



FACULTAD DE INGENIERÍA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

“RESISTENCIA MECÁNICA DEL CONCRETO $f_c=210$
 kg/cm^2 CON LA ADICIÓN DE FIBRAS DE ACERO
DRAMIX Y SIKA.”

Tesis para optar el título profesional de:

Ingeniero Civil

Autor:

Bach. Abanto Cabellos Oswaldo David.

Asesor:

Ing. Alva Sarmiento, Anita Elizabet

Cajamarca – Perú

2017

APROBACIÓN DE LA TESIS

El (La) asesor(a) y los miembros del jurado evaluador asignados, **APRUEBAN** la tesis desarrollada por el (la) Bachiller **ABANTO CABELLOS OSWALDO DAVID** denominada:

RESISTENCIA MECÁNICA DEL CONCRETO $f'_c=210 \text{ kg/cm}^2$ CON LA ADICIÓN DE FIBRAS DE ACERO DRAMIX Y SIKA

Ing. Alva Sarmiento Anita Elizabet.
ASESOR

Dr. Ing. Aguilar Aliaga Orlando.
JURADO
PRESIDENTE

Dr. Ing. Mosqueira Moreno Miguel.
JURADO
SECRETARIO

Ing. Cachi Cerna Gabriel.
JURADO
VOCAL

DEDICATORIA

A mi madre Carmen y a mi abuelo Amancio, la razón de mi superación permanente y aliento para seguir adelante, a quien agradeceré toda mi vida por su ejemplo de trabajo, apoyo continuo, abnegado sacrificio, constante fortaleza y continuos consejos brindados durante mi formación profesional; actitudes que siempre recordaré. A mi hermana Tatiana que fue fuente de cariño y comprensión convirtiéndose en pilar fundamental de mi anhelo a la superación y formación profesional.

AGRADECIMIENTO

A Dios, que me dio un día más de vida y que me permitió con sus bendiciones poder entregar este proyecto.

A mi madre Carmen, por su comprensión, apoyo y fe incondicional a lo largo de toda mi vida.

A mis abuelos Ina y Amancio por su colaboración y apoyo incondicional para la elaboración de este proyecto.

Al director de carrera de la facultad de Ingeniería Civil, Dr. Ing. Orlando Aguilar Aliaga, por todas sus enseñanzas y aportes en la realización de la presente tesis.

A mi asesor de tesis: Ingeniera Aníta Alva Sarmiento, por su valiosa guía y colaboración en el asesoramiento durante la elaboración de este proyecto.

Al señor Víctor Cuzco, laboratorista de la universidad quien fue la persona que me apoyo durante los ensayos y pruebas de laboratorio.

A mis amigos que estuvieron presentes en cada etapa, apoyándome y dándome la mano para salir adelante.

ÍNDICE DE CONTENIDO

APROBACIÓN DE LA TESIS.....	II
DEDICATORIA.....	III
AGRADECIMIENTO.....	IV
ÍNDICE DE CONTENIDOS.....	V
ÍNDICE DE TABLAS.....	VIII
ÍNDICE DE FIGURAS.....	X
ÍNDICE DE GRÁFICAS.....	XI
ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS.....	XII
RESUMEN.....	XIV
ABSTRACT.....	XV
CAPITULO 1. INTRODUCCIÓN.....	16
1.1. Realidad Problemática.....	16
1.2. Formulación del problema.....	17
1.3. Justificación.....	17
1.4. Limitaciones.....	17
1.5. Objetivos.....	18
1.5.1. Objetivo General.....	18
1.5.2. Objetivos Específicos.....	18
CAPITULO 2. MARCO TEÓRICO.....	19
2.1 Antecedentes.....	19
2.2 Bases Teóricas.....	20
2.2.1 Concretos con fibras de acero.....	20
2.2.1.1 Componentes del concreto reforzado con fibras de acero.....	20
2.2.1.2 Cemento.....	21
2.2.1.3 Agua.....	21
2.2.1.4 Agregados.....	21
2.2.1.5 Fibras de Acero.....	22
2.2.1.6 Longitudes.....	23
2.2.1.7 Elaboración de concreto reforzado con fibras de acero.....	24
2.2.1.7.1 Amasado.....	25
2.2.1.7.2 Puesta en Obra.....	25
2.2.1.7.3 Curado.....	26
2.2.2 Concreto.....	26
2.2.2.1 Concreto fresco.....	27

2.2.2.2	Concreto endurecido	27
2.2.2.3	Agregados:	27
2.2.2.3.1	Forma y textura superficial.	27
2.2.2.4	Propiedades del concreto	28
2.2.2.4.1	Trabajabilidad:	28
2.2.2.4.2	Consistencia o fluidez:	28
2.2.2.4.3	Compacidad:	29
2.2.2.4.4	Homogeneidad:	29
2.2.2.4.5	Segregación:	29
2.2.2.4.6	Exudación:	30
2.2.2.4.7	Cohesividad del concreto.	30
2.2.2.4.8	Resistencia y durabilidad.....	31
2.2.2.4.9	Curado del concreto.	31
2.2.3	Ensayos de compresión, tracción y flexión por compresión.	31
2.2.3.1	Ensayo para determinar la resistencia a la compresión NTP 339.034.	31
2.2.3.2	Ensayo para determinar la resistencia a la flexión cargada en los tercios de luz NTP 339.078 - ASTM C-78.....	33
2.2.3.3	Ensayo para determinar la resistencia a la tracción por compresión diametral. NTP 339.084 – ASTM C 496.....	35
2.2	Definición de términos básicos.....	40
CAPÍTULO 3. METODOLOGIA		42
3.1	Hipótesis.	42
3.2	Operacionalización de variables	42
3.3	Diseño de investigación.....	43
3.4	Unidad de estudio.....	43
3.5	Población.	43
3.6	Muestra.	43
3.7	Técnicas, procedimientos e instrumentos.....	43
3.8	Desarrollo:.....	44
CAPÍTULO 4. RESULTADOS.....		51
4.1	Ensayo de agregados.....	51
4.1.1	Análisis granulométrico del agregado fino y grueso.....	51
4.1.2	Peso específico del agregado del agregado grueso y fino	54
4.1.3	Ensayo normalizado para el contenido de humedad.	54

4.1.4	Ensayo normalizado para el peso unitario de los agregados grueso y fino	54
4.1.5	Ensayo normalizado para material fino que pasa por la malla N° 200. ...	54
4.1.6	Ensayo normalizado para abrasión en la máquina de los ángeles.....	54
4.2	Diseño de Mezcla.	55
4.3	Ensayos a compresión a los 7, 14 y 28 días con y sin adición de fibras de acero. 56	
4.3.1	Concreto patrón.....	56
4.3.2	Dosificación de fibra DRAMIX 1.0%.	57
4.3.3	Dosificación de fibra DRAMIX 1.5%.	58
4.3.4	Dosificación de fibra SIKA 1%	59
4.3.5	Dosificación de fibra SIKA 1.5%.	60
4.4	Ensayos a flexión en los tercios de la luz a los 28 días con y sin adición de fibras de acero	64
4.4.1	Concreto patrón.....	64
4.4.2	Dosificación de fibra DRAMIX 1.0 %.....	64
4.4.3	Dosificación de fibra DRAMIX 1.5%.	65
4.4.4	Dosificación de fibra SIKA 1.0 %.....	65
4.4.5	Dosificación de fibra SIKA 1.5 %.....	66
4.5	Ensayos a tracción indirecta por compresión a los 28 días con y sin adición de fibras de acero	67
4.5.1	Concreto patrón.....	67
4.5.2	Concreto dosificación de fibra DRAMIX 1.0%.	68
4.5.3	Concreto dosificación de fibra DRAMIX 1.5%.	68
4.5.4	Concreto dosificación de fibra SIKA 1.0%.	69
4.5.5	Concreto dosificación de fibra SIKA 1.5%.	69
CAPITULO 5. DISCUSIÓN		71
CONCLUSIONES:.....		75
RECOMENDACIONES:.....		77

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N° 1: Consistencia o Fluidez Del Concreto.....	28
Tabla N° 2: Tolerancia de tiempo NTP 339.034	33
Tabla N° 3. Rango de variación de la resistencia a flexión del concreto para distintos métodos de ensayo (valores típicos).....	35
Tabla N° 4. Rango de variación de la resistencia a tracción del concreto para distintos métodos de ensayo (valores típicos).....	40
Tabla N° 5. Tabla de ensayos a desarrollar	43
Tabla N° 6: Análisis granulométrico de agregado fino.....	52
Tabla N° 7: Análisis granulométrico de agregado grueso.	53
Tabla N° 8: Resumen de resultados de las propiedades físicas y especificaciones técnicas de los agregados grueso y fino.....	55
Tabla N° 9: Resistencia a compresión de probetas patrón curadas a 7 días.....	56
Tabla N° 10: Resistencia a compresión de probetas curadas a 14 días.....	56
Tabla N° 11: Resistencia a compresión de probetas curadas a 28 días.....	57
Tabla N° 12: Resistencia a compresión de probetas con fibras de acero DRAMIX 1.0% curado a 7 días.....	57
Tabla N° 13: Resistencia a compresión de probetas con fibras de acero DRAMIX 1.0% curado a 14 días.....	57
Tabla N° 14: Resistencia a compresión de probetas con fibras de acero DRAMIX 1.0% curado a 28 días.....	58
Tabla N° 15: Resistencia a compresión de probetas con fibras de acero DRAMIX 1.5% curado a 7 días.....	58
Tabla N° 16: Resistencia a compresión de probetas con fibras de acero DRAMIX 1.5% curado a 14 días.....	58
Tabla N° 17: Resistencia a compresión de probetas con fibras de acero DRAMIX 1.5% curado a 28 días.....	59
Tabla N° 18: Resistencia a compresión de probetas con fibras de acero SIKA 1.0% curado a 7 días.....	59
Tabla N° 19: Resistencia a compresión de probetas con fibras de acero SIKA 1.0% curado a 14 días.....	59
Tabla N° 20: Resistencia a compresión de probetas con fibras de acero SIKA 1.0% curado a 28 días.....	60
Tabla N° 21: Resistencia a compresión de probetas con fibras de acero SIKA 1.5% curado a 7 días.....	60
Tabla N° 22: Resistencia a compresión de probetas con fibras de acero SIKA 1.5% curado a 14 días.....	61
Tabla N° 23: Resistencia a compresión de probetas con fibras de acero SIKA 1.5% curado a 28 días.....	61
Tabla N° 24: Resistencia promedio a compresión y sus porcentajes alcanzados de las probetas curadas a los 7, 14 y 28 días.....	61
Tabla N° 25: Resistencia a la flexión de probetas patrón curado a 28 días.....	64

Tabla N° 26: Resistencia a la flexión de probetas con fibras de acero DRAMIX 1.0% curado a 28 días.....	64
Tabla N° 27: Resistencia a la flexión de probetas con fibras de acero DRAMIX 1.5% curado a 28 días.....	65
Tabla N° 28: Resistencia a la flexión de probetas con fibras de acero SIKA 1.0% curado a 28 días.....	65
Tabla N° 29: Resistencia a la flexión de probetas con fibras de acero SIKA 1.5% curado a 28 días.....	66
Tabla N° 30: Porcentajes y cargas promedio del módulo de rotura de los especímenes a los 28 días.....	67
Tabla N° 31: Resistencia a la tracción de probetas patrón curado a 28 días.....	67
Tabla N° 32: Resistencia a la tracción de probetas con fibras de acero DRAMIX 1.0% curado a 28 días.....	68
Tabla N° 33: Resistencia a la tracción de probetas con fibras de acero DRAMIX 1.5% curado a 28 días.....	68
Tabla N° 34: Resistencia tracción de probetas con fibras de acero SIKA 1.0% curado a 28 días.....	69
Tabla N° 35: Resistencia tracción de probetas con fibras de acero SIKA 1.5% curado a 28 días.....	69
Tabla N° 36: Porcentajes y cargas promedio del módulo de rotura de los especímenes a los 28 días.....	70

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura N° 1 Efecto del tamaño del árido	22
Figura N° 2. Secciones de las fibras más comunes	23
Figura N° 3. Forma geométrica de las fibras.....	23
Figura N° 4. Segregación de agregados.....	30
Figura N° 5: Tipos de rotura para el ensayo de resistencia a compresión.....	32
Figura N° 6: Diagramas momento especímenes a flexo-tracción por carga en los 2 tercios.....	34
Figura N° 7: Método de tracción por compresión diametral	35
Figura N° 8: Vistas generales del equipo adecuado para la determinación del ensayo.....	36
Figura N° 9: Elaboración del equipo adecuado para la determinación del ensayo.....	37
Figura N° 10: Modos de falla considerados válidos en ensayos de tracción indirecta. (ASTM, 1989).....	38
Figura N° 11: tipos de fallas en probetas realizadas en laboratorio.....	38
Figura N° 12: Modos de falla considerados inválidos en ensayos de tracción indirecta.	39
Figura N° 13: análisis granulométrico agregado fino.....	45
Figura N° 14: análisis granulométrico agregado fino.....	45
Figura N° 15: Colocando el material en el horno durante 24 horas.	46
Figura N° 16: Peso unitario del agregado fino.	46
Figura N° 17: Peso específico del agregado grueso.	47
Figura N° 18: Peso específico del agregado grueso.	47
Figura N° 19: Material extraído de la maquina luego de realizar el ensayo.....	48
Figura N° 20: Realizando la mezcla de concreto.....	48
Figura N° 21: Especímenes de concreto ya encofrados durante 24 horas.....	49
Figura N° 22: Desencofrado de los especímenes para luego curarse en la poza.	49
Figura N° 23: verificación de la resistencia de los especímenes en la máquina de compresión axial.....	50

ÍNDICE DE GRÁFICAS

Gráfica N° 1: Curva granulométrica para agregado fino.....	52
Gráfica N° 2: Curva granulométrica para agregado grueso.....	53
Gráfica N° 3: Resistencia a compresión de probetas curadas a los 7, 14 y 28 días.....	62
Gráfica N° 4: Resumen de barras de las probetas curadas a los 7, 14 y 28 días sin y con fibras al 1% y 1.5%.....	63
Gráfica N° 5: Resistencia promedio a la flexión a los 28 días del concreto patrón $f_c=210 \text{ kg/cm}^2$ con la adición de fibras de acero DRAMIX Y SIKA con los porcentajes (1.0% y 1.5%).....	66
Gráfica N° 6: Resistencia promedio a tracción indirecta por compresión a los 28 días del concreto patrón $f_c=210 \text{ kg/cm}^2$ con la adición de fibras de acero DRAMIX Y SIKA con los porcentajes (1.0% y 1.5%).....	70

ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía N° 1: Obtención del material de la Chancadora Bazán "Rio Chonta".	81
Fotografía N° 2: Sacando muestras del horno luego de 24 horas de haberlas colocado para hallar el contenido de humedad.	81
Fotografía N° 3: Tamizando muestra del agregado fino	82
Fotografía N° 4: Material ya tamizando del agregado fino	82
Fotografía N° 5: Pesando material ya tamizado	83
Fotografía N° 6: Material que pasa por el tamiz #200.	83
Fotografía N° 7: Secando material fino 23.000 kg para realizar el ensayo de peso unitario	84
Fotografía N° 8: Pesando molde vacío.	84
Fotografía N° 9: Agregando material al molde para luego ser compactadas con una varilla de 5/8"	85
Fotografía N° 10: Enrazado con la varillas de 5/8" el material fino ya compactado.	85
Fotografía N° 11: Pesando material grueso que se utilizara en el ensayo de peso unitario.	86
Fotografía N° 12: Agregando material al molde para luego ser compactadas con una varilla de 5/8"	86
Fotografía N° 13: Compactando la arena para el ensayo de peso específico con los 10 golpes establecidos por la norma.	87
Fotografía N° 14: Agitando durante 15 a 20 min el material en la fiola.	87
Fotografía N° 15: colocando el material en la canastilla.	88
Fotografía N° 16: Colocando la canastilla dentro del agua para luego ser pesada.	88
Fotografía N° 17: Tamizando el material por la malla N°4, para realizar el ensayo de abrasión	89
Fotografía N° 18: Pesando el material según el método B, un peso de 2.500 kg	89
Fotografía N° 19: Material extraído de la maquina luego de realizar el ensayo.	90
Fotografía N° 20: Tamizando el material luego de realizar el ensayo en la máquina de los ángeles.	90
Fotografía N° 21: Material pesado luego de ser tamizado y ver su porcentaje de desgaste.	91
Fotografía N° 22: Bolsas de Sika y Dramix conteniendo las fibras metálicas	91
Fotografía N° 23: Realizando la mezcla de concreto.	92
Fotografía N° 24: Colocando las fibras de acero en la mezcla de concreto.	92
Fotografía N° 25: Mezcla de concreto con la adición de fibras de acero	93
Fotografía N° 26: Realizando el ensayo de slump.	93
Fotografía N° 27: Verificando que el slump está cumpliendo con el diseño de mezcla	94
Fotografía N° 28: Vaciando el concreto en los moldes cilíndricos.	94
Fotografía N° 29: Moldes llenos de concreto durante 24 horas.	95
Fotografía N° 30: Medición de las probetas antes de ser ensayadas.	95
Fotografía N° 31: Realizando el ensayo a compresión de las probetas	96
Fotografía N° 32: Probetas terminadas de ensayar	96
Fotografía N° 33: Realizando el ensayo a flexión de las vigas	97

Fotografía N° 34: Realizando el ensayo a flexión de las vigas.....	97
Fotografía N° 35: Realizando el ensayo a tracción (método brasileño) de las probetas	98
Fotografía N° 36 Probetas a tracción ya ensayadas.....	98

RESUMEN

En la presente tesis, se investigó las propiedades mecánicas del concreto $f_c=210 \text{ kg/cm}^2$ para lo cual se utilizó los aditivos de fibras de acero, Dramix y Sika, en porcentajes de 1% y 1.5% del peso del agregado fino. Inicialmente se determinó las propiedades del agregado grueso y agregado fino los cuales fueron obtenidos de la cantera "Chancadora Bazán", con estos datos se realizó un diseño de mezcla patrón. Obtenida la dosificación del diseño de mezcla, en laboratorio se elaboraron probetas de concreto, con cemento portland tipo 1, las cuales fueron 105 probetas para el ensayo de resistencia a compresión axial a edades de 7, 14 y 28 días, así como 35 prismas rectangulares para los ensayos de flexión en los tercios de la luz y 35 probetas circulares para el ensayo de tracción indirecta por compresión diametral, estos dos últimos ensayos a edades de 28 días.

Obteniendo los resultados del ensayo a compresión axial, el concreto patrón a los 28 días fue de 218.04 kg/cm^2 , llegó a cumplir con la resistencia de diseño, la mayor resistencia se obtuvo con la adición de 1.5% de fibras de acero Dramix, la cual llegó a una resistencia de 298.22 kg/cm^2 , llegando a aumentar en un 40% resistencia para la cual fue diseñada. El resultado del ensayo a flexión en los tercios de la luz, está cumpliendo con lo establecido en la norma NTP 339.078, el módulo de rotura del concreto patrón fue de 34.39 kg/cm^2 , por lo que fue el óptimo, sin embargo, el concreto con adición de fibras de acero Dramix logró aumentar un 2% el módulo de rotura ya que llegó a 46.20 kg/cm^2 . Al igual que el ensayo anterior, el ensayo de resistencia a tracción por compresión diametral, está cumpliendo con lo establecido en la norma NTP 339.084 debido a que el concreto patrón así como el concreto con adición de fibras de acero DRAMIX Y SIKA su módulo de rotura fueron de 22.57 kg/cm^2 , 29.34 kg/cm^2 y 28.56 kg/cm^2 respectivamente, por lo que se encuentran dentro de lo establecido por la NTP 339.078, llegando a la conclusión que la hipótesis se cumple parcialmente debido a que el ensayo de compresión axial fue el único que mostro un aumento mayor al 15% de la resistencia final.

ABSTRACT

In the present thesis, the mechanical properties of the concrete $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$ were investigated, for which the additives of steel fibers, Dramix and Sika, in percentages of 1% and 1.5% of the weight were used. of the fine aggregate. Initially the properties of the coarse aggregate and fine aggregate were determined, which were obtained from the quarry "Chancadora Bazán", with this data a pattern mix design was made. Once the mixing design was dosed, in the laboratory, concrete samples were made with portland cement type 1, which were 105 test pieces for the axial compression resistance test at the ages of 7, 14 and 28 days, as well as 35 rectangular prisms for the tests of flexion in the thirds of the light and 35 circular specimens for the indirect tensile test by diametral compression, these last two tests at ages of 28 days. Obtaining the results of the axial compression test, the standard concrete at 28 days was 218.04 kg/cm^2 , it came to comply with the design resistance, the highest resistance was obtained with the addition of 1.5% fibers of Dramix steel, which reached a resistance of 298.22 kg/cm^2 , increasing by 40% resistance for which it was designed. The result of the test to flexion in the thirds of the light, is complying with the established in the norm NTP 339.078, the modulus of breakage of the concrete pattern was of 34.39 kg/cm^2 , so it was the optimum, however, the concrete With the addition of Dramix steel fibers, I managed to increase the breaking modulus by 2%, since it reached 46.20 Kg/cm^2 . Like the previous test, the test of tensile strength by diametral compression, is complying with the established in the norm NTP 339.084 because the concrete pattern as well as the concrete with addition of steel fibers DRAMIX Y SIKA its modulus of rupture were 22.57 kg/cm^2 , 29.34 kg/cm^2 and 28.56 kg/cm^2 respectively, so they are within the established by the NTP 339.078, reaching the conclusion that the This hypothesis is partially fulfilled because the axial compression test was the only one that showed an increase greater than 15% of the final resistance.

CAPITULO 1. INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad Problemática.

A lo largo del tiempo, el hombre ha ido perfeccionando los materiales de construcción para mejorar su condición de vida en la sociedad. Así fue como empezó a añadir paja a los bloques de adobe, pelos de caballo a la mampostería de mortero, entre otras técnicas de construcción que se remontan a tiempos memorables (Fernández, 2008).

Al principio de los años 1950 fue una etapa de numerosas investigaciones referentes a concreto reforzado con fibras de acero. Los trabajos realizados y que destacaron en la época fueron los de Romualdi, Batos y Mandel. Sin embargo no es hasta la década de los 70 que se comenzó a utilizar en los países europeos, sobre todo en España, donde se utilizaban las fibras en diversos proyectos: revestimiento de túneles, pavimentos industriales, pavimentación de tableros de puentes, contenedores de puentes, etc. Dentro de esta época resalta el registro de la patente de I. Kennedy en España la cual consistía en la implementación del proceso Hatschek, el cual producía láminas de cemento reforzado con fibras de asbesto o amianto para elaborar concreto, sin embargo, entre 1970 y 1980 quedó inutilizado debido a los casos de problemas de salud que se generaba (Montalvo, 2015).

Ya por la década de 1980, acero, vidrio y fibras sintéticas tales como fibras de polipropileno se comenzaron a utilizar como mezcla para mejorar las características del concreto. El concreto el material más empleado en nuestras obras de ingeniería es un compendio de virtudes pero con grandes defectos; es pesado, tiene una relación muy baja entre su resistencia a tracción y compresión; su relación peso resistencia es excesivamente alta; su estabilidad de volumen deja mucho que desear, siendo su inestabilidad fuente de importantes problemas patológicos. Sin embargo, y a pesar de estos inconvenientes, el hormigón tiene tantas ventajas y tantos argumentos a su favor que se puede considerar, sin duda, el rey de los materiales de construcción (Fernández, 2008).

Durante los últimos años se ha producido un gran desarrollo en la industria de la construcción, que ha alcanzado no sólo a las técnicas de diseño y de cálculo. Dentro de estas nuevas tecnologías se encuentra en un lugar muy destacado el

empleo de fibras de acero la cual busca beneficios adicionales en cuanto a reducción de mano de obra, reduce los agrietamientos incremento de la durabilidad, y reducción o eliminación del refuerzo tradicional (Mármol 2010).

En la presente investigación se realizarán los ensayos de resistencia a compresión, resistencia a la flexión en los tercios de luz y la resistencia a la tracción indirecta del concreto $f_c=210 \text{ kg/cm}^2$ con adición de fibras de acero Dramix y Sika en porcentajes de 1% y 1.5% del peso del agregado fino, frente a un concreto patrón de la misma resistencia, para obtener un material con mejor resistencia mecánica que nos ayude eficientemente en una obra

1.2. Formulación del problema.

¿Cuál es la variación de la resistencia mecánica del concreto $f_c= 210 \text{ kg/cm}^2$ con la adición de fibras de acero DRAMIX y SIKA?

1.3. Justificación

- Justificación Práctica.

En la siguiente investigación ayudo a encontrar la variación de la adición de fibras de acero en el comportamiento mecánico del concreto. Se toma en cuenta las normas y procedimientos nacionales (Norma Técnica Peruana,)

- Justificación Teórica.

La adición de fibras de acero en la elaboración de probetas de concreto tiene como finalidad mejorar la resistencia del concreto así como su comportamiento mecánico del concreto, se realizó el ensayo de resistencia a la compresión, resistencia a la flexión cargada en los tercios de la luz resistencia tracción por compresión diametral y determinaran si el concreto es apto como material de construcción.

1.4. Limitaciones.

- ✓ Los estudios realizados con fibras de acero DRAMIX y SIKA no se aplicaran a otros estudios con diferentes tipos de fibras de acero.

1.5. Objetivos.

1.5.1. Objetivo General

- ✓ Determinar la variación de la resistencia mecánica del concreto $f_c= 210 \text{ kg/cm}^2$ con la adición de dos porcentajes (1.0% y 1.5%) de fibras de acero DRAMIX y SIKA.

1.5.2. Objetivos Específicos.

- ✓ Determinar la propiedad físico-mecánica de los agregados finos y grueso de la cantera "Chancadora Bazán".
- ✓ Determinar (en base a la norma de técnica) la resistencia a la compresión axial según norma NTP 339.034, resistencia flexión cargada en los tercios de la luz según norma NTP 339.078 y resistencia a la tracción por compresión diametral según norma NTP 339.084 con adición de fibras de acero en dos niveles (1.0% y 1.5%) del peso del agregado fino.

CAPITULO 2. MARCO TEÓRICO.

2.1 Antecedentes.

En el artículo científico de Manuel Fernández Cánovas con el título "hormigones reforzados con fibras de acero" la cual busco conocer las mejoras que se producían en las características mecánicas de hormigones a los que se incorporaron diferentes tipos y cuantías de fibras llegando a la conclusión que la resistencia a compresión experimenta poca variación, si bien se observa un aumento de la misma, con respecto al hormigón patrón, al crecer el contenido de fibras llegando a ser este aumento del 31,2% para las fibras 50/50, en proporción de 80 kg/cm^2 . Se ve, igualmente, que los módulos de elasticidad apenas difieren entre sí, ejerciendo muy poca influencia las fibras sobre ellos. En la resistencia a tracción se observa un fuerte incremento al aumentar el contenido de fibras, especialmente en las fibras de mayor aspecto, llegándose a incrementos del 189% (Fernandez, 2008)

En la tesis de Wendy Jaqueline Lao Odicio, con el título de "Utilización de fibras metálicas para la construcción de concreto reforzado en la ciudad de Pucallpa.", la cual busco determinar las ventajas del uso de fibras metálicas en pavimentos de concreto en diferentes periodos de tiempo con y sin fibra. Llegando a la conclusión que en el ensayo a compresión se obtuvo 157 kg/cm^2 a los 7 días, 189 kg/cm^2 a los 14 días, 204 kg/cm^2 a los 21 días y 223 kg/cm^2 a los 28 días. Por lo tanto se puede apreciar que los resultados obtenidos con fibra con respecto a lo normal, son mayores a la tabla elaborada por el ACI, varia su resistencia para 7 días en un 15% y para los 14, 21, y 28 días su resistencia es mayor en un 20% según las etapas. Esto quiere decir que las fibras aumentan su resistencia según los porcentajes mencionados. En los ensayos a flexión se puede apreciar que el módulo de rotura para las vigas ensayadas, tienen un módulo de rotura de $21,65 \text{ kg/cm}^2$, $30,98 \text{ kg/cm}^2$ y $33,34 \text{ kg/cm}^2$ siendo mayor a la décima parte de $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$. Esto quiere decir que las fibras aumentan su resistencia y mejoran la resistencia a la flexión, con lo que es posible reducir los espesores de pavimentos (Lao, 2007).

En la investigación del bachiller Germán Agustín Pacheco Cruzado con el título de "Resistencia a compresión axial del concreto $f'c=175 \text{ kg/cm}^2$ incorporado diferentes porcentajes de viruta de acero ensayadas a diferentes edades upn-

2016", la cual busco determinar cómo influye la incorporación de distintos porcentajes de viruta de acero en la resistencia a compresión axial del concreto $f_c=175 \text{ kg/cm}^2$ ensayadas a diferentes edades UPN-2016. Llegando a la conclusión que al incorporar el 2% de viruta de acero se obtiene una resistencia de 190.79 kg/cm^2 , al incorporar el 4% la resistencia llega al 176.95 kg/cm^2 y al adicionar el 6% de viruta de acero se obtuvo la resistencia de 202.26 kg/cm^2 llegando a la conclusión de que los concretos incorporados con viruta de acero presentan una resistencia mayor a las del concreto $f_c=175 \text{ kg/cm}^2$ a las diferentes edades expuestas (Pacheco 2015).

2.2 Bases Teóricas.

2.2.1 Concretos con fibras de acero.

Los concretos con fibras de acero están formados, por un conglomerante hidráulico, generalmente cemento portland, áridos finos y gruesos, agua y fibras de acero discontinuas cuya misión es contribuir a la mejora de determinadas características de los concretos (Carrillo, et. al 2015).

Estos concretos son menos fáciles de trabajar que los concretos tradicionales. Debe proveerse una dispersión uniforme de las fibras y prevenirse una segregación o agrupación de las mismas (Lao, 2007).

2.2.1.1 Componentes del concreto reforzado con fibras de acero.

Los concretos reforzados con fibras de acero están constituidos esencialmente por los mismos componentes que un concreto tradicional y adicionalmente fibras de acero. La adición de las fibras, además de alterar el comportamiento del hormigón en estado endurecido, también lo hace en estado fresco, por lo que a algunos de los componentes se les exigen condiciones que en los hormigones tradicionales no son necesarias (Arango, 2010).

Dependiendo de la cantidad de fibras que se van a adicionar al concreto y de la geometría de éstas, el material compuesto tendrá que sufrir ciertas modificaciones respecto de un concreto tradicional. Estas modificaciones pasan principalmente por una limitación en el tamaño máximo del árido, menores valores de relación grava-arena y mayor demanda de finos, entre otros (Arango, 2010).

2.2.1.2 Cemento.

El cemento es un componente principal en la docilidad del material en estado fresco y en las características mecánicas del concreto endurecido. Se puede emplear cualquier cemento que cumpla con los requisitos establecidos para un concreto tradicional, siempre que sea capaz de proporcionar al concreto las características que exige el proyecto (ANEJO 14, 2008)

Cuanto mayor sea el contenido de fibras y menor el tamaño máximo del árido, será necesario emplear una mayor cantidad de cemento con la finalidad de proporcionar más pasta (Lao, 2007).

2.2.1.3 Agua.

Se puede emplear agua que cumpla los mismos requisitos exigidos en el caso de hormigones tradicionales armados, poniendo especial atención a los agentes que puedan afectar a las fibras. La Instrucción EHE 2008 establece, en el Anejo 14 de recomendaciones para fibras de acero en concretos, que el aumento de la consistencia debido al uso de las fibras debe ser compensado siempre con la adición de aditivos reductores de agua, sin modificar la dosificación prevista de la misma (ANEJO 14, 2008)

2.2.1.4 Agregados.

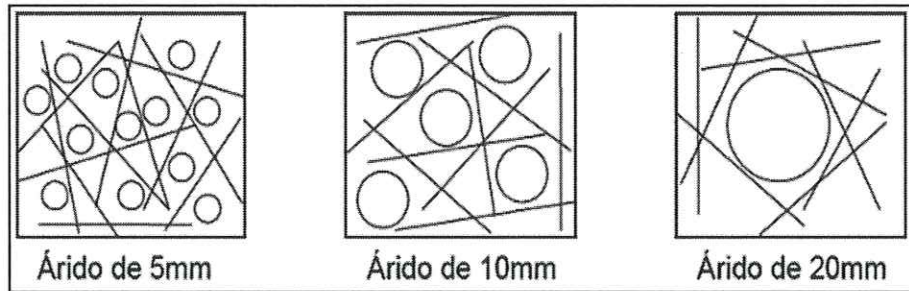
Además de cumplir los requerimientos de composición, resistencia, durabilidad, estabilidad y limpieza establecidos para el empleo en hormigones tradicionales, los áridos deben tener unos tamaños de partícula, granulometría y formas adecuadas para la elaboración de un concreto reforzado con fibras de acero (Arango, 2010).

La movilidad potencial de las fibras depende de la proporción de agregado grueso y del tamaño máximo del agregado. Cuanto mayor sean los parámetros menor será la movilidad potencial de las fibras La JSCE (Japan Society of Civil Engineers) plantea que el valor óptimo de tamaño máximo del agregado sea inferior a la mitad de la longitud de la fibra (Arango, 2010).

Tamaños máximos de árido mayores que 20 mm no son recomendados, aunque en algunos estudios se han empleado áridos de hasta 38 mm con resultados satisfactorios (ACI 544.3R-08, 2008). Se recomienda también que el tamaño máximo de árido no supere: (Carrillo, et.at, 2015).

- 2/3 de la longitud máxima de la fibra.
- 1/5 del lado menor del elemento.
- 3/4 de la distancia libre entre las barras de armado.

Figura N° 1 Efecto del tamaño del árido



Fuente: Hannant, 1978

2.2.1.5 Fibras de Acero.

Las fibras de acero son elementos de corta longitud y pequeña sección que se adicionan al hormigón con el fin de conferirle ciertas propiedades específicas, con las características necesarias para dispersarse aleatoriamente en una mezcla de hormigón en estado fresco empleando metodologías de mezclado tradicionales. La efectividad del refuerzo matriz-fibras, exige a las fibras las siguientes propiedades (ANEJO 14, 2008).

- Una resistencia a tracción significativamente mayor que la del hormigón.
- Una adherencia con la matriz del mismo orden o mayor que la resistencia a tracción de la matriz.
- Un módulo de elasticidad significativamente mayor que el del hormigón.

En función del material base utilizado para la producción de las fibras de acero, se clasifican en los siguientes grupos según la (ANEJO 14, 2008).

- Grupo I: alambres estirados en frío (cold drawn wire).
- Grupo II: láminas cortadas (cut sheet).
- Grupo III: extractos fundidos (melt-extracted).
- Grupo IV: conformados en frío.
- Grupo V: aserrados de bloques de acero (milled from Steel blocks).

Las fibras de acero pueden ser de acero al carbono hasta en ocasiones con aleaciones con el fin de mejorar prestaciones técnicas y mecánicas o también de acero inoxidable. Así como también se pueden encontrar fibras con revestimientos de zinc o galvanizadas, que resultan menos costosas que las de acero inoxidable y presentan resistencia a la corrosión (Cordova, et.at, 2012).

Las fibras de acero pueden tener formas muy variadas: rectas, onduladas, corrugadas, con extremos conformados, dentadas y otras. Las secciones también pueden ser muy variadas: circulares, cuadradas, rectangulares y planas (Figura 2.2.1. y 2.2.2.) (Arango, 2010).

Figura N° 2. Secciones de las fibras más comunes



Fuente: Hannant, 1978

Figura N° 3. Forma geométrica de las fibras.

Tipos de fibras según su forma	Esquema
Recta de sección circular	
Recta de sección rectangular	
Ondulada	
Recta con extremos en forma de cono	
Recta con extremos en forma de gancho	
Rectas con extremos chatos	

Fuente: Hannant, 1978

2.2.1.6 Longitudes.

Además de las limitaciones relacionadas con el tamaño máximo de árido ya comentadas, cuando el hormigón va a ser bombeado, la longitud de la fibra no debe superar $2/3$ del diámetro interior del tubo. Otro factor limitante de la longitud de las fibras es la separación entre las barras de armado cuando éstas están presentes (en estos casos la longitud de las fibras no debe superar la separación mínima entre barras a no ser que se demuestre con ensayos previos que no presenta inconvenientes) (Carrillo, et.at, 2015).

La sección transversal de las fibras depende principalmente del material usado en la fabricación (proceso de fabricación). El grupo I suele tener diámetros de 0.25 a 1 mm, en función de la sección del cable del que son obtenidas (generalmente secciones circulares) (Arango, 2010).

El grupo II (por lo general planas y rectas) tienen secciones transversales con espesores de 0.15 a 0.64 mm y anchos de 0.25 a 2 mm. Independientemente del tipo de fibras, la gran mayoría tienen diámetros entre 0.4 y 0.8 mm y longitudes de 25 a 60mm (Carrillo, et.at, 2015).

Las fibras que tienen igual longitud, la reducción en el diámetro aumenta y el número de ellas por unidad de peso hacen más denso el entramado o red de fibras. El espaciamiento entre fibras se reduce cuando la fibra es más fina, siendo más eficiente y permitiendo una mejor redistribución de la carga o de los esfuerzos (Lao, 2007).

El efecto de las fibras en las diferentes etapas del proceso de fisuración del hormigón se refleja a dos escalas: material y estructural. Así es como en la fase de fisuración aleatoria, las fibras cosen las fisuras activas y retardan el desarrollo, incrementando la resistencia y la ductilidad a escala del material, mientras que en la etapa en que las macrofisuras se propagan, las fibras también cosen las fisuras y así aportan mayor capacidad resistente y ductilidad a escala estructural (Carrillo, et. al. 2015).

2.2.1.7 Elaboración de concreto reforzado con fibras de acero.

Las fibras de acero actúan en el hormigón como elementos rígidos, de gran área superficial y geometría muy esbelta, mejorando algunas propiedades en estado endurecido y exigiendo modificaciones en los procesos tradicionales de dosificación, fabricación, transporte, vertido, compactación y acabado (Montalvo, 2015).

El hecho de adicionar fibras al concreto tiene un peso importante en el costo total del concreto reforzado con fibras de acero (SFRC), por lo que se hace necesaria la optimización de la dosificación para emplear la cantidad estrictamente necesaria de fibras (Arango, 2010).

Cuando la cantidad de fibras a adicionar es baja (20-30 kg/m³), los concreto reforzado con fibras de acero SFRC pueden ser trabajados sin realizar ninguna

modificación sobre las exigencias establecidas para un concreto tradicional. A medida que aumenta la cantidad de fibras a utilizar se debe de ajustar más la dosificación de los componentes del hormigón (Arango, 2010).

2.2.1.7.1 Amasado

Se debe evitar a toda costa la formación de pelotas de fibras en la mezcla, también conocidas como erizos. Para evitar la formación de pelotas y lograr una buena dispersión de las fibras se recomienda adicionarlas a una mezcla ya fluida (ACI 544.3R-08, 2008), dosificar los hormigones con suficiente contenido de árido fino, no emplear fibras muy esbeltas y evitar tiempos de transporte excesivamente largos (Arango, 2010).

Para que cada fibra sea efectiva precisa estar completamente embebida dentro de la mezcla; esto obliga a que la proporción de elementos finos a gruesos tenga que ser la adecuada, con una mayor proporción de finos que en un hormigón convencional (Fernández, 2008).

Es imprescindible cualquiera que sea el método utilizado obtener una dispersión uniforme de las fibras y eliminar los peligros de segregación y de formación de bolas o «erizos» de fibras. La segregación y formación de bolas están relacionadas con muchos parámetros, principalmente con el aspecto, el porcentaje de fibras, tamaño máximo del árido, granulometría, relación agua-cemento y sistema de mezclado (Lao, 2007).

