECHA: 18 - 06 - 18	FECHA: 18 - 06 - 18

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS PRISMÁTICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC
	NORMA	NTP 339.613	
	TESIS	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CLASE III AL REEMPLAZO DE PORCENTAJES EN 2.0%, 2.5% y 3.0% DE PAPEL RECICLADO"	
ID. TESTIGO:	L5-7d-0%	ALTURA (cm):	71.20
FECHA DE ELABORACIÓN:	21-05-18	ÁREA (cm ²):	266.43
FECHA DE ENSAYO:	28-05-18	RESPONSABLES:	JORGE LUIS MEDINA BURGA
EDAD DE LA PROBETA:	7 DÍAS	REVISADO POR:	ING. IVÁN HEDILBRANDO MEJÍA DÍAZ

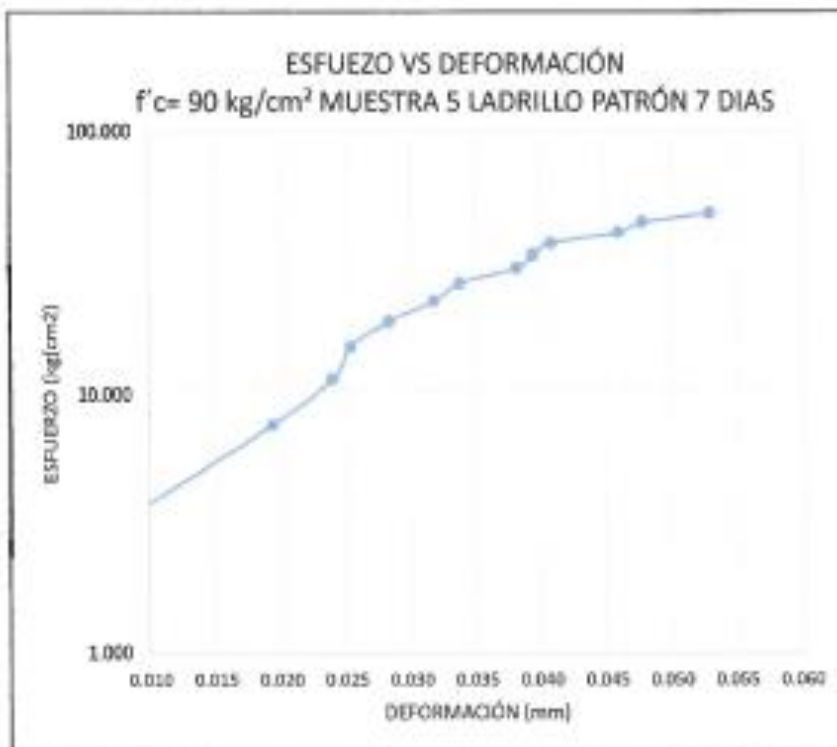
Carga Última
15988 Kg

N°	Carga (kg)	Deformación	σ (Kg/Cm ²)	ϵ (mm)
0	0000	0,00	0,00	0,00
1	1000	0,71	3,753	0,010
2	2000	1,38	7,507	0,019
3	3000	1,71	11,260	0,024
4	4000	1,81	15,014	0,025
5	5000	2,02	18,767	0,028
6	6000	2,27	22,520	0,032
7	7000	2,41	26,274	0,034
8	8000	2,72	30,027	0,038
9	9000	2,81	33,780	0,039
10	10000	2,91	37,534	0,041
11	11000	3,28	41,287	0,046
12	12000	3,41	45,041	0,048
13	13000	3,78	48,794	0,053
14	14000	4,12	52,547	0,058
15	15000	4,51	56,301	0,063
16	16000			
17	17000			
18	18000			
19	19000			
20	20000			
21	21000			
22	22000			

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: JORGE LUIS MEDINA BURGA	NOMBRE: ING. PRIVADO DEL NORTE ROBERTSON TELLO CASAS	NOMBRE: ING. IVÁN HEDILBRANDO MEJÍA DÍAZ
FECHA: 18 - 05 - 18	FECHA: 18 - 05 - 18	FECHA: 18 - 05 - 18

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS PRISMÁTICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC
	NORMA	NTP 339.613	
	TESIS	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CLASE III AL REEMPLAZO DE PORCENTAJES EN 2.0%, 2.5% y 3.0% DE PAPEL RECICLADO"	
ID. TESTIGO:	L5-7d-0%	ALTURA (cm):	71.20
FECHA DE ELABORACIÓN:	21-05-18	ÁREA (cm ²):	266.43
FECHA DE ENSAYO:	28-05-18	RESPONSABLES:	JORGE LUIS MEDINA BURGA
EDAD DE LA PROBETA:	7 DÍAS	REVISADO POR:	ING. IVÁN HEDILBRANDÓ MEJÍA DÍAZ




OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
 NOMBRE: JORGE LUIS MEDINA BURGA FECHA: 18 - 06 - 18	 NOMBRE: KEVIN ROBERTSON TELLO CASAS FECHA: 18 - 06 - 18	 NOMBRE: ING. IVÁN HEDILBRANDÓ MEJÍA DÍAZ FECHA: 18 - 06 - 18

LABORATORIO DE CONCRETO - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS PRISMÁTICOS		CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC
NORMA	NTP 339.613		
TESIS	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CLASE III AL REEMPLAZO DE PORCENTAJES EN 2.0%, 2.5% Y 3.0% DE PAPEL RECICLADO"		
ID. TESTIGO	LB-7849%	ALTURA (cm):	71.20
FECHA DE ELABORACIÓN:	21-05-18	ÁREA (cm ²):	266.54
FECHA DE ENSAYO:	28-05-18	RESPONSABLES:	JORGE LUIS MEDINA BURGA
EDAD DE LA PROBETA:	7 DÍAS	REVISADO POR:	ING. IVÁN HEDILBRANDO MEJIA DÍAZ


Carga Última
16354 Kg



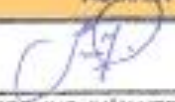
N°	Carga (kg)	Deformación	σ (Kg/Cm ²)	ϵ (mm)
0	0000	0,00	0,00	0,00
1	1000	0,29	3,752	0,004
2	2000	0,58	7,504	0,008
3	3000	1,18	11,255	0,017
4	4000	1,64	15,007	0,023
5	5000	2,08	18,759	0,029
6	6000	2,37	22,511	0,033
7	7000	2,58	26,263	0,036
8	8000	2,72	30,015	0,038
9	9000	2,91	33,766	0,041
10	10000	3,15	37,518	0,044
11	11000	3,36	41,270	0,047
12	12000	3,58	45,022	0,050
13	13000	3,81	48,774	0,054
14	14000	4,21	52,525	0,059
15	15000	4,51	56,277	0,063
16	16000	5,27	60,029	0,074
17	17000			
18	18000			
19	19000			
20	20000			
21	21000			
22	22000			

OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASISTENTE
		
NOMBRE: JORGE LUIS MEDINA BURGA	NOMBRE: ING. KEVIN ROBERTSON TELLO CABAS	NOMBRE: ING. IVÁN HEDILBRANDO MEJIA DÍAZ
FECHA: 18 - 05 - 18	FECHA: 18 - 05 - 18	FECHA: 18 - 05 - 18

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS PRISMÁTICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RQTC-LC-UPNC
	NORMA	NTP 339.613	
	TESIS	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CLASE III AL REEMPLAZO DE PORCENTAJES EN 2.0%, 2.5% y 3.0% DE PAPEL RECICLADO"	
ID. TESTIGO:	L6-7d-0%	ALTURA (cm):	71.20
FECHA DE ELABORACIÓN:	21-05-18	ÁREA (cm ²):	288.54
FECHA DE ENSAYO:	28-05-18	RESPONSABLES:	JORGE LUIS MEDINA BURGA
EDAD DE LA PROBETA:	7 DÍAS	REVISADO POR:	ING. IVÁN HEDILBRANDO MEJÍA DÍAZ

ESFUERZO VS DEFORMACIÓN $f'_c = 90 \text{ kg/cm}^2$ MUESTRA 6
LADRILLO PATRÓN 7 DÍAS

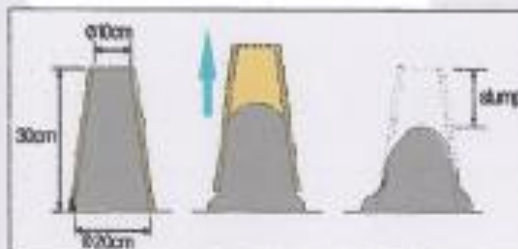


OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: JORGE LUIS MEDINA BURGA	NOMBRE: ING. KEVIN ROBERTSON TELLO CASAS	NOMBRE: ING. IVÁN HEDILBRANDO MEJÍA DÍAZ
FECHA: 18 - 05 - 18	FECHA: 18 - 05 - 18	FECHA: 18 - 05 - 18

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	PROTOCOLO		
	ENSAYO	ASENTAMIENTO DEL CONCRETO (SLUMP)	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: SLUMP-LC-UPNC
	NORMA	MTC E705 – ASTM C143 – NTP 339.035	
TESIS	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CLASE III AL REEMPLAZO DE PORCENTAJES EN 2.0%, 2.5% Y 3.0% DE PAPEL RECICLADO"		
CANTIDAD DE MUESTRA (cm ³):	45000	RESPONSABLE:	JORGE LUIS MEDINA BURGA
FECHA DE ENSAYO:	21/05/18	REVISADO POR:	ING. IVAN HEDILBRANDO MEJIA DIAZ
HORA DE MUESTRA:	11:25 AM		
HORA DE ENSAYO:	11:42 AM		

Ladrillo 2% reemplazo

DIMENSIONES DEL MOLDE




PROCESO DE ENSAYO	
CAPAS	N° DE GOLPES
1	25
2	25
3	25

CONSISTENCIA EN CONO	
Consistencia	Asentamiento (cm)
Seca	0 – 2
Plástica	3 – 5
Blanda	6 – 9
Fluida	10 – 15
Líquida	≥ 16

ASENTAMIENTO DEL C°	
SLUMP (cm)	1,36
CONSISTENCIA	SECA

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: JORGE LUIS MEDINA BURGA	NOMBRE: KEVIN ROBERTSON TELLO CABAS	NOMBRE: ING. IVAN HEDILBRANDO MEJIA DIAZ
FECHA: 18-05-18	FECHA: 18-05-18	FECHA: 18-05-18

LABORATORIO DE CONCRETO - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CALAMARCA			
PROTOCOLO			
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS PRISMÁTICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC
	NORMA	NTP 339.613	
	TESIS	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CLASE III AL REEMPLAZO DE PORCENTAJES EN 2.0%, 2.5% y 3.0% DE PAPEL RECICLADO"	
ID. TESTIGO	L1-7d-2%	ALTURA (cm):	71.14
FECHA DE ELABORACIÓN:	21-05-18	ÁREA (cm ²):	266.80
FECHA DE ENSAYO:	28-05-18	RESPONSABLES:	JORGE LUIS MEDINA BURGA
EDAD DE LA PROBETA:	7 DÍAS	REVISADO POR:	ING. IVÁN HEDILBRANDO MEJÍA DÍAZ

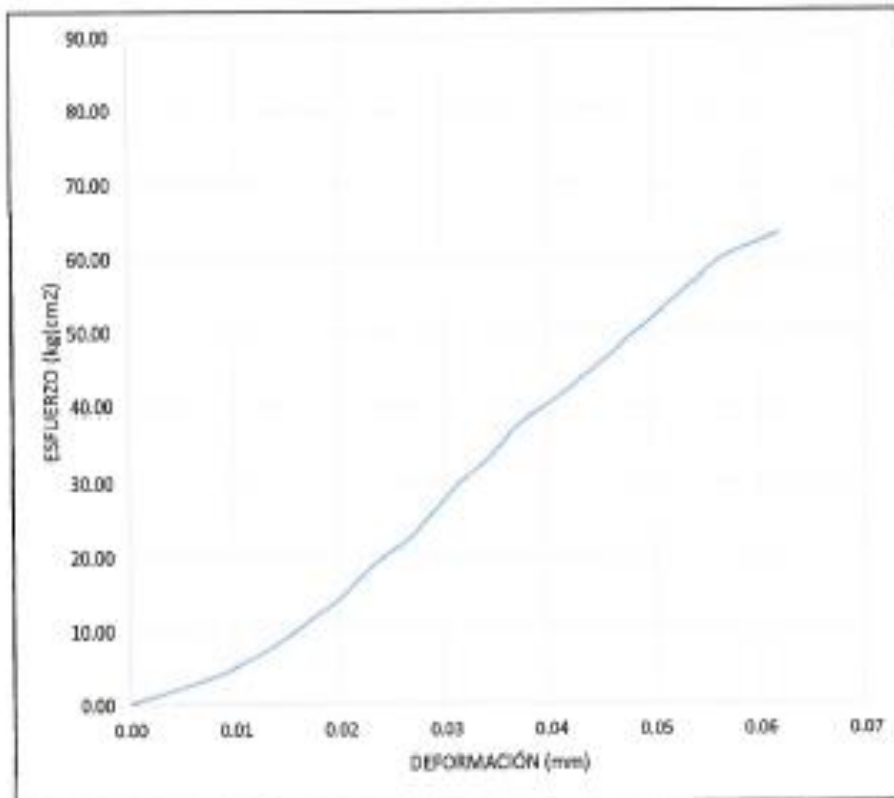
Carga Última
16872 Kg

N°	Carga (kg)	Deformación	σ (Kg/Cm ²)	ϵ (mm)
0	0000	0,00	0,00	0,00
1	1000	0,57	3,748	0,008
2	2000	0,95	7,496	0,013
3	3000	1,22	11,244	0,017
4	4000	1,47	14,992	0,021
5	5000	1,65	18,740	0,023
6	6000	1,91	22,489	0,027
7	7000	2,08	26,237	0,029
8	8000	2,26	29,985	0,032
9	9000	2,48	33,733	0,035
10	10000	2,64	37,481	0,037
11	11000	2,91	41,229	0,041
12	12000	3,15	44,977	0,044
13	13000	3,37	48,725	0,047
14	14000	3,59	52,473	0,050
15	15000	3,81	56,221	0,054
16	16000	4,02	59,970	0,057
17	17000			
18	18000			
19	19000			
20	20000			
21	21000			
22	22000			

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: JORGE LUIS MEDINA BURGA	NOMBRE: ING. ROBERTSON TELLO CASAS	NOMBRE: ING. IVÁN HEDILBRANDO MEJÍA DÍAZ
FECHA: 18 - 05 - 18	FECHA: 18 - 05 - 18	FECHA: 18 - 05 - 18

LABORATORIO DE CONCRETO - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS PRISMÁTICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC
	NORMA	NTP 339.613	
	TESIS	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CLASE III AL REEMPLAZO DE PORCENTAJES EN 2.0%, 2.5% y 3.0% DE PAPEL RECICLADO"	
ID. TESTIGO:	L1-7d-2%	ALTURA (cm):	71.14
FECHA DE ELABORACIÓN:	21-05-18	ÁREA (cm ²):	298.80
FECHA DE ENSAYO:	28-05-18	RESPONSABLES:	JORGE LUIS MEDINA BURGA
EDAD DE LA PROBETA:	7 DÍAS	REVISADO POR:	ING. IVÁN HEDILBRANDO MEJÍA DÍAZ



OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: JORGE LUIS MEDINA BURGA	NOMBRE: ING. ROBERTSON TELLO CASAS	NOMBRE: ING. IVÁN HEDILBRANDO MEJÍA DÍAZ
FECHA: 18 - 06 - 18	FECHA: 18 - 06 - 18	FECHA: 18 - 06 - 18

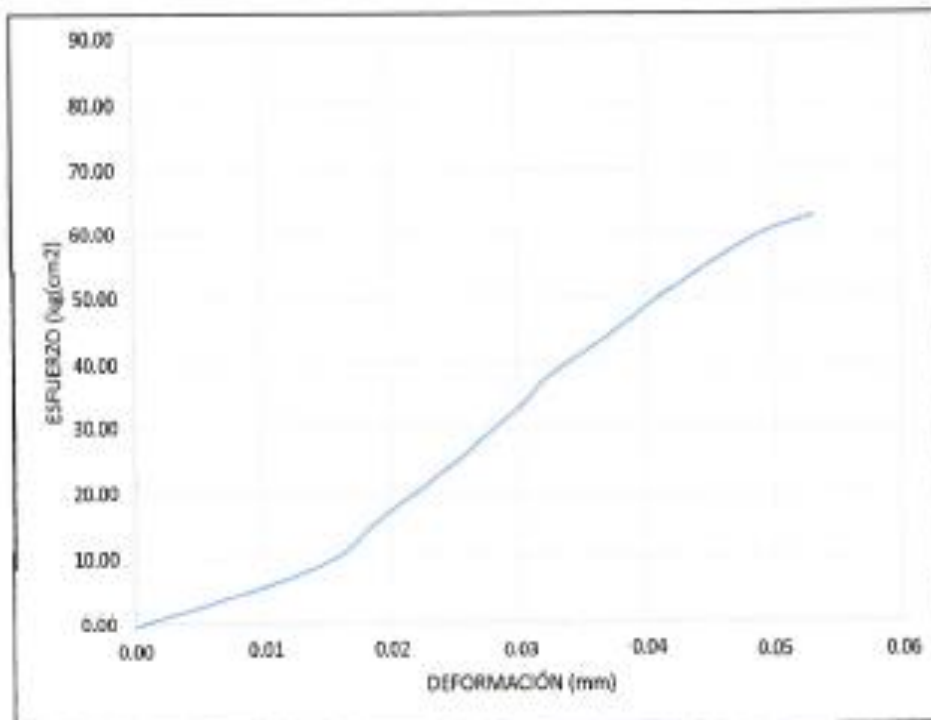
LABORATORIO DE CONCRETO - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS PRISMÁTICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC
	NORMA	NTP 339.613	
TESIS	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CLASE III AL REEMPLAZO DE PORCENTAJES EN 2.0%, 2.5% Y 3.0% DE PAPEL RECICLADO"		
ID. TESTIGO:	L2-7d-2%	ALTURA (cm):	70.17
FECHA DE ELABORACIÓN:	21-05-18	ÁREA (cm ²):	266.47
FECHA DE ENSAYO:	28-05-18	RESPONSABLES:	JORGE LUIS MEDINA BURGA
EDAD DE LA PRÓBETA:	7 DÍAS	REVISADO POR:	ING. IVÁN HEDILBRANDO MEJÍA DÍAZ

Carga Última
16688 Kg

N°	Carga (kg)	Deformación	σ (Kg/Cm ²)	ϵ (mm)
0	0000	0,00	0,00	0,00
1	1000	0,46	3,753	0,007
2	2000	0,87	7,506	0,012
3	3000	1,16	11,258	0,017
4	4000	1,30	15,011	0,019
5	5000	1,48	18,764	0,021
6	6000	1,66	22,517	0,024
7	7000	1,83	26,269	0,026
8	8000	1,98	30,022	0,028
9	9000	2,14	33,775	0,030
10	10000	2,26	37,528	0,032
11	11000	2,45	41,280	0,035
12	12000	2,65	45,033	0,038
13	13000	2,82	48,786	0,040
14	14000	3,01	52,539	0,043
15	15000	3,22	56,291	0,046
16	16000	3,46	60,044	0,049
17	17000			
18	18000			
19	19000			
20	20000			
21	21000			
22	22000			

OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: JORGE LUIS MEDINA BURGA	NOMBRE: ING. KEVIN ROBERTSON TELLO CASAS	NOMBRE: ING. IVÁN HEDILBRANDO MEJÍA DÍAZ
FECHA: 18 - 05 - 18	FECHA: 18 - 05 - 18	FECHA: 18 - 05 - 18

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS PRISMÁTICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC
	NORMA	NTP 339.613	
	TESIS	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CLASE III AL REEMPLAZO DE PORCENTAJES EN 2.0%, 2.5% y 3.0% DE PAPEL RECICLADO"	
ID. TESTIGO:	L2-7d-2%	ALTURA (cm):	70.17
FECHA DE ELABORACIÓN:	21-05-18	ÁREA (cm ²):	266.47
FECHA DE ENSAYO:	28-05-18	RESPONSABLES:	JORGE LUIS MEDINA BURGA
EDAD DE LA PROBETA:	7 DÍAS	REVISADO POR:	ING. IVÁN HEDILBRANDO MEJÍA DÍAZ



OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
 NOMBRE: JORGE LUIS MEDINA BURGA	 NOMBRE: ING. KEVIN ROBERTSON TELLO CABAS	 NOMBRE: ING. IVÁN HEDILBRANDO MEJÍA DÍAZ
FECHA: 18 - 06 - 18	FECHA: 18 - 06 - 18	FECHA: 18 - 06 - 18

LABORATORIO DE CONCRETO - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS PRISMÁTICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC
	NORMA	NTP 338.613	
	TESIS	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CLASE III AL REEMPLAZO DE PORCENTAJES EN 2.0%, 2.5% y 3.0% DE PAPEL RECICLADO"	
ID. TESTIGO:	L3-7d-2%	ALTURA (cm):	70.21
FECHA DE ELABORACIÓN:	21-05-18	ÁREA (cm ²):	265.54
FECHA DE ENSAYO:	28-05-18	RESPONSABLES:	JORGE LUIS MEDINA BURGA
EDAD DE LA PROBETA:	7 DÍAS	REVISADO POR:	ING. IVÁN HEDILBRANDO MEJÍA DÍAZ

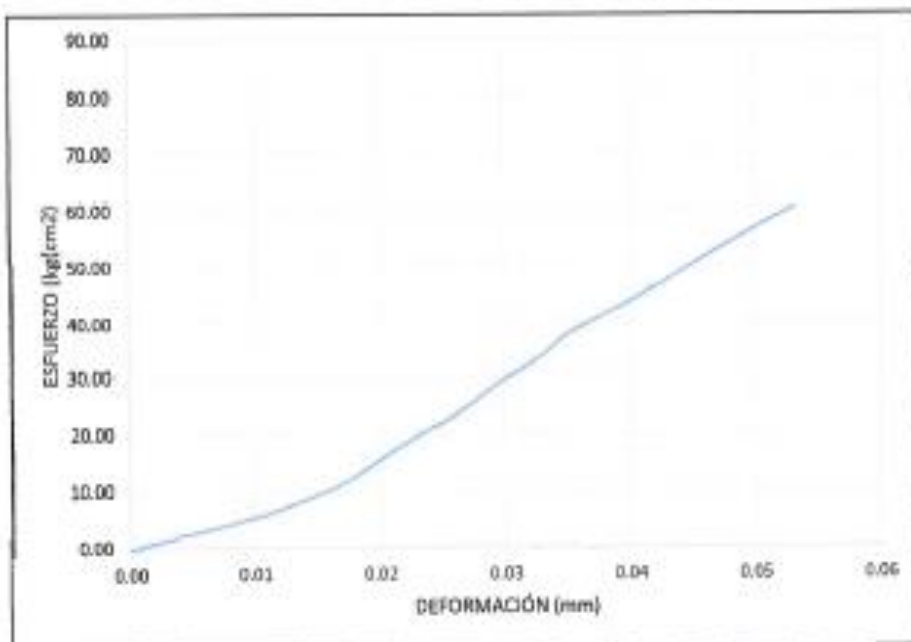
Carga Última
15975 Kg

N°	Carga (kg)	Deformación	σ (Kg/Cm ²)	ϵ (mm)
0	0000	0,00	0,00	0,00
1	1000	0,52	3,753	0,007
2	2000	0,91	7,506	0,013
3	3000	1,19	11,258	0,017
4	4000	1,39	15,011	0,020
5	5000	1,57	18,764	0,022
6	6000	1,79	22,517	0,025
7	7000	1,96	26,269	0,028
8	8000	2,12	30,022	0,030
9	9000	2,31	33,775	0,033
10	10000	2,45	37,528	0,035
11	11000	2,68	41,280	0,038
12	12000	2,90	45,033	0,041
13	13000	3,10	48,786	0,044
14	14000	3,30	52,539	0,047
15	15000	3,52	56,291	0,050
16	16000			
17	17000			
18	18000			
19	19000			
20	20000			
21	21000			
22	22000			

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: JORGE LUIS MEDINA BURGA	NOMBRE: ING. KEVIN ROBERTSON TELLO CASAS	NOMBRE: ING. IVÁN HEDILBRANDO MEJÍA DÍAZ
FECHA: 18 - 05 - 18	FECHA: 18 - 06 - 18	FECHA: 18 - 08 - 18

LABORATORIO DE CONCRETO - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS PRISMÁTICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC
	NORMA	NTP 339.613	
	TESIS	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CLASE III AL REEMPLAZO DE PORCENTAJES EN 2.0%, 2.5% y 3.0% DE PAPEL RECICLADO"	
ID. TESTIGO:	L3-7d-2%	ALTURA (cm):	70.21
FECHA DE ELABORACIÓN:	21-05-18	ÁREA (cm ²):	266.54
FECHA DE ENSAYO:	28-05-18	RESPONSABLES:	JORGE LUIS MEDINA BURGA
EDAD DE LA PROBETA:	7 DÍAS	REVISADO POR:	ING. IVÁN HEDILBRANDO MEJÍA DÍAZ



OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: JORGE LUIS MEDINA BURGA	NOMBRE: ING. KEVIN ROBERTSON TELLO CASAS	NOMBRE: ING. IVÁN HEDILBRANDO MEJÍA DÍAZ
FECHA: 18 - 06 - 18	FECHA: 18 - 06 - 18	FECHA: 18 - 06 - 18


LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS PRISMÁTICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC
	NORMA	NTP 339.613	
	TESIS	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CLASE III AL REEMPLAZO DE PORCENTAJES EN 2.0%, 2.5% y 3.0% DE PAPEL RECICLADO"	
ID. TESTIGO:	L4-70-2%	ALTURA (cm):	70.59
FECHA DE ELABORACIÓN:	21-05-18	ÁREA (cm ²):	266.73
FECHA DE ENSAYO:	28-05-18	RESPONSABLES:	JORGE LUIS MEDINA BURGA
EDAD DE LA PROBETA:	7 DÍAS	REVISADO POR:	ING. IVÁN HEDILBRANDO MEJÍA DÍAZ

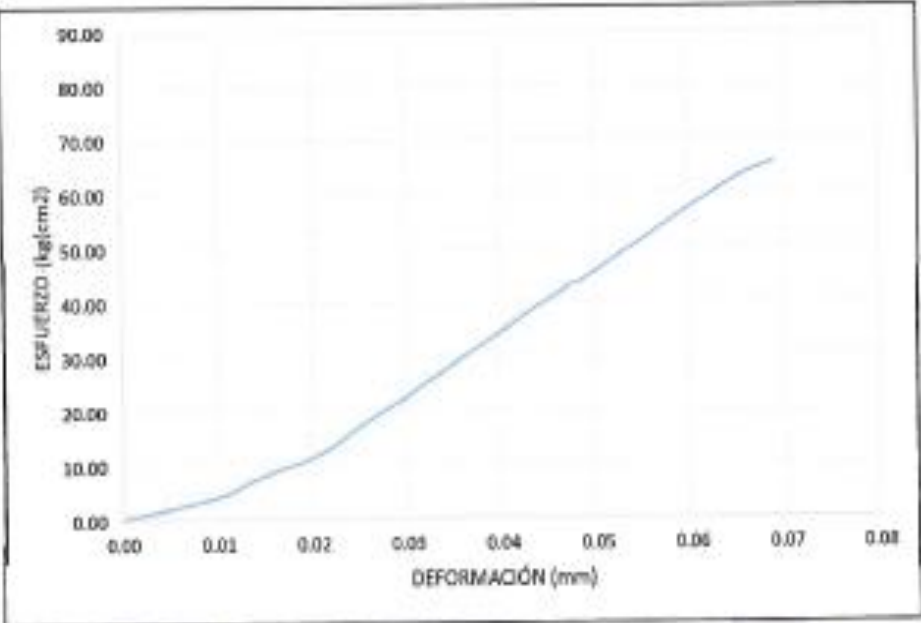
Carga Última
17605 Kg

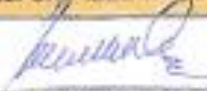

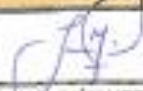
N°	Carga (kg)	Deformación	e (Kg/Cm ²)	ε (mm)
0	0000	0,00	0,00	0,00
1	1000	0,68	3,749	0,010
2	2000	1,00	7,498	0,014
3	3000	1,42	11,247	0,020
4	4000	1,66	14,996	0,024
5	5000	1,88	18,745	0,027
6	6000	2,13	22,494	0,030
7	7000	2,34	26,243	0,033
8	8000	2,56	29,993	0,036
9	9000	2,79	33,742	0,040
10	10000	3,01	37,491	0,043
11	11000	3,24	41,240	0,046
12	12000	3,47	44,989	0,049
13	13000	3,69	48,738	0,052
14	14000	3,93	52,487	0,056
15	15000	4,14	56,236	0,059
16	16000	4,38	59,985	0,062
17	17000	4,63	63,734	0,066
18	18000			
19	19000			
20	20000			
21	21000			
22	22000			

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: JORGE LUIS MEDINA BURGA	NOMBRE: ING. KEVIN ROBERTSON TELLO CASAS	NOMBRE: ING. IVÁN HEDILBRANDO MEJÍA DÍAZ
FECHA: 18 - 06 - 18	FECHA: 18 - 06 - 18	FECHA: 18 - 06 - 18

PROTOCOLO			
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS PRISMÁTICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC
	NORMA	NTP 339.613	
	TESIS	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CLASE III AL REEMPLAZO DE PORCENTAJES EN 2.0%, 2.5% y 3.0% DE PAPEL RECICLADO"	
ID. TESTIGO:	L4-7d-2%	ALTURA (cm):	70.59
FECHA DE ELABORACIÓN:	21-05-18	ÁREA (cm ²):	266.73
FECHA DE ENSAYO:	28-05-18	RESPONSABLES:	JORGE LUIS MEDINA BURGA ING. IVÁN HEDILBRANDO MEJÍA DÍAZ
EDAD DE LA PRÓBETA:	7 DÍAS	REVISADO POR:	



OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: JORGE LUIS MEDINA BURGA	NOMBRE: ING. KEVIN ROBERTSON TELLO CASAS Laboratorio de Materiales UPNO	NOMBRE: ING. IVÁN HEDILBRANDO MEJÍA DÍAZ
FECHA: 18 - 05 - 18	FECHA: 18 - 05 - 18	FECHA: 18 - 06 - 18

LABORATORIO DE CONCRETO - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS PRISMÁTICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC
	NORMA	NTP 339.613	
	TESIS	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CLASE III AL REEMPLAZO DE PORCENTAJES EN 2.0%, 2.5% y 3.0% DE PAPEL RECICLADO"	
ID. TESTIGO	L5-7d-2%	ALTURA (cm):	70.27
FECHA DE ELABORACIÓN:	21-05-18	ÁREA (cm ²):	266.33
FECHA DE ENSAYO:	28-05-18	RESPONSABLES:	JORGE LUIS MEDINA BURGA
EDAD DE LA PROBETA:	7 DÍAS	REVISADO POR:	ING. IVÁN HEDILBRANDO MEJÍA DÍAZ

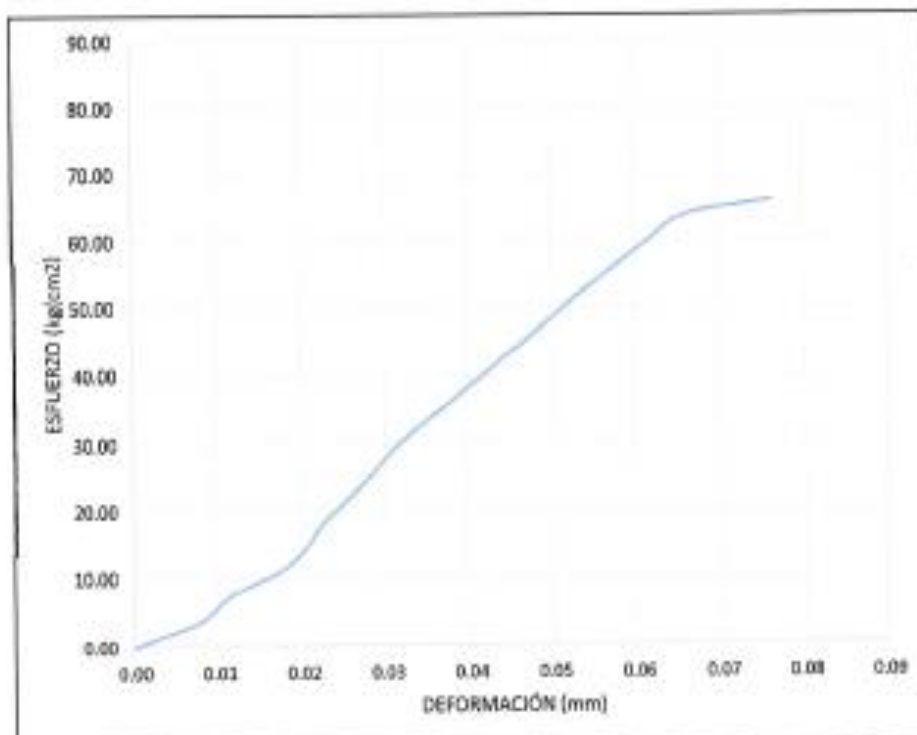
Carga Última
17544 Kg

N°	Carga (kg)	Deformación	σ (Kg/Cm ²)	ϵ (mm)
0	0000	0,00	0,00	0,00
1	1000	0,55	3,755	0,008
2	2000	0,80	7,509	0,011
3	3000	1,23	11,264	0,018
4	4000	1,45	15,019	0,021
5	5000	1,62	18,774	0,023
6	6000	1,85	22,528	0,026
7	7000	2,04	26,283	0,029
8	8000	2,24	30,038	0,032
9	9000	2,50	33,792	0,036
10	10000	2,77	37,547	0,039
11	11000	3,02	41,302	0,043
12	12000	3,29	45,056	0,047
13	13000	3,53	48,811	0,050
14	14000	3,78	52,566	0,054
15	15000	4,05	56,321	0,058
16	16000	4,34	60,075	0,062
17	17000	4,65	63,830	0,066
18	18000			
19	19000			
20	20000			
21	21000			
22	22000			

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: JORGE LUIS MEDINA BURGA	NOMBRE: ING. KEVIN ROBERTSON TELLO CABAS	NOMBRE: ING. IVÁN HEDILBRANDO MEJÍA DÍAZ
FECHA: 18 - 05 - 18	FECHA: 18 - 05 - 18	FECHA: 18 - 05 - 18

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS PRISMÁTICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC
	NORMA	NTP 339.813	
	TESIS	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CLASE III AL REEMPLAZO DE PORCENTAJES EN 2.0%, 2.5% y 3.0% DE PAPEL RECICLADO"	
ID. TESTIGO:	L5-7d-2%	ALTURA (cm):	70.27
FECHA DE ELABORACIÓN:	21-05-18	ÁREA (cm ²):	286.33
FECHA DE ENSAYO:	28-05-18	RESPONSABLES:	JORGE LUIS MEDINA BURGA
EDAD DE LA PROBETA:	7 DÍAS	REVISADO POR:	ING. IVÁN HEDILBRANDO MEJÍA DÍAZ



OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: JORGE LUIS MEDINA BURGA	NOMBRE: ING. KEVIN EL NORTE ROBERTSON TELLO CASAS	NOMBRE: ING. IVÁN HEDILBRANDO MEJÍA DÍAZ
FECHA: 16 - 06 - 18	FECHA: 16 - 06 - 18	FECHA: 16 - 06 - 18

LABORATORIO DE CONCRETO - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS PRISMÁTICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC
	NORMA	NTP 339.613	
	TESIS	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CLASE III AL REEMPLAZO DE PORCENTAJES EN 2.0%, 2.6% y 3.0% DE PAPEL RECICLADO"	
ID. TESTIGO	LB-7d-2%	ALTURA (cm):	70.17
FECHA DE ELABORACIÓN:	21-05-18	ÁREA (cm ²):	286.24
FECHA DE ENSAYO:	28-05-18	RESPONSABLES:	JORGE LUIS MEDINA BURGA ING. IVÁN HEDILBRANDO MEJÍA DÍAZ
EDAD DE LA PROBETA:	7 DÍAS	REVISADO POR:	

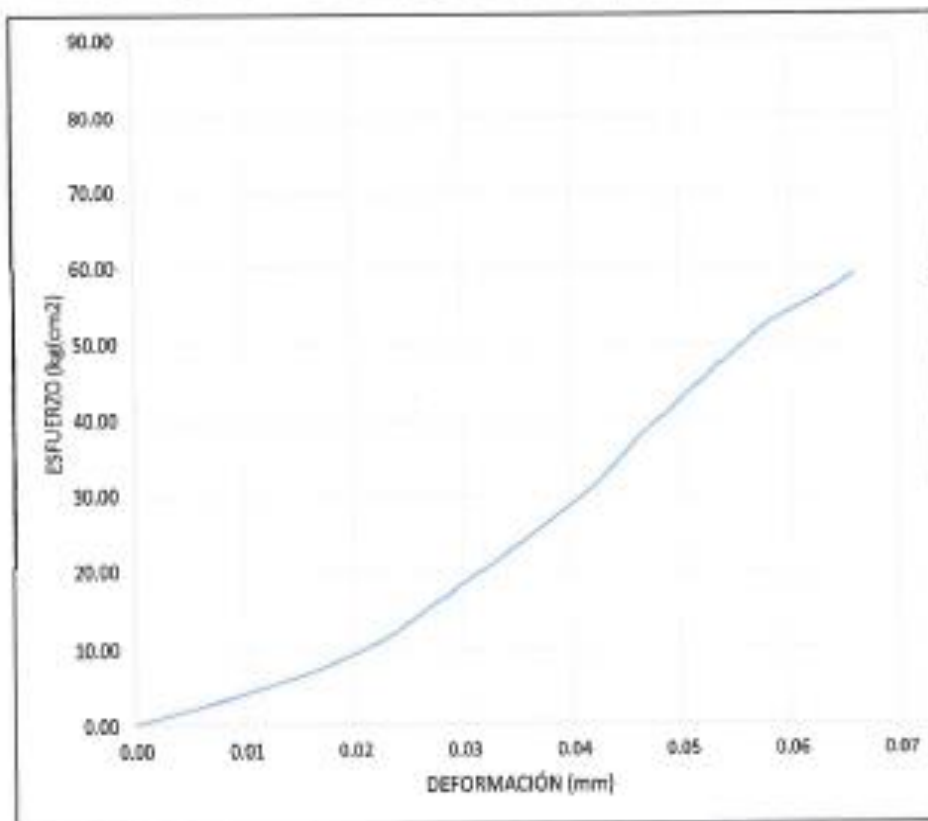
Carga Última
15715 Kg

N°	Carga (kg)	Deformación	σ (Kg/Cm ²)	ϵ (mm)
0	0000	0,00	0,00	0,00
1	1000	0,65	3,756	0,009
2	2000	1,20	7,512	0,017
3	3000	1,60	11,268	0,023
4	4000	1,87	15,024	0,027
5	5000	2,13	18,780	0,030
6	6000	2,40	22,536	0,034
7	7000	2,64	26,292	0,038
8	8000	2,88	30,048	0,041
9	9000	3,08	33,804	0,044
10	10000	3,24	37,560	0,046
11	11000	3,45	41,316	0,049
12	12000	3,65	45,072	0,052
13	13000	3,85	48,828	0,055
14	14000	4,07	52,584	0,058
15	15000	4,41	56,340	0,063
16	16000			
17	17000			
18	18000			
19	19000			
20	20000			
21	21000			
22	22000			

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
 NOMBRE: JORGE LUIS MEDINA BURGA	 NOMBRE: ING. KEVIN ROBERTSON TELLO CASAS <small>Laborador responsable UPNC</small>	 NOMBRE: ING. IVÁN HEDILBRANDO MEJÍA DÍAZ
FECHA: 18 - 05 - 18	FECHA: 18 - 06 - 18	FECHA: 18 - 06 - 18

LABORATORIO DE CONCRETO - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS PRISMÁTICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC
	NORMA	NTP 339.613	
	TESIS	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CLASE III AL REEMPLAZO DE PORCENTAJES EN 2.0%, 2.5% y 3.0% DE PAPEL RECICLADO"	
ID. TESTIGO:	L6-7d-2%	ALTURA (cm):	70.17
FECHA DE ELABORACIÓN:	21-05-18	ÁREA (cm ²):	266.24
FECHA DE ENSAYO:	28-05-18	RESPONSABLES:	JORGE LUIS MEDINA BURGA
EDAD DE LA PROBETA:	7 DÍAS	REVISADO POR:	ING. IVÁN HEDILBRANDO MEJÍA DÍAZ



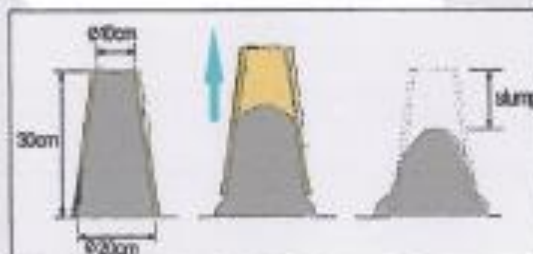
OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: JORGE LUIS MEDINA BURGA	NOMBRE: ING. KEVIN ROBERTSON TELLO CASAS	NOMBRE: ING. IVÁN HEDILBRANDO MEJÍA DÍAZ
FECHA: 18 - 06 - 18	FECHA: 18 - 06 - 18	FECHA: 18 - 06 - 18

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
	ENSAYO	ASENTAMIENTO DEL CONCRETO (SLUMP)	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: SLUMP-LC-UPNC
	NORMA	MTC E705 – ASTM C143 – NTP 339.035	
	TESIS	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CLASE III AL REEMPLAZO DE PORCENTAJES EN 2.0%, 2.5% y 3.0% DE PAPEL RECICLADO"	
CANTIDAD DE MUESTRA (cm ³):	46000	RESPONSABLE	JORGE LUIS MEDINA BURGA
FECHA DE ENSAYO:	21/05/18	REVISADO POR:	ING. IVAN HEDILBRANDO MEJIA DIAZ
HORA DE MUESTRA:	3:00 PM		
HORA DE ENSAYO:	3:23 PM		

Ladrillo 2.5% reemplazo

DIMENSIONES DEL MOLDE



PROCESO DE ENSAYO	
CAPAS	Nº DE GOLPES
1	25
2	25
3	25

CONSISTENCIA EN CONO	
Consistencia	Asentamiento (cm)
Seca	0 – 2
Plástica	3 – 5
Blanda	6 – 9
Fluida	10 – 15
Líquida	≥ 16

ASENTAMIENTO DEL C"	
SLUMP (cm)	1.35
CONSISTENCIA	SECA

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
 NOMBRE: JORGE LUIS MEDINA BURGA FECHA: 18-05-18	 NOMBRE: ING. KEVIN ROBERTSON TELLO CASAS FECHA: 18-05-18	 NOMBRE: ING. IVAN HEDILBRANDO MEJIA DIAZ FECHA: 18-05-18

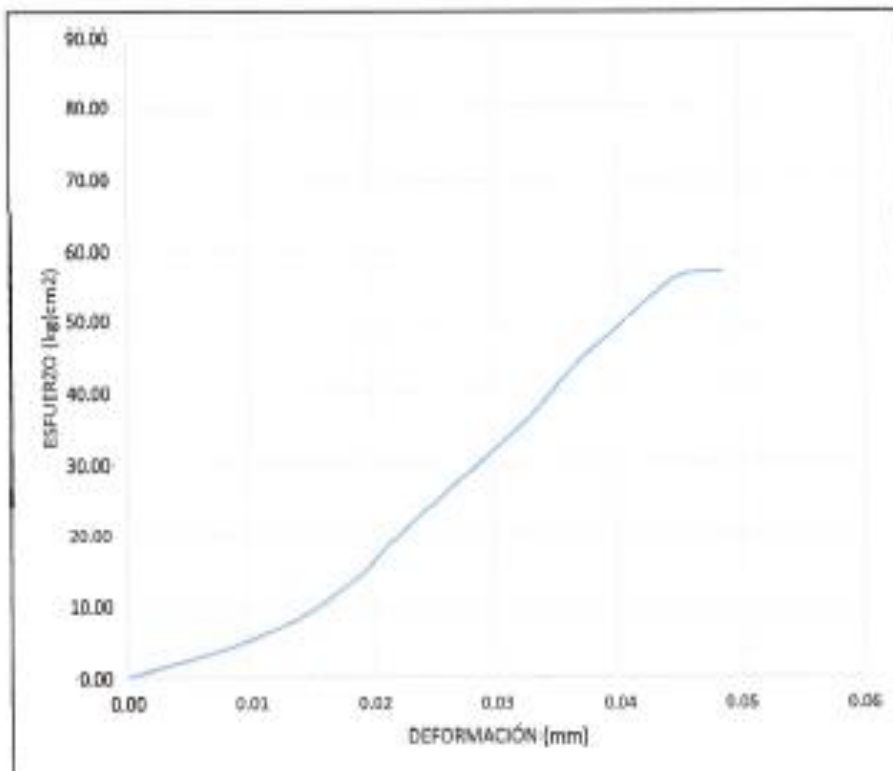
LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS PRISMÁTICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC
	NORMA	NTP 339.613	
	TESIS	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CLASE III AL REEMPLAZO DE PORCENTAJES EN 2.0%, 2.5% y 3.0% DE PAPEL RECICLADO"	
ID. TESTIGO	L1-7d-2.5%	ALTURA (cm):	70.21
FECHA DE ELABORACIÓN:	21-05-18	ÁREA (cm ²):	266.48
FECHA DE ENSAYO:	28-05-18	RESPONSABLES:	JORGE LUIS MEDINA BURGA
EDAD DE LA PROBETA:	7 DÍAS	REVISADO POR:	ING. IVÁN HEDILBRANDO MEJÍA DÍAZ