Con la mezcladora de cemento funcionando a su máxima velocidad se le adicionan las fibras al hormigón, poniendo especial cuidado en que se dé una distribución homogénea. Es recomendable emplear una malla de 100 mm de luz para que las fibras pasen por ella y se dispersen antes de incorporarse a la mezcla de concreto. Después de que todas las fibras han sido introducidas, la mezcladora de cemento debe girar a su velocidad normal de amasado (Carmona, Aguado, et.al, 2009).

2.2.1.7.2 Puesta en Obra.

Generalmente los concretos reforzados con fibras de acero (SFRC) son menos dóciles que los concretos tradicionales y demandan mayor energía en la compactación. Cuando se emplean vibradores internos, las fibras tienden a orientarse alrededor del vibrador, lo que puede provocar distribuciones

circulares y dan lugar a contenidos de fibras y orientaciones heterogéneas entre puntos próximos del elemento (Carrillo, et.at, 2015).

Una vez conseguida la docilidad adecuada a los medios de puesta en obra disponibles, el hormigón de fibras se coloca por los sistemas tradicionales, incluido el bombeado, sin ningún problema. La compactación, tanto con pervibradores como con reglas vibrantes, se realiza con suma facilidad (Fernández, 2008).

Los vibradores externos son más recomendados, principalmente cuando se trabaja con piezas de pequeñas dimensiones (Fernández, 2008).

2.2.1.7.3 Curado.

Los cuidados en el curado son esencialmente los mismos que en el caso de un concreto tradicional, con el agravante de que las principales ventajas que se obtienen con la adición de fibras al hormigón están directamente relacionadas con el incremento de la tenacidad (Arango, 2010).

2.2.2 Concreto.

Mescla cemento portland, agregado fino y grueso, aire y agua en proporciones adecuadas para obtener ciertas propiedades prefijadas, especialmente la resistencia. El cemento y el agua reaccionan en forma química, uniendo las partículas de los agregados (fino y grueso). Todo esto constituye un material heterogéneo (NTP 339.047).

Etapas para la elaboración de un buen concreto son:

- Dosificación.
- Mezclado.
- Transporte.
- Colocación.
- Consolidación.
- Curado.

Existen diferentes tipos de concreto como son: Concreto simple, Concreto armado, Concreto estructural, Concreto ciclópeo, Concretos livianos, Concretos

normales, Concretos pesados, concreto premezclado, concreto prefabricado, concreto bombeado (Abanto, 2000).

2.2.2.1 Concreto fresco

Suele llamársele así a la etapa del concreto que abarca desde que todos los materiales, incluyendo el agua, del concreto han sido mezclados hasta que el concreto ha sido colocado en su posición final y se ha dado el acabado superficial y el curado inicial. Las adiciones al cemento mejoran la consistencia y la trabajabilidad del concreto fresco, porque se le añade un volumen adicional de finos a la mezcla. El tiempo de fraguado del concreto puede ser retardado con algunas adiciones utilizadas en porcentajes elevados (Abanto, 2000).

2.2.2.2 Concreto endurecido

La resistencia del concreto puede ser dosificada para producir la resistencia requerida. Con las adiciones, la velocidad de ganancia de resistencia puede ser más baja inicialmente, pero la ganancia de resistencia es continuidad por un periodo de tiempo más largo comparado con las mezclas que solo poseen cemento Portland (Abanto, 2000).

2.2.2.3 Agregados:

Llamados también áridos, los cuales constituyen entre el 70% al 75% del volumen total de cualquier mezcla típica de concreto: Se definen como un conjunto de partículas de origen natural o artificial, que pueden ser tratados o elaborados, cuyas dimensiones están comprendidas entre los límites fijados por la Norma Técnica Peruana 400.011 o la norma ASTM C 33 (Abanto, 2000).

Entre las propiedades físicas mecánicas más importantes de los agregados se tiene: la forma y textura de sus partículas, el tamaño máximo, la granulometría, el módulo de finura, el peso específico y absorción, el contenido de humedad, el peso unitario, el porcentaje que pasa el tamiz # 200, y la resistencia a la abrasión (Montalvo, 2015).

2.2.2.3.1 Forma y textura superficial.

La forma y textura superficial de los fragmentos que constituyen los agregados, son característica que normalmente no se consideran representativas de la calidad intrínseca de la roca propiamente dicha, aunque

puede haber casos en que guarden alguna relación. De acuerdo con sus efectos en el concreto, se habla de la textura superficial de las partículas de los agregados, pudiendo identificarlas con su grado de rugosidad o tersura superficial y así se dice que hay texturas ásperas, porosas, acanaladas, lisas (Montalvo, 2015).

2.2.2.4 Propiedades del concreto

2.2.2.4.1 Trabajabilidad:

Facilidad que presenta el concreto fresco para ser mezclado, compactado, colocado y acabado sin segregación y exudación durante la obra, no existe prueba que nos permita cuantificar esta propiedad generalmente se le aprecia en los ensayos de consistencia (NTP 339.035).

2.2.2.4.2 Consistencia o fluidez:

Está definida por el grado de humedecimiento de la mezcla, depende principalmente de la cantidad de agua. El ensayo de consistencia, llamado también de revenimiento o "slump test" es utilizado para caracterizar el comportamiento del concreto fresco. Esta prueba desarrollada por Dudt Abrams, fue adoptada en 1921 por el ASTM y revisada finalmente en 1978, este ensayo consiste en una muestra de concreto fresco en un molde ergonómico, midiendo el asentamiento de la mezcla luego de desmoldarlo. Este comportamiento del concreto en la prueba que indica su "consistencia" o sea su capacidad para adaptarse al molde con facilidad manteniéndose homogéneo con un mínimo de vacíos. Estas mezclas se pueden modificar por variaciones del contenido del agua de mezcla (Abanto, 2000).

Tabla N° 1: Consistencia o Fluidez Del Concreto

Consistencia	Slump	Trabajabilidad
Seca	0" a 2"	Poco trabajable
Plástica	3" a 4"	Trabajable
Húmeda	$\geq 5"$	Muy Trabajable

Fuente: "NTP 339.035, ASTM C143"

2.2.2.4.3 Compacidad:

La cantidad de material sólido contenida en el conjunto de volumen de hormigón. En general, al ser un pseudosólido es prácticamente imposible obtener un hormigón completamente compacto. Con dosificaciones adecuadas y una compactación idónea debiera llegarse a compacidades del 97-98%. La compacidad normalmente gira en torno al 90%. La compacidad está muy ligada al peso específico con un índice directamente en (Fernández, 2008).

- La resistencia.
- La durabilidad.
- La impermeabilidad

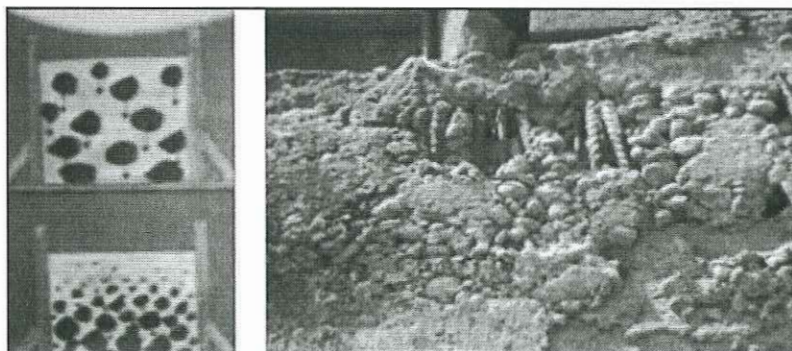
2.2.2.4.4 Homogeneidad:

Es la cualidad por la cual los diferentes componentes del hormigón aparecen regularmente distribuidos en toda la masa, de manera tal que dos muestras tomadas de distintos lugares de la misma resulten prácticamente iguales. La homogeneidad se consigue con un buen amasado y, para mantenerse, requiere un transporte cuidadoso y una colocación adecuada (Abanto, 2000).

2.2.2.4.5 Segregación:

Es la separación de los diferentes componentes de una mezcla fresca compuesta de elementos de tamaños y pesos heterogéneos, las partículas mayores que también suelen ser las más pesadas tienden a sentarse en el fondo de su lugar de transporte o colocación y las finas y livianas ascienden a la superficie. Esto se produce cuando la cohesión interna entre los constituyentes del hormigón no es la adecuada, es peligroso entonces llenar un encofrado o un molde con un material en estas condiciones. La segregación hace que el concreto sea: más débil, menos durable y dejará un pobre acabado de superficie. La segregación produce que disminuya la resistencia y la durabilidad del concreto. Puede producir fisuras y agujeros, afectando la resistencia y el acabado de un elemento estructural. Figura N° 4: Segregación de agregados (Fernández, 2008).

Figura N° 4. Segregación de agregados.



Fuente: Ottazzi, G. 2004.

2.2.2.4.6 Exudación:

La exudación puede ser producto de una mala dosificación de la mezcla de un exceso de agua en la misma, de la utilización de aditivos, y la temperatura, en la medida en que a mayor temperatura mayor es la velocidad de exudación. Es perjudicial para el concreto, como consecuencia de este fenómeno la superficie de contacto la colocación de una capa sobre otra puede disminuir su resistencia debido al incremento de la relación agua – cemento en la zona, como consecuencia el ascenso de una parte del agua de mezclado, puede dar como resultado un concreto poroso y poco durable (Abanto, 2000).

2.2.2.4.7 Cohesividad del concreto.

La cohesividad se define como aquella propiedad gracias a la cual es posible controlar la posibilidad de segregación durante la etapa de manejo de la mezcla, al mismo tiempo que contribuye a prevenir la aspereza de la misma, y facilitar su manejo durante el proceso de compactación del concreto. Normalmente se considera que una mezcla de concreto posee el grado apropiado de cohesividad si ella no es demasiado plástica ni demasiada viscosa, es plástica y no segrega fácilmente. Factores que modifican la cohesividad en una pasta de cemento-agua, la cohesividad se incrementa cuando la relación agua-cemento alcanza valores distintos para luego empezar a disminuir. La cohesividad se incrementa con aumentos en la fineza de las partículas de la mezcla (Arango, 2010).

2.2.2.4.8 Resistencia y durabilidad.

Estas dos propiedades van muy relacionadas. Un concreto bien hecho es un material natural resistente y duradero. Es denso, bastante hermético, capaz de resistir los cambios de temperatura, así como el desgaste a la intemperie. Ambas propiedades se ven afectadas por la densidad del concreto, además ambas ganan valor si y solo si se hace un buen curado del concreto (Abanto, 2000).

2.2.2.4.9 Curado del concreto.

Para conseguir un buen hormigón con las propiedades deseadas, hay que curarlo en un ambiente adecuado después de ponerlo en obra y al menos durante los primeros días de su vida. La resistencia, estabilidad de volumen y durabilidad de un buen hormigón solo se logran si este se cura adecuadamente. Si las condiciones ambientales de humedad y temperatura son favorables no se requiere tomar precauciones especiales de curado. El curado del hormigón tiene por finalidad impedir la pérdida de agua y controlar la temperatura del mismo durante el proceso inicial de hidratación (Abanto, 2000).

2.2.3 Ensayos de compresión axial, flexión en los tercios y tracción por compresión diametral.

2.2.3.1 Ensayo para determinar la resistencia a la compresión NTP 339.034.

Este método de ensayo consiste en aplicar una carga axial en compresión a los moldes cilíndricos o corazones en una velocidad tal que esté dentro del rango especificado antes que la falla ocurra. El esfuerzo a la compresión de la muestra está calculado por el cociente de la máxima carga obtenida durante el ensayo entre el área de la sección transversal de la muestra (NTP 339.034).

Aparatos:

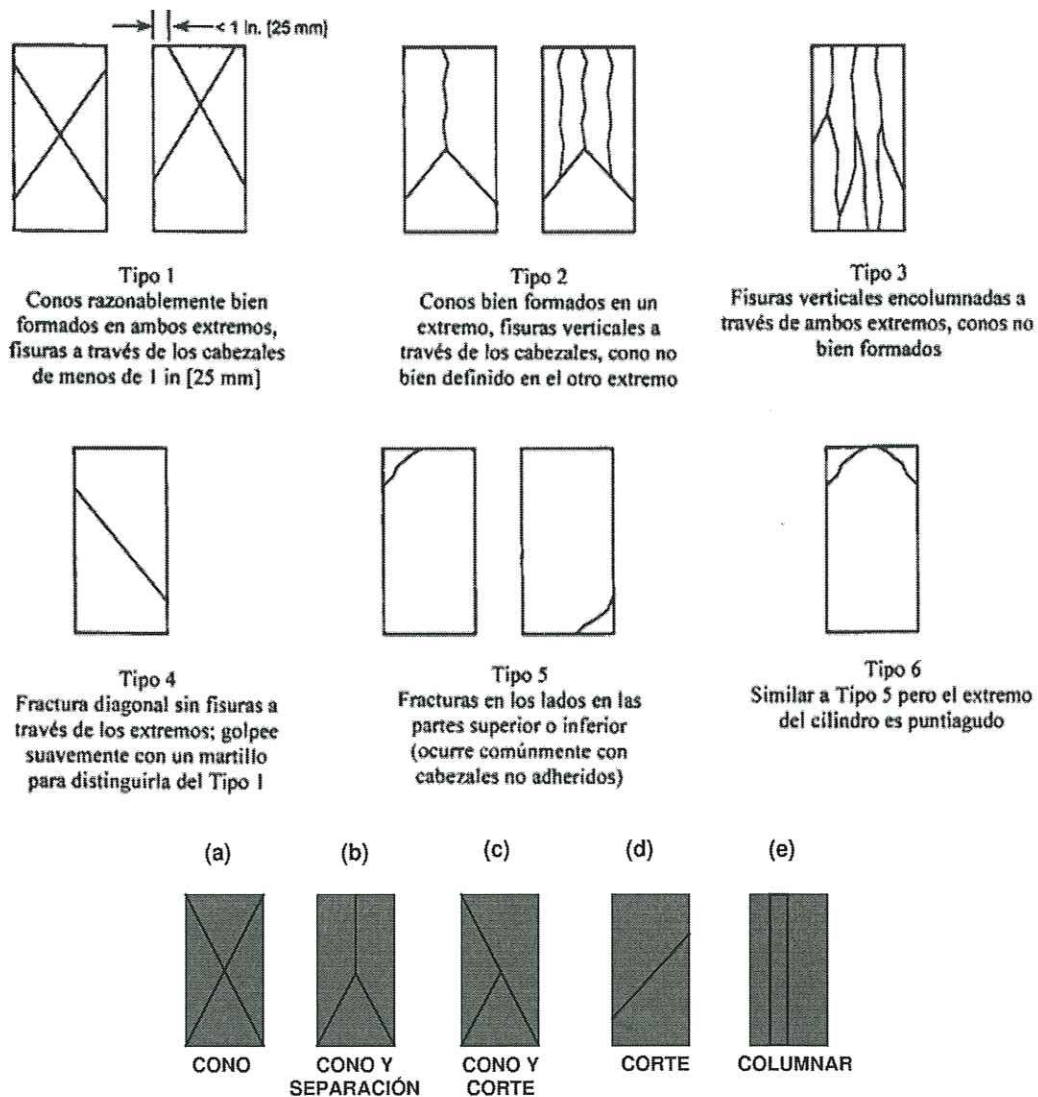
- Máquina de ensayo

Procedimiento:

- Los especímenes se retiraron de la poza de curado para ser ensayados.

- Los especímenes se ensayaron en la máquina de compresión axial a la edad de 7 días, 14 días y 28 días, para tener un mejor control de la resistencia a la compresión.
- Se identificaron las probetas a ensayar.
- Se colocó la probeta en la máquina de compresión axial, para ser ensayada.
- Se aplicó la carga, midiendo la deformación unitaria.
- Anotando finalmente la carga última y la deformación última.
- Luego se identificó el tipo de fractura. (NTP 339.034/ASTM C-39)

Figura N° 5: Tipos de rotura para el ensayo de resistencia a compresión



Fuente: Norma ASTM C-39

Cálculos (NTP 339.034, 2008).

$$\sigma = \frac{P_{m\acute{a}x}}{A} \dots\dots\dots \text{F\acute{o}rmula N\text{^\circ} 1}$$

Siendo: σ = La resistencia a la compresi3n.

P = La carga \u00faltima de rotura

A = \u00c1rea de la secci3n

El \u00e1rea "A" se calcul3 por la ecuaci3n siguiente:

$$A = \frac{(\pi \times \text{di\u00e1metro}^2)}{4} \dots\dots\dots \text{F\acute{o}rmula N\text{^\circ} 2}$$

Tolerancias de la resistencia:

Las probetas a ser ensayadas, estar\u00e1n sujetas a la tolerancia de resistencia seg\u00fan la edad que estas tengan deber\u00e1n alcanzar un porcentaje indicado de la resistencia tomada en el dise\u00f1o de mezclas seg\u00fan la norma N.T.P 334.034.

Tabla N\text{^\circ} 2: Tolerancia de tiempo NTP 339.034

Edad en d\u00edas	Porcentaje
7 d\u00edas	70 %
14 d\u00edas	80 %
28 d\u00edas	100 %

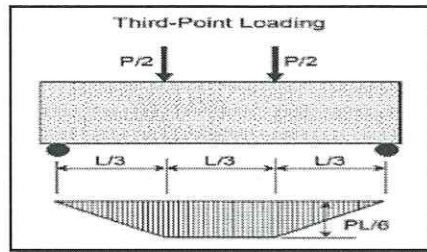
Fuente: "Ensayos del concreto al estado endurecido". NTP 339.034, Per\u00fa, 2014.

2.2.3.2 Ensayo para determinar la resistencia a la flexi3n cargada en los tercios de luz NTP 339.078 - ASTM C-78

El m\u00e9todo se suele aplicar tanto utilizando una carga central (en tres puntos) o con cargas a los tercios (4 puntos). La mayor parte de las especificaciones indica que la luz de ensayo debe ser igual o mayor a 3 veces la altura de las muestras, Como ventajas es un m\u00e9todo f\u00e1cil de realizar y el principal cuestionamiento surge del hecho de que no existe una distribuci3n homog\u00e9nea de los esfuerzos sino que s3lo se eval\u00faa un peque\u00f1o volumen del material. Asi desde el punto de vista es f\u00e1cil comprender que los valores del m3dulo de rotura con carga central

serán mayores que los medidos con cargas a los tercios y ambos mayores que la resistencia medida por los otros métodos (Zerbino, 2005).

Figura N° 6: Diagramas momento especímenes a flexo-tracción por carga en los 2 tercios



Fuente: ASTM, 2006

Aparatos:

- Máquina de ensayo

Procedimiento:

- Los ensayos a flexión de los especímenes curados en húmedo deben ser realizados tan pronto como sea factible después de ser removidos del almacenamiento húmedo. El secado de las superficies del espécimen puede producir una reducción en la medida del esfuerzo de flexión
- Carga el espécimen uniformemente y sin sacudidas. La carga debe ser aplicada a una velocidad constante hasta el punto de rotura.

Cálculos:

Las formulas serán usadas según sea el caso

Si la fractura se inicia en la superficie de tensión dentro del tercio medio de la luz o longitud de separación entre apoyos

$$M.R = \frac{P*L}{B*h^2} \dots\dots\dots \text{Fórmula N° 3}$$

Donde:

P: carga máxima

L: Claro en cm

b: Ancho en cm

h: Peralte en cm

Si la fractura ocurre en la sección de tensión fuera del tercio de la luz o longitud de separación entre apoyos por más de 5% de la luz, calcular el módulo de rotura como sigue

$$M.R = \frac{3 \cdot P \cdot a}{B \cdot h^2} \dots \dots \dots \text{Fórmula N}^\circ 4$$

a= distancia media entre la línea de fractura y apoyo más próximo, medida sobre la superficie a tensión sobre la viga (cm)

A modo de ejemplo la Tabla 3 indica los valores típicos del rango de variación de la resistencia a flexión medida por los ensayos citados en hormigones con agregados normales. Los valores se expresan en porcentaje respecto a la resistencia a compresión.

Tabla N° 3. Rango de variación de la resistencia a flexión del concreto para distintos métodos de ensayo (valores típicos)

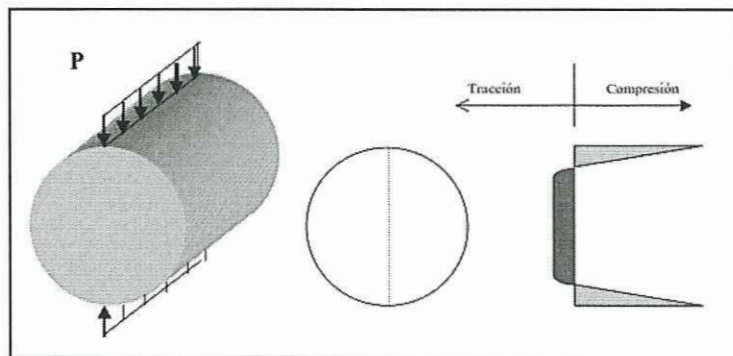
Método de evaluación	Porcentaje referidos del módulo de rotura de la resistencia a flexión.
Flexión en un punto	15 al 25 %
Flexión a los tercios	12 al 20 %

Fuente: ASTM C-78.

2.2.3.3 Ensayo para determinar la resistencia a la tracción por compresión diametral. NTP 339.084 – ASTM C 496

El método de tracción indirecta o también denominado tracción por compresión diametral (splitting tensile test), o método brasileño, se representa esquemáticamente en la Figura 7 y consiste en aplicar una carga linealmente distribuida a lo largo de dos generatrices opuestas de un cilindro del material. Esta carga lineal provoca la aparición de esfuerzos de tracción de un valor constante a lo largo de prácticamente todo el plano vertical (Zerbino, 2005).

Figura N° 7: Método de tracción por compresión diametral



Fuente: Zerbino, R 2005.

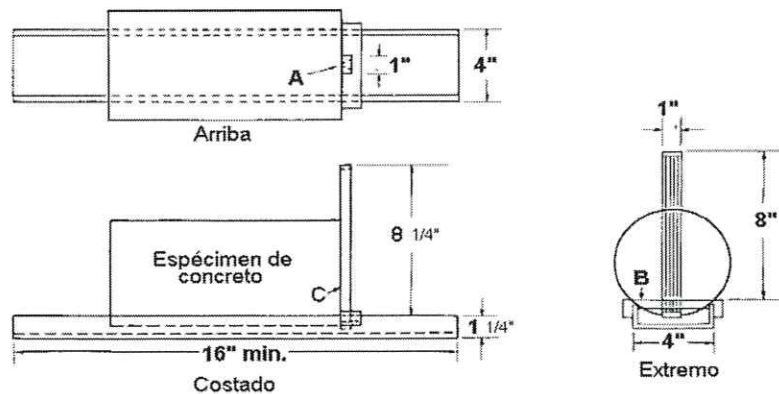
Aparatos:

- Máquina de ensayo

Procedimiento:

- Los especímenes se retiraron de la poza de curado para ser ensayados.
- Los especímenes se ensayaron en la máquina de compresión axial a la edad de 28 días, para tener un mejor control de la resistencia a la compresión.
- Se dibujan diámetros sobre cada extremo del espécimen, utilizando un aparato adecuado, que permita asegurar que se encuentran en el mismo plano axial.
- Medida de Diámetro y Longitud – El diámetro se determina con aproximación de 0,25 mm (0,1") mediante el promedio de tres medidas realizadas una cerca a cada extremo y una en el centro del cilindro. La longitud se determina con aproximación de 0,25 mm (0,1"), mediante el promedio de por lo menos dos medidas.

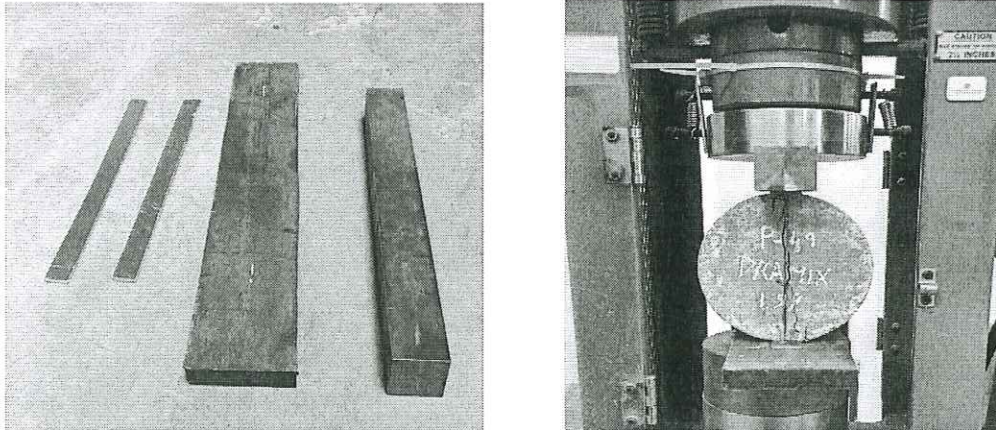
Figura N° 8: Vistas generales del equipo adecuado para la determinación del ensayo



Fuente: Elaboración propia, 2017.

- Se coloca un listón de apoyo a lo largo de centro de la placa inferior. Se pone el cilindro sobre el listón, de tal manera que el punto de tangencia de las dos bases esté concentrado sobre la lámina de apoyo. Se coloca el segundo listón longitudinalmente sobre el cilindro, centrándolo en forma similar al anterior.

Figura N° 9: Elaboración del equipo adecuado para la determinación del ensayo



Fuente: Elaboración propia, 2017.

- Se colocó la probeta en la máquina de compresión axial, para ser ensayada.
- Se aplicó la carga, midiendo la deformación unitaria.
- Anotando finalmente la carga última y la deformación última.
- Luego se identificó el tipo de fractura. (/ASTM C-1144 - 89)

La norma ASTM C1144 - 89 (ASTM, 1989) establece que las muestras de concreto se deben inspeccionar visualmente después de la fractura. El rechazo de la prueba se basa en la aparición fallas observables de compresión, cortante o una falla por defecto superficial (Muñoz, 2015).

Hay dos modos de fractura que indican una prueba válida, falla de tracción normal y falla de triple hendimiento, las cuales pueden ser seguidas por fragmentación adicional severa de la región vertical central de la muestra. Un tercer tipo de falla o fractura, llamada falla de compresión y cortante, invalida el resultados de las pruebas. (Muñoz, 2015).

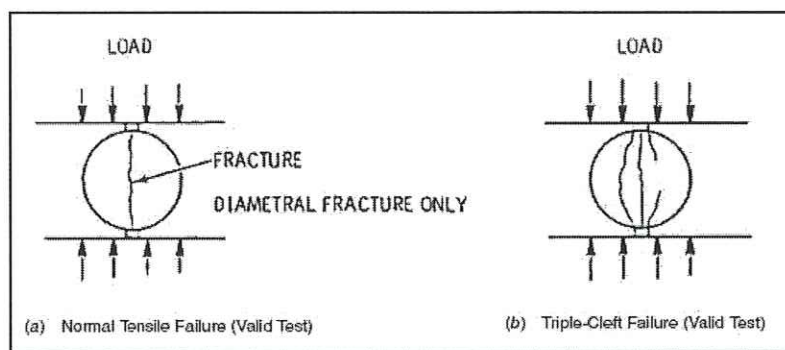
2.2.3.3.1 Falla de tracción normal

En la falla de tracción normal, la probeta se divide a lo largo del diámetro de carga (Ver figura 8, 9). Esta es la falla ideal y se puede utilizar para calcular la tensión de tracción indirecta. Inicialmente, la fractura no está completamente extendida entre ambos bloques de carga (ASTM C1144 - 89).

2.2.3.3.2 Falla de triple hendimiento

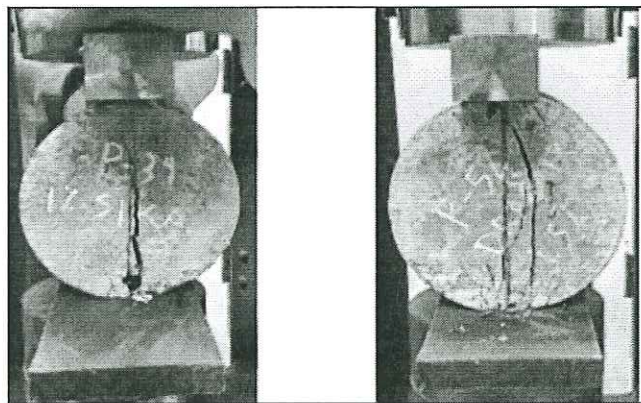
La falla de triple hendimiento es una variación en la falla de tracción normal en que la muestra se divide en cuatro trozos de igual tamaño, dos a cada lado del diámetro con carga figura 8, 9). Las pruebas que presenta este fallo también producen valores válidos de resistencia a la tracción. Se puede producir fragmentación adicional cuando la fractura se ha iniciado en el plano diametral (ASTM C1144 – 89).

Figura N° 10: Modos de falla considerados válidos en ensayos de tracción indirecta. (ASTM, 1989)



Fuente: American Society for Testing and Materials ASTM, 1989

Figura N° 11: tipos de fallas en probetas realizadas en laboratorio.



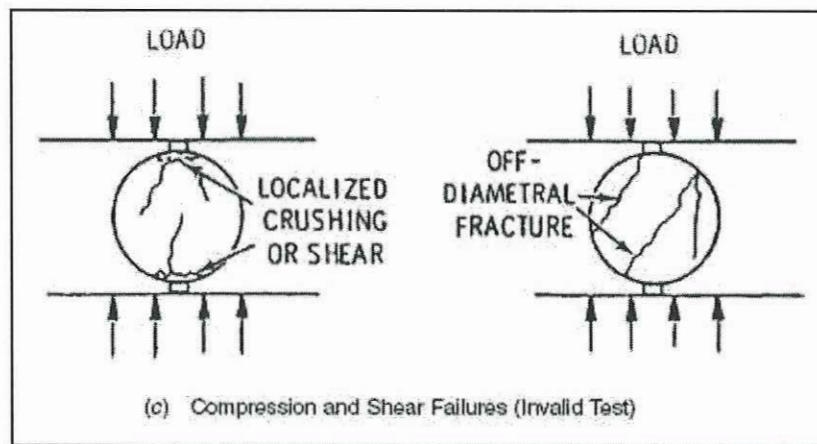
Fuente: Elaboración propia, 2017.

2.2.3.3.3 Falla de compresión y de corte:

La muestra se tritura cerca de los bloques de carga sin agrietarse a través del diámetro, o la muestra puede fallar cerca de la plataforma de carga, debido a un

aplastamiento local o por fractura mienta en cualquier ángulo lejos de la carga diametral (Ver figura 10). En algunos casos, la muestra puede cambiar de forma antes de la fractura o no se puede fracturar en absoluto. Las pruebas con este tipo de falla o deformación no se pueden utilizar para calcular la resistencia a la tracción, y las tensiones calculadas a partir de estas pruebas no son reportadas como resistencia a la tracción. La elección del plato de carga puede evitar este tipo de falla en algunos casos (ASTM C1144 – 89).

Figura N° 12: Modos de falla considerados inválidos en ensayos de tracción indirecta.



Fuente: American Society for Testing and Materials ASTM, 1989

Cálculos:

La carga se aplica hasta que rompa la probeta, tomándose como carga de rotura la carga máxima alcanzada. La expresión que se utiliza para obtener la resistencia a tracción indirecta es:

$$f_{ct} = \frac{2 * f}{\pi * L * D} \dots \dots \dots \text{Fórmula N° 5}$$

Siendo: f_{ct} = resistencia a tracción indirecta (MPa)

L = longitud de la probeta (mm)

d = dimensión de la sección transversal de la probeta (mm)

F = Carga de rotura (N)

2.2.3.3.4 Factores que afectan el ensayo de tracción indirecta.

Varios factores afectan los resultados del ensayo de tracción indirecta, como la geometría de las probetas, factores ambientales, distribución de tensiones en la probeta según condiciones de borde, tasa de carga. Aun así el ensayo es razonablemente fácil de ejecutar y los resultados proveen valores comparativos, incluso si la tensión de tracción indirecta no es obtenido (ASTM, 2006).

Tabla N° 4. Rango de variación de la resistencia a tracción del concreto para distintos métodos de ensayo (valores típicos)

Método de evaluación	Porcentaje referidos del módulo de rotura a la resistencia a tracción
Tracción directa	6 al 11 %
Tracción por compresión diametral	8 al 15 %

Fuente: NTP 339.084.

2.2 Definición de términos básicos.

- **Concreto:** Estaba constituido por agregados unidos mediante un aglomerante conformado por una mezcla de cal y ceniza volcánica. Este material podía sumergirse en agua manteniendo sus propiedades a diferencia de los morteros de cal.
- **Flexión:** La flexión es una fuerza en la que actúan simultáneamente fuerzas de tensión y compresión; por ejemplo, cuando se flexiona una varilla, uno de sus lados se estira y el otro se comprime.
- **Norma:** Reglas generalmente reconocidas por un ente nacional e internacional, que sirve para diseñar con control de calidad.
- **Astm:** Reglas generalmente reconocidas por un ente internacional, Sociedad Americana para el Ensayo e Inspección de los Materiales, (American Society for Testing Material).

- **Fibras:** Las fibras pueden ser de acero, plástico, vidrio y materiales naturales (celulosa de madera) están disponibles en una amplia variedad de formas, tamaños y espesor; pueden ser cilíndricas, lanas onduladas rizadas.
- **Diseño:** Actividad creativa que tiene por fin proyectar objetos que sean útiles y estéticos.
- **Corte:** Es el esfuerzo interno o resultante de las tensiones paralelas a la sección transversal de un prisma mecánico como por ejemplo una viga o un pilar
- **Dosificación:** Dosis, cantidades que se toman para preparar algo.
- **Influencia:** Características de las propiedades de los agregados empleados en la elaboración del concreto.
- **Peso Específico:** Indica las veces que un cuerpo o material cualquiera es más o menos pesado que el agua.
- **Resistencia a la Compresión:** Se puede definir como la máxima resistencia medida de un espécimen de concreto o mortero a carga axial. Generalmente se expresa en kilogramos por centímetro cuadrado.

CAPÍTULO 3. METODOLOGIA

3.1 Hipótesis.

La resistencia mecánica del concreto $f_c= 210 \text{ kg/cm}^2$ varía en más del 15 % al adicionar fibras de acero DRAMIX y SIKA.

3.2 Operacionalización de variables

- **Variable independiente: Fibras de acero Dramix y Sika.**

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DIMENSIONES	INDICADORES
FIBRAS DE ACERO DRAMIX Y SIKA.	Las fibras sirven para mejorar propiedades en el concreto y principalmente darle una mejor cohesión interna, lo que por consecuencia reduce el agrietamiento.	Se descontó el 1% y 1.5% en peso del agregado fino el cual será sustituido por las fibras de acero Dramix y Sika	Bolsas de 20 kg donde vienen las fibras de acero.
			Recipiente donde se colocara el peso apropiado para la mezcla de concreto.
			Balanza electrónica.

Fuente: Elaboración Propia, 2017

- **Variable dependiente: Resistencia mecánica del concreto**

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DIMENSIONES	INDICADORES	Unidad medida
PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO	Para el diseño de estructuras de concreto se utilizan las propiedades mecánicas del concreto endurecido. Entre las más importantes se tiene: Resistencia a la compresión. Resistencia a la tracción. Resistencia a la flexión.	Compresión	Resistencia a la compresión.	kg/cm^2
			Tiempo de curado	Días
		Tracción	Resistencia a la tracción por compresión diametral	kg/cm^2
			Tiempo de curado	Días
		Flexión	Resistencia a la flexión por compresión diametral	kg/cm^2
			Tiempo de curado	Días

Fuente: Elaboración Propia, 2017

3.3 Diseño de investigación

Experimental aplicada

3.4 Unidad de estudio

Cada una de las probetas cilíndricas y prismáticas para ensayo de resistencia a la compresión, resistencia a la flexión en los tercios de luz y resistencia a tracción diametral.

3.5 Población.

140 probetas cilíndricas para ensayos a la compresión y tracción y 35 probetas prismáticas rectangulares para ensayo de flexión elaborados con agregados de la cantera Chonta.

3.6 Muestra.

Las 105 probetas cilíndricas elaboradas para el ensayo de resistencia a la compresión, 35 prismas rectangulares elaborados para el ensayo de resistencia a la compresión en los tercios de luz y 35 probetas cilíndricas elaboradas para el ensayo de resistencia tracción diametral

Tabla N° 5. Tabla de ensayos a desarrollar

Tabla de ensayos					
Ensayo	Refuerzo	Tipo de probeta	Porcentaje adicionado	Cantidad	Días de ensayo
Compresión	Sin refuerzo	Cilíndrica	-	21	7, 14, y 28 días
	Dramix	Cilíndrica	1% y 1.5%	42	7, 14, y 28 días
	Sika	Cilíndrica	1% y 1.5%	42	7, 14, y 28 días
Flexión	Sin refuerzo	Prismáticas	-	7	28 días
	Dramix	Prismáticas	1% y 1.5%	14	28 días
	Sika	Prismáticas	1% y 1.5%	14	28 días
Tracción	Sin refuerzo	Cilíndrica	-	7	28 días
	Dramix	Cilíndrica	1% y 1.5%	14	28 días
	Sika	Cilíndrica	1% y 1.5%	14	28 días

Fuente: Elaboración Propia, 2017

3.7 Técnicas, procedimientos e instrumentos.

La recolección de datos para determinar la resistencia mecánica del concreto $f'_c=210 \text{ kg/cm}^2$ patrón y con adición de fibras de acero, se realizaron los ensayos correspondientes de los agregados para obtener sus propiedades físicas y de esta manera se pueda realizar el diseño de mezcla patrón $f'_c=210 \text{ kg/cm}^2$ usando el método ACI 211, y con adición de fibras de acero en porcentajes de 1% y 1.5%.

Equipos, materiales, insumos, etc.

Materiales

- Agregado de la cantera La Victoria.
- Dióxido de Titanio.
- Rodamina.
- Agua.
- Cemento Portland Tipo I.
- Fichas de Registro para los Ensayos.
- Materiales de escritorio.

Equipos

- Balanza.
- Recipiente adecuado para colocar la muestra.
- Estufa, capaz de mantener una temperatura de 105°C a 110°C .
- Recipiente. Se utiliza para introducir la muestra en el horno.
- Barra compactadora de acero, circular, recta, de $5/8''$ de diámetro y 80 cm. de largo, con un extremo redondeado.
- Recipiente cilíndrico y de metal, suficientemente rígido para no sufrir deformaciones.
- Picnómetro.
- Juego de Tamices conformados por N° 4, N° 8, N° 16, N° 30, N° 50, N°100.(Agregado Fino).
- Juego de Tamices conformados por $3''$, $1 \frac{1}{2}''$, $\frac{3}{4}''$, $3/8''$, N°4. (Agregado Grueso).
- Cono de Abrams.
- Máquina de los Ángeles.
- Prensa o Máquina Universal.
- Trompo o Carmix.

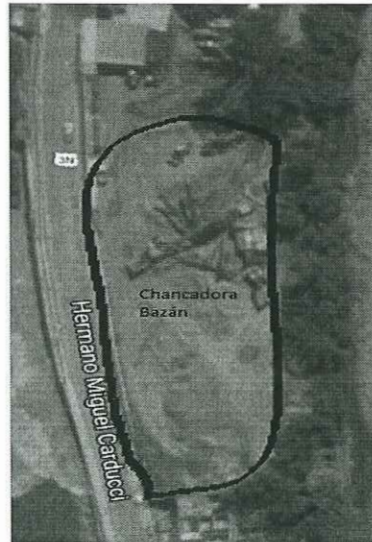
3.8 Desarrollo:

Primero:

Se recolectaron muestras de la cantera "chancadora Bazán" ubicada en Av. Miguel Carducci carretera a Bambamarca la cual sus agregados son del río Chanta, para así determinar sus propiedades físico – mecánicas de los

agregados en el laboratorio de tecnología del concreto de la Universidad Privada del Norte.

Figura N° 13: análisis granulométrico agregado fino.



Fuente: Elaboración Propia, 2017.

1. Se determinó la granulometría (análisis granulométrico) del agregado fino y grueso según la norma NTP 400.012/ASTM C-136

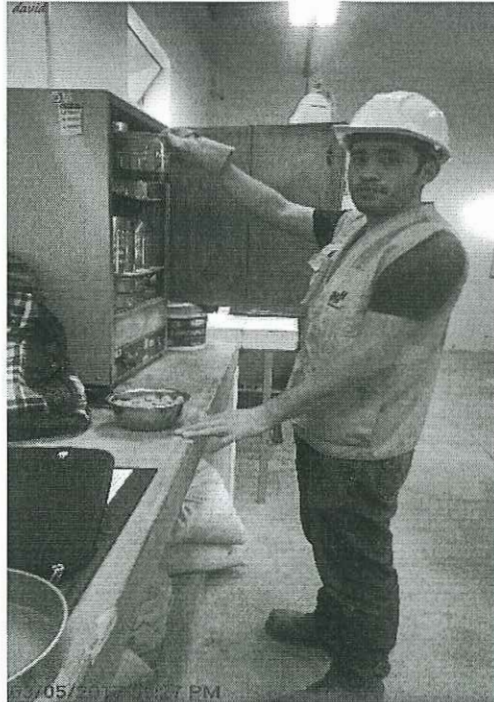
Figura N° 14: análisis granulométrico agregado fino.



Fuente: Elaboración Propia, 2017.

2. Se determinó el contenido de humedad del agregado fino y grueso según la norma NTP 339.185/ASTM C-566.

Figura N° 15: Colocando el material en el horno durante 24 horas.



Fuente: Elaboración Propia, 2017.

3. Se determinó el peso unitario del agregado fino y grueso según la norma NTP 400.017 /ASTM C-29.

Figura N° 16: Peso unitario del agregado fino.



Fuente: Elaboración Propia, 2017.

4. Se determinó el peso específico del agregado grueso según la norma NTP 400.021/ASTM C-127.

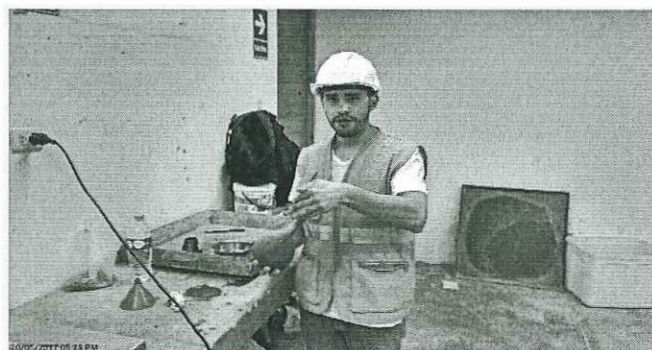
Figura N° 17: Peso específico del agregado grueso.



Fuente: Elaboración Propia, 2017.

5. Se determinó el peso específico del agregado fino según la norma NTP 400.022/ ASTM C-128.

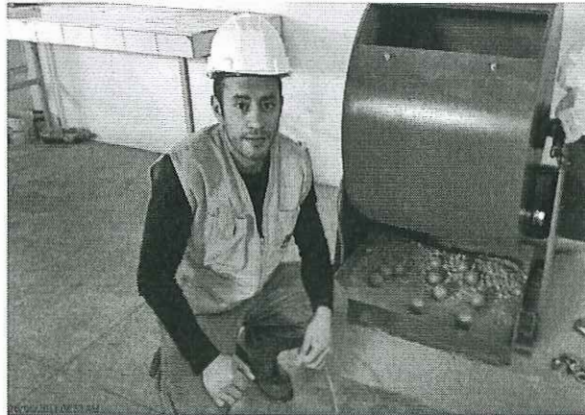
Figura N° 18: Peso específico del agregado grueso.



Fuente: Elaboración Propia, 2017.

6. Se determinó el ensayo de abrasión los ángeles al desgaste de los agregados (NTP 400.019)

Figura N° 19: Material extraído de la maquina luego de realizar el ensayo.



Fuente: Elaboración propia, 2017.

7. Se verificó que los agregados cumplan con las especificaciones normalizadas para agregados en hormigón según la norma NTP 400.037/ASTM C-33.

Segundo paso:

Luego de la obtención de las propiedades físicas y mecánicas de los agregados, se procedió a realizar el diseño de mezclas patrón del concreto de resistencia $f'_c= 210\text{kg/cm}^2$ con 1.0% y 1.5% de fibras de acero, usando el método ACI 211.

Tercer paso:

Se realizó el diseño de mezcla de un concreto de prueba, para observar el comportamiento del mismo.

Figura N° 20: Realizando la mezcla de concreto.



Fuente: Elaboración Propia, 2017.

Cuarto paso:

Se procedió a la elaboración de los especímenes de concreto patrón y concreto con adición de fibras de acero al 1.0% y 1.5%, según la norma ASTM C-31/NTP 339.033.

Figura N° 21: Especímenes de concreto ya encofrados durante 24 horas.



Fuente: Elaboración Propia, 2017.

Quinto paso:

En cada mezcla se efectuaron los ensayos del concreto fresco, las cuales permitieron verificar la calidad del concreto y el diseño de mezclas; Luego se realizaron y se desencofraron los especímenes a las 24 horas de haber sido elaborados, los cuales estarán curándose en una poza a temperatura de $23^{\circ}\text{C} \pm 2$, según la norma NTP 339.183/ASTM C-31

Figura N° 22: Desencofrado de los especímenes para luego curarse en la poza.

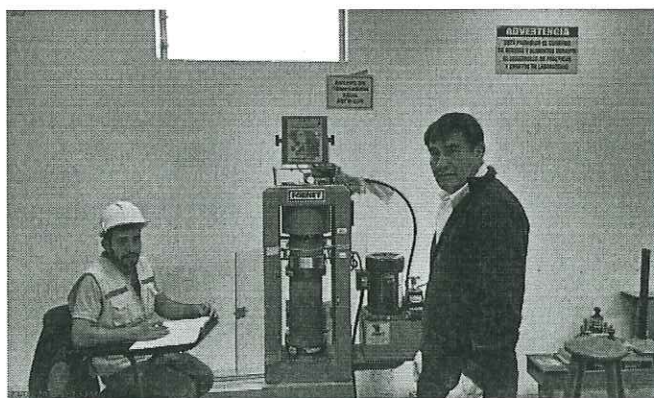


Fuente: Elaboración Propia, 2017.

Sexto paso:

Los especímenes se retiraron de la poza de curado, para luego ser sometidas a cargas (kg) en la máquina de compresión axial para el ensayo a compresión diametral (según norma NTP 339.034/ ASTM C-39); a la edad de 7 días, 14 días y 28 días. Para tener un mejor control de la resistencia del concreto y verificar la resistencia de estos, así como para los ensayo a flexión del concreto (según norma (MTC E709/ NTP 330.078/ ASTM C 78) y para el ensayo a tracción indirecta por compresión (según norma MTC E708/ NTP 339.084/ ASTM C-496).

Figura N° 23: verificación de la resistencia de los especímenes en la máquina de compresión axial.



Fuente: Elaboración Propia, 2017.

CAPÍTULO 4. RESULTADOS

El proceso para llegar al análisis de resultados está enmarcado en cuatro etapas:

Ensayo de agregados: Para poder elaborar el diseño de mezcla, se necesita primero conocer las características de los agregados a emplear.

Diseño de mezcla y prueba: El diseño de mezcla seleccionado es el Método ACI. Con estos datos se ensayarán probetas de pruebas y se verificará que llegue a la resistencia requerida.

Ensayos de concreto fresco y elaboración de probetas: Una vez comprobado el diseño de mezcla, se procede a realizar la mezcla para las probetas mencionadas. Con el diseño de mezcla se procederá a realizar los ensayos de concreto fresco, tales como: peso específico, asentamiento.

Ensayos de concreto endurecido: para las edades mencionadas en la tabla anterior se procederá a ensayar las probetas siguiendo las normas respectivas, obteniendo los resultados reales los cuales servirán para el análisis.

4.1 Ensayo de agregados.

4.1.1 Análisis granulométrico del agregado fino y grueso.

Este ensayo se llevó a cabo según la norma técnica ASTM C136 y la NTP 400.012. El objetivo de dicho ensayo fue realizar el trazo de la curva granulométrica, para comprobar que los agregados utilizados estén dentro de los estándares de calidad que la norma estipula. A partir de dicho ensayo determinó el Módulo de Fineza y Tamaño Máximo Nominal para los agregados fino y grueso, respectivamente. Como resultado de los ensayos se obtuvieron los siguientes resultados, mostrados en las tablas 6 y 7.

- Agregado fino.

Tabla N° 6: Análisis granulométrico de agregado fino.

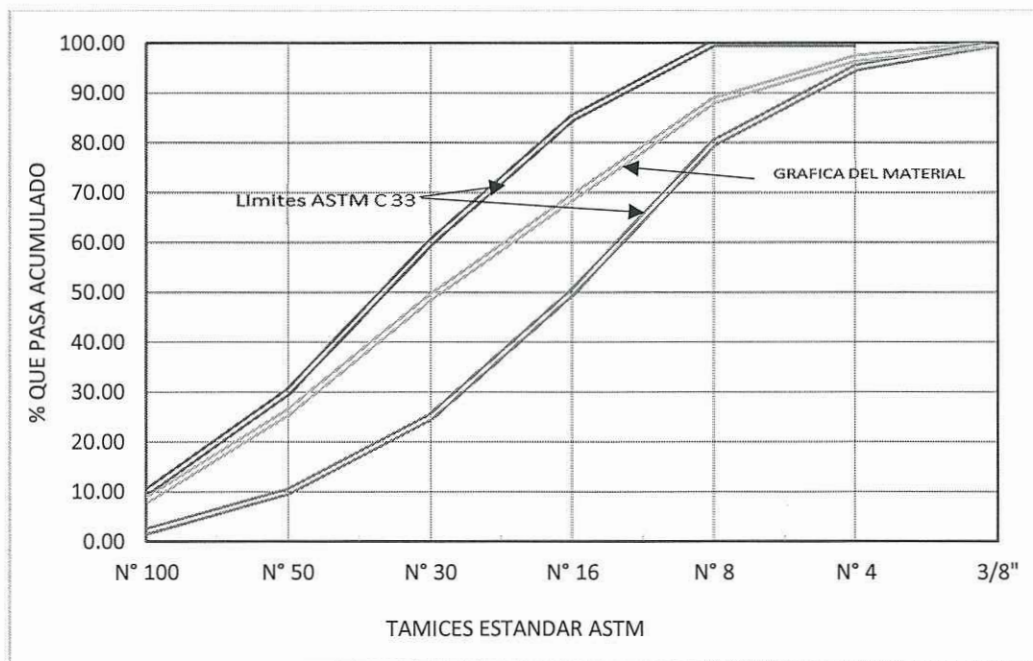
Tamizado de muestra/Sample Sieving												
GRANULOMETRÍA DEL AGREGADO FINO								HUSO GRANULOMÉTRICO DEL AGREGADO FINO				
Peso Inicial (gr).			1030									
Tamaño de Tamiz	Tam. Tamiz (mm)	Peso Ret. (gr)	Peso Ret. Comp.	Peso Ret. Acumul. (gr)	%Ret.	% Ret. Acum.	%Pasa	Tamaño de Tamiz	Tamaño de Tamiz (mm)	% Que Pasa 1	% Que Pasa 2	% Que Pasa Acum. 3
3/8	9.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	N° 100	0.15	2.00	10.00	8.34
N° 4	4.75	31.50	31.51	31.51	3.06	3.06	96.94	N° 50	0.30	10.00	30.00	25.86
N° 8	2.36	87.30	87.31	118.82	8.48	11.54	88.46	N° 30	0.60	25.00	60.00	48.99
N° 16	1.18	199.70	199.71	318.53	19.39	30.93	69.07	N° 16	1.18	50.00	85.00	69.07
N° 30	0.60	206.80	206.81	525.34	20.08	51.01	48.99	N° 8	2.36	80.00	100.00	88.46
N° 50	0.30	238.20	238.21	763.56	23.13	74.14	25.86	N° 4	4.75	95.00	100.00	96.94
N° 100	0.15	180.40	180.41	943.97	17.52	91.66	8.34	3/8"	9.50	100.00		100.00
N° 200	0.075	60.40	60.41	1004.38	5.87	97.53	2.47					
Platillo		25.60	25.61	1029.99	2.49	100.0	0.0					
TOTAL		1029.9										
		e=813-812.1=		0.1	0.011							

Fuente: Elaboración Propia, 2017

El módulo de fineza se obtiene de la suma de los porcentajes retenidos acumulados desde la malla #4 hasta la #100, como se muestra en la siguiente fórmula:

$$\frac{3.06 + 11.54 + 30.93 + 51.01 + 74.14 + 91.66}{100} = 2.62$$

Gráfica N° 1: Curva granulométrica para agregado fino.



Fuente: Elaboración Propia, 2017

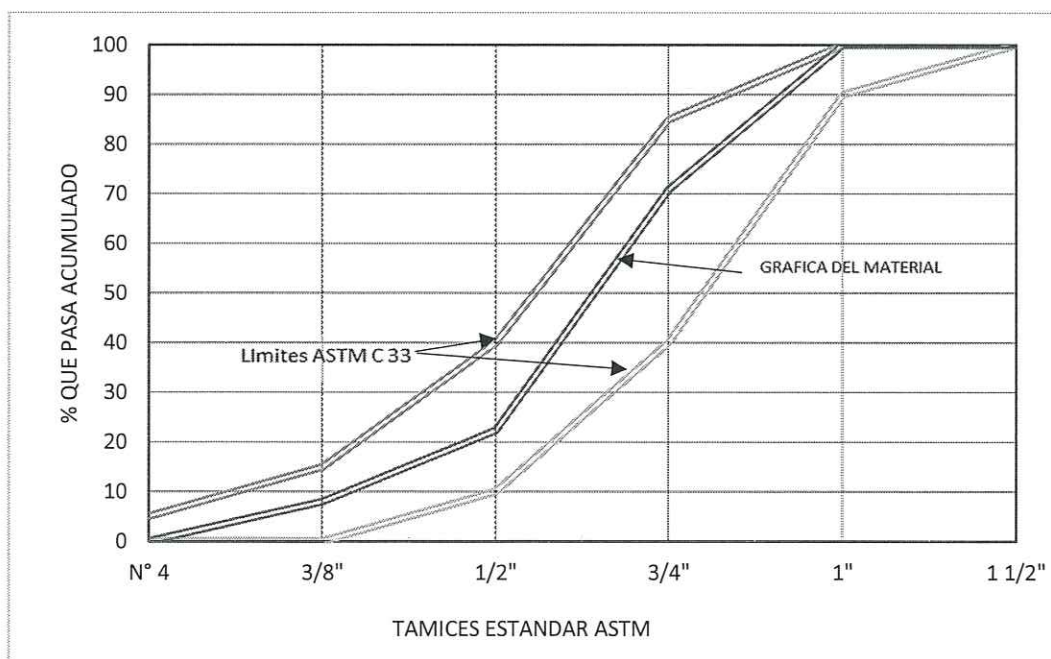
- **Agregado grueso:**

Tabla N° 7: Análisis granulométrico de agregado grueso.

Tamizado de muestra/Sample Sieving												
GRANULOMETRÍA DEL AGREGADO GRUESO								HUSO GRANULOMÉTRICO DEL AGREGADO GRUESO (TABLA N° 56)				
Peso Inicial (gr).			5398									
Tamaño de Tamiz	Tama. Tamiz (mm)	Peso Ret. (gr)	Peso Ret. Comp.	Peso Ret. Acumul. (gr)	%Ret	% Ret. Acum.	%Pasa	Tamaño Tamiz	Tamaño de Tamiz (mm)	% Que Pasa 1	% Que Pasa 2	% Que Pasa Acum. 3
1 1/2"	37.50	0	0	0	0	0	100	N° 4	4.75	0	5	0
1"	25.00	0	0.00	0	0	0	100	3/8"	9.5	0	15	7.96
3/4"	19.00	1572.5	1572.50	1572.5	29.13	29.13	70.87	1/2"	12.5	10	40	22.34
1/2"	12.50	2619.4	2619.40	4191.9	48.53	77.66	22.34	3/4"	19	40	85	70.87
3/8"	9.50	776.3	776.30	4968.2	14.38	92.04	7.96	1"	25	90	100	100
N° 4	4.75	429.8	429.80	5398	7.96	100	0	1 1/2"	37.5	100	100	100
TOTAL		5398	5398.00									
Compensación	e=10000-9999.9=		0.1	0								

Fuente: Elaboración propia, 2017.

Gráfica N° 2: Curva granulométrica para agregado grueso.



Fuente: Elaboración propia, 2017.

4.1.2 Peso específico del agregado del agregado grueso y fino

Los ensayos de peso específico de agregado grueso y fino se llevaron a cabo según las normas NTP 400.021 y NTP 400.022 para el agregado grueso y fino, respectivamente. Obteniendo la siguiente información.

Para este ensayo de contenido de absorción se prepararon una muestra del mismo agregado, con la finalidad de obtener un valor más representativo. Según la NTP 400.021 y NTP 400.022, eran necesarias muestras de 0.500 kg para el agregado fino y 3 kg para el agregado grueso.

4.1.3 Ensayo normalizado para el contenido de humedad.

Para el ensayo de contenido de humedad de los agregados grueso y fino, basado en la norma ASTM C-566 y NTP 339.185. Estos ensayos son muy importante, ya que de esta manera podemos conocer cuánta agua aportará o quitará los agregados al diseño de mezcla inicial, lo cual impacta directamente a la relación agua-cemento (a/c) y por ende en la resistencia a la compresión (f_c).

4.1.4 Ensayo normalizado para el peso unitario de los agregados grueso y fino

Para este ensayo se prepararon muestras de 30 kg aproximadamente para el agregado grueso y fino respectivamente así determinar el valor del peso unitario utilizado para el diseño de mezcla de concreto según la NTP 400.017.

4.1.5 Ensayo normalizado para material fino que pasa por la malla N° 200.

Para este ensayo se prepararon una muestra de 2.00 kg de agregado fino, con la finalidad de obtener un valor representativo de la disgregación natural o artificial, que pasa el tamiz normalizado 9.5 mm (3/8 pulg) y ver que cumpla con los límites según la NTP 400.018.

4.1.6 Ensayo normalizado para abrasión en la máquina de los ángeles.

Se preparó una muestra de 5.00 kg de agregado grueso, con la finalidad de obtener un valor más representativo de la pérdida de peso que se expresa en porcentaje de desgaste el cual no debe ser mayor al 50% según la NTP 400.019.

Tabla N° 8: Resumen de resultados de las propiedades físicas y especificaciones técnicas de los agregados grueso y fino.

PROPIEDAD FISICA		AGREGADO FINO	AGREGADO GRUESO	ESPECIFICACIONES TECNICAS
1. Contenido de humedad (W%)		3.62	1.07	Los agregados finos, puede llegar a representar hasta un 8% o más, y el agregado grueso puede representar hasta un 4%.
2. Peso unitario volumétrico (kg/cm^3)	P.U.V. Suelto	1447.622	1358.459	Agregado fino varía entre 1400 kg/cm^3 a 1700 kg/cm^3 y en Agregado grueso varía entre 1350 kg/cm^3 a 1680 kg/cm^3
	P.U.V. Compactado	1541.019	1408.878	Disminuye cerca de un 20% para el peso unitario suelto.
3. Peso específico (gr/cm^3)	Pem	2.64	2.6	Varía entre 2.3 gr/cm^3 a 2.9 gr/cm^3 , para concretos normales.
	Pemsss	2.69	2.65	
	Peap	2.78	2.73	
4. Grado de Absorción (%)		2.01	1.84	Normalmente en el intervalo de 0.20% a 3.5%.
5. Granulometría	Modula de finura	2.62	-	Solo para AF: Si varía entre 2.2 y 2.8 se obtienen concretos de buena trabajabilidad y reducida segregación. Si varía entre 2.8 y 3.2 se obtienen concretos de alta resistencia
	% que pasa tamiz n°200	2.56	-	Normalmente en el intervalo de 0.79% a 3.81%.
	T.M	3/8	1"	No hay rango que determine la norma técnica
	T.M.N	#4	3/4	No hay rango que determine la norma técnica
6. Porcentaje de abrasión (%)		-	25.83	El desgaste por abrasión debe ser menor al 50%.

Fuente: Elaboración propia, 2017.

4.2 Diseño de Mezcla.

El diseño determina las proporciones de los componentes de una mezcla de concreto para ciertas características deseadas. Este cálculo es estimado, ya que se puede refinar y ajustar en el laboratorio según los primeros resultados. Para la presente tesis se empleó el método de comité ACI 211.

4.3 Ensayos a compresión a los 7, 14 y 28 días con y sin adición de fibras de acero.

4.3.1 Concreto patrón.

Tiempo de curado 7 días

Tabla N° 9: Resistencia a compresión de probetas patrón curadas a 7 días.

Identificación de testigos	Resistencia (kg/cm^2)	Tipo de falla	% de diseño
P-29 C.P	151.19	Cono	72.00
P-30 C.P	143.35	Cono	68.26
P-31 C.P	159.78	Cono	76.09
P-32 C.P	136.19	Corte	64.85
P-33 C.P	144.22	Cono	68.68
P-101 C.P	154.02	Cono	73.34
P-137 C.P	149.28	Corte	71.09
PROMEDIOS	148.29	---	70.61
DESVIACION STANDAR	7.76		

Fuente: Elaboración Propia, 2017

Tiempo de curado 14 días

Tabla N° 10: Resistencia a compresión de probetas curadas a 14 días.

Identificación de testigos	Resistencia (kg/cm^2)	Tipo de falla	% de diseño
P-06 C.P	172.21	Cono	82.00
P-07 C.P	162.64	Corte	77.45
P-08 C.P	172.81	Cono	82.29
P-09 C.P	183.81	Corte	87.53
P-10 C.P	156.51	Cono	74.53
P-102 C.P	186.72	Corte	88.91
P-138 C.P	157.04	Corte	74.78
PROMEDIO	170.25	-----	81.07
DESVIACION STANDAR	12.16		

Fuente: Elaboración propia, 2017.

Tiempo de curado 28 días

Tabla N° 11: Resistencia a compresión de probetas curadas a 28 días.

Identificación de testigos	Resistencia (kg/cm^2)	Tipo de falla	% de diseño
P-01 C.P	203.67	Cono	96.99
P-02 C.P	214.76	Corte	102.27
P-03 C.P	206.57	Cono	98.37
P-04 C.P	227.64	Corte	108.40
P-05 C.P	232.90	Corte	110.90
P-11 C.P	211.08	Corte	100.51
P-139 C.P	229.62	Corte	109.34
PROMEDIO	218.04	-----	103.83
DESVIACION STANDAR	11.86		

Fuente: Elaboración propia, 2017.

4.3.2 Dosificación de fibra DRAMIX 1.0%.

Tiempo de curado 7 días

Tabla N° 12: Resistencia a compresión de probetas con fibras de acero DRAMIX 1.0% curado a 7 días.

Identificación de testigos	Resistencia (kg/cm^2)	Tipo de falla	% de diseño
P-24 Dramix	194.745	Columnar	92.74
P-25 Dramix	187.852	Cono	89.45
P-26 Dramix	190.279	Columnar	90.61
P-27 Dramix	206.820	Columnar	98.49
P-28 Dramix	202.520	Cono	96.44
P-113 Dramix	182.709	Columnar	87.00
P-129 Dramix	203.958	Corte	97.12
PROMEDIO	195.55	-----	93.12
DESVIACION STANDAR	9.12		

Fuente: Elaboración propia, 2017.

Tiempo de curado 14 días.

Tabla N° 13: Resistencia a compresión de probetas con fibras de acero DRAMIX 1.0% curado a 14 días.

Identificación de testigos	Resistencia (kg/cm^2)	Tipo de falla	% de diseño
P-12 Dramix	270.433	Columnar	128.78
P-13 Dramix	252.860	Cono	120.41
P-14 Dramix	256.427	Corte	122.11
P-15 Dramix	262.426	Columnar	124.96
P-16 Dramix	267.279	Cono	127.28
P-114 Dramix	257.286	Cono	122.52
P-130 Dramix	270.578	Corte	128.85
PROMEDIO	262.47	-	124.99
DESVIACION STANDAR	7.16		

Fuente: Elaboración propia, 2017.

Tiempo de curado 28 días.

Tabla N° 14: Resistencia a compresión de probetas con fibras de acero DRAMIX 1.0% curado a 28 días.

Identificación de testigos	Resistencia (kg/cm^2)	Tipo de falla	% de diseño
P-17 Dramix	279.869	Corte	133.27
P-18 Dramix	283.009	Cono	134.77
P-19 Dramix	276.804	Columnar	131.81
P-20 Dramix	288.005	Cono	137.15
P-21 Dramix	266.623	Columnar	126.96
P-115 Dramix	296.534	Columnar	141.21
P-131 Dramix	295.317	Columnar	140.63
PROMEDIO	283.74	-----	135.11
DESVIACION STANDAR	10.59		

Fuente: Elaboración propia, 2017.

4.3.3 Dosificación de fibra DRAMIX 1.5%.

Tiempo de curado 7 días

Tabla N° 15: Resistencia a compresión de probetas con fibras de acero DRAMIX 1.5% curado a 7 días

Identificación de testigos	Resistencia (kg/cm^2)	Tipo de falla	% de diseño
P.59 Dramix	215.079	Cono	102.42
P.60 Dramix	208.687	Cono	99.37
P.61 Dramix	213.030	Cono	101.44
P.62 Dramix	201.237	Cono	95.83
P.63 Dramix	218.534	Columnar	104.06
P.117 Dramix	195.111	Corte	92.91
P.133 Dramix	220.225	Columnar	104.87
PROMEDIO	210.27	-----	100.13
DESVIACION STANDAR	9.24		

Fuente: Elaboración propia, 2017.

Tiempo de curado 14 días

Tabla N° 16: Resistencia a compresión de probetas con fibras de acero DRAMIX 1.5% curado a 14 días

Identificación de testigos	Resistencia (kg/cm^2)	Tipo de falla	% de diseño
P.64 Dramix	269.532	Corte	128.35
P.96 Dramix	265.257	Corte	126.31
P.97 Dramix	273.494	Cono	130.24
P.98 Dramix	270.916	Cono	129.01
P.63 Dramix	272.028	Columnar	129.54
P.100 Dramix	256.320	Corte	122.06
P.134 Dramix	269.437	Cono	128.30
PROMEDIO	268.14	-----	127.69
DESVIACION STANDAR	5.82		

Fuente: Elaboración propia, 2017.

Tiempo de curado 28 días

Tabla N° 17: Resistencia a compresión de probetas con fibras de acero DRAMIX 1.5% curado a 28 días

Identificación de testigos	Resistencia (kg/cm^2)	Tipo de falla	% de diseño
P.44 Dramix	296.189	Cono	141.04
P.45 Dramix	288.964	Corte	137.60
P.46 Dramix	306.411	Cono	145.91
P.47 Dramix	289.679	Cono	137.94
P.48 Dramix	304.831	Columnar	145.16
P.119 Dramix	288.704	Corte	137.48
P.135 Dramix	312.768	Columnar	148.94
PROMEDIO	298.22	-----	142.01
DESVIACION STANDAR	9.80		

Fuente: Elaboración propia, 2017.

4.3.4 Dosificación de fibra SIKA 1%

Tiempo de curado 7 días

Tabla N° 18: Resistencia a compresión de probetas con fibras de acero SIKA 1.0% curado a 7 días

Identificación de testigos	Resistencia (kg/cm^2)	Tipo de falla	% de diseño
P.53 SIKA	187.785	Columnar	89.42
P.54 SIKA	213.200	Corte	101.52
P.55 SIKA	186.808	Columnar	88.96
P.56 SIKA	176.950	Cono	84.26
P.57 SIKA	204.415	Cono	97.34
P.105 SIKA	184.592	Corte	87.90
P.121SIKA	204.030	Cono	97.16
PRMEDIO	193.97	-----	92.37
DESVIACION STANDAR	13.21		

Fuente: Elaboración propia, 2017.

Tiempo de curado 14 días

Tabla N° 19: Resistencia a compresión de probetas con fibras de acero SIKA 1.0% curado a 14 días

Identificación de testigos	Resistencia (kg/cm^2)	Tipo de falla	% de diseño
P.84 SIKA	252.428	Cono	120.20
P.85 SIKA	258.818	Cono	123.25
P.86 SIKA	262.460	Corte	124.98
P.87 SIKA	252.758	Cono	120.36
P.58 SIKA	256.672	Columnar	122.22
P.106 SIKA	253.347	Columnar	120.64
P.122 SIKA	267.164	Cono	127.22
PREMEDIO	257.66	-----	122.70
DESVIACION STANDAR	5.56		

Fuente: Elaboración propia, 2017.

Tiempo de curado 28 días.

**Tabla N° 20: Resistencia a compresión de probetas con fibras de acero
SIKA 1.0% curado a 28 días**

Identificación de testigos	Resistencia (kg/cm^2)	Tipo de falla	% de diseño
P.34 SIKA	276.320	Cono	131.58
P.35 SIKA	265.077	Columnar	126.23
P.36 SIKA	291.110	Corte	138.62
P.37 SIKA	272.996	Columnar	130.00
P.38 SIKA	269.528	Cono	128.35
P.107 SIKA	289.218	Cono	137.72
P.123 SIKA	280.311	Cono	133.48
PROMEDIO	277.79	-----	142.01
DESVIACION STANDAR	9.74		

Fuente: Elaboración propia, 2017.

4.3.5 Dosificación de fibra SIKA 1.5%.

Tiempo de curado 7 días.

**Tabla N° 21: Resistencia a compresión de probetas con fibras de acero
SIKA 1.5% curado a 7 días.**

Identificación de testigos	Resistencia (kg/cm^2)	Tipo de falla	% de diseño
P.75 SIKA	207.105	Cono	98.62
P.76 SIKA	201.248	Columnar	95.83
P.77 SIKA	197.615	Corte	94.10
P.78 SIKA	221.012	Cono	105.24
P.79 SIKA	200.304	Cono	95.38
P.109 SIKA	193.544	Columnar	92.16
P.125 SIKA	210.362	Columnar	100.17
PROMEDIO	204.46	-----	97.36
DESVIACION STANDAR	9.21		

Fuente: Elaboración propia, 2017.

Tiempo de curado: 14 días.

**Tabla N° 22: Resistencia a compresión de probetas con fibras de acero
SIKA 1.5% curado a 14 días**

Identificación de testigos	Resistencia (kg/cm^2)	Tipo de falla	% de diseño
P.88 SIKA	266.877	Cono	127.08
P.89 SIKA	275.118	Corte	131.01
P.90 SIKA	260.374	Cono	123.99
P.91 SIKA	267.990	Columnar	127.61
P.92 SIKA	264.729	Corte	126.06
P.110 SIKA	253.311	Corte	120.62
P.126 SIKA	278.548	Columnar	132.64
PROMEDIO	266.71	-----	127.00
DESVIACION STANDAR	8.53		

Fuente: Elaboración propia, 2017.

Tiempo de curado 28 días.

**Tabla N° 23: Resistencia a compresión de probetas con fibras de acero
SIKA 1.5% curado a 28 días.**

Identificación de testigos	Resistencia (kg/cm^2)	Tipo de falla	% de diseño
P.70 SIKA	304.223	Cono	144.87
P.71 SIKA	300.497	Corte	143.09
P.72 SIKA	290.105	Columnar	138.15
P.73 SIKA	303.378	Columnar	144.47
P74. SIKA	288.770	Corte	137.51
P.108 SIKA	291.611	Columnar	138.86
P.127 SIKA	271.328	Cono	129.20
PROMEDIO	292.84	-----	139.45
DESVIACION STANDAR	11.46		

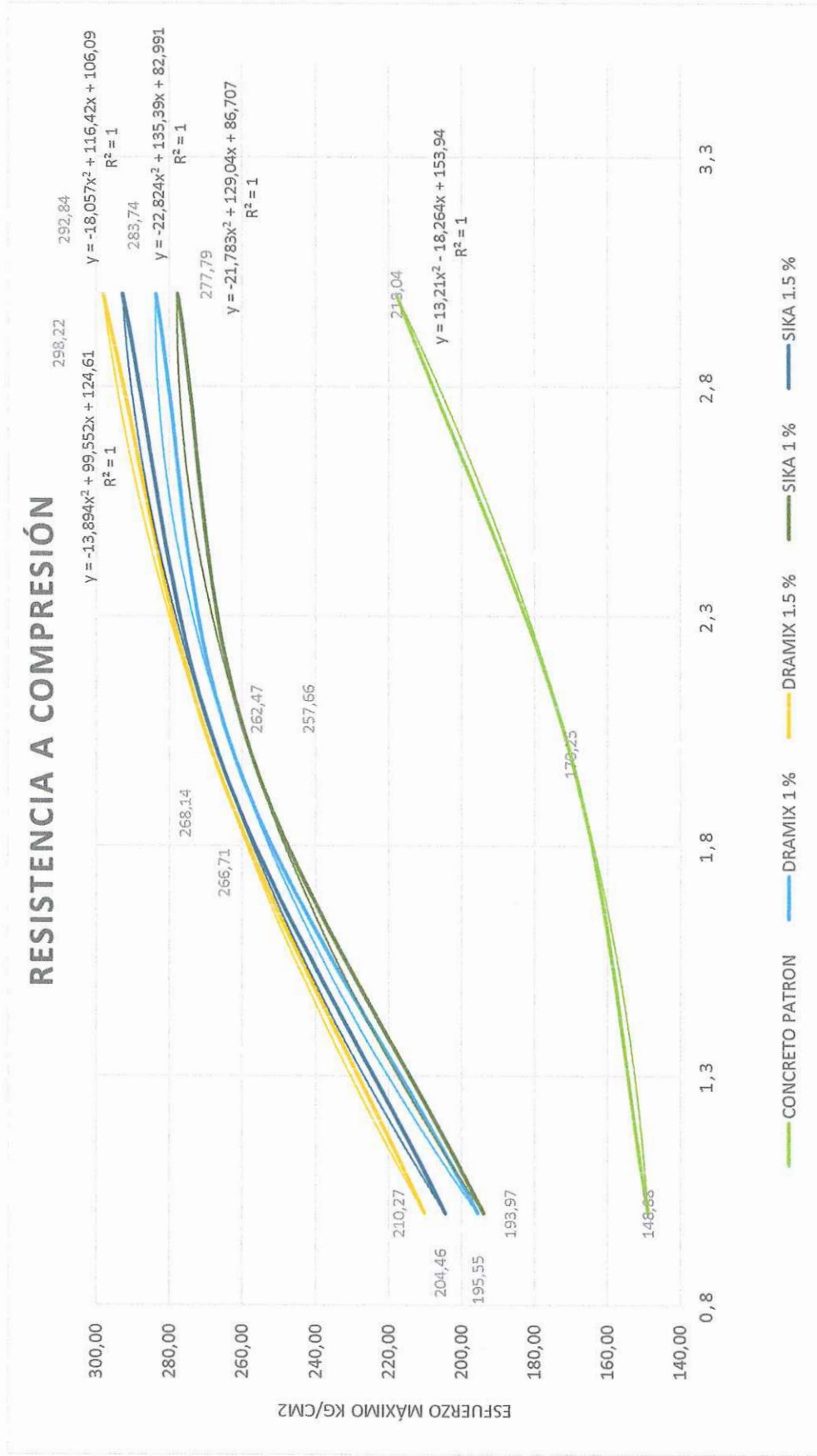
Fuente: Elaboración propia, 2017.

**Tabla N° 24: Resistencia promedio a compresión y sus porcentajes
alcanzados de las probetas curadas a los 7, 14 y 28 días.**

Resistencia promedio a la compresión (kg/cm^2) y sus porcentajes						
	7 Días		14 Días		28 Días	
CONCRETO PATRON	148.88 kg/cm^2	70.90%	170.25 kg/cm^2	81.07%	218.04 kg/cm^2	103.83%
DRAMIX 1.0 %	195.55 kg/cm^2	93.12%	262.47 kg/cm^2	124.99%	283.74 kg/cm^2	135.11%
DRAMIX 1.5 %	210.27 kg/cm^2	100.13%	268.14 kg/cm^2	127.69%	298.22 kg/cm^2	142.01%
SIKA 1.0 %	193.97 kg/cm^2	92.37%	257.66 kg/cm^2	122.70%	277.79 kg/cm^2	132.28%
SIKA 1.5 %	204.46 kg/cm^2	97.36%	266.71 kg/cm^2	127.00%	292.84 kg/cm^2	139.45%

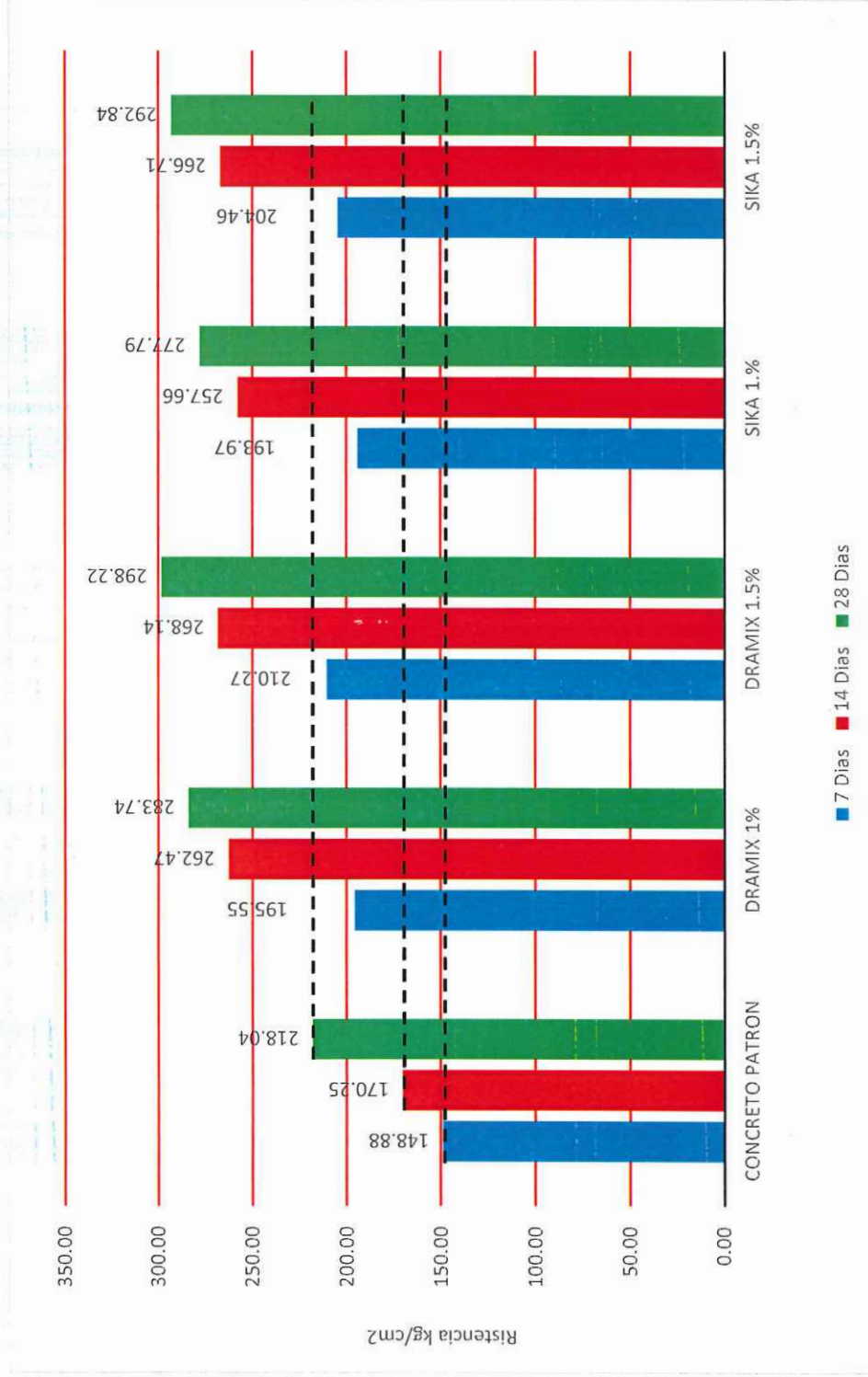
Fuente: Elaboración propia, 2017.