Carga Última
15185 Kg

N°	Carga (kg)	Deformación	σ (Kg/Cm ²)	ϵ (mm)
0	0000	0,00	0,00	0,00
1	1000	0,53	3,753	0,008
2	2000	0,92	7,505	0,013
3	3000	1,17	11,258	0,017
4	4000	1,36	15,010	0,019
5	5000	1,50	18,763	0,021
6	6000	1,67	22,516	0,024
7	7000	1,82	26,268	0,028
8	8000	2,00	30,021	0,028
9	9000	2,17	33,773	0,031
10	10000	2,33	37,526	0,033
11	11000	2,46	41,279	0,035
12	12000	2,60	45,031	0,037
13	13000	2,78	48,784	0,040
14	14000	2,95	52,536	0,042
15	15000	3,16	56,289	0,045
16	16000			
17	17000			
18	18000			
19	19000			
20	20000			
21	21000			
22	22000			

OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
 NOMBRE: JORGE LUIS MEDINA BURGA FECHA: 18 - 06 - 18	 NOMBRE: ING. KEVIN ROBERTSON TELLO CASAS FECHA: 18 - 06 - 18	 NOMBRE: ING. IVÁN HEDILBRANDO MEJÍA DÍAZ FECHA: 18 - 06 - 18

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS PRISMÁTICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC
	NORMA	NTP 339.613	
	TESIS	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CLASE III AL REEMPLAZO DE PORCENTAJES EN 2.0%, 2.5% y 3.0% DE PAPEL RECICLADO"	
ID. TESTIGO:	L1-7d-2.5%	ALTURA (cm):	70.21
FECHA DE ELABORACIÓN:	21-05-18	ÁREA (cm ²):	266.48
FECHA DE ENSAYO:	28-05-18	RESPONSABLES:	JORGE LUIS MEDINA BURGA
EDAD DE LA PROBETA:	7 DÍAS	REVISADO POR:	ING. IVÁN HEDILBRANDO MEJÍA DÍAZ



OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: JORGE LUIS MEDINA BURGA	NOMBRE: ING. KEVIN ROBERTSON TELLO CASAS	NOMBRE: ING. IVÁN HEDILBRANDO MEJÍA DÍAZ
FECHA: 18 - 06 - 18	FECHA: 18 - 06 - 18	FECHA: 18 - 06 - 18

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS PRISMÁTICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC
	NORMA	NTP 339.613	
	TESIS	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CLASE III AL REEMPLAZO DE PORCENTAJES EN 2.0%, 2.5% y 3.0% DE PAPEL RECICLADO"	
ID. TESTIGO	L2-7d-2.5%	ALTURA (cm):	70.66
FECHA DE ELABORACIÓN	21-05-18	ÁREA (cm ²):	266.56
FECHA DE ENSAYO:	28-05-18	RESPONSABLES:	JORGE LUIS MEDINA BURGA
EDAD DE LA PRÓBETA:	7 DÍAS	REVISADO POR:	ING. IVÁN HEDILBRANDO MEJÍA DÍAZ

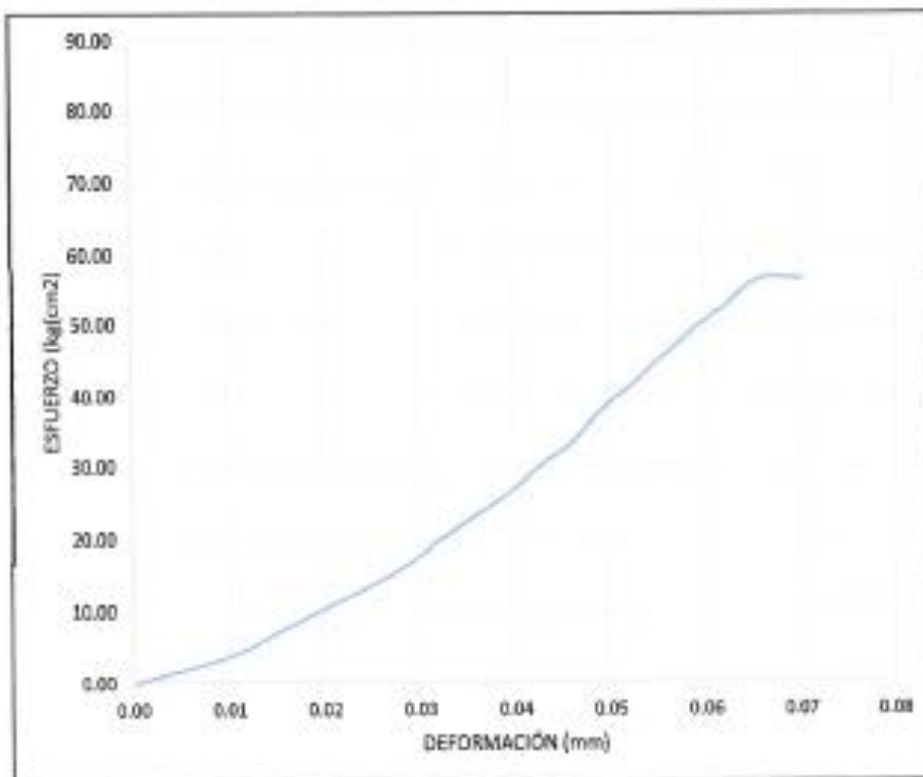
Carga Última
15019 Kg

N°	Carga (kg)	Deformación	σ (Kg/Cm ²)	ϵ (mm)
0	0000	0,00	0,00	0,00
1	1000	0,70	3,752	0,010
2	2000	1,10	7,503	0,016
3	3000	1,50	11,255	0,021
4	4000	1,90	15,006	0,027
5	5000	2,20	18,758	0,031
6	6000	2,49	22,509	0,035
7	7000	2,79	26,261	0,039
8	8000	3,02	30,012	0,043
9	9000	3,29	33,764	0,047
10	10000	3,46	37,515	0,049
11	11000	3,70	41,267	0,052
12	12000	3,92	45,018	0,055
13	13000	4,15	48,770	0,059
14	14000	4,39	52,521	0,062
15	15000	4,64	56,273	0,066
16	16000			
17	17000			
18	18000			
19	19000			
20	20000			
21	21000			
22	22000			

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: JORGE LUIS MEDINA BURGA	NOMBRE: ING. KEVIN ROBERTSON TELLO CASAS	NOMBRE: ING. IVÁN HEDILBRANDO MEJÍA DÍAZ
FECHA: 18 - 06 - 18	FECHA: 18 - 06 - 18	FECHA: 18 - 06 - 18

LABORATORIO DE CONCRETO - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMA, CA			
PROTOCOLO			
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS PRISMÁTICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC
	NORMA	NTP 339.613	
	TESIS	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CLASE III AL REEMPLAZO DE PORCENTAJES EN 2.0%, 2.5% y 3.0% DE PAPEL RECICLADO"	
ID. TESTIGO	L2-7d-2.5%	ALTURA (cm):	70.66
FECHA DE ELABORACIÓN:	21-05-18	ÁREA (cm ²):	266.56
FECHA DE ENSAYO:	28-05-18	RESPONSABLES:	JORGE LUIS MEDINA BURGA
EDAD DE LA PROBETA:	7 DÍAS	REVISADO POR:	ING. IVÁN HEDILBRANDO MEJÍA DÍAZ



OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
 NOMBRE: JORGE LUIS MEDINA BURGA FECHA: 18 - 06 - 18	 NOMBRE: ING. KEVIN ROBERTSON TELLO CASAS FECHA: 18 - 06 - 18	 NOMBRE: ING. IVÁN HEDILBRANDO MEJÍA DÍAZ FECHA: 18 - 06 - 18

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS PRISMÁTICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC:
	NORMA	NTP 339.613	
	TESIS	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CLASE III AL REEMPLAZO DE PORCENTAJES EN 2.0%, 2.5% y 3.0% DE PAPEL RECICLADO"	
ID. TESTIGO:	L3-76-2.5%	ALTURA (cm):	70.28
FECHA DE ELABORACIÓN:	21-05-18	ÁREA (cm ²):	266.34
FECHA DE ENSAYO:	28-05-18	RESPONSABLES:	JORGE LUIS MEDINA BURGA
EDAD DE LA PROBETA:	7 DÍAS	REVISADO POR:	ING. IVÁN HEDILBRANDO MEJÍA DÍAZ

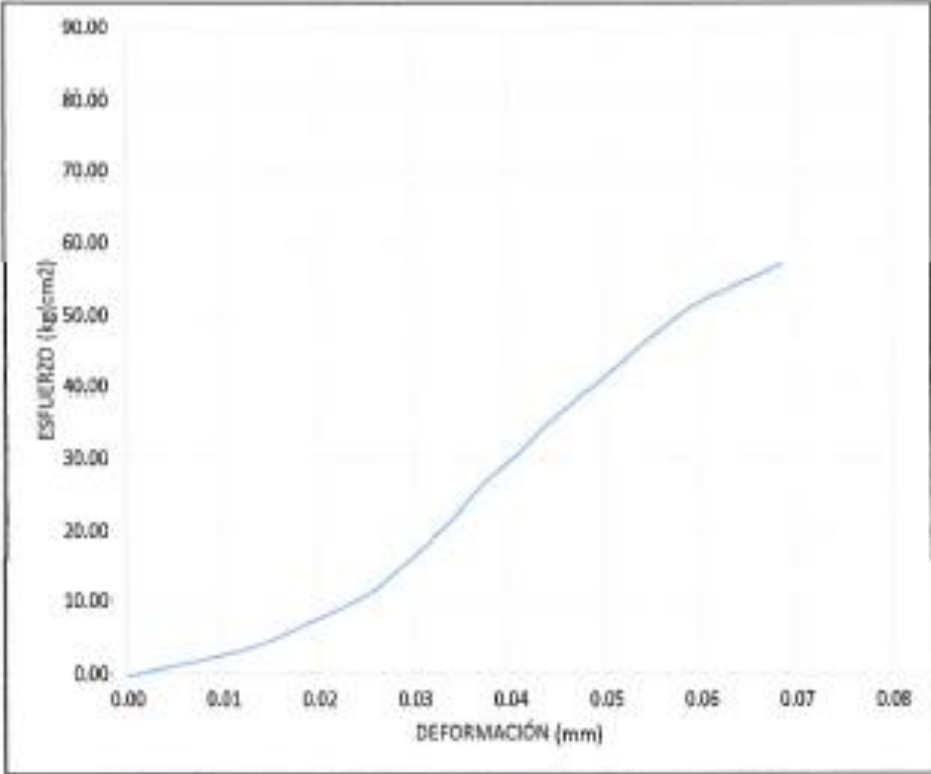
Carga Última
15185 Kg

N°	Carga (kg)	Deformación	σ (Kg/Cm ²)	ϵ (mm)
0	0000	0,00	0,00	0,00
1	1000	0,88	3,752	0,013
2	2000	1,36	7,503	0,019
3	3000	1,77	11,255	0,025
4	4000	2,02	15,006	0,029
5	5000	2,25	18,758	0,032
6	6000	2,45	22,509	0,035
7	7000	2,62	26,261	0,037
8	8000	2,85	30,012	0,041
9	9000	3,05	33,764	0,043
10	10000	3,27	37,515	0,047
11	11000	3,52	41,267	0,050
12	12000	3,75	45,018	0,053
13	13000	4,00	48,770	0,057
14	14000	4,30	52,521	0,061
15	15000			
16	16000			
17	17000			
18	18000			
19	19000			
20	20000			
21	21000			
22	22000			

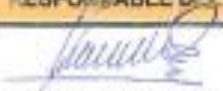


OBSERVACIONES:


RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: JORGE LUIS MEDINA BURGA	NOMBRE: ING. KEVIN ROBERTSON TELLO CASAS	NOMBRE: ING. IVÁN HEDILBRANDO MEJÍA DÍAZ
FECHA: 18 - 06 - 18	FECHA: 18 - 06 - 18	FECHA: 18 - 06 - 18

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS PRISMÁTICOS		CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC.....
NORMA	NTP 339.613		
TESIS	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CLASE III AL REEMPLAZO DE PORCENTAJES EN 2.0%, 2.5% y 3.0% DE PAPEL RECICLADO"		
ID. TESTIGO:	L3-7d-2.5%	ALTURA (cm):	70.26
FECHA DE ELABORACIÓN:	21-05-18	ÁREA (cm ²):	266.34
FECHA DE ENSAYO:	26-05-18	RESPONSABLES:	JORGE LUIS MEDINA BURGA
EDAD DE LA PROBETA:	7 DÍAS	REVISADO POR:	ING. IVÁN HEDILBRANDO MEJÍA DÍAZ




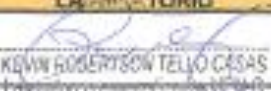

The graph plots Effort (kg/cm²) on the y-axis (0.00 to 90.00) against Deformation (mm) on the x-axis (0.00 to 0.08). The curve shows a non-linear relationship, starting with a low slope that increases significantly after 0.02 mm deformation, reaching a peak effort of approximately 55 kg/cm² at a deformation of about 0.065 mm.

OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: JORGE LUIS MEDINA BURGA	NOMBRE: ING. KEVIN ROBERTSON TELLO CASAS	NOMBRE: ING. IVÁN HEDILBRANDO MEJÍA DÍAZ
FECHA: 18 - 06 - 18	FECHA: 18 - 06 - 18	FECHA: 18 - 06 - 18

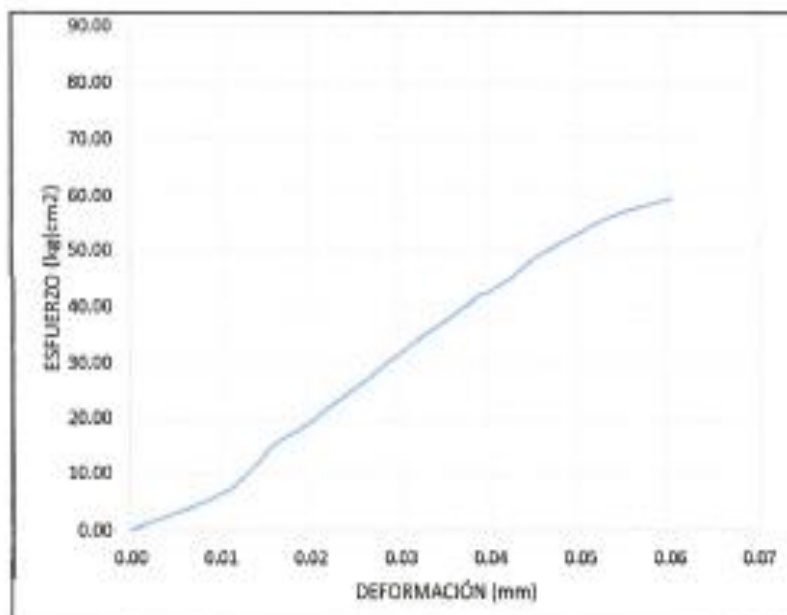
LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS PRISMÁTICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-I-C-UPNC
	NORMA	NTP 339.613	
	TESIS	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CLASE III AL REEMPLAZO DE PORCENTAJES EN 2.0%, 2.5% y 3.0% DE PAPEL RECICLADO"	
ID. TESTIGO:	L4-76-2.5%	ALTURA (cm):	70.72
FECHA DE ELABORACIÓN:	21-05-18	ÁREA (cm ²):	266.35
FECHA DE ENSAYO:	28-05-18	RESPONSABLES:	JORGE LUIS MEDINA BURGA
EDAD DE LA PROBETA:	7 DÍAS	REVISADO POR:	ING. IVÁN HEDILBRANDO MEJÍA DÍAZ

Carga Última
15845 Kg

N°	Carga (kg)	Deformación	σ (Kg/Cm ²)	ϵ (mm)
0	0000	0,00	0,00	0,00
1	1000	0,45	3,754	0,006
2	2000	0,80	7,509	0,011
3	3000	0,98	11,263	0,014
4	4000	1,13	15,018	0,016
5	5000	1,39	18,772	0,020
6	6000	1,61	22,526	0,023
7	7000	1,83	26,281	0,026
8	8000	2,04	30,035	0,029
9	9000	2,26	33,790	0,032
10	10000	2,50	37,544	0,035
11	11000	2,72	41,299	0,038
12	12000	2,99	45,053	0,042
13	13000	3,19	48,807	0,045
14	14000	3,48	52,562	0,049
15	15000	3,80	56,316	0,054
16	16000			
17	17000			
18	18000			
19	19000			
20	20000			
21	21000			
22	22000			

OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: JORGE LUIS MEDINA BURGA	NOMBRE: ING. KEVIN ROBERTSON TELLO CASAS	NOMBRE: ING. IVÁN HEDILBRANDO MEJÍA DÍAZ
FECHA: 18 - 06 - 18	FECHA: 18 - 05 - 18	FECHA: 18 - 06 - 18

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS PRISMÁTICOS		CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC
NORMA	NTP 339.613		
TESIS	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CLASE III AL REEMPLAZO DE PORCENTAJES EN 2.0%, 2.5% y 3.0% DE PAPEL RECICLADO"		
ID. TESTIGO:	L4-7d-2.5%	ALTURA (cm):	70.72
FECHA DE ELABORACIÓN:	21-05-18	ÁREA (cm ²):	255.35
FECHA DE ENSAYO:	28-05-18	RESPONSABLES:	JORGE LUIS MEDINA BURGA
EDAD DE LA PROBETA:	7 DÍAS	REVISADO POR:	ING. IVÁN HEDILBRANDO MEJÍA DÍAZ



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: JORGE LUIS MEDINA BURGA	NOMBRE: ING. KEVIN ROBERTSON TELLO CASAS	NOMBRE: ING. IVÁN HEDILBRANDO MEJÍA DÍAZ
FECHA: 18 - 06 - 18	FECHA: 18 - 06 - 18	FECHA: 18 - 06 - 18

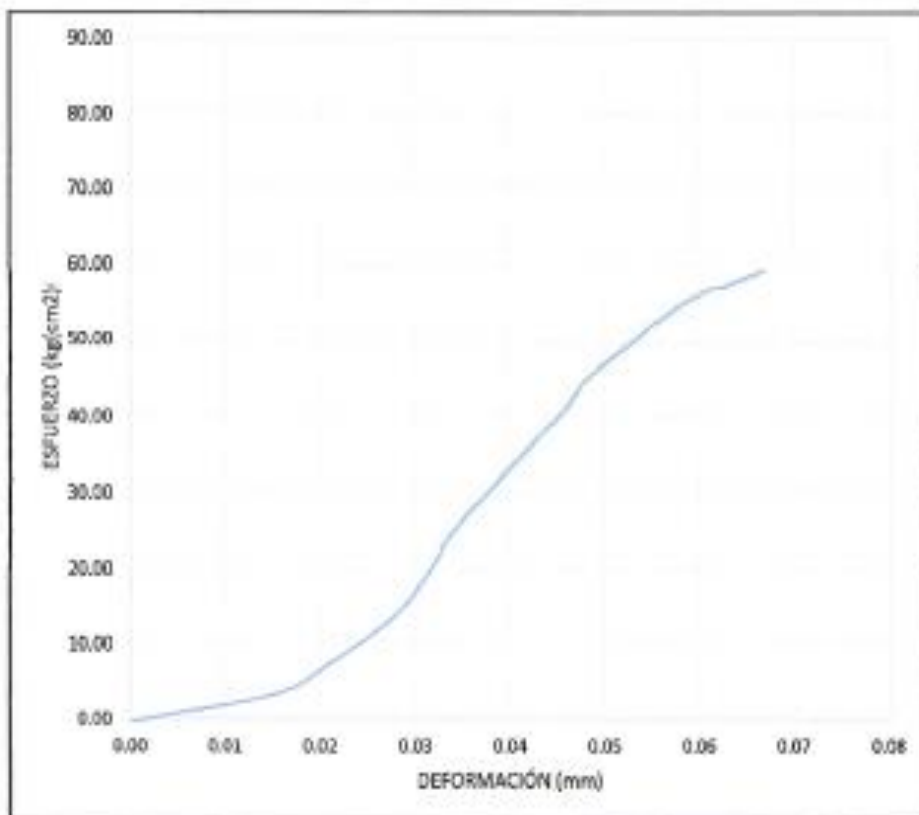
LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS PRISMÁTICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC
	NORMA	NTP 338.613	
	TESIS	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CLASE III AL REEMPLAZO DE PORCENTAJES EN 2.0%, 2.5% y 3.0% DE PAPEL RECICLADO"	
ID. TESTIGO:	L5-7d-2.5%	ALTURA (cm):	71.16
FECHA DE ELABORACIÓN:	21-05-18	ÁREA (cm ²):	288.73
FECHA DE ENSAYO:	28-05-18	RESPONSABLES:	JORGE LUIS MEDINA BURGA
EDAD DE LA PROBETA:	7 DÍAS	REVISADO POR:	ING. IVÁN HEDILBRANDO MEJÍA DÍAZ

Carga Última
15790 Kg

N°	Carga (kg)	Deformación	σ (Kg/Cm ²)	ϵ (mm)
0	0000	0,00	0,00	0,00
1	1000	1,10	3,749	0,015
2	2000	1,47	7,498	0,021
3	3000	1,78	11,247	0,025
4	4000	2,03	14,996	0,029
5	5000	2,19	18,745	0,031
6	6000	2,33	22,494	0,033
7	7000	2,49	26,243	0,035
8	8000	2,69	29,993	0,038
9	9000	2,88	33,742	0,040
10	10000	3,08	37,491	0,043
11	11000	3,28	41,240	0,046
12	12000	3,43	44,989	0,048
13	13000	3,69	48,738	0,052
14	14000	3,96	52,487	0,056
15	15000	4,29	56,236	0,060
16	16000			
17	17000			
18	18000			
19	19000			
20	20000			
21	21000			
22	22000			

OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
 NOMBRE: JORGE LUIS MEDINA BURGA FECHA: 18 - 06 - 18	 KEVIN ROBERTO TELLO CASAS Laboratorio de Materiales UPNC NOMBRE: ING. KEVIN ROBERTO TELLO CASAS FECHA: 18 - 06 - 18	 NOMBRE: ING. IVÁN HEDILBRANDO MEJÍA DÍAZ FECHA: 18 - 06 - 18

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS PRISMÁTICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC
	NORMA	NTP 339.613	
	TESIS	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CLASE III AL REEMPLAZO DE PORCENTAJES EN 2.0%, 2.5% y 3.0% DE PAPEL RECICLADO"	
ID. TESTIGO:	L5-7d-2.5%	ALTURA (cm):	71.16
FECHA DE ELABORACIÓN:	21-05-18	ÁREA (cm ²):	266.73
FECHA DE ENSAYO:	28-05-18	RESPONSABLES:	JORGE LUIS MEDINA BURGA
EDAD DE LA PROBETA:	7 DÍAS	REVISADO POR:	ING. IVÁN HEDILBRANDO MEJÍA DÍAZ



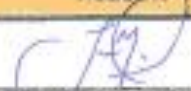


OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: JORGE LUIS MEDINA BURGA	NOMBRE: ING. KEVIN ROBERTSON TELLO CASAS	NOMBRE: ING. IVÁN HEDILBRANDO MEJÍA DÍAZ
FECHA: 18 - 06 - 18	FECHA: 18 - 06 - 18	FECHA: 18 - 06 - 18

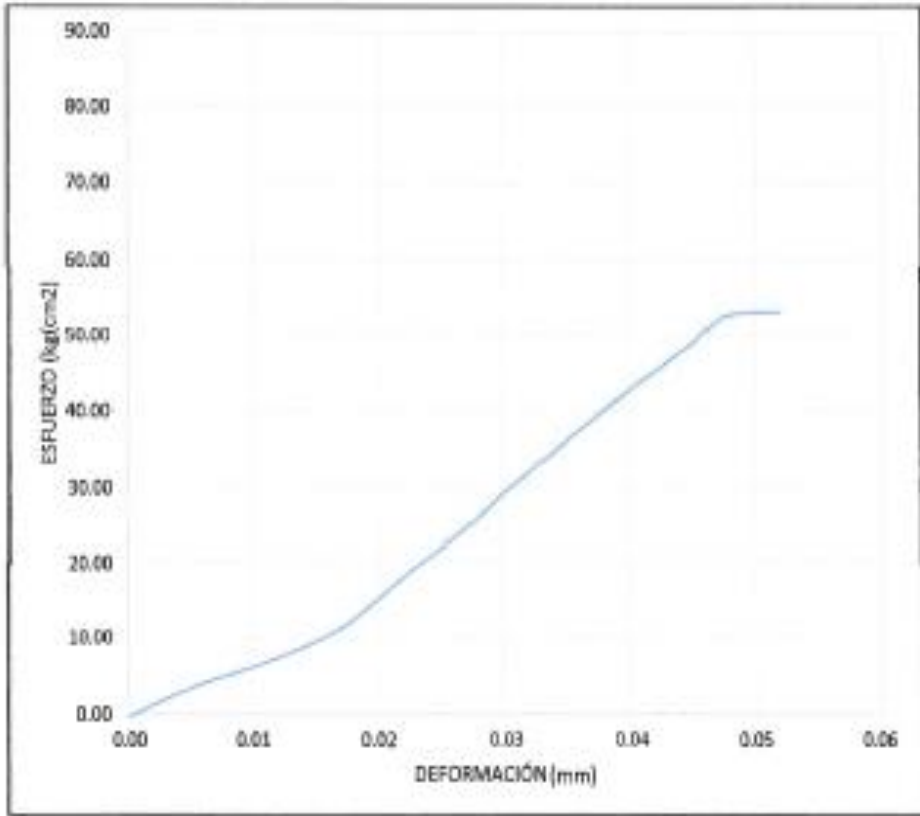
LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS PRISMÁTICOS		CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC
NORMA	NTP 339.613		
TESIS	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CLASE III AL REEMPLAZO DE PORCENTAJES EN 2.0%, 2.5% y 3.0% DE PAPEL RECICLADO"		
ID. TESTIGO:	L6-7c-2.5%	ALTURA (cm):	70.74
FECHA DE ELABORACIÓN:	21-05-18	ÁREA (cm ²):	266.66
FECHA DE ENSAYO:	28-05-18	RESPONSABLES:	JORGE LUIS MEDINA BURGA
EDAD DE LA PROBETA:	7 DÍAS	REVISADO POR:	ING. IVÁN HEDILBRANDO MEJÍA DÍAZ


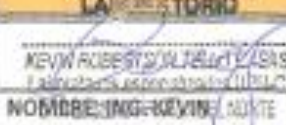
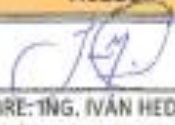
Carga Última
14144 Kg


N°	Carga (kg)	Deformación	σ (Kg/Cm ²)	ϵ (mm)
0	0000	0,00	0,00	0,00
1	1000	0,35	3,750	0,005
2	2000	0,82	7,500	0,012
3	3000	1,17	11,250	0,017
4	4000	1,38	15,000	0,020
5	5000	1,57	18,750	0,022
6	6000	1,79	22,500	0,025
7	7000	1,99	26,250	0,028
8	8000	2,16	30,001	0,031
9	9000	2,36	33,751	0,033
10	10000	2,55	37,501	0,036
11	11000	2,75	41,251	0,039
12	12000	2,96	45,001	0,042
13	13000	3,18	48,751	0,045
14	14000	3,37	52,501	0,048
15	15000			
16	16000			
17	17000			
18	18000			
19	19000			
20	20000			
21	21000			
22	22000			

OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: JORGE LUIS MEDINA BURGA	NOMBRE: ING. KEVIN ROBERTSON TELLO CASAS	NOMBRE: ING. IVÁN HEDILBRANDO MEJÍA DÍAZ
FECHA: 18 - 06 - 18	FECHA: 18 - 06 - 18	FECHA: 18 - 06 - 18

LABORATORIO DE CONCRETO - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS PRISMÁTICOS		CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC
NORMA	NTP 339.613		
TESIS	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CLASE III AL REEMPLAZO DE PORCENTAJES EN 2.0%, 2.5% y 3.0% DE PAPEL RECICLADO"		
ID. TESTIGO:	L6-7d-2.5%	ALTURA (cm):	70.74
FECHA DE ELABORACIÓN:	21-05-18	AREA (cm ²):	266.66
FECHA DE ENSAYO:	28-05-18	RESPONSABLES:	JORGE LUIS MEDINA BURGA
EDAD DE LA PROBETA:	7 DÍAS	REVISADO POR:	ING. IVÁN HEDILBRANDO MEJÍA DÍAZ

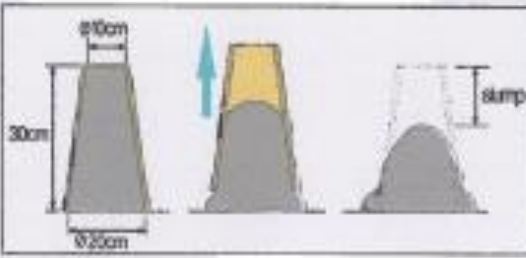


OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LA CÁMARA	ASESOR
		
NOMBRE: JORGE LUIS MEDINA BURGA	NOMBRE: ING. KEVIN ROBERTSON TELLO CASAS	NOMBRE: ING. IVÁN HEDILBRANDO MEJÍA DÍAZ
FECHA: 18 - 06 - 18	FECHA: 18 - 06 - 18	FECHA: 18 - 06 - 18

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
	ENSAYO	ASENTAMIENTO DEL CONCRETO (SLUMP)	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: SLUMP-LC-UPNC
	NORMA	MTC E705 – ASTM C143 – NTP 339.035	
	TESIS	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CLASE III AL REEMPLAZO DE PORCENTAJES EN 2.0%, 2.5% y 3.0% DE PAPEL RECICLADO"	
CANTIDAD DE MUESTRA (cm ³):	46000	RESPONSABLE:	JORGE LUIS MEDINA BURGA
FECHA DE ENSAYO:	21/05/18	REVISADO POR:	ING. IVAN HEDILBRANDO MEJIA DIAZ
HORA DE MUESTRA:	4:51 PM		
HORA DE ENSAYO:	5:12 PM		

Ladrillo 3% reemplazo

DIMENSIONES DEL MOLDE



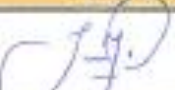


PROCESO DE ENSAYO	
CAPAS	N° DE GOLPES
1	25
2	25
3	25

CONSISTENCIA EN CONO	
Consistencia	Asentamiento (cm)
Seca	0 – 2
Plástica	3 – 5
Blanda	6 – 9
Fluida	10 – 15
Líquida	≥ 16

ASENTAMIENTO DEL C*	
SLUMP (cm)	1,36
CONSISTENCIA	SECA

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: JORGE LUIS MEDINA BURGA	NOMBRE: ING. KEVIN DEL NORTE ROBERTSON TELLO CASAS	NOMBRE: ING. IVAN HEDILBRANDO MEJIA DIAZ
FECHA: 18-05-18	FECHA: 18-05-18	FECHA: 18-05-18

LABORATORIO DE CONCRETO - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS PRISMÁTICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC
	NORMA	NTP 339 613	
TESIS	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CLASE III AL REEMPLAZO DE PORCENTAJES EN 2.0%, 2.5% y 3.0% DE PAPEL RECICLADO"		
ID. TESTIGO:	L1-76-3.0%	ALTURA (cm):	70.01
FECHA DE ELABORACIÓN:	21-06-18	ÁREA (cm ²):	266.25
FECHA DE ENSAYO:	28-06-18	RESPONSABLES:	JORGE LUIS MEDINA BURGA ING. IVÁN HEDILBRANDO MEJÍA DÍAZ
EDAD DE LA PROBETA:	7 DÍAS	REVISADO POR:	

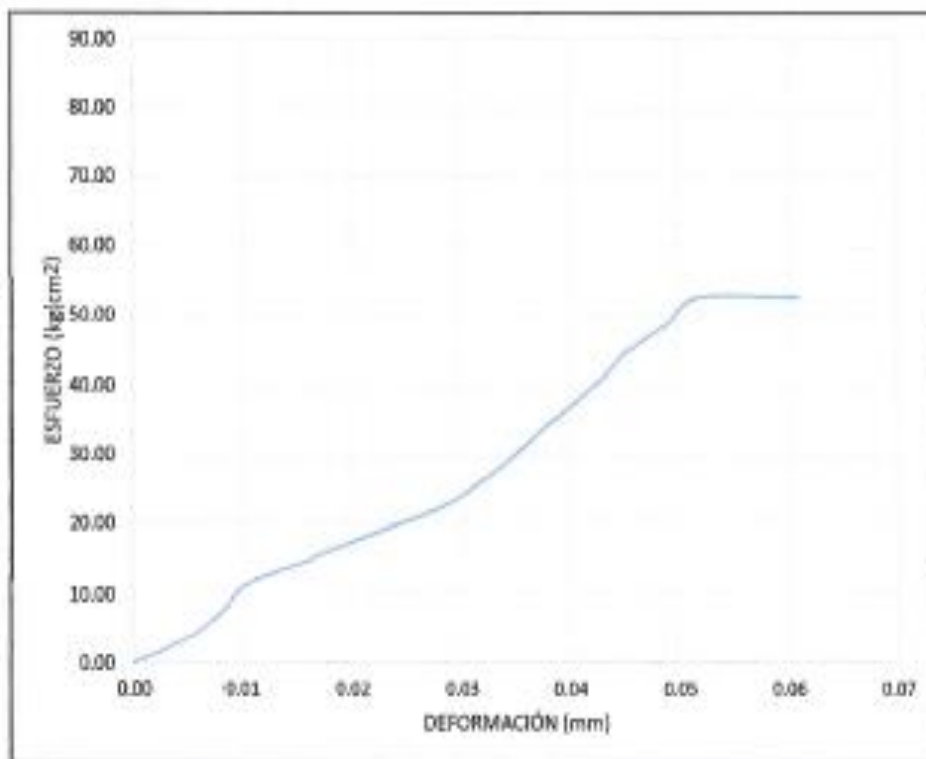
Carga Última
14004 Kg

N°	Carga (kg)	Deformación	σ (Kg/Cm ²)	ϵ (mm)
0	0000	0,00	0,00	0,00
1	1000	0,37	3,756	0,005
2	2000	0,59	7,512	0,008
3	3000	0,73	11,268	0,010
4	4000	1,17	15,023	0,016
5	5000	1,59	18,779	0,022
6	6000	2,02	22,535	0,028
7	7000	2,28	26,291	0,032
8	8000	2,50	30,047	0,035
9	9000	2,68	33,803	0,038
10	10000	2,89	37,559	0,041
11	11000	3,07	41,314	0,043
12	12000	3,23	45,070	0,045
13	13000	3,48	48,826	0,049
14	14000	3,68	52,582	0,052
15	15000			
16	16000			
17	17000			
18	18000			
19	19000			
20	20000			
21	21000			
22	22000			


OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: JORGE LUIS MEDINA BURGA	NOMBRE: ING. KEVIN ROBERTSON TELLO CASAS	NOMBRE: ING. IVÁN HEDILBRANDO MEJÍA DÍAZ
FECHA: 18 - 06 - 18	FECHA: 18 - 06 - 18	FECHA: 18 - 06 - 18

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS PRISMÁTICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC
	NORMA	NTP 339.613	
	TESIS	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CLASE III AL REEMPLAZO DE PORCENTAJES EN 2.0%, 2.5% y 3.0% DE PAPEL RECICLADO"	
ID. TESTIGO:	L1-7d-3.0%	ALTURA (cm):	70.01
FECHA DE ELABORACIÓN:	21-05-18	ÁREA (cm ²):	266.25
FECHA DE ENSAYO:	28-05-18	RESPONSABLES:	JORGE LUIS MEDINA BURGA
EDAD DE LA PROBETA:	7 DÍAS	REVISADO POR:	ING. IVÁN HEDILBRANDO MEJÍA DÍAZ







OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
 NOMBRE: JORGE LUIS MEDINA BURGA FECHA: 18 - 06 - 18	 NOMBRE: ING. KEVINEL NORTE ROBERTSON TELLO CASAS FECHA: 18 - 06 - 18	 NOMBRE: ING. IVÁN HEDILBRANDO MEJÍA DÍAZ FECHA: 18 - 06 - 18

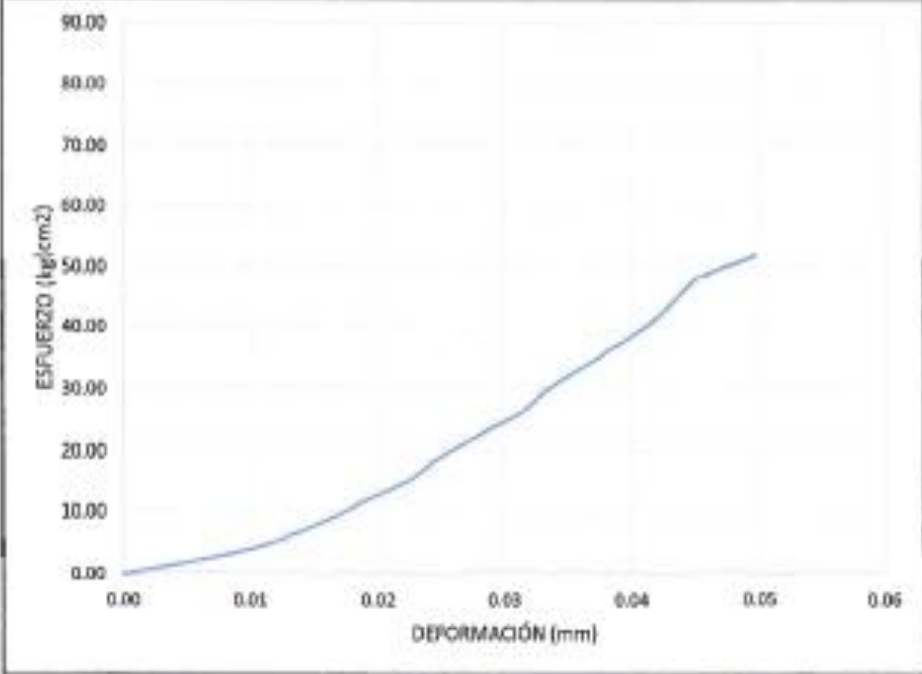
LABORATORIO DE CONCRETO - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS PRISMÁTICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC:
	NORMA	NTP 339.613	
	TESIS	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CLASE III AL REEMPLAZO DE PORCENTAJES EN 2.0%, 2.5% y 3.0% DE PAPEL RECICLADO"	
ID. TESTIGO:	L2-7d-3.0%	ALTURA (cm):	70.92
FECHA DE ELABORACIÓN:	21-05-18	ÁREA (cm ²):	266.62
FECHA DE ENSAYO:	28-05-18	RESPONSABLES:	JORGE LUIS MEDINA BURGA
EDAD DE LA PROBETA:	7 DÍAS	REVISADO POR:	ING. IVÁN HEDILBRANDO MEJÍA DÍAZ




Carga Última
13851 Kg

N°	Carga (kg)	Deformación	σ (Kg/Cm ²)	ϵ (mm)
0	0000	0,00	0,00	0,00
1	1000	0,68	3,751	0,010
2	2000	1,06	7,501	0,015
3	3000	1,32	11,252	0,019
4	4000	1,59	15,003	0,022
5	5000	1,77	18,753	0,025
6	6000	1,99	22,504	0,028
7	7000	2,23	26,255	0,031
8	8000	2,38	30,006	0,034
9	9000	2,58	33,756	0,036
10	10000	2,78	37,507	0,039
11	11000	2,97	41,258	0,042
12	12000	3,10	45,008	0,044
13	13000	3,24	48,759	0,046
14	14000			
15	15000			
16	16000			
17	17000			
18	18000			
19	19000			
20	20000			
21	21000			
22	22000			

OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: JORGE LUIS MEDINA BURGA	NOMBRE: ING. KEVIN ROBERTSON TELLO CASAS	NOMBRE: ING. IVÁN HEDILBRANDO MEJÍA DÍAZ
FECHA: 18 - 06 - 18	FECHA: 18 - 06 - 18	FECHA: 18 - 06 - 18

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS PRISMÁTICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC
	NORMA	NTP 339.613	
	TESIS	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CLASE III AL REEMPLAZO DE PORCENTAJES EN 2.0%, 2.5% y 3.0% DE PAPEL RECICLADO"	
ID. TESTIGO:	L2-7d-3.0%	ALTURA (cm):	70.92
FECHA DE ELABORACIÓN:	21-05-18	ÁREA (cm ²):	288.62
FECHA DE ENSAYO:	28-05-18	RESPONSABLES:	JORGE LUIS MEDINA BURGA
EDAD DE LA PROBETA:	7 DÍAS	REVISADO POR:	ING. IVÁN HEDILBRANDO MEJÍA DÍAZ



OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
 NOMBRE: JORGE LUIS MEDINA BURGA	 NOMBRE: ING. KEVIN ROBERTSON TELLO CASAS	 NOMBRE: ING. IVÁN HEDILBRANDO MEJÍA DÍAZ
FECHA: 18 - 06 - 18	FECHA: 18 - 06 - 18	FECHA: 18 - 06 - 18

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS PRISMÁTICOS		CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC.....
NORMA	NTP 339.613		
TESIS	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CLASE III AL REEMPLAZO DE PORCENTAJES EN 2.0%, 2.5% y 3.0% DE PAPEL RECICLADO"		
ID. TESTIGO:	L3-76-30%	ALTURA (cm):	70.31
FECHA DE ELABORACIÓN:	21-06-18	ÁREA (cm ²):	266.64
FECHA DE ENSAYO:	28-06-18	RESPONSABLES:	JORGE LUIS MEDINA BURGA
EDAD DE LA PROBETA:	7 DÍAS	REVISADO POR:	ING. IVÁN HEDILBRANDO MEJÍA DÍAZ

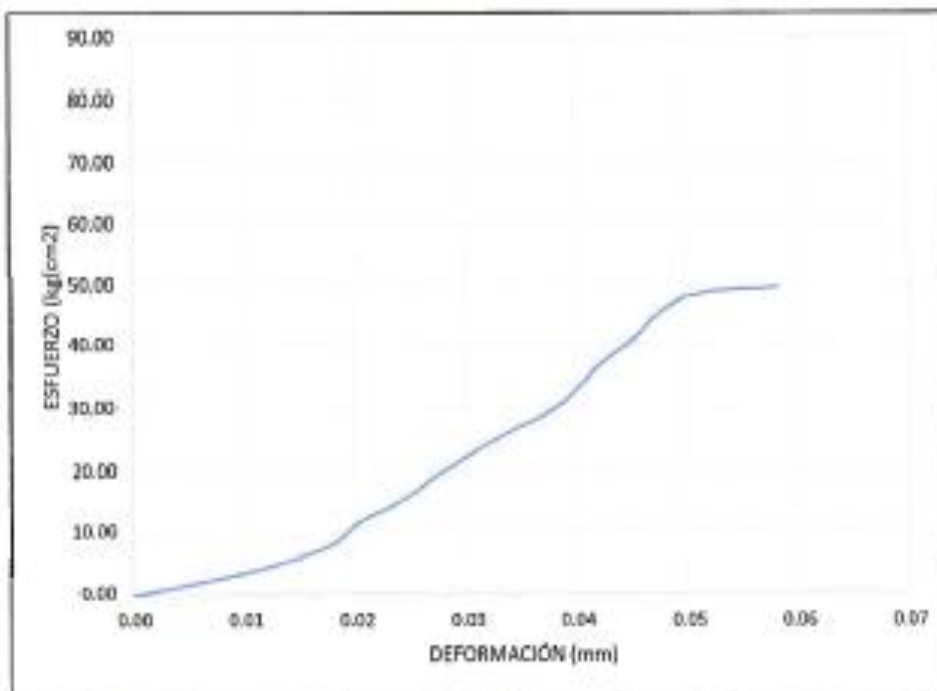
Carga Última
13259 Kg

N°	Carga (kg)	Deformación	σ (Kg/Cm ²)	ϵ (mm)
0	0000	0,00	0,00	0,00
1	1000	0,75	3,751	0,011
2	2000	1,23	7,501	0,017
3	3000	1,42	11,252	0,020
4	4000	1,70	15,003	0,024
5	5000	1,91	18,753	0,027
6	6000	2,14	22,504	0,030
7	7000	2,40	26,255	0,034
8	8000	2,69	30,006	0,038
9	9000	2,85	33,756	0,041
10	10000	2,99	37,507	0,043
11	11000	3,19	41,258	0,045
12	12000	3,33	45,008	0,047
13	13000	3,60	48,759	0,051
14	14000			
15	15000			
16	16000			
17	17000			
18	18000			
19	19000			
20	20000			
21	21000			
22	22000			