Gráfica N° 3: Resistencia a compresión axial de probetas curadas a los 7, 14 y 28 días



Fuente: Elaboración propia, 2017.

Gráfica N° 4: Resumen de barras de las probetas curadas a los 7, 14 y 28 días sin y con fibras al 1% y 1.5%.



Fuente: Elaboración propia, 2017.

4.4 Ensayos a flexión en los tercios de la luz a los 28 días con y sin adición de fibras de acero

4.4.1 Concreto patrón.

Tiempo de curado 28 días

Tabla N° 25: Resistencia a la flexión de probetas patrón curado a 28 días

Identificación de testigos	Carga Última (kg)	Módulo de Rotura (kg/cm^2)
Viga 1	2473.00	32.54
Viga 2	2695.00	35.58
Viga 3	2629.00	34.45
Viga 4	2651.00	35.25
Viga 5	2409.00	31.89
Viga 6	2711.00	36.22
Viga 7	2604.00	34.84
PROMEDIO	2596.00	34.39
DESVIACION STANDAR	-----	1.60

Fuente: Elaboración propia, 2017.

4.4.2 Dosificación de fibra DRAMIX 1.0 %.

Tiempo de curado 28 días

Tabla N° 26: Resistencia a la flexión de probetas con fibras de acero DRAMIX 1.0% curado a 28 días.

Identificación de testigos	Carga Última (kg)	Módulo de Rotura (kg/cm^2)
Viga 8	3122.00	41.20
Viga 9	3383.00	44.87
Viga 10	3238.00	43.20
Viga 11	3018.00	39.63
Viga 12	2967.00	39.22
Viga 13	2941.00	39.21
Viga 14	3118.00	41.43
PROMEDIO	3112.43	41.25
DESVIACION STANDAR	-----	2.15

Fuente: Elaboración propia, 2017.

4.4.3 Dosificación de fibra DRAMIX 1.5%.

Tiempo de curado 28 días

Tabla N° 27: Resistencia a la flexión de probetas con fibras de acero DRAMIX 1.5% curado a 28 días.

Identificación de testigos	Carga Última (kg)	Módulo de Rotura (kg/cm^2)
Viga 22	3543.00	46.55
Viga 23	3650.00	48.70
Viga 24	3399.00	45.05
Viga 25	3346.00	44.23
Viga 26	3587.00	47.57
Viga 27	3214.00	42.82
Viga 28	3661.00	48.46
PROMEDIO	3485.71	46.20
DESVIACION STANDAR	-----	2.24

Fuente: Elaboración propia, 2017.

4.4.4 Dosificación de fibra SIKA 1.0 %.

Tiempo de curado 28 días

Tabla N° 28: Resistencia a la flexión de probetas con fibras de acero SIKA 1.0% curado a 28 días.

Identificación de testigos	Carga Última (kgf)	Módulo de Rotura (kg/cm^2)
Viga 15	3290.00	43.35
Viga 16	3083.00	40.70
Viga 17	3251.00	42.83
Viga 18	2954.00	39.28
Viga 19	2751.00	36.46
Viga 20	3307.00	43.80
Viga 21	2990.00	39.84
PROMEDIO	3089.43	40.89
DESVIACION STANDAR	-----	2.63

Fuente: Elaboración propia, 2017.

4.4.5 Dosificación de fibra SIKA 1.5 %.

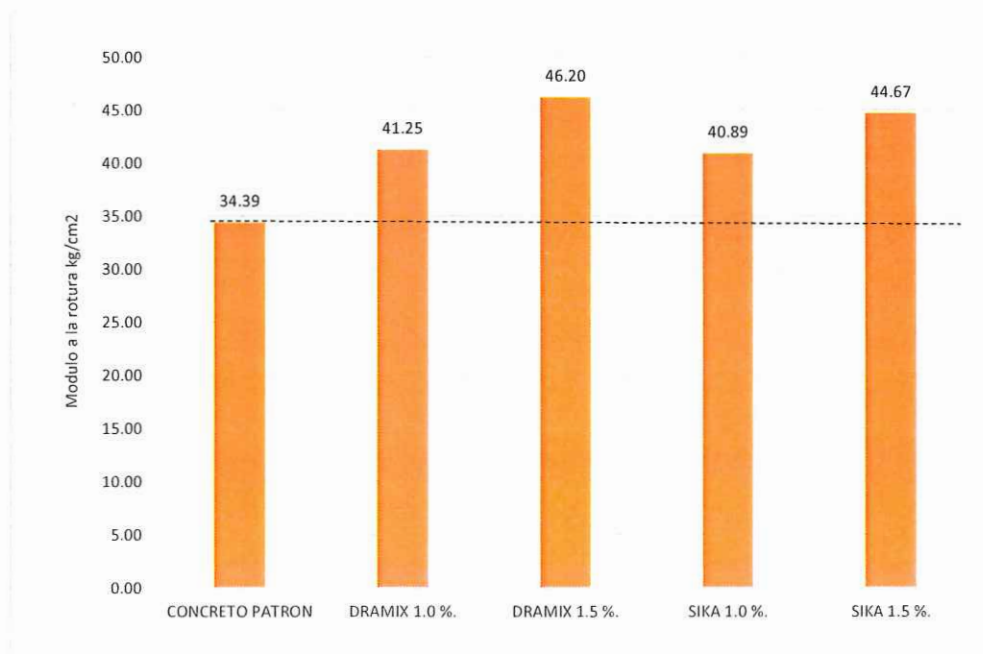
Tiempo de curado 28 días

Tabla N° 29: Resistencia a la flexión de probetas con fibras de acero SIKA 1.5% curado a 28 días

Identificación de testigos	Carga Última (kg)	Módulo de Rotura (kg/cm^2)
Viga 29	3351.00	44.09
Viga 30	3206.00	42.58
Viga 31	3534.00	46.84
Viga 32	3416.00	45.43
Viga 33	3575.00	47.32
Viga 34	3156.00	41.75
Viga 35	3378.00	44.68
PROMEDIO	3373.71	44.67
DESVIACION STANDAR	-----	2.06

Fuente: Elaboración propia, 2017.

Gráfica N° 5: Resistencia promedio a la flexión a los 28 días del concreto patrón $f'_c= 210 \text{ kg/cm}^2$ con la adición de fibras de acero DRAMIX Y SIKA con los porcentajes (1.0% y 1.5%)



Fuente: Elaboración propia, 2017.

Tabla N° 30: Porcentajes y cargas promedio del módulo de rotura de los especímenes a los 28 días.

Muestra	Módulo de rotura	Porcentaje promedio
CONCRETO PATRON	34.39 kg/cm ²	16.38%
DRAMIX 1.0%.	41.25 Kg/cm ²	19.64%
DRAMIX 1.5%.	46.20 Kg/cm ²	22.00%
SIKA 1.0%.	40.89 Kg/cm ²	19.47%
SIKA 1.5%.	44.67 Kg/cm ²	21.27%

Fuente: Elaboración propia, 2017.

4.5 Ensayos a tracción indirecta por compresión a los 28 días con y sin adición de fibras de acero

4.5.1 Concreto patrón

Tiempo de curado 28 días

Tabla N° 31: Resistencia a la tracción de probetas patrón curado a 28 días.

N° PROBETA	Carga Última (kg)	Tipo de falla	Módulo de Rotura (kg/cm ²)
PROBETA 80	15387	Normal	21.86
PROBETA 81	17370	Hendimiento	24.58
PROBETA 82	15995	Hendimiento	22.71
PROBETA 83	16752	Normal	23.80
PROBETA 103	13095	Normal	18.56
PROBETA 104	17956	Hendimiento	25.33
PROBETA 140	15018	Normal	21.26
PROMEDIO			22.59
DESVIACION STANDAR			2.29

Fuente: Elaboración propia, 2017.

4.5.2 Concreto dosificación de fibra DRAMIX 1.0%.

Tiempo de curado 28 días

Tabla N° 32: Resistencia a la tracción de probetas con fibras de acero DRAMIX 1.0% curado a 28 días

N° PROBETA	Carga Última (kg)	Tipo de falla	Módulo de Rotura (kg/cm ²)
PROBETA 93	17060	Normal	24.18
PROBETA 94	17542	Hendimiento	24.79
PROBETA 95	19465	Normal	27.66
PROBETA 96	18053	Hendimiento	25.54
PROBETA 115	16542	Normal	23.52
PROBETA 116	18465	Normal	26.05
PROBETA 132	19630	Normal	27.76
PROMEDIO			25.64
DESVIACION STANDAR			1.64

Fuente: Elaboración propia, 2017.

4.5.3 Concreto dosificación de fibra DRAMIX 1.5%.

Tiempo de curado 28 días

Tabla N° 33: Resistencia a la tracción de probetas con fibras de acero DRAMIX 1.5% curado a 28 días.

N° PROBETA	Carga Última (Kg)	Tipo de falla	Módulo de Rotura (Kg/cm ²)
PROBETA 49	21875	Normal	31.01
PROBETA 50	20065	Normal	28.29
PROBETA 51	22644	Hendimiento	31.77
PROBETA 52	20909	Hendimiento	29.61
PROBETA 118	18953	Normal	26.79
PROBETA 120	21731	Normal	30.86
PROBETA 136	19168	Hendimiento	27.02
PROMEDIO			29.34
DESVIACION STANDAR			2.00

Fuente: Elaboración propia, 2017.

4.5.4 Concreto dosificación de fibra SIKA 1.0%.

Tiempo de curado 28 días

Tabla N° 34: Resistencia tracción de probetas con fibras de acero SIKA 1.0% curado a 28 días.

N° PROBETA	Carga Última (Kg)	Tipo de falla	Módulo de Rotura (Kg/cm ²)
PROBETA 22	16694	Hendimiento	23.62
PROBETA 39	18085	Normal	25.59
PROBETA 40	17147	Normal	24.17
PROBETA 41	16552	Normal	23.46
PROBETA 42	18185	Hendimiento	25.82
PROBETA 43	17496	Hendimiento	24.71
PROBETA 124	18010	Normal	25.51
PROMEDIO			24.70
DESVIACION STANDAR			0.97

Fuente: Elaboración propia, 2017.

4.5.5 Concreto dosificación de fibra SIKA 1.5%.

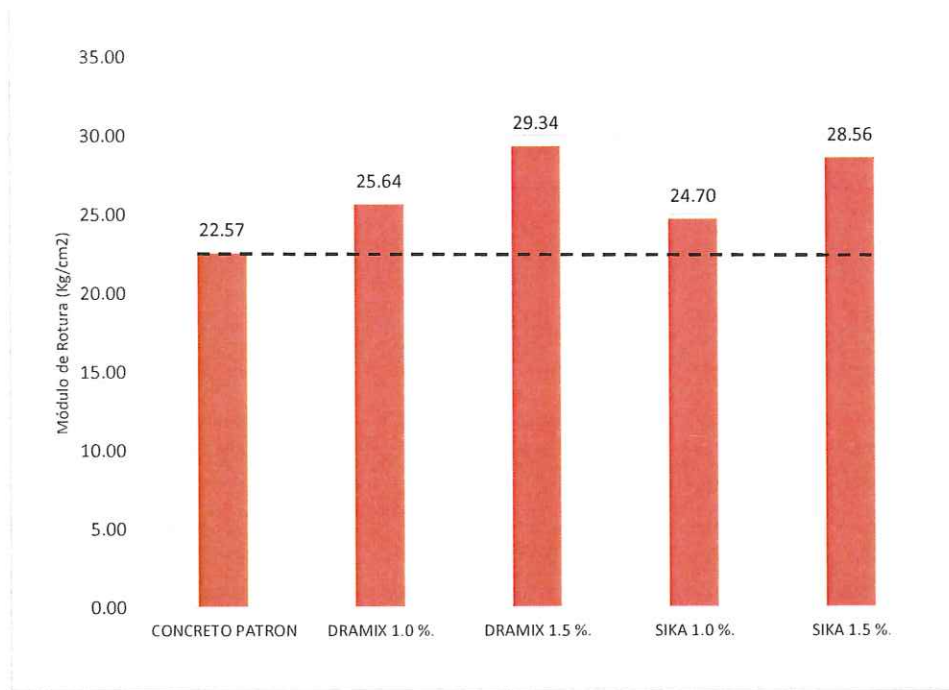
Tiempo de curado 28 días

Tabla N° 35: Resistencia tracción de probetas con fibras de acero SIKA 1.5% curado a 28 días

N° PROBETA	Carga Última (Kg)	Tipo de falla	Módulo de Rotura (Kg/cm ²)
PROBETA 65	20613	Normal	29.35
PROBETA 66	20452	Hendimiento	28.98
PROBETA 67	19683	Hendimiento	27.83
PROBETA 68	21054	Normal	29.80
PROBETA 69	19204	Normal	27.03
PROBETA 111	21254	Normal	30.16
PROBETA 128	18935	Hendimiento	26.79
PROMEDIO			28.56
DESVIACION STANDAR			1.35

Fuente: Elaboración propia, 2017.

Gráfica N° 6: Resistencia promedio a tracción indirecta por compresión a los 28 días del concreto patrón $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$ con la adición de fibras de acero DRAMIX Y SIKA con los porcentajes (1.0% y 1.5%)



Fuente: Elaboración propia, 2017.

Tabla N° 36: Porcentajes y cargas promedio del módulo de rotura de los especímenes a los 28 días

Módulo de rotura con sus porcentajes de los especímenes a los 28 días		
MUESTRA	CARGA PROMEDIO	PORCENTAJE PROMEDIO
CONCRETO PATRON	22.57 kg/cm^2	10.76%
DRAMIX 1.0%.	25.64 kg/cm^2	12.21%
DRAMIX 1.5%.	29.34 kg/cm^2	13.97%
SIKA 1.0%.	24.70 kg/cm^2	11.76%
SIKA 1.5%.	28.56 kg/cm^2	13.60%

Fuente: Elaboración propia, 2017.

CAPITULO 5. DISCUSIÓN

1. En la tabla N° 8 de resultados se tiene que las propiedades obtenidas de los agregados de la cantera “Chancadora Bazán”, cumplieron con los parámetros establecidos en la NTP: 400.037 presentando las siguientes características:
 - El agregado fino presentó un módulo de fineza de 2,62 y el agregado grueso presentó un tamaño máximo de 1” y un tamaño máximo nominal de $\frac{3}{4}$ ”, ambas curvas granulométricas, de los agregados están dentro de los estándares de calidad que la norma estipula, garantizando que los materiales presentan una granulometría bien graduada.
 - El peso específico que presento el agregado grueso fue de 2.60 gr/cm^3 y el agregado fino de 2.64 gr/cm^3 . Las características de los agregados empleados cumplieron con todas las especificaciones establecidas por la norma
 - En el ensayo de contenido de absorción el agregado grueso presento una absorción de 1.84% y el agregado fino fue de 2.10%. Las características del agregado grueso y fino empleados son las adecuadas.
 - El peso unitario volumétrico de agregado grueso fue de 1358.459 kg/cm^3 y del agregado fino fue de 1447.622 kg/cm^3 Las características del agregado grueso y fino empleados cumplieron con todas las especificaciones.
 - Por último el ensayo de abrasión en la máquina de los Ángeles presento un desgaste del agregado grueso del 25.83%. como podemos ver presento una buena resistencia a la abrasión.
2. Al momento de realizar la mezcla de cemento adicionando la fibras de acero no se formaron los llamados “erizos de acero”, esto se debió a que la mezcladora no es de mucha capacidad por lo que la mezcla fue más homogénea y evito ese problema.
3. En los ensayos de compresión axial el concreto patrón así como el concreto con adición de fibras de acero DRAMIX y SIKA, está cumpliendo lo establecido en la norma técnica peruana NTP 339.034 ya que a los 7, 14 y 28 días de edad deben llegar al 70%, 80% y 100% de la resistencia de diseño (ver tabla N° 2).

- En las tablas N° 9, N° 10, N° 11, el concreto patrón alcanzo una resistencia a los 7 días de 148.88 kg/cm^2 representando un 77.90%, a los 14 días de 170.25 kg/cm^2 representando un 81.07% y a los 28 días de 218.04 kg/cm^2 , representando un 103.83%, por lo que en todas las edades está cumpliendo con resistencia para la cual fue diseñada.
 - La resistencia a la compresión en un concreto con adición de fibras DRAMIX al 1.0%, en las tablas N° 12, N° 13, N° 14, se observa que la resistencia a los 7 días llego a 195.55 kg/cm^2 , representando un 93.12%, a los 14 días alcanzo la resistencia de 262.47 kg/cm^2 , representando un 124.99% y a los 28 días de 283.74 kg/cm^2 , representando un 135.11%. En las tablas N° 15, N° 16, N° 17, el concreto reforzado con fibra DRAMIX con la adición de 1.5%, se obtuvo una resistencia a los 7 días de 210.27 kg/cm^2 , representando un 100.13%, a los 14 días de 268.14 kg/cm^2 , representando un 127.69% y a los 28 días de 298.22 kg/cm^2 , representando un 142.01%.
 - El concreto reforzado con fibra SIKA con la adición del 1.0%, en las tablas N° 18, N° 19, N° 20, se observa que la resistencia a los 7 días llego a 193.97 kg/cm^2 representando un 92.37%, a los 14 día de 257.66 kg/cm^2 , representando un 122.70%, y a los 28 días de 277.79 kg/cm^2 , representando un 138.28%, en las tablas N° 21, N° 22, N° 23, se observa que el concreto reforzado con fibra SIKA con adición de 1.5%, la resistencia a los 7 días llego a 204.46 kg/cm^2 , representando un 97.36%, a los 14 días de 266.71 kg/cm^2 , representando un 127.00% y a los 28 días de 292.84 kg/cm^2 , representando un 139.45%, como podemos observar las fibras de acero Dramix y Sika les dio un aumento del 40 % a la resistencia para la cual fue diseñada.
4. En la gráfica N°3, se observa que el coeficiente de correlación en los especímenes es positivo ya que a medida aumente su edad de curado aumento su resistencia, teniendo como resultados que todos los coeficientes de correlación llegan hasta 1, por lo que estos resultados son considerados "fuerte" estadísticamente.
 5. En cuanto a los antecedentes de (Pacheco 2015), en la tabla N° 24 podemos ver que los resultados obtenidos en esta investigación fueron mejores que la viruta de acero ya que estas alcanzaron un 15% más en la resistencia mientras que las fibras de acero llegaron aumentar hasta un 40% más de resistencia final a los 28 días de curado.

6. En los ensayos de flexión los tercios de la luz, el concreto patrón como el concreto con adición de fibras de acero DRAMIX y SIKA, a los 28 días de edad su módulo de rotura está dentro de los rangos del 12% al 20% con respecto a la resistencia de diseño establecidos por la norma técnica peruana NTP 339.078 (ver tabla N° 3)
- En la tabla N° 25 se observa que los ensayos del concreto patrón cumplió con el rango establecido por la NTP 339.078. Debido a que el módulo de rotura fue de 34.39 kg/cm^2 representando un 16.37%.
 - En las tablas N° 26 y N° 27, el concreto con adición de fibras de acero DRAMIX con adición de 1.0% y 1.5% el módulo de rotura alcanzado, fue de 41.25 kg/cm^2 y 46.20 kg/cm^2 , representando un 19.64% y 22.00% respectivamente, por lo que cumplió y sobrepaso en un 2% el rango establecido en la NTP 339.078.
 - En las tablas N° 28 y N° 29, el concreto con adición de fibras de acero SIKA con adición de 1.0% y 1.5% el módulo de rotura fue de 40.89 kg/cm^2 y 44.67 kg/cm^2 , representando un 19.47% y 21.27% respectivamente, por lo que cumplió lo establecido en la NTP 339.078.
7. En cuanto a los antecedentes de (Lao, O. 2007), podemos ver que estos resultados fueron superiores debido a que utilizó 20 kg y 30 kg de fibra de acero por m^3 mientras que en esta investigación se le adicionó 1.0% y 1.5% de fibras de acero, en sustitución del peso del agregado fino por lo que los resultados estuvieron dentro de rango establecido por la norma (ver tablas N° 3 y N° 30) pero actuaron como inhibidoras de agrietamientos iniciales, además de adicionar pequeño incremento en el módulo de rotura.
8. En los ensayos de resistencia a la tracción indirecta por compresión diametral, el concreto patrón como el concreto con adición de fibras de acero DRAMIX y SIKA, está cumpliendo lo establecido en la norma técnica peruana NTP 339.084 ya que a los 28 días de edad deben llegar a un módulo de rotura del 8% al 15% con respecto a la resistencia de diseño (ver tabla N° 4).
- El resultado del concreto patrón se observó que en la tabla N° 31, a los 28 días el módulo de rotura fue de 22.59 kg/cm^2 representando un 10.76%, vemos este

ensayo se realizó correctamente ya que su módulo de rotura cumplió con establecido por la NTP 339.084.

- En las tablas N° 32 y N° 33, el concreto reforzado con fibra DRAMIX con adición de 1.0% y 1.5%, a los 28 días el módulo de rotura fue de 25.64 kg/cm^2 y 29.34 kg/cm^2 , representando un 12.21 % y 13.97%.
- En las tablas N° 34 y N° 35, el concreto reforzado con fibra SIKA con adición de 1.0% y 1.5%, a los 28 días el módulo de ruptura fue de 24.70 kg/cm^2 y 28.56 kg/cm^2 , representando un 11.76 % y 13.60%, las fibras de acero Dramix y Sika no aportaron mucho al módulo de rotura ya que estos se encontraron dentro del rango de variación establecidos por la NTP 339.084.

CONCLUSIONES:

1. La hipótesis se cumple parcialmente ya que a los 28 días de curado el concreto con adición de fibras al 1% y 1.5%, el ensayo de resistencia a compresión axial, llegó al más del 15%, logrando aumentar hasta un 40% de la resistencia de diseño. Sin embargo no cumple en los ensayos de resistencia a la flexión a los tercios de la luz y resistencia a la tracción por compresión diametral debido a que el módulo de rotura alcanzado en estos ensayos no fue superior sino que se mantuvo entre los parámetros de las normas.
2. Las propiedades físicas y mecánicas de los agregados procedentes de la cantera "Chancadora Bazán" cumplen con lo establecido en la norma NTP.400.037, ambas curvas granulométricas, de los agregados están dentro de los estándares de calidad que la norma estipula, también tiene una buena resistencia a la abrasión ya que su porcentaje obtenido fue del 25.83% ya que es menor al 50% establecido por la norma.
3. Los resultados obtenidos del ensayo de resistencia a la compresión axial realizados en el laboratorio observamos que las fibras de acero Dramix con adición del 1.0% ya había alcanzado una la resistencia muy alta, llegando alcanzar a los 7 días de curado una resistencia de 195.55 kg/cm^2 , a los 14 días ya había superado la resistencia para la cual fue diseñada llegando alcanzar 262.47 kg/cm^2 y a los 28 días llegó alcanzar un 35% más en su resistencia de diseño, obteniendo 283.74 kg/cm^2 , por lo que las fibras fueron muy eficientes en este ensayo.
4. Conforme se fueron aumentando las fibras de acero fue aumentando la resistencia compresión axial, las fibras de acero Dramix con adición del 1.5%, a los 7 días obtuvo una resistencia de 210.27 kg/cm^2 , por lo que a esa edad ya había alcanzado la resistencia para la cual fue diseñada, a los 14 días obtuvo una resistencia de 268.14 kg/cm^2 y a los 28 días llegó a una resistencia de 298.22 kg/cm^2 , vemos que supero en un 40% a la resistencia patrón a los 28 días, de igual manera las fibras de acero Sika obtuvieron unas resistencias parecidas a las mostradas, por lo que se concluye que las fibras de acero en los porcentajes mostrados fueron de gran importancia para este ensayo ya que aportó una gran resistencia al concreto.

5. En los ensayos de resistencia a la flexión en los tercios de la luz y tracción por compresión diametral se concluye que las fibras de acero no fueron un gran aporte para el módulo de rotura ya que en estos dos ensayos se mantuvo en los rangos de que la norma establece por lo que no fue muy significativo el porcentaje de fibras de acero que se le adiciono al concreto.

RECOMENDACIONES:

1. Ampliar la investigación realizando los ensayos de durabilidad, permeabilidad y porcentajes de vacíos.
2. Investigar el módulo de elasticidad que puede alcanzar el concreto al adicionar un porcentaje mayor de fibras de acero.
3. Ampliar la tesis realizando la adición de diferentes porcentajes de fibras de acero, a edades más amplias a las estudiadas, para observar si la resistencia decae.

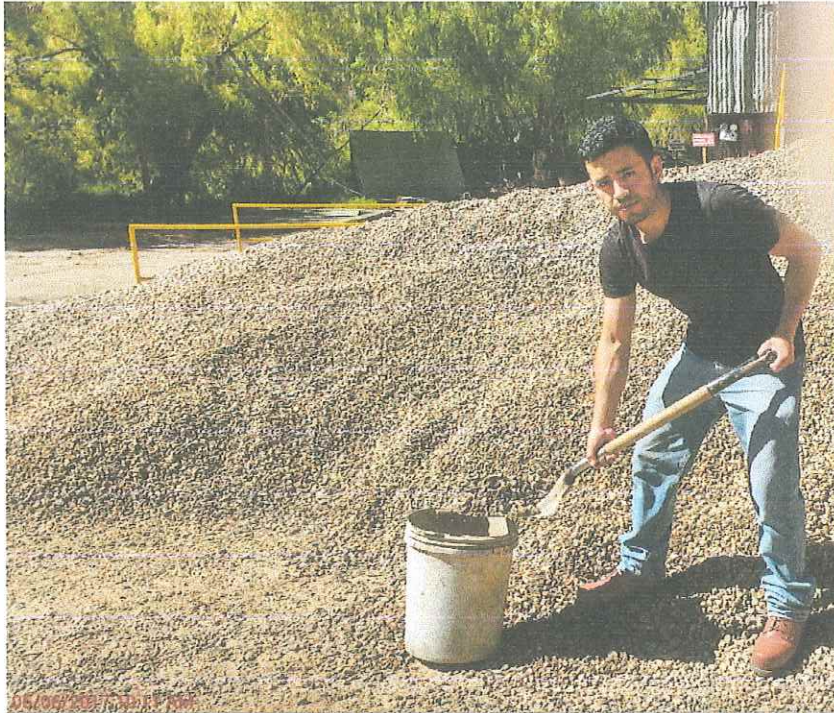
Bibliografía

1. Abanto, F. (2000). Tecnología del Concreto. Lima: Editorial San Marcos.
2. Abanto, F. (2012). Análisis y Diseño de Edificaciones de Albañilería. Lima: Editorial San Marcos.
3. Carrillo, J., Aperador, W. y González, G. (2012). Correlaciones entre las propiedades mecánicas del concreto reforzado con fibras de acero. En la revista de Ingeniería Investigación y Tecnología, 14 (3) pp.435-450.
4. Carrillo, J. y Silva-Páramo, D. (2016). Ensayos a flexión de losas de concreto sobre terreno reforzadas con fibras de acero. En la revista Ingeniería Investigación y Tecnología, 17 (3) pp.317-330
5. Carrillo, J., Cárdenas, J. y Aperador, W. (2015). Desempeño a tensión por compresión diametral del concreto reforzado con fibras de acero rc-65/35-bn sometido al efecto del ion cloruro. En la revista Ingeniería Investigación y Tecnología, 30 (3) pp.49-61.
6. Carmona, S., Aguado, A., Molins, C. y Cabrera, M. (2009). Control de la tenacidad de los hormigones reforzados con fibras usando el ensayo de doble punzonamiento. Revista Ingeniería de Construcción 24 (2) pp.119-140
7. García, C. Miguel, J. Baeza F. & Tenza, A. (2009). Hormigón: control de la conformidad de la resistencia a compresión del hormigón estructura. Universidad de Alicante.
8. Fernández, M. (2008). Hormigones reforzados con fibras de acero. En la revista informes de la construcción, 34 (342) pp.5-17.
9. Ottazzi, G. (2004). Material de Apoyo para la Enseñanza de los Cursos de Diseño y Comportamiento del Concreto Armado. Pontificia universidad católica del Perú, Perú.
10. Mármol S. (2010). Hormigones con fibras de acero características mecánicas. Universidad politécnica de Madrid, España
11. Muñoz, O. (2015). Determinación del efecto del curado en la resistencia a la fatiga del hormigón. Universidad Austral de Chile, Chile.
12. Montalvo, M. (2015). Pavimentos rígidos reforzados con fibras de acero versus pavimentos tradicionales. Pontificia universidad católica del Perú, Perú.
13. Cordova, C. Cuéllar, L. & Guizado, M (2012). Comparación de la resistencia equivalente a la flexión entre las fibras de acero Wirand producidas en Italia y las producidas en Perú. Pontificia universidad católica del Perú, Perú.

14. Pacheco C (2015). Resistencia a compresión axial del concreto $f_c=175 \text{ kg/cm}^2$ incorporado diferentes porcentajes de viruta de acero ensayadas a diferentes edades upn-2016. Universidad Privada del Norte, Perú.
15. Lao, O. (2007). Utilización de fibras metálicas para la construcción de concreto reforzado en la ciudad de Pucallpa. Universidad Ricardo Palma, Perú
16. Informe sobre las propiedades físicas y Durabilidad del hormigón reforzado con fibra. (2010, 1 de Marzo). Informado por el Comité ACI 544.
17. Arango, M. (2010). Propuesta metodológica para el estudio experimental de la fluencia en flexión de prismas fisurados de fibras de acero. Universidad politécnica de Valencia. España
18. ANEJO 14 (2008). Recomendaciones para la utilización de hormigón con fibras. Instrucción EHE.
19. Zerbino, R. (2005). Evaluación de la resistencia en materiales frágiles.
20. Alderete, N. (2010). Ensayo a Flexión de Vigas de Hormigón con Incorporación de Agregados Reciclados. Universidad tecnológica de la plata.
21. Normas ASTM y NTP
22. ASTM C 33 – NTP 400.037 Especificaciones normalizadas para agregados en concreto.
23. ASTM C 136 – NTP 400.012 Análisis granulométrico y módulo de finura.
24. ASTM C 117 – NTP 400.018 Cantidad de material más fino que tamiz N° 200
25. (75 μm).
26. ASTM C 131 – NTP 400.019 Abrasión de agregado grueso.
27. ASTM C 566 – NTP 339.185 Contenido de humedad.
28. ASTM C 192 – NTP 339.183 Elaboración y curado de probetas en laboratorio.
29. ASTM C 143 – NTP 339.035 Medición de Slump.
30. ASTM C 138 – NTP 339.046 Peso unitario de concreto fresco.
31. ASTM C 39 – NTP 339.034 Ensayo a compresión.
32. ASTM C 78 – NTP 339.078 Ensayo a flexión en los tercios.
33. ASTM C 496 – NTP 339.084 Ensayo a tracción indirecta por compresión.
34. ACI 211 Diseño de mezcla.

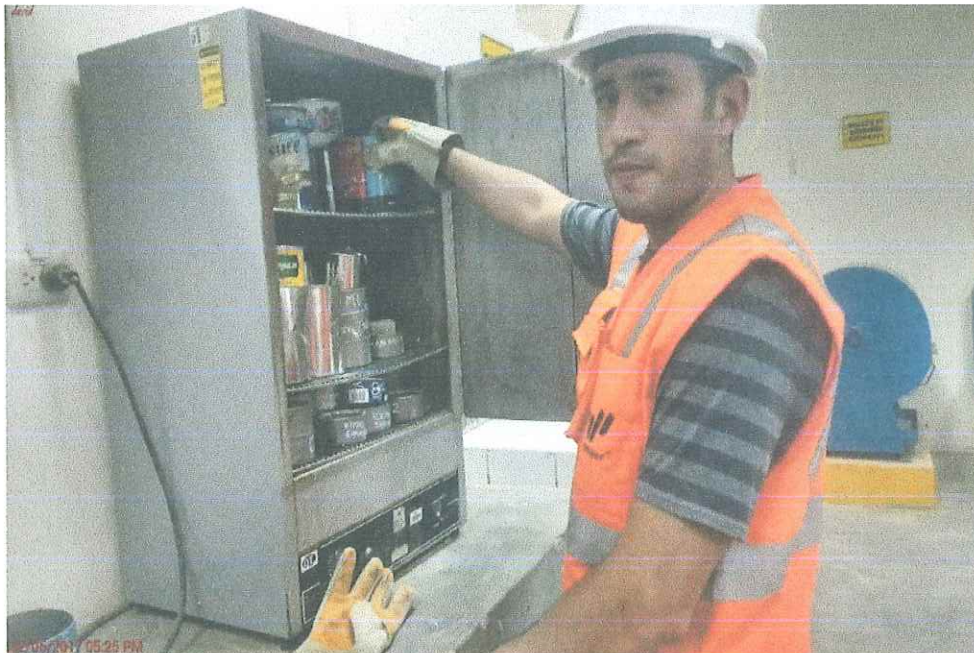
ANEXOS 01: FOTOGRAFÍAS

Fotografía N° 1: Obtención del material de la Chancadora Bazán “Rio Chonta”.



Fuente: Elaboración propia, 2017.

Fotografía N° 2: Sacando muestras del horno luego de 24 horas de haberlas colocado para hallar el contenido de humedad.



Fuente: Elaboración propia, 2017.

Fotografía N° 3: Tamizando muestra del agregado fino



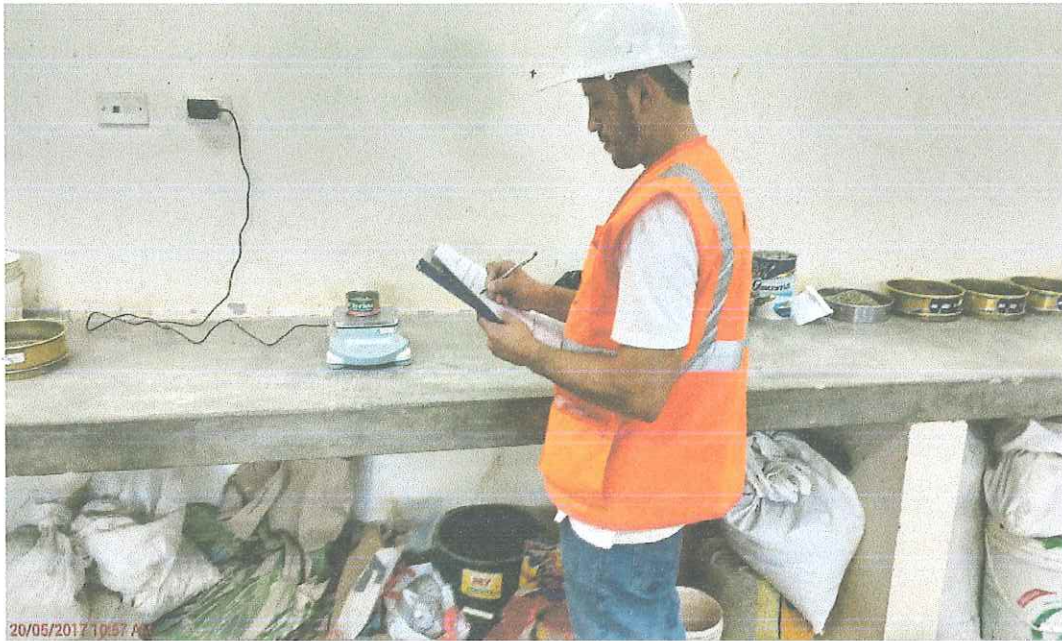
Fuente: Elaboración propia, 2017.

Fotografía N° 4: Material ya tamizando del agregado fino



Fuente: Elaboración propia, 2017.

Fotografía N° 5: Pesando material ya tamizado



Fuente: Elaboración propia, 2017.

Fotografía N° 6: Material que pasa por el tamiz #200.



Fuente: Elaboración propia, 2017.

Fotografía N° 7: Secando material fino 23.000 kg para realizar el ensayo de peso unitario



Fuente: Elaboración propia, 2017.

Fotografía N° 8: Pesando molde vacío.



Fuente: Elaboración propia, 2017.

Fotografía N° 9: Agregando material al molde para luego ser compactadas con una varilla de 5/8"



Fuente: Elaboración propia, 2017.

Fotografía N° 10: Enrazado con la varillas de 5/8" el material fino ya compactado



Fuente: Elaboración propia, 2017.

Fotografía N° 11: Pesando material grueso que se utilizara en el ensayo de peso unitario.



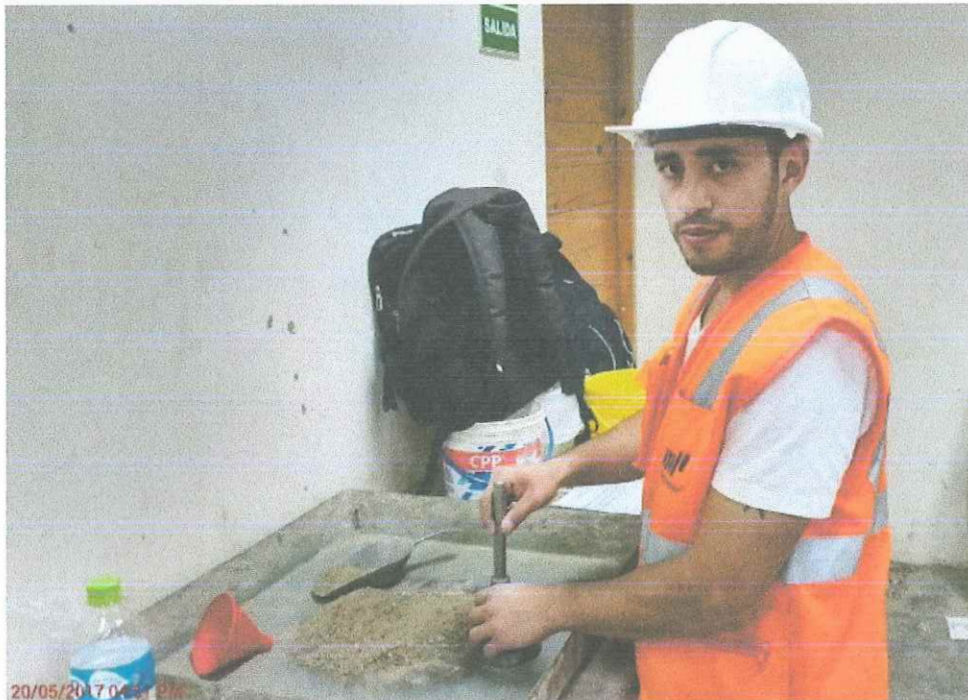
Fuente: Elaboración propia, 2017.

Fotografía N° 12: Agregando material al molde para luego ser compactadas con una varilla de 5/8"



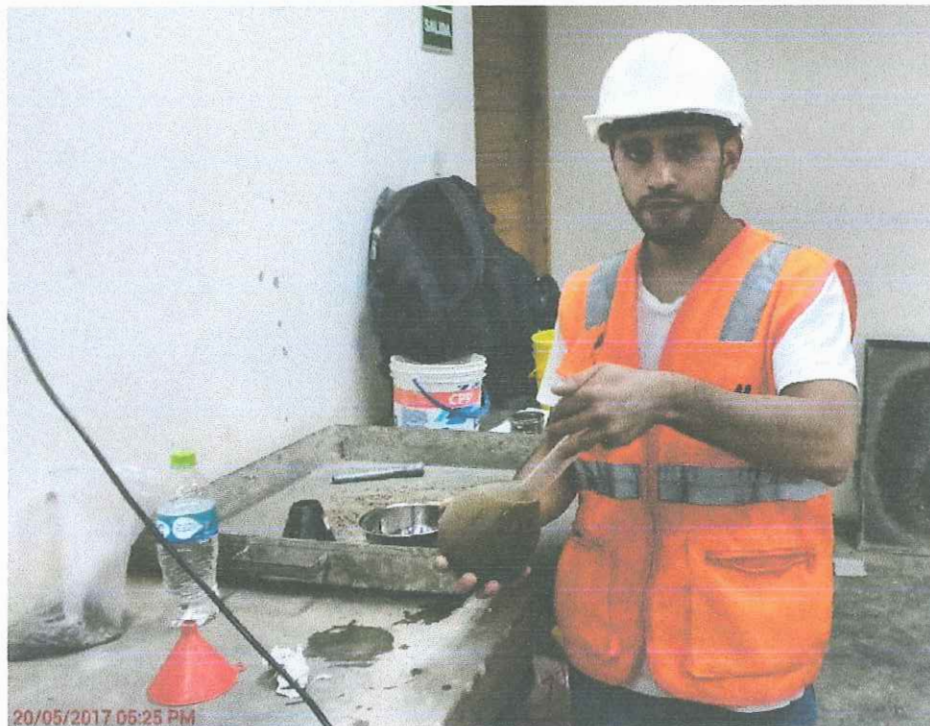
Fuente: Elaboración propia, 2017.

Fotografía N° 13: Compactando la arena para el ensayo de peso específico con los 10 golpes establecidos por la norma.



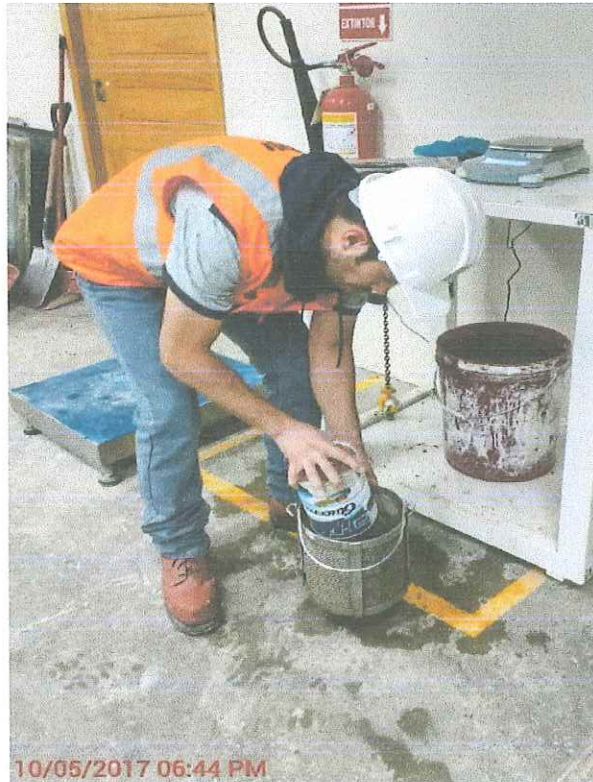
Fuente: Elaboración propia, 2017.

Fotografía N° 14: Agitando durante 15 a 20 min el material en la fiola.



Fuente: Elaboración propia, 2017.

Fotografía N° 15: colocando el material en la canastilla.



Fuente: Elaboración propia, 2017.

Fotografía N° 16: Colocando la canastilla dentro del agua para luego ser pesada.



Fuente: Elaboración propia, 2017.

Fotografía N° 17: Tamizando el material por la malla N°4, para realizar el ensayo de abrasión



Fuente: Elaboración propia, 2017.

Fotografía N° 18: Pesando el material según el método B, un peso de 2.500 kg.



Fuente: Elaboración propia, 2017.

Fotografía N° 19: Material extraído de la maquina luego de realizar el ensayo.



Fuente: Elaboración propia, 2017.

Fotografía N° 20: Tamizando el material luego de realizar el ensayo en la máquina de los ángeles.



Fuente: Elaboración propia, 2017.

Fotografía N° 21: Material pesado luego de ser tamizado y ver su porcentaje de desgaste.



Fuente: Elaboración propia, 2017.

Fotografía N° 22: Bolsas de Sika y Dramix conteniendo las fibras metálicas



Fuente: Elaboración propia, 2017.

Fotografía N° 23: Realizando la mezcla de concreto.



Fuente: Elaboración propia, 2017.

Fotografía N° 24: Colocando las fibras de acero en la mezcla de concreto.



Fuente: Elaboración propia, 2017.

Fotografía N° 25: Mezcla de concreto con la adición de fibras de acero



Fuente: Elaboración propia, 2017.

Fotografía N° 26: Realizando el ensayo de slump.



Fuente: Elaboración propia, 2017.

Fotografía N° 27: Verificando que el slump está cumpliendo con el diseño de mezcla



Fuente: Elaboración propia, 2017.

Fotografía N° 28: Vaciando el concreto en los moldes cilíndricos.



Fuente: Elaboración propia, 2017.

Fotografía N° 29: Moldes llenos de concreto durante 24 horas.



Fuente: Elaboración propia, 2017.

Fotografía N° 30: Medición de las probetas antes de ser ensayadas.



Fuente: Elaboración propia, 2017.

Fotografía N° 31: Realizando el ensayo a compresión de las probetas.



Fuente: Elaboración propia, 2017.

Fotografía N° 32: Probetas terminadas de ensayar



Fuente: Elaboración propia, 2017.

Fotografía N° 33: Realizando el ensayo a flexión de las vigas



Fuente: Elaboración propia, 2017.

Fotografía N° 34: Realizando el ensayo a flexión de las vigas



Fuente: Elaboración propia, 2017.

Fotografía N° 35: Realizando el ensayo a tracción (método brasileño) de las probetas



Fuente: Elaboración propia, 2017.

Fotografía N° 36 Probetas a tracción ya ensayadas



Fuente: Elaboración propia, 2017.

ANEXOS 02: Ficha Técnica Cemento portland Tipo I



CEMENTOS PACASMAYO S.A.A.
 Calle La Colonia Nro.150 Urb. El Vivero de Monterrico Santiago de Surco - Lima
 Carretera Panamericana Norte Km. 666 Pacasmayo - La Libertad
 Teléfono 317 - 6000



G-CC-F-04
 Versión 03

Cemento Portland Tipo I

Conforme a la NTP 334.009 / ASTM C150
 Pacasmayo, 15 de Agosto del 2017

COMPOSICIÓN QUÍMICA		CPSAA	Requisito NTP 334.009 / ASTM C150
MgO	%	2.3	Máximo 6.0
SO ₃	%	2.8	Máximo 3.0
Pérdida por Ignición	%	3.1	Máximo 3.5
Residuo Insoluble	%	0.66	Máximo 1.5

PROPIEDADES FÍSICAS		CPSAA	Requisito NTP 334.009 / ASTM C150
Contenido de Aire	%	8	Máximo 12
Expansión en Autoclave	%	0.09	Máximo 0.80
Superficie Específica	cm ² /g	3650	Mínimo 2800
Densidad	g/mL	3.08	NO ESPECIFICA

Resistencia Compresión :

Resistencia Compresión a 3 días	MPa (Kg/cm ²)	26.5 (271)	Mínimo 12.0 (Mínimo 122)
Resistencia Compresión a 7 días	MPa (Kg/cm ²)	34.3 (350)	Mínimo 19.0 (Mínimo 194)
Resistencia Compresión a 28 días (*)	MPa (Kg/cm ²)	39.8 (406)	Mínimo 28.0 (Mínimo 286)

Tiempo de Fraguado Vicat :

Fraguado Inicial	min	138	Mínimo 45
Fraguado Final	min	261	Máximo 375

Los resultados arriba mostrados, corresponden al promedio del cemento despachado durante el periodo del 01-07-2017 al 31-07-2017.
 La resistencia a la compresión a 28 días corresponde al mes de Junio 2017.
 (*) Requisito opcional.

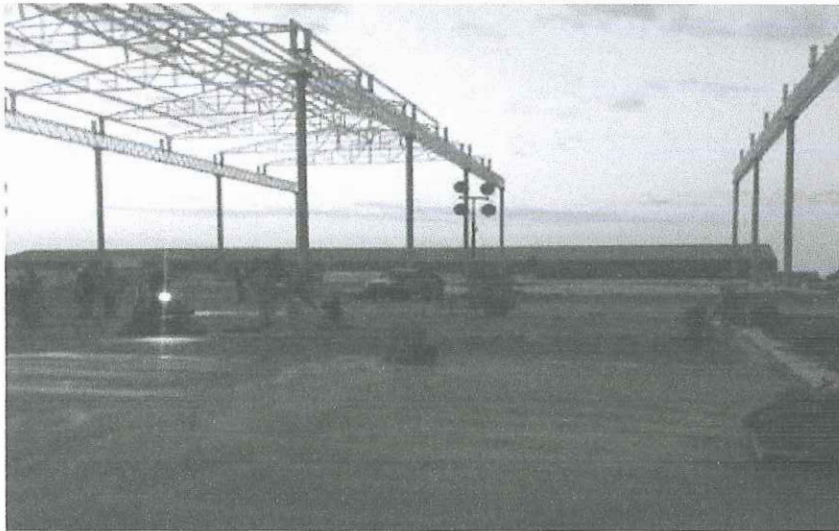
Ing. Gabriel G. Mansilla Fiestas
 Superintendente de Control de Calidad

Solicitado por :

Distribuidora Norte Pacasmayo S.R.L.

ANEXOS 03: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LAS FIBRAS DE ACERO DRAMIX Y SIKA

Dramix® Fibras de Acero para el Refuerzo de Pisos Industriales



Todos los pisos industriales tienen sus propias necesidades. Desde superficies impermeables para el sector químico o minero, hasta losas para racks (o andamios) con revestimiento de alta tecnología, los pisos modernos juegan un rol fundamental a la hora de garantizar la seguridad y eficiencia de la estructura. La nueva gama de fibras de acero Dramix® le ofrece la solución perfecta para reforzar cualquier tipo de piso y losas sobre suelo en general.

Características

- Norma de Fabricación EN 14889-1 Sistema 1 (Uso Estructural).
- Filamentos de alambre estirado en frío, cortados y deformados.
- Acero de bajo y alto contenido de carbono.
- Alta precisión en sus dimensiones.
- Presentación en fibras sueltas y encoladas.

Presentaciones

- Sacos de 20 kg.
- Big Bag de 800 kg y 1100 kg.

Ventajas

- Refuerzo multidireccional.
- Distribución homogénea en el concreto.
- Mejora las propiedades mecánicas del concreto.
- Mejora el control de fisuras.
- Aumenta la resistencia al impacto.
- Reemplaza al refuerzo convencional (barras de acero).
- Fácil aplicación y almacenamiento.
- Reduce costos de mano de obra.
- Reduce el tiempo de construcción.

Gama de Fibras de Acero Dramix®

Bekaert ha rediseñado y ampliado su gama de fibras de acero Dramix® para el refuerzo del concreto. La actual gama de fibras de acero ha sido renombrada como la serie 3D, la cual sigue siendo ampliamente reconocida como la mejor solución en cuestión de rendimiento y relación calidad/precio. No obstante, con la introducción de dos nuevas series 4D y 5D, Bekaert está marcando tendencias y está llevando el refuerzo con fibra de acero a un nivel superior. La exclusiva forma de las nuevas fibras Dramix® 4D y 5D habla por sí sola. Diseñadas a la perfección, las nuevas fibras de acero Dramix® ofrecen niveles de anclaje, resistencia a la tracción y ductilidad hasta ahora nunca antes vistos y que garantizan el máximo rendimiento. Al mismo tiempo, permiten al sector de la construcción utilizar el refuerzo con fibra de acero en un amplio campo de nuevas aplicaciones. Cualquiera que sea su proyecto, Dramix® le ofrece la mejor solución posible.



Pisos Industriales para Carga Pesada.



Pisos para Almacenamiento de Minerales.

@ BEKAERT

better together

Aplicaciones

Gama Dramix®	NUEVO		3D
	5D	4D	
Construcciones y Trabajos de Ingeniería Civil			
Plataformas Estructurales en Estado Límite Último	x		
Estructuras de Ingeniería Civil	x		
Puentes	x		
Plataformas Estructurales en Estado Límite de Servicio		x	
Vías en Placa		x	
Refuerzo Secundario		x	
Pavimentos Rígidos		x	
Concreto Sumergido		x	
Pavimentación			
Construcciones Autoportantes	x		
Losas sobre Pilotes	x	x	
Losas Estructurales	x	x	
Pavimentos de Carga Pesada		x	
Losas Combinadas		x	
Losas Uniformes		x	
Losas con Juntas			x
Losas sin Juntas			x
Losas de Carga Liviana			x
Revestimientos Adheridos			x

Especificaciones técnicas

Tipo de Fibra	Dramix® 3D 80/60BG	Dramix® 4D 55/60BG
Longitud (L)	60 mm	60 mm
Diámetro (D)	0.75 mm	1.05 mm
Relación de Esbeltez (L/D)	80	55
Resistencia a la Tracción	1,225 N/mm ²	1,500 N/mm ²
Dosificación Mínima(*)	10 kg/m ³	20 kg/m ³
Red de Fibra	4,584 Fibras/kg	2,339 Fibras/kg
Presentación de las Fibras	Encolada	Encolada

(*) Dosificación Mínima según Certificación Europea acorde con EN 14889-1.

Recomendaciones

- Dramix® no debe ser adicionado como primer componente durante la mezcla de concreto.
- Añadir Dramix® al concreto continuamente a una velocidad máxima de 40 kg/min.
- Para conseguir una distribución homogénea en el concreto es necesario mezclar en el mixer por lo menos 5 minutos, después de añadir las fibras, a una velocidad mínima de 12 rpm.
- El concreto con fibra se puede descargar directamente del mixer o con sistemas de bombeo.
- Es muy importante realizar un curado eficiente. Se puede utilizar agua o curadores.

Certificaciones

Las fibras de acero Dramix® para el refuerzo de pisos también disponen del Sello CE correspondiente a la Certificación Europea, para fibras de uso estructural conforme a la norma EN 14889-1, Sistema 1.



Más información en la web de Bekaert:



Av. La Encalada 1388 Of. 903,
Monterrico - Lima.
T. 51 (1) 613 6670
www.prodimin.com.pe

BEKAERT

better together

HOJA TÉCNICA

Sika® Fiber CHO 80/60 NB

Fibra de acero para refuerzo del concreto en losas y concreto pre-fabricado

DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO

Sika® Fiber CHO 80/60 NB son fibras de acero trefilado de alta calidad para reforzamiento del concreto usado en losas de concreto tradicional e industriales y elementos de concreto pre-fabricado, especialmente encoladas (pegadas) para facilitar la homogenización en el concreto durante el mezclado, evitando la aglomeración de las fibras individuales. Sika® Fiber CHO 80/60 NB son fibras de acero de alta relación longitud / diámetro (l/d) lo que permite un alto rendimiento con menor cantidad de fibra.

USOS

Sika Fiber CHO 80/60 NB, otorga una alta capacidad de soporte al concreto en un amplio rango de aplicaciones; dándole ductilidad y aumentando la tenacidad del concreto.

En elementos de concretos pre-fabricados reforzados; en losas de pisos industriales (trafico alto, medio y ligero) en losas y cimientos de concreto para reemplazar el refuerzo secundario (malla de temperatura), en puertos, aeropuertos, fundaciones para equipos con vibración, reservorios, tanques, etc.

CARACTERÍSTICAS / VENTAJAS

- Incrementa la resistencia del concreto al impacto, fatiga y a la fisuración.
- Incrementar la ductilidad y absorción de energía (resistencia a la tensión).
- Reducción de la fisuración por retracción.
- No afecta los tiempos de fraguado.
- Su condición de encolada (pegada) asegura una distribución uniforme en el concreto y shotcrete vía húmeda.
- Relación longitud / diámetro igual a 80 para un máximo rendimiento.
- Extremos conformados para obtener máximo anclaje mecánico en el concreto.

DATOS BÁSICOS

FORMA	PRESENTACIÓN Sacos de papel x 20 kg.
ALMACENAMIENTO	CONDICIONES DE ALMACENAMIENTO / VIDA ÚTIL Los sacos de Sika® Fiber CHO 80/60 NB pueden almacenarse por tiempo indefinido protegido de la humedad.
DATOS TÉCNICOS	Longitud: 60 mm con extremos conformados Diámetro de la fibra: 0.75 mm Relación longitud/ Diámetro: 80 Resistencia a tracción: 1200 MPa min. Elongación de rotura: 4% max.

INFORMACIÓN DEL SISTEMA

DETALLES DE APLICACIÓN	CONSUMO / DOSIS Normalmente entre 10 y 45 kg de Sika® Fiber CHO 80/60 NB por m ³ de concreto. Se recomienda realizar ensayos previos para determinar la cantidad exacta de fibra de acero a utilizar de acuerdo a los índices de tenacidad ó energía absorbida especificada del concreto.
MÉTODO DE APLICACIÓN	MÉTODO DE LA APLICACIÓN Sika® Fiber CHO 80/60 NB se puede agregar en la tolva de pesado de la dosificadora de concreto, en la correa de alimentación, en camión mixer y mezcladora de concreto como a continuación se indica en cada caso: <ul style="list-style-type: none">▪ En la tolva de pesado de la dosificadora, abra las bolsas y vacíe las fibras directamente entre los áridos; no agregue las bolsas sin abrir porque pueden bloquear las compuertas de descarga. Mezcle en forma normal, no se requiere tiempo extra de mezclado en este caso.▪ En la correa de alimentación, si hay acceso, las fibras pueden adicionarse durante o después de agregar los áridos. Mezcle en forma normal, no se requiere tiempo extra de mezclado en este caso.▪ En el camión mixer, una vez que todos los ingredientes se han incorporado, agregar las fibras mientras el mixer de concreto está rotando a alta velocidad (12 rpm o más). Vaciar un máximo de 60 kg de fibras por minuto. Una vez terminado el vaciado de las fibras, mezclar 5 minutos adicionales y chequear visualmente su distribución; mezclar 30 segundos adicionales si la distribución no es uniforme.

-
- En la mezcladora de concreto, una vez que todos los ingredientes se han incorporado, agregar las fibras y mezclar por 30 segundos por cada pie cúbico a menos que se observe una distribución homogénea en menor tiempo.

OBSERVACIONES TÉCNICAS

No agregue Sika® Fiber CHO 80/60 NB al mezclador antes de los áridos. Las bolsas con papel hidrosolubles pueden agregarse directamente al concreto.

INSTRUCCIONES DE SEGURIDAD

PRECAUCIONES DURANTE LA MANIPULACIÓN

Evite el contacto directo con los ojos y la piel. Protéjase utilizando guantes y lentes de seguridad.

OBSERVACIONES

La Hoja de Seguridad de este producto se encuentra a disposición del interesado. Agradeceremos solicitarla a nuestro Departamento Comercial, teléfono: 618-6060 o descargarla a través de Internet en nuestra página web: www.sika.com.pe

NOTAS LEGALES

La información y en particular las recomendaciones sobre la aplicación y el uso final de los productos Sika son proporcionadas de buena fe, en base al conocimiento y experiencia actuales en Sika respecto a sus productos, siempre y cuando éstos sean adecuadamente almacenados, manipulados y transportados; así como aplicados en condiciones normales. En la práctica, las diferencias en los materiales, sustratos y condiciones de la obra en donde se aplicarán los productos Sika son tan particulares que de esta información, de alguna recomendación escrita o de algún asesoramiento técnico, no se puede deducir ninguna garantía respecto a la comercialización o adaptabilidad del producto a una finalidad particular, así como ninguna responsabilidad contractual. Los derechos de propiedad de las terceras partes deben ser respetados.

Todos los pedidos aceptados por Sika Perú S.A. están sujetos a Cláusulas Generales de Contratación para la Venta de Productos de Sika Perú S.A. Los usuarios siempre deben remitirse a la última edición de la Hojas Técnicas de los productos; cuyas copias se entregarán a solicitud del interesado o a las que pueden acceder en Internet a través de nuestra página web www.sika.com.pe.

“La presente Edición anula y reemplaza a la Edición N° 3

la misma que deberá ser destruida”

PARA MÁS INFORMACIÓN SOBRE Sika® Fiber CHO 80/60 NB :

1.- SIKA PRODUCT FINDER: APLICACIÓN DE CATÁLOGO DE PRODUCTOS



2.- SIKA CIUDAD VIRTUAL



Sika Perú S.A.
Concrete
Centro industrial "Las Praderas
de Lurín" s/n Mz B, Lotes 5 y 6,
Lurín
Lima
Perú
www.sika.com.pe

Hoja Técnica
Sika® Fiber CHO 80/60 NB
01.03.16, Edición 4

Versión elaborada por: Sika Perú S.A.
CG, Departamento Técnico
Telf: 618-6060
Fax: 618-6070
Mail: informacion@pe.sika.com



© 2014 Sika Perú S.A.

ANEXO 04: DISEÑO DE MEZCLA

Diseño de mezcla para un concreto de $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$.

- **Características Físicas de Agregado Fino**

Peso Específico de Masa:	2.64 m^3
Absorción:	2.01 %
Contenido de Humedad:	3.62%
Módulo de Fineza:	2.60

- **Características Físicas de Agregado Grueso**

Tamaño Máximo:	$\frac{3}{4}$ "
Peso Seco Compactado:	1408.878 kg/m^3
Peso Específico de Masa:	2.60 m^3
Absorción:	1.84 %
Contenido de Humedad:	1.07 %

Tabla N° 1: Peso específico de materiales a utilizar en el diseño de mezcla.

<u>Material</u>	<u>Peso Específico</u>	
Cemento Portland tipo 1 "Pacasmayo"	3.08	g/mL
Agua	1000	kg/m^3

Fuente: Riva López, 2013.

1. Determinación de la resistencia promedio

$$f'_{cr} = f_c + 85$$

$$f'_{cr} = 295 \text{ kg/cm}^2$$

2. Tamaño Máximo Nominal = $\frac{3}{4}$ "

3. Selección de asentamiento = SLUM 3-4 (Consistencia plástica)

4. Determinación de Cantidad Agua o Volumen de agua de mezclado

Tabla N° 2: Volumen de agua de mezclado

SLUMP	Tamaño Máximo De Agregado							
	3/8"	1/2"	3/4"	1"	1 1/2"	2"	3"	4"
Concreto Sin Aire Incorporado								
1" a 2"	207	199	190	179	166	154	130	113
3" a 4"	228	216	205	193	181	169	145	124
6" a 7"	243	228	216	202	190	178	160	-
% Aire Atrapado	3	2.5	2	1.5	1	0.5	0.3	0.2

Fuente: Riva López, 2013.

Volumen de agua de mezclado= $205 \text{ lt/m}^3 - 0.205 \text{ m}^3$

5. Determinación del contenido de Aire

Tabla N° 3: Contenido de aire total.

SLUMP	Tamaño Máximo De Agregado							
	3/8"	1/2"	3/4"	1"	1 1/2"	2"	3"	4"
Concreto Sin Aire Incorporado								
1" a 2"	207	199	190	179	166	154	130	113
3" a 4"	228	216	205	193	181	169	145	124
6" a 7"	243	228	216	202	190	178	160	-
% Aire Atrapado	3	2.5	2	1.5	1	0.5	0.3	0.2

Fuente: Riva López, 2013

Volumen de Aire = 2%

6. Determinación de la relación A/C

Tabla N° 4: Relación agua / cemento

F'cr=28 días	RELACIÓN AGUA/CEMENTO DE DISEÑO EN PESO	
	SIN AIRE INCORPORADO	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	0.35
450	0.38	0.31

Fuente: Riva López, 2013

Interpolando	250	-	0.62	x=	0.063
	295	-	x	a/c=	0.56
	300	-	0.55		

Peso del agregado: Vol. de agua de mezclado / Determinación de la relación A/C

$205 \text{ m}^3 / 0.56 \text{ kg/m}^3 = 368 \text{ kg}$

Agua neta efectiva: (Peso del agregado / Peso específico del cemento)

$$368 \text{ kg} / 3.11 \times 10^{-3} \text{ kg/m}^3 = 0.118 \text{ m}^3$$

7. Cálculo del Factor Cemento

$$F/C = \text{Volumen del Agua de Mezcla} / a/c$$

$$F/C = 368.043 \text{ kg/m}^3$$

$$\text{En bolsas/m}^3 \text{ será: } FC = (368.043 \text{ kg/m}^3) / 42.5 = 8.66 \text{ bls/m}^3$$

8. Cantidad de Agregado Grueso

Tabla N° 5: Cantidad de Agregado grueso.

TMN DEL AGREGADO GRUESO	Volumen del A.G Seco y compactado por unidad de Volumen del concreto para diferentes Módulos de Finura del Agregado Fino			
	2.4	2.6	2.8	3
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

Fuente: Riva López, 2013

Peso del Agregado Grueso = $0.60 \times \text{peso volumétrico compactado}$

Peso del Agregado Grueso = 901.70 kg/m^3

9. Cálculos de los Volúmenes Absolutos (Cemento, Agua, Aire)

Cemento	=	0.11949	m^3
Agua de Mezcla	=	0.20500	m^3
Aire	=	0.02000	m^3
Agregado Grueso	=	0.34680	m^3
Total de Vol. Absolutos	=	0.69130	m^3

10. Calculo del peso del Agregado fino:

$$= 1 - \text{Volumen absolutos} = 0.308705 \text{ m}^3$$

$$= 0.308705 \text{ m}^3 \times 1000 = 308.7047525 \text{ kg/m}^3$$

11. Valores de diseño

Cemento	368.043	Kg/ m^3
Agua:	205.000	L/ m^3
Aire:	2.000	%
Agregado grueso:	901.682	Kg/ m^3
Agregado fino:	814.981	Kg/ m^3

12. Cantidad de materiales en peso seco que se necesitan en una tanda de un saco de Cemento.

Cemento	42.50	Kg/saco
Agua:	23.67	L/saco
Agregado grueso:	94.11	Kg/saco
Agregado fino:	104.16	Kg/saco

13. Peso de los materiales corregidos por humedad a ser empleados en las mezclas de m3.

Cemento:	368.04	kg
Agregado grueso húmedo:	912.00	kg
Agregado fino húmedo:	845.00	kg
Agua:	199.00	Lts

14. Cantidad de materiales corregidos por humedad que se necesitan en una tanda de un saco de Cemento.

Cemento:	42.5	kg
Agua:	23.0	kg
Agregado fino:	97.6	kg
Agregado grueso:	105.3	Lts

15. Diseño de concreto agregando el 1% de fibras de acero Dramix y Sika.

Para incorporar las fibras de acero en el diseño de concreto se realizó lo siguiente:

Al tener los pesos corregidos por humedad se descontó el 1% en el peso del agregado fino, este peso será sustituido por las fibras de acero, pues así obtenemos las cantidades de los materiales como de las fibras a utilizarse en las probetas.

Cemento:	368.04	kg
Fibras de acero	8.45	kg
Agregado grueso húmedo:	912.00	kg
Agregado fino húmedo:	836.55	kg
Agua:	199.00	Lts

16. Diseño de concreto agregando el 1.5% de fibras de acero Dramix y Sika.

Para incorporar las fibras de acero en el diseño de concreto se realizó lo siguiente:

Al tener los pesos corregidos por humedad se descontó el 1.5% en el peso del agregado fino, este peso será sustituido por las fibras de acero, pues así obtenemos las cantidades de los materiales como de las fibras a utilizarse en las probetas.

Cemento:	368.04	kg
Fibras de acero	12.68	kg
Agregado grueso húmedo:	912.00	kg
Agregado fino húmedo:	832.33	kg
Agua:	199.00	Lts

ANEXO 05: FORMATOS DE LABORATORIO

NOMBRE DE INVESTIGACIÓN : Resistencia mecánica del concreto f'_{cm} 210 kg/cm² con la adición de fibras de acero DRAMIX y SIKA.

PROTOCOLO N° HOJA

1

TESISTA: Abanto Cabellos Oswaldo David.

CONDICIONES DE SECADO: 90 ° /110° MÉTODO DE SECADO: HORNO (O)

Colección de muestra en el horno y/o microonda	Fecha	02/05/2017	Hora	05.25 p.m.
Extracción de muestra del horno y/o microonda	Fecha	03/05/2017	Hora	05.27 p.m.

Información General / General Information

CONTENIDO DE HUMEDAD DE MUESTRA TOTAL

TIPO DE MATERIAL /CANTERA: AGREGADO GRUESO / CANTERA DEL RIO CHONTA - CHANCADORA BAZAN
FECHA DE OBTENCIÓN DE MATERIAL: MARTES 02/05/2017

Contenido de humedad de muestra / Moisture content sample

RECIPIENTE N°:		Muestra N 01	Muestra N 02	Muestra N 03
Pr + Ph (gr).	A	1000.00	1000.00	1000.00
Pr+Ps (gr).	B	990.70	989.40	991.90
Pr (gr)	C	170.00	170.10	190.10
Ph	D=A-C	830.00	879.90	879.90
Ps	W = B-C	870.70	869.30	871.80
% DE HUMEDAD	$\frac{(W/D)D}{P} \times 100$	1.07	1.22	0.93
TOTAL %CONTENIDO DE HUMEDAD		1.07 %		

Observaciones - Comentarios / Observations - Comments

Aprobación/ Approval

INVESTIGADOR		COORDINADOR DE LABORATORIO		ASESOR DE TESIS	
Firma:		Firma:		Firma:	
Nombre:	Abanto Cabellos Oswaldo David.	Nombre:	Victor Cuzco Minchán	Nombre:	Ing. Alva Sarmiento, Anita Elizabeth.



NOMBRE DE INVESTIGACIÓN:	Resistencia mecánica del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ con la adición de fibras de acero DRAMIX y SIKA.	PROTOCOLO N° HCJA	1
TESISTA:	Abanto Cabellos Oswaldo David.		

CONDICIONES DE SECADO	50 ° / 110°	MÉTODO DE SECADO:	HORNO (O)	
Colocación de muestra en el horno y/o microonda	Fecha	02/05/2017	Hora	05:25:00 p.m.
Extracción de muestra del horno y/o microonda	Fecha	03/05/2017	Hora	05:27:00 p.m.

Información General / General Information

CONTENIDO DE HUMEDAD DE MUESTRA TOTAL	
TIPO DE MATERIAL /CANTERA	AGREGADO FINO/ CANTERA DEL RIO CHONTA - CHANCADORA BAZAN
FECHA DE OBTENCIÓN DE MATERIAL	

Contenido de humedad de muestra / Moisture content sample

RECIPIENTE N° :-		Muestra N 01	Muestra N 02	Muestra N 03
Pr + Ph (gr).	A	1000.00	1000.00	1000.00
Pr+Ps (gr).	B	965.30	974.00	968.50
Pr (gr)	C	120.40	120.70	120.70
Ph	D=A-C	879.60	879.30	879.80
Ps	W = B-C	844.90	853.30	848.30
% DE HUMEDAD	$\frac{(W/D) \times 100}{D}$	4.11	3.05	3.71
TOTAL %CONTENIDO DE HUMEDAD		3.62		%

Observaciones - Comentarios / Observations - Comments

Aprobación/ Approval

INVESTIGADOR		COORDINADOR DE LABORATORIO		ASESOR DE TESIS	
Firma:		Firma:		Firma:	
Nombre:	Abanto Cabellos Oswaldo David.	Nombre:	Victor Cuzco Minchán	Nombre:	Ing. Alva Sarmiento, Anita Elizabeth



NOMBRE DE INVESTIGACIÓN:	Estudio de la resistencia mecánica de concreto f'c=210 kg/cm2 con la adición de fibras de acero DRAMIX y SIKA.	PROTOCOLO N°	2
TESISTA:	Abanto Cabellos Oswaldo David	HOJA	

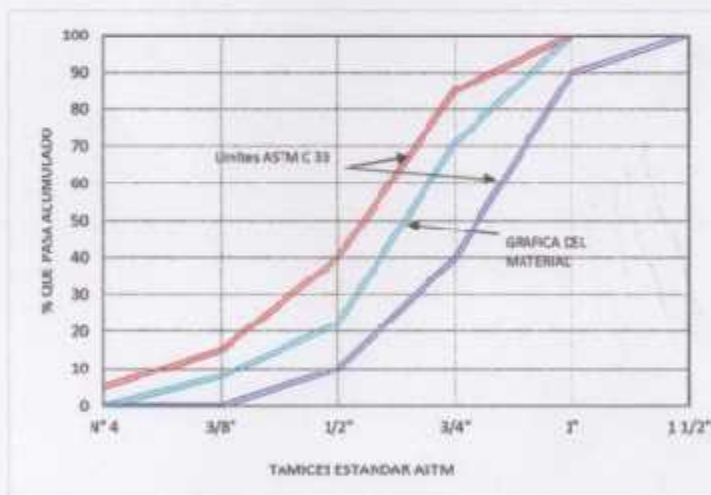
Información General / General Information

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DEL AGREGADO GRUESO


TIPO DE MATERIAL CANTERA PROPIETARIO	AGREGADO GRUESO / CANTERA DEL RIO CHONTA
FECHA DE OBTENCIÓN DEL MATERIAL	VIERNES 19/05/2017

Tamizado de muestra/Sample Sieving

GRANULOMETRÍA DEL AGREGADO GRUESO								HUSO GRANULOMÉTRICO DEL AGREGADO GRUESO (TABLA N° 56)				
Peso inicial (gr).			5398									
Tamaño de Tamiz	Tamaño Tamiz (mm)	Peso Ret. (gr)	Peso Ret. Compens.	Peso Ret. Acumul. (gr)	% Ret.	% Ret. Acum.	% Pasa	Tamaño de Tamiz	Tamaño de Tamiz (mm)	% Que Pasa 1	% Que Pasa 2	% Que Pasa Acum. 3
1 1/2"	37.50	0	0	0	0	0	100	N° 4	4.75	0	5	0
1"	25.00	0	0	0	0	0	100	3/8"	9.5	0	15	7.96
3/4"	19.00	1572.50	1572.50	1572.50	29.13	29.13	70.87	1/2"	12.5	10	40	32.34
1/2"	12.50	2619.40	2619.40	4191.90	48.57	77.66	22.34	3/4"	19	40	85	70.87
3/8"	9.50	776.50	776.50	4968.40	14.28	92.01	7.96	1"	25	40	100	100.00
N° 4	4.75	429.80	429.80	5398.20	7.96	100.00	0.00	1 1/2"	37.5	100	100	100.00
TOTAL		5398	5398.00									
Compensación		e = 5398 - 5398	0.00	0.00								



Aprobación/ Approval

INVESTIGADOR	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR DE TESIS
		
Nombre: Abanto Cabellos Oswaldo David.	Nombre: Víctor Cuzco Minchán	Nombre: Ing. Alva Sarmiento, Anita Elizabeth.



NOMBRE DE INVESTIGACIÓN:	Estudio de la resistencia mecánica del concreto $f'c=210$ kg/cm ² con la adición de fibras de acero DRAMIX y SIKA.	PROTOCOLO N°	1
TESISTA:	Abanto Cabellos Oswaldo David	HOJA	

Información General / General Information

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DEL AGREGADO FINO

TIPO DE MATERIAL CANTERA PROPIETARIO	CANTERA DEL RIO CHONTA
FECHA DE OBTENCION DEL MATERIAL	VIERNES 19/05/2017

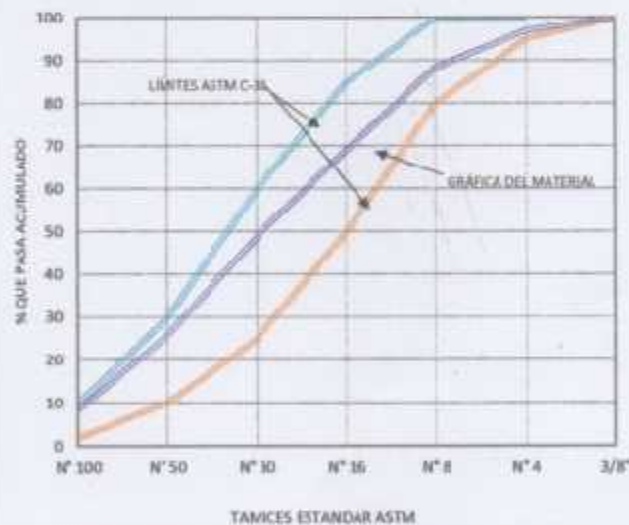
Tamizado de muestra/Sample Sieving

GRANULOMETRÍA DEL AGREGADO FINO								HUSO GRANULOMÉTRICO DEL AGREGADO FINO				
Peso inicial (gr).			1830									
Tamaño de Tamiz	Tamaño Tamiz (mm)	Peso Ret. (gr)	Peso Ret. Compens.	Peso Ret. Acumul. (gr)	%Ret.	% Ret. Acum.	%Pasa	Tamaño de Tamiz	Tamaño de Tamiz (mm)	% Que Pasa 1	% Que Pasa 2	% Que Pasa Acum. 3
3/8"	9.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	N° 100	0.15	2.00	10.00	8.34
N° 4	4.75	31.50	31.50	31.50	3.06	3.06	96.94	N° 50	0.30	10.00	30.00	25.86
N° 8	2.36	82.30	82.30	82.31	8.48	11.54	88.46	N° 30	0.60	25.00	60.00	48.99
N° 16	1.18	189.20	189.71	118.82	14.39	30.93	69.07	N° 16	1.18	50.00	85.00	69.07
N° 30	0.60	206.30	206.81	318.53	20.03	51.01	48.99	N° 8	2.36	80.00	100.00	88.46
N° 50	0.30	238.20	238.21	323.34	23.13	74.14	25.86	N° 4	4.75	95.00	100.00	96.94
N° 100	0.15	180.40	180.41	363.93	17.52	91.66	8.34	3/8"	9.50	100.00		100.00
N° 200	0.075	60.40	60.91	1004.38	5.87	97.53	2.47					
Platillo		25.60	25.61	1029.99	2.49	100.00	0.00					
TOTAL		1029.90										
		$E = 1030 - 1029.90$	0.10	0.0111								

DEBE CUMPLIR

Tamiz	Porcentaje que pasa
3/8" (9.5 mm)	100%
No. 4 (4.75 mm)	95 a 100 %
No. 8 (2.36 mm)	80 a 100 %
No. 16 (1.18 mm)	50 a 85 %
No. 30 (600 µm)	25 a 60 %
No. 50 (300 µm)	10 a 30 %
No. 100 (150 µm)	2 a 10 %

MÓDULO DE FINURA = 2.62



Aprobación/ Approval

INVESTIGADOR	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR DE TESIS
		
Nombre: Abanto Cabellos Oswaldo David.	Nombre: Víctor Cuzco Ninchán	Nombre: Ing. Alva Sarmiento, Anita Elizabeth.