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
	 KEVIN ROBERTSON TELLO CASAS Laboratorio de Concreto L3	
NOMBRE: JORGE LUIS MEDINA BURGA	NOMBRE: ING. KEVIN ROBERTSON TELLO CASAS	NOMBRE: ING. IVÁN HEDILBRANDO MEJÍA DÍAZ
FECHA: 18 - 06 - 18	FECHA: 18 - 06 - 18	FECHA: 18 - 06 - 18

LABORATORIO DE CONCRETO - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS PRISMÁTICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC
	NORMA	NTP 339.613	
	TESIS	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CLASE III AL REEMPLAZO DE PORCENTAJES EN 2.0%, 2.5% y 3.0% DE PAPEL RECICLADO"	
ID. TESTIGO:	L3-7d-3.0%	ALTURA (cm):	70.31
FECHA DE ELABORACIÓN:	21-05-18	ÁREA (cm ²):	266.54
FECHA DE ENSAYO:	28-05-18	RESPONSABLES:	JORGE LUIS MEDINA BURGA
EDAD DE LA PROBETA:	7 DÍAS	REVISADO POR:	ING. IVÁN HEDILBRANDO MEJÍA DÍAZ






OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
 NOMBRE: JORGE LUIS MEDINA BURGA FECHA: 18 - 06 - 18	 KEVIN ROBERTSON TELLO CASAS Laboratorio de Materiales UPNC NOMBRE: ING. KEVIN ROBERTSON TELLO CASAS FECHA: 18 - 06 - 18	 NOMBRE: ING. IVÁN HEDILBRANDO MEJÍA DÍAZ FECHA: 18 - 06 - 18

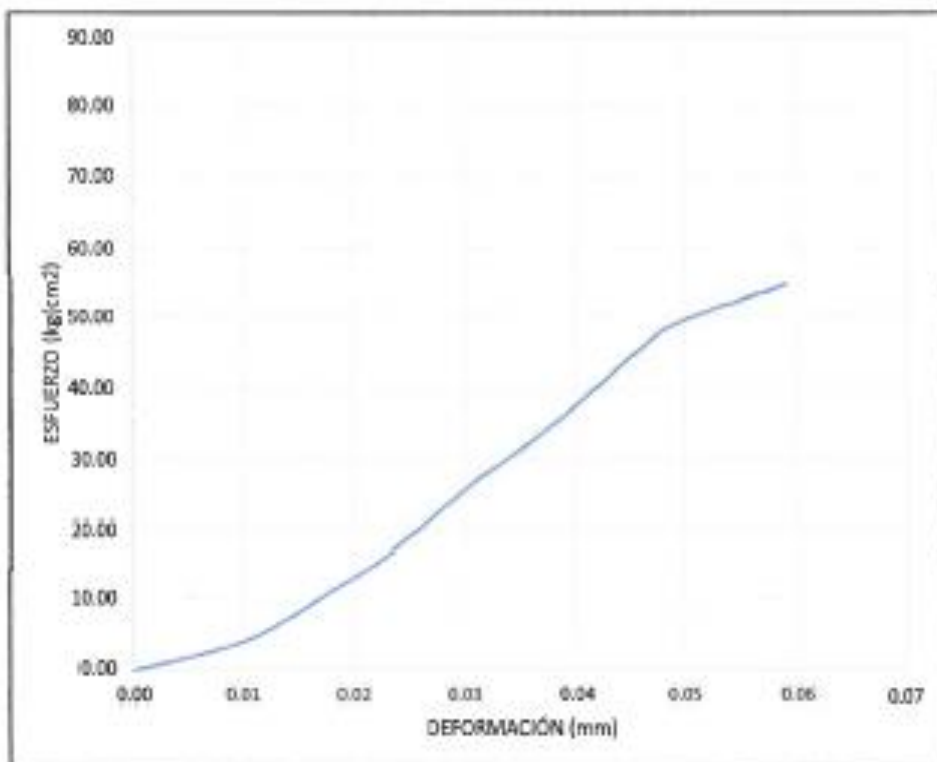
LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS PRISMÁTICOS		CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC
NORMA	NTP 339.613		
TEGIS	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CLASE III AL REEMPLAZO DE PORCENTAJES EN 2.0%, 2.5% y 3.0% DE PAPEL RECICLADO"		
ID. TESTIGO:	L4-7d-3.0%	ALTURA (cm):	70.22
FECHA DE ELABORACIÓN:	21-05-18	ÁREA (cm ²):	266.58
FECHA DE ENSAYO:	28-05-18	RESPONSABLES:	JORGE LUIS MEDINA BURGA
EDAD DE LA PROBETA:	7 DÍAS	REVISADO POR:	ING. IVÁN HEDILBRANDO MEJÍA DÍAZ

Carga Última
14612 Kg

N°	Carga (kg)	Deformación	σ (Kg/Cm ²)	ϵ (mm)
0	0000	0,00	0,00	0,00
1	1000	0,65	3,752	0,009
2	2000	0,99	7,503	0,014
3	3000	1,25	11,255	0,018
4	4000	1,53	15,006	0,022
5	5000	1,75	18,758	0,025
6	6000	1,95	22,509	0,028
7	7000	2,15	26,261	0,031
8	8000	2,39	30,012	0,034
9	9000	2,62	33,764	0,037
10	10000	2,82	37,515	0,040
11	11000	3,01	41,267	0,043
12	12000	3,20	45,018	0,046
13	13000	3,42	48,770	0,049
14	14000	3,85	52,521	0,055
15	15000			
16	16000			
17	17000			
18	18000			
19	19000			
20	20000			
21	21000			
22	22000			

OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
	 KEVIN ROBERTSON TELLO CASAS Laboratorio especializado CM-C UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	
NOMBRE: JORGE LUIS MEDINA BURGA	NOMBRE: ING. KEVIN ROBERTSON TELLO CASAS	NOMBRE: ING. IVÁN HEDILBRANDO MEJÍA DÍAZ
FECHA: 18 - 06 - 18	FECHA: 18 - 06 - 18	FECHA: 18 - 06 - 18

LABORATORIO DE CONCRETO - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS PRISMÁTICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC
	NORMA	NTP 339.813	
TESIS	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CLASE III AL REEMPLAZO DE PORCENTAJES EN 2.0%, 2.5% y 3.0% DE PAPEL RECICLADO"		
ID. TESTIGO:	L4-7d-3.0%	ALTURA (cm):	70.22
FECHA DE ELABORACIÓN:	21-05-18	ÁREA (cm ²):	266.56
FECHA DE ENSAYO:	28-05-18	RESPONSABLES:	JORGE LUIS MEDINA BURGA
EDAD DE LA PROBETA:	7 DÍAS	REVISADO POR:	ING. IVÁN HEDILBRANDO MEJÍA DÍAZ



OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: JORGE LUIS MEDINA BURGA	NOMBRE: ING. KEVIN ROBERTSON TELLO CASAS	NOMBRE: ING. IVÁN HEDILBRANDO MEJÍA DÍAZ
FECHA: 18 - 06 - 18	FECHA: 18 - 06 - 18	FECHA: 18 - 06 - 18


LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS PRISMÁTICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC
	NORMA	NTP 339.613	
	TESIS	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CLASE III AL REEMPLAZO DE PORCENTAJES EN 2.0%, 2.5% y 3.0% DE PAPEL RECICLADO"	
ID. TESTIGO:	L5-7d-3.0%	ALTURA (cm):	71.11
FECHA DE ELABORACIÓN:	21-05-18	ÁREA (cm ²):	266.62
FECHA DE ENSAYO:	28-05-18	RESPONSABLES:	JORGE LUIS MEDINA BURGA
EDAD DE LA PROBETA	7 DÍAS	REVISADO POR:	ING. IVÁN HEDILBRANDO MEJÍA DÍAZ

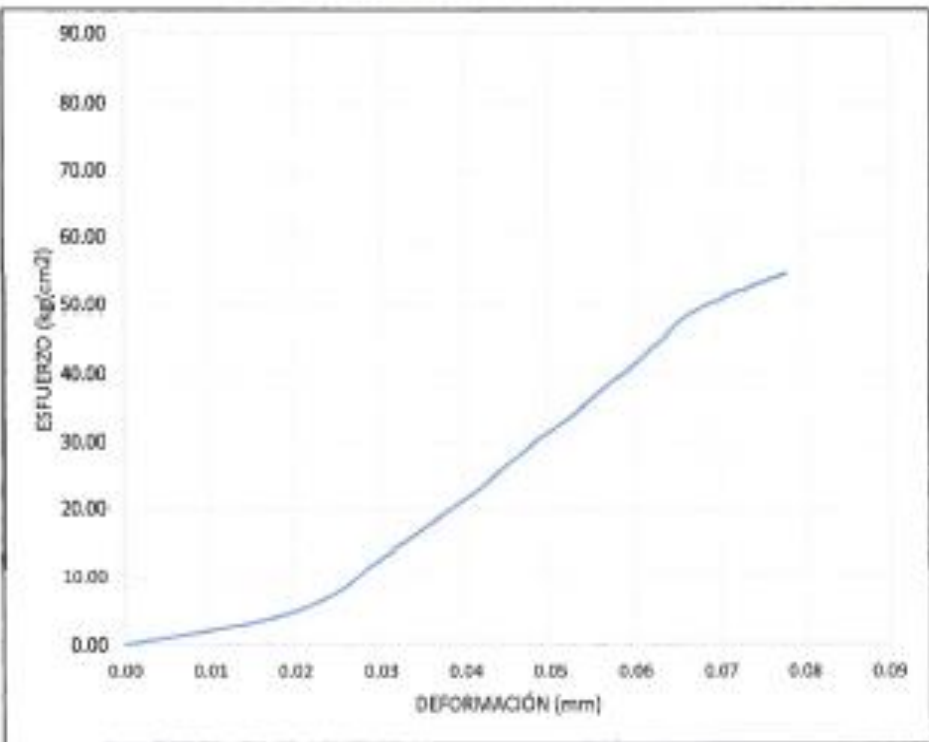
Carga Última
14562 Kg




N°	Carga (kg)	Deformación	σ (Kg/Cm ²)	ϵ (mm)
0	0000	0,00	0,00	0,00
1	1000	1,17	3,751	0,017
2	2000	1,72	7,501	0,025
3	3000	2,00	11,252	0,029
4	4000	2,30	15,003	0,033
5	5000	2,60	18,754	0,037
6	6000	2,90	22,504	0,041
7	7000	3,15	26,255	0,045
8	8000	3,41	30,006	0,049
9	9000	3,70	33,756	0,053
10	10000	3,94	37,507	0,056
11	11000	4,21	41,258	0,060
12	12000	4,44	45,009	0,063
13	13000	4,67	48,759	0,067
14	14000	5,10	52,510	0,073
15	15000			
16	16000			
17	17000			
18	18000			
19	19000			
20	20000			
21	21000			
22	22000			


OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: JORGE LUIS MEDINA BURGA	NOMBRE: ING. KEVIN ROBERTSON TELLO CASAS	NOMBRE: ING. IVÁN HEDILBRANDO MEJÍA DÍAZ
FECHA: 18 - 06 - 18	FECHA: 18 - 06 - 18	FECHA: 18 - 06 - 18

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS PRISMÁTICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: R0TC-LC-UPNC
	NORMA	NTP 339.613	
	TESIS	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CLASE III AL REEMPLAZO DE PORCENTAJES EN 2.0%, 2.5% y 3.0% DE PAPEL RECICLADO"	
ID. TESTIGO:	L5-7d-3.0%	ALTURA (cm):	71.11
FECHA DE ELABORACIÓN:	21-05-18	ÁREA (cm ²):	266.62
FECHA DE ENSAYO:	28-05-18	RESPONSABLES:	JORGE LUIS MEDINA BURGA
EDAD DE LA PROBETA:	7 DÍAS	REVISADO POR:	ING. IVÁN HEDILBRANDO MEJÍA DÍAZ






OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
 NOMBRE: JORGE LUIS MEDINA BURGA FECHA: 18 - 06 - 18	 KEVIN ROSALVA TELLO CASAS LABORALISTA ASISTENTE (ATA) NOMBRE: KEVIN ROSALVA TELLO CASAS FECHA: 18 - 06 - 18	 NOMBRE: ING. IVÁN HEDILBRANDO MEJÍA DÍAZ FECHA: 18 - 06 - 18

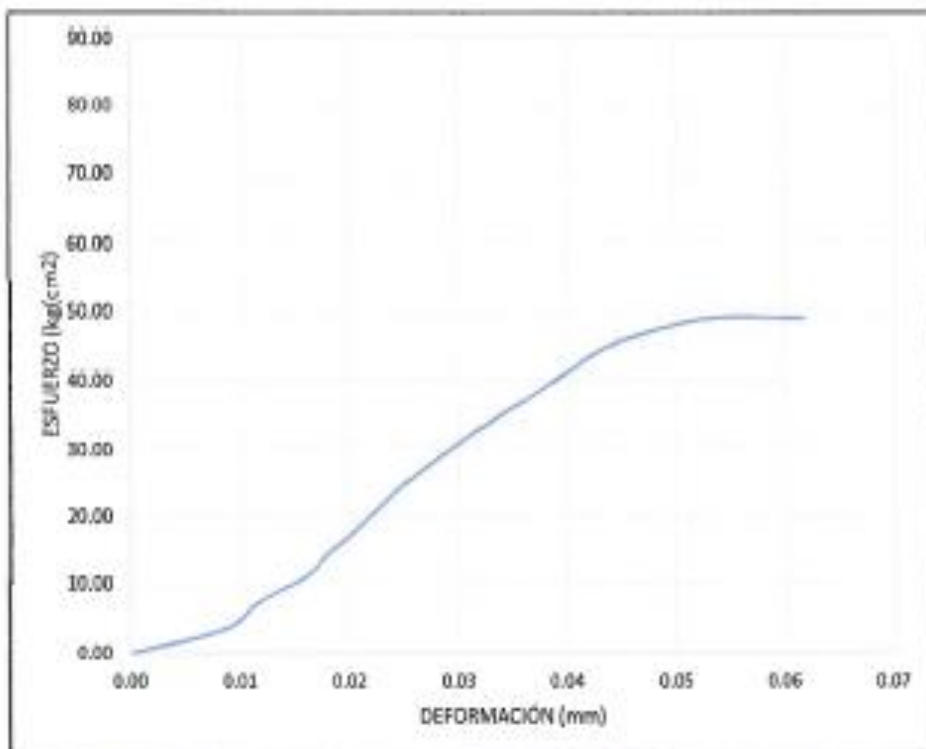
LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS PRISMÁTICOS		CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC
	NORMA	NTP 339.613		
	TESIS	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CLASE III AL REEMPLAZO DE PORCENTAJES EN 2.0%, 2.5% y 3.0% DE PAPEL RECICLADO"		
ID. TESTIGO:	L6-76-3.0%	ALTURA (cm):	70.64	
FECHA DE ELABORACIÓN:	21-05-18	ÁREA (cm ²):	266.57	
FECHA DE ENSAYO:	28-05-18	RESPONSABLES:	JORGE LUIS MEDINA BURGA	
EDAD DE LA PROBETA:	7 DÍAS	REVISADO POR:	ING. IVÁN HEDILBRANDO MEJÍA DÍAZ	

Carga Última
13043 Kg

N°	Carga (kg)	Deformación	σ (Kg/Cm ²)	ϵ (mm)
0	0000	0,00	0,00	0,00
1	1000	0,62	3,751	0,009
2	2000	0,82	7,503	0,012
3	3000	1,13	11,254	0,016
4	4000	1,30	15,005	0,018
5	5000	1,50	18,757	0,021
6	6000	1,66	22,508	0,023
7	7000	1,86	26,260	0,026
8	8000	2,09	30,011	0,030
9	9000	2,33	33,762	0,033
10	10000	2,60	37,514	0,037
11	11000	2,85	41,265	0,040
12	12000	3,12	45,016	0,044
13	13000	3,71	48,768	0,053
14	14000			
15	15000			
16	16000			
17	17000			
18	18000			
19	19000			
20	20000			
21	21000			
22	22000			

OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: JORGE LUIS MEDINA BURGA	NOMBRE: ING. KEVIN EL HARTE ROBERTSON TELLO CASAS	NOMBRE: ING. IVÁN HEDILBRANDO MEJÍA DÍAZ
FECHA: 18 – 05 - 18	FECHA: 18 – 06 - 18	FECHA: 18 – 06 - 18

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS PRISMÁTICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC
	NORMA	NTP 339.613	
	TESIS	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CLASE III AL REEMPLAZO DE PORCENTAJES EN 2.0%, 2.5% y 3.0% DE PAPEL RECICLADO"	
ID. TESTIGO:	L5-78-3.0%	ALTURA (cm):	70.84
FECHA DE ELABORACIÓN:	21-05-18	ÁREA (cm ²):	296.57
FECHA DE ENSAYO:	28-06-18	RESPONSABLES:	JORGE LUIS MEDINA BURGA
EDAD DE LA PROBETA:	7 DÍAS	REVISADO POR:	ING. IVÁN HEDILBRANDO MEJÍA DÍAZ



OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
 NOMBRE: JORGE LUIS MEDINA BURGA FECHA: 18-06-18	 KEVIN ROBERTSON TELLO CASAS <small>Laboratorio de ensayos de materiales</small> NOMBRE: ING. KEVIN ROBERTSON TELLO CASAS FECHA: 18-06-18	 NOMBRE: ING. IVÁN HEDILBRANDO MEJÍA DÍAZ FECHA: 18-06-18

LABORATORIO DE CONCRETO - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS PRISMÁTICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC
	NORMA	NTP 339.613	
TESIS	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CLASE III AL REEMPLAZO DE PORCENTAJES EN 2.0%, 2.5% y 3.0% DE PAPEL RECICLADO"		
ID. TESTIGO:	L1-14d-0%	ALTURA (cm):	71.20
FECHA DE ELABORACIÓN:	21-05-18	ÁREA (cm ²):	296.31
FECHA DE ENSAYO:	04-06-18	RESPONSABLES:	JORGE LUIS MEDINA BURGA
EDAD DE LA PROBETA:	14 DÍAS	REVISADO POR:	ING. IVAN HEDILBRANDO MEJIA DIAZ

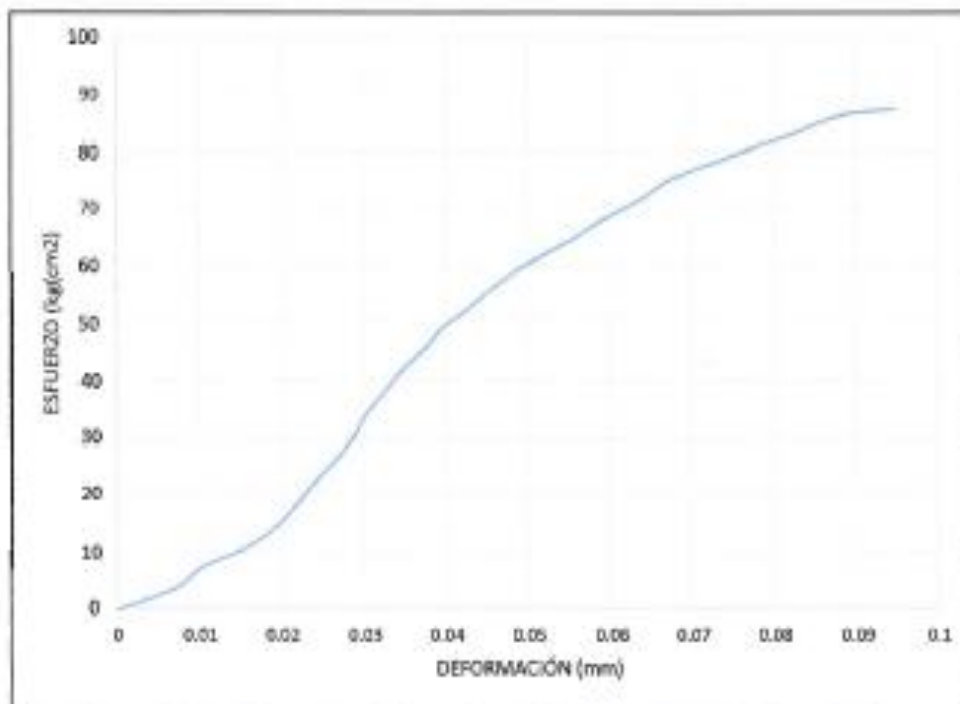
Carga Última
23298 Kg

N°	Carga (kg)	Deformación	σ (Kg/Cm ²)	ϵ (mm)
0	0000	0.00	0	0
1	1000	0,50	3,755	0,007
2	2000	0,74	7,510	0,010
3	3000	1,17	11,265	0,016
4	4000	1,41	15,020	0,020
5	5000	1,58	18,775	0,022
6	6000	1,73	22,530	0,024
7	7000	1,91	26,285	0,027
8	8000	2,05	30,040	0,029
9	9000	2,15	33,795	0,030
10	10000	2,31	37,550	0,032
11	11000	2,45	41,305	0,034
12	12000	2,65	45,060	0,037
13	13000	2,81	48,815	0,039
14	14000	3,05	52,570	0,043
15	15000	3,28	56,325	0,046
16	16000	3,54	60,080	0,050
17	17000	3,88	63,836	0,054
18	18000	4,18	67,591	0,059
19	19000	4,52	71,346	0,063
20	20000	4,82	75,101	0,068
21	21000	5,30	78,856	0,074
22	22000	5,78	82,611	0,081
23	23000	6,26	86,366	0,088

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
 NOMBRE: JORGE LUIS MEDINA BURGA FECHA: 18 - 06 - 18	 KEVIN ROBERTSON TELLO CASAS LABORATORIO DE CONCRETO RPNPC NOMBRE: ING. KEVIN ROBERTSON TELLO CASAS FECHA: 18 - 06 - 18	 NOMBRE: ING. IVAN HEDILBRANDO MEJIA DIAZ FECHA: 18 - 06 - 18

LABORATORIO DE CONCRETO - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS PRISMÁTICOS		CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC
NORMA	NTP 330.613		
TESIS	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CLASE III AL REEMPLAZO DE PORCENTAJES EN 2.0%, 2.5% y 3.0% DE PAPEL RECICLADO"		
ID. TESTIGO:	L1-14d-0%	ALTURA (cm):	71.20
FECHA DE ELABORACIÓN:	21-05-18	ÁREA (cm ²):	298.31
FECHA DE ENSAYO:	04-06-18	RESPONSABLES:	JORGE LUIS MEDINA BURGA
EDAD DE LA PROBETA:	14 DÍAS	REVISADO POR:	ING. IVÁN HEDILBRANDO MEJÍA DÍAZ



OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: JORGE LUIS MEDINA BURGA	NOMBRE: ING. KEVIN ROGEMILSON TELLO CABAS	NOMBRE: ING. IVÁN HEDILBRANDO MEJÍA DÍAZ
FECHA: 18 - 06 - 18	FECHA: 18 - 06 - 18	FECHA: 18 - 06 - 18

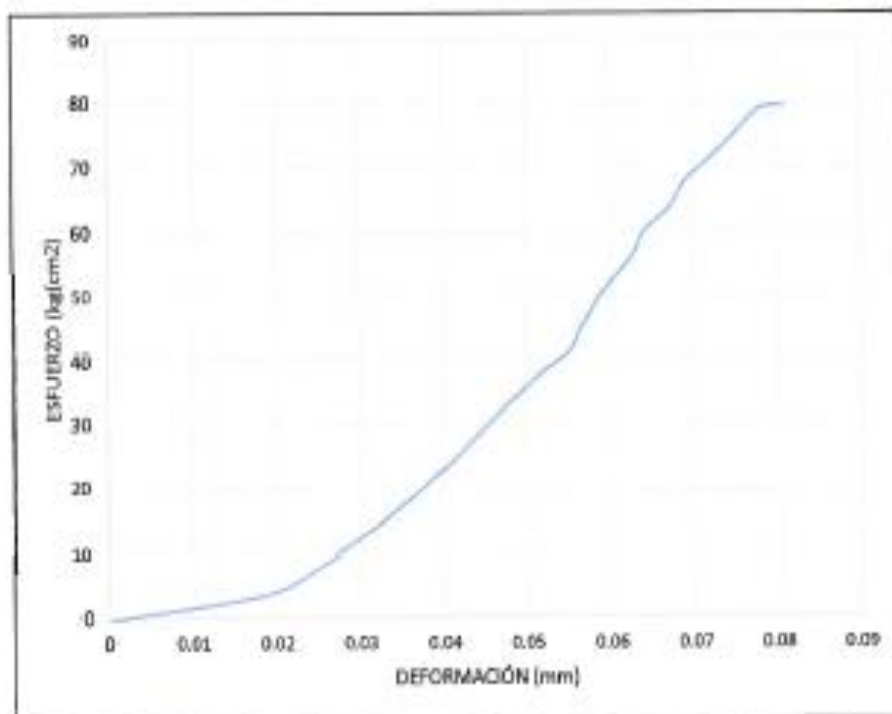
LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS PRISMÁTICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC
	NORMA	NTP 339.613	
	TESIS	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CLASE III AL REEMPLAZO DE PORCENTAJES EN 2.0%, 2.5% y 3.0% DE PAPEL RECICLADO"	
ID. TESTIGO:	L2-14d-0%	ALTURA (cm):	70.90
FECHA DE ELABORACIÓN:	21-05-18	ÁREA (cm ²):	296.42
FECHA DE ENSAYO:	04-06-18	RESPONSABLES:	JORGE LUIS MEDINA BURGA
EDAD DE LA PROBETA:	14 DÍAS	REVISADO POR:	ING. IVÁN HEDILBRANDO MEJÍA DÍAZ

Carga Última
21114 Kg

N°	Carga (kg)	Deformación	σ (Kg/Cm ²)	ϵ (mm)
0	0000	0.00	0	0
1	1000	1,30	3,753	0,018
2	2000	1,72	7,507	0,024
3	3000	2,04	11,260	0,029
4	4000	2,33	15,014	0,033
5	5000	2,57	18,767	0,036
6	6000	2,81	22,521	0,040
7	7000	3,03	26,274	0,043
8	8000	3,22	30,028	0,045
9	9000	3,43	33,781	0,048
10	10000	3,65	37,535	0,051
11	11000	3,91	41,288	0,055
12	12000	4,02	45,042	0,057
13	13000	4,13	48,795	0,058
14	14000	4,28	52,548	0,060
15	15000	4,45	56,302	0,063
16	16000	4,55	60,055	0,064
17	17000	4,77	63,809	0,067
18	18000	4,89	67,562	0,069
19	19000	5,11	71,316	0,072
20	20000	5,32	75,069	0,075
21	21000	5,53	78,823	0,078
22	22000			

OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: JORGE LUIS MEDINA BURGA	NOMBRE: ING. ROBERTO TELLO CASAS	NOMBRE: ING. IVÁN HEDILBRANDO MEJÍA DÍAZ
FECHA: 18 - 06 - 18	FECHA: 18 - 06 - 18	FECHA: 18 - 06 - 18

LABORATORIO DE CONCRETO - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS PRISMÁTICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC
	NORMA	NTP 339.613	
	TESIS	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CLASE III AL REEMPLAZO DE PORCENTAJES EN 2.0%, 2.5% y 3.0% DE PAPEL RECICLADO"	
ID. TESTIGO:	L2-14d-0%	ALTURA (cm):	70.90
FECHA DE ELABORACIÓN:	21-05-18	ÁREA (cm ²):	295.42
FECHA DE ENSAYO:	04-06-18	RESPONSABLES:	JORGE LUIS MEDINA BURGA
EDAD DE LA PRÓBETA:	14 DÍAS	REVISADO POR:	ING. IVÁN HEDILBRANDO MEJÍA DÍAZ







OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
 NOMBRE: JORGE LUIS MEDINA BURGA FECHA: 18-06-18	 KEVIN ROBERTSON TELLO CASAS Laboratorio de Concreto RCTC NOMBRE: ING. KEVIN ROBERTSON TELLO CASAS FECHA: 18-06-18	 NOMBRE: ING. IVÁN HEDILBRANDO MEJÍA DÍAZ FECHA: 18-06-18

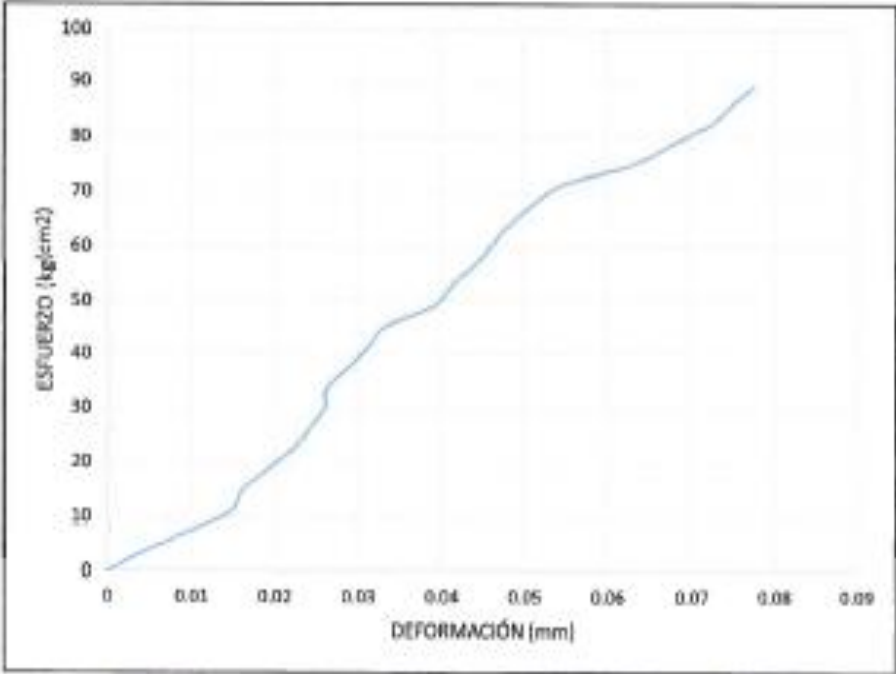
LABORATORIO DE CONCRETO - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS PRISMÁTICOS		CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC
NORMA	NTP 339.613		
TESIS	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CLASE III AL REEMPLAZO DE PORCENTAJES EN 2.0%, 2.5% y 3.0% DE PAPEL RECICLADO"		
ID. TESTIGO:	L3-14d-0%	ALTURA (cm):	71.00
FECHA DE ELABORACIÓN:	21-05-18	ÁREA (cm ²):	266.31
FECHA DE ENSAYO:	04-06-18	RESPONSABLES:	JORGE LUIS MEDINA BURGA
EDAD DE LA PROBETA:	14 DÍAS	REVISADO POR:	ING. IVÁN HEDILBRANDO MEJIA DÍAZ



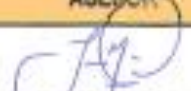
Carga Última
23812 Kg

N°	Carga (kg)	Deformación	σ (Kg/Cm ²)	ϵ (mm)
0	0000	0.00	0	0
1	1000	0,32	3,755	0,005
2	2000	0,72	7,510	0,010
3	3000	1,05	11,265	0,015
4	4000	1,15	15,020	0,016
5	5000	1,36	18,775	0,019
6	6000	1,58	22,530	0,022
7	7000	1,72	26,285	0,024
8	8000	1,85	30,040	0,026
9	9000	1,87	33,795	0,026
10	10000	2,05	37,550	0,029
11	11000	2,22	41,305	0,031
12	12000	2,36	45,060	0,033
13	13000	2,77	48,815	0,039
14	14000	2,93	52,570	0,041
15	15000	3,12	56,325	0,044
16	16000	3,28	60,080	0,046
17	17000	3,42	63,836	0,048
18	18000	3,63	67,591	0,051
19	19000	3,88	71,346	0,055
20	20000	4,48	75,101	0,063
21	21000	4,82	78,856	0,068
22	22000	5,14	82,611	0,072
23	23000	5,32	86,366	0,075

OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: JORGE LUIS MEDINA BURGA	NOMBRE: ING. KEVINEL MATEO ROBERTSON TELLO CASAS	NOMBRE: ING. IVÁN HEDILBRANDO MEJIA DÍAZ
FECHA: 18 - 06 - 18	FECHA: 18 - 06 - 18	FECHA: 18 - 06 - 18

LABORATORIO DE CONCRETO - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS PRISMÁTICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC
	NORMA	NTP 339.613	
	TESIS	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CLASE III AL REEMPLAZO DE PORCENTAJES EN 2.0%, 2.5% y 3.0% DE PAPEL RECICLADO"	
ID. TESTIGO:	L3-148-0%	ALTURA (cm):	71.00
FECHA DE ELABORACIÓN:	21-05-18	ÁREA (cm ²):	288.31
FECHA DE ENSAYO:	04-06-18	RESPONSABLES:	JORGE LUIS MEDINA BURGA
EDAD DE LA PROBETA:	14 DÍAS	REVISADO POR:	ING. IVÁN HEDILBRANDÓ MEJÍA DÍAZ




OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
 NOMBRE: JORGE LUIS MEDINA BURGA FECHA: 18-06-18	 NOMBRE: ING. KEVIN EL RUSTE ROBERTSON TELLO CASAB FECHA: 18-06-18	 NOMBRE: ING. IVÁN HEDILBRANDÓ MEJÍA DÍAZ FECHA: 18-06-18

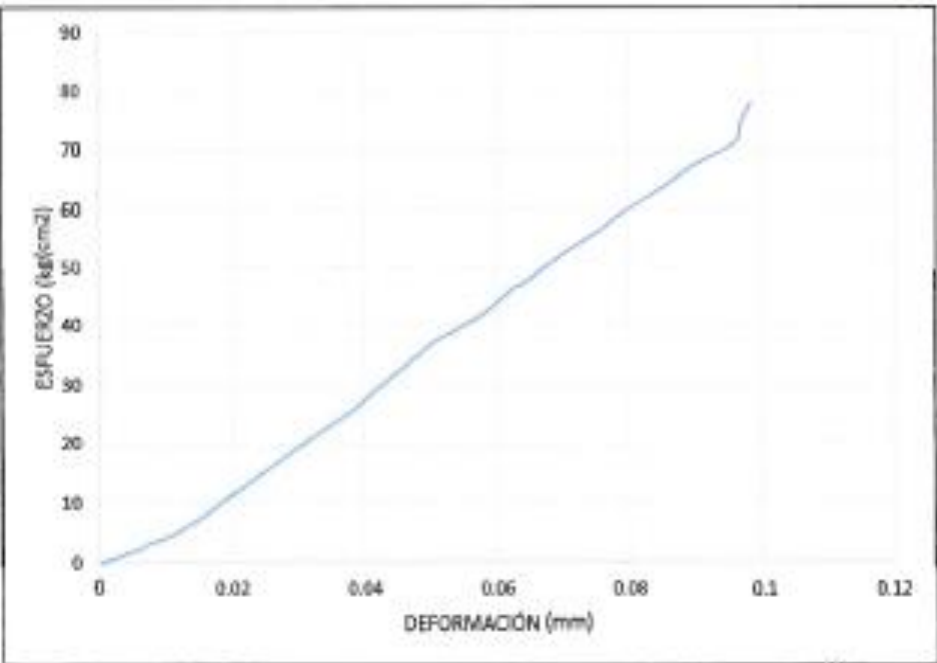
LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS PRISMÁTICOS		CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC
NORMA	NTP 339.613		
TESIS	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CLASE III AL REEMPLAZO DE PORCENTAJES EN 2.0%, 2.5% y 3.0% DE PAPEL RECICLADO"		
ID. TESTIGO:	L4-14d-0%	ALTURA (cm):	71.20
FECHA DE ELABORACIÓN:	21-05-18	ÁREA (cm ²):	266.54
FECHA DE ENSAYO:	04-06-18	RESPONSABLES:	JORGE LUIS MEDINA BURGA
EDAD DE LA PROBETA:	14 DÍAS	REVISADO POR:	ING. IVÁN HEDILBRANDO MEJÍA DÍAZ




Carga Última
20820 Kg

N°	Carga (kg)	Deformación	σ (Kg/Cm ²)	ϵ (mm)
0	0000	0.00	0	0
1	1000	0,68	3,752	0,010
2	2000	1,09	7,504	0,015
3	3000	1,41	11,255	0,020
4	4000	1,74	15,007	0,024
5	5000	2,07	18,759	0,029
6	6000	2,42	22,511	0,034
7	7000	2,76	26,263	0,039
8	8000	3,03	30,015	0,043
9	9000	3,32	33,766	0,047
10	10000	3,61	37,518	0,051
11	11000	4,05	41,270	0,057
12	12000	4,34	45,022	0,061
13	13000	4,65	48,774	0,065
14	14000	4,97	52,525	0,070
15	15000	5,34	56,277	0,075
16	16000	5,65	60,029	0,079
17	17000	6,03	63,781	0,085
18	18000	6,36	67,533	0,089
19	19000	6,79	71,285	0,095
20	20000	6,87	75,036	0,096
21	21000			
22	22000			

OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASISTENTE
		
NOMBRE: JORGE LUIS MEDINA BURGA	NOMBRE: ING. KEVIN SUSTE ROBERTSON TELLO CASAS	NOMBRE: ING. IVÁN HEDILBRANDO MEJÍA DÍAZ
FECHA: 18 - 06 - 18	FECHA: 18 - 06 - 18	FECHA: 18 - 06 - 18

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS PRISMÁTICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC
	NORMA	NTP 339.813	
	TESIS	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CLASE III AL REEMPLAZO DE PORCENTAJES EN 2.0%, 2.5% Y 3.0% DE PAPEL RECICLADO"	
ID. TESTIGO:	L4-148-0%	ALTURA (cm):	71.20
FECHA DE ELABORACIÓN:	21-05-18	ÁREA (cm ²):	266.54
FECHA DE ENSAYO:	04-06-18	RESPONSABLES:	JORGE LUIS MEDINA BURGA
EDAD DE LA PROBETA:	14 DÍAS	REVISADO POR:	ING. IVÁN HEDILBRANDO MEJÍA DÍAZ



OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
 NOMBRE: JORGE LUIS MEDINA BURGA FECHA: 18 - 05 - 18	 NOMBRE: KEVIN ROBERTSON TELLO CASAS FECHA: 18 - 05 - 18	 NOMBRE: ING. IVÁN HEDILBRANDO MEJÍA DÍAZ FECHA: 18 - 06 - 18


LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS PRISMÁTICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC
	NORMA	NTP 339.613	
	TESIS	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CLASE III AL REEMPLAZO DE PORCENTAJES EN 2.0%, 2.5% y 3.0% DE PAPEL RECICLADO"	
ID. TESTIGO:	L5-14d-0%	ALTURA (cm):	71.20
FECHA DE ELABORACIÓN:	21-05-18	ÁREA (cm ²):	266.99
FECHA DE ENSAYO:	04-06-18	RESPONSABLES:	JORGE LUIS MEDINA BURGA
EDAD DE LA PROBETA:	14 DÍAS	REVISADO POR:	ING. IVÁN HEDILBRANDÓ MEJÍA DÍAZ

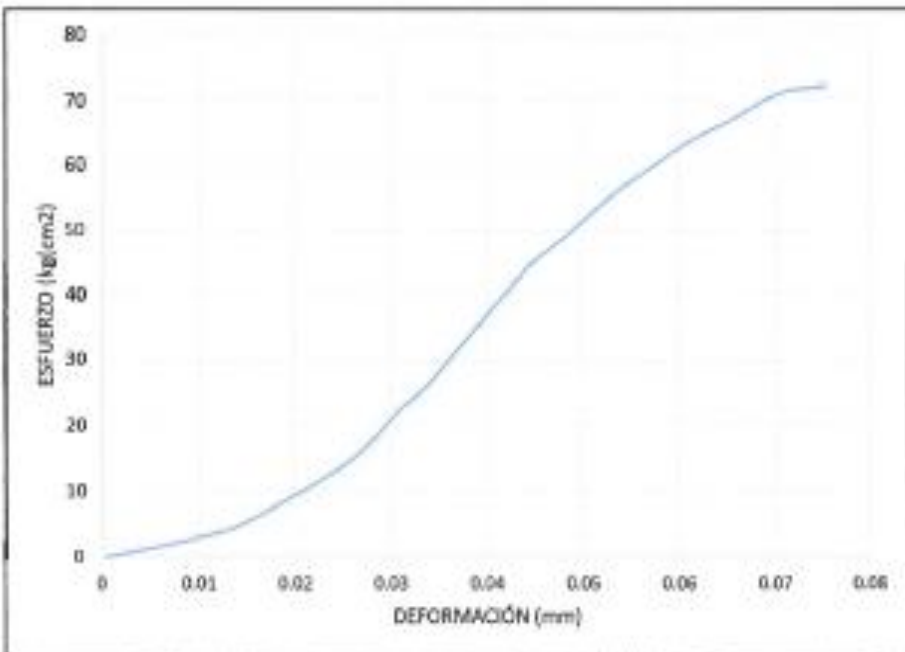
Carga Última
19251 Kg




N°	Carga (kg)	Deformación	σ (Kg/Cm ²)	ϵ (mm)
0	0000	0.00	0	0
1	1000	0,87	3,745	0,012
2	2000	1,25	7,491	0,018
3	3000	1,57	11,236	0,022
4	4000	1,85	14,982	0,026
5	5000	2,04	18,727	0,029
6	6000	2,20	22,472	0,031
7	7000	2,41	26,218	0,034
8	8000	2,56	29,963	0,036
9	9000	2,72	33,709	0,038
10	10000	2,87	37,454	0,040
11	11000	3,03	41,199	0,043
12	12000	3,17	44,945	0,045
13	13000	3,40	48,690	0,048
14	14000	3,61	52,436	0,051
15	15000	3,82	56,181	0,054
16	16000	4,08	59,926	0,057
17	17000	4,35	63,672	0,061
18	18000	4,70	67,417	0,066
19	19000	5,04	71,163	0,071
20	20000			
21	21000			
22	22000			

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: JORGE LUIS MEDINA BURGA	NOMBRE: ING. KENNE	NOMBRE: ING. IVÁN HEDILBRANDÓ

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS PRISMÁTICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC
	NORMA	NTP 339.613	
	TESIS	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CLASE III AL REEMPLAZO DE PORCENTAJES EN 2.0%, 2.5% y 3.0% DE PAPEL RECICLADO"	
ID. TESTIGO	L5-14d-0%	ALTURA (cm):	71.20
FECHA DE ELABORACIÓN	21-05-18	ÁREA (cm ²):	266.99
FECHA DE ENSAYO:	04-06-18	RESPONSABLES:	JORGE LUIS MEDINA BURGA
EDAD DE LA PROBETA:	14 DÍAS	REVISADO POR:	ING. IVÁN HEDILBRANDO MEJÍA DÍAZ



OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
 NOMBRE: JORGE LUIS MEDINA BURGA FECHA: 18-06-18	 NOMBRE: ROBERTSON TELLO CABAS FECHA: 18-06-18	 NOMBRE: ING. IVÁN HEDILBRANDO MEJÍA DÍAZ FECHA: 18-06-18