LABORATORIO DE CONCRETO

PROTOCOLO

ENSAYO	PESO UNITARIO DE LOS AGREGADOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: PUA-LC-UPNC: 703252.
NORMA	MTC E 203 – ASTM C29 – NTP 400.017	
PROYECTO	Resistencia mecánica del concreto $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$ con la adición de fibras de acero DRAMIX y SIKA.	
CANTERA:	Chancadora Bazan	TIPO DE CANTERA: Canteras Fluvial
UBICACIÓN:	Cosamarca.	TIPO DEL MATERIAL: Agregado Fino y grueso
FECHA DE MUESTRA:	04/05/2017	RESPONSABLE: Abanto Cabellos Oswaldo D.
FECHA DE ENSAYO:	04/05/2017	REVISADO POR: Ing. Alva Sarmiento Anita E.

PESO UNITARIO DEL AGREGADO FINO

AGREGADO FINO		TAMAÑO MÁX. NOMINAL			VOLUMEN MOLDE	0.0104
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3	RESULTADO
A	Peso del Molde + AF Compactado	Kg	20.927	20.675	20.800	20.801
B	Peso del molde	Kg	4.785	4.785	4.785	4.785
C	Peso del AF Compactado, $C = A - B$	Kg	16.142	15.890	16.015	15.016
D	PESO UNITARIO COMPACTADO $D = C / \text{Vol. Molde}$	Kg/m ³	1553.175	1528.928	1540.919	1541.019
E	Peso del Molde + AF Suelto	Kg	19.770	19.840	19.880	19.830
F	Peso del AF Suelto, $F = E - B$	Kg	14.985	15.055	15.095	15.045
G	PESO UNITARIO SUELTO, $G = F / \text{Vol. Molde}$	Kg/m ³	1441.849	1448.585	1452.433	1447.622

PESO UNITARIO DEL AGREGADO GRUESO

AGREGADO GRUESO		TAMAÑO MÁX. NOMINAL			VOLUMEN MOLDE	0.0104
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3	RESULTADO
A	Peso del Molde + AG Compactado	Kg	19.605	19.367	19.310	19.427
B	Peso del molde	Kg	4.785	4.785	4.785	4.785
C	Peso del AG Compactado, $C = A - B$	Kg/m ³	14.820	14.582	14.525	14.642
D	PESO UNITARIO COMPACTADO $D = C / \text{Vol. Molde}$	Kg/m ³	1425.985	1405.073	1397.588	1408.878
E	Peso del Molde + AG Suelto	Kg	19.345	18.640	18.725	18.903
F	Peso del AG Suelto, $F = E - B$	Kg	14.560	13.855	13.940	14.118
G	PESO UNITARIO SUELTO, $G = F / \text{Vol. Molde}$	Kg/m ³	1400.956	1333.121	1341.300	1358.459

OBSERVACIONES:



RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR DE TESIS
NOMBRE: Abanto Cabellos Oswaldo David.	NOMBRE: Cuzco Minchan, Victor.	NOMBRE: Ing. Alva Sarmiento, Anita Elizabeth
FECHA:	FECHA:	FECHA:



LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA

PROTOCOLO

ENSAYO	GRAVEDAD ESPECIFICA Y ABSORCIÓN DE AGREGADOS FINOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: GEAF-LC-UPNC: 703252
NORMA	MTC E205 – ASTM C128 – NTP 400.022	
PROYECTO	Resistencia mecánica del concreto $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$ con la adición de fibras de acero DRAMIX y SIKA.	

CANTERA:	Chancadora Buzen	TIPO DE CANTERA:	Cantera Flourel
UBICACIÓN:	Cajamarca	TIPO DE MATERIAL:	Barrado Fino.
FECHA DE MUESTRA:	20/05/2017	RESPONSABLE:	Abanto Cabellos Oswaldo D
FECHA DE ENSAYO:	21/05/2017	REVISADO POR:	ING. Alva Sarmiento Anita E.

Peso específico de Agregado Fino / Fine Aggregate Specific Gravity			
Peso de muestra preparada (gr).		500.00	gr
Volumen de frasco Volumétrico cm3.	V	1000.00	cm3
Peso del frasco Volumétrico (gr).		266.10	gr
Peso del frasco Volumétrico con agua hasta los 1000 cm3 del frasco (gr).		1266.10	gr
Peso del frasco Volumétrico + Muestra preparada + Agua hasta la marca del volumen indicado (1000 cm3) (gr).		1580.10	gr
Peso en gramos o volumen en cm3 de agua añadida al frasco	Va	814.00	gr
Peso en el aire de la muestra secada al horno (gr).	Wo	490.17	gr
Peso específico de masa	$(W_o)/(V-V_a)$	2.64	m3
Peso específico de masa saturada con superficie seca P_{SSS}	$500/(V-V_a)$	2.69	m3
Peso específico aparente P_{ea}	$((W_o)/(V-V_a) - (500-W_o))$	2.78	m3
Absorción (%) Ab	$(500-W_o)/(W_o) \times 100$	2.01	%



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR DE TESIS
NOMBRE: Abanto Cabellos, Oswaldo David	NOMBRE: Cuzco Minchan, Victor	NOMBRE: Ing. Alva Sarmiento, Anita Elizabeth
FECHA: 21/05/2017	FECHA: 21/05/2017	FECHA:



LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA

PROTOCOLO

ENSAYO	PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN DE AGREGADOS GRUESOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: PEAG-LC-UPNC-703252
NORMA	MTC E206 – ASTM C127 – NTP 400.021	
PROYECTO	Resistencia mecánica del concreto $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$ con la adición de fibras de acero DRAMIX y SIKA.	

CANTERA:	Chancadora Bazan	TIPO DE CANTERA:	Cantera Fluvial.
UBICACIÓN:	Cajamarca	TIPO DE MATERIAL:	Agregado Grueso
FECHA DE MUESTRA:	10/05/2017	RESPONSABLE:	Abanto Cabellos Oswaldo D
FECHA DE ENSAYO:	10/05/2017	REVISADO POR:	ING. Alva Sarmiento Anita E.

Peso específico de Agregado Grueso / Coarse Aggregate Specific Gravity

MUESTRA			
Peso Agregado Seco (gr)	A	3015.40	gr
Peso Agregado Humedecido 24 hr y Superficie Seca (gr)	B	3070.80	gr
Peso Agregado Sumergido (g)	C	1911.60	gr
Peso Superficialmente seco - Peso Agregado sumergido	D, B-C	1154.30	gr
Peso seco - Peso Agregado Sumergido	E, A-C	1103.80	gr
Peso Superficialmente seco - Peso Seco (gr)	F, B-A	55.30	gr
Bulk Specific Gravity	G, A/D	2.60	gr
Densidad Aparente (SSD)	H, B/D	2.65	gr
Peso Específico Aparente	I, A/E	2.73	gr
Absorción (%)	J, 100°F/A	1.84	%



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR DE TESIS
NOMBRE: Abanto Cabellos, Oswaldo David	NOMBRE: Guzmán Minchan, Victor	NOMBRE: Ing. Alva Sarmiento, Anita Elizabeth
FECHA: 10/05/2017	FECHA: 10/05/2017	FECHA: 31/10/2017



LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA

PROTOCOLO

ENSAYO	PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN DE AGREGADOS GRUESOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: PEAG-LC-UPNC-703252
NORMA	MTC E206 – ASTM C127 – NTP 400.021	
PROYECTO	Resistencia mecánica del concreto $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$ con la adición de fibras de acero DRAMIX y SIKA.	

CANTERA:	Chancadora Bazan	TIPO DE CANTERA:	Cantena Fluvial.
UBICACIÓN:	Cajamarca	TIPO DE MATERIAL:	Agregado Grueso
FECHA DE MUESTRA:	10/05/2017	RESPONSABLE:	Abanto Cabellos Oswaldo D
FECHA DE ENSAYO:	10/05/2017	REVISADO POR:	ING. Alva Sarmiento Anita E.

Peso específico de Agregado Grueso / Coarse Aggregate Specific Gravity

MUESTRA			
Peso Agregado Seco (gr)	A	3015.40	gr
Peso Agregado Humedecido 24 hr y Superficie Seca (gr)	B	3070.80	gr
Peso Agregado Sumergido (g)	C	1911.60	gr
Peso Superficialmente seco - Peso Agregado sumergido	D, B-C	1154.30	gr
Peso seco - Peso Agregado Sumergido	E, A-C	1103.80	gr
Peso Superficialmente seco - Peso Seco (gr)	F, B-A	55.30	gr
Bulk Specific Gravity	G, A/D	2.60	gr
Densidad Aparente (SSD)	H, B/D	2.65	gr
Peso Específico Aparente	I, A/E	2.73	gr
Absorción (%)	J, 100°F/A	1.84	%



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR DE TESIS
NOMBRE: Abanto Cabellos, Oswaldo David	NOMBRE: Guzmán Minchan, Victor	NOMBRE: Ing. Alva Sarmiento, Anita Elizabeth
FECHA: 10/05/2017	FECHA: 10/05/2017	FECHA: 31/10/2017



LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA

PROTOCOLO

ENSAYO	ABRASIÓN LOS ANGELES AL DESGASTE DE LOS AGREGADOS DE TAMAÑOS MENORES DE 37.5 mm (1 1/2")	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: ALA-LC-UPNC: 703252
NORMA	MTC E207 – ASTM C 131 – NTP 400.019	
PROYECTO	Resistencia mecánica del concreto $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$ con la adición de fibras de acero DRAMIX y SIKA.	

CANTERA:	Chacadora Bazan	TIPO DE CANTERA:	Cantera Fluvial
UBICACIÓN:	Cajamarca	TIPO DE MATERIAL:	Agregado Grueso
FECHA DE MUESTRA:	lunes 15/05/17	RESPONSABLE:	Abanto Cabellos Oswaldo
FECHA DE ENSAYO:	lunes 15/05/17	REVISADO POR:	ING. Alva Sarmiento Arita E
MUESTREO			

GRANULOMETRÍA DE ENSAYO

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

GRANULOMETRÍA DE LA MUESTRA DE AGREGADO PARA ENSAYO

Tamiz (pasa)	Tamiz (retiene)	"A" (gr)	"B" (gr)	"C" (gr)	"D" (gr)
1 1/2"	1"	1250 ± 25			
1"	3/4"	1250 ± 25			
3/4"	1/2"	1250 ± 10	2500 ± 10		
1/2"	3/8"	1250 ± 10	2500 ± 10		
3/8"	1/4"			2500 ± 10	
1/4"	N° 4			2500 ± 10	
N° 4	N° 8				5000 ± 10
TOTALES		5000 ± 10	5000 ± 10	5000 ± 10	5000 ± 10

DESGASTE A LA ABRASIÓN

ID	DESCRIPCIÓN	UND	Muestra 1
A	Peso muestra total	gr	5000
B	Peso retenido en tamiz N° 12	gr	3708.50
D	Desgaste a la abrasión Los Ángeles $D = (A - B) * 100 / A$	%	25.83%

OBSERVACIONES:



RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR DE TESIS
NOMBRE: Abanto Cabellos, Oswaldo David	NOMBRE: Cuzco Minchan, Victor	NOMBRE: Ing. Alva Sarmiento, Arita Elizabeth
FECHA: 15/05/2017	FECHA: 15/05/2017	FECHA: 31/10/2017



LABORATORIO DE CONCRETO - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA

PROTOCOLO

ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC: N00015073
NORMA	MTC E704 - ASTM C39 - NTP 339.034	
PROYECTO	Resistencia mecánica del concreto $f_c=210$ kg/cm ² con la adición de fibras de acero DRAMIX y SIKA.	

ID. PROBETA:	P.29 C. Patron	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.48 cm
FECHA DE ELABORACIÓN:	10/06/2017	ÁREA (cm ²):	176.244 cm ²
FECHA DE ENSAYO:	17/06/2017	RESPONSABLE:	Abanto Cabellos Oswaldo D.
EDAD DE LA PROBETA:	7 días	REVISADO POR:	ING. Alva Sarmiento Anita E.

N°	Carga (kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
1	0	-	-	-
2	1000	0.80	5.674	0.0036
3	2000	1.10	11.348	0.0040
4	3000	1.20	17.022	0.0045
5	4000	1.35	22.696	0.0047
6	5000	1.42	28.370	0.0050
7	6000	1.50	33.044	0.0053
8	7000	1.61	39.718	0.0086
9	8000	1.70	45.792	0.0060
10	9000	1.80	51.066	0.0062
11	10000	1.87	56.739	0.0065
12	11000	1.95	62.413	0.0070
13	12000	2.10	68.087	0.0073
14	13000	2.20	73.761	0.0076
15	14000	2.30	79.435	0.0080
16	15000	2.40	85.109	0.0083
17	16000	2.50	90.783	0.0087
18	17000	2.63	96.457	0.0089
19	18000	2.69	102.131	0.0092
20	19000	2.77	107.805	0.0094
21	20000	2.84	113.479	0.0096
22	21000	2.89	119.153	0.0097
23	22000	2.99	124.827	0.0100
24	23000	3.01	130.501	0.0100
25	24000	3.05	136.175	0.0101
26	25000	3.13	141.849	0.0104
27	26000	3.18	147.523	0.0105
28	27000			
29	28000			
30	29000			
31	30000			
32	31000			

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
33	32000			
34	33000			
35	34000			
36	35000			
37	36000			
38	37000			
39	38000			
40	39000			
41	40000			
42	41000			
43	42000			
44	43000			
45	44000			
46	45000			
47	46000			
48	47000			
49	48000			
50	49000			
51	50000			
52	51000			
53	52000			
54	53000			
55	54000			
56	55000			
57	56000			
58	57000			
59	58000			
60	59000			
61	60000			
62	61000			
63	62000			
64	63000			



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR DE TESIS
NOMBRE: Abanto Cabellos, Oswaldo David	NOMBRE: Cuzco Minchan, Víctor	NOMBRE: Ing. Alva Sarmiento, Anita Elizabet
FECHA: 18/06/2017	FECHA: 18/06/2017	FECHA: 01/11/2017



LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA

PROTOCOLO

ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC: N00015073
NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034	
PROYECTO	Resistencia mecánica del concreto $f'c=210$ kg/cm ² con la adición de fibras de acero DRAMIX y SIKA.	

ID. PROBETA:	P.30 C. Patron	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.05 cm
FECHA DE ELABORACIÓN:	10/06/2017	ÁREA (cm ²):	177.895 cm ²
FECHA DE ENSAYO:	13/06/2017	RESPONSABLE:	Abanto Cabellos Oswaldo D.
EDAD DE LA PROBETA:	7 días	REVISADO POR:	ING. Alva Sarmiento Anita E.

N°	Carga (kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
1	0	-	-	-
2	1000	0.25	5.621	0.0008
3	2000	0.45	11.243	0.0015
4	3000	0.65	16.864	0.0021
5	4000	0.90	22.485	0.0030
6	5000	1.05	28.106	0.0035
7	6000	1.15	33.728	0.0038
8	7000	1.30	39.349	0.0043
9	8000	1.43	45.970	0.0047
10	9000	1.50	50.592	0.0049
11	10000	1.65	56.213	0.0054
12	11000	1.85	61.834	0.0061
13	12000	2.08	67.455	0.0068
14	13000	2.22	73.077	0.0073
15	14000	2.30	78.698	0.0076
16	15000	2.37	84.319	0.0078
17	16000	2.44	89.941	0.0080
18	17000	2.51	95.562	0.0083
19	18000	2.59	101.183	0.0085
20	19000	2.67	106.805	0.0088
21	20000	2.73	112.426	0.0090
22	21000	2.80	118.047	0.0092
23	22000	2.86	123.668	0.0094
24	23000	2.93	129.290	0.0096
25	24000	2.96	134.911	0.0097
26	25000	3.01	140.532	0.0099
27	26000			
28	27000			
29	28000			
30	29000			
31	30000			
32	31000			

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
33	32000			
34	33000			
35	34000			
36	35000			
37	36000			
38	37000			
39	38000			
40	39000			
41	40000			
42	41000			
43	42000			
44	43000			
45	44000			
46	45000			
47	46000			
48	47000			
49	48000			
50	49000			
51	50000			
52	51000			
53	52000			
54	53000			
55	54000			
56	55000			
57	56000			
58	57000			
59	58000			
60	59000			
61	60000			
62	61000			
63	62000			
64	63000			



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR DE TESIS
NOMBRE: Abanto Cabellos, Oswaldo David	NOMBRE: Cuzco Minchan, Víctor	NOMBRE: Ing. Alva Sarmiento, Anita Elizabet
FECHA: 18/06/2017	FECHA: 18/06/2017	FECHA: 01/11/2017



UNIVERSIDAD
PRIVADA
DEL NORTE

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA

PROTOCOLO

ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC: N00015073
NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034	
PROYECTO	Resistencia mecánica del concreto $f'c=210$ kg/cm ² con la adición de fibras de acero DRAMIX y SIKA.	

ID. PROBETA:	P.31 C. Patron	DIAMETRO PROBETA (cm):	19.96
FECHA DE ELABORACIÓN:	10/06/2017	ÁREA (cm ²):	175.895 cm ²
FECHA DE ENSAYO:	17/06/2017	RESPONSABLE:	Abanto Cabellos Oswaldo D.
EDAD DE LA PROBETA:	7 Días	REVISADO POR:	ING. Alva Sarmiento Anita E.

N°	Carga (kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
1	0	-	-	-
2	1000	0.15	5.689	0.0005
3	2000	0.60	11.378	0.0020
4	3000	0.75	16.067	0.0025
5	4000	.95	22.757	0.0032
6	5000	1.05	28.446	0.0035
7	6000	1.20	33.135	0.0040
8	7000	1.30	39.824	0.0043
9	8000	1.45	45.513	0.0048
10	9000	1.55	50.202	0.0052
11	10000	1.65	62.891	0.0055
12	11000	1.78	68.580	0.0059
13	12000	1.95	73.270	0.0065
14	13000	2.05	79.959	0.0068
15	14000	2.10	85.648	0.0070
16	15000	2.15	91.337	0.0072
17	16000	2.20	96.026	0.0073
18	17000	2.28	102.715	0.0076
19	18000	2.36	108.404	0.0079
20	19000	2.42	113.093	0.0081
21	20000	2.50	119.783	0.0083
22	21000	2.58	125.472	0.0086
23	22000	2.65	130.161	0.0088
24	23000	2.68	136.850	0.0090
25	24000	2.70	138.539	0.0090
26	25000	2.74	142.228	0.0091
27	26000	2.88	147.917	0.0092
28	27000	2.80	153.607	0.0093
29	28000	2.82	159.296	0.0094
30	29000			
31	30000			
32	31000			

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
33	32000			
34	33000			
35	34000			
36	35000			
37	36000			
38	37000			
39	38000			
40	39000			
41	40000			
42	41000			
43	42000			
44	43000			
45	44000			
46	45000			
47	46000			
48	47000			
49	48000			
50	49000			
51	50000			
52	51000			
53	52000			
54	53000			
55	54000			
56	55000			
57	56000			
58	57000			
59	58000			
60	59000			
61	60000			
62	61000			
63	62000			
64	63000			



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR DE TESIS
NOMBRE: Abanto Cabellos, Oswaldo David	NOMBRE: Cuzco Minchan, Víctor	NOMBRE: Ing. Alva Sarmiento, Anita Elizabet
FECHA:	FECHA:	FECHA:



LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA

PROTOCOLO

ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC: N00015073
NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034	
PROYECTO	Resistencia mecánica del concreto $f_c=210$ kg/cm ² con la adición de fibras de acero DRAMIX y SIKA.	

ID. PROBETA:	P.32 C. Patron	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.0 cm
FECHA DE ELABORACIÓN:	10/06/2017	ÁREA (cm ²):	176.715 cm ²
FECHA DE ENSAYO:	17/06/2017	RESPONSABLE:	Abanto Cabellos Oswaldo D.
EDAD DE LA PROBETA:	7 días	REVISADO POR:	ING. Alva Sarmiento Anita E.

N°	Carga (kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
1	0	-	-	-
2	1000	0.10	5.659	0.0003
3	2000	0.30	11.318	0.0010
4	3000	0.35	16.976	0.0012
5	4000	0.60	22.635	0.0020
6	5000	0.70	28.294	0.0023
7	6000	0.83	33.953	0.0027
8	7000	0.95	39.612	0.0031
9	8000	1.05	45.271	0.0035
10	9000	1.15	50.929	0.0038
11	10000	1.23	56.588	0.0041
12	11000	1.32	62.247	0.0044
13	12000	1.41	67.906	0.0047
14	13000	1.53	73.565	0.0051
15	14000	1.63	79.224	0.0055
16	15000	1.73	84.882	0.0057
17	16000	1.80	90.541	0.0059
18	17000	1.83	96.200	0.0060
19	18000	1.91	101.859	0.0063
20	19000	1.99	107.518	0.0066
21	20000	2.05	113.177	0.0068
22	21000	2.13	118.835	0.0070
23	22000	2.16	124.494	0.0071
24	23000	2.21	130.153	0.0073
25	24000	2.27	135.812	0.0075
26	25000			
27	26000			
28	27000			
29	28000			
30	29000			
31	30000			
32	31000			

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
33	32000			
34	33000			
35	34000			
36	35000			
37	36000			
38	37000			
39	38000			
40	39000			
41	40000			
42	41000			
43	42000			
44	43000			
45	44000			
46	45000			
47	46000			
48	47000			
49	48000			
50	49000			
51	50000			
52	51000			
53	52000			
54	53000			
55	54000			
56	55000			
57	56000			
58	57000			
59	58000			
60	59000			
61	60000			
62	61000			
63	62000			
64	63000			



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR DE TESIS
NOMBRE: Abanto Cabellos, Oswaldo David	NOMBRE: Cuzco Minchan, Víctor	NOMBRE: Ing. Alva Sarmiento, Anita Elizabet
FECHA: 18/06/2017	FECHA: 18/06/2017	FECHA: 01/11/2017



LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA

PROTOCOLO

ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC: N00015073
NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034	
PROYECTO	Resistencia mecánica del concreto $f'c=210$ kg/cm ² con la adición de fibras de acero DRAMIX y SIKA.	

ID. PROBETA:	P.33 C. Patram	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.99 cm
FECHA DE ELABORACIÓN:	10/06/2017	ÁREA (cm ²):	176.479 cm ²
FECHA DE ENSAYO:	17/06/2017	RESPONSABLE:	Abanto Cabellos Oswaldo D.
EDAD DE LA PROBETA:	7 días	REVISADO POR:	Ing. Alva Sarmiento Anita E.

N°	Carga (kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
1	0	-	-	-
2	1000	0.80	5.666	0.0027
3	2000	1.05	11.333	0.0035
4	3000	1.17	16.999	0.0039
5	4000	1.26	22.666	0.0042
6	5000	1.38	28.332	0.0046
7	6000	1.46	33.998	0.0049
8	7000	1.55	39.665	0.0052
9	8000	1.68	45.331	0.0056
10	9000	1.77	50.997	0.0059
11	10000	1.89	56.664	0.0063
12	11000	1.97	62.330	0.0069
13	12000	2.06	67.997	0.0072
14	13000	2.16	73.663	0.0078
15	14000	2.27	79.329	0.0077
16	15000	2.32	84.996	0.0081
17	16000	2.44	90.662	0.0084
18	17000	2.53	96.328	0.0087
19	18000	2.62	101.994	0.0090
20	19000	2.69	107.662	0.0092
21	20000	2.77	113.328	0.0094
22	21000	2.81	118.995	0.0095
23	22000	2.85	124.661	0.0097
24	23000	2.90	130.328	0.0097
25	24000	2.97	135.994	0.0098
26	25000	2.95	141.660	0.0098
27	26000			
28	27000			
29	28000			
30	29000			
31	30000			
32	31000			

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
33	32000			
34	33000			
35	34000			
36	35000			
37	36000			
38	37000			
39	38000			
40	39000			
41	40000			
42	41000			
43	42000			
44	43000			
45	44000			
46	45000			
47	46000			
48	47000			
49	48000			
50	49000			
51	50000			
52	51000			
53	52000			
54	53000			
55	54000			
56	55000			
57	56000			
58	57000			
59	58000			
60	59000			
61	60000			
62	61000			
63	62000			
64	63000			



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR DE TESIS
NOMBRE: Abanto Cabellos, Oswaldo David	NOMBRE: Cuzco Minchan, Víctor	NOMBRE: Ing. Alva Sarmiento, Anita Elizabet
FECHA: 18/06/2017	FECHA: 18/06/2017	FECHA: 01/11/2017



LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA

PROTOCOLO

ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC: N00015073
NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034	
PROYECTO	Resistencia mecánica del concreto $f'c=210$ kg/cm ² con la adición de fibras de acero DRAMIX y SIKA.	

ID. PROBETA:	P.101 C. Patcon	DIAMETRO PROBETA (cm):	13.02 cm
FECHA DE ELABORACIÓN:	19/06/2017	ÁREA (cm ²):	177.187 cm ²
FECHA DE ENSAYO:	26/06/2017	RESPONSABLE:	Abanto Cabellos Oswaldo D.
EDAD DE LA PROBETA:	7 días	REVISADO POR:	ING. Alva Sarmiento Anita F.

N°	Carga (kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
1	0	-	-	-
2	1000	0.45	5.644	0.0015
3	2000	0.73	11.288	0.0024
4	3000	0.91	16.931	0.0030
5	4000	1.00	22.575	0.0033
6	5000	1.23	28.219	0.0041
7	6000	1.37	33.863	0.0046
8	7000	1.45	39.506	0.0048
9	8000	1.56	45.150	0.0052
10	9000	1.61	50.794	0.0054
11	10000	1.67	56.438	0.0056
12	11000	1.73	62.081	0.0058
13	12000	1.80	67.725	0.0060
14	13000	1.87	73.369	0.0062
15	14000	1.93	79.013	0.0064
16	15000	2.07	84.657	0.0069
17	16000	2.13	90.300	0.0071
18	17000	2.21	95.944	0.0074
19	18000	2.29	101.588	0.0076
20	19000	2.38	107.232	0.0079
21	20000	2.46	112.875	0.0082
22	21000	2.51	118.519	0.0084
23	22000	2.57	124.163	0.0086
24	23000	2.60	129.807	0.0087
25	24000	2.63	135.450	0.0088
26	25000	2.69	141.094	0.0090
27	26000	2.71	146.738	0.0090
28	27000	2.75	152.382	0.0092
29	28000			
30	29000			
31	30000			
32	31000			

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
33	32000			
34	33000			
35	34000			
36	35000			
37	36000			
38	37000			
39	38000			
40	39000			
41	40000			
42	41000			
43	42000			
44	43000			
45	44000			
46	45000			
47	46000			
48	47000			
49	48000			
50	49000			
51	50000			
52	51000			
53	52000			
54	53000			
55	54000			
56	55000			
57	56000			
58	57000			
59	58000			
60	59000			
61	60000			
62	61000			
63	62000			
64	63000			



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR DE TESIS
NOMBRE: Abanto Cabellos, Oswaldo David	NOMBRE: Cuzco Minchan, Víctor	NOMBRE: Ing. Alva Sarmiento, Anita Elizabet
FECHA: 27/06/2017	FECHA: 27/06/2017	FECHA: 01/11/2017



LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA

PROTOCOLO

ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC: N00015073
NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034	
PROYECTO	Resistencia mecánica del concreto $f'c=210$ kg/cm ² con la adición de fibras de acero DRAMIX y SIKA.	

ID. PROBETA:	P.137C. Patron	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.95 cm
FECHA DE ELABORACIÓN:	23/08/2017	ÁREA (cm ²):	175.534 cm ²
FECHA DE ENSAYO:	30/00/2017	RESPONSABLE:	Abanto Cabellos Oswaldo D.
EDAD DE LA PROBETA:	7 días	REVISADO POR:	ING. Alva Sarmiento Anita E.

N°	Carga (kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
1	0	-	-	-
2	1000	0.98	5.697	0.0033
3	2000	1.15	11.393	0.0038
4	3000	1.25	17.090	0.0042
5	4000	1.34	22.787	0.0045
6	5000	1.39	28.484	0.0046
7	6000	1.55	34.180	0.0052
8	7000	1.60	39.877	0.0053
9	8000	1.75	45.574	0.0058
10	9000	1.85	50.271	0.0062
11	10000	1.90	56.967	0.0063
12	11000	2.00	62.664	0.0066
13	12000	2.05	68.361	0.0068
14	13000	2.10	74.058	0.0070
15	14000	2.17	79.754	0.0072
16	15000	2.25	85.451	0.0075
17	16000	2.29	91.148	0.0076
18	17000	2.30	96.845	0.0076
19	18000	2.33	102.541	0.0077
20	19000	2.40	108.238	0.0080
21	20000	2.45	113.935	0.0081
22	21000	2.50	119.632	0.0083
23	22000	2.54	125.328	0.0084
24	23000	2.61	131.025	0.0087
25	24000	2.69	136.722	0.0089
26	25000	2.83	142.419	0.0094
27	26000	2.87	148.115	0.0095
28	27000			
29	28000			
30	29000			
31	30000			
32	31000			

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
33	32000			
34	33000			
35	34000			
36	35000			
37	36000			
38	37000			
39	38000			
40	39000			
41	40000			
42	41000			
43	42000			
44	43000			
45	44000			
46	45000			
47	46000			
48	47000			
49	48000			
50	49000			
51	50000			
52	51000			
53	52000			
54	53000			
55	54000			
56	55000			
57	56000			
58	57000			
59	58000			
60	59000			
61	60000			
62	61000			
63	62000			
64	63000			



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR DE TESIS
NOMBRE: Abanto Cabellos, Oswaldo David	NOMBRE: Cuzco Minchan, Víctor	NOMBRE: Ing. Alva Sarmiento, Anita Elizabet
FECHA: 30/06/2017	FECHA: 30/06/2017	FECHA: 01/11/2017



LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA

PROTOCOLO

ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO RCTC-LC-UPNC: N00015073
NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034	
PROYECTO	Resistencia mecánica del concreto $f'c=210$ kg/cm ² con la adición de fibras de acero DRAMIX y SIKA.	

ID. PROBETA:	P.06 Concreto Fibrado	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.98 cm
FECHA DE ELABORACIÓN:	06/06/2017	ÁREA (cm ²):	176.244 cm ²
FECHA DE ENSAYO:	20/06/2017	RESPONSABLE:	Abanto Cabellos Oswaldo D
EDAD DE LA PROBETA:	14 días	REVISADO POR:	ING. Alva Sarmiento Anita F.

N°	Carga (kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
1	0	-	-	-
2	1000	0.50	5.674	0.0027
3	2000	0.75	11.348	0.0025
4	3000	0.95	16.022	0.0032
5	4000	1.05	22.696	0.0035
6	5000	1.14	28.370	0.0038
7	6000	1.23	34.044	0.0041
8	7000	1.34	39.718	0.0045
9	8000	1.46	45.392	0.0049
10	9000	1.51	51.066	0.0050
11	10000	1.55	56.739	0.0052
12	11000	1.61	62.413	0.0054
13	12000	1.66	68.087	0.0055
14	13000	1.71	73.761	0.0057
15	14000	1.77	79.435	0.0059
16	15000	1.81	85.109	0.0060
17	16000	1.89	90.783	0.0063
18	17000	1.94	96.457	0.0065
19	18000	1.98	102.131	0.0066
20	19000	2.03	107.805	0.0068
21	20000	2.09	113.479	0.0070
22	21000	2.17	119.153	0.0072
23	22000	2.21	124.827	0.0074
24	23000	2.26	130.501	0.0075
25	24000	2.31	136.175	0.0077
26	25000	2.36	141.849	0.0079
27	26000	2.40	147.523	0.0080
28	27000	2.44	153.197	0.0081
29	28000	2.46	158.871	0.0082
30	29000	2.49	164.545	0.0083
31	30000	2.51	170.218	0.0084
32	31000			

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
33	32000			
34	33000			
35	34000			
36	35000			
37	36000			
38	37000			
39	38000			
40	39000			
41	40000			
42	41000			
43	42000			
44	43000			
45	44000			
46	45000			
47	46000			
48	47000			
49	48000			
50	49000			
51	50000			
52	51000			
53	52000			
54	53000			
55	54000			
56	55000			
57	56000			
58	57000			
59	58000			
60	59000			
61	60000			
62	61000			
63	62000			
64	63000			



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR DE TESIS
NOMBRE: Abanto Cabellos, Oswaldo David	NOMBRE: Cuzco Minchan, Victor	NOMBRE: Ing. Alva Sarmiento, Anita Elizabet
FECHA: 20/06/2017	FECHA: 20/06/2017	FECHA: 01/11/2017



LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA

PROTOCOLO

ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC: N00015073
NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034	
PROYECTO	Resistencia mecánica del concreto $f'c=210$ kg/cm ² con la adición de fibras de acero DRAMIX y SIKA.	

ID. PROBETA:	P.07 Concreto Reforzado	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.02 cm
FECHA DE ELABORACIÓN:	06/06/2017	ÁREA (cm ²):	177.187 cm ²
FECHA DE ENSAYO:	20/06/2017	RESPONSABLE:	Abanto Cabellos Oswaldo D.
EDAD DE LA PROBETA:	14 días	REVISADO POR:	ING. Alva Sarmiento Anita E.

N°	Carga (kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
1	0	-	-	-
2	1000	0.80	5.644	0.0026
3	2000	1.23	11.288	0.0041
4	3000	1.44	16.931	0.0048
5	4000	1.55	22.575	0.0051
6	5000	1.66	28.219	0.0055
7	6000	1.76	34.863	0.0058
8	7000	1.87	39.506	0.0060
9	8000	1.86	45.150	0.0062
10	9000	1.92	50.794	0.0063
11	10000	1.96	56.438	0.0065
12	11000	2.02	62.081	0.0067
13	12000	2.07	67.725	0.0068
14	13000	2.12	73.369	0.0070
15	14000	2.18	79.013	0.0072
16	15000	2.23	84.657	0.0074
17	16000	2.29	90.300	0.0076
18	17000	2.33	95.944	0.0077
19	18000	2.37	101.588	0.0078
20	19000	2.41	107.232	0.0080
21	20000	2.48	112.875	0.0082
22	21000	2.53	118.519	0.0084
23	22000	2.61	124.163	0.0086
24	23000	2.66	129.807	0.0088
25	24000	2.74	135.450	0.0091
26	25000	2.77	141.094	0.0092
27	26000	2.80	146.738	0.0093
28	27000	2.84	152.382	0.0094
29	28000	2.84	158.026	0.0096
30	29000	.		
31	30000	.		
32	31000	.		

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
33	32000			
34	33000			
35	34000			
36	35000			
37	36000			
38	37000			
39	38000			
40	39000			
41	40000			
42	41000			
43	42000			
44	43000			
45	44000			
46	45000			
47	46000			
48	47000			
49	48000			
50	49000			
51	50000			
52	51000			
53	52000			
54	53000			
55	54000			
56	55000			
57	56000			
58	57000			
59	58000			
60	59000			
61	60000			
62	61000			
63	62000			
64	63000			



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR DE TESIS
NOMBRE: Abanto Cabellos, Oswaldo David	NOMBRE: Cuzco Minchan, Víctor	NOMBRE: Ing. Alva Sarmiento, Anita Elizabet
FECHA: 20/06/2017	FECHA: 20/06/2017	FECHA: 01/11/2017



UNIVERSIDAD
PRIVADA
DEL NORTE

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA

PROTOCOLO

ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC: N00015073
NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034	
PROYECTO	Resistencia mecánica del concreto $f_c=210$ kg/cm ² con la adición de fibras de acero DRAMIX y SIKA.	

ID. PROBETA:	P.08 Concreto Patron	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.08 cm
FECHA DE ELABORACIÓN:	06/06/2017	ÁREA (cm ²):	178.605 cm ²
FECHA DE ENSAYO:	20/06/2017	RESPONSABLE:	Abanto Cabellos Oswaldo D.
EDAD DE LA PROBETA:	14 días	REVISADO POR:	ING. Alva Sarmiento Anita E.

N°	Carga (kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
1	0	-	-	-
2	1000	0.70	5.599	0.0023
3	2000	0.90	11.288	0.0029
4	3000	1.08	16.931	0.0035
5	4000	1.23	22.575	0.0040
6	5000	1.31	28.219	0.0043
7	6000	1.42	33.863	0.0046
8	7000	1.48	39.506	0.0048
9	8000	1.60	44.150	0.0054
10	9000	1.70	50.794	0.0056
11	10000	1.76	55.438	0.0057
12	11000	1.83	61.081	0.0060
13	12000	1.91	67.725	0.0062
14	13000	1.96	72.369	0.0064
15	14000	2.00	78.013	0.0065
16	15000	2.10	83.657	0.0069
17	16000	2.16	89.300	0.0071
18	17000	2.21	95.944	0.0072
19	18000	2.26	100.588	0.0074
20	19000	2.31	106.232	0.0075
21	20000	2.35	111.875	0.0077
22	21000	2.42	117.519	0.0079
23	22000	2.47	123.177	0.0081
24	23000	2.51	128.776	0.0082
25	24000	2.59	134.375	0.0085
26	25000	2.68	139.974	0.0088
27	26000	2.73	145.573	0.0089
28	27000	2.77	151.172	0.0090
29	28000	2.83	156.771	0.0092
30	29000	2.88	162.369	0.0094
31	30000	2.92	167.968	0.0095
32	31000			

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
33	32000			
34	33000			
35	34000			
36	35000			
37	36000			
38	37000			
39	38000			
40	39000			
41	40000			
42	41000			
43	42000			
44	43000			
45	44000			
46	45000			
47	46000			
48	47000			
49	48000			
50	49000			
51	50000			
52	51000			
53	52000			
54	53000			
55	54000			
56	55000			
57	56000			
58	57000			
59	58000			
60	59000			
61	60000			
62	61000			
63	62000			
64	63000			



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR DE TESIS
NOMBRE: Abanto Cabellos, Oswaldo David	NOMBRE: Cuzco Minchan, Víctor	NOMBRE: Ing. Alva Sarmiento, Anita Elizabet
FECHA: 20/06/17	FECHA: 20/06/2017	FECHA: 01/11/2017



UNIVERSIDAD
PRIVADA
DEL NORTE

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA

PROTOCOLO

ENSAYO

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE
TESTIGOS CILÍNDRICOS

CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
RCTC-LC-UPNC: N00015073

NORMA

MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034

PROYECTO

Resistencia mecánica del concreto $f_c=210$ kg/cm² con la adición de fibras de acero DRAMIX y SIKA.

ID. PROBETA:	P.09 Concreto Beton	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.00 cm
FECHA DE ELABORACIÓN:	06/06/2017	ÁREA (cm ²):	176.715 cm ²
FECHA DE ENSAYO:	20/06/2017	RESPONSABLE:	Abanto Cabellos Oswaldo D.
EDAD DE LA PROBETA:	14 días	REVISADO POR:	ING. Alva Sarmiento Anita E

N°	Carga (kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
1	0	-	-	-
2	1000	0.45	5.659	0.0015
3	2000	0.70	11.318	0.0023
4	3000	0.91	16.976	0.0030
5	4000	1.01	22.635	0.0033
6	5000	1.08	28.294	0.0035
7	6000	1.17	33.953	0.0038
8	7000	1.24	39.612	0.0041
9	8000	1.31	45.271	0.0043
10	9000	1.42	50.929	0.0047
11	10000	1.48	56.588	0.0048
12	11000	1.50	62.247	0.0049
13	12000	1.56	67.906	0.0051
14	13000	1.61	73.565	0.0053
15	14000	1.67	79.224	0.0055
16	15000	1.72	84.882	0.0056
17	16000	1.79	90.541	0.0059
18	17000	1.85	96.200	0.0061
19	18000	1.93	101.859	0.0063
20	19000	1.99	107.518	0.0067
21	20000	2.04	113.177	0.0070
22	21000	2.14	118.835	0.0074
23	22000	2.25	124.494	0.0076
24	23000	2.32	130.153	0.0079
25	24000	2.41	135.812	0.0082
26	25000	2.50	141.471	0.0084
27	26000	2.57	147.130	0.0085
28	27000	2.68	152.788	0.0088
29	28000	2.76	158.447	0.0090
30	29000	2.79	164.106	0.0091
31	30000	2.82	169.765	0.0092
32	31000	2.85	175.424	0.0093

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
33	32000	2.87	181.083	0.0094
34	33000			
35	34000			
36	35000			
37	36000			
38	37000			
39	38000			
40	39000			
41	40000			
42	41000			
43	42000			
44	43000			
45	44000			
46	45000			
47	46000			
48	47000			
49	48000			
50	49000			
51	50000			
52	51000			
53	52000			
54	53000			
55	54000			
56	55000			
57	56000			
58	57000			
59	58000			
60	59000			
61	60000			
62	61000			
63	62000			
64	63000			



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR DE TESIS
NOMBRE: Abanto Cabellos, Oswaldo David	NOMBRE: Cuzco Minchan, Víctor	NOMBRE: Ing. Alva Sarmiento, Anita Elizabet
FECHA: 20/06/2017	FECHA: 20/06/2017	FECHA: 21/11/2017



UNIVERSIDAD
PRIVADA
DEL NORTE

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA

PROTOCOLO

ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC: N00015073
NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034	
PROYECTO	Resistencia mecánica del concreto $f'c=210$ kg/cm ² con la adición de fibras de acero DRAMIX y SIKA.	

ID. PROBETA:	R10 Concreto Patron	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.99 cm
FECHA DE ELABORACIÓN:	06/06/2017	ÁREA (cm ²):	176.479 cm ²
FECHA DE ENSAYO:	20/06/2017	RESPONSABLE:	Abanto Cabellos Oswaldo
EDAD DE LA PROBETA:	14 días	REVISADO POR:	ING. Alva Sarmiento Anita

N°	Carga (kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
1	0	-	-	-
2	1000	0.55	5.666	0.0018
3	2000	0.80	11.333	0.0027
4	3000	1.00	16.999	0.0033
5	4000	1.14	22.666	0.0038
6	5000	1.23	28.332	0.0041
7	6000	1.38	33.998	0.0046
8	7000	1.47	39.665	0.0049
9	8000	1.56	45.331	0.0052
10	9000	1.68	50.997	0.0056
11	10000	1.79	56.665	0.0059
12	11000	1.83	62.331	0.0061
13	12000	1.86	67.997	0.0062
14	13000	1.91	73.663	0.0063
15	14000	1.97	79.329	0.0065
16	15000	2.04	84.996	0.0068
17	16000	2.09	90.662	0.0069
18	17000	2.21	96.328	0.0073
19	18000	2.26	101.995	0.0075
20	19000	2.31	107.661	0.0077
21	20000	2.39	113.328	0.0079
22	21000	2.44	118.994	0.0081
23	22000	2.50	124.660	0.0083
24	23000	2.56	130.327	0.0085
25	24000	2.64	135.993	0.0088
26	25000	2.76	141.660	0.0092
27	26000	2.83	147.326	0.0094
28	27000	2.87	152.992	0.0095
29	28000			
30	29000			
31	30000			
32	31000			

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
33	32000			
34	33000			
35	34000			
36	35000			
37	36000			
38	37000			
39	38000			
40	39000			
41	40000			
42	41000			
43	42000			
44	43000			
45	44000			
46	45000			
47	46000			
48	47000			
49	48000			
50	49000			
51	50000			
52	51000			
53	52000			
54	53000			
55	54000			
56	55000			
57	56000			
58	57000			
59	58000			
60	59000			
61	60000			
62	61000			
63	62000			
64	63000			



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR DE TESIS
NOMBRE: Abanto Cabellos, Oswaldo David	NOMBRE: Cuzco Minchan, Víctor	NOMBRE: Ing. Alva Sarmiento, Anita Elizabet
FECHA: 20/06/2017	FECHA: 20/06/2017	FECHA: 01/11/17



LABORATORIO DE CONCRETO - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA

PROTOCOLO

ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC: N00015073
NORMA	MTC E704 - ASTM C39 - NTP 339.034	
PROYECTO	Resistencia mecánica del concreto $f'c=210$ kg/cm ² con la adición de fibras de acero DRAMIX y SIKA.	

ID. PROBETA:	P.107 (concreto P.107)	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.95 cm
FECHA DE ELABORACIÓN:	19/06/2017	ÁREA (cm ²):	175.539 cm ²
FECHA DE ENSAYO:	03/07/2017	RESPONSABLE:	Abanto Cabellos Oswaldo David
EDAD DE LA PROBETA:	14 días	REVISADO POR:	ING. Alva Sarmiento Anita E.

N°	Carga (kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
1	0	-	-	-
2	1000	0.60	5.697	0.0020
3	2000	0.85	11.393	0.0028
4	3000	0.97	16.090	0.0032
5	4000	1.04	22.787	0.0035
6	5000	1.12	28.484	0.0037
7	6000	1.18	33.180	0.0039
8	7000	1.23	39.877	0.0041
9	8000	1.34	45.574	0.0045
10	9000	1.45	50.271	0.0048
11	10000	1.54	56.967	0.0051
12	11000	1.67	62.664	0.0055
13	12000	1.73	68.361	0.0057
14	13000	1.82	74.058	0.0060
15	14000	1.88	79.754	0.0062
16	15000	2.01	85.451	0.0067
17	16000	2.12	91.148	0.0070
18	17000	2.21	96.845	0.0073
19	18000	2.29	102.541	0.0076
20	19000	2.38	108.238	0.0079
21	20000	2.43	113.935	0.0081
22	21000	2.56	119.632	0.0085
23	22000	2.70	125.328	0.0090
24	23000	2.83	131.025	0.0094
25	24000	2.91	136.722	0.0097
26	25000	2.99	142.419	0.0099
27	26000	3.03	148.115	0.0101
28	27000	3.05	153.812	0.0101
29	28000	3.08	159.509	0.0102
30	29000	3.11	165.206	0.0103
31	30000	3.15	170.902	0.0105
32	31000	3.18	176.599	0.0106

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
33	32000	3.20	182.296	0.0106
34	33000			
35	34000			
36	35000			
37	36000			
38	37000			
39	38000			
40	39000			
41	40000			
42	41000			
43	42000			
44	43000			
45	44000			
46	45000			
47	46000			
48	47000			
49	48000			
50	49000			
51	50000			
52	51000			
53	52000			
54	53000			
55	54000			
56	55000			
57	56000			
58	57000			
59	58000			
60	59000			
61	60000			
62	61000			
63	62000			
64	63000			



OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR DE TESIS
NOMBRE: Abanto Cabellos, Oswaldo David	NOMBRE: Cuzco Minchan, Víctor	NOMBRE: Ing. Alva Sarmiento, Anita Elizabet
FECHA: 04/07/2017	FECHA: 04/07/2017	FECHA: 01/11/2017



UNIVERSIDAD
PRIVADA
DEL NORTE

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA

PROTOCOLO

ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC: N00015073
NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034	
PROYECTO	Resistencia mecánica del concreto $f_c=210$ kg/cm ² con la adición de fibras de acero DRAMIX y SIKA.	

ID. PROBETA:	P.138 Concreto Petra?	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.96 cm
FECHA DE ELABORACIÓN:	25/09/2017	ÁREA (cm ²):	175.774 cm ²
FECHA DE ENSAYO:	09/10/2017	RESPONSABLE:	Abanto Cabellos, Oswaldo D.
EDAD DE LA PROBETA:	14 días	REVISADO POR:	ING. Alva Sarmiento Anita E.

N°	Carga (kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
1	0	-	-	-
2	1000	0.26	5.684	0.0009
3	2000	0.67	11.378	0.0021
4	3000	0.88	16.067	0.0029
5	4000	1.05	22.757	0.0035
6	5000	1.20	28.446	0.0040
7	6000	1.25	34.135	0.0042
8	7000	1.33	39.824	0.0044
9	8000	1.50	45.513	0.0050
10	9000	1.60	51.202	0.0053
11	10000	1.70	56.891	0.0057
12	11000	1.80	62.580	0.0060
13	12000	1.88	68.270	0.0063
14	13000	1.95	73.959	0.0065
15	14000	2.05	79.648	0.0068
16	15000	2.09	85.337	0.0070
17	16000	2.16	91.026	0.0072
18	17000	2.26	96.715	0.0075
19	18000	2.30	102.404	0.0077
20	19000	2.35	108.093	0.0078
21	20000	2.42	113.783	0.0081
22	21000	2.48	119.472	0.0083
23	22000	2.52	125.161	0.0084
24	23000	2.56	130.850	0.0085
25	24000	2.62	136.539	0.0087
26	25000	2.76	142.228	0.0092
27	26000	2.80	147.917	0.0093
28	27000	2.83	153.607	0.0094
29	28000			
30	29000			
31	30000			
32	31000			

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
33	32000			
34	33000			
35	34000			
36	35000			
37	36000			
38	37000			
39	38000			
40	39000			
41	40000			
42	41000			
43	42000			
44	43000			
45	44000			
46	45000			
47	46000			
48	47000			
49	48000			
50	49000			
51	50000			
52	51000			
53	52000			
54	53000			
55	54000			
56	55000			
57	56000			
58	57000			
59	58000			
60	59000			
61	60000			
62	61000			
63	62000			
64	63000			



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR DE TESIS
NOMBRE: Abanto Cabellos, Oswaldo David	NOMBRE: Cuzco Minchan, Víctor	NOMBRE: Ing. Alva Sarmiento, Anita Elizabet
FECHA: 10/10/2017	FECHA: 10/10/2017	FECHA: 01/11/2017



LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA

PROTOCOLO

ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC: N00015073
NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034	
PROYECTO	Resistencia mecánica del concreto $f'c=210$ kg/cm ² con la adición de fibras de acero DRAMIX y SIKA.	

ID. PROBETA:	P. 01 Concreto Fibras	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.00 cm
FECHA DE ELABORACIÓN:	05/06/2017	ÁREA (cm ²):	176.715 cm ²
FECHA DE ENSAYO:	03/07/2017	RESPONSABLE:	Abanto Cabellos Oswaldo
EDAD DE LA PROBETA:	28 días	REVISADO POR:	ING. Alva Sarmiento Anita E.

N°	Carga (kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
1	0	-	-	-
2	1000	0.98	5.659	0.0033
3	2000	1.08	11.318	0.0034
4	3000	1.09	16.976	0.0036
5	4000	1.42	22.635	0.0037
6	5000	1.75	28.294	0.0039
7	6000	1.80	33.953	0.0040
8	7000	1.22	39.612	0.0041
9	8000	1.24	45.271	0.0041
10	9000	1.26	50.929	0.0042
11	10000	1.30	56.588	0.0043
12	11000	1.34	62.247	0.0045
13	12000	1.36	67.906	0.0045
14	13000	1.34	73.565	0.0046
15	14000	1.41	79.224	0.0047
16	15000	1.44	84.882	0.0048
17	16000	1.46	90.541	0.0049
18	17000	1.48	96.200	0.0049
19	18000	1.51	101.859	0.0050
20	19000	1.58	107.518	0.0053
21	20000	1.65	113.177	0.0055
22	21000	1.72	118.835	0.0057
23	22000	1.74	124.494	0.0058
24	23000	1.81	130.153	0.0060
25	24000	1.84	135.812	0.0061
26	25000	1.90	141.471	0.0063
27	26000	1.96	147.130	0.0065
28	27000	2.04	152.788	0.0068
29	28000	2.12	158.447	0.0071
30	29000	2.18	164.106	0.0073
31	30000	2.22	169.765	0.0074
32	31000	2.26	175.424	0.0075

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
33	32000	2.30	181.083	0.0077
34	33000	2.36	186.741	0.0079
35	34000	2.40	192.400	0.0080
36	35000	2.43	198.059	0.0081
37	36000			
38	37000			
39	38000			
40	39000			
41	40000			
42	41000			
43	42000			
44	43000			
45	44000			
46	45000			
47	46000			
48	47000			
49	48000			
50	49000			
51	50000			
52	51000			
53	52000			
54	53000			
55	54000			
56	55000			
57	56000			
58	57000			
59	58000			
60	59000			
61	60000			
62	61000			
63	62000			
64	63000			



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR DE TESIS
NOMBRE: Abanto Cabellos, Oswaldo David	NOMBRE: Cuzco Minchan, Víctor	NOMBRE: Ing. Alva Sarmiento, Anita Elizabet
FECHA: 03/07/2017	FECHA: 03/07/2017	FECHA: 01/11/2017



LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA

PROTOCOLO

ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC: N00015073
NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034	
PROYECTO	Resistencia mecánica del concreto $f'c=210$ kg/cm ² con la adición de fibras de acero DRAMIX y SIKA.	

ID. PROBETA:	P.02 Concreto Patron	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.98 cm
FECHA DE ELABORACIÓN:	05/06/2017	ÁREA (cm ²):	176.244 cm ²
FECHA DE ENSAYO:	03/06/2017	RESPONSABLE:	Abanto Cabellos Oswaldo D.
EDAD DE LA PROBETA:	28 días	REVISADO POR:	ING. Alva Sarmiento Anita E.

N°	Carga (kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
1	0	-	-	-
2	1000	0.20	5.674	0.0007
3	2000	0.30	11.348	0.0010
4	3000	0.40	16.022	0.0013
5	4000	0.50	22.696	0.0017
6	5000	0.60	28.370	0.0020
7	6000	0.75	34.044	0.0025
8	7000	0.88	39.718	0.0029
9	8000	1.09	45.392	0.0036
10	9000	1.14	51.066	0.0038
11	10000	1.17	56.739	0.0039
12	11000	1.21	62.413	0.0040
13	12000	1.25	68.087	0.0042
14	13000	1.29	73.761	0.0043
15	14000	1.32	79.435	0.0044
16	15000	1.34	85.109	0.0045
17	16000	1.36	90.783	0.0045
18	17000	1.38	96.457	0.0046
19	18000	1.41	102.131	0.0047
20	19000	1.47	107.805	0.0049
21	20000	1.50	113.479	0.0050
22	21000	1.53	119.153	0.0051
23	22000	1.58	124.827	0.0053
24	23000	1.61	130.501	0.0054
25	24000	1.64	136.175	0.0055
26	25000	1.65	141.849	0.0056
27	26000	1.69	147.523	0.0057
28	27000	1.71	153.197	0.0060
29	28000	1.80	158.871	0.0060
30	29000	1.84	164.545	0.0061
31	30000	1.87	170.218	0.0062
32	31000	1.89	175.892	0.0063

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
33	32000	1.92	181.892	0.0064
34	33000	1.98	187.566	0.0066
35	34000	2.01	192.914	0.0067
36	35000	2.07	198.588	0.0069
37	36000	2.09	204.262	0.0070
38	37000	2.12	209.936	0.0071
39	38000			
40	39000			
41	40000			
42	41000			
43	42000			
44	43000			
45	44000			
46	45000			
47	46000			
48	47000			
49	48000			
50	49000			
51	50000			
52	51000			
53	52000			
54	53000			
55	54000			
56	55000			
57	56000			
58	57000			
59	58000			
60	59000			
61	60000			
62	61000			
63	62000			
64	63000			



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR DE TESIS
NOMBRE: Abanto Cabellos, Oswaldo David	NOMBRE: Cuzco Minchan, Víctor	NOMBRE: Ing. Alva Sarmiento, Anita Elizabet
FECHA: 03/07/2017	FECHA: 03/07/2017	FECHA: 01/11/2017



UNIVERSIDAD
PRIVADA
DEL NORTE

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA

PROTOCOLO

ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC: N00015073
NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034	
PROYECTO	Resistencia mecánica del concreto $f'c=210$ kg/cm ² con la adición de fibras de acero DRAMIX y SIKA.	

ID. PROBETA:	P.03 Concreto Patron	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.96 cm
FECHA DE ELABORACIÓN:	05/06/2017	ÁREA (cm ²):	175.774 cm ²
FECHA DE ENSAYO:	03/07/2017	RESPONSABLE:	Abanto Cabellos Oswaldo David
EDAD DE LA PROBETA:	28 días	REVISADO POR:	ING. Alva Sarmiento Anita E.

N°	Carga (kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
1	0	-	-	-
2	1000	0.62	5.689	0.0021
3	2000	0.70	11.378	0.0023
4	3000	0.85	17.067	0.0028
5	4000	0.98	22.757	0.0032
6	5000	0.99	28.446	0.0033
7	6000	1.05	34.135	0.0035
8	7000	1.14	39.824	0.0038
9	8000	1.21	45.513	0.0040
10	9000	1.25	51.202	0.0042
11	10000	1.34	56.891	0.0045
12	11000	1.40	62.580	0.0047
13	12000	1.44	68.270	0.0048
14	13000	1.52	73.959	0.0051
15	14000	1.57	79.648	0.0052
16	15000	1.65	85.337	0.0055
17	16000	1.69	91.026	0.0056
18	17000	1.73	96.715	0.0058
19	18000	1.81	102.404	0.0060
20	19000	1.86	108.093	0.0062
21	20000	1.93	113.783	0.0064
22	21000	2.05	119.472	0.0068
23	22000	2.08	125.161	0.0069
24	23000	2.13	130.850	0.0071
25	24000	2.16	136.539	0.0072
26	25000	2.22	142.228	0.0074
27	26000	2.26	147.917	0.0075
28	27000	2.38	153.607	0.0078
29	28000	2.39	159.296	0.0080
30	29000	2.44	164.985	0.0081
31	30000	2.48	170.674	0.0083
32	31000	2.59	176.363	0.0086

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
33	32000	2.61	182.052	0.0087
34	33000	2.63	187.741	0.0088
35	34000	2.65	193.430	0.0088
36	35000	2.68	199.120	0.0089
37	36000	2.71	204.809	0.0090
38	37000			
39	38000			
40	39000			
41	40000			
42	41000			
43	42000			
44	43000			
45	44000			
46	45000			
47	46000			
48	47000			
49	48000			
50	49000			
51	50000			
52	51000			
53	52000			
54	53000			
55	54000			
56	55000			
57	56000			
58	57000			
59	58000			
60	59000			
61	60000			
62	61000			
63	62000			
64	63000			



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR DE TESIS
NOMBRE: Abanto Cabellos, Oswaldo David	NOMBRE: Cuzco Minchan, Víctor	NOMBRE: Ing. Alva Sarmiento, Anita Elizabet
FECHA: 03/07/2017	FECHA: 03/07/2017	FECHA: 01/11/2017



LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA

PROTOCOLO

ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC: N00015073
NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034	
PROYECTO	Resistencia mecánica del concreto $f'c=210$ kg/cm ² con la adición de fibras de acero DRAMIX y SIKA.	

ID. PROBETA:	P.04 Concreto Patron	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.07 cm
FECHA DE ELABORACIÓN:	05/06/2017	ÁREA (cm ²):	178.368 cm ²
FECHA DE ENSAYO:	03/07/2017	RESPONSABLE:	Abanto Cabellos Oswaldo D
EDAD DE LA PROBETA:	28 dias	REVISADO POR:	ING. Alva Sarmiento Anita E

N°	Carga (kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
1	0	-	-	-
2	1000	0.62	5.606	0.0021
3	2000	0.80	11.378	0.0027
4	3000	0.99	16.067	0.0033
5	4000	0.99	22.757	0.0036
6	5000	1.03	28.446	0.0038
7	6000	1.19	33.135	0.0040
8	7000	1.23	39.245	0.0041
9	8000	1.28	44.851	0.0043
10	9000	1.33	50.457	0.0044
11	10000	1.38	56.064	0.0046
12	11000	1.43	61.670	0.0048
13	12000	1.48	67.277	0.0049
14	13000	1.54	72.883	0.0051
15	14000	1.57	78.489	0.0052
16	15000	1.72	84.096	0.0057
17	16000	1.77	89.702	0.0059
18	17000	1.79	95.308	0.0060
19	18000	1.83	100.915	0.0061
20	19000	1.96	106.521	0.0062
21	20000	1.90	112.128	0.0063
22	21000	1.92	117.734	0.0064
23	22000	1.97	123.340	0.0066
24	23000	1.99	128.947	0.0066
25	24000	2.06	134.553	0.0069
26	25000	2.10	140.160	0.0070
27	26000	2.12	145.766	0.0071
28	27000	2.17	151.372	0.0072
29	28000	2.21	156.978	0.0074
30	29000	2.25	162.585	0.0075
31	30000	2.30	168.191	0.0077
32	31000	2.34	173.798	0.0078

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
33	32000	2.39	179.404	0.0080
34	33000	2.40	185.011	0.0080
35	34000	2.45	190.617	0.0082
36	35000	2.50	196.223	0.0083
37	36000	2.55	201.830	0.0085
38	37000	2.61	207.436	0.0087
39	38000	2.67	213.042	0.0089
40	39000	2.70	218.649	0.0090
41	40000	2.74	224.255	0.0091
42	41000			
43	42000			
44	43000			
45	44000			
46	45000			
47	46000			
48	47000			
49	48000			
50	49000			
51	50000			
52	51000			
53	52000			
54	53000			
55	54000			
56	55000			
57	56000			
58	57000			
59	58000			
60	59000			
61	60000			
62	61000			
63	62000			
64	63000			



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR DE TESIS
NOMBRE: Abanto Cabellos, Oswaldo David	NOMBRE: Cuzco Minchan, Victor	NOMBRE: Ing. Alva Sarmiento, Anita Elizabet
FECHA: 03/07/2017	FECHA: 03/07/2017	FECHA: 01/11/2017



UNIVERSIDAD
PRIVADA
DEL NORTE

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA

PROTOCOLO

ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC: N00015073
NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034	
PROYECTO	Resistencia mecánica del concreto $f'c=210$ kg/cm ² con la adición de fibras de acero DRAMIX y SIKA.	

ID. PROBETA:	P.05 Concreto Fibrado	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.01 cm
FECHA DE ELABORACIÓN:	05/06/2017	ÁREA (cm ²):	176.951 cm ²
FECHA DE ENSAYO:	03/07/2017	RESPONSABLE:	Abanto Cabellos Oswaldo D.
EDAD DE LA PROBETA:	28 días	REVISADO POR:	ING. ALVA Sarmiento Anita E.

N°	Carga (kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
1	0	-	-	-
2	1000	0.95	5.651	0.0032
3	2000	1.16	11.303	0.0039
4	3000	1.34	16.954	0.0045
5	4000	1.46	22.605	0.0049
6	5000	1.53	28.256	0.0051
7	6000	1.65	33.908	0.0055
8	7000	1.71	39.559	0.0057
9	8000	1.83	45.210	0.0061
10	9000	1.91	50.862	0.0064
11	10000	1.97	56.513	0.0066
12	11000	2.03	62.164	0.0068
13	12000	2.11	67.815	0.0070
14	13000	2.18	73.467	0.0073
15	14000	2.26	79.118	0.0075
16	15000	2.30	84.769	0.0077
17	16000	2.32	90.421	0.0077
18	17000	2.35	96.072	0.0078
19	18000	2.37	101.723	0.0079
20	19000	2.40	107.375	0.0080
21	20000	2.43	113.026	0.0081
22	21000	2.48	118.677	0.0083
23	22000	2.51	124.328	0.0084
24	23000	2.54	129.980	0.0085
25	24000	2.58	135.631	0.0086
26	25000	2.60	141.282	0.0087
27	26000	2.62	146.934	0.0087
28	27000	2.64	152.585	0.0088
29	28000	2.68	158.236	0.0089
30	29000	2.71	163.887	0.0090
31	30000	2.74	175.539	0.0091
32	31000	2.77	180.190	0.0092

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
33	32000	2.82	186.493	0.0094
34	33000	2.85	192.144	0.0095
35	34000	2.87	197.795	0.0096
36	35000	2.89	203.446	0.0096
37	36000	2.93	209.098	0.0098
38	37000	2.96	214.749	0.0099
39	38000	3.00	220.400	0.0100
40	39000	3.02	226.052	0.0101
41	40000	3.06	231.703	0.0102
42	41000			
43	42000			
44	43000			
45	44000			
46	45000			
47	46000			
48	47000			
49	48000			
50	49000			
51	50000			
52	51000			
53	52000			
54	53000			
55	54000			
56	55000			
57	56000			
58	57000			
59	58000			
60	59000			
61	60000			
62	61000			
63	62000			
64	63000			

OBSERVACIONES:



RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR DE TESIS
NOMBRE: Abanto Cabellos, Oswaldo David	NOMBRE: Cuzco Minchan, Victor	NOMBRE: Ing. Alva Sarmiento, Anita Elizabet
FECHA: 03/07/2017	FECHA: 03/07/2017	FECHA: 01/11/2017



UNIVERSIDAD
PRIVADA
DEL NORTE

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA

PROTOCOLO

ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC: N00015073
NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034	
PROYECTO	Resistencia mecánica del concreto $f'c=210$ kg/cm ² con la adición de fibras de acero DRAMIX y SIKA.	

ID. PROBETA:	P.11 Concreto Patron	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.99 cm
FECHA DE ELABORACIÓN:	05/06/2017	ÁREA (cm ²):	176.479 cm ²
FECHA DE ENSAYO:	03/07/2017	RESPONSABLE:	Abanto Cabellos Oswaldo D.
EDAD DE LA PROBETA:	28 días	REVISADO POR:	ING. Alva Sarmiento Anita E.

N°	Carga (kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
1	0	-	-	-
2	1000	1.03	5.666	0.0034
3	2000	1.31	11.333	0.0044
4	3000	1.53	16.999	0.0051
5	4000	1.72	22.666	0.0057
6	5000	1.78	28.332	0.0059
7	6000	1.85	33.998	0.0062
8	7000	1.90	39.665	0.0063
9	8000	1.93	45.331	0.0064
10	9000	1.99	50.997	0.0066
11	10000	2.02	56.664	0.0067
12	11000	2.08	62.330	0.0069
13	12000	2.10	67.997	0.0070
14	13000	2.16	73.663	0.0072
15	14000	2.19	79.329	0.0073
16	15000	2.22	84.996	0.0074
17	16000	2.26	90.662	0.0075
18	17000	2.29	96.328	0.0076
19	18000	2.31	101.995	0.0077
20	19000	2.37	107.661	0.0079
21	20000	2.40	113.328	0.0080
22	21000	2.43	118.994	0.0081
23	22000	2.45	124.660	0.0082
24	23000	2.48	130.327	0.0083
25	24000	2.51	135.993	0.0084
26	25000	2.53	141.660	0.0084
27	26000	2.55	147.326	0.0085
28	27000	2.59	152.992	0.0086
29	28000	2.63	158.659	0.0088
30	29000	2.66	164.325	0.0089
31	30000	2.68	169.991	0.0090
32	31000	2.70	175.658	0.0091

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
33	32000	2.74	181.324	0.0091
34	33000	2.78	186.991	0.0093
35	34000	2.80	192.657	0.0093
36	35000	2.82	198.323	0.0094
37	36000	2.85	203.990	0.0095
38	37000	2.89	209.656	0.0096
39	38000			
40	39000			
41	40000			
42	41000			
43	42000			
44	43000			
45	44000			
46	45000			
47	46000			
48	47000			
49	48000			
50	49000			
51	50000			
52	51000			
53	52000			
54	53000			
55	54000			
56	55000			
57	56000			
58	57000			
59	58000			
60	59000			
61	60000			
62	61000			
63	62000			
64	63000			



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR DE TESIS
NOMBRE: Abanto Cabellos, Oswaldo David	NOMBRE: Cuzco Minchan, Victor	NOMBRE: Ing. Alva Sarmiento, Anita Elizabet
FECHA: 03/07/2017	FECHA: 03/07/2017	FECHA: 01/11/2017



UNIVERSIDAD
PRIVADA
DEL NORTE

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA

PROTOCOLO

ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC: N00015073
NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034	
PROYECTO	Resistencia mecánica del concreto $f'c=210$ kg/cm ² con la adición de fibras de acero DRAMIX y SIKA.	

ID. PROBETA:	R139 Concreto Patron	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.95 cm
FECHA DE ELABORACIÓN:	25/09/2017	ÁREA (cm ²):	175.539 cm ²
FECHA DE ENSAYO:	23/10/2017	RESPONSABLE:	Abanto Cabellos Oswaldo D.
EDAD DE LA PROBETA:	28 días	REVISADO POR:	ING. Alva Sarmiento Anita E.

N°	Carga (kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
1	0	-	-	-
2	1000	0.30	5697	0.0010
3	2000	0.50	11.393	0.0017
4	3000	0.63	17.090	0.0021
5	4000	0.75	22.787	0.0025
6	5000	0.85	28.484	0.0028
7	6000	0.93	34.180	0.0031
8	7000	1.01	39.877	0.0034
9	8000	1.08	45.574	0.0036
10	9000	1.12	51.271	0.0037
11	10000	1.15	56.967	0.0038
12	11000	1.22	62.664	0.0041
13	12000	1.26	68.361	0.0042
14	13000	1.30	74.057	0.0043
15	14000	1.34	79.754	0.0045
16	15000	1.38	85.451	0.0046
17	16000	1.41	91.148	0.0047
18	17000	1.44	96.845	0.0048
19	18000	1.48	102.541	0.0049
20	19000	1.50	108.238	0.0050
21	20000	1.56	113.935	0.0052
22	21000	1.63	119.632	0.0054
23	22000	1.68	125.328	0.0056
24	23000	1.70	131.025	0.0057
25	24000	1.75	136.722	0.0058
26	25000	1.80	142.419	0.0060
27	26000	1.82	148.115	0.0061
28	27000	1.85	153.812	0.0062
29	28000	1.90	159.509	0.0065
30	29000	1.95	165.206	0.0067
31	30000	2.00	170.903	0.0067
32	31000	2.02	176.600	0.0068

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
33	32000	2.04	182.296	0.0068
34	33000	2.07	187.993	0.0069
35	34000	2.09	193.689	0.0070
36	35000	2.12	199.386	0.0071
37	36000	2.14	205.083	0.0071
38	37000	2.16	210.780	0.0072
39	38000	2.20	216.476	0.0073
40	39000	2.25	222.173	0.0075
41	40000	2.30	227.870	0.0077
42	41000			
43	42000			
44	43000			
45	44000			
46	45000			
47	46000			
48	47000			
49	48000			
50	49000			
51	50000			
52	51000			
53	52000			
54	53000			
55	54000			
56	55000			
57	56000			
58	57000			
59	58000			
60	59000			
61	60000			
62	61000			
63	62000			
64	63000			



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR DE TESIS
NOMBRE: Abanto Cabellos, Oswaldo David	NOMBRE: Cuzco Minchan, Victor	NOMBRE: Ing. Alva Sarmiento, Anita Elizabet
FECHA: 23/10/2017	FECHA: 23/10/2017	FECHA: 01/11/2017



UNIVERSIDAD
PRIVADA
DEL NORTE

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA

PROTOCOLO

ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC: N00015073
NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034	
PROYECTO	Resistencia mecánica del concreto $f'c=210$ kg/cm ² con la adición de fibras de acero DRAMIX y SIKA.	

ID. PROBETA:	P.24 Dramix 1.07	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.96 cm
FECHA DE ELABORACIÓN:	09/06/2017	ÁREA (cm ²):	175.774 cm ²
FECHA DE ENSAYO:	16/06/2017	RESPONSABLE:	Abanto Cabellos Oswaldo D.
EDAD DE LA PROBETA:	7 días	REVISADO POR:	ING. Alva Sarmiento Anita E.

N°	Carga (kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
1	0	-	-	-
2	1000	0.35	5.686	0.0012
3	2000	0.45	11.378	0.0015
4	3000	0.65	17.067	0.0022
5	4000	0.85	22.757	0.0028
6	5000	1.05	28.446	0.0035
7	6000	1.15	34.135	0.0038
8	7000	1.30	39.824	0.0043
9	8000	1.45	45.512	0.0048
10	9000	1.55	51.202	0.0051
11	10000	1.70	56.891	0.0056
12	11000	1.82	62.580	0.0060
13	12000	1.90	68.270	0.0063
14	13000	2.04	73.959	0.0068
15	14000	2.10	79.648	0.0070
16	15000	2.15	85.337	0.0072
17	16000	2.20	91.026	0.0073
18	17000	2.25	96.715	0.0075
19	18000	2.30	102.404	0.0077
20	19000	2.35	108.093	0.0078
21	20000	2.55	113.783	0.0085
22	21000	2.75	119.472	0.0092
23	22000	2.95	125.161	0.0098
24	23000	2.02	130.850	0.0000
25	24000	2.14	136.539	0.0005
26	25000	2.20	142.228	0.0007
27	26000	2.22	147.917	0.0007
28	27000	2.25	153.607	0.0108
29	28000	2.30	159.296	0.0110
30	29000	2.33	164.985	0.0111
31	30000	2.37	170.674	0.0112
32	31000			

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
33	32000			
34	33000			
35	34000			
36	35000			
37	36000			
38	37000			
39	38000			
40	39000			
41	40000			
42	41000			
43	42000			
44	43000			
45	44000			
46	45000			
47	46000			
48	47000			
49	48000			
50	49000			
51	50000			
52	51000			
53	52000			
54	53000			
55	54000			
56	55000			
57	56000			
58	57000			
59	58000			
60	59000			
61	60000			
62	61000			
63	62000			
64	63000			



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR DE TESIS
NOMBRE: Abanto Cabellos, Oswaldo David	NOMBRE: Cuzco Minchan, Víctor	NOMBRE: Ing. Alva Sarmiento, Anita Elizabet
FECHA: 16/06/2017	FECHA: 16/06/2017	FECHA: 01/11/2017



UNIVERSIDAD
PRIVADA
DEL NORTE

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA

PROTOCOLO

ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC: N00015073
NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034	
PROYECTO	Resistencia mecánica del concreto $f'c=210$ kg/cm ² con la adición de fibras de acero DRAMIX y SIKA.	

ID. PROBETA:	P.25 DRAMIX 1.0%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.05 cm
FECHA DE ELABORACIÓN:	09/06/2017	ÁREA (cm ²):	177.895 cm ²
FECHA DE ENSAYO:	16/06/2017	RESPONSABLE:	Abanto Cabellos Oswaldo
EDAD DE LA PROBETA:	7 días	REVISADO POR:	ING. Alva Sarmiento Anita E.

N°	Carga (kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
1	0	-	-	-
2	1000	0.90	5.621	0.0030
3	2000	1.05	11.243	0.0035
4	3000	1.20	16.864	0.0039
5	4000	1.30	22.485	0.0043
6	5000	1.40	28.106	0.0046
7	6000	1.53	33.728	0.0050
8	7000	1.63	39.349	0.0054
9	8000	1.64	44.970	0.0056
10	9000	1.79	50.592	0.0059
11	10000	1.82	56.213	0.0060
12	11000	1.85	61.834	0.0061
13	12000	1.88	67.455	0.0062
14	13000	1.90	73.077	0.0062
15	14000	2.00	78.698	0.0066
16	15000	2.10	84.319	0.0072
17	16000	2.20	89.941	0.0074
18	17000	2.25	95.562	0.0077
19	18000	2.35	101.183	0.0079
20	19000	2.40	106.805	0.0082
21	20000	2.50	112.426	0.0087
22	21000	2.65	118.047	0.0089
23	22000	2.70	123.668	0.0094
24	23000	2.85	129.280	0.0095
25	24000	2.90	134.911	0.0096
26	25000	3.05	140.532	0.0000
27	26000	3.13	146.154	0.0003
28	27000	3.22	151.775	0.0106
29	28000	3.30	157.396	0.0108
30	29000	3.34	163.017	0.0110
31	30000	3.39	168.639	0.0111
32	31000	3.40	174.260	0.0112

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
33	32000	3.46	179.881	0.0114
34	33000	3.49	185.503	0.0115
35	34000			
36	35000			
37	36000			
38	37000			
39	38000			
40	39000			
41	40000			
42	41000			
43	42000			
44	43000			
45	44000			
46	45000			
47	46000			
48	47000			
49	48000			
50	49000			
51	50000			
52	51000			
53	52000			
54	53000			
55	54000			
56	55000			
57	56000			
58	57000			
59	58000			
60	59000			
61	60000			
62	61000			
63	62000			
64	63000			



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR DE TESIS
NOMBRE: Abanto Cabellos, Oswaldo David	NOMBRE: Cuzco Minchan, Víctor	NOMBRE: Ing. Alva Sarmiento, Anita Elizabet
FECHA: 16/06/2017	FECHA: 16/06/2017	FECHA: 01/11/2017



UNIVERSIDAD
PRIVADA
DEL NORTE

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA

PROTOCOLO

ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC: N00015073
NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034	
PROYECTO	Resistencia mecánica del concreto $f'c=210$ kg/cm ² con la adición de fibras de acero DRAMIX y SIKA.	

ID. PROBETA:	P.26 DRAMIX 1.0%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.01 cm
FECHA DE ELABORACIÓN:	09/06/2017	ÁREA (cm ²):	176.951 cm ²
FECHA DE ENSAYO:	16/06/2017	RESPONSABLE:	Abanto Cabellos Oswaldo D.
EDAD DE LA PROBETA:	7 días	REVISADO POR:	ING. Alva Sarmiento Anita E.

N°	Carga (kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
1	0	-	-	-
2	1000	0.75	5.651	0.0025
3	2000	0.95	11.303	0.0031
4	3000	1.10	16.954	0.0036
5	4000	1.16	22.605	0.0038
6	5000	1.25	28.256	0.0041
7	6000	1.30	33.908	0.0043
8	7000	1.35	39.559	0.0044
9	8000	1.40	45.210	0.0046
10	9000	1.55	50.862	0.0051
11	10000	1.65	56.513	0.0054
12	11000	1.70	62.164	0.0056
13	12000	1.75	67.815	0.0057
14	13000	1.80	73.467	0.0059
15	14000	1.95	79.118	0.0064
16	15000	2.00	84.769	0.0066
17	16000	2.08	90.421	0.0068
18	17000	2.17	96.072	0.0071
19	18000	2.29	101.723	0.0075
20	19000	2.34	107.375	0.0077
21	20000	2.40	113.026	0.0079
22	21000	2.45	118.677	0.0080
23	22000	2.52	124.328	0.0083
24	23000	2.58	129.980	0.0084
25	24000	2.64	135.631	0.0086
26	25000	2.70	141.282	0.0088
27	26000	2.75	146.934	0.0090
28	27000	2.81	152.585	0.0092
29	28000	2.86	158.236	0.0094
30	29000	2.93	163.887	0.0096
31	30000	3.03	169.539	0.0099
32	31000			

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
33	32000			
34	33000			
35	34000			
36	35000			
37	36000			
38	37000			
39	38000			
40	39000			
41	40000			
42	41000			
43	42000			
44	43000			
45	44000			
46	45000			
47	46000			
48	47000			
49	48000			
50	49000			
51	50000			
52	51000			
53	52000			
54	53000			
55	54000			
56	55000			
57	56000			
58	57000			
59	58000			
60	59000			
61	60000			
62	61000			
63	62000			
64	63000			



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR DE TESIS
NOMBRE: Abanto Cabellos, Oswaldo David	NOMBRE: Cuzco Minchan, Víctor	NOMBRE: Ing. Alva Sarmiento, Anita Elizabeth
FECHA: 16/06/2017	FECHA: 16/06/2017	FECHA: 01/11/2017



UNIVERSIDAD
PRIVADA
DEL NORTE

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA

PROTOCOLO

ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC: N00015073
NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034	
PROYECTO	Resistencia mecánica del concreto $f'c=210$ kg/cm ² con la adición de fibras de acero DRAMIX y SIKA.	