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS PRISMÁTICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC
	NORMA	NTP 339.613	
TESIS	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CLASE III AL REEMPLAZO DE PORCENTAJES EN 2.0%, 2.5% y 3.0% DE PAPEL RECICLADO"		
ID. TESTIGO:	L6-143-0%	ALTURA (cm):	71.20
FECHA DE ELABORACIÓN:	21-05-18	ÁREA (cm ²):	266.54
FECHA DE ENSAYO:	04-06-18	RESPONSABLES:	JORGE LUIS MEDINA BURGA
EDAD DE LA PROBETA:	14 DÍAS	REVISADO POR:	ING. IVÁN HEDILBRANDO MEJÍA DÍAZ

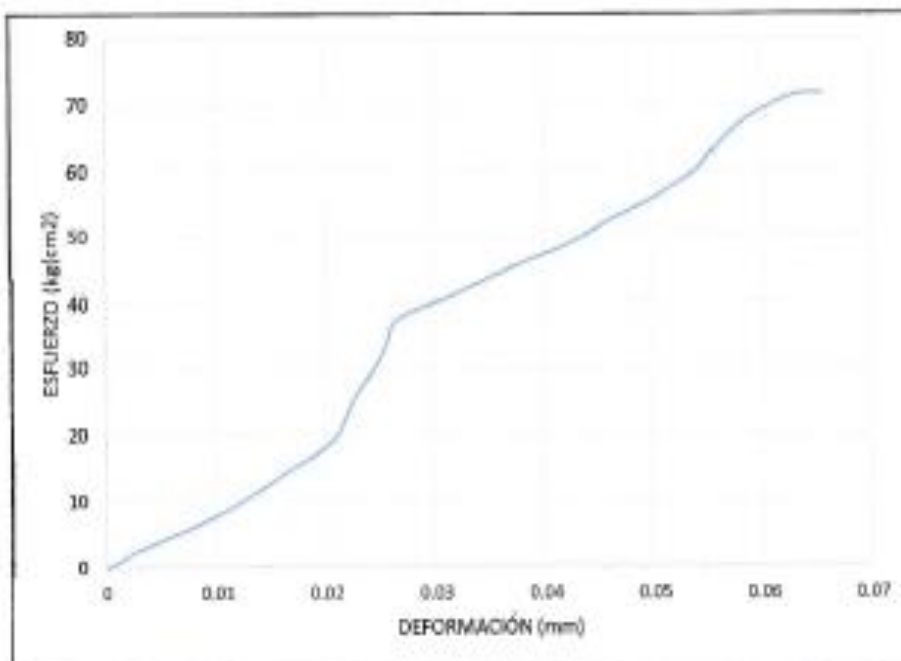
Carga Última
19118 Kg

N°	Carga (kg)	Deformación	σ (Kg/Cm ²)	ϵ (mm)
0	0000	0	0	0
1	1000	0,35	3,752	0,005
2	2000	0,71	7,504	0,010
3	3000	0,98	11,255	0,014
4	4000	1,23	15,007	0,017
5	5000	1,47	18,759	0,021
6	6000	1,56	22,511	0,022
7	7000	1,64	26,263	0,023
8	8000	1,75	30,015	0,025
9	9000	1,83	33,766	0,026
10	10000	1,91	37,518	0,027
11	11000	2,28	41,270	0,032
12	12000	2,62	45,022	0,037
13	13000	3,01	48,774	0,042
14	14000	3,3	52,525	0,046
15	15000	3,61	56,277	0,051
16	16000	3,85	60,029	0,054
17	17000	3,98	63,781	0,056
18	18000	4,15	67,533	0,058
19	19000	4,46	71,285	0,063
20	20000			
21	21000			
22	22000			

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: JORGE LUIS MEDINA BURGA	NOMBRE: ING. KEVIN ROBERTSON TELLO CASAS	NOMBRE: ING. IVÁN HEDILBRANDO MEJÍA DÍAZ
FECHA: 18 - 06 - 18	FECHA: 18 - 06 - 18	FECHA: 18 - 06 - 18

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS PRISMÁTICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC
	NORMA	NTP 309.613	
	TESIS	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CLASE III AL REEMPLAZO DE PORCENTAJES EN 2.0%, 2.5% y 3.0% DE PAPEL RECICLADO"	
ID. TESTIGO:	L6-146-0%	ALTURA (cm):	71.20
FECHA DE ELABORACIÓN:	21-06-18	ÁREA (cm ²):	266.54
FECHA DE ENSAYO:	04-06-18	RESPONSABLES:	JORGE LUIS MEDINA BURGA
EDAD DE LA PROBETA:	14 DÍAS	REVISADO POR:	ING. IVÁN HEDILBRANDO MEJÍA DÍAZ



OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: JORGE LUIS MEDINA BURGA	NOMBRE: JORGE KEVIN ROBERTSON TELLO CASAS	NOMBRE: ING. IVÁN HEDILBRANDO MEJÍA DÍAZ
FECHA: 18 - 06 - 18	FECHA: 18 - 06 - 18	FECHA: 18 - 06 - 18

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS PRISMÁTICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC
	NORMA	NTP 339.613	
	TESIS	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CLASE III AL REEMPLAZO DE PORCENTAJES EN 2.0%, 2.5% Y 3.0% DE PAPEL RECICLADO"	
ID. TESTIGO:	L1-14d-2%	ALTURA (cm):	71.18
FECHA DE ELABORACIÓN:	21-05-18	ÁREA (cm ²):	296.62
FECHA DE ENSAYO:	04-06-18	RESPONSABLES:	JORGE LUIS MEDINA BURGA
EDAD DE LA PROBETA:	14 DÍAS	REVISADO POR:	ING. IVÁN HEDILBRANDO MEJÍA DÍAZ

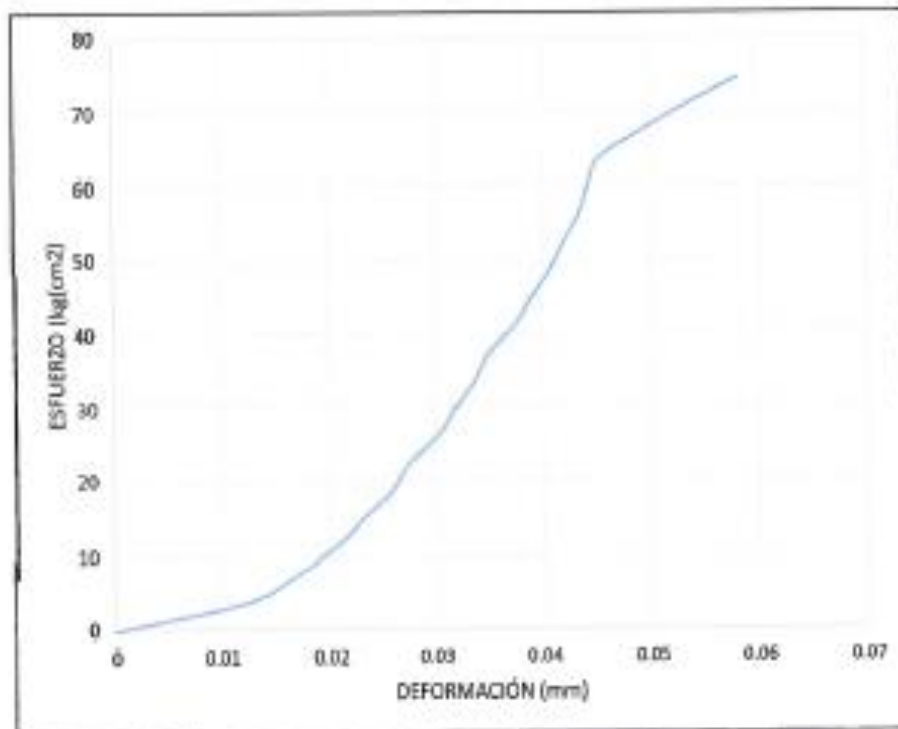
Carga Última
19909 Kg

N°	Carga (kg)	Deformación	σ (Kg/Cm ²)	ϵ (mm)
0	0000	0	0	0
1	1000	0,86	3,751	0,012
2	2000	1,2	7,501	0,017
3	3000	1,47	11,252	0,021
4	4000	1,65	15,003	0,023
5	5000	1,84	18,753	0,026
6	6000	1,96	22,504	0,028
7	7000	2,15	26,255	0,030
8	8000	2,27	30,005	0,032
9	9000	2,4	33,756	0,034
10	10000	2,5	37,507	0,035
11	11000	2,67	41,257	0,038
12	12000	2,78	45,008	0,039
13	13000	2,9	48,759	0,041
14	14000	2,99	52,509	0,042
15	15000	3,09	56,260	0,043
16	16000	3,15	60,011	0,044
17	17000	3,22	63,761	0,045
18	18000	3,50	67,512	0,049
19	19000	3,82	71,263	0,054
20	20000			
21	21000			
22	22000			

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: JORGE LUIS MEDINA BURGA	NOMBRE: ING. KEVIN EL NORTE ROBERTSON TELLO CASAS	NOMBRE: ING. IVÁN HEDILBRANDO MEJÍA DÍAZ
FECHA: 18 - 05 - 18	FECHA: 18 - 06 - 18	FECHA: 18 - 06 - 18

LABORATORIO DE CONCRETO - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS PRISMÁTICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC:
	NORMA	NTP 339.613	
	TESIS	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CLASE III AL REEMPLAZO DE PORCENTAJES EN 2.0%, 2.5% y 3.0% DE PAPEL RECICLADO"	
ID. TESTIGO:	L1-14d-2%	ALTURA (cm):	71.18
FECHA DE ELABORACIÓN:	21-05-18	ÁREA (cm ²):	256.62
FECHA DE ENSAYO:	04-06-18	RESPONSABLES:	JORGE LUIS MEDINA BURGA
EDAD DE LA PROBETA:	14 DÍAS	REVISADO POR:	ING. IVÁN HEDILBRANDO MEJÍA DÍAZ



OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
 NOMBRE: JORGE LUIS MEDINA BURGA FECHA: 18 - 06 - 18	 NOMBRE: ING. KEVIN ROBERTSON TELLO CASAS FECHA: 18 - 06 - 18	 NOMBRE: ING. IVÁN HEDILBRANDO MEJÍA DÍAZ FECHA: 18 - 06 - 18


LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS PRISMÁTICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC
	NORMA	NTP 339.613	
TESIS	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CLASE III AL REEMPLAZO DE PORCENTAJES EN 2.0%, 2.5% y 3.0% DE PAPEL RECICLADO"		
ID. TESTIGO:	L2-14d-2%	ALTURA (cm):	70.80
FECHA DE ELABORACIÓN:	21-05-18	ÁREA (cm ²):	266.50
FECHA DE ENSAYO:	04-09-18	RESPONSABLES:	JORGE LUIS MEDINA BURGA
EDAD DE LA PROBETA:	14 DÍAS	REVISADO POR:	ING. IVÁN HEDILBRANDÓ MEJÍA DÍAZ

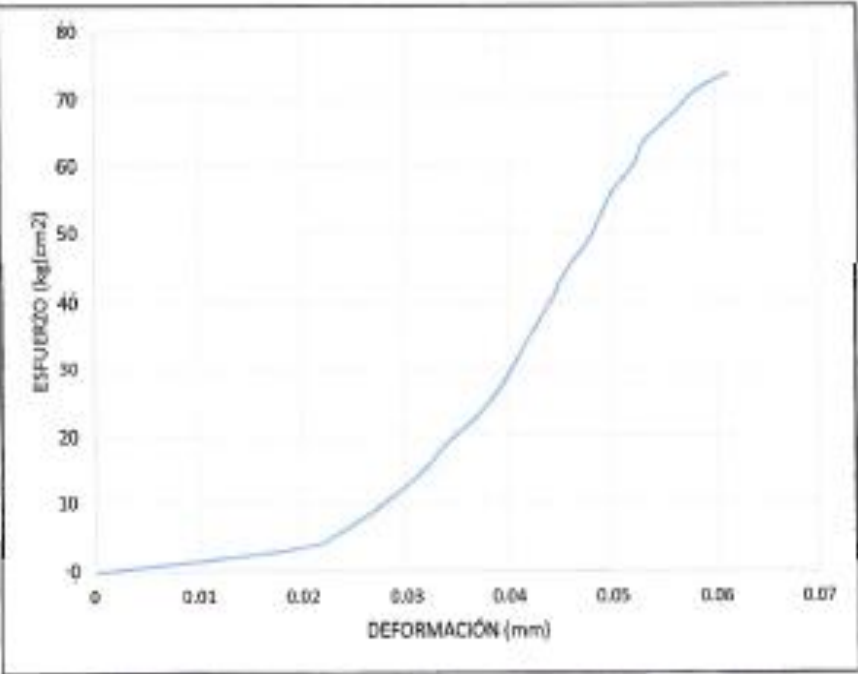
Carga Última
19692 Kg

N°	Carga (kg)	Deformación	σ (Kg/Cm ²)	ϵ (mm)
0	0000	0	0	0
1	1000	1,45	3,752	0,020
2	2000	1,8	7,505	0,025
3	3000	2,05	11,257	0,029
4	4000	2,25	15,009	0,032
5	5000	2,4	18,761	0,034
6	6000	2,6	22,514	0,037
7	7000	2,75	26,266	0,039
8	8000	2,86	30,018	0,040
9	9000	2,96	33,771	0,042
10	10000	3,06	37,523	0,043
11	11000	3,16	41,275	0,045
12	12000	3,24	45,027	0,046
13	13000	3,37	48,780	0,048
14	14000	3,46	52,532	0,049
15	15000	3,54	56,284	0,050
16	16000	3,68	60,037	0,052
17	17000	3,76	63,789	0,053
18	18000	3,94	67,541	0,056
19	19000	4,11	71,293	0,058
20	20000			
21	21000			
22	22000			

OBSERVACIONES:



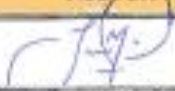
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: JORGE LUIS MEDINA BURGA	NOMBRE: ING. KEVIN ROBERTSON TELLO CASAS	NOMBRE: ING. IVÁN HEDILBRANDÓ MEJÍA DÍAZ
FECHA: 18 - 06 - 18	FECHA: 18 - 06 - 18	FECHA: 18 - 06 - 18


LABORATORIO DE CONCRETO - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS PRISMÁTICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC
	NORMA	NTP 339.613	
	TESIS	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CLASE III AL REEMPLAZO DE PORCENTAJES EN 2.0%, 2.5% y 3.0% DE PAPEL RECICLADO"	
ID. TESTIGO:	L2-149-2%	ALTURA (cm):	70.80
FECHA DE ELABORACIÓN:	21-05-18	ÁREA (cm ²):	266.50
FECHA DE ENSAYO:	04-06-18	RESPONSABLES:	JORGE LUIS MEDINA BURGA
EDAD DE LA PROBETA:	14 DÍAS	REVISADO POR:	ING. IVÁN HEDILBRANDO MEJÍA DÍAZ



ESFUERZO (kg/cm²)


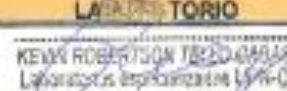

DEFORMACIÓN (mm)

OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
 NOMBRE: JORGE LUIS MEDINA BURGA	 NOMBRE: KEVIN ROBERTSON TELLO CABAS	 NOMBRE: ING. IVÁN HEDILBRANDO MEJÍA DÍAZ
FECHA: 18 - 06 - 18	FECHA: 18 - 06 - 18	FECHA: 18 - 06 - 18

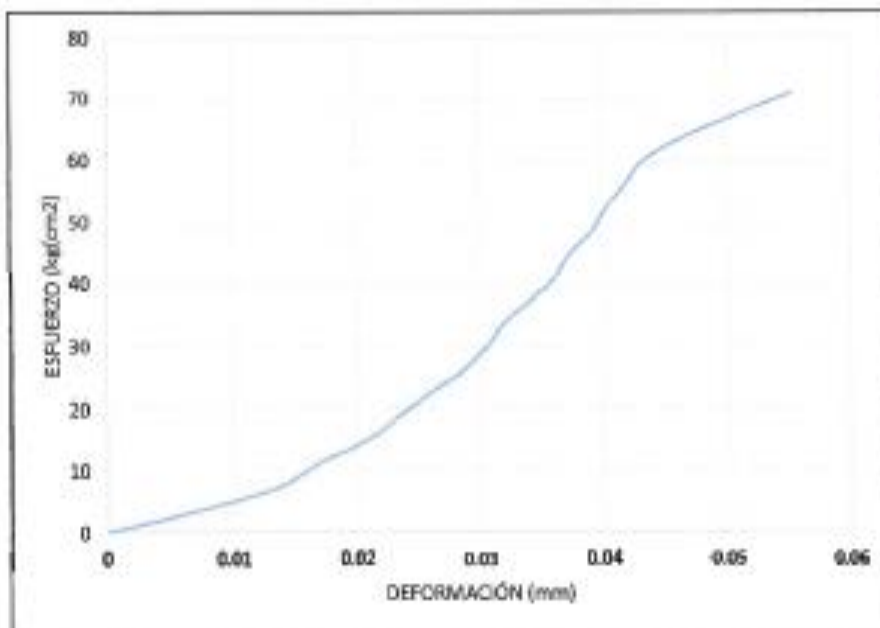
LABORATORIO DE CONCRETO - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS PRISMÁTICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC
	NORMA	NTP 339.613	
	TESIS	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CLASE III AL REEMPLAZO DE PORCENTAJES EN 2.0%, 2.5% y 3.0% DE PAPEL RECICLADO"	
ID. TESTIGO:	L3-14d-2%	ALTURA (cm):	70.11
FECHA DE ELABORACIÓN:	21-05-18	ÁREA (cm ²):	286.50
FECHA DE ENSAYO:	04-06-18	RESPONSABLES:	JORGE LUIS MEDINA BURGA
EDAD DE LA PROBETA:	14 DÍAS	REVISADO POR:	ING. IVÁN HEDILBRANDO MEJÍA DÍAZ

Carga Última
18851 Kg

N°	Carga (kg)	Deformación	σ (Kg/Cm ²)	ϵ (mm)
0	0000	0	0	0
1	1000	0,55	3,752	0,008
2	2000	0,98	7,505	0,014
3	3000	1,2	11,257	0,017
4	4000	1,48	15,009	0,021
5	5000	1,65	18,762	0,024
6	6000	1,83	22,514	0,026
7	7000	2,02	26,266	0,029
8	8000	2,15	30,018	0,031
9	9000	2,25	33,771	0,032
10	10000	2,4	37,523	0,034
11	11000	2,53	41,275	0,036
12	12000	2,61	45,028	0,037
13	13000	2,74	48,780	0,039
14	14000	2,82	52,532	0,040
15	15000	2,93	56,285	0,042
16	16000	3,03	60,037	0,043
17	17000	3,26	63,789	0,046
18	18000	3,57	67,542	0,051
19	19000			
20	20000			
21	21000			
22	22000			

OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
 NOMBRE: JORGE LUIS MEDINA BURGA FECHA: 18 - 06 - 18	 KEVIN ROBERTSON TELLO CASAS Laboratorio de Investigación L3-N-C Universidad Privada del Norte NOMBRE: ING. KEVIN ROBERTSON TELLO CASAS FECHA: 18 - 06 - 18	 NOMBRE: ING. IVÁN HEDILBRANDO MEJÍA DÍAZ FECHA: 18 - 06 - 18

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS PRISMÁTICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC
	NORMA	NTP 339.613	
	TESIS	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CLASE III AL REEMPLAZO DE PORCENTAJES EN 2.0%, 2.5% Y 3.0% DE PAPEL RECICLADO"	
ID. TESTIGO:	L3-14d-2%	ALTURA (cm):	70.11
FECHA DE ELABORACIÓN:	21-05-18	ÁREA (cm ²):	286.50
FECHA DE ENSAYO:	04-06-18	RESPONSABLES:	JORGE LUIS MEDINA BURGA
EDAD DE LA PROBETA:	14 DÍAS	REVISADO POR:	ING. IVÁN HEDILBRANDO MEJIA DÍAZ



OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: JORGE LUIS MEDINA BURGA	NOMBRE: ING. ROBERTSON TELLO CASAS	NOMBRE: ING. IVÁN HEDILBRANDO MEJIA DÍAZ
FECHA: 18 - 06 - 18	FECHA: 18 - 06 - 18	FECHA: 18 - 06 - 18

LABORATORIO DE CONCRETO - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS PRISMÁTICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-I.C-UPNC
	NORMA	NTP 338.613	
TESIS	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CLASE III AL REEMPLAZO DE PORCENTAJES EN 2.0%, 2.5% y 3.0% DE PAPEL RECICLADO"		
ID. TESTIGO:	L4-14d-2%	ALTURA (cm):	70.95
FECHA DE ELABORACIÓN:	21-05-18	ÁREA (cm ²):	299.33
FECHA DE ENSAYO:	04-06-18	RESPONSABLES:	JORGE LUIS MEDINA BURGA
EDAD DE LA PROBETA:	14 DÍAS	REVISADO POR:	ING. IVÁN HEDILBRANDO MEJÍA DÍAZ

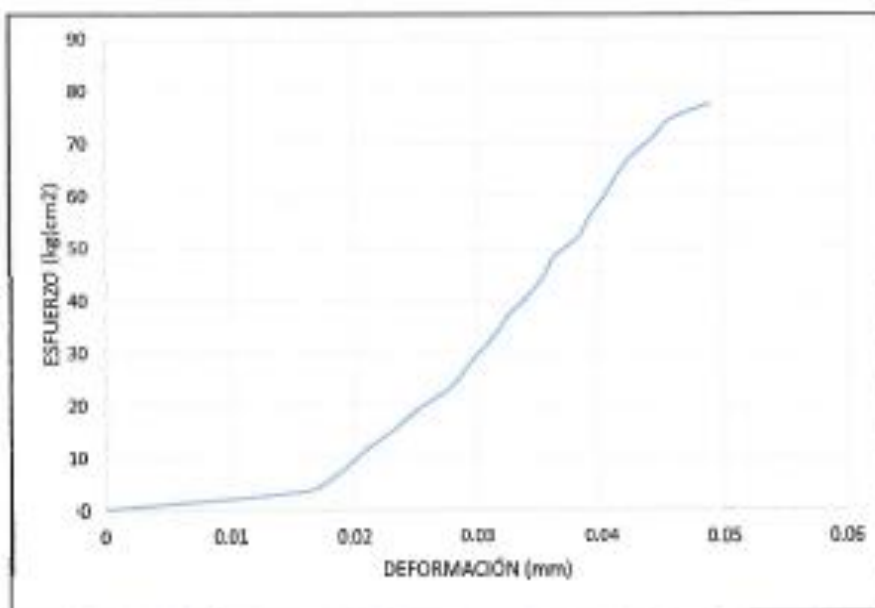
Carga Última
20774 Kg

N°	Carga (kg)	Deformación	σ (Kg/Cm ²)	ϵ (mm)
0	0000	0	0	0
1	1000	1,15	3,755	0,016
2	2000	1,35	7,509	0,019
3	3000	1,48	11,264	0,021
4	4000	1,64	15,019	0,023
5	5000	1,77	18,774	0,025
6	6000	1,94	22,528	0,027
7	7000	2,05	26,283	0,029
8	8000	2,14	30,038	0,030
9	9000	2,24	33,792	0,032
10	10000	2,32	37,547	0,033
11	11000	2,43	41,302	0,034
12	12000	2,52	45,057	0,036
13	13000	2,58	48,811	0,036
14	14000	2,72	52,566	0,038
15	15000	2,78	56,321	0,039
16	16000	2,86	60,075	0,040
17	17000	2,93	63,830	0,041
18	18000	3,01	67,585	0,042
19	19000	3,14	71,340	0,044
20	20000	3,25	75,094	0,046
21	21000			
22	22000			

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: JORGE LUIS MEDINA BURGA	NOMBRE: ING. KEVIN ROBERTSON TELLO CASAS	NOMBRE: ING. IVÁN HEDILBRANDO MEJÍA DÍAZ
FECHA: 18 - 06 - 18	FECHA: 18 - 06 - 18	FECHA: 18 - 06 - 18

LABORATORIO DE CONCRETO - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS PRISMÁTICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC
	NORMA	NTP 339.613	
	TESIS	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CLASE III AL REEMPLAZO DE PORCENTAJES EN 2.0%, 2.5% y 3.0% DE PAPEL RECICLADO"	
ID. TESTIGO:	L4-14d-2%	ALTURA (cm):	70.95
FECHA DE ELABORACIÓN:	21-05-18	ÁREA (cm ²):	266.33
FECHA DE ENSAYO:	04-06-18	RESPONSABLES:	JORGE LUIS MEDINA BURGA
EDAD DE LA PROBETA:	14 DÍAS	REVISADO POR:	ING. IVÁN HEDILBRANDO MEJÍA DÍAZ



OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: JORGE LUIS MEDINA BURGA	NOMBRE: ING. KEVIN ROBERTSON TELLO CASAS	NOMBRE: ING. IVÁN HEDILBRANDO MEJÍA DÍAZ
FECHA: 18 - 06 - 18	FECHA: 18 - 06 - 18	FECHA: 18 - 06 - 18

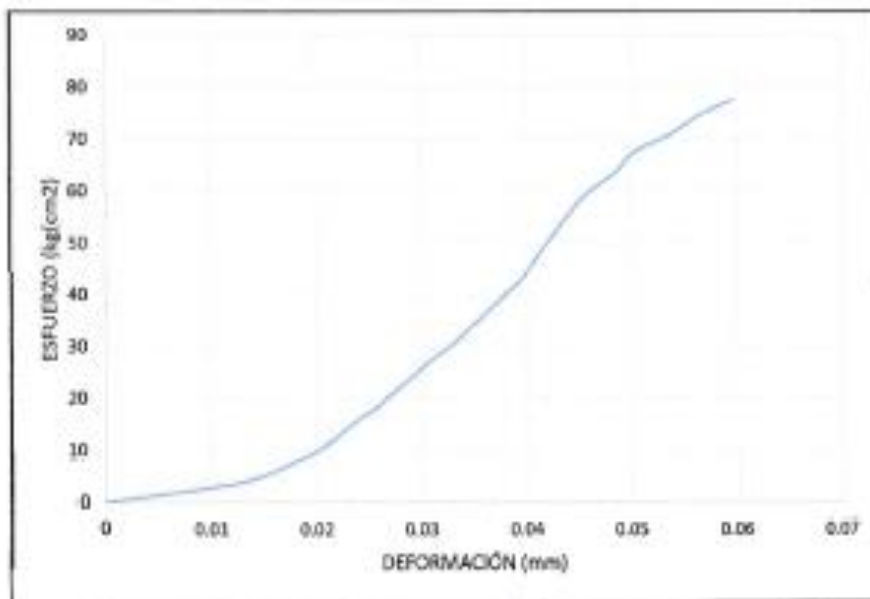
LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS PRISMÁTICOS		CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC
NORMA	NTP 339.613		
TESIS	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CLASE III AL REEMPLAZO DE PORCENTAJES EN 2.0%, 2.5% y 3.0% DE PAPEL RECICLADO"		
ID. TESTIGO:	L5-14d-2%	ALTURA (cm):	70.97
FECHA DE ELABORACIÓN:	21-05-18	ÁREA (cm ²):	296.67
FECHA DE ENSAYO:	04-06-18	RESPONSABLES:	JORGE LUIS MEDINA BURGA
EDAD DE LA PROBETA:	14 DÍAS	REVISADO POR:	ING. IVÁN HEDILBRANDO MEJÍA DÍAZ

Carga Última
20702 Kg

N°	Carga (kg)	Deformación	σ (Kg/Cm ²)	ϵ (mm)
0	0000	0.00	0	0
1	1000	0,9	3,750	0,013
2	2000	1,26	7,500	0,018
3	3000	1,50	11,250	0,021
4	4000	1,66	15,000	0,023
5	5000	1,85	18,750	0,026
6	6000	2,00	22,500	0,028
7	7000	2,15	26,250	0,030
8	8000	2,32	30,000	0,033
9	9000	2,47	33,750	0,035
10	10000	2,60	37,500	0,037
11	11000	2,74	41,250	0,039
12	12000	2,85	45,000	0,040
13	13000	2,94	48,750	0,041
14	14000	3,04	52,500	0,043
15	15000	3,14	56,250	0,044
16	16000	3,25	60,000	0,046
17	17000	3,44	63,750	0,048
18	18000	3,56	67,500	0,050
19	19000	3,82	71,250	0,054
20	20000	4,02	75,000	0,057
21	21000			
22	22000			


OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: JORGE LUIS MEDINA BURGA	NOMBRE: ING. KEVIN ROBERTSON TELLO CASAS	NOMBRE: ING. IVÁN HEDILBRANDO MEJÍA DÍAZ
FECHA: 18 - 06 - 18	FECHA: 18 - 06 - 18	FECHA: 18 - 06 - 18

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS PRISMÁTICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC
	NORMA	NTP 339.813	
	TESIS	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CLASE III AL REEMPLAZO DE PORCENTAJES EN 2.0%, 2.5% y 3.0% DE PAPEL RECICLADO"	
ID. TESTIGO	L5-14d-2%	ALTURA (cm):	70.97
FECHA DE ELABORACIÓN:	21-05-18	ÁREA (cm ²):	286.67
FECHA DE ENSAYO:	04-08-18	RESPONSABLES:	JORGE LUIS MEDINA BURGA
EDAD DE LA PROBETA:	14 DÍAS	REVISADO POR:	ING. IVÁN HEDILBRANDO MEJÍA DÍAZ




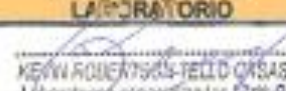
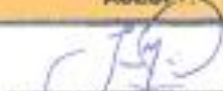
OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: JORGE LUIS MEDINA BURGA	NOMBRE: ING. ROBERTO TELLO CASAS	NOMBRE: ING. IVÁN HEDILBRANDO MEJÍA DÍAZ
FECHA: 18 - 08 - 18	FECHA: 18 - 08 - 18	FECHA: 18 - 08 - 18

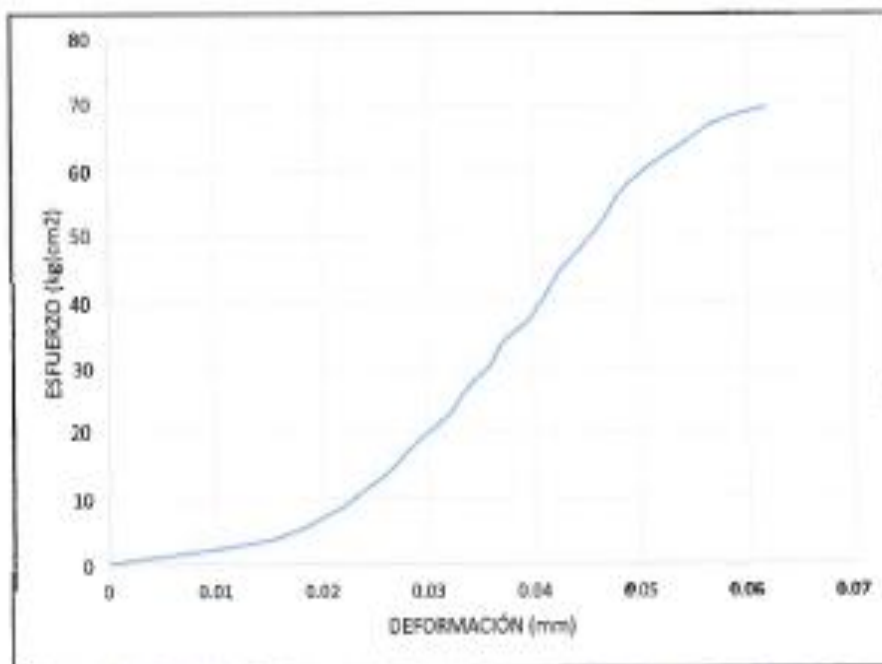
LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS PRISMÁTICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC
	NORMA	NTP 339.813	
TESIS	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CLASE III AL REEMPLAZO DE PORCENTAJES EN 2.0%, 2.5% y 3.0% DE PAPEL RECICLADO"		
ID. TESTIGO:	LB-140-2%	ALTURA (cm):	70.54
FECHA DE ELABORACIÓN:	21-05-18	ÁREA (cm ²):	266.53
FECHA DE ENSAYO:	04-06-18	RESPONSABLES:	JORGE LUIS MEDINA BURGA
EDAD DE LA PROBETA:	14 DÍAS	REVISADO POR:	ING. IVÁN HEDILBRANDO MEJÍA DÍAZ

Carga Última
18544 Kg

N°	Carga (kg)	Deformación	σ (Kg/Cm ²)	ϵ (mm)
0	0000	0.00	0	0
1	1000	1.07	3,752	0,015
2	2000	1.45	7,504	0,021
3	3000	1.70	11,256	0,024
4	4000	1.90	15,007	0,027
5	5000	2.05	18,759	0,029
6	6000	2.25	22,511	0,032
7	7000	2.36	26,263	0,033
8	8000	2.52	30,015	0,036
9	9000	2.62	33,767	0,037
10	10000	2.80	37,519	0,040
11	11000	2.89	41,270	0,041
12	12000	2.99	45,022	0,042
13	13000	3.14	48,774	0,045
14	14000	3.27	52,526	0,046
15	15000	3.37	56,278	0,048
16	16000	3.54	60,030	0,050
17	17000	3.78	63,782	0,054
18	18000	4.04	67,533	0,057
19	19000			
20	20000			
21	21000			
22	22000			

OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
 NOMBRE: JORGE LUIS MEDINA BURGA FECHA: 18 - 06 - 18	 NOMBRE: ING. KEVIN ROBERTSON TELLO CASAS FECHA: 18 - 06 - 18	 NOMBRE: ING. IVÁN HEDILBRANDO MEJÍA DÍAZ FECHA: 18 - 06 - 18

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS PRISMÁTICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC
	NORMA	NTP 339.613	
	TESIS	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CLASE III AL REEMPLAZO DE PORCENTAJES EN 2.0%, 2.5% y 3.0% DE PAPEL RECICLADO"	
ID. TESTIGO:	L6-143-2%	ALTURA (cm):	70.54
FECHA DE ELABORACIÓN:	21-05-18	ÁREA (cm ²):	288.53
FECHA DE ENSAYO:	04-06-18	RESPONSABLES:	JORGE LUIS MEDINA BURGA
EDAD DE LA PROBETA:	14 DÍAS	REVISADO POR:	ING. IVÁN HEDILBRANDO MEJÍA DÍAZ



OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
 NOMBRE: JORGE LUIS MEDINA BURGA FECHA: 18 - 06 - 18	 NOMBRE: ING. KEVIN ROBERTSON TELLO CASAS FECHA: 18 - 06 - 18	 NOMBRE: ING. IVÁN HEDILBRANDO MEJÍA DÍAZ FECHA: 18 - 06 - 18

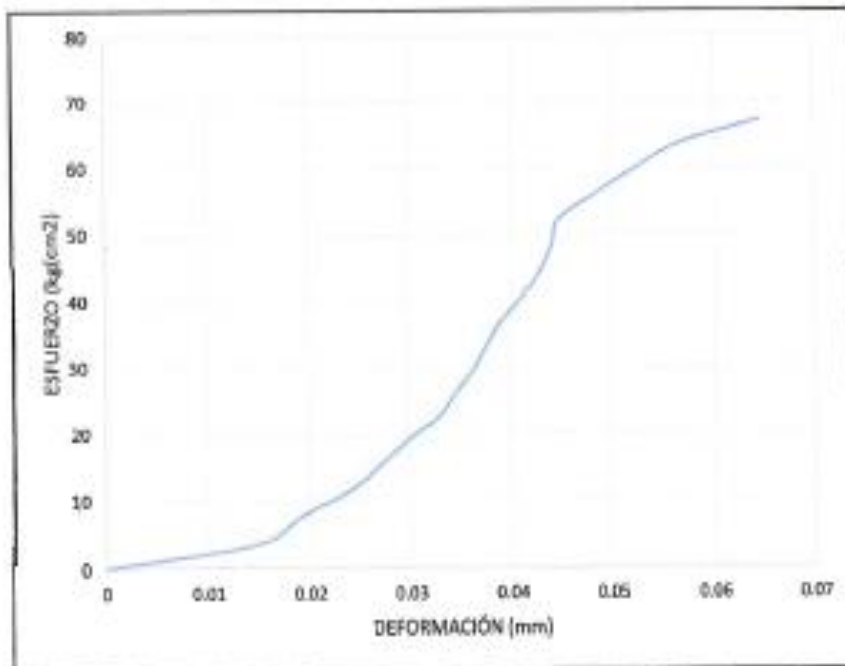
LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESION DE TESTIGOS PRISMATICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC
	NORMA	NTP 339.613	
	TESIS	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CLASE III AL REEMPLAZO DE PORCENTAJES EN 2.0%, 2.5% Y 3.0% DE PAPEL RECICLADO"	
ID. TESTIGO:	L1-14d-2.5%	ALTURA (cm):	71.09
FECHA DE ELABORACIÓN:	21-05-18	ÁREA (cm ²):	266.80
FECHA DE ENSAYO:	04-06-18	RESPONSABLES:	JORGE LUIS MEDINA BURGA
EDAD DE LA PROBETA:	14 DÍAS	REVISADO POR:	ING. IVÁN HEDILBRANDO MEJÍA DÍAZ

Carga Última
17918 Kg


N°	Carga (kg)	Deformación	σ (Kg/Cm ²)	ϵ (mm)
0	0000	0,00	0	0
1	1000	1,1	3,748	0,015
2	2000	1,35	7,496	0,019
3	3000	1,69	11,244	0,024
4	4000	1,91	14,992	0,027
5	5000	2,1	18,740	0,030
6	6000	2,33	22,489	0,033
7	7000	2,46	26,237	0,035
8	8000	2,59	29,985	0,036
9	9000	2,69	33,733	0,038
10	10000	2,8	37,481	0,039
11	11000	2,95	41,229	0,041
12	12000	3,06	44,977	0,043
13	13000	3,14	48,725	0,044
14	14000	3,19	52,473	0,045
15	15000	3,45	56,221	0,049
16	16000	3,73	59,970	0,052
17	17000	4,04	63,718	0,057
18	18000			
19	19000			
20	20000			
21	21000			
22	22000			

OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: JORGE LUIS MEDINA BURGA	NOMBRE: ING. ROBERTSON TELLO CASAS	NOMBRE: ING. IVÁN HEDILBRANDO MEJÍA DÍAZ
FECHA: 18-06-18	FECHA: 18-06-18	FECHA: 18-06-18

LABORATORIO DE CONCRETO - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS PRISMÁTICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC
	NORMA	NTP 339.613	
TESIS	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CLASE III AL REEMPLAZO DE PORCENTAJES EN 2.0%, 2.5% y 3.0% DE PAPEL RECICLADO"		
ID. TESTIGO:	L1-14d-2.5%	ALTURA (cm):	71.09
FECHA DE ELABORACIÓN:	21-05-18	ÁREA (cm ²):	266.80
FECHA DE ENSAYO:	04-06-18	RESPONSABLES:	JORGE LUIS MEDINA BURGA
EDAD DE LA PROBETA:	14 DÍAS	REVISADO POR:	ING. IVÁN HEDILBRANDO MEJÍA DÍAZ



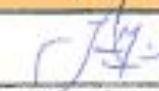


OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
 NOMBRE: JORGE LUIS MEDINA BURGA FECHA: 18 - 06 - 18	 NOMBRE: ING. ROBERTO TELLO CASAS FECHA: 18 - 06 - 18	 NOMBRE: ING. IVÁN HEDILBRANDO MEJÍA DÍAZ FECHA: 18 - 06 - 18

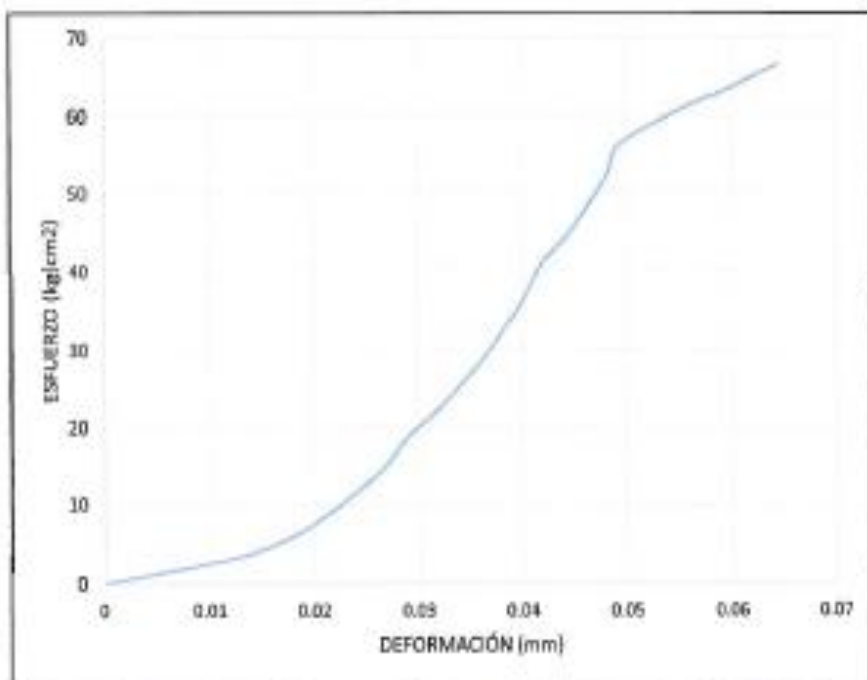
LABORATORIO DE CONCRETO - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS PRISMÁTICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC
	NORMA	NTP 339.613	
	TESIS	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CLASE III AL REEMPLAZO DE PORCENTAJES EN 2.0%, 2.5% y 3.0% DE PAPEL RECICLADO"	
ID. TESTIGO:	L2-14d-2.5%	ALTURA (cm):	71.04
FECHA DE ELABORACIÓN:	21-05-18	ÁREA (cm ²):	266.26
FECHA DE ENSAYO:	04-06-18	RESPONSABLES:	JORGE LUIS MEDINA BURGA
EDAD DE LA PROBETA:	14 DÍAS	REVISADO POR:	ING. IVÁN HEDILBRANDO MEJIA DÍAZ

Carga Última
17723 Kg

N°	Carga (kg)	Deformación	σ (Kg/Cm ²)	ϵ (mm)
0	0000	0	0	0
1	1000	0,98	3,756	0,014
2	2000	1,41	7,511	0,020
3	3000	1,68	11,267	0,024
4	4000	1,91	15,023	0,027
5	5000	2,06	18,779	0,029
6	6000	2,28	22,534	0,032
7	7000	2,46	26,290	0,035
8	8000	2,62	30,046	0,037
9	9000	2,76	33,801	0,039
10	10000	2,88	37,557	0,041
11	11000	2,99	41,313	0,042
12	12000	3,17	45,069	0,045
13	13000	3,3	48,824	0,046
14	14000	3,43	52,580	0,048
15	15000	3,51	56,336	0,049
16	16000	3,85	60,091	0,054
17	17000	4,27	63,847	0,060
18	18000			
19	19000			
20	20000			
21	21000			
22	22000			

OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: JORGE LUIS MEDINA BURGA	NOMBRE: ING. KEVIN ROBERTSON TELLO CASAS	NOMBRE: ING. IVÁN HEDILBRANDO MEJIA DÍAZ
FECHA: 18 - 06 - 18	FECHA: 18 - 06 - 18	FECHA: 18 - 06 - 18

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS PRISMÁTICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC
	NORMA	NTP 339.613	
	TESIS	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CLASE III AL REEMPLAZO DE PORCENTAJES EN 2.0%, 2.5% Y 3.0% DE PAPEL RECICLADO"	
ID. TESTIGO:	L2-14d-2.5%	ALTURA (cm):	71.04
FECHA DE ELABORACIÓN:	21-05-18	ÁREA (cm ²):	286.26
FECHA DE ENSAYO:	04-08-18	RESPONSABLES:	JORGE LUIS MEDINA BURGA
EDAD DE LA PROBETA:	14 DÍAS	REVISADO POR:	ING. IVÁN HEDILBRANDO MEJÍA DÍAZ



OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
 NOMBRE: JORGE LUIS MEDINA BURGA FECHA: 18-08-18	 NOMBRE: ING. ROBERTSON TELLO CASAS FECHA: 18-08-18	 NOMBRE: ING. IVÁN HEDILBRANDO MEJÍA DÍAZ FECHA: 18-08-18


LABORATORIO DE CONCRETO - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS PRISMÁTICOS		CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC:
NORMA	NTP 339.613		
TESIS	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CLASE III AL REEMPLAZO DE PORCENTAJES EN 2.0%, 2.5% y 3.0% DE PAPEL RECICLADO"		
ID. TESTIGO:	L3-14d-2.5%	ALTURA (cm):	70.77
FECHA DE ELABORACIÓN:	21-05-18	ÁREA (cm ²):	266.77
FECHA DE ENSAYO:	04-06-18	RESPONSABLES:	JORGE LUIS MEDINA BURGA
EDAD DE LA PROBETA:	14 DÍAS	REVISADO POR:	ING. IVÁN HEDILBRANDO MEJÍA DÍAZ

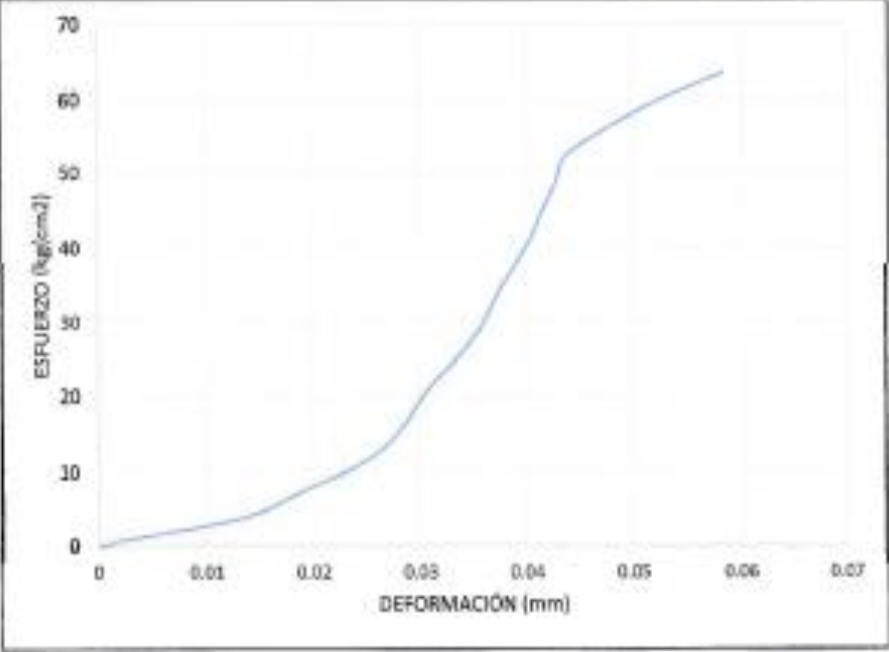
Carga Última
16965 Kg




N°	Carga (kg)	Deformación	σ (Kg/Cm ²)	ϵ (mm)
0	0000	0.00	0	0
1	1000	0,95	3,749	0,013
2	2000	1,37	7,497	0,019
3	3000	1,76	11,246	0,025
4	4000	1,98	14,994	0,028
5	5000	2,10	18,743	0,030
6	6000	2,25	22,491	0,032
7	7000	2,42	26,240	0,034
8	8000	2,55	29,989	0,036
9	9000	2,64	33,737	0,037
10	10000	2,75	37,486	0,039
11	11000	2,86	41,234	0,040
12	12000	2,94	44,983	0,042
13	13000	3,03	48,732	0,043
14	14000	3,10	52,480	0,044
15	15000	3,38	56,229	0,048
16	16000	3,72	59,977	0,053
17	17000			
18	18000			
19	19000			
20	20000			
21	21000			
22	22000			

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: JORGE LUIS MEDINA BURGA	NOMBRE: ING. KEVIN ROBERTSON TELLO CASAS	NOMBRE: ING. IVÁN HEDILBRANDO MEJÍA DÍAZ
FECHA: 18 - 06 - 18	FECHA: 18 - 06 - 18	FECHA: 18 - 06 - 18

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS PRISMÁTICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC
	NORMA	NTP 339.613	
	TESIS	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CLASE III AL REEMPLAZO DE PORCENTAJES EN 2.0%, 2.5% y 3.0% DE PAPEL RECICLADO"	
ID. TESTIGO:	L3-14d-2.5%	ALTURA (cm):	70.77
FECHA DE ELABORACIÓN:	21-05-18	ÁREA (cm ²):	266.77
FECHA DE ENSAYO:	04-06-18	RESPONSABLES:	JORGE LUIS MEDINA BURGA
EDAD DE LA PROBETA:	14 DÍAS	REVISADO POR:	ING. IVÁN HEDILBRANDO MEJÍA DÍAZ



OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
 NOMBRE: JORGE LUIS MEDINA BURGA FECHA: 18 - 06 - 18	 NOMBRE: ING. KEVIN ROBERTSON TELLO CASAS FECHA: 18 - 06 - 18	 NOMBRE: ING. IVÁN HEDILBRANDO MEJÍA DÍAZ FECHA: 18 - 06 - 18

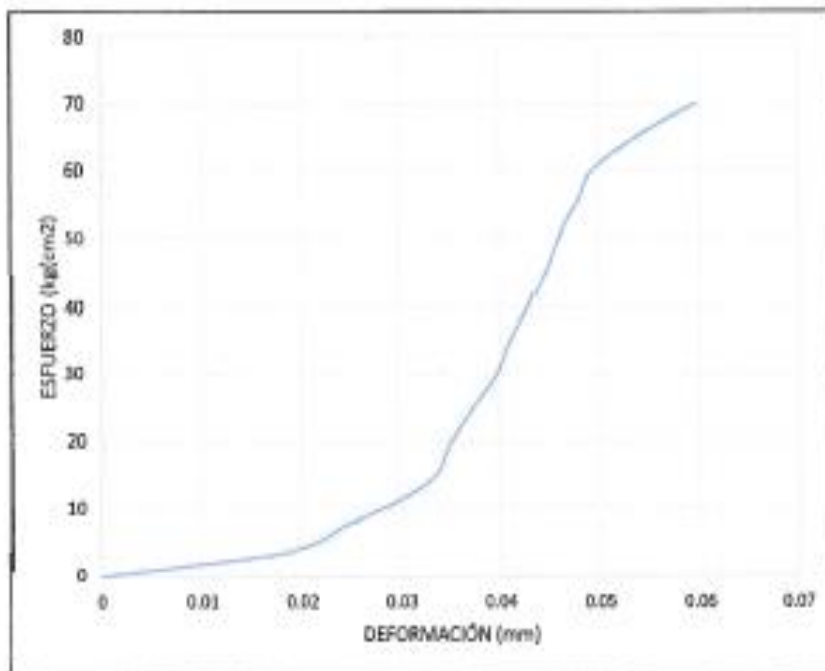
LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS PRISMÁTICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC
	NORMA	NTP 339.613	
	TESIS	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CLASE III AL REEMPLAZO DE PORCENTAJES EN 2.0%, 2.5% y 3.0% DE PAPEL RECICLADO"	
ID. TESTIGO:	L4-14d-2.5%	ALTURA (cm):	70.18
FECHA DE ELABORACIÓN:	21-05-18	ÁREA (cm ²):	266.80
FECHA DE ENSAYO:	04-08-18	RESPONSABLES:	JORGE LUIS MEDINA BURGA
EDAD DE LA PROBETA:	14 DÍAS	REVISADO POR:	ING. IVÁN HEDILBRANDO MEJÍA DÍAZ

Carga Última
18697 Kg


N°	Carga (kg)	Deformación	σ (Kg/Cm ²)	ϵ (mm)
0	0000	0.00	0	0
1	1000	1,35	3,748	0,019
2	2000	1,72	7,496	0,025
3	3000	2,10	11,244	0,030
4	4000	2,36	14,992	0,034
5	5000	2,44	18,740	0,035
6	6000	2,54	22,489	0,036
7	7000	2,67	26,237	0,038
8	8000	2,79	29,985	0,040
9	9000	2,86	33,733	0,041
10	10000	2,95	37,481	0,042
11	11000	3,03	41,229	0,043
12	12000	3,12	44,977	0,044
13	13000	3,19	48,725	0,045
14	14000	3,26	52,473	0,046
15	15000	3,36	56,221	0,048
16	16000	3,44	59,969	0,049
17	17000	3,66	63,718	0,052
18	18000	3,95	67,466	0,056
19	19000			
20	20000			
21	21000			
22	22000			

OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
 NOMBRE: JORGE LUIS MEDINA BURGA FECHA: 18 - 08 - 18	 KEVIN ROBERTSON TELLO CASAS NOMBRE: KEVIN ROBERTSON TELLO CASAS FECHA: 18 - 08 - 18	 NOMBRE: ING. IVÁN HEDILBRANDO MEJÍA DÍAZ FECHA: 18 - 08 - 18

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS PRISMÁTICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC
	NORMA	NTP 339.613	
	TESIS	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CLASE III AL REEMPLAZO DE PORCENTAJES EN 2.0%, 2.5% Y 3.0% DE PAPEL RECICLADO"	
ID. TESTIGO:	L4-14d-2.5%	ALTURA (cm):	70,18
FECHA DE ELABORACIÓN:	21-05-18	ÁREA (cm ²):	266.80
FECHA DE ENSAYO:	04-06-18	RESPONSABLES:	JORGE LUIS MEDINA BURGA
EDAD DE LA PROBETA:	14 DÍAS	REVISADO POR:	ING. IVÁN HEDILBRANDO MEJIA DÍAZ







OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
 NOMBRE: JORGE LUIS MEDINA BURGA FECHA: 18 - 06 - 18	 NOMBRE: ING. KEVIN EL ESTE ROBERTSON TELLO CASAS FECHA: 18 - 06 - 18	 NOMBRE: ING. IVÁN HEDILBRANDO MEJIA DÍAZ FECHA: 18 - 06 - 18

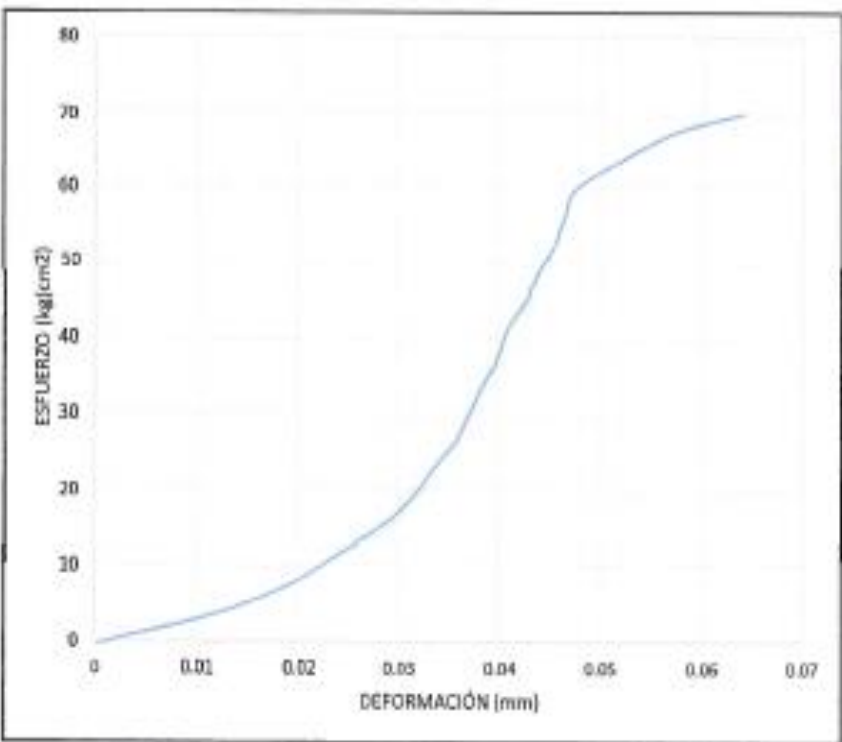
LABORATORIO DE CONCRETO - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS PRISMÁTICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC
	NORMA	NTP 339.613	
	TESIS	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CLASE III AL REEMPLAZO DE PORCENTAJES EN 2.0%, 2.5% y 3.0% DE PAPEL RECICLADO"	
ID. TESTIGO:	L5-146-2.5%	ALTURA (cm):	70.37
FECHA DE ELABORACIÓN:	21-05-18	ÁREA (cm ²):	266.33
FECHA DE ENSAYO:	04-06-18	RESPONSABLES:	JORGE LUIS MEDINA BURGA
EDAD DE LA PROBETA:	14 DÍAS	REVISADO POR:	ING. IVÁN HEDILBRANCO MEJÍA DÍAZ

Carga Última
18632 Kg



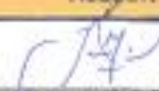
N°	Carga (kg)	Deformación	σ (Kg/Cm ²)	ϵ (mm)
0	0000	0.00	0	0
1	1000	0.79	3,755	0,011
2	2000	1.32	7,509	0,019
3	3000	1.65	11,264	0,023
4	4000	1.97	15,019	0,028
5	5000	2.20	18,774	0,031
6	6000	2.34	22,528	0,033
7	7000	2.50	26,283	0,036
8	8000	2.60	30,038	0,037
9	9000	2.70	33,793	0,038
10	10000	2.80	37,547	0,040
11	11000	2.87	41,302	0,041
12	12000	3.00	45,057	0,043
13	13000	3.07	48,811	0,044
14	14000	3.19	52,566	0,045
15	15000	3.26	56,321	0,046
16	16000	3.34	60,076	0,047
17	17000	3.66	63,830	0,052
18	18000	4.04	67,585	0,057
19	19000			
20	20000			
21	21000			
22	22000			

OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
 NOMBRE: JORGE LUIS MEDINA BURGA	 NOMBRE: ING. KEVIN ROBERTSON TELLO CASAS	 NOMBRE: ING. IVÁN HEDILBRANCO MEJÍA DÍAZ
FECHA: 18 - 06 - 18	FECHA: 18 - 06 - 18	FECHA: 18 - 06 - 18

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS PRISMÁTICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC
	NORMA	NTP 339.813	
	TESIS	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CLASE III AL REEMPLAZO DE PORCENTAJES EN 2.0%, 2.5% y 3.0% DE PAPEL RECICLADO"	
ID. TESTIGO:	L5-14a-2.5%	ALTURA (cm):	70.37
FECHA DE ELABORACIÓN:	21-06-18	ÁREA (cm ²):	266.33
FECHA DE ENSAYO:	04-06-18	RESPONSABLES:	JORGE LUIS MEDINA BURGA
EDAD DE LA PROBETA:	14 DÍAS	REVISADO POR:	ING. IVÁN HEDILBRANDO MEJÍA DÍAZ



The graph plots Effort (ESFUERZO) in kg/cm² on the y-axis (0 to 80) against Deformation (DEFORMACIÓN) in mm on the x-axis (0 to 0.07). The curve shows a non-linear relationship, starting with a low slope that increases significantly between 0.02 and 0.05 mm deformation, reaching a peak effort of approximately 70 kg/cm² at a deformation of about 0.065 mm.


OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
 NOMBRE: JORGE LUIS MEDINA BURGA	 NOMBRE: ING. KEVIN ROBERTSON TELLO CASAS	 NOMBRE: ING. IVÁN HEDILBRANDO MEJÍA DÍAZ
FECHA: 18 - 06 - 18	FECHA: 18 - 06 - 18	FECHA: 18 - 06 - 18

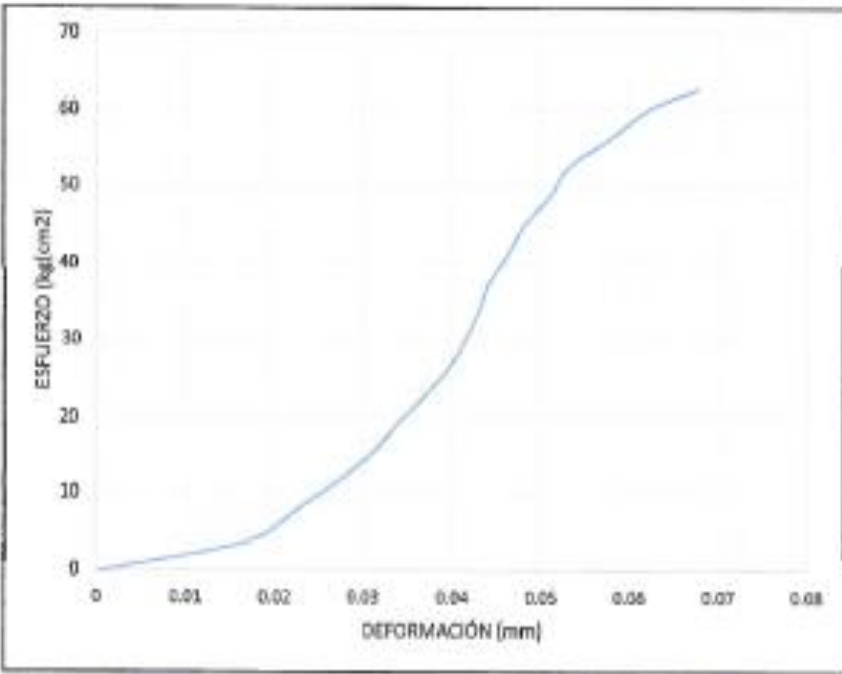
LABORATORIO DE CONCRETO - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS PRISMÁTICOS		CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC
NORMA	NTP 339.613		
TESIS	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CLASE III AL REEMPLAZO DE PORCENTAJES EN 2.0%, 2.5% y 3.0% DE PAPEL RECICLADO"		
ID. TESTIGO:	LB-148-2.5%	ALTURA (cm):	70.48
FECHA DE ELABORACIÓN:	21-05-18	ÁREA (cm ²):	266.70
FECHA DE ENSAYO:	04-06-18	RESPONSABLES:	JORGE LUIS MEDINA BURGA
EDAD DE LA PROBETA:	14 DÍAS	REVISADO POR:	ING. IVÁN HEDILBRANDO MEJÍA DÍAZ



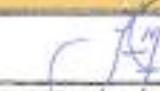
Carga Última
16689 Kg

N °	Carga (kg)	Deformación	σ (Kg/Cm ²)	ϵ (mm)
0	0000	0,00	0	0
1	1000	1,20	3,750	0,017
2	2000	1,56	7,499	0,022
3	3000	1,89	11,249	0,027
4	4000	2,18	14,998	0,031
5	5000	2,38	18,748	0,034
6	6000	2,60	22,497	0,037
7	7000	2,80	26,247	0,040
8	8000	2,93	29,996	0,042
9	9000	3,04	33,746	0,043
10	10000	3,12	37,495	0,044
11	11000	3,27	41,245	0,046
12	12000	3,40	44,995	0,048
13	13000	3,60	48,744	0,051
14	14000	3,75	52,494	0,053
15	15000	4,08	56,243	0,058
16	16000	4,40	59,993	0,062
17	17000			
18	18000			
19	19000			
20	20000			
21	21000			
22	22000			

OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: JORGE LUIS MEDINA BURGA	NOMBRE: ING. KEVIN ROBERTSON TELLO CASAS	NOMBRE: ING. IVÁN HEDILBRANDO MEJÍA DÍAZ
FECHA: 18 - 06 - 18	FECHA: 18 - 06 - 18	FECHA: 18 - 06 - 18

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS PRISMÁTICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC
	NORMA	NTP 339.613	
	TESIS	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CLASE III AL REEMPLAZO DE PORCENTAJES EN 2.0%, 2.5% y 3.0% DE PAPEL RECICLADO"	
ID. TESTIGO:	LS-14a-2.5%	ALTURA (cm):	70.45
FECHA DE ELABORACIÓN:	21-05-18	ÁREA (cm ²):	266.70
FECHA DE ENSAYO:	04-06-18	RESPONSABLES:	JORGE LUIS MEDINA BURGA
EDAD DE LA PROBETA:	14 DÍAS	REVISADO POR:	ING. IVÁN HEDILBRANDO MEJÍA DÍAZ



OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
 NOMBRE: JORGE LUIS MEDINA BURGA FECHA: 18 - 06 - 18	 NOMBRE: ING. KEVIN ROBERTSON TELLO CASAS FECHA: 18 - 06 - 18	 NOMBRE: ING. IVÁN HEDILBRANDO MEJÍA DÍAZ FECHA: 18 - 06 - 18


LABORATORIO DE CONCRETO - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS PRISMÁTICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC
	NORMA	NTP 339.613	
	TESIS	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CLASE III AL REEMPLAZO DE PORCENTAJES EN 2.0%, 2.5% y 3.0% DE PAPEL RECICLADO"	
ID. TESTIGO:	L1-14d-3.0%	ALTURA (cm):	71.05
FECHA DE ELABORACIÓN:	21-05-18	ÁREA (cm ²):	266.49
FECHA DE ENSAYO:	04-06-18	RESPONSABLES:	JORGE LUIS MEDINA BURGA
EDAD DE LA PROBETA:	14 DÍAS	REVISADO POR:	ING. IVÁN HEDILBRANDO MEJÍA DÍAZ

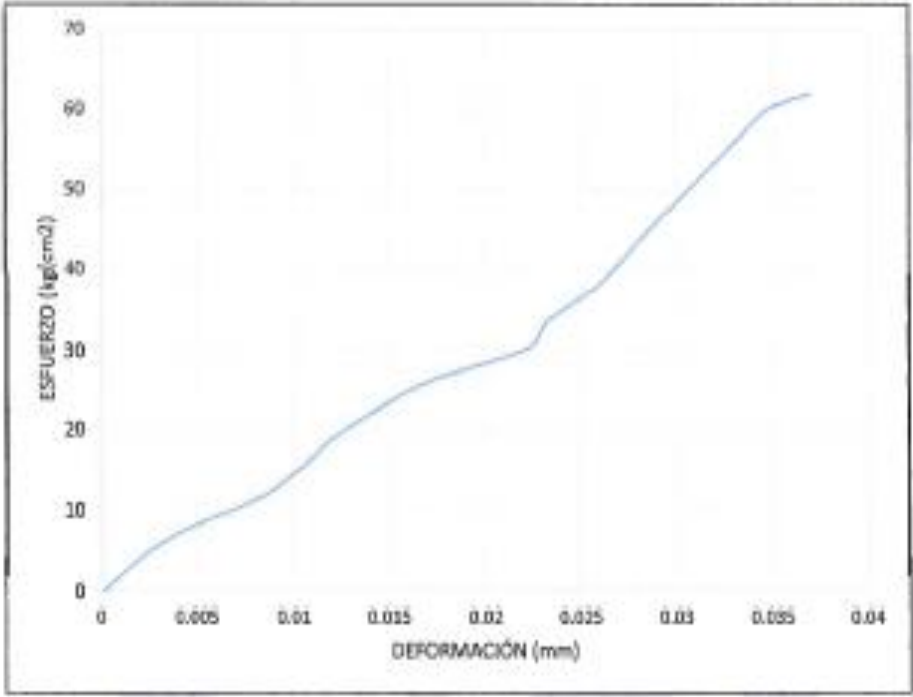
Carga Última
16524 Kg

N°	Carga (kg)	Deformación	σ (Kg/Cm ²)	ϵ (mm)
0	0000	0.00	0	0
1	1000	0.13	3,752	0,002
2	2000	0.31	7,505	0,004
3	3000	0.57	11,257	0,008
4	4000	0.73	15,010	0,010
5	5000	0.85	18,762	0,012
6	6000	1.02	22,515	0,014
7	7000	1.23	26,267	0,017
8	8000	1.57	30,020	0,022
9	9000	1.66	33,772	0,023
10	10000	1.82	37,525	0,026
11	11000	1.93	41,277	0,027
12	12000	2.03	45,030	0,029
13	13000	2.14	48,782	0,030
14	14000	2.25	52,534	0,032
15	15000	2.36	56,287	0,033
16	16000	2.47	60,039	0,035
17	17000			
18	18000			
19	19000			
20	20000			
21	21000			
22	22000			

OBSERVACIONES:



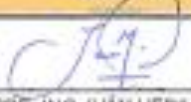
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
 NOMBRE: JORGE LUIS MEDINA BURGA FECHA: 18-06-18	 NOMBRE: ING. KEVIN ROBERTO TELLO CASAS FECHA: 18-06-18	 NOMBRE: ING. IVÁN HEDILBRANDO MEJÍA DÍAZ FECHA: 18-06-18

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS PRISMÁTICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC
	NORMA	NTP 330.613	
	TESIS	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CLASE III AL REEMPLAZO DE PORCENTAJES EN 2.0%, 2.5% y 3.0% DE PAPEL RECICLADO"	
ID. TESTIGO:	L1-146-3.0%	ALTURA (cm):	71.06
FECHA DE ELABORACIÓN:	21-05-18	ÁREA (cm ²):	266.49
FECHA DE ENSAYO:	04-06-18	RESPONSABLES:	JORGE LUIS MEDINA BURGA
EDAD DE LA PROBETA:	14 DÍAS	REVISADO POR:	ING. IVÁN HEDILBRANDO MEJÍA DÍAZ



ESFUERZO (kg/cm²)

DEFORMACIÓN (mm)

OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
 NOMBRE: JORGE LUIS MEDINA BURGA	 NOMBRE: ING. KENJI ROBERTSON TELLO CASAB	 NOMBRE: ING. IVÁN HEDILBRANDO MEJÍA DÍAZ
FECHA: 18 - 06 - 18	FECHA: 18 - 06 - 18	FECHA: 18 - 06 - 18


LABORATORIO DE CONCRETO - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS PRISMÁTICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-LIPNC
	NORMA	NTP 339.613	
TESIS	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CLASE III AL REEMPLAZO DE PORCENTAJES EN 2.0%, 2.5% y 3.0% DE PAPEL RECICLADO"		
ID. TESTIGO:	L2-14d-3.0%	ALTURA (cm):	70.07
FECHA DE ELABORACIÓN:	21-05-18	ÁREA (cm ²):	268.65
FECHA DE ENSAYO:	04-06-18	RESPONSABLES:	JORGE LUIS MEDINA BURGA
EDAD DE LA PROBETA:	14 DÍAS	REVISADO POR:	ING. IVÁN HEDILBRANDO MEJÍA DÍAZ

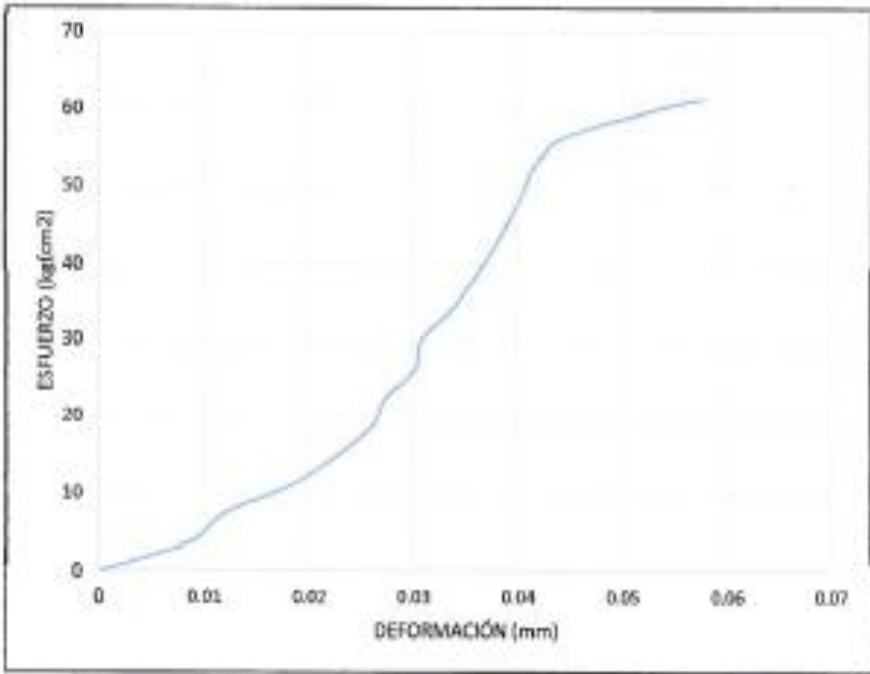
Carga Última
16344 Kg

N°	Carga (kg)	Deformación	σ (Kg/Cm ²)	ϵ (mm)
0	0000	0.00	0	0
1	1000	0,61	3,750	0,009
2	2000	0,85	7,500	0,012
3	3000	1,31	11,251	0,018
4	4000	1,61	15,001	0,023
5	5000	1,85	18,751	0,026
6	6000	1,95	22,501	0,027
7	7000	2,15	26,251	0,030
8	8000	2,19	30,002	0,031
9	9000	2,39	33,752	0,034
10	10000	2,53	37,502	0,036
11	11000	2,66	41,252	0,037
12	12000	2,77	45,002	0,039
13	13000	2,87	48,753	0,040
14	14000	2,96	52,503	0,042
15	15000	3,15	56,253	0,044
16	16000	3,80	60,003	0,053
17	17000			
18	18000			
19	19000			
20	20000			
21	21000			
22	22000			




OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: JORGE LUIS MEDINA BURGA	NOMBRE: ING. KEVIN ROSENDO TELLO CASAS	NOMBRE: ING. IVÁN HEDILBRANDO MEJÍA DÍAZ
FECHA: 18 - 06 - 18	FECHA: 18 - 06 - 18	FECHA: 18 - 06 - 18

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS PRISMÁTICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC...
	NORMA	NTP 339.613	
	TESIS	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CLASE III AL REEMPLAZO DE PORCENTAJES EN 2.0%, 2.5% y 3.0% DE PAPEL RECICLADO"	
ID. TESTIGO:	L2-146-3.0%	ALTURA (cm):	70.07
FECHA DE ELABORACIÓN:	21-05-18	ÁREA (cm ²):	269.65
FECHA DE ENSAYO:	04-06-18	RESPONSABLES:	JORGE LUIS MEDINA BURGA
EDAD DE LA PROBETA:	14 DÍAS	REVISADO POR:	ING. IVÁN HEDILBRANDO MEJÍA DÍAZ



The graph plots Effort (kg/cm²) on the y-axis (0 to 70) against Deformation (mm) on the x-axis (0 to 0.07). The curve shows a non-linear relationship, starting with a low slope, increasing to a peak of about 60 kg/cm² at 0.06 mm deformation, and then slightly decreasing.

OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
 NOMBRE: JORGE LUIS MEDINA BURGA FECHA: 18 - 06 - 18	 NOMBRE: ING. KEVIN ROBERTSON TELLO CASAS FECHA: 18 - 06 - 18	 NOMBRE: ING. IVÁN HEDILBRANDO MEJÍA DÍAZ FECHA: 18 - 06 - 18


LABORATORIO DE CONCRETO - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS PRISMÁTICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC
	NORMA	NTP 339.613	
	TESIS	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CLASE III AL REEMPLAZO DE PORCENTAJES EN 2.0%, 2.5% y 3.0% DE PAPEL RECICLADO"	
ID. TESTIGO:	L3-14d-3.0%	ALTURA (cm):	71.00
FECHA DE ELABORACIÓN:	21-05-18	ÁREA (cm ²):	266.52
FECHA DE ENSAYO:	04-06-18	RESPONSABLES:	JORGE LUIS MEDINA BURGA
EDAD DE LA PROBETA:	14 DÍAS	REVISADO POR:	ING. IVÁN HEDILBRANDO MEJÍA DÍAZ

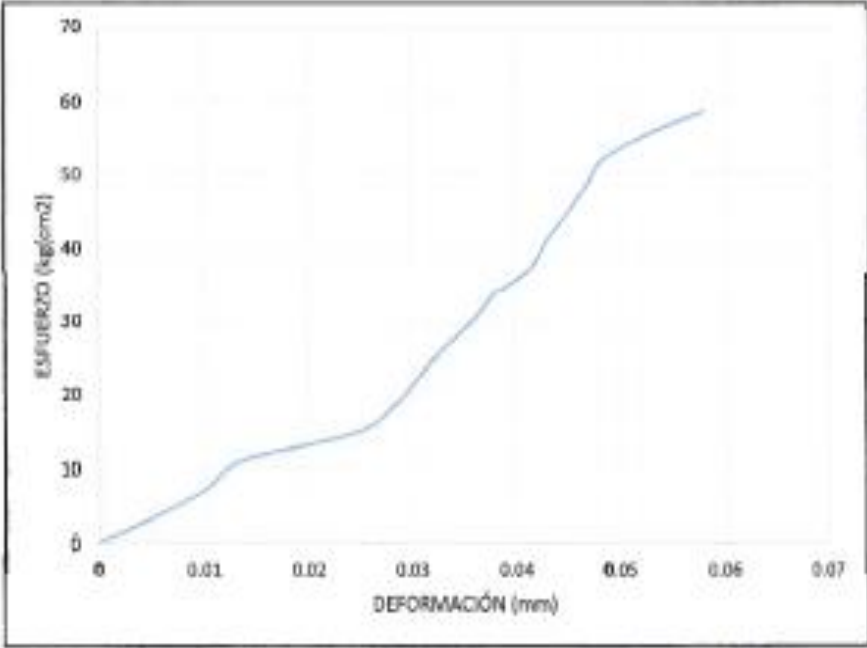
Carga Última
15646 Kg



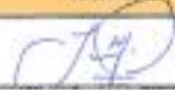
N°	Carga (kg)	Deformación	σ (Kg/Cm ²)	ϵ (mm)
0	0000	0,00	0	0
1	1000	0,40	3,752	0,006
2	2000	0,74	7,504	0,010
3	3000	0,97	11,256	0,014
4	4000	1,75	15,008	0,025
5	5000	2,02	18,761	0,028
6	6000	2,18	22,513	0,031
7	7000	2,34	26,265	0,033
8	8000	2,54	30,017	0,036
9	9000	2,69	33,769	0,038
10	10000	2,93	37,521	0,041
11	11000	3,04	41,273	0,043
12	12000	3,18	45,025	0,045
13	13000	3,31	48,777	0,047
14	14000	3,44	52,530	0,048
15	15000	3,80	56,282	0,054
16	16000			
17	17000			
18	18000			
19	19000			
20	20000			
21	21000			
22	22000			

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
 NOMBRE: JORGE LUIS MEDINA BURGA FECHA: 18-06-18	 NOMBRE: ING. KEVIN ROBERTO TELLO CABAS FECHA: 18-06-18	 NOMBRE: ING. IVÁN HEDILBRANDO MEJÍA DÍAZ FECHA: 18-06-18

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS PRISMÁTICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC
	NORMA	NTP 339.613	
	TESIS	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CLASE III AL REEMPLAZO DE PORCENTAJES EN 2.0%, 2.5% y 3.0% DE PAPEL RECICLADO"	
ID. TESTIGO:	L3-14d-3.0%	ALTURA (cm):	71.00
FECHA DE ELABORACIÓN:	21-05-18	ÁREA (cm ²):	266.52
FECHA DE ENSAYO:	04-06-18	RESPONSABLES:	JORGE LUIS MEDINA BURGA
EDAD DE LA PROBETA:	14 DÍAS	REVISADO POR:	ING. IVÁN HEDILBRANDO MEJÍA DÍAZ



OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
 NOMBRE: JORGE LUIS MEDINA BURGA FECHA: 18 - 06 - 18	 NOMBRE: ING. KEVIN ROBERTSON TELLO CABAS FECHA: 18 - 06 - 18	 NOMBRE: ING. IVÁN HEDILBRANDO MEJÍA DÍAZ FECHA: 13 - 06 - 18


LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS PRISMÁTICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC:
	NORMA	NTP 339.613	
	TESIS	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CLASE III AL REEMPLAZO DE PORCENTAJES EN 2.0%, 2.5% y 3.0% DE PAPEL RECICLADO"	
ID. TESTIGO:	L4-14d-3.0%	ALTURA (cm):	70.77
FECHA DE ELABORACIÓN:	21-05-18	ÁREA (cm ²):	266.55
FECHA DE ENSAYO:	04-06-18	RESPONSABLES:	JORGE LUIS MEDINA BURGA
EDAD DE LA PROBETA:	14 DÍAS	REVISADO POR:	ING. IVÁN HEDILBRANDO MEJÍA DÍAZ

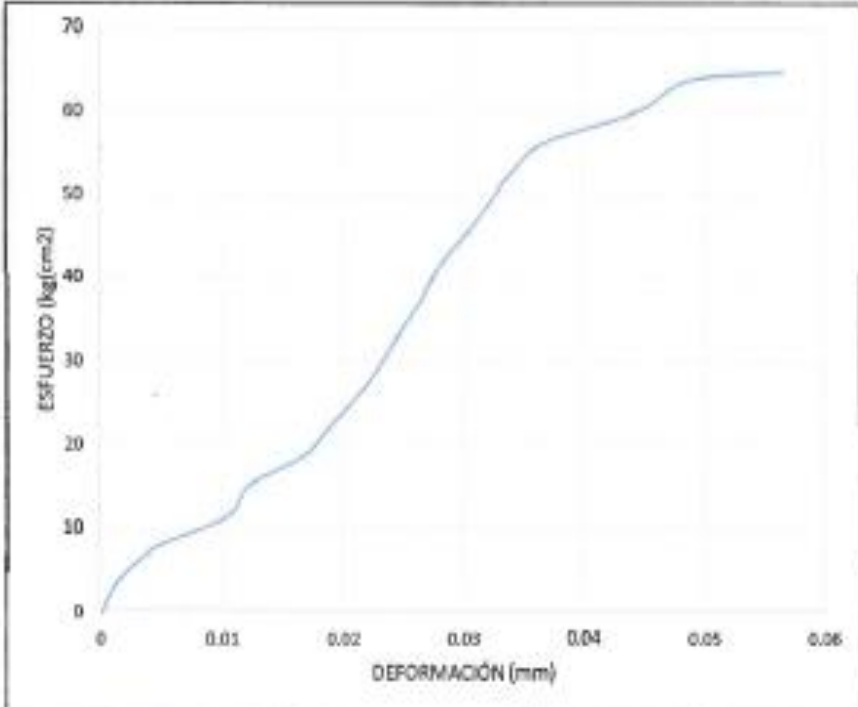
Carga Última
17242 Kg



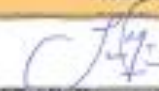
N°	Carga (kg)	Deformación	σ (Kg/Cm ²)	ϵ (mm)
0	0000	0.00	0	0
1	1000	0.10	3,752	0,001
2	2000	0.32	7,503	0,005
3	3000	0.74	11,255	0,010
4	4000	0.87	15,007	0,012
5	5000	1.20	18,758	0,017
6	6000	1.36	22,510	0,019
7	7000	1.53	26,261	0,022
8	8000	1.66	30,013	0,023
9	9000	1.77	33,765	0,025
10	10000	1.89	37,516	0,027
11	11000	1.99	41,268	0,028
12	12000	2.14	45,020	0,030
13	13000	2.28	48,771	0,032
14	14000	2.41	52,523	0,034
15	15000	2.61	56,275	0,037
16	16000	3.16	60,026	0,045
17	17000	3.46	63,778	0,049
18	18000			
19	19000			
20	20000			
21	21000			
22	22000			

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
 NOMBRE: JORGE LUIS MEDINA BURGA	 NOMBRE: ING. KEVIN ROBERTO TELLO CASAS	 NOMBRE: ING. IVÁN HEDILBRANDO MEJÍA DÍAZ
FECHA: 18 - 06 - 18	FECHA: 18 - 06 - 18	FECHA: 18 - 06 - 18

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS PRISMÁTICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC
	NORMA	NTP 330.613	
	TESIS	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CLASE III AL REEMPLAZO DE PORCENTAJES EN 2.0%, 2.5% y 3.0% DE PAPEL RECICLADO"	
ID. TESTIGO:	L4-14d-3.0%	ALTURA (cm):	70.77
FECHA DE ELABORACIÓN:	21-05-18	ÁREA (cm ²):	266.55
FECHA DE ENSAYO:	04-06-18	RESPONSABLES:	JORGE LUIS MEDINA BURGA
EDAD DE LA PROBETA:	14 DÍAS	REVISADO POR:	ING. IVÁN HEDILBRANDO MEJÍA DÍAZ



OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: JORGE LUIS MEDINA BURGA	NOMBRE: ING. KEVIN ROBERTSON TELLO CASAS	NOMBRE: ING. IVÁN HEDILBRANDO MEJÍA DÍAZ
FECHA: 18-06-18	FECHA: 18-06-18	FECHA: 18-06-18

LABORATORIO DE CONCRETO - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS PRISMÁTICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC
	NORMA	NTP 339.613	
	TESIS	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CLASE III AL REEMPLAZO DE PORCENTAJES EN 2.0%, 2.5% y 3.0% DE PAPEL RECICLADO"	
ID. TESTIGO:	L5-14d-3.0%	ALTURA (cm):	71.01
FECHA DE ELABORACIÓN:	21-05-18	ÁREA (cm ²):	266.48
FECHA DE ENSAYO:	04-06-18	RESPONSABLES:	JORGE LUIS MEDINA BURGA
EDAD DE LA PROBETA:	14 DÍAS	REVISADO POR:	ING. IVÁN HEDILBRANDO MEJÍA DÍAZ

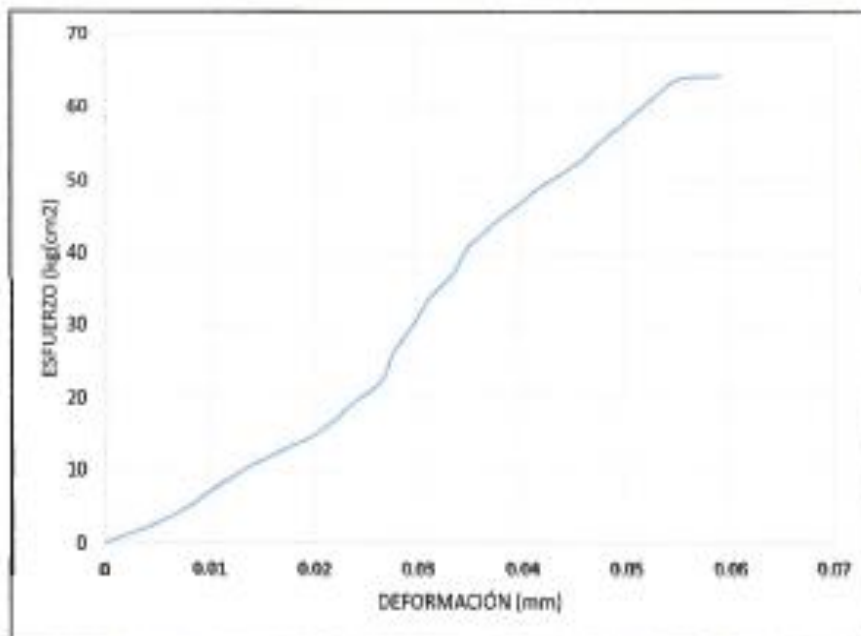
Carga Última
17183 Kg

N°	Carga (kg)	Deformación	σ (Kg/Cm ²)	ϵ (mm)
0	0000	0,00	0	0
1	1000	0,46	3,753	0,006
2	2000	0,74	7,505	0,010
3	3000	1,04	11,258	0,015
4	4000	1,43	15,011	0,020
5	5000	1,66	18,763	0,023
6	6000	1,89	22,516	0,027
7	7000	1,97	26,269	0,028
8	8000	2,10	30,021	0,030
9	9000	2,22	33,774	0,031
10	10000	2,39	37,526	0,034
11	11000	2,50	41,279	0,035
12	12000	2,72	45,032	0,038
13	13000	2,95	48,784	0,042
14	14000	3,23	52,537	0,045
15	15000	3,44	56,290	0,048
16	16000	3,67	60,042	0,052
17	17000	3,90	63,795	0,055
18	18000			
19	19000			
20	20000			
21	21000			
22	22000			

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
 NOMBRE: JORGE LUIS MEDINA BURGA FECHA: 18 - 06 - 18	 KEVIN ROBERTSON TELLO CABAS Laboratorio de ensayos de materiales NOMBRE: ING. KEVIN ROBERTSON TELLO CABAS FECHA: 18 - 06 - 18	 NOMBRE: ING. IVÁN HEDILBRANDO MEJÍA DÍAZ FECHA: 18 - 06 - 18

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS PRISMÁTICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-LIPNC:
	NORMA	NTP 339.613	
	TESIS	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CLASE III AL REEMPLAZO DE PORCENTAJES EN 2.0%, 2.5% y 3.0% DE PAPEL RECICLADO"	
ID. TESTIGO:	L5-14d-3.0%	ALTURA (cm):	71.01
FECHA DE ELABORACIÓN:	21-05-18	ÁREA (cm ²):	266.48
FECHA DE ENSAYO:	04-06-18	RESPONSABLES:	JORGE LUIS MEDINA BURGA
EDAD DE LA PROBETA:	14 DÍAS	REVISADO POR:	ING. IVÁN HEDILBRANDO MEJÍA DÍAZ






OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
 NOMBRE: JORGE LUIS MEDINA BURGA FECHA: 18 - 06 - 18	 NOMBRE: ING. KEVIN ELORZA DE ROBERTSON TELLO CASAS FECHA: 18 - 06 - 18	 NOMBRE: ING. IVÁN HEDILBRANDO MEJÍA DÍAZ FECHA: 18 - 06 - 18

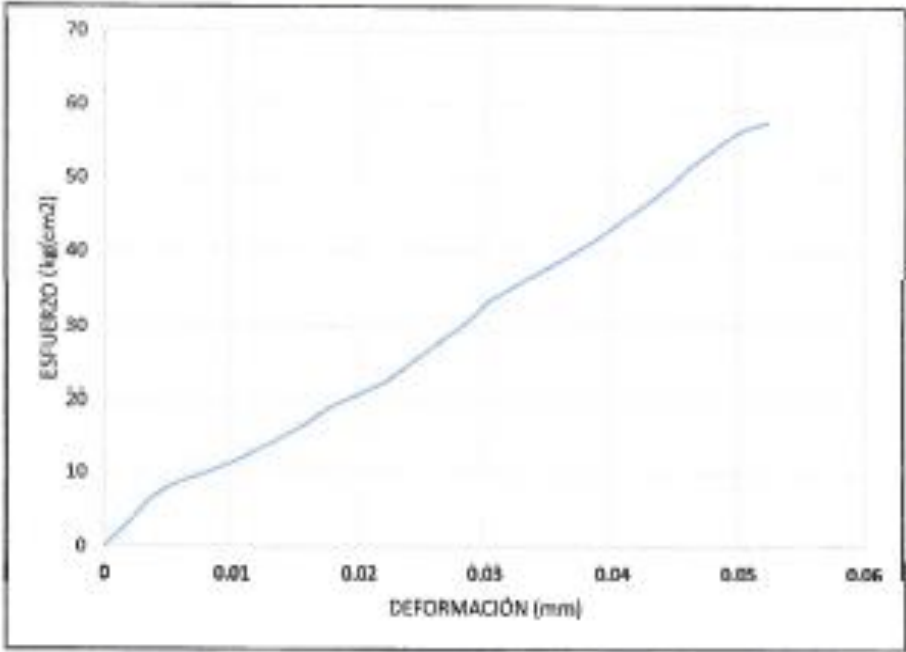
LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS PRISMÁTICOS		CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC:
NORMA	NTP 339.613		
TESIS	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CLASE III AL REEMPLAZO DE PORCENTAJES EN 2.0%, 2.5% y 3.0% DE PAPEL RECICLADO"		
ID. TESTIGO:	L8-14d-3.0%	ALTURA (cm):	70.83
FECHA DE ELABORACIÓN:	21-05-18	ÁREA (cm²):	266.30
FECHA DE ENSAYO:	04-06-18	RESPONSABLES	JORGE LUIS MEDINA BURGA
EDAD DE LA PROBETA:	14 DÍAS	REVISADO POR:	ING. IVÁN HEDILBRANDÓ MEJÍA DÍAZ

Carga Última
15391 Kg

N°	Carga (kg)	Deformación	σ (Kg/Cm ²)	ϵ (mm)
0	0000	0.00	0	0
1	1000	0.16	3,755	0,002
2	2000	0.32	7,510	0,005
3	3000	0.70	11,266	0,010
4	4000	1.01	15,021	0,014
5	5000	1.26	18,776	0,018
6	6000	1.58	22,531	0,022
7	7000	1.79	26,286	0,025
8	8000	2.01	30,042	0,028
9	9000	2.18	33,797	0,031
10	10000	2.44	37,552	0,034
11	11000	2.71	41,307	0,038
12	12000	2.93	45,062	0,041
13	13000	3.14	48,818	0,044
14	14000	3.32	52,573	0,047
15	15000	3.54	56,328	0,050
16	16000			
17	17000			
18	18000			
19	19000			
20	20000			
21	21000			
22	22000			




OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: JORGE LUIS MEDINA BURGA	NOMBRE: ING. KEVIN ROBERTSON TELLO CASAS	NOMBRE: ING. IVÁN HEDILBRANDÓ MEJÍA DÍAZ
FECHA: 18 - 06 - 18	FECHA: 18 - 06 - 18	FECHA: 18 - 06 - 18

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS PRISMÁTICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNO
	NORMA	NTP 339.613	
	TESIS	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CLASE III AL REEMPLAZO DE PORCENTAJES EN 2.0%, 2.5% y 3.0% DE PAPEL RECICLADO"	
ID. TESTIGO:	L6-14d-3.0%	ALTURA (cm):	70.83
FECHA DE ELABORACIÓN:	21-05-18	ÁREA (cm ²):	266.30
FECHA DE ENSAYO:	04-06-18	RESPONSABLES:	JORGE LUIS MEDINA BURGA
EDAD DE LA PROBETA:	14 DÍAS	REVISADO POR:	ING. IVAN HEDILBRANDO MEJÍA DÍAZ



ESFUERZO (kg/cm²)


DEFORMACIÓN (mm)

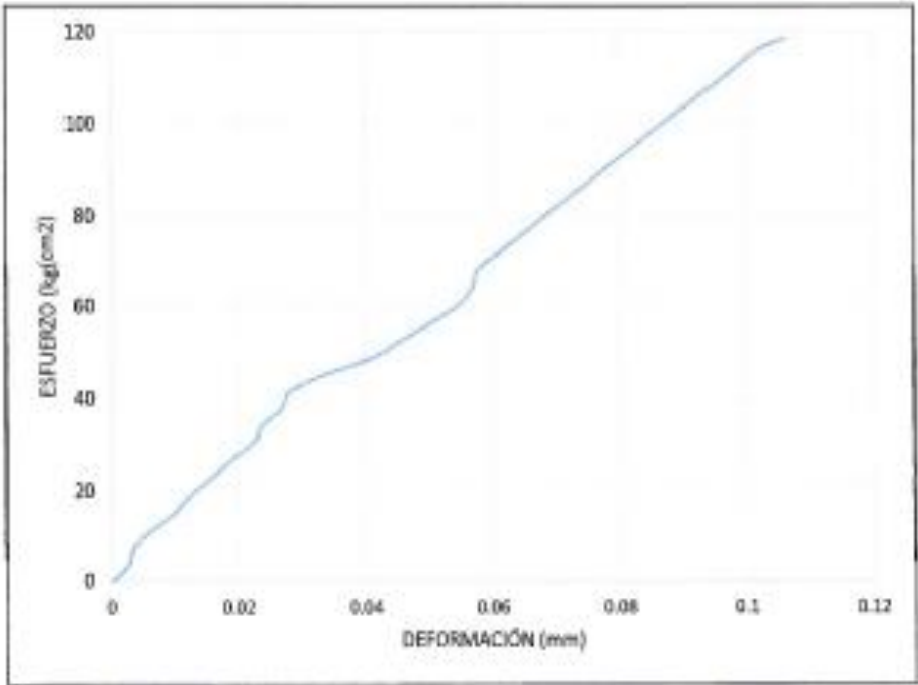
OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
 NOMBRE: JORGE LUIS MEDINA BURGA FECHA: 18 - 06 - 18	 NOMBRE: ING. KEVIN ROBERTSON TELLO CASAS FECHA: 18 - 06 - 18	 NOMBRE: ING. IVAN HEDILBRANDO MEJÍA DÍAZ FECHA: 18 - 06 - 18



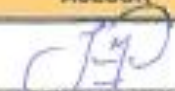
LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS PRISMÁTICOS		CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC
NORMA	NTP 339.813		
TESIS	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CLASE III AL REEMPLAZO DE PORCENTAJES EN 2.0%, 2.5% y 3.0% DE PAPEL RECICLADO"		
ID. TESTIGO:	L1-28d-0%	ALTURA (cm):	70.10
FECHA DE ELABORACIÓN:	21-05-18	ÁREA (cm ²):	265.51
FECHA DE ENSAYO:	18-06-18	RESPONSABLES:	JORGE LUIS MEDINA BURGA
EDAD DE LA PROBETA:	28 DÍAS	REVISADO POR:	ING. IVÁN HEDILBRANDO MEJÍA DÍAZ

Carga Última 31457 Kg									
N°	Carga (kg)	Deformación	σ (Kg/Cm ²)	ϵ (mm)	N°	Carga (kg)	Deformación	σ (Kg/Cm ²)	ϵ (mm)
0	0000	0.00	0	0	23	23000	5,25	86,625	0,075
1	1000	0,18	3,766	0,0026	24	24000	5,49	90,391	0,078
2	2000	0,24	7,533	0,0034	25	25000	5,73	94,157	0,082
3	3000	0,44	11,299	0,006	26	26000	5,97	97,924	0,085
4	4000	0,70	15,065	0,010	27	27000	6,22	101,690	0,089
5	5000	0,87	18,831	0,012	28	28000	6,46	105,456	0,092
6	6000	1,11	22,598	0,016	29	29000	6,70	109,223	0,096
7	7000	1,31	26,364	0,019	30	30000	6,94	112,989	0,099
8	8000	1,57	30,130	0,022	31	31000	7,19	116,755	0,103
9	9000	1,66	33,897	0,024	32	32000			
10	10000	1,88	37,663	0,027	33	33000			
11	11000	1,98	41,429	0,028	34	34000			
12	12000	2,37	45,196	0,034	35	35000			
13	13000	2,91	48,962	0,042	36	36000			
14	14000	3,22	52,728	0,046	37	37000			
15	15000	3,53	56,494	0,050	38	38000			
16	16000	3,84	60,261	0,055	39	39000			
17	17000	3,99	64,027	0,057	40	40000			
18	18000	4,04	67,793	0,058	41	41000			
19	19000	4,28	71,560	0,061	42	42000			
20	20000	4,52	75,326	0,064	43	43000			
21	21000	4,76	79,092	0,068	44	44000			
22	22000	5,01	82,858	0,071	45	45000			

OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: JORGE LUIS MEDINA BURGA	NOMBRE: ING. KEVIN ROBERTSON TELLO CASAS Laboratorio de Investigaciones UPNC-CAJAMARCA	NOMBRE: ING. IVÁN HEDILBRANDO MEJÍA DÍAZ
FECHA: 02 - 07 - 18	FECHA: 02 - 07 - 18	FECHA: 02 - 07 - 18

LABORATORIO DE CONCRETO - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS PRISMÁTICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC
	NORMA	NTP 339.613	
	TESIS	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CLASE III AL REEMPLAZO DE PORCENTAJES EN 2.0%, 2.5% y 3.0% DE PAPEL RECICLADO"	
ID. TESTIGO:	L1-288-0%	ALTURA (cm):	70.10
FECHA DE ELABORACIÓN:	21-05-18	ÁREA (cm ²):	265.51
FECHA DE ENSAYO:	18-06-18	RESPONSABLES:	JORGE LUIS MEDINA BURGA
EDAD DE LA PROBETA:	28 DÍAS	REVISADO POR:	ING. IVÁN HEDILBRANDO MEJIA DÍAZ




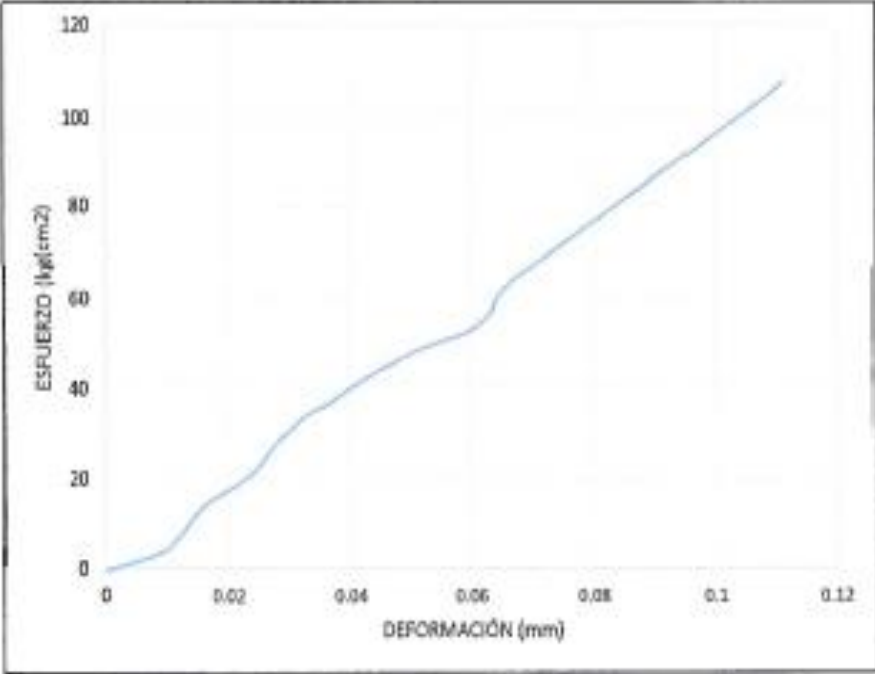
OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: JORGE LUIS MEDINA BURGA	NOMBRE: ING. KEVIN ROBERTSON TELLO CASAS	NOMBRE: ING. IVÁN HEDILBRANDO MEJIA DÍAZ
FECHA: 02 - 07 - 18	FECHA: 02 - 07 - 18	FECHA: 02 - 07 - 18

LABORATORIO DE CONCRETO - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS PRISMÁTICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC
	NORMA	NTP 339.613	
	TESIS	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CLASE III AL REEMPLAZO DE PORCENTAJES EN 2.0%, 2.5% y 3.0% DE PAPEL RECICLADO"	
ID. TESTIGO:	L2-28d-0%	ALTURA (cm):	70.14
FECHA DE ELABORACIÓN:	21-05-18	ÁREA (cm ²):	268.50
FECHA DE ENSAYO:	18-06-18	RESPONSABLES:	JORGE LUIS MEDINA BURGA
EDAD DE LA PROBETA:	28 DÍAS	REVISADO POR:	ING. IVÁN HEDILBRANDO MEJÍA DÍAZ




Carga Última 28736 Kg									
N°	Carga (kg)	Deformación	σ (Kg/Cm ²)	ϵ (mm)	N°	Carga (kg)	Deformación	σ (Kg/Cm ²)	ϵ (mm)
0	0000	0.00	0	0	23	23000	6.38	86,344	0,090
1	1000	0,66	3,754	0,009	24	24000	6,65	90,098	0,094
2	2000	0,88	7,508	0,012	25	25000	6,92	93,852	0,098
3	3000	1,02	11,262	0,014	26	26000	7,19	97,606	0,101
4	4000	1,23	15,016	0,017	27	27000	7,46	101,360	0,105
5	5000	1,55	18,770	0,022	28	28000	7,73	105,114	0,109
6	6000	1,78	22,524	0,025	29	29000			
7	7000	1,92	26,279	0,027	30	30000			
8	8000	2,11	30,033	0,030	31	31000			
9	9000	2,33	33,787	0,033	32	32000			
10	10000	2,68	37,541	0,038	33	33000			
11	11000	2,96	41,295	0,042	34	34000			
12	12000	3,30	45,049	0,047	35	35000			
13	13000	3,71	48,803	0,052	36	36000			
14	14000	4,24	52,557	0,060	37	37000			
15	15000	4,48	56,311	0,063	38	38000			
16	16000	4,56	60,065	0,064	39	39000			
17	17000	4,75	63,819	0,067	40	40000			
18	18000	5,02	67,573	0,071	41	41000			
19	19000	5,29	71,327	0,075	42	42000			
20	20000	5,56	75,081	0,078	43	43000			
21	21000	5,84	78,836	0,082	44	44000			
22	22000	6,11	82,590	0,086	45	45000			

OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: JORGE LUIS MEDINA BURGA	NOMBRE: ING. ROBERTO TELLO CASAS LABORATORIO DE CONCRETO UPNC	NOMBRE: ING. IVÁN HEDILBRANDO MEJÍA DÍAZ
FECHA: 02 - 07 - 18	FECHA: 02 - 07 - 18	FECHA: 02 - 07 - 18

LABORATORIO DE CONCRETO - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS PRISMÁTICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC
	NORMA	NTP 339.613	
	TESIS	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CLASE III AL REEMPLAZO DE PORCENTAJES EN 2.0%, 2.5% y 3.0% DE PAPEL RECICLADO"	
ID. TESTIGO:	L2-28d-0%	ALTURA (cm):	70.14
FECHA DE ELABORACIÓN:	21-05-18	ÁREA (cm ²):	288.50
FECHA DE ENSAYO:	18-06-18	RESPONSABLES:	JORGE LUIS MEDINA BURGA
EDAD DE LA PROBETA:	28 DÍAS	REVISADO POR:	ING. IVÁN HEDILBRANDO MEJIA DÍAZ




The graph plots Effort (ESFUERZO) in kg/cm² on the y-axis (0 to 120) against Deformation (DEFORMACIÓN) in mm on the x-axis (0 to 0.12). The curve starts at the origin and shows a non-linear, increasing trend, reaching a peak effort of approximately 108 kg/cm² at a deformation of about 0.11 mm.

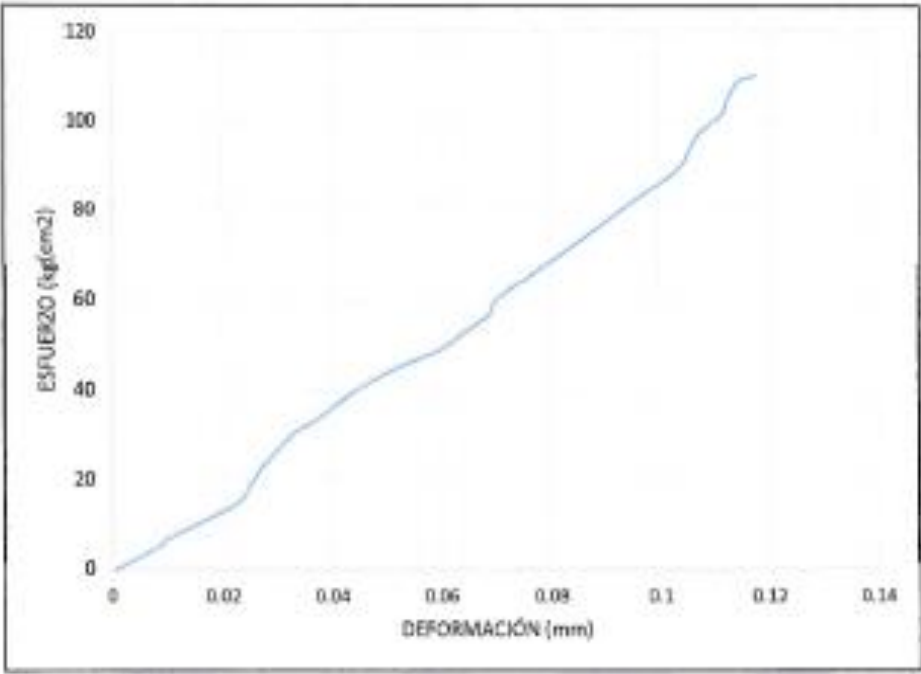
OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
 NOMBRE: JORGE LUIS MEDINA BURGA FECHA: 02 - 07 - 18	 NOMBRE: ING. KEVIN ROBERTSON TELLO CASAS FECHA: 02 - 07 - 18	 NOMBRE: ING. IVÁN HEDILBRANDO MEJIA DÍAZ FECHA: 02 - 07 - 18


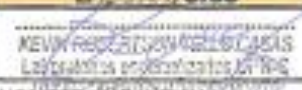
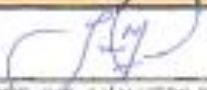
LABORATORIO DE CONCRETO - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS PRISMÁTICOS		CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC
NORMA	NTP 339 613		
TESIS	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CLASE III AL REEMPLAZO DE PORCENTAJES EN 2.0%, 2.5% y 3.0% DE PAPEL RECICLADO"		
ID. TESTIGO:	L3-28d-0%	ALTURA (cm):	70.93
FECHA DE ELABORACIÓN:	21-05-18	ÁREA (cm ²):	266.38
FECHA DE ENSAYO:	18-06-18	RESPONSABLES:	JORGE LUIS MEDINA BURGA
EDAD DE LA PROBETA:	28 DÍAS	REVISADO POR:	ING. IVÁN HEDILBRANDO MEJÍA DÍAZ

Carga Última 29348 Kg									
N°	Carga (kg)	Deformación	σ (Kg/Cm ²)	ϵ (mm)	N°	Carga (kg)	Deformación	σ (Kg/Cm ²)	ϵ (mm)
0	0000	0.00	0	0	23	23000	7,1	86,344	0,100
1	1000	0,42	3,754	0,006	24	24000	7,37	90,098	0,104
2	2000	0,80	7,508	0,011	25	25000	7,48	93,852	0,105
3	3000	1,23	11,262	0,017	26	26000	7,62	97,606	0,107
4	4000	1,63	15,016	0,023	27	27000	7,89	101,360	0,111
5	5000	1,78	18,770	0,025	28	28000	7,98	105,114	0,113
6	6000	1,92	22,524	0,027	29	29000	8,12	108,868	0,114
7	7000	2,11	26,279	0,030	30	30000			
8	8000	2,33	30,033	0,033	31	31000			
9	9000	2,68	33,787	0,038	32	32000			
10	10000	2,96	37,541	0,042	33	33000			
11	11000	3,30	41,295	0,047	34	34000			
12	12000	3,71	45,049	0,052	35	35000			
13	13000	4,24	48,803	0,060	36	36000			
14	14000	4,54	52,557	0,064	37	37000			
15	15000	4,86	56,311	0,069	38	38000			
16	16000	4,97	60,065	0,070	39	39000			
17	17000	5,27	63,819	0,074	40	40000			
18	18000	5,56	67,573	0,078	41	41000			
19	19000	5,87	71,327	0,083	42	42000			
20	20000	6,18	75,081	0,087	43	43000			
21	21000	6,47	78,836	0,091	44	44000			
22	22000	6,77	82,590	0,095	45	45000			

OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: JORGE LUIS MEDINA BURGA	NOMBRE: ING. KEVIN ROBERTSON TELLO CASAS	NOMBRE: ING. IVÁN HEDILBRANDO MEJÍA DÍAZ
FECHA: 02 - 07 - 18	FECHA: 02 - 07 - 18	FECHA: 02 - 07 - 18

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS PRISMÁTICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC
	NORMA	NTP 339.613	
	TESIS	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CLASE III AL REEMPLAZO DE PORCENTAJES EN 2.0%, 2.5% y 3.0% DE PAPEL RECICLADO"	
ID. TESTIGO	L3-28d-0%	ALTURA (cm):	70.93
FECHA DE ELABORACIÓN:	21-05-18	ÁREA (cm ²):	266.38
FECHA DE ENSAYO:	18-06-18	RESPONSABLES:	JORGE LUIS MEDINA BURGA
EDAD DE LA PROBETA:	28 DÍAS	REVISADO POR:	ING. IVÁN HEDILBRANDO MEJÍA DÍAZ



OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
 NOMBRE: JORGE LUIS MEDINA BURGA	 NOMBRE: ING. KEVIN ROBERTSON TELLO CASAS	 NOMBRE: ING. IVÁN HEDILBRANDO MEJÍA DÍAZ
FECHA: 02 - 07 - 18	FECHA: 02 - 07 - 18	FECHA: 02 - 07 - 18

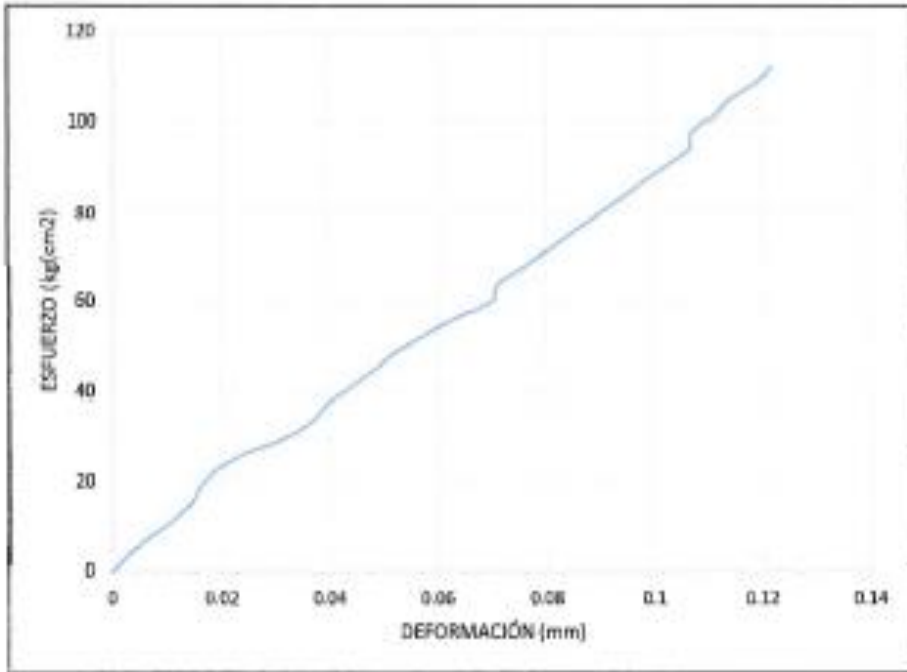
LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS PRISMÁTICOS		CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC
NORMA	NTP 339.613		
TESIS	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CLASE III AL REEMPLAZO DE PORCENTAJES EN 2.0%, 2.5% y 3.0% DE PAPEL RECICLADO"		
ID. TESTIGO:	L4-28d-0%	ALTURA (cm):	71.10
FECHA DE ELABORACIÓN:	21-05-18	ÁREA (cm ²):	266.65
FECHA DE ENSAYO:	18-06-18	RESPONSABLES:	JORGE LUIS MEDINA BURGA
EDAD DE LA PROBETA:	28 DÍAS	REVISADO POR:	ING. IVÁN HEDILBRANDO MEJÍA DÍAZ

Carga Última 29878 Kg									
N°	Carga (kg)	Deformación	σ (Kg/Cm ²)	ϵ (mm)	N°	Carga (kg)	Deformación	σ (Kg/Cm ²)	ϵ (mm)
0	0000	0.00	0	0	23	23000	6,95	86,256	0,098
1	1000	0,20	3,750	0,003	24	24000	7,27	90,006	0,102
2	2000	0,48	7,500	0,007	25	25000	7,58	93,756	0,107
3	3000	0,77	11,251	0,011	26	26000	7,62	97,506	0,107
4	4000	1,02	15,001	0,014	27	27000	7,89	101,257	0,111
5	5000	1,14	18,751	0,016	28	28000	8,10	105,007	0,114
6	6000	1,35	22,501	0,019	29	29000	8,45	108,757	0,119
7	7000	1,73	26,252	0,024	30	30000			
8	8000	2,31	30,002	0,032	31	31000			
9	9000	2,64	33,752	0,037	32	32000			
10	10000	2,84	37,502	0,040	33	33000			
11	11000	3,15	41,253	0,044	34	34000			
12	12000	3,44	45,003	0,048	35	35000			
13	13000	3,73	48,753	0,052	36	36000			
14	14000	4,09	52,503	0,058	37	37000			
15	15000	4,51	56,254	0,063	38	38000			
16	16000	4,97	60,004	0,070	39	39000			
17	17000	5,07	63,754	0,071	40	40000			
18	18000	5,38	67,504	0,076	41	41000			
19	19000	5,70	71,255	0,080	42	42000			
20	20000	6,01	75,005	0,085	43	43000			
21	21000	6,32	78,755	0,089	44	44000			
22	22000	6,64	82,505	0,093	45	45000			




OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: JORGE LUIS MEDINA BURGA	NOMBRE: ING. KEVIN ROBERTSON TELLO CASAS	NOMBRE: ING. IVÁN HEDILBRANDO MEJÍA DÍAZ
FECHA: 02 - 07 - 18	FECHA: 02 - 07 - 18	FECHA: 02 - 07 - 18

LABORATORIO DE CONCRETO - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS PRISMÁTICOS		CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC
NORMA	NTP 339.613		
TESIS	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CLASE III AL REEMPLAZO DE PORCENTAJES EN 2.0%, 2.5% Y 3.0% DE PAPEL RECICLADO"		
ID. TESTIGO:	L4-28d-0%	ALTURA (cm):	71.10
FECHA DE ELABORACIÓN:	21-05-18	ÁREA (cm ²):	266.65
FECHA DE ENSAYO:	18-06-18	RESPONSABLES:	JORGE LUIS MEDINA BURGA
EDAD DE LA PROBETA:	28 DÍAS	REVISADO POR:	ING. IVÁN HEDILBRANDO MEJÍA DÍAZ




The graph plots Effort (kg/cm²) on the y-axis (0 to 120) against Deformation (mm) on the x-axis (0 to 0.14). The curve starts at the origin and shows a non-linear, increasing trend with some local fluctuations, reaching a peak effort of approximately 110 kg/cm² at a deformation of 0.12 mm.

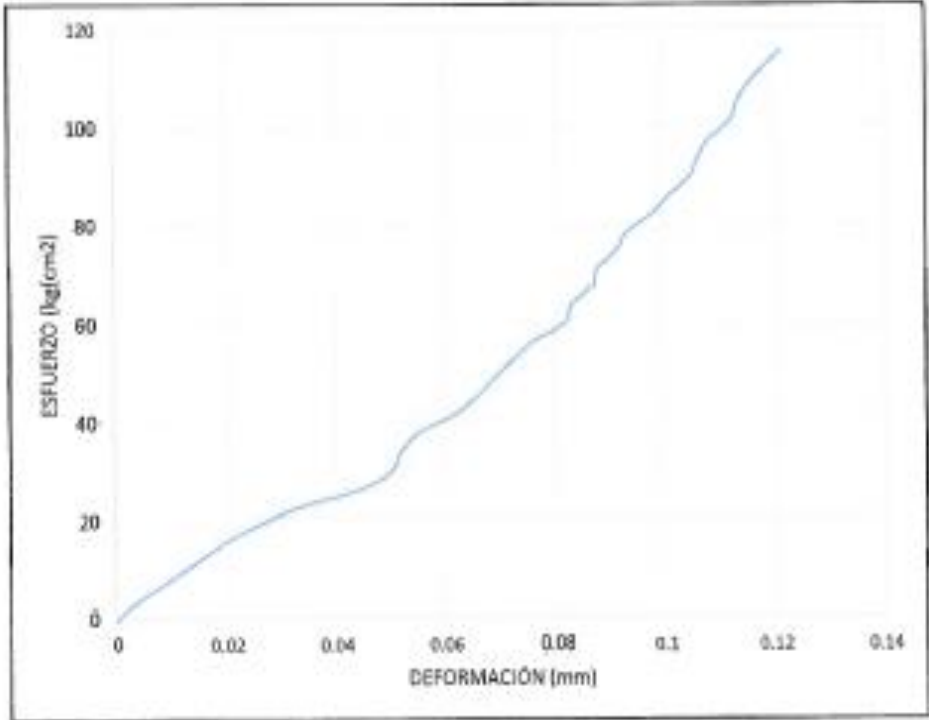
OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: JORGE LUIS MEDINA BURGA	NOMBRE: ING. KEVIN ROBERTSON TELLO CASAS	NOMBRE: ING. IVÁN HEDILBRANDO MEJÍA DÍAZ
FECHA: 02 - 07 - 18	FECHA: 02 - 07 - 18	FECHA: 02 - 07 - 18


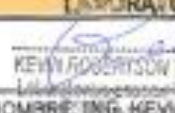

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS PRISMÁTICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC
	NORMA	NTP 339.613	
TESIS	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CLASE III AL REEMPLAZO DE PORCENTAJES EN 2.0%, 2.5% y 3.0% DE PAPEL RECICLADO"		
ID. TESTIGO:	L5-26d-0%	ALTURA (cm):	70.59
FECHA DE ELABORACIÓN:	21-06-18	ÁREA (cm ²):	266.63
FECHA DE ENSAYO:	18-06-18	RESPONSABLES:	JORGE LUIS MEDINA BURGA ING. IVÁN HEDILBRANDO MEJÍA DÍAZ
EDAD DE LA PROBETA:	28 DÍAS	REVISADO POR:	

Carga Última 30784 Kg									
N°	Carga (kg)	Deformación	σ (Kg/Cm ²)	ϵ (mm)	N°	Carga (kg)	Deformación	σ (Kg/Cm ²)	ϵ (mm)
0	0000	0.00	0	0	23	23000	7,11	86,262	0,101
1	1000	0,26	3,751	0,004	24	24000	7,37	90,013	0,104
2	2000	0,63	7,501	0,009	25	25000	7,48	93,763	0,106
3	3000	0,98	11,252	0,014	26	26000	7,62	97,514	0,108
4	4000	1,35	15,002	0,019	27	27000	7,89	101,264	0,112
5	5000	1,81	18,753	0,026	28	28000	7,98	105,015	0,113
6	6000	2,34	22,503	0,033	29	29000	8,12	108,765	0,115
7	7000	3,15	26,254	0,045	30	30000	8,34	112,516	0,118
8	8000	3,56	30,004	0,050	31	31000			
9	9000	3,67	33,755	0,052	32	32000			
10	10000	3,89	37,505	0,055	33	33000			
11	11000	4,34	41,256	0,061	34	34000			
12	12000	4,65	45,006	0,066	35	35000			
13	13000	4,87	48,757	0,069	36	36000			
14	14000	5,12	52,507	0,073	37	37000			
15	15000	5,37	56,258	0,076	38	38000			
16	16000	5,78	60,009	0,082	39	39000			
17	17000	5,87	63,759	0,083	40	40000			
18	18000	6,12	67,510	0,087	41	41000			
19	19000	6,17	71,260	0,087	42	42000			
20	20000	6,42	75,011	0,091	43	43000			
21	21000	6,56	78,761	0,093	44	44000			
22	22000	6,89	82,512	0,098	45	45000			

OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
 NOMBRE: JORGE LUIS MEDINA BURGA	 NOMBRE: ING. KEVIN ROBERTSON TELLO CABÁS	 NOMBRE: ING. IVÁN HEDILBRANDO MEJÍA DÍAZ
FECHA: 02 - 07 - 18	FECHA: 02 - 07 - 18	FECHA: 02 - 07 - 18

LABORATORIO DE CONCRETO - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS PRISMÁTICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC
	NORMA	NTP 339.613	
	TESIS	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CLASE III AL REEMPLAZO DE PORCENTAJES EN 2.0%, 2.5% y 3.0% DE PAPEL RECICLADO"	
ID. TESTIGO:	L5-28d-0%	ALTURA (cm):	70.59
FECHA DE ELABORACIÓN:	21-05-18	ÁREA (cm ²):	266.63
FECHA DE ENSAYO:	18-06-18	RESPONSABLES:	JORGE LUIS MEDINA BURGA
EDAD DE LA PROBETA:	28 DÍAS	REVISADO POR:	ING. IVÁN HEDILBRANDO MEJÍA DÍAZ




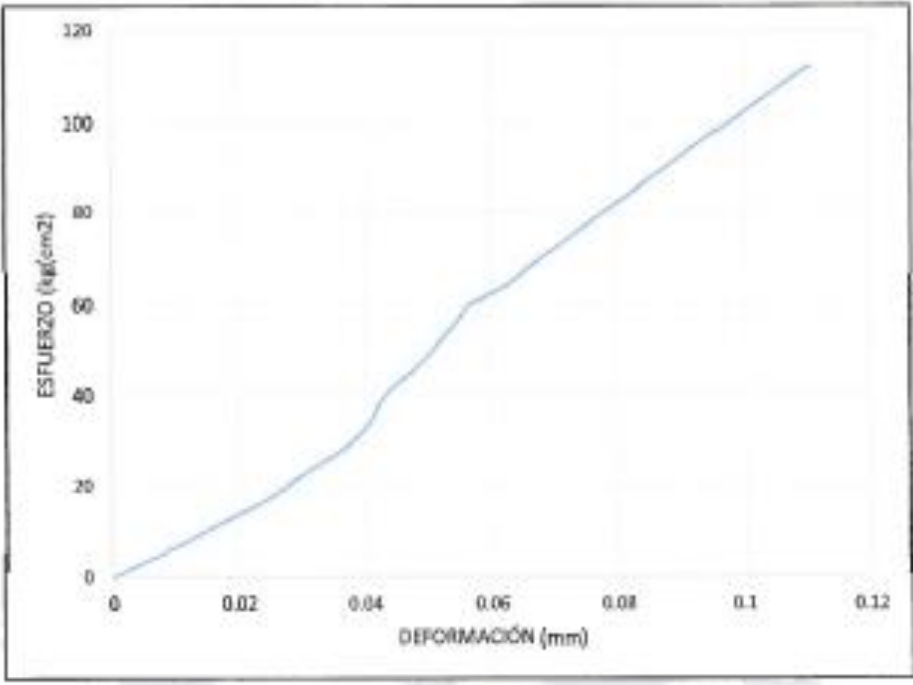
OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	APROBADO
 NOMBRE: JORGE LUIS MEDINA BURGA FECHA: 02 - 07 - 18	 KEVIN ROBERTSON TELLO CASAS NOMBRE: ING. KEVIN ROBERTSON TELLO CASAS FECHA: 02 - 07 - 18	 NOMBRE: ING. IVÁN HEDILBRANDO MEJÍA DÍAZ FECHA: 02 - 07 - 18




LABORATORIO DE CONCRETO - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS PRISMÁTICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC
	NORMA	NTP 339.613	
	TESIS	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CLASE III AL REEMPLAZO DE PORCENTAJES EN 2.0%, 2.5% Y 3.0% DE PAPEL RECICLADO"	
ID. TESTIGO:	L6-28d-0%	ALTURA (cm):	70.87
FECHA DE ELABORACIÓN:	21-05-18	ÁREA (cm ²):	286.81
FECHA DE ENSAYO:	18-06-18	RESPONSABLES:	JORGE LUIS MEDINA BURGA ING. IVÁN HEDILBRANDO MEJÍA DÍAZ
EDAD DE LA PROBETA:	28 DÍAS	REVISADO POR:	

Carga Última 29856 Kg									
N°	Carga (kg)	Deformación	σ (Kg/Cm ²)	ϵ (mm)	N°	Carga (kg)	Deformación	σ (Kg/Cm ²)	ϵ (mm)
0	0000	0.00	0	0	23	23000	5,96	86,203	0,084
1	1000	0,41	3,748	0,006	24	24000	6,23	89,951	0,088
2	2000	0,82	7,496	0,012	25	25000	6,49	93,699	0,092
3	3000	1,16	11,244	0,016	26	26000	6,76	97,446	0,095
4	4000	1,56	14,992	0,022	27	27000	7,02	101,194	0,099
5	5000	1,88	18,740	0,027	28	28000	7,29	104,942	0,103
6	6000	2,15	22,488	0,030	29	29000	7,55	108,690	0,107
7	7000	2,46	26,236	0,035	30	30000			
8	8000	2,72	29,984	0,038	31	31000			
9	9000	2,89	33,731	0,041	32	32000			
10	10000	2,99	37,479	0,042	33	33000			
11	11000	3,14	41,227	0,044	34	34000			
12	12000	3,36	44,975	0,047	35	35000			
13	13000	3,57	48,723	0,050	36	36000			
14	14000	3,71	52,471	0,052	37	37000			
15	15000	3,89	56,219	0,055	38	38000			
16	16000	4,03	59,967	0,057	39	39000			
17	17000	4,42	63,715	0,062	40	40000			
18	18000	4,64	67,463	0,065	41	41000			
19	19000	4,91	71,211	0,069	42	42000			
20	20000	5,17	74,959	0,073	43	43000			
21	21000	5,43	78,707	0,077	44	44000			
22	22000	5,71	82,455	0,081	45	45000			

OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: JORGE LUIS MEDINA BURGA	NOMBRE: ING. KEVIN ROBERTSON TELLO CASAS	NOMBRE: ING. IVÁN HEDILBRANDO MEJÍA DÍAZ
FECHA: 02 - 07 - 18	FECHA: 02 - 07 - 18	FECHA: 02 - 07 - 18

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS PRISMÁTICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC
	NORMA	NTP 339.613	
	TESIS	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CLASE III AL REEMPLAZO DE PORCENTAJES EN 2.0%, 2.5% y 3.0% DE PAPEL RECICLADO"	
ID. TESTIGO:	L5-28d-0%	ALTURA (cm):	70.87
FECHA DE ELABORACIÓN	21-05-18	ÁREA (cm ²):	266.61
FECHA DE ENSAYO:	18-06-18	RESPONSABLES:	JORGE LUIS MEDINA BURGA
EDAD DE LA PROBETA:	28 DÍAS	REVISADO POR:	ING. IVÁN HEDILBRANDO MEJÍA DÍAZ



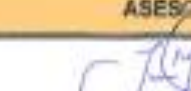



OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LA LABORATORIO	ASEROR
 NOMBRE: JORGE LUIS MEDINA BURGA FECHA: 02 - 07 - 18	 NOMBRE: ING. KEVIN ROBERTSON TELLO CASAS FECHA: 02 - 07 - 18	 NOMBRE: ING. IVÁN HEDILBRANDO MEJÍA DÍAZ FECHA: 02 - 07 - 18

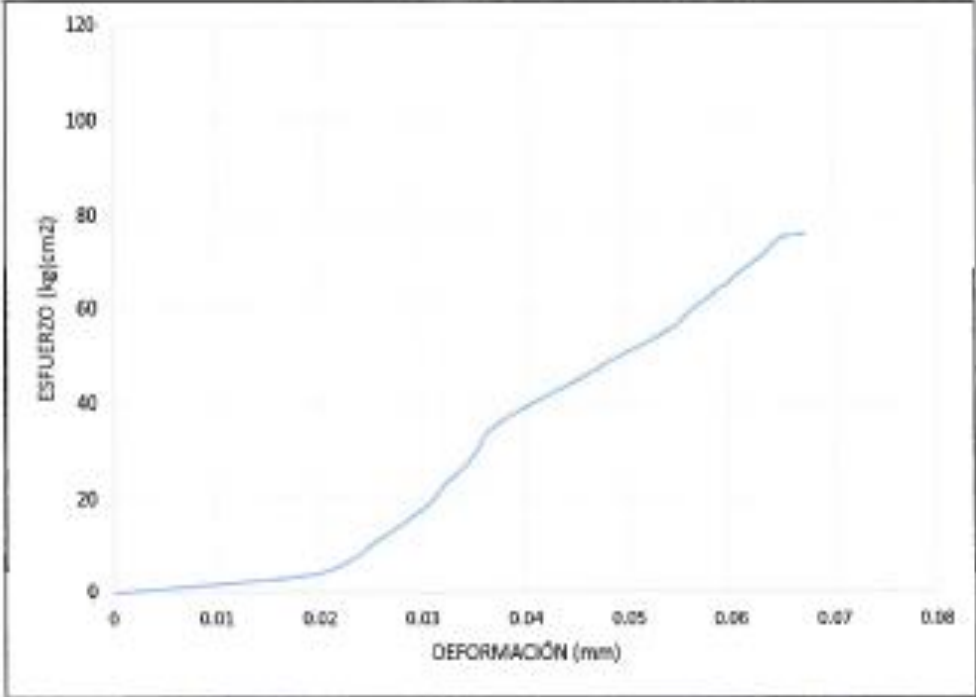
LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS PRISMÁTICOS		CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC
NORMA	NTP 339.613		
TESIS	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CLASE III AL REEMPLAZO DE PORCENTAJES EN 2.0%, 2.5% y 3.0% DE PAPEL RECICLADO"		
ID. TESTIGO:	L1-28d-2%	ALTURA (cm):	70.54
FECHA DE ELABORACIÓN:	21-05-18	ÁREA (cm ²):	266.73
FECHA DE ENSAYO:	18-06-18	RESPONSABLES:	JORGE LUIS MEDINA BURGA
EDAD DE LA PRÓBETA:	28 DÍAS	REVISADO POR:	ING. IVÁN HEDILBRANDO MEJÍA DÍAZ




Carga Última
23155 Kg

N°	Carga (kg)	Deformación	σ (Kg/Cm ²)	ϵ (mm)
0	0000	0.00	0	0
1	1000	1,35	3,749	0,019
2	2000	1,66	7,498	0,024
3	3000	1,83	11,247	0,026
4	4000	2,01	14,996	0,028
5	5000	2,17	18,745	0,031
6	6000	2,27	22,495	0,032
7	7000	2,40	26,244	0,034
8	8000	2,50	29,993	0,035
9	9000	2,57	33,742	0,036
10	10000	2,73	37,491	0,039
11	11000	2,96	41,240	0,042
12	12000	3,19	44,989	0,045
13	13000	3,40	48,738	0,048
14	14000	3,63	52,487	0,051
15	15000	3,85	56,236	0,055
16	16000	3,98	59,985	0,056
17	17000	4,14	63,734	0,059
18	18000	4,27	67,484	0,061
19	19000	4,44	71,233	0,063
20	20000	4,57	74,982	0,065
21	21000			
22	22000			

OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: JORGE LUIS MEDINA BURGA	NOMBRE: ING. KEVIN ROBERTSON TELLO CASAS <small>Laboratorio de Concreto de la UPNC</small>	NOMBRE: ING. IVÁN HEDILBRANDO MEJÍA DÍAZ
FECHA: 02 - 07 - 18	FECHA: 02 - 07 - 18	FECHA: 02 - 07 - 18

LABORATORIO DE CONCRETO - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS PRISMÁTICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC
	NORMA	NTP 339.613	
	TESIS	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CLASE III AL REEMPLAZO DE PORCENTAJES EN 2.0%, 2.5% y 3.0% DE PAPEL RECICLADO"	
ID. TESTIGO	L1-28d-2%	ALTURA (cm):	70.54
FECHA DE ELABORACIÓN:	21-05-18	ÁREA (cm ²):	266.73
FECHA DE ENSAYO:	18-06-18	RESPONSABLES:	JORGE LUIS MEDINA BURGA
EDAD DE LA PRÓBETA:	28 DÍAS	REVISADO POR:	ING. IVÁN HEDILBRANDO MEJÍA DÍAZ



OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
 NOMBRE: JORGE LUIS MEDINA BURGA	 KEVIN ROBERTSON TELLO CABAS <small>Laboratorio de Ensayos de Concreto</small> NOMBRE: ING. KEVIN ROBERTSON TELLO CABAS	 NOMBRE: ING. IVÁN HEDILBRANDO MEJÍA DÍAZ
FECHA: 02 - 07 - 18	FECHA: 02 - 07 - 18	FECHA: 02 - 07 - 18


LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS PRISMÁTICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC
	NORMA	NTP 339.613	
	TESIS	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CLASE III AL REEMPLAZO DE PORCENTAJES EN 2.0%, 2.5% y 3.0% DE PAPEL RECICLADO"	
ID. TESTIGO:	L2-28d-2%	ALTURA (cm):	70.01
FECHA DE ELABORACIÓN:	21-05-18	ÁREA (cm ²):	266.63
FECHA DE ENSAYO:	18-06-18	RESPONSABLES:	JORGE LUIS MEDINA BURGA
EDAD DE LA PROBETA:	28 DÍAS	REVISADO POR:	ING. IVÁN HEDILBRANDO MEJÍA DÍAZ

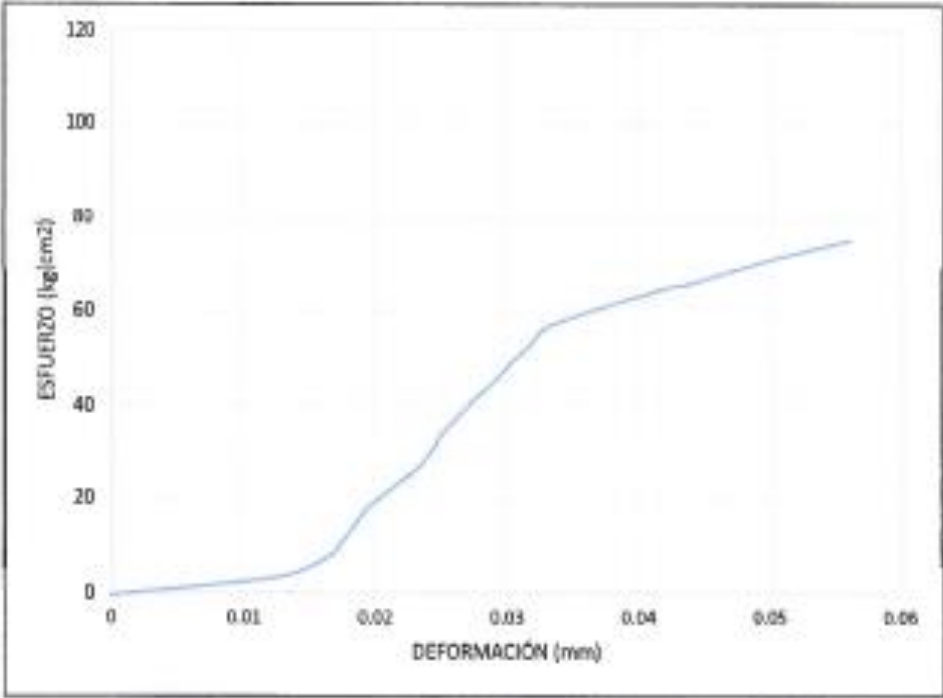
Carga Última
22845 Kg

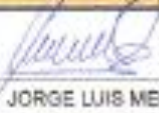


N °	Carga (kg)	Deformación	σ (Kg/Cm ²)	ϵ (mm)
0	0000	0,00	0	0
1	1000	0,90	3,751	0,013
2	2000	1,15	7,500	0,016
3	3000	1,25	11,251	0,018
4	4000	1,32	15,001	0,019
5	5000	1,40	18,751	0,020
6	6000	1,52	22,501	0,021
7	7000	1,64	26,252	0,023
8	8000	1,72	30,002	0,024
9	9000	1,78	33,752	0,025
10	10000	1,86	37,502	0,026
11	11000	1,96	41,253	0,028
12	12000	2,06	45,003	0,029
13	13000	2,15	48,753	0,030
14	14000	2,25	52,503	0,032
15	15000	2,34	56,254	0,033
16	16000	2,58	60,004	0,036
17	17000	2,89	63,754	0,041
18	18000	3,24	67,504	0,046
19	19000	3,58	71,254	0,050
20	20000			
21	21000			
22	22000			

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
 NOMBRE: JORGE LUIS MEDINA BURGA	 NOMBRE: ING. KEVIN ROBERTSON TELLO CASAS	 NOMBRE: ING. IVÁN HEDILBRANDO MEJÍA DÍAZ
FECHA: 02 - 07 - 18	FECHA: 02 - 07 - 18	FECHA: 02 - 07 - 18

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS PRISMÁTICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC
	NORMA	NTP 339.613	
	TESIS	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CLASE III AL REEMPLAZO DE PORCENTAJES EN 2.0%, 2.5% y 3.0% DE PAPEL RECICLADO"	
ID. TESTIGO:	L2-28d-2%	ALTURA (cm):	70.01
FECHA DE ELABORACIÓN:	21-05-18	ÁREA (cm ²):	266.63
FECHA DE ENSAYO:	18-06-18	RESPONSABLES:	JORGE LUIS MEDINA BURGA
EDAD DE LA PRÓBETA:	28 DÍAS	REVISADO POR:	ING. IVÁN HEDILBRANDO MEJÍA DÍAZ




OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
 NOMBRE: JORGE LUIS MEDINA BURGA FECHA: 02 - 07 - 18	 KEVIN ROBERTSON TELLO CASAS Laboratorio de concreto de la UPRN-C NOMBRE: ING. KEVIN ROBERTSON TELLO CASAS FECHA: 02 - 07 - 18	 NOMBRE: ING. IVÁN HEDILBRANDO MEJÍA DÍAZ FECHA: 02 - 07 - 18

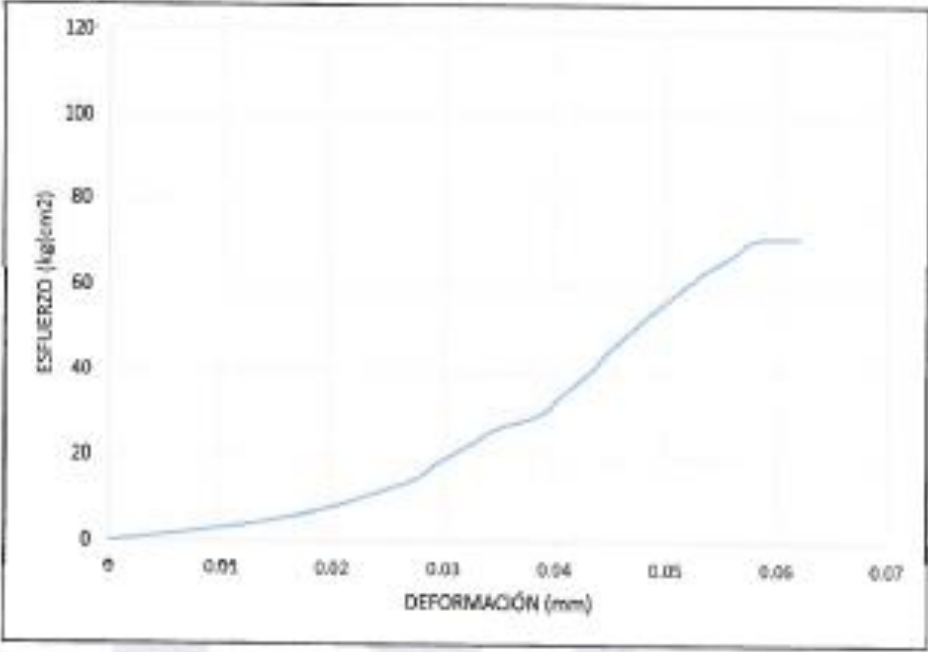
LABORATORIO DE CONCRETO - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS PRISMÁTICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC
	NORMA	NTP 339.613	
	TESIS	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CLASE III AL REEMPLAZO DE PORCENTAJES EN 2.0%, 2.5% y 3.0% DE PAPEL RECICLADO"	
ID. TESTIGO:	L3-26d-2%	ALTURA (cm):	70.39
FECHA DE ELABORACIÓN:	21-05-18	ÁREA (cm ²):	296.65
FECHA DE ENSAYO:	18-06-18	RESPONSABLES:	JORGE LUIS MEDINA BURGA
EDAD DE LA PROBETA:	28 DÍAS	REVISADO POR:	ING. IVÁN HEDILBRANDO MEJÍA DÍAZ



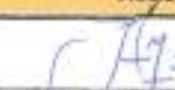
Carga Última
23456 Kg


N°	Carga (kg)	Deformación	σ (Kg/Cm ²)	ϵ (mm)
0	0000	0,00	0	0
1	1000	0,81	3,750	0,012
2	2000	1,35	7,500	0,019
3	3000	1,67	11,251	0,024
4	4000	1,95	15,001	0,028
5	5000	2,09	18,751	0,030
6	6000	2,27	22,501	0,032
7	7000	2,44	26,252	0,035
8	8000	2,73	30,002	0,039
9	9000	2,85	33,752	0,040
10	10000	2,97	37,502	0,042
11	11000	3,08	41,253	0,044
12	12000	3,17	45,003	0,045
13	13000	3,28	48,753	0,047
14	14000	3,40	52,503	0,048
15	15000	3,52	56,254	0,050
16	16000	3,65	60,004	0,052
17	17000	3,76	63,754	0,053
18	18000	3,94	67,504	0,056
19	19000	4,09	71,254	0,058
20	20000			
21	21000			
22	22000			

OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
 NOMBRE: JORGE LUIS MEDINA BURGA	 KEVIN ROBERTSON TELLO CASAS <small>laboratorio de concreto UPNC</small> NOMBRE: ING. KEVIN ROBERTSON TELLO CASAS	 NOMBRE: ING. IVÁN HEDILBRANDO MEJÍA DÍAZ
FECHA: 02 - 07 - 18	FECHA: 02 - 07 - 18	FECHA: 02 - 07 - 18

LABORATORIO DE CONCRETO - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS PRISMÁTICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC
	NORMA	NTP 339.613	
	TESIS	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CLASE III AL REEMPLAZO DE PORCENTAJES EN 2.0%, 2.5% y 3.0% DE PAPEL RECICLADO"	
ID. TESTIGO:	L3-28d-2%	ALTURA (cm):	70.39
FECHA DE ELABORACIÓN:	21-05-18	ÁREA (cm ²):	286.65
FECHA DE ENSAYO:	18-06-18	RESPONSABLES:	JORGE LUIS MEDINA BURGA
EDAD DE LA PROBETA:	28 DÍAS	REVISADO POR:	ING. IVÁN HEDILBRANDO MEJÍA DÍAZ



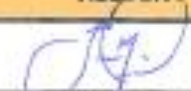



OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
 NOMBRE: JORGE LUIS MEDINA BURGA FECHA: 02 - 07 - 18	 NOMBRE: ING. KEVIN ROBERTSON TELLO CASAS FECHA: 02 - 07 - 18	 NOMBRE: ING. IVÁN HEDILBRANDO MEJÍA DÍAZ FECHA: 02 - 07 - 18

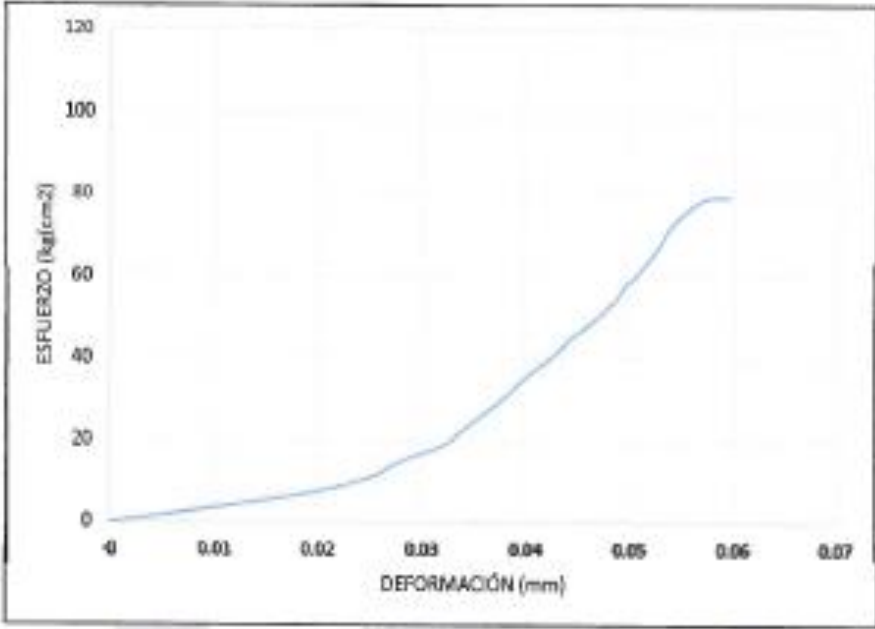
LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS PRISMÁTICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC
	NORMA	NTP 339.613	
	TESIS	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CLASE III AL REEMPLAZO DE PORCENTAJES EN 2.0%, 2.5% y 3.0% DE PAPEL RECICLADO"	
ID. TESTIGO	L4-28d-2%	ALTURA (cm):	70.87
FECHA DE ELABORACIÓN:	21-05-18	ÁREA (cm ²):	265.81
FECHA DE ENSAYO:	18-06-18	RESPONSABLES:	JORGE LUIS MEDINA BURGA
EDAD DE LA PROBETA:	28 DÍAS	REVISADO POR:	ING. IVÁN HEDILBRANDO MEJÍA DÍAZ

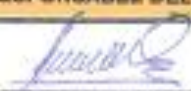

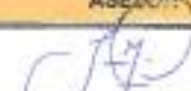
Carga Última
22576 Kg

N°	Carga (kg)	Deformación	σ (Kg/Cm ²)	ϵ (mm)
0	0000	0.00	0	0
1	1000	0,76	3,748	0,011
2	2000	1,41	7,496	0,020
3	3000	1,79	11,244	0,025
4	4000	1,99	14,992	0,028
5	5000	2,27	18,740	0,032
6	6000	2,41	22,488	0,034
7	7000	2,54	26,236	0,036
8	8000	2,68	29,984	0,038
9	9000	2,79	33,731	0,039
10	10000	2,91	37,479	0,041
11	11000	3,05	41,227	0,043
12	12000	3,15	44,975	0,044
13	13000	3,29	48,723	0,046
14	14000	3,41	52,471	0,048
15	15000	3,49	56,219	0,049
16	16000	3,57	59,967	0,050
17	17000	3,66	63,715	0,052
18	18000	3,74	67,463	0,053
19	19000	3,80	71,211	0,054
20	20000	3,90	74,959	0,055
21	21000	4,05	78,707	0,057
22	22000			

OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
 NOMBRE: JORGE LUIS MEDINA BURGA	 NOMBRE: ING. KEVIN ROBERTSON TELLO CASAS	 NOMBRE: ING. IVÁN HEDILBRANDO MEJÍA DÍAZ
FECHA: 02 - 07 - 18	FECHA: 02 - 07 - 18	FECHA: 02 - 07 - 18

LABORATORIO DE CONCRETO - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS PRISMÁTICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC
	NORMA	NTP 339.613	
	TESIS	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CLASE III AL REEMPLAZO DE PORCENTAJES EN 2.0%, 2.5% y 3.0% DE PAPEL RECICLADO"	
ID. TESTIGO:	L4-28d-2%	ALTURA (cm):	70.87
FECHA DE ELABORACIÓN:	21-05-18	ÁREA (cm ²):	266.81
FECHA DE ENSAYO:	16-06-18	RESPONSABLES:	JORGE LUIS MEDINA BURGA
EDAD DE LA PROBETA:	28 DÍAS	REVISADO POR:	ING. IVÁN HEDILBRANDO MEJÍA DÍAZ




OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
 NOMBRE: JORGE LUIS MEDINA BURGA	 NOMBRE: ING. KEVIN ROBERTSON TELLO CASAS	 NOMBRE: ING. IVÁN HEDILBRANDO MEJÍA DÍAZ
FECHA: 02 - 07 - 18	FECHA: 02 - 07 - 18	FECHA: 02 - 07 - 18

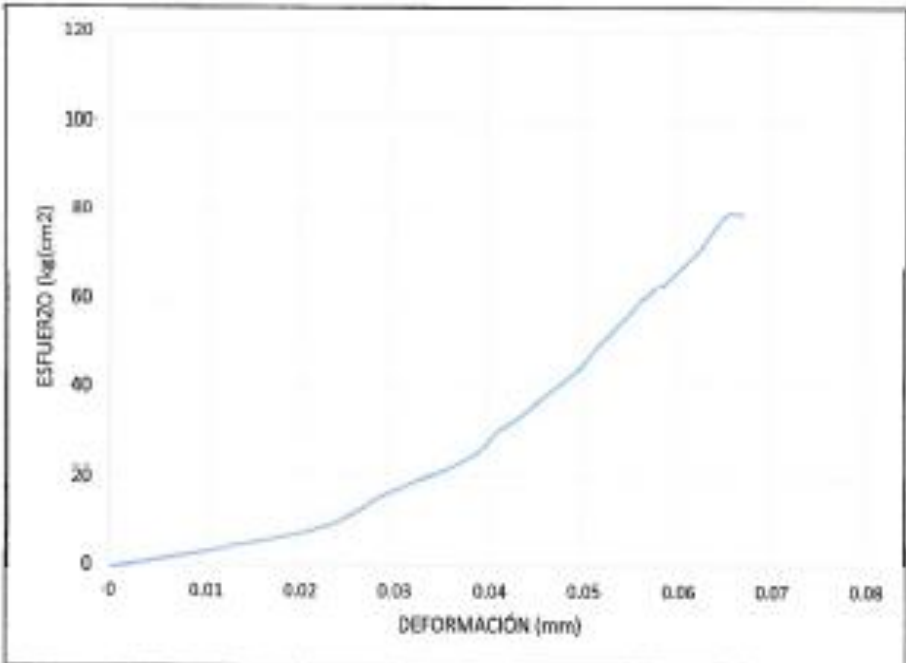
LABORATORIO DE CONCRETO - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS PRISMÁTICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC
	NORMA	NTP 339.613	
	TESIS	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CLASE III AL REEMPLAZO DE PORCENTAJES EN 2.0%, 2.5% y 3.0% DE PAPEL RECICLADO"	
ID. TESTIGO:	L5-28d-2%	AL.TURA (cm):	70.14
FECHA DE ELABORACIÓN:	21-05-18	ÁREA (cm ²):	288.50
FECHA DE ENSAYO:	18-06-18	RESPONSABLES:	JORGE LUIS MEDINA BURGA
EDAD DE LA PROBETA:	28 DÍAS	REVISADO POR:	ING. IVÁN HEDILBRANDO MEJÍA DÍAZ

Carga Última
20735 Kg

N°	Carga (kg)	Deformación	σ (Kg/Cm ²)	ϵ (mm)
0	0000	0,00	0	0
1	1000	0,82	3,752	0,012
2	2000	1,46	7,505	0,021
3	3000	1,79	11,257	0,026
4	4000	1,99	15,009	0,028
5	5000	2,26	18,761	0,032
6	6000	2,57	22,514	0,037
7	7000	2,76	26,266	0,039
8	8000	2,88	30,018	0,041
9	9000	3,06	33,771	0,044
10	10000	3,21	37,523	0,046
11	11000	3,37	41,275	0,048
12	12000	3,51	45,027	0,050
13	13000	3,61	48,780	0,051
14	14000	3,73	52,532	0,053
15	15000	3,85	56,284	0,055
16	16000	3,96	60,037	0,056
17	17000	4,11	63,789	0,059
18	18000	4,24	67,541	0,060
19	19000	4,37	71,293	0,062
20	20000	4,46	75,046	0,064
21	21000	4,57	78,798	0,065
22	22000			


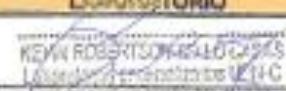
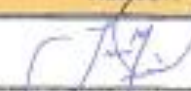
OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
 NOMBRE: JORGE LUIS MEDINA BURGA	 NOMBRE: ING. KEVIN ROBERTSON TELLO CASAS	 NOMBRE: ING. IVÁN HEDILBRANDO MEJÍA DÍAZ
FECHA: 02 - 07 - 18	FECHA: 02 - 07 - 18	FECHA: 02 - 07 - 18

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS PRISMÁTICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC
	NORMA	NTP 339.613	
	TESIS	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CLASE III AL REEMPLAZO DE PORCENTAJES EN 2.0%, 2.5% y 3.0% DE PAPEL RECICLADO"	
ID. TESTIGO	L5-28d-2%	ALTURA (cm):	70,14
FECHA DE ELABORACIÓN:	21-05-18	ÁREA (cm ²):	298,50
FECHA DE ENSAYO:	18-06-18	RESPONSABLES:	JORGE LUIS MEDINA BURGA
EDAD DE LA PROBETA:	28 DÍAS	REVISADO POR:	ING. IVÁN HEDILBRANDO MEJÍA DÍAZ



ESFUERZO (kg/cm²)




DEFORMACIÓN (mm)


OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
 NOMBRE: JORGE LUIS MEDINA BURGA	 NOMBRE: ING. KEVIN ROBERTSON TELLO CASAS	 NOMBRE: ING. IVÁN HEDILBRANDO MEJÍA DÍAZ
FECHA: 02 - 07 - 18	FECHA: 02 - 07 - 18	FECHA: 02 - 07 - 18

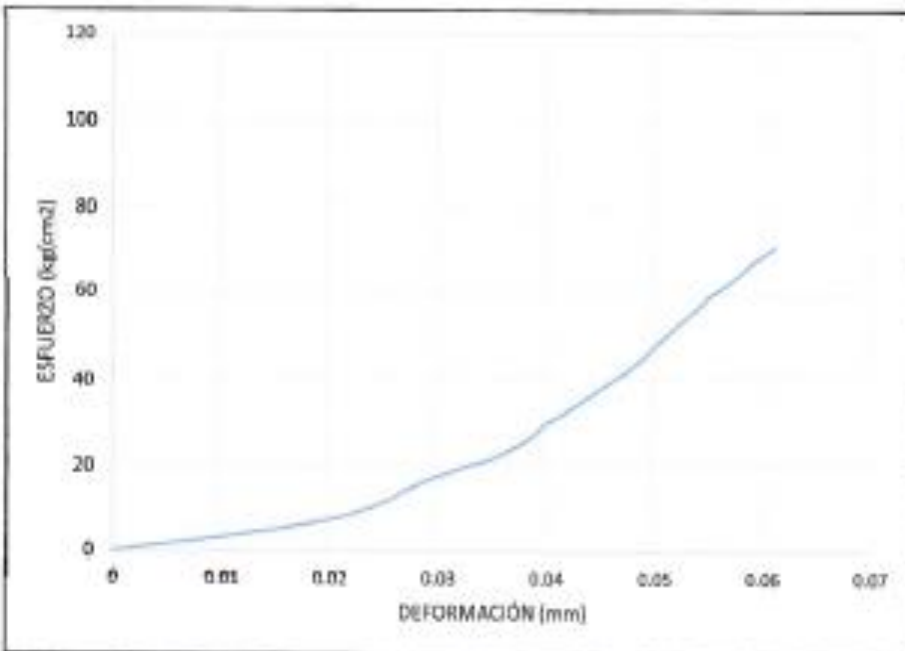
LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS PRISMÁTICOS		CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC
NORMA	NTP 339.613		
TESIS	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CLASE III AL REEMPLAZO DE PORCENTAJES EN 2.0%, 2.5% Y 3.0% DE PAPEL RECICLADO"		
ID. TESTIGO:	LB-286-2%	ALTURA (cm):	70.91
FECHA DE ELABORACIÓN:	21-05-18	ÁREA (cm ²):	266.55
FECHA DE ENSAYO:	18-06-18	RESPONSABLES:	JORGE LUIS MEDINA BURGA
EDAD DE LA PROBETA:	28 DÍAS	REVISADO POR:	ING. IVÁN HEDILBRANDO MEJÍA DÍAZ

Carga Última
22729 Kg




N°	Carga (kg)	Deformación	σ (Kg/Cm ²)	ϵ (mm)
0	0000	0.00	0	0
1	1000	0,8	3,752	0,011
2	2000	1,44	7,503	0,020
3	3000	1,77	11,255	0,025
4	4000	1,97	15,007	0,028
5	5000	2,24	18,758	0,032
6	6000	2,55	22,510	0,036
7	7000	2,74	26,262	0,039
8	8000	2,86	30,013	0,040
9	9000	3,04	33,765	0,043
10	10000	3,19	37,516	0,045
11	11000	3,35	41,268	0,047
12	12000	3,49	45,020	0,049
13	13000	3,59	48,771	0,051
14	14000	3,71	52,523	0,052
15	15000	3,83	56,275	0,054
16	16000	3,94	60,026	0,056
17	17000	4,09	63,778	0,058
18	18000	4,22	67,530	0,060
19	19000			
20	20000			
21	21000			
22	22000			

OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: JORGE LUIS MEDINA BURGA	NOMBRE: ING. KEVIN ROBERTSON TELLO CASAS	NOMBRE: ING. IVÁN HEDILBRANDO MEJÍA DÍAZ
FECHA: 02 - 07 - 18	FECHA: 02 - 07 - 18	FECHA: 02 - 07 - 18

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS PRISMÁTICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC
	NORMA	NTP 339.613	
	TESIS	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CLASE III AL REEMPLAZO DE PORCENTAJES EN 2.0%, 2.5% y 3.0% DE PAPEL RECICLADO"	
ID. TESTIGO:	L6-28d-2%	ALTURA (cm):	70.91
FECHA DE ELABORACIÓN:	21-05-18	ÁREA (cm ²):	296.55
FECHA DE ENSAYO:	18-06-18	RESPONSABLES:	JORGE LUIS MEDINA BURGA
EDAD DE LA PROBETA:	28 DÍAS	REVISADO POR:	ING. IVÁN HEDILBRANDO MEJÍA DÍAZ






The graph plots Effort (ESFUERZO) in kgf/cm² on the y-axis (0 to 120) against Deformation (DEFORMACIÓN) in mm on the x-axis (0 to 0.07). The curve shows a non-linear relationship, starting with a low slope and becoming steeper as deformation increases, reaching a peak effort of approximately 70 kgf/cm² at a deformation of 0.06 mm.


OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASISOR
 NOMBRE: JORGE LUIS MEDINA BURGA FECHA: 02 - 07 - 18	 <small>ROBERTO TELLO CASAS LABORATORIO DE CONCRETO</small> NOMBRE: ING. ROBERTO TELLO CASAS FECHA: 02 - 07 - 18	 NOMBRE: ING. IVÁN HEDILBRANDO MEJÍA DÍAZ FECHA: 02 - 07 - 18

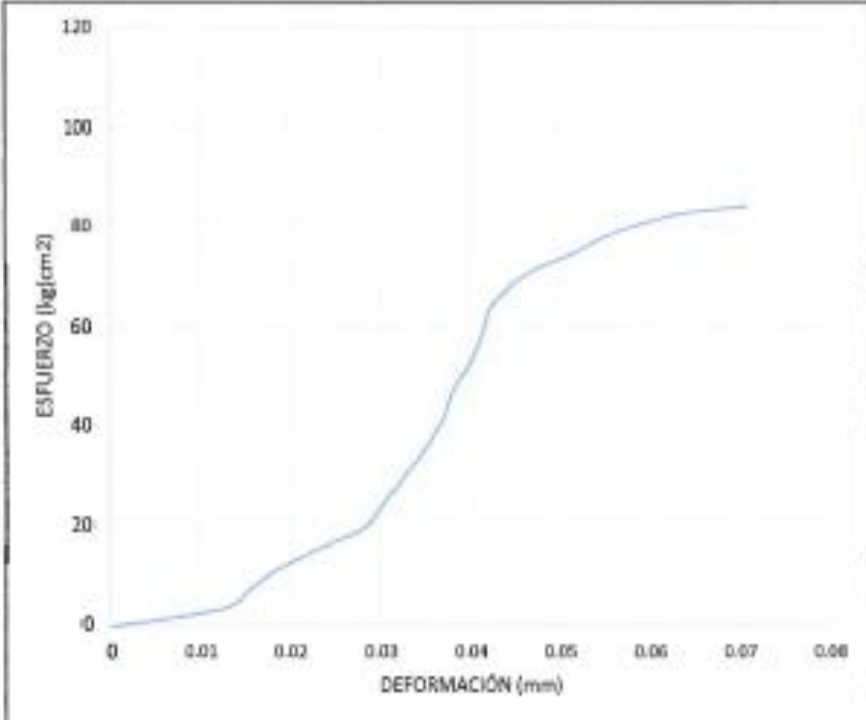
LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS PRISMÁTICOS		CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC
NORMA	NTP 338.613		
TESIS	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CLASE III AL REEMPLAZO DE PORCENTAJES EN 2.0%, 2.5% y 3.0% DE PAPEL RECICLADO"		
ID. TESTIGO:	L1-28d-2.5%	ALTURA (cm):	70.70
FECHA DE ELABORACIÓN:	21-06-18	ÁREA (cm ²):	266.78
FECHA DE ENSAYO:	18-06-18	RESPONSABLES:	JORGE LUIS MEDINA BURGA
EDAD DE LA PROBETA:	28 DÍAS	REVISADO POR:	ING. IVÁN HEDILBRANDO MEJÍA DÍAZ




Carga Última
19456 Kg

N°	Carga (kg)	Deformación	σ (Kg/Cm ²)	ϵ (mm)
0	0000	0.00	0	0
1	1000	0.90	3,748	0,013
2	2000	1.10	7,497	0,016
3	3000	1.31	11,245	0,019
4	4000	1.61	14,994	0,023
5	5000	1.96	18,742	0,028
6	6000	2.10	22,491	0,030
7	7000	2.21	26,239	0,031
8	8000	2.32	29,987	0,033
9	9000	2.44	33,736	0,035
10	10000	2.53	37,484	0,036
11	11000	2.62	41,233	0,037
12	12000	2.67	44,981	0,038
13	13000	2.74	48,730	0,039
14	14000	2.83	52,478	0,040
15	15000	2.90	56,226	0,041
16	16000	2.95	59,975	0,042
17	17000	3.00	63,723	0,042
18	18000	3.13	67,472	0,044
19	19000	3.31	71,220	0,047
20	20000			
21	21000			
22	22000			

OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: JORGE LUIS MEDINA BURGA	NOMBRE: ING. KEVIN ROBERTSON TELLO CASAS	NOMBRE: ING. IVÁN HEDILBRANDO MEJÍA DÍAZ
FECHA: 04 - 07 - 18	FECHA: 04 - 07 - 18	FECHA: 04 - 07 - 18

LABORATORIO DE CONCRETO - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS PRISMÁTICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC.....
	NORMA	NTP 339.613	
	TESIS	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CLASE III AL REEMPLAZO DE PORCENTAJES EN 2.0%, 2.5% y 3.0% DE PAPEL RECICLADO"	
ID. TESTIGO:	L1-28d-2.5%	ALTURA (cm):	70.70
FECHA DE ELABORACIÓN:	21-05-18	ÁREA (cm ²):	266.78
FECHA DE ENSAYO:	18-06-18	RESPONSABLES:	JORGE LUIS MEDINA BURGA
EDAD DE LA PROBETA:	28 DÍAS	REVISADO POR:	ING. IVÁN HEDILBRANDO MEJÍA DÍAZ



OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
 NOMBRE: JORGE LUIS MEDINA BURGA FECHA: 04 - 07 - 18	 NOMBRE: ING. KEVIN EL NORTE ROBERTSON TELLO CASAS FECHA: 04 - 07 - 18	 NOMBRE: ING. IVÁN HEDILBRANDO MEJÍA DÍAZ FECHA: 04 - 07 - 18

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS PRISMÁTICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC
	NORMA	NTP 339.613	
	TESIS	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CLASE III AL REEMPLAZO DE PORCENTAJES EN 2.0%, 2.5% y 3.0% DE PAPEL RECICLADO"	
ID. TESTIGO:	L2-28d-2.5%	ALTURA (cm):	70.14
FECHA DE ELABORACIÓN:	21-05-18	ÁREA (cm ²):	298.40
FECHA DE ENSAYO:	18-06-18	RESPONSABLES:	JORGE LUIS MEDINA BURGA
EDAD DE LA PROBETA:	28 DÍAS	REVISADO POR:	ING. IVÁN HEDILBRANDO MEJÍA DÍAZ

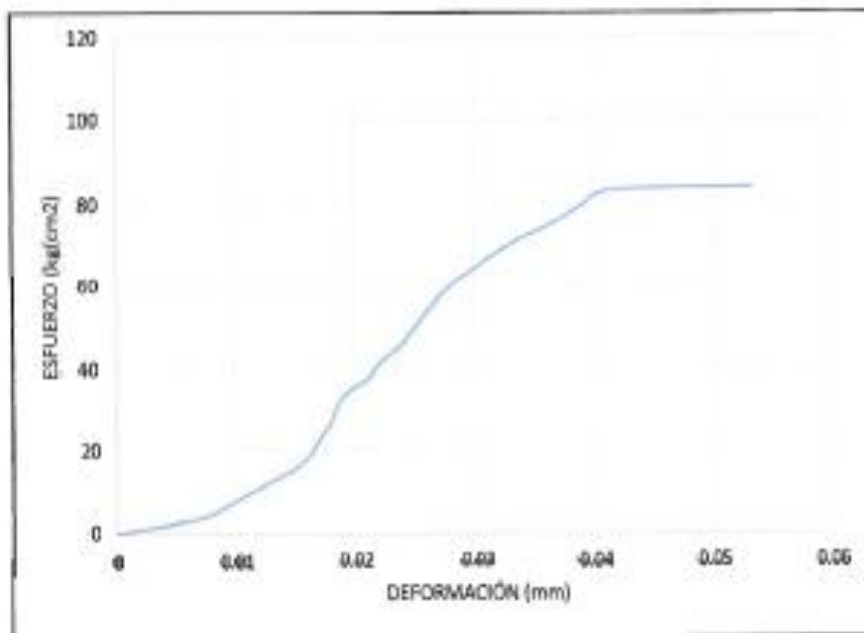
Carga Última
20342 Kg

N °	Carga (kg)	Deformación	σ (Kg/Cm ²)	ϵ (mm)
0	0000	0.00	0	0
1	1000	0.50	3,756	0,007
2	2000	0.69	7,511	0,010
3	3000	0.86	11,267	0,012
4	4000	1.04	15,023	0,015
5	5000	1.15	18,779	0,016
6	6000	1.21	22,534	0,017
7	7000	1.27	26,290	0,018
8	8000	1.31	30,046	0,018
9	9000	1.37	33,801	0,019
10	10000	1.50	37,557	0,021
11	11000	1.57	41,313	0,022
12	12000	1.68	45,069	0,024
13	13000	1.76	48,824	0,025
14	14000	1.83	52,580	0,026
15	15000	1.90	56,336	0,027
16	16000	1.98	60,091	0,028
17	17000	2.12	63,847	0,030
18	18000	2.25	67,603	0,032
19	19000	2.41	71,359	0,034
20	20000	2.61	75,114	0,037
21	21000			
22	22000			

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
 NOMBRE: JORGE LUIS MEDINA BURGA FECHA: 04 - 07 - 18	 NOMBRE: ING. KEVIN ROBERTSON TELLO CABAS FECHA: 04 - 07 - 18	 NOMBRE: ING. IVÁN HEDILBRANDO MEJÍA DÍAZ FECHA: 04 - 07 - 18

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS PRISMÁTICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC
	NORMA	NTP 339.613	
	TESIS	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CLASE III AL REEMPLAZO DE PORCENTAJES EN 2.0%, 2.5% y 3.0% DE PAPEL RECICLADO"	
ID. TESTIGO:	L2-28d-2.5%	ALTURA (cm):	70.14
FECHA DE ELABORACIÓN:	21-05-18	ÁREA (cm ²):	285.40
FECHA DE ENSAYO:	18-06-18	RESPONSABLES:	JORGE LUIS MEDINA BURGA
EDAD DE LA PROBETA:	28 DÍAS	REVISADO POR:	ING. IVÁN HEDILBRANDO MEJÍA DÍAZ



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
 NOMBRE: JORGE LUIS MEDINA BURGA FECHA: 04 - 07 - 18	 NOMBRE: ING. KEVIN ROBERTSON TELLO CASAS FECHA: 04 - 07 - 18	 NOMBRE: ING. IVÁN HEDILBRANDO MEJÍA DÍAZ FECHA: 04 - 07 - 18


LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS PRISMÁTICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC
	NORMA	NTP 339.613	
	TESIS	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CLASE III AL REEMPLAZO DE PORCENTAJES EN 2.0%, 2.5% y 3.0% DE PAPEL RECICLADO"	
ID. TESTIGO:	L3-28d-2.5%	ALTURA (cm):	71.10
FECHA DE ELABORACIÓN:	21-05-18	ÁREA (cm ²):	266.26
FECHA DE ENSAYO:	18-06-18	RESPONSABLES:	JÓRGE LUIS MEDINA BURGA
EDAD DE LA PROBETA:	28 DÍAS	REVISADO POR:	ING. IVÁN HEDILBRANDO MEJÍA DÍAZ

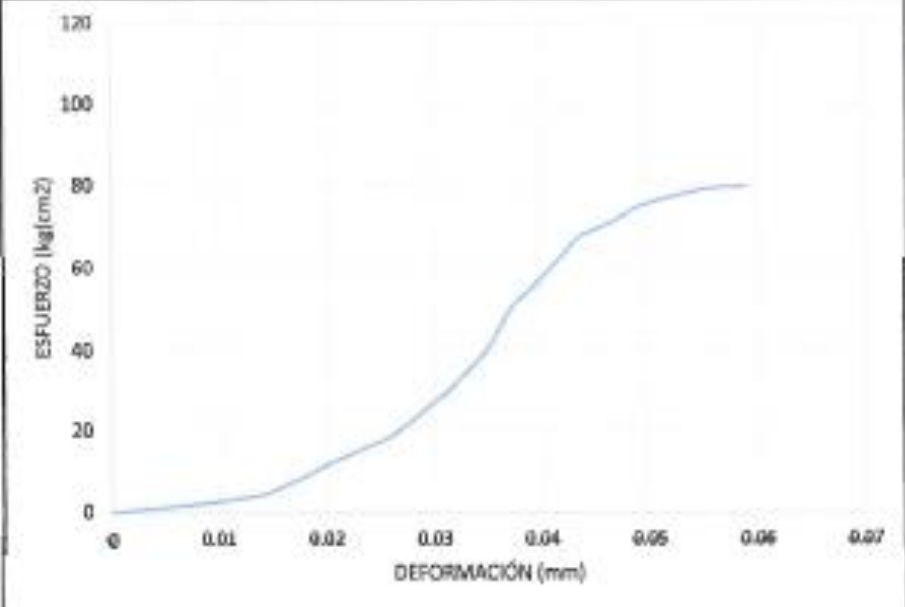
Carga Última
20841 Kg



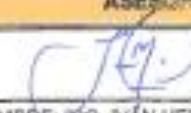
N°	Carga (kg)	Deformación	σ (Kg/Cm ²)	ϵ (mm)
0	0000	0,00	0	0
1	1000	0,93	3,756	0,013
2	2000	1,20	7,511	0,017
3	3000	1,40	11,267	0,020
4	4000	1,63	15,023	0,023
5	5000	1,85	18,779	0,026
6	6000	1,99	22,534	0,028
7	7000	2,11	26,290	0,030
8	8000	2,23	30,046	0,031
9	9000	2,33	33,801	0,033
10	10000	2,43	37,557	0,034
11	11000	2,51	41,313	0,035
12	12000	2,57	45,069	0,036
13	13000	2,63	48,824	0,037
14	14000	2,71	52,580	0,038
15	15000	2,82	56,336	0,040
16	16000	2,91	60,091	0,041
17	17000	3,00	63,847	0,042
18	18000	3,10	67,603	0,044
19	19000	3,32	71,359	0,047
20	20000	3,50	75,114	0,049
21	21000			
22	22000			

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
 NOMBRE: JORGE LUIS MEDINA BURGA	 NOMBRE: ING. KEVIN DEL NORTE ROBERTSON TELLO CASAS	 NOMBRE: ING. IVÁN HEDILBRANDO MEJÍA DÍAZ
FECHA: 04 - 07 - 18	FECHA: 04 - 07 - 18	FECHA: 04 - 07 - 18

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS PRISMÁTICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC
	NORMA	NTP 339.613	
	TESIS	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CLASE III AL REEMPLAZO DE PORCENTAJES EN 2.0%, 2.5% y 3.0% DE PAPEL RECICLADO"	
ID. TESTIGO:	L3-28d-2.5%	ALTURA (cm):	71.10
FECHA DE ELABORACIÓN:	21-05-18	ÁREA (cm ²):	266.26
FECHA DE ENSAYO:	18-06-18	RESPONSABLES:	JORGE LUIS MEDINA BURGA
EDAD DE LA PROBETA:	28 DÍAS	REVISADO POR:	ING. IVÁN HEDILBRANDO MEJÍA DÍAZ



OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
 NOMBRE: JORGE LUIS MEDINA BURGA FECHA: 04 - 07 - 18	 NOMBRE: ING. KEVIN ROBERTSON TELLO CASAB FECHA: 04 - 07 - 18	 NOMBRE: ING. IVÁN HEDILBRANDO MEJÍA DÍAZ FECHA: 04 - 07 - 18


LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS PRISMÁTICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC
	NORMA	NTP 330.613	
	TESIS	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CLASE III AL REEMPLAZO DE PORCENTAJES EN 2.0%, 2.5% y 3.0% DE PAPEL RECICLADO"	
ID. TESTIGO	L4-28d-2.5%	ALTURA (cm):	70.77
FECHA DE ELABORACIÓN:	21-05-18	ÁREA (cm ²):	266.55
FECHA DE ENSAYO:	18-06-18	RESPONSABLES:	JORGE LUIS MEDINA BURGA
EDAD DE LA PROBETA:	28 DÍAS	REVISADO POR:	ING. IVÁN HEDILBRANDO MEJÍA DÍAZ

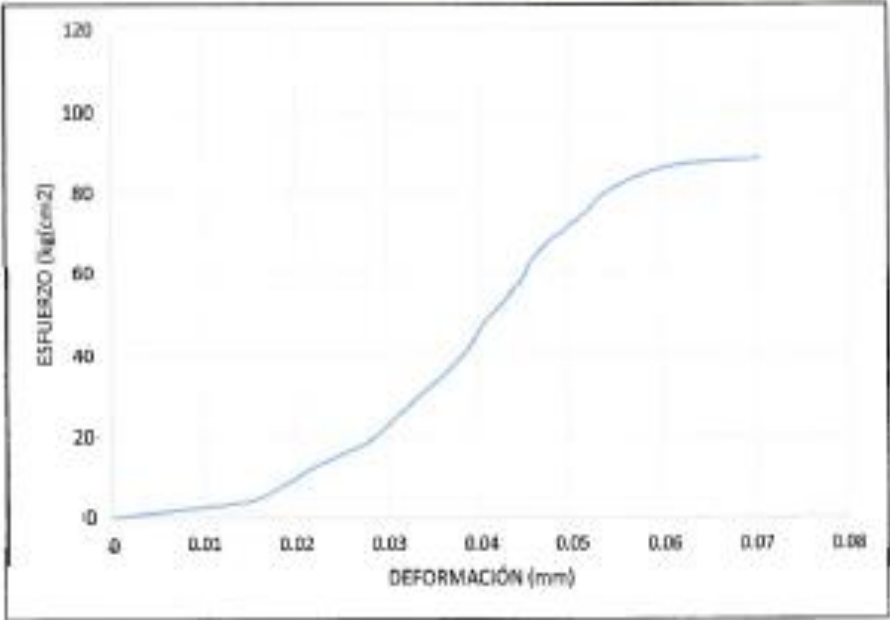
Carga Última
19580 Kg




N°	Carga (kg)	Deformación	σ (Kg/Cm ²)	ϵ (mm)
0	0000	0,00	0	0
1	1000	1,03	3,752	0,014
2	2000	1,30	7,503	0,018
3	3000	1,50	11,255	0,021
4	4000	1,74	15,007	0,025
5	5000	1,98	18,758	0,028
6	6000	2,13	22,510	0,030
7	7000	2,24	26,262	0,032
8	8000	2,38	30,013	0,034
9	9000	2,51	33,765	0,035
10	10000	2,63	37,517	0,037
11	11000	2,75	41,268	0,039
12	12000	2,82	45,020	0,040
13	13000	2,90	48,772	0,041
14	14000	3,01	52,523	0,043
15	15000	3,10	56,275	0,044
16	16000	3,18	60,027	0,045
17	17000	3,24	63,778	0,046
18	18000	3,35	67,530	0,047
19	19000	3,51	71,282	0,050
20	20000			
21	21000			
22	22000			


OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: JORGE LUIS MEDINA BURGA	NOMBRE: ING. KEVIN DEL NORTE ROBERTSON TELLO CASAS	NOMBRE: ING. IVÁN HEDILBRANDO MEJÍA DÍAZ
FECHA: 04 - 07 - 18	FECHA: 04 - 07 - 18	FECHA: 04 - 07 - 18

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS PRISMÁTICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC
	NORMA	NTP 339.613	
	TESIS	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CLASE III AL REEMPLAZO DE PORCENTAJES EN 2.0%, 2.5% y 3.0% DE PAPEL RECICLADO"	
ID. TESTIGO:	L4-28d-2.5%	ALTURA (cm):	70.77
FECHA DE ELABORACIÓN:	21-05-18	ÁREA (cm ²):	295.55
FECHA DE ENSAYO:	18-06-18	RESPONSABLES:	JORGE LUIS MEDINA BURGA
EDAD DE LA PROBETA:	28 DÍAS	REVISADO POR:	ING. IVÁN HEDILBRANDO MEJÍA DÍAZ



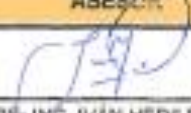



OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
 NOMBRE: JORGE LUIS MEDINA BURGA FECHA: 04 - 07 - 18	 KEVIN ROBERTSON TELLO CASAS NOMBRE: ING. KEVIN ROBERTSON TELLO CASAS FECHA: 04 - 07 - 18	 NOMBRE: ING. IVÁN HEDILBRANDO MEJÍA DÍAZ FECHA: 04 - 07 - 18

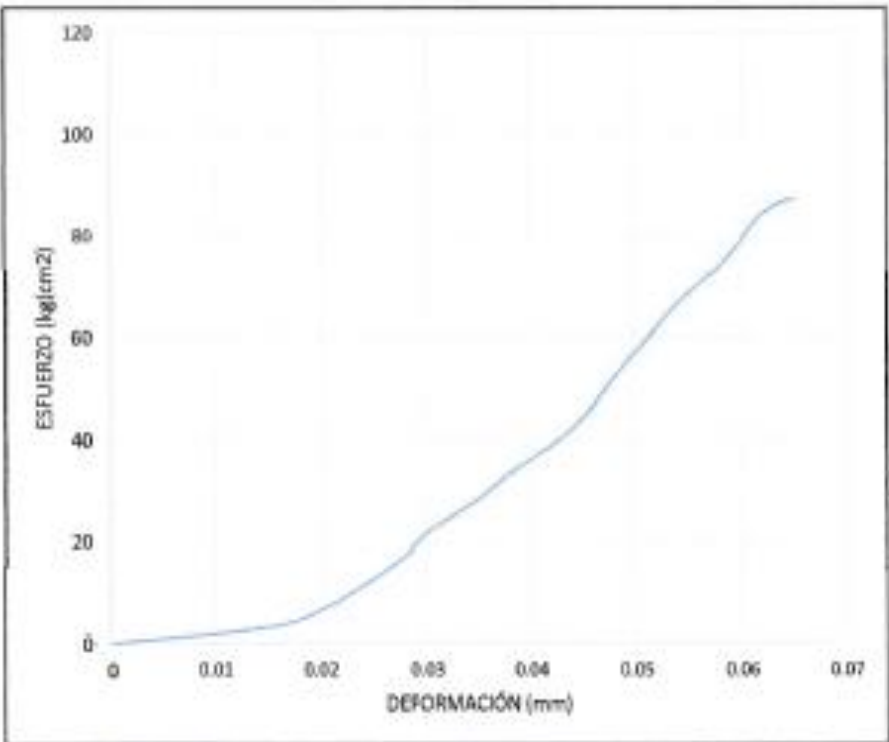
LABORATORIO DE CONCRETO - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS PRISMÁTICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC
	NORMA	NTP 339.613	
	TESIS	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CLASE III AL REEMPLAZO DE PORCENTAJES EN 2.0%, 2.5% y 3.0% DE PAPEL RECICLADO"	
ID. TESTIGO:	L5-28d-2.5%	ALTURA (cm):	70.60
FECHA DE ELABORACIÓN:	21-05-18	ÁREA (cm ²):	266.86
FECHA DE ENSAYO:	18-06-18	RESPONSABLES:	JORGE LUIS MEDINA BURGA
EDAD DE LA PROBETA:	28 DÍAS	REVISADO POR:	ING. IVÁN HEDILBRANDO MEJIA DÍAZ


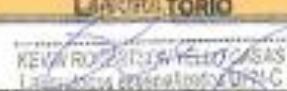

Carga Última
18763 Kg

N°	Carga (kg)	Deformación	σ (Kg/Cm ²)	ϵ (mm)
0	0000	0,00	0	0
1	1000	1,10	3,747	0,016
2	2000	1,44	7,495	0,020
3	3000	1,66	11,242	0,023
4	4000	1,85	14,989	0,026
5	5000	2,02	18,736	0,029
6	6000	2,15	22,484	0,030
7	7000	2,36	26,231	0,033
8	8000	2,54	29,978	0,036
9	9000	2,70	33,726	0,038
10	10000	2,89	37,473	0,041
11	11000	3,07	41,220	0,044
12	12000	3,20	44,968	0,045
13	13000	3,30	48,715	0,047
14	14000	3,39	52,462	0,048
15	15000	3,50	56,209	0,050
16	16000	3,62	59,957	0,051
17	17000	3,71	63,704	0,053
18	18000	3,83	67,451	0,054
19	19000	3,98	70,310	0,056
20	20000			
21	21000			
22	22000			

OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
 NOMBRE: JORGE LUIS MEDINA BURGA	 NOMBRE: ING. KEVIN ROBERTSON TELLO CASAS	 NOMBRE: ING. IVÁN HEDILBRANDO MEJIA DÍAZ
FECHA: 04 - 07 - 18	FECHA: 04 - 07 - 18	FECHA: 04 - 07 - 18

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS PRISMÁTICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC
	NORMA	NTP 339.613	
	TESIS	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CLASE III AL REEMPLAZO DE PORCENTAJES EN 2.0%, 2.5% y 3.0% DE PAPEL RECICLADO"	
ID. TESTIGO:	L5-28d-2.5%	ALTURA (cm):	70.60
FECHA DE ELABORACIÓN:	21-05-18	ÁREA (cm ²):	266.86
FECHA DE ENSAYO:	18-06-18	RESPONSABLES:	JORGE LUIS MEDINA BURGA
EDAD DE LA PROBETA:	28 DÍAS	REVISADO POR:	ING. IVÁN HEDILBRANDO MEJÍA DÍAZ



OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
 NOMBRE: JORGE LUIS MEDINA BURGA FECHA: 04 - 07 - 18	 KEVIN ROBERTSON TELLO CASAS LABORATORIO DE CONCRETO Y SUELOS NOMBRE: ING. KEVIN TELLO CASAS FECHA: 04 - 07 - 18	 NOMBRE: ING. IVÁN HEDILBRANDO MEJÍA DÍAZ FECHA: 04 - 07 - 18


LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS PRISMÁTICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC
	NORMA	NTP 339.613	
	TESIS	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CLASE III AL REEMPLAZO DE PORCENTAJES EN 2.0%, 2.5% y 3.0% DE PAPEL RECICLADO"	
ID. TESTIGO	L6-280-2.5%	ALTURA (cm):	70.58
FECHA DE ELABORACIÓN	21-06-18	ÁREA (cm ²):	266.63
FECHA DE ENSAYO:	18-06-18	RESPONSABLES:	JORGE LUIS MEDINA BURGA
EDAD DE LA PROBETA:	28 DÍAS	REVISADO POR:	ING. IVÁN HEDILBRANDO MEJIA DIAZ

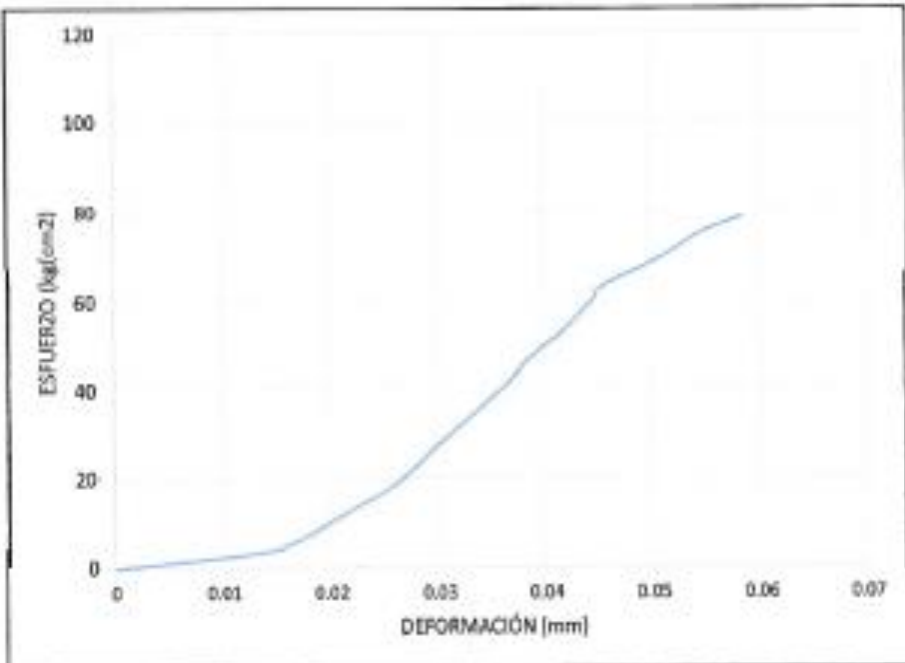
Carga Última
19506 Kg


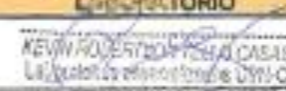
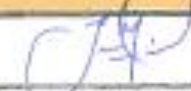
N°	Carga (kg)	Deformación	σ (Kg/Cm ²)	ϵ (mm)
0	0000	0,00	0	0
1	1000	1,01	3,751	0,014
2	2000	1,29	7,501	0,018
3	3000	1,47	11,252	0,021
4	4000	1,67	15,002	0,024
5	5000	1,84	18,753	0,026
6	6000	1,98	22,503	0,028
7	7000	2,08	26,254	0,030
8	8000	2,21	30,004	0,031
9	9000	2,33	33,755	0,033
10	10000	2,46	37,505	0,035
11	11000	2,59	41,256	0,037
12	12000	2,68	45,006	0,038
13	13000	2,79	48,757	0,040
14	14000	2,93	52,507	0,042
15	15000	3,05	56,258	0,043
16	16000	3,14	60,009	0,045
17	17000	3,22	63,759	0,046
18	18000	3,46	67,510	0,049
19	19000	3,67	71,260	0,052
20	20000			
21	21000			
22	22000			


OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
 NOMBRE: JORGE LUIS MEDINA BURGA FECHA: 04 - 07 - 18	 KEYWIN ROBERTSON TELLO CASAS Laboratorio de Materiales de la UPNC NOMBRE: ING. FREYDIE, NORTE ROBERTSON TELLO CASAS FECHA: 04 - 07 - 18	 NOMBRE: ING. IVÁN HEDILBRANDO MEJIA DIAZ FECHA: 04 - 07 - 18

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS PRISMÁTICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC
	NORMA	NTP 339.613	
	TESIS	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CLASE III AL REEMPLAZO DE PORCENTAJES EN 2.0%, 2.5% y 3.0% DE PAPEL RECICLADO"	
ID. TESTIGO:	L6-266-2.5%	ALTURA (cm):	70.59
FECHA DE ELABORACIÓN:	21-05-18	ÁREA (cm ²):	286.63
FECHA DE ENSAYO:	18-06-18	RESPONSABLES:	JORGE LUIS MEDINA BURGA
EDAD DE LA PROBETA:	28 DÍAS	REVISADO POR:	ING. IVÁN HEDILBRANDO MEJÍA DÍAZ


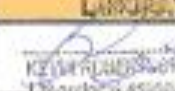
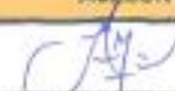


OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASISTENTE
 NOMBRE: JORGE LUIS MEDINA BURGA FECHA: 04 - 07 - 18	 NOMBRE: ING. KEVIN ROBERTSON TELLO CASAS FECHA: 04 - 07 - 18	 NOMBRE: ING. IVÁN HEDILBRANDO MEJÍA DÍAZ FECHA: 04 - 07 - 18

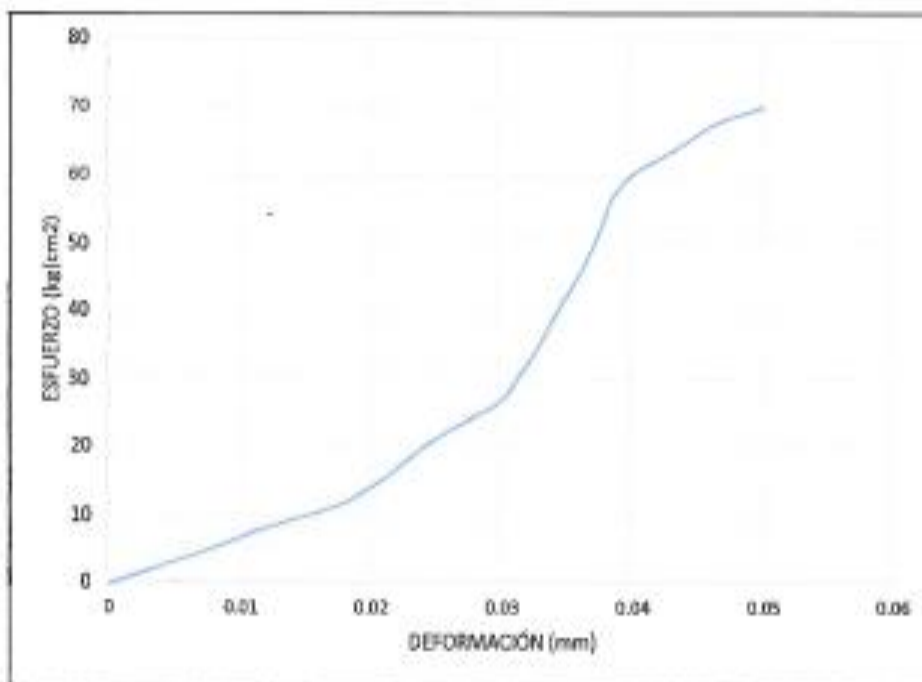
LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS PRISMÁTICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC
	NORMA	NTP 339.613	
	TESIS	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CLASE III AL REEMPLAZO DE PORCENTAJES EN 2.0%, 2.5% y 3.0% DE PAPEL RECICLADO"	
ID. TESTIGO:	L1-260-3.0%	ALTURA (cm):	71.13
FECHA DE ELABORACIÓN:	21-05-18	ÁREA (cm ²):	296.80
FECHA DE ENSAYO:	18-06-18	RESPONSABLES:	JORGE LUIS MEDINA BURGA
EDAD DE LA PROBETA:	28 DÍAS	REVISADO POR:	ING. IVÁN HEDILBRANDO MEJÍA DÍAZ

Carga Última
18625 Kg


N°	Carga (kg)	Deformación	σ (Kg/Cm ²)	ϵ (mm)
0	0000	0,00	0	0
1	1000	0,44	3,748	0,006
2	2000	0,80	7,496	0,011
3	3000	1,23	11,244	0,018
4	4000	1,47	14,992	0,021
5	5000	1,64	18,741	0,023
6	6000	1,84	22,489	0,026
7	7000	2,09	26,237	0,030
8	8000	2,20	29,985	0,031
9	9000	2,29	33,733	0,033
10	10000	2,37	37,481	0,034
11	11000	2,44	41,229	0,035
12	12000	2,52	44,977	0,036
13	13000	2,59	48,725	0,037
14	14000	2,65	52,473	0,038
15	15000	2,70	56,222	0,038
16	16000	2,81	59,970	0,040
17	17000	3,04	63,718	0,043
18	18000	3,26	67,466	0,046
19	19000			
20	20000			
21	21000			
22	22000			

OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: JORGE LUIS MEDINA BURGA	NOMBRE: ING. ROBERTSON TELLO CASAS	NOMBRE: ING. IVÁN HEDILBRANDO MEJÍA DÍAZ
FECHA: 04 - 07 - 18	FECHA: 04 - 07 - 18	FECHA: 04 - 07 - 18

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS PRISMÁTICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC:.....
	NORMA	NTP 339.613	
	TESIS	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CLASE III AL REEMPLAZO DE PORCENTAJES EN 2.0%, 2.5% y 3.0% DE PAPEL RECICLADO"	
ID. TESTIGO:	L1-28d-3.0%	ALTURA (cm):	71.13
FECHA DE ELABORACIÓN:	21-05-18	ÁREA (cm ²):	266.80
FECHA DE ENSAYO:	18-06-18	RESPONSABLES:	JORGE LUIS MEDINA BURGA
EDAD DE LA PRÓBETA:	28 DÍAS	REVISADO POR:	ING. IVÁN HEDILBRANDO MEJÍA DÍAZ







OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: JORGE LUIS MEDINA BURGA	NOMBRE: ING. KEVIN ROBERTSON TELLO CASAS	NOMBRE: ING. IVÁN HEDILBRANDO MEJÍA DÍAZ
FECHA: 04 - 07 - 18	FECHA: 04 - 07 - 18	FECHA: 04 - 07 - 18

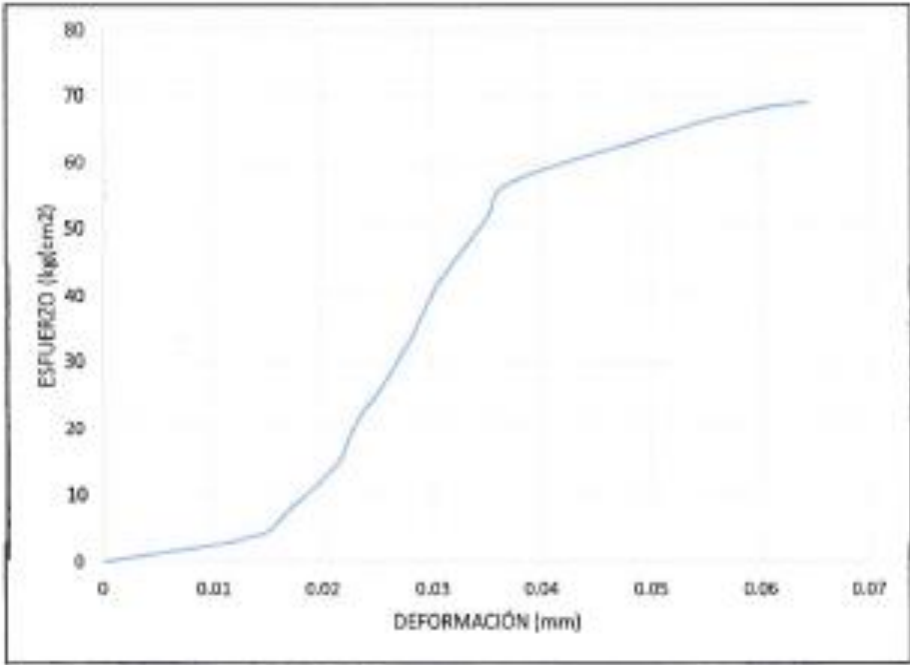
LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS PRISMÁTICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC
	NORMA	NTP 339.613	
	TESIS	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CLASE III AL REEMPLAZO DE PORCENTAJES EN 2.0%, 2.5% y 3.0% DE PAPEL RECICLADO"	
ID. TESTIGO:	L2-28d-3.0%	AL TURA (cm):	70.78
FECHA DE ELABORACIÓN:	21-05-18	ÁREA (cm ²):	266.41
FECHA DE ENSAYO:	18-06-18	RESPONSABLES:	JORGE LUIS MEDINA BURGA
EDAD DE LA PROBETA:	28 DÍAS	REVISADO POR:	ING. IVÁN HEDILBRANDO MEJÍA DÍAZ



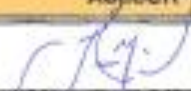
Carga Última
18422 Kg


N°	Carga (kg)	Deformación	σ (Kg/Cm ²)	ϵ (mm)
0	0000	0.00	0	0
1	1000	0,99	3,754	0,014
2	2000	1,19	7,507	0,017
3	3000	1,37	11,261	0,019
4	4000	1,52	15,014	0,021
5	5000	1,59	18,768	0,022
6	6000	1,68	22,521	0,024
7	7000	1,80	26,275	0,025
8	8000	1,90	30,029	0,027
9	9000	1,99	33,782	0,028
10	10000	2,07	37,536	0,029
11	11000	2,15	41,289	0,030
12	12000	2,26	45,043	0,032
13	13000	2,39	48,796	0,034
14	14000	2,50	52,550	0,035
15	15000	2,58	56,303	0,036
16	16000	2,99	60,057	0,042
17	17000	3,54	63,811	0,050
18	18000	4,09	67,564	0,058
19	19000			
20	20000			
21	21000			
22	22000			

OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
 NOMBRE: JORGE LUIS MEDINA BURGA	 NOMBRE: ING. KEVIN DEL NORTE ROBERTSON TELLO CABAS	 NOMBRE: ING. IVÁN HEDILBRANDO MEJÍA DÍAZ
FECHA: 04 - 07 - 18	FECHA: 04 - 07 - 18	FECHA: 04 - 07 - 18

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS PRISMÁTICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC
	NORMA	NTP 339.613	
	TESIS	*RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CLASE III AL REEMPLAZO DE PORCENTAJES EN 2.0%, 2.5% y 3.0% DE PAPEL RECICLADO*	
ID. TESTIGO:	L2-28d-3.0%	ALTURA (cm):	70.78
FECHA DE ELABORACIÓN:	21-06-18	ÁREA (cm ²):	266.41
FECHA DE ENSAYO:	18-06-18	RESPONSABLES:	JORGE LUIS MEDINA BURGA
EDAD DE LA PROBETA:	28 DÍAS	REVISADO POR:	ING. IVÁN HEDILBRANDO MEJÍA DÍAZ



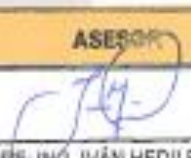



OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
 NOMBRE: JORGE LUIS MEDINA BURGA	 NOMBRE: ING. KEVIN ROBERTSON TELLO CASAS	 NOMBRE: ING. IVÁN HEDILBRANDO MEJÍA DÍAZ
FECHA: 04 - 07 - 18	FECHA: 04 - 07 - 18	FECHA: 04 - 07 - 18

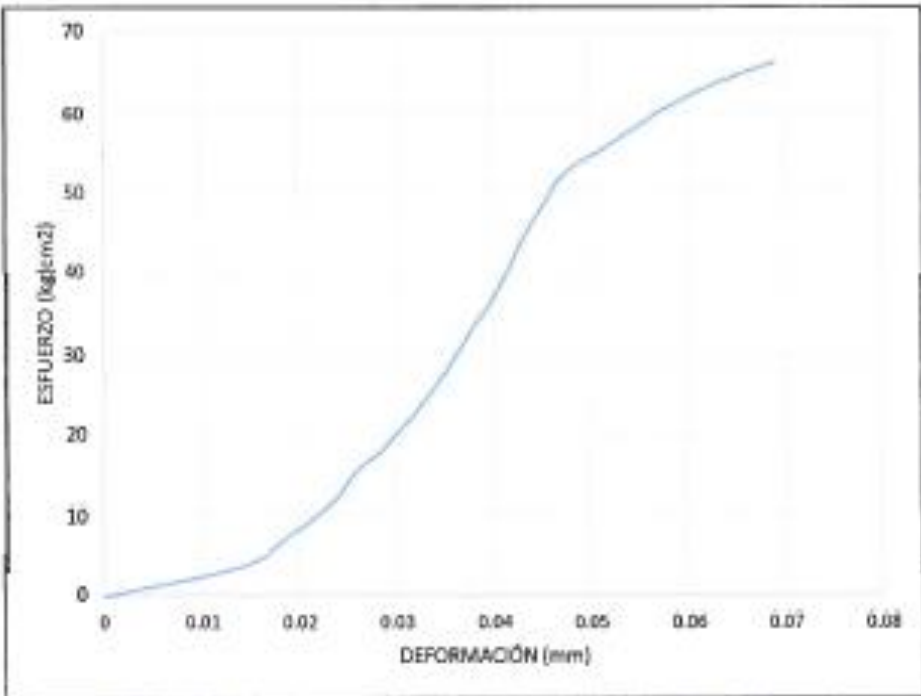
LABORATORIO DE CONCRETO - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS PRISMÁTICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC.
	NORMA	NTP 330.613	
	TESIS	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CLASE III AL REEMPLAZO DE PORCENTAJES EN 2.0%, 2.5% y 3.0% DE PAPEL RECICLADO"	
ID. TESTIGO:	L3-28d-3.0%	ALTURA (cm):	70.29
FECHA DE ELABORACIÓN:	21-05-18	ÁREA (cm ²):	286.40
FECHA DE ENSAYO:	18-08-18	RESPONSABLES:	JORGE LUIS MEDINA BURGA
EDAD DE LA PROBETA:	28 DÍAS	REVISADO POR:	ING. IVÁN HEDILBRANDO MEJIA DÍAZ

Carga Última
17635 Kg




N°	Carga (kg)	Deformación	σ (Kg/Cm ²)	ϵ (mm)
0	0000	0.00	0	0
1	1000	1,01	3,754	0,014
2	2000	1,35	7,508	0,019
3	3000	1,64	11,261	0,023
4	4000	1,81	15,015	0,026
5	5000	2,05	18,769	0,029
6	6000	2,24	22,523	0,032
7	7000	2,41	26,276	0,034
8	8000	2,55	30,030	0,036
9	9000	2,69	33,784	0,038
10	10000	2,83	37,538	0,040
11	11000	2,95	41,292	0,042
12	12000	3,05	45,045	0,043
13	13000	3,19	48,799	0,045
14	14000	3,34	52,553	0,048
15	15000	3,69	56,307	0,053
16	16000	4,02	60,061	0,057
17	17000	4,45	63,814	0,063
18	18000			
19	19000			
20	20000			
21	21000			
22	22000			

OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: JORGE LUIS MEDINA BURGA	NOMBRE: ING. KEVIN ROBERTSON TELLO CASAS	NOMBRE: ING. IVÁN HEDILBRANDO MEJIA DÍAZ
FECHA: 04 - 07 - 18	FECHA: 04 - 07 - 18	FECHA: 04 - 07 - 18

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS PRISMÁTICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC
	NORMA	NTP 339.613	
	TESIS	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CLASE III AL REEMPLAZO DE PORCENTAJES EN 2.0%, 2.5% y 3.0% DE PAPEL RECICLADO"	
ID. TESTIGO:	L3-28d-3.0%	ALTURA (cm):	70.29
FECHA DE ELABORACIÓN:	21-05-18	ÁREA (cm ²):	288.40
FECHA DE ENSAYO:	18-06-18	RESPONSABLES:	JORGE LUIS MEDINA BURGA
EDAD DE LA PROBETA:	28 DÍAS	REVISADO POR:	ING. IVÁN HEDILBRANDO MEJÍA DÍAZ



The graph plots Effort (ESFUERZO) in kg/cm² on the y-axis (0 to 70) against Deformation (DEFORMACIÓN) in mm on the x-axis (0 to 0.08). The curve shows a non-linear relationship, starting with a low slope, increasing to a peak of approximately 65 kg/cm² at 0.07 mm deformation, and then slightly decreasing.

OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
 NOMBRE: JORGE LUIS MEDINA BURGA FECHA: 04 - 07 - 18	 <small>KEVIN ROBERTSON TELLO CASAS Laboratorio de Control de Calidad</small> NOMBRE: ING. KEVIN DEL CATE ROBERTSON TELLO CASAS FECHA: 04 - 07 - 18	 NOMBRE: ING. IVÁN HEDILBRANDO MEJÍA DÍAZ FECHA: 04 - 07 - 18

LABORATORIO DE CONCRETO - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS PRISMÁTICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC
	NORMA	NTP 339.613	
	TESIS	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CLASE III AL REEMPLAZO DE PORCENTAJES EN 2.0%, 2.5% y 3.0% DE PAPEL RECICLADO"	
ID. TESTIGO:	L4-283-3 0%	ALTURA (cm):	70.14
FECHA DE ELABORACIÓN:	21-05-18	ÁREA (cm ²):	266.73
FECHA DE ENSAYO:	18-06-18	RESPONSABLES:	JORGE LUIS MEDINA BURGA
EDAD DE LA PROBETA:	28 DÍAS	REVISADO POR:	ING. IVAN HEDILBRANDO MEJÍA DÍAZ

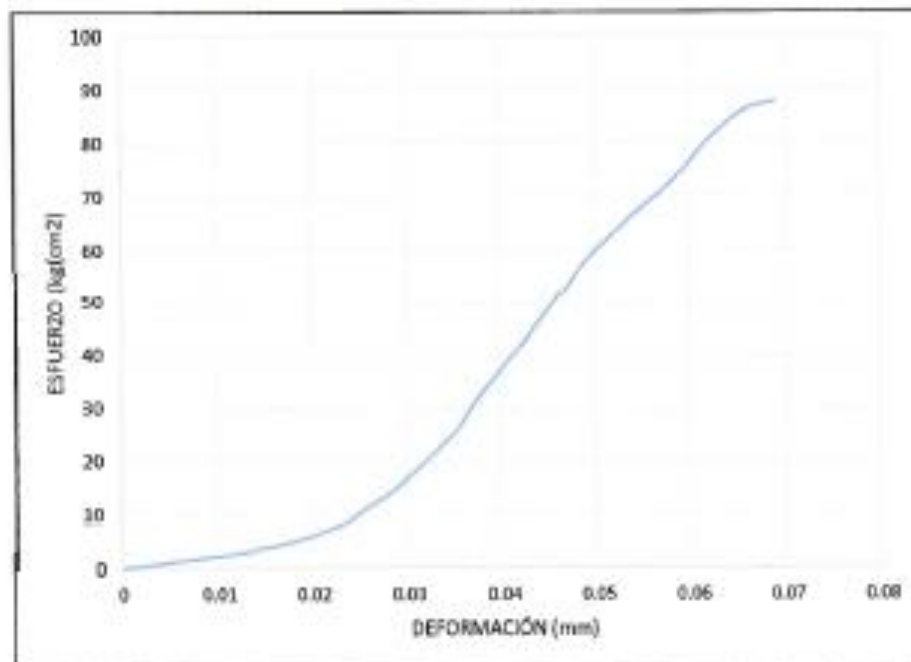
Carga Última
23415 Kg

N°	Carga (kg)	Deformación	σ (Kg/Cm ²)	ϵ (mm)
0	0000	0,00	0	0
1	1000	1,09	3,749	0,015
2	2000	1,59	7,498	0,022
3	3000	1,84	11,247	0,026
4	4000	2,05	14,996	0,029
5	5000	2,22	18,745	0,031
6	6000	2,38	22,494	0,033
7	7000	2,52	26,244	0,035
8	8000	2,62	29,993	0,037
9	9000	2,73	33,742	0,038
10	10000	2,85	37,491	0,040
11	11000	2,98	41,240	0,042
12	12000	3,09	44,989	0,043
13	13000	3,20	48,738	0,045
14	14000	3,32	52,487	0,047
15	15000	3,42	56,236	0,048
16	16000	3,55	59,985	0,050
17	17000	3,71	63,734	0,052
18	18000	3,87	67,483	0,054
19	19000	4,05	71,232	0,057
20	20000	4,20	74,982	0,059
21	21000	4,32	78,731	0,061
22	22000	4,47	82,480	0,063

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: JORGE LUIS MEDINA BURGA	NOMBRE: ING. KEVIN ROBERTO TELLO CASAS	NOMBRE: ING. IVAN HEDILBRANDO MEJÍA DÍAZ
FECHA: 04 - 07 - 18	FECHA: 04 - 07 - 18	FECHA: 04 - 07 - 18

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS PRISMÁTICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-IC-UPNC
	NORMA	NTP 339.613	
TESIS	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CLASE III AL REEMPLAZO DE PORCENTAJES EN 2.0%, 2.5% y 3.0% DE PAPEL RECICLADO"		
ID. TESTIGO:	L4-28d-3.0%	ALTURA (cm):	70.14
FECHA DE ELABORACIÓN:	21-05-18	ÁREA (cm ²):	266.73
FECHA DE ENSAYO:	18-06-18	RESPONSABLES:	JORGE LUIS MEDINA BURGA
EDAD DE LA PROBETA:	28 DÍAS	REVISADO POR:	ING. IVÁN HEDILBRANDO MEJÍA DÍAZ



OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
 NOMBRE: JORGE LUIS MEDINA BURGA	 NOMBRE: ING. KEVIN ELVIRA ROBERTSON TELLO CASAS	 NOMBRE: ING. IVÁN HEDILBRANDO MEJÍA DÍAZ
FECHA: 04 - 07 - 18	FECHA: 04 - 07 - 18	FECHA: 04 - 07 - 18

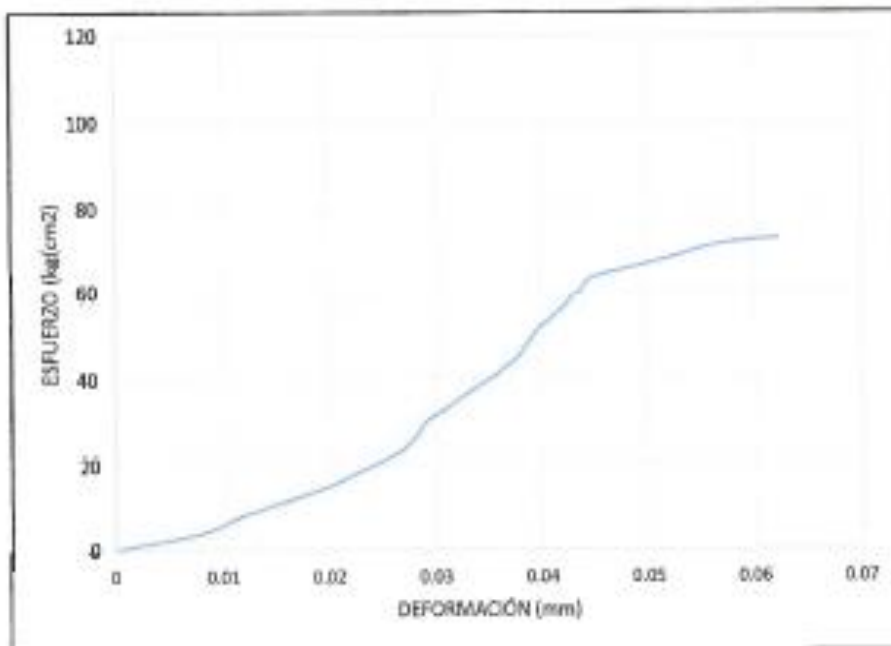
LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS PRISMÁTICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC
	NORMA	NTP 339.613	
TESIS	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CLASE III AL REEMPLAZO DE PORCENTAJES EN 2.0%, 2.5% y 3.0% DE PAPEL RECICLADO"		
ID. TESTIGO:	L5-28d-3.0%	ALTURA (cm):	70.29
FECHA DE ELABORACIÓN:	21-05-18	ÁREA (cm ²):	266.57
FECHA DE ENSAYO:	18-06-18	RESPONSABLES:	JORGE LUIS MEDINA BURGA
EDAD DE LA PROBETA:	28 DÍAS	REVISADO POR:	ING. IVÁN HEDILBRANDÓ MEJÍA DÍAZ

Carga Última
19367 Kg

N°	Carga (kg)	Deformación	σ (Kg/Cm ²)	ϵ (mm)
0	0000	0,00	0	0
1	1000	0,54	3,751	0,008
2	2000	0,80	7,503	0,011
3	3000	1,11	11,254	0,016
4	4000	1,41	15,005	0,020
5	5000	1,64	18,757	0,023
6	6000	1,85	22,508	0,026
7	7000	1,98	26,259	0,028
8	8000	2,05	30,011	0,029
9	9000	2,21	33,762	0,031
10	10000	2,36	37,513	0,034
11	11000	2,52	41,265	0,036
12	12000	2,65	45,016	0,038
13	13000	2,73	48,767	0,039
14	14000	2,82	52,519	0,040
15	15000	2,94	56,270	0,042
16	16000	3,04	60,021	0,043
17	17000	3,14	63,772	0,045
18	18000	3,57	67,524	0,051
19	19000	3,97	71,275	0,056
20	20000			
21	21000			
22	22000			


OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
 NOMBRE: JORGE LUIS MEDINA BURGA FECHA: 04 - 07 - 18	 NOMBRE: ING. ROBERTSON TELLO CASAS FECHA: 04 - 07 - 18	 NOMBRE: ING. IVÁN HEDILBRANDÓ MEJÍA DÍAZ FECHA: 04 - 07 - 18

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS PRISMÁTICOS		CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC
NORMA	NTP 339.813		
TESIS	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CLASE III AL REEMPLAZO DE PORCENTAJES EN 2.0%, 2.5% y 3.0% DE PAPEL RECICLADO"		
ID. TESTIGO:	L5-28d-3.0%	ALTURA (cm):	70.29
FECHA DE ELABORACIÓN:	21-05-18	ÁREA (cm ²):	266.57
FECHA DE ENSAYO:	18-06-18	RESPONSABLES:	JORGE LUIS MEDINA BURGA
EDAD DE LA PROBETA:	28 DÍAS	REVISADO POR:	ING. IVÁN HEDILBRANDO MEJÍA DÍAZ





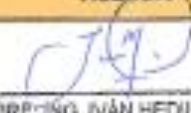
OBSERVACIONES:


RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: JORGE LUIS MEDINA BURGA	NOMBRE: ING. KEVIN ROBERTO TELLO CASAS	NOMBRE: ING. IVÁN HEDILBRANDO MEJÍA DÍAZ
FECHA: 04 - 07 - 18	FECHA: 04 - 07 - 18	FECHA: 04 - 07 - 18

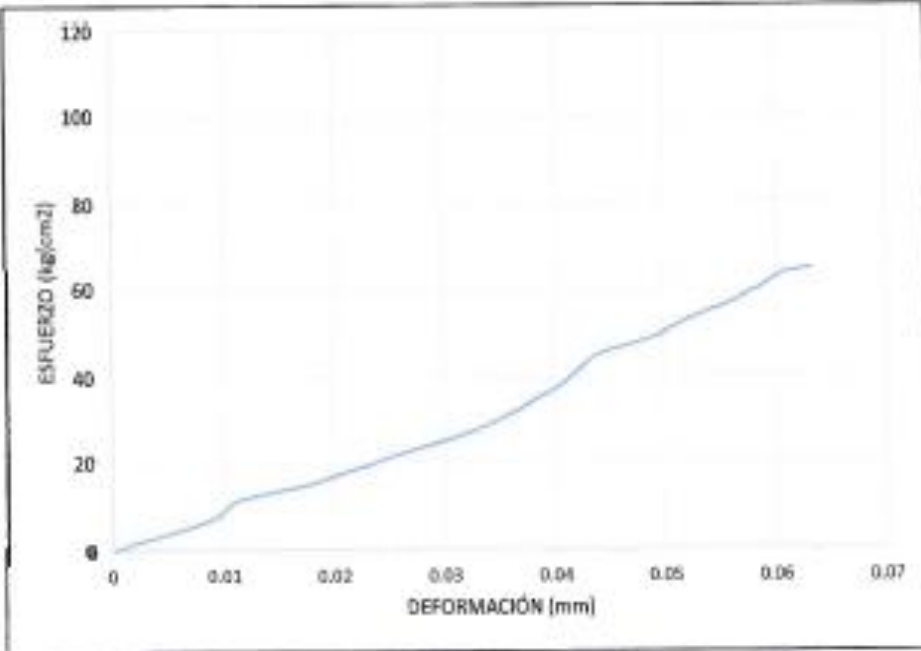
LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS PRISMÁTICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC
	NORMA	NTP 339.613	
TESIS	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CLASE III AL REEMPLAZO DE PORCENTAJES EN 2.0%, 2.5% y 3.0% DE PAPEL RECICLADO"		
ID. TESTIGO:	L6-28d-3.0%	ALTURA (cm):	70.93
FECHA DE ELABORACIÓN:	21-05-18	ÁREA (cm ²):	266.38
FECHA DE ENSAYO:	18-06-18	RESPONSABLES:	JORGE LUIS MEDINA BURGA
EDAD DE LA PROBETA:	28 DÍAS	REVISADO POR:	ING. IVÁN HEDILBRANDO MEJÍA DÍAZ



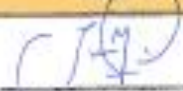
Carga Última 17348 Kg

N°	Carga (kg)	Deformación	σ (Kg/Cm ²)	ϵ (mm)
0	0000	0,00	0	0
1	1000	0,36	3,754	0,005
2	2000	0,66	7,508	0,009
3	3000	0,80	11,262	0,011
4	4000	1,25	15,016	0,018
5	5000	1,59	18,770	0,022
6	6000	1,89	22,524	0,027
7	7000	2,25	26,279	0,032
8	8000	2,49	30,033	0,035
9	9000	2,69	33,787	0,038
10	10000	2,87	37,541	0,040
11	11000	3,00	41,295	0,042
12	12000	3,14	45,049	0,044
13	13000	3,48	48,803	0,049
14	14000	3,69	52,557	0,052
15	15000	3,93	56,311	0,055
16	16000	4,14	60,065	0,058
17	17000	4,31	63,819	0,061
18	18000			
19	19000			
20	20000			
21	21000			
22	22000			

OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: JORGE LUIS MEDINA BURGA	NOMBRE: ING. KEVIN EL NORTE ROBERTSON TELLO CASAS	NOMBRE: ING. IVÁN HEDILBRANDO MEJÍA DÍAZ
FECHA: 04 - 07 - 18	FECHA: 04 - 07 - 18	FECHA: 04 - 07 - 18

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
	ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS PRISMÁTICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC
	NORMA	NTP 339.613	
	TESIS	"RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL DEL LADRILLO DE CONCRETO CLASE III AL REEMPLAZO DE PORCENTAJES EN 2.0%, 2.5% y 3.0% DE PAPEL RECICLADO"	
ID. TESTIGO:	L5-28d-3.0%	ALTURA (cm):	70.93
FECHA DE ELABORACIÓN:	21-05-18	ÁREA (cm ²):	266.38
FECHA DE ENSAYO:	18-06-18	RESPONSABLES:	JORGE LUIS MEDINA BURGA
EDAD DE LA PROBETA:	28 DÍAS	REVISADO POR:	ING. IVÁN HEDILBRANDO MEJÍA DÍAZ



OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
 NOMBRE: JORGE LUIS MEDINA BURGA	 NOMBRE: ING. KEVIN ROBERTSON TELLO CASAS	 NOMBRE: ING. IVÁN HEDILBRANDO MEJÍA DÍAZ
FECHA: 04 - 07 - 18	FECHA: 04 - 07 - 18	FECHA: 04 - 07 - 18