ID. PROBETA:	P.27 DRAMIX 1.0%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.08
FECHA DE ELABORACIÓN:	09/06/2017	ÁREA (cm ²):	178.605
FECHA DE ENSAYO:	16/06/2017	RESPONSABLE:	Abanto Cabellos Oswaldo David
EDAD DE LA PROBETA:	7 días	REVISADO POR:	ING. Alva Sarmiento Anita E.

N°	Carga (kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
1	0	-	-	-
2	1000	0.87	5.599	0.0029
3	2000	0.99	11.198	0.0033
4	3000	1.06	16.797	0.0035
5	4000	1.11	22.396	0.0037
6	5000	1.18	27.995	0.0039
7	6000	1.23	33.594	0.0041
8	7000	1.27	39.193	0.0042
9	8000	1.34	44.792	0.0045
10	9000	1.40	50.391	0.0047
11	10000	1.45	55.990	0.0048
12	11000	1.51	61.588	0.0050
13	12000	1.56	67.187	0.0052
14	13000	1.60	72.786	0.0053
15	14000	1.66	78.385	0.0055
16	15000	1.70	83.984	0.0057
17	16000	1.77	89.583	0.0059
18	17000	1.83	95.182	0.0061
19	18000	1.87	100.781	0.0062
20	19000	1.94	106.380	0.0065
21	20000	1.98	111.979	0.0066
22	21000	2.00	117.578	0.0067
23	22000	2.04	123.177	0.0068
24	23000	2.10	128.776	0.0070
25	24000	2.16	134.375	0.0072
26	25000	2.21	139.974	0.0074
27	26000	2.25	145.573	0.0075
28	27000	2.30	151.172	0.0077
29	28000	2.36	156.771	0.0079
30	29000	2.40	162.370	0.0080
31	30000	2.43	167.969	0.0081
32	31000	2.51	173.567	0.0084

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
33	32000	2.55	179.166	0.0085
34	33000	2.65	184.765	0.0088
35	34000	2.74	190.364	0.0091
36	35000	2.80	195.963	0.0093
37	36000	2.86	201.562	0.0095
38	37000			
39	38000			
40	39000			
41	40000			
42	41000			
43	42000			
44	43000			
45	44000			
46	45000			
47	46000			
48	47000			
49	48000			
50	49000			
51	50000			
52	51000			
53	52000			
54	53000			
55	54000			
56	55000			
57	56000			
58	57000			
59	58000			
60	59000			
61	60000			
62	61000			
63	62000			
64	63000			



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR DE TESIS
NOMBRE: Abanto Cabellos, Oswaldo David	NOMBRE: Cuzco Minchan, Victor	NOMBRE: Ing. Alva Sarmiento, Anita Elizabet
FECHA: 16/06/2017	FECHA: 16/06/2017	FECHA: 01/11/2017



UNIVERSIDAD
PRIVADA
DEL NORTE

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA

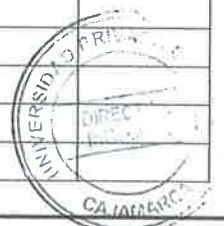
PROTOCOLO

ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC: N00015073
NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034	
PROYECTO	Resistencia mecánica del concreto $f'c=210$ kg/cm ² con la adición de fibras de acero DRAMIX y SIKA.	

ID. PROBETA:	P.28 DRAMIX 1.0%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.01 cm
FECHA DE ELABORACIÓN:	09/06/2017	ÁREA (cm ²):	176.951 cm ²
FECHA DE ENSAYO:	16/06/2017	RESPONSABLE:	Abanto Cabellos Oswaldo David
EDAD DE LA PROBETA:	7 días	REVISADO POR:	ING. Alva Sarmiento Anita E.

N°	Carga (kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
1	0	-	-	-
2	1000	0.15	5.651	0.0005
3	2000	0.38	11.303	0.0013
4	3000	0.53	16.954	0.0018
5	4000	0.57	22.605	0.0022
6	5000	0.72	28.256	0.0024
7	6000	0.80	33.908	0.0027
8	7000	0.85	39.559	0.0028
9	8000	0.90	45.210	0.0030
10	9000	1.10	50.862	0.0037
11	10000	1.25	56.513	0.0042
12	11000	1.31	62.164	0.0044
13	12000	1.39	67.815	0.0046
14	13000	1.47	73.467	0.0049
15	14000	1.55	79.118	0.0052
16	15000	1.65	84.769	0.0055
17	16000	1.73	90.421	0.0058
18	17000	1.77	96.072	0.0059
19	18000	1.80	101.723	0.0060
20	19000	1.93	107.375	0.0064
21	20000	2.01	113.026	0.0067
22	21000	2.13	118.677	0.0071
23	22000	2.22	124.328	0.0074
24	23000	2.34	129.980	0.0078
25	24000	2.42	135.631	0.0080
26	25000	2.50	141.282	0.0083
27	26000	2.54	146.934	0.0084
28	27000	2.59	152.585	0.0086
29	28000	2.66	158.236	0.0090
30	29000	2.72	163.887	0.0092
31	30000	2.76	169.539	0.0094
32	31000	2.80	175.190	0.0096

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
33	32000	2.84	180.841	0.0099
34	33000	2.89	186.493	0.0096
35	34000	2.97	192.144	0.0099
36	35000	3.03	197.795	0.0101
37	36000			
38	37000			
39	38000			
40	39000			
41	40000			
42	41000			
43	42000			
44	43000			
45	44000			
46	45000			
47	46000			
48	47000			
49	48000			
50	49000			
51	50000			
52	51000			
53	52000			
54	53000			
55	54000			
56	55000			
57	56000			
58	57000			
59	58000			
60	59000			
61	60000			
62	61000			
63	62000			
64	63000			



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR DE TESIS
NOMBRE: Abanto Cabellos, Oswaldo David	NOMBRE: Cuzco Minchan, Víctor	NOMBRE: Ing. Alva Sarmiento, Anita Elizabeth
FECHA: 16/06/2017	FECHA: 16/06/2017	FECHA: 01/11/2017



UNIVERSIDAD
PRIVADA
DEL NORTE

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA

PROTOCOLO

ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC: N00015073
NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034	
PROYECTO	Resistencia mecánica del concreto $f'c=210$ kg/cm ² con la adición de fibras de acero DRAMIX y SIKA.	

ID. PROBETA:	P.113 DRAMIX 1.01	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.05 cm
FECHA DE ELABORACIÓN:	19/06/2017	ÁREA (cm ²):	177.895 cm ²
FECHA DE ENSAYO:	28/06/2017	RESPONSABLE:	Abanto Cabellos Oswaldo David.
EDAD DE LA PROBETA:	7 días	REVISADO POR:	ING Alva Sarmiento Anita E.

N°	Carga (kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
1	0	-	-	-
2	1000	0.96	5.621	0.0032
3	2000	1.12	11.243	0.0037
4	3000	1.24	16.864	0.0041
5	4000	1.35	22.485	0.0045
6	5000	1.43	28.106	0.0047
7	6000	1.51	33.728	0.0050
8	7000	1.64	39.349	0.0054
9	8000	1.70	44.970	0.0056
10	9000	1.74	50.592	0.0058
11	10000	1.79	56.213	0.0059
12	11000	2.82	61.834	0.0060
13	12000	1.94	67.455	0.0064
14	13000	2.01	73.077	0.0067
15	14000	2.07	78.698	0.0069
16	15000	2.11	84.319	0.0070
17	16000	2.25	89.941	0.0075
18	17000	2.31	95.562	0.0077
19	18000	2.42	101.183	0.0080
20	19000	2.56	106.805	0.0085
21	20000	2.67	114.426	0.0089
22	21000	2.71	118.047	0.0090
23	22000	2.83	123.668	0.0094
24	23000	2.91	129.290	0.0097
25	24000	3.02	134.911	0.0100
26	25000	3.11	140.532	0.0103
27	26000	3.23	146.154	0.0107
28	27000	3.30	151.775	0.0110
29	28000	3.36	157.396	0.0112
30	29000	3.43	163.017	0.0114
31	30000	3.48	168.639	0.0116
32	31000	3.53	174.260	0.0117

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
33	32000	3.55	179.881	0.0118
34	33000			
35	34000			
36	35000			
37	36000			
38	37000			
39	38000			
40	39000			
41	40000			
42	41000			
43	42000			
44	43000			
45	44000			
46	45000			
47	46000			
48	47000			
49	48000			
50	49000			
51	50000			
52	51000			
53	52000			
54	53000			
55	54000			
56	55000			
57	56000			
58	57000			
59	58000			
60	59000			
61	60000			
62	61000			
63	62000			
64	63000			



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR DE TESIS
NOMBRE: Abanto Cabellos, Oswaldo David	NOMBRE: Cuzco Minchan, Víctor	NOMBRE: Ing. Alva Sarmiento, Anita Elizabet
FECHA: 26/06/2017	FECHA: 26/06/2017	FECHA: 01/11/2017



UNIVERSIDAD
PRIVADA
DEL NORTE

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA

PROTOCOLO

ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC: N00015073
NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034	
PROYECTO	Resistencia mecánica del concreto $f'c=210$ kg/cm ² con la adición de fibras de acero DRAMIX y SIKA.	

ID. PROBETA:	P.124 DRAMIX 1.07	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.20 cm
FECHA DE ELABORACIÓN:	22/09/2017	ÁREA (cm ²):	181.459 cm ²
FECHA DE ENSAYO:	29/09/2017	RESPONSABLE:	Abanto Cabellos Oswaldo D.
EDAD DE LA PROBETA:	7 días	REVISADO POR:	ING. Alva Sarmiento Anita E.

N°	Carga (kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
1	0	-	-	-
2	1000	0.05	5.511	0.0002
3	2000	0.40	11.022	0.0014
4	3000	0.60	16.533	0.0021
5	4000	0.75	22.044	0.0026
6	5000	0.90	28.554	0.0031
7	6000	1.00	33.065	0.0034
8	7000	1.10	38.576	0.0038
9	8000	1.20	44.087	0.0041
10	9000	1.30	49.598	0.0045
11	10000	1.38	55.109	0.0047
12	11000	1.48	60.620	0.0051
13	12000	1.55	66.131	0.0053
14	13000	1.60	71.642	0.0055
15	14000	1.65	77.152	0.0057
16	15000	1.71	82.663	0.0059
17	16000	1.80	88.174	0.0062
18	17000	1.88	93.685	0.0067
19	18000	1.96	99.196	0.0069
20	19000	2.00	104.707	0.0070
21	20000	2.05	110.218	0.0072
22	21000	2.10	115.729	0.0074
23	22000	2.15	121.240	0.0077
24	23000	2.25	126.751	0.0079
25	24000	2.30	132.261	0.0080
26	25000	2.38	137.772	0.0082
27	26000	2.45	143.283	0.0084
28	27000	2.50	148.794	0.0086
29	28000	2.53	154.305	0.0087
30	29000	2.58	159.816	0.0089
31	30000	2.60	165.327	0.0089
32	31000	2.65	170.838	0.0091

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
33	32000	2.70	176.349	0.0093
34	33000	2.75	181.859	0.0095
35	34000	2.80	187.370	0.0096
36	35000	2.85	192.881	0.0098
37	36000	2.90	198.392	0.0100
38	37000	3.00	203.903	0.0103
39	38000			
40	39000			
41	40000			
42	41000			
43	42000			
44	43000			
45	44000			
46	45000			
47	46000			
48	47000			
49	48000			
50	49000			
51	50000			
52	51000			
53	52000			
54	53000			
55	54000			
56	55000			
57	56000			
58	57000			
59	58000			
60	59000			
61	60000			
62	61000			
63	62000			
64	63000			



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR DE TESIS
NOMBRE: Abanto Cabellos, Oswaldo David	NOMBRE: Cuzco Minchan, Víctor	NOMBRE: Ing. Alva Sarmiento, Anita Elizabeth
FECHA: 29/09/2017	FECHA: 29/09/2017	FECHA: 01/11/2017



UNIVERSIDAD
PRIVADA
DEL NORTE

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA

PROTOCOLO

ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC: N00015073
NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034	
PROYECTO	Resistencia mecánica del concreto $f'c=210$ kg/cm ² con la adición de fibras de acero DRAMIX y SIKA.	

ID. PROBETA:	P.12 DRAMIX 1.0%	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.94
FECHA DE ELABORACIÓN:	08/06/2017	ÁREA (cm ²):	175.304
FECHA DE ENSAYO:	22/06/2017	RESPONSABLE:	Abanto Cabellos Oswaldo
EDAD DE LA PROBETA:	14 días	REVISADO POR:	ING. Alva Sarmiento Anita E.

N°	Carga (kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
1	0	-	-	-
2	1000	0.90	5.704	0.0028
3	2000	1.04	11.409	0.0032
4	3000	1.23	17.113	0.0038
5	4000	1.35	22.817	0.0042
6	5000	1.45	28.522	0.0045
7	6000	1.58	34.226	0.0049
8	7000	1.67	39.931	0.0052
9	8000	1.78	45.635	0.0055
10	9000	1.86	51.339	0.0058
11	10000	1.96	57.044	0.0061
12	11000	2.02	62.748	0.0063
13	12000	2.13	68.452	0.0066
14	13000	2.18	74.157	0.0068
15	14000	2.26	79.861	0.0070
16	15000	2.31	85.566	0.0072
17	16000	2.42	91.270	0.0075
18	17000	2.48	96.974	0.0077
19	18000	2.53	102.679	0.0078
20	19000	2.57	108.383	0.0080
21	20000	2.62	114.087	0.0081
22	21000	2.66	119.792	0.0083
23	22000	2.72	125.496	0.0084
24	23000	2.81	131.201	0.0087
25	24000	2.86	136.905	0.0089
26	25000	2.91	142.609	0.0090
27	26000	2.96	148.314	0.0092
28	27000	3.01	154.018	0.0093
29	28000	3.09	159.722	0.0096
30	29000	3.15	165.427	0.0098
31	30000	3.19	171.131	0.0099
32	31000	3.22	176.836	0.0100

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
33	32000	3.25	182.540	0.0101
34	33000	3.31	188.244	0.0103
35	34000	3.37	193.949	0.0105
36	35000	3.40	199.653	0.0107
37	36000	3.44	205.357	0.0110
38	37000	3.53	211.062	0.0111
39	38000	3.57	216.766	0.0112
40	39000	3.61	222.471	0.0113
41	40000	3.65	228.175	0.0114
42	41000	3.69	233.879	0.0116
43	42000	3.74	239.584	0.0117
44	43000	3.78	245.288	0.0118
45	44000	3.83	250.992	0.0119
46	45000	3.85	256.697	0.0119
47	46000	3.91	262.401	0.0121
48	47000	3.93	268.106	0.0122
49	48000			
50	49000			
51	50000			
52	51000			
53	52000			
54	53000			
55	54000			
56	55000			
57	56000			
58	57000			
59	58000			
60	59000			
61	60000			
62	61000			
63	62000			
64	63000			



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR DE TESIS
NOMBRE: Abanto Cabellos, Oswaldo David	NOMBRE: Cuzco Minchan, Victor	NOMBRE: Ing. Alva Sarmiento, Anita Elizabet
FECHA: 22/06/2017	FECHA: 22/06/2014	FECHA: 01/11/17



LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA

PROTOCOLO

ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC: N00015073
NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034	
PROYECTO	Resistencia mecánica del concreto $f'c=210$ kg/cm ² con la adición de fibras de acero DRAMIX y SIKA.	

ID. PROBETA:	P.13 DRAMIX 1%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.08
FECHA DE ELABORACIÓN:	08/06/2017	ÁREA (cm ²):	178.605
FECHA DE ENSAYO:	22/06/2017	RESPONSABLE:	Abanto Cabellos Oswaldo
EDAD DE LA PROBETA:	14 días	REVISADO POR:	ING. Alva Sarmiento Anita E.

N°	Carga (kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
1	0	-	-	-
2	1000	0.20	5.599	0.0006
3	2000	0.55	11.198	0.0017
4	3000	0.66	16.797	0.0020
5	4000	0.93	22.396	0.0028
6	5000	1.01	27.995	0.0031
7	6000	1.09	33.594	0.0033
8	7000	1.15	39.193	0.0035
9	8000	1.24	44.792	0.0038
10	9000	1.31	50.391	0.0040
11	10000	1.36	55.989	0.0041
12	11000	1.42	61.588	0.0043
13	12000	1.46	67.187	0.0044
14	13000	1.53	72.786	0.0046
15	14000	1.60	78.385	0.0048
16	15000	1.66	83.984	0.0050
17	16000	1.71	89.583	0.0052
18	17000	1.77	95.182	0.0054
19	18000	1.82	100.781	0.0055
20	19000	1.88	106.380	0.0057
21	20000	1.92	111.979	0.0058
22	21000	1.98	117.578	0.0060
23	22000	2.02	123.177	0.0061
24	23000	2.10	128.776	0.0064
25	24000	2.16	134.375	0.0065
26	25000	2.21	139.974	0.0067
27	26000	2.25	145.573	0.0068
28	27000	2.32	151.172	0.0070
29	28000	2.35	156.771	0.0071
30	29000	2.41	162.370	0.0073
31	30000	2.45	167.968	0.0074
32	31000	2.53	173.567	0.0077

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
33	32000	2.67	179.166	0.0081
34	33000	2.72	184.765	0.0082
35	34000	2.79	190.364	0.0085
36	35000	2.83	195.963	0.0086
37	36000	2.92	201.562	0.0088
38	37000	2.99	207.161	0.0091
39	38000	3.04	212.760	0.0092
40	39000	3.12	218.359	0.0095
41	40000	3.25	223.958	0.0098
42	41000	3.27	229.557	0.0102
43	42000	3.45	235.156	0.0105
44	43000	3.52	240.755	0.0107
45	44000	3.60	246.354	0.0109
46	45000	3.69	251.953	0.0112
47	46000			
48	47000			
49	48000			
50	49000			
51	50000			
52	51000			
53	52000			
54	53000			
55	54000			
56	55000			
57	56000			
58	57000			
59	58000			
60	59000			
61	60000			
62	61000			
63	62000			
64	63000			



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR DE TESIS
NOMBRE: Abanto Cabellos, Oswaldo David	NOMBRE: Cuzco Minchan, Victor	NOMBRE: Ing. Alva Sarmiento, Anita Elizabet
FECHA: 22/06/2017	FECHA: 22/06/2017	FECHA: 01/11/2017



UNIVERSIDAD
PRIVADA
DEL NORTE

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA

PROTOCOLO

ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC: N00015073
NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034	
PROYECTO	Resistencia mecánica del concreto $f'c=210$ kg/cm ² con la adición de fibras de acero DRAMIX y SIKA.	

ID. PROBETA:	P.14 DRAMIX 1%	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.84 cm
FECHA DE ELABORACIÓN:	08/06/2017	ÁREA (cm ²):	172.965 cm ²
FECHA DE ENSAYO:	22/06/2017	RESPONSABLE:	Abanto Cabellos Oswaldo
EDAD DE LA PROBETA:	14 días	REVISADO POR:	ING. Alva Sarmiento Anita F.

N°	Carga (kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
1	0	-	-	-
2	1000	0.40	5.782	0.0013
3	2000	0.62	11.563	0.0021
4	3000	0.70	17.345	0.0023
5	4000	0.80	23.126	0.0027
6	5000	0.97	28.908	0.0032
7	6000	1.10	34.689	0.0037
8	7000	1.31	40.471	0.0044
9	8000	1.43	46.252	0.0048
10	9000	1.56	52.034	0.0052
11	10000	1.63	57.815	0.0054
12	11000	1.78	63.597	0.0059
13	12000	1.87	69.378	0.0062
14	13000	1.98	75.160	0.0066
15	14000	2.03	80.941	0.0068
16	15000	2.09	86.723	0.0070
17	16000	2.18	92.504	0.0073
18	17000	2.27	98.286	0.0076
19	18000	2.36	104.067	0.0079
20	19000	2.43	109.849	0.0081
21	20000	2.51	115.630	0.0084
22	21000	2.55	121.412	0.0085
23	22000	2.59	127.193	0.0086
24	23000	2.62	132.975	0.0087
25	24000	2.68	138.756	0.0089
26	25000	2.70	144.538	0.0090
27	26000	2.72	150.319	0.0091
28	27000	2.81	156.101	0.0094
29	28000	2.86	161.882	0.0095
30	29000	2.91	167.664	0.0097
31	30000	3.02	173.445	0.0101
32	31000	3.12	179.227	0.0104

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
33	32000	3.19	185.008	0.0106
34	33000	3.23	190.790	0.0108
35	34000	3.30	196.571	0.0110
36	35000	3.35	202.353	0.0112
37	36000	3.39	208.134	0.0113
38	37000	3.44	213.916	0.0115
39	38000	3.51	219.697	0.0117
40	39000	3.56	225.479	0.0119
41	40000	3.61	231.260	0.0120
42	41000	3.68	237.042	0.0123
43	42000	3.73	242.823	0.0124
44	43000	3.79	248.605	0.0126
45	44000	3.86	254.386	0.0129
46	45000			
47	46000			
48	47000			
49	48000			
50	49000			
51	50000			
52	51000			
53	52000			
54	53000			
55	54000			
56	55000			
57	56000			
58	57000			
59	58000			
60	59000			
61	60000			
62	61000			
63	62000			
64	63000			



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR DE TESIS
NOMBRE: Abanto Cabellos, Oswaldo David	NOMBRE: Cuzco Minchan, Víctor	NOMBRE: Ing. Alva Sarmiento, Anita Elizabet
FECHA: 22/06/2017	FECHA: 22/06/2017	FECHA: 01/11/2017



UNIVERSIDAD
PRIVADA
DEL NORTE

LABORATORIO DE CONCRETO - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA

PROTOCOLO

ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC: N00015073
NORMA	MTC E704 - ASTM C39 - NTP 339.034	
PROYECTO	Resistencia mecánica del concreto $f'c=210$ kg/cm ² con la adición de fibras de acero DRAMIX y SIKA.	

ID. PROBETA:	P.15 DRAMIX 1%	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.95 cm
FECHA DE ELABORACIÓN:	08/06/2019	ÁREA (cm ²):	179.539 cm ²
FECHA DE ENSAYO:	22/06/2017	RESPONSABLE:	Abanto Cabellos Oswaldo
EDAD DE LA PROBETA:	14 días	REVISADO POR:	ING. Alva Sarmiento Anita E.

N°	Carga (kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
1	0	-	-	-
2	1000	0.15	5.697	0.0005
3	2000	.45	11.393	0.0015
4	3000	.54	17.090	0.0018
5	4000	.73	22.787	0.0024
6	5000	.87	28.484	0.0029
7	6000	.99	34.180	0.0033
8	7000	1.09	39.877	0.0035
9	8000	1.13	45.574	0.0038
10	9000	1.18	51.271	0.0039
11	10000	1.27	56.967	0.0042
12	11000	1.33	62.664	0.0044
13	12000	1.41	68.361	0.0047
14	13000	1.47	74.058	0.0049
15	14000	1.51	79.754	0.0050
16	15000	1.56	85.451	0.0052
17	16000	1.62	91.148	0.0054
18	17000	1.67	96.845	0.0056
19	18000	1.72	102.541	0.0057
20	19000	1.79	108.238	0.0060
21	20000	1.84	113.935	0.0061
22	21000	1.87	119.632	0.0062
23	22000	1.93	125.328	0.0064
24	23000	1.98	131.025	0.0066
25	24000	2.04	136.722	0.0068
26	25000	2.08	142.419	0.0069
27	26000	2.13	148.115	0.0071
28	27000	2.17	153.812	0.0072
29	28000	2.22	159.509	0.0074
30	29000	2.27	165.206	0.0076
31	30000	2.28	170.902	0.0076
32	31000	2.36	176.599	0.0079

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
33	32000	2.41	182.296	0.0080
34	33000	2.47	187.993	0.0082
35	34000	2.53	193.689	0.0084
36	35000	2.62	199.386	0.0087
37	36000	2.71	205.083	0.0090
38	37000	2.78	210.780	0.0092
39	38000	2.83	216.476	0.0094
40	39000	2.91	222.173	0.0097
41	40000	2.99	227.870	0.0099
42	41000	3.05	233.567	0.0101
43	42000	3.11	239.263	0.0103
44	43000	3.23	244.960	0.0107
45	44000	3.40	250.657	0.0113
46	45000	3.47	256.353	0.0115
47	46000	3.60	262.050	0.0120
48	47000			
49	48000			
50	49000			
51	50000			
52	51000			
53	52000			
54	53000			
55	54000			
56	55000			
57	56000			
58	57000			
59	58000			
60	59000			
61	60000			
62	61000			
63	62000			
64	63000			



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR DE TESIS
NOMBRE: Abanto Cabellos, Oswaldo David	NOMBRE: Cuzco Minchan, Victor	NOMBRE: Ing. Alva Sarmiento, Anita Ellzabet
FECHA: 22/06/2017	FECHA: 22/06/2017	FECHA: 01/11/2017



UNIVERSIDAD
PRIVADA
DEL NORTE

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA

PROTOCOLO

ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC: N00015073
NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034	
PROYECTO	Resistencia mecánica del concreto $f'c=210$ kg/cm ² con la adición de fibras de acero DRAMIX y SIKA.	

ID. PROBETA:	D. 16 DRAMIX 1%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.10 cm
FECHA DE ELABORACIÓN:	08/06/2017	ÁREA (cm ²):	179.079 cm ²
FECHA DE ENSAYO:	22/06/2017	RESPONSABLE:	Abanto Cabellos Oswaldo
EDAD DE LA PROBETA:	14 días	REVISADO POR:	ING. Alva Sarmiento Anita E.

N°	Carga (kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
1	0	-	-	-
2	1000	0.20	5.584	0.0007
3	2000	0.51	11.168	0.0017
4	3000	0.74	16.752	0.0024
5	4000	0.90	22.337	0.0029
6	5000	1.01	27.921	0.0033
7	6000	1.07	33.505	0.0035
8	7000	1.16	39.089	0.0038
9	8000	1.21	44.673	0.0040
10	9000	1.33	50.257	0.0043
11	10000	1.46	55.841	0.0048
12	11000	1.53	61.425	0.0050
13	12000	1.62	67.010	0.0053
14	13000	1.73	72.594	0.0056
15	14000	1.86	78.178	0.0061
16	15000	1.96	83.762	0.0064
17	16000	2.00	89.346	0.0065
18	17000	2.09	94.930	0.0068
19	18000	2.20	100.514	0.0072
20	19000	2.26	106.098	0.0074
21	20000	2.33	111.683	0.0076
22	21000	2.41	117.267	0.0079
23	22000	2.47	122.851	0.0081
24	23000	2.53	128.435	0.0083
25	24000	2.57	134.019	0.0084
26	25000	2.62	139.603	0.0086
27	26000	2.65	145.187	0.0087
28	27000	2.71	150.771	0.0089
29	28000	2.75	156.356	0.0090
30	29000	2.82	161.940	0.0092
31	30000	2.91	167.524	0.0095
32	31000	2.98	173.108	0.0097

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
33	32000	3.02	178.692	0.0099
34	33000	3.08	184.276	0.0101
35	34000	3.15	189.860	0.0103
36	35000	3.21	190.444	0.0105
37	36000	3.28	201.029	0.0107
38	37000	3.33	206.613	0.0109
39	38000	3.39	212.197	0.0111
40	39000	3.43	217.781	0.0112
41	40000	3.48	223.365	0.0114
42	41000	3.50	228.949	0.0114
43	42000	3.52	234.533	0.0115
44	43000	3.56	240.117	0.0116
45	44000	3.60	245.702	0.0118
46	45000	3.69	251.286	0.0121
47	46000	3.75	256.870	0.0122
48	47000	3.90	262.454	0.0127
49	48000			
50	49000			
51	50000			
52	51000			
53	52000			
54	53000			
55	54000			
56	55000			
57	56000			
58	57000			
59	58000			
60	59000			
61	60000			
62	61000			
63	62000			
64	63000			



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR DE TESIS
NOMBRE: Abanto Cabellos, Oswaldo David	NOMBRE: Cuzco Minchan, Víctor	NOMBRE: Ing. Alva Sarmiento, Anita Elizabet
FECHA: 22/06/2017	FECHA: 22/06/2017	FECHA: 01/11/2017



LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA

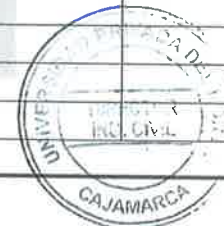
PROTOCOLO

ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC: N00015073
NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034	
PROYECTO	Resistencia mecánica del concreto $f'c=210$ kg/cm ² con la adición de fibras de acero DRAMIX y SIKA.	

ID. PROBETA:	P.114 DRAMIX 1%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.10 cm
FECHA DE ELABORACIÓN:	19/06/2017	ÁREA (cm ²):	179.079 cm ²
FECHA DE ENSAYO:	03/07/2017	RESPONSABLE:	Abanto Cabellos Oswaldo
EDAD DE LA PROBETA:	14 días	REVISADO POR:	ING. Alva Sarmiento Anita E.

N°	Carga (kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
1	0	-	-	-
2	1000	0.35	5.651	0.0012
3	2000	0.60	11.303	0.0020
4	3000	0.86	16.954	0.0029
5	4000	0.98	22.605	0.0033
6	5000	1.06	28.256	0.0035
7	6000	1.12	33.908	0.0037
8	7000	1.20	39.559	0.0040
9	8000	1.27	45.210	0.0042
10	9000	1.34	50.862	0.0046
11	10000	1.46	56.513	0.0049
12	11000	1.58	62.164	0.0053
13	12000	1.64	67.815	0.0055
14	13000	1.77	73.467	0.0059
15	14000	1.95	79.118	0.0065
16	15000	2.07	84.769	0.0069
17	16000	2.12	90.421	0.0071
18	17000	2.16	96.072	0.0072
19	18000	2.20	101.723	0.0073
20	19000	2.24	107.375	0.0075
21	20000	2.30	113.026	0.0077
22	21000	2.33	118.677	0.0078
23	22000	2.39	124.328	0.0080
24	23000	2.44	129.980	0.0081
25	24000	2.49	135.631	0.0083
26	25000	2.52	141.282	0.0084
27	26000	2.55	146.934	0.0085
28	27000	2.59	152.585	0.0086
29	28000	2.63	158.236	0.0088
30	29000	2.70	163.887	0.0090
31	30000	2.74	169.539	0.0091
32	31000	2.80	175.190	0.0093

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
33	32000	2.84	180.841	0.0095
34	33000	2.87	186.493	0.0096
35	34000	2.90	192.144	0.0097
36	35000	2.93	197.795	0.0098
37	36000	3.03	203.446	0.0101
38	37000	3.08	209.098	0.0103
39	38000	3.17	214.749	0.0106
40	39000	3.24	220.400	0.0108
41	40000	3.31	226.052	0.0110
42	41000	3.37	231.703	0.0112
43	42000	3.42	237.354	0.0114
44	43000	3.45	243.006	0.0115
45	44000	3.53	248.657	0.0118
46	45000	3.55	254.308	0.0118
47	46000			
48	47000			
49	48000			
50	49000			
51	50000			
52	51000			
53	52000			
54	53000			
55	54000			
56	55000			
57	56000			
58	57000			
59	58000			
60	59000			
61	60000			
62	61000			
63	62000			
64	63000			



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR DE TESIS
NOMBRE: Abanto Cabellos, Oswaldo David	NOMBRE: Cuzco Minchan, Víctor	NOMBRE: Ing. Alva Sarmiento, Anita Elizabet
FECHA: 03/07/2017	FECHA: 03/07/2017	FECHA: 01/11/17



UNIVERSIDAD
PRIVADA
DEL NORTE

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA

PROTOCOLO

ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC: N00015073
NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034	
PROYECTO	Resistencia mecánica del concreto $f'c=210$ kg/cm ² con la adición de fibras de acero DRAMIX y SIKA.	

ID. PROBETA:	P130 Dramix 17	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.95 cm
FECHA DE ELABORACIÓN:	22/09/2017	ÁREA (cm ²):	175.539 cm ²
FECHA DE ENSAYO:	06/10/2017	RESPONSABLE:	Abanto Cabellos Oswaldo
EDAD DE LA PROBETA:	14 días	REVISADO POR:	ING. Alva Sarmiento Anita E.

N°	Carga (kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
1	0	-	-	-
2	1000	0.65	5.697	0.0022
3	2000	0.88	11.393	0.0029
4	3000	1.02	17.090	0.0034
5	4000	1.13	22.787	0.0038
6	5000	1.21	28.484	0.0040
7	6000	1.30	34.180	0.0043
8	7000	1.35	39.877	0.0045
9	8000	1.40	45.574	0.0047
10	9000	1.45	51.271	0.0048
11	10000	1.50	56.967	0.0050
12	11000	1.58	62.664	0.0053
13	12000	1.62	68.361	0.0054
14	13000	1.68	74.058	0.0056
15	14000	1.75	79.754	0.0058
16	15000	1.80	85.451	0.0060
17	16000	1.83	91.148	0.0061
18	17000	1.88	96.845	0.0063
19	18000	1.90	102.541	0.0063
20	19000	1.95	108.238	0.0065
21	20000	1.05	113.935	0.0068
22	21000	2.08	119.632	0.0069
23	22000	2.10	125.328	0.0070
24	23000	2.13	131.025	0.0071
25	24000	2.19	136.722	0.0073
26	25000	2.22	142.419	0.0074
27	26000	2.27	148.115	0.0076
28	27000	2.30	153.812	0.0077
29	28000	2.35	159.509	0.0078
30	29000	2.40	165.206	0.0080
31	30000	2.45	170.902	0.0082
32	31000	2.50	176.599	0.0083

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
33	32000	2.53	182.296	0.0084
34	33000	2.65	187.993	0.0088
35	34000	2.68	193.689	0.0089
36	35000	2.74	199.386	0.0091
37	36000	2.87	205.083	0.0096
38	37000	2.90	210.780	0.0097
39	38000	2.95	216.476	0.0098
40	39000	3.00	222.173	0.0100
41	40000	3.03	227.870	0.0101
42	41000	3.07	233.567	0.0102
43	42000	3.10	239.263	0.0103
44	43000	3.15	244.960	0.0105
45	44000	3.21	250.657	0.0107
46	45000	3.27	256.353	0.0109
47	46000	3.35	262.050	0.0112
48	47000	3.43	267.747	0.0114
49	48000			
50	49000			
51	50000			
52	51000			
53	52000			
54	53000			
55	54000			
56	55000			
57	56000			
58	57000			
59	58000			
60	59000			
61	60000			
62	61000			
63	62000			
64	63000			



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR DE TESIS
NOMBRE: Abanto Cabellos, Oswaldo David	NOMBRE: Cuzco Minchan, Víctor	NOMBRE: Ing. Alva Sarmiento, Anita Elizabet
FECHA: 06/10/2017	FECHA: 06/10/2017	FECHA: 01/11/2017



LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA

PROTOCOLO

ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC: N00015073
NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034	
PROYECTO	Resistencia mecánica del concreto $f'c=210$ kg/cm ² con la adición de fibras de acero DRAMIX y SIKA.	

ID. PROBETA:	P.17 DRSMIX 1.0%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.08 cm
FECHA DE ELABORACIÓN:	09/06/2017	ÁREA (cm ²):	178.605 cm ²
FECHA DE ENSAYO:	07/07/2017	RESPONSABLE:	Abanto Cabellos Oswaldo
EDAD DE LA PROBETA:	28 días	REVISADO POR:	ING. Alva Sarmiento Anita E.

N°	Carga (kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
1	0	-	-	-
2	1000	0.18	5.599	0.0006
3	2000	0.45	11.198	0.0015
4	3000	0.63	16.797	0.0021
5	4000	0.76	22.396	0.0025
6	5000	0.88	27.995	0.0029
7	6000	0.93	33.594	0.0031
8	7000	0.98	39.193	0.0033
9	8000	1.03	44.792	0.0034
10	9000	1.06	50.391	0.0035
11	10000	1.10	55.989	0.0037
12	11000	1.12	61.588	0.0037
13	12000	1.14	67.187	0.0038
14	13000	1.16	72.786	0.0039
15	14000	1.21	78.385	0.0040
16	15000	1.24	83.984	0.0041
17	16000	1.26	89.583	0.0042
18	17000	1.28	95.182	0.0043
19	18000	1.31	100.781	0.0044
20	19000	1.33	106.380	0.0044
21	20000	1.36	111.979	0.0045
22	21000	1.40	117.578	0.0047
23	22000	1.43	123.177	0.0048
24	23000	1.45	128.776	0.0048
25	24000	1.47	134.375	0.0049
26	25000	1.50	139.974	0.0050
27	26000	1.53	145.573	0.0051
28	27000	1.55	151.172	0.0052
29	28000	1.58	156.771	0.0053
30	29000	1.61	162.370	0.0054
31	30000	1.63	167.969	0.0054
32	31000	1.70	173.568	0.0057

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
33	32000	1.73	179.166	0.0058
34	33000	1.75	184.765	0.0058
35	34000	1.79	190.364	0.0060
36	35000	1.81	195.963	0.0060
37	36000	1.84	201.562	0.0061
38	37000	1.88	207.161	0.0063
39	38000	1.94	212.760	0.0065
40	39000	2.02	218.359	0.0067
41	40000	2.07	223.958	0.0069
42	41000	2.10	229.557	0.0070
43	42000	2.15	235.156	0.0072
44	43000	2.24	240.755	0.0075
45	44000	2.37	246.354	0.0079
46	45000	2.40	251.953	0.0080
47	46000	2.43	257.552	0.0081
48	47000	2.45	263.151	0.0082
49	48000	2.47	268.750	0.0082
50	49000	2.50	274.349	0.0083
51	50000			
52	51000			
53	52000			
54	53000			
55	54000			
56	55000			
57	56000			
58	57000			
59	58000			
60	59000			
61	60000			
62	61000			
63	62000			
64	63000			



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR DE TESIS
NOMBRE: Abanto Cabellos, Oswaldo David	NOMBRE: Cuzco Minchan, Víctor	NOMBRE: Ing. Alva Sarmiento, Anita Elizabet
FECHA: 07/07/2017	FECHA: 07/07/2017	FECHA: 01/11/2017



UNIVERSIDAD
PRIVADA
DEL NORTE

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA

PROTOCOLO

ENSAYO

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE
TESTIGOS CILÍNDRICOS

CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
RCTC-LC-UPNC: N00015073

NORMA

MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034

PROYECTO

Resistencia mecánica del concreto $f_c=210$ kg/cm² con la adición de fibras de acero DRAMIX y SIKA.

ID. PROBETA:	P. 18 DRAMIX 1.0%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.00 cm
FECHA DE ELABORACIÓN:	09/06/2017	ÁREA (cm ²):	176.715 cm ²
FECHA DE ENSAYO:	07/07/2017	RESPONSABLE:	Abanto Cabellos Oswaldo
EDAD DE LA PROBETA:	28 días	REVISADO POR:	ING. Alva Sarmiento Anita

N°	Carga (kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
1	0	-	-	-
2	1000	0.47	5.659	0.0016
3	2000	0.78	11.318	0.0026
4	3000	0.85	16.976	0.0028
5	4000	1.11	22.635	0.0037
6	5000	1.18	28.294	0.0039
7	6000	1.26	33.953	0.0042
8	7000	1.31	39.612	0.0044
9	8000	1.38	45.271	0.0046
10	9000	1.44	50.929	0.0048
11	10000	1.49	56.588	0.0050
12	11000	1.58	62.247	0.0053
13	12000	1.61	67.906	0.0054
14	13000	1.63	73.565	0.0054
15	14000	1.72	79.224	0.0057
16	15000	1.75	84.882	0.0058
17	16000	1.78	90.541	0.0059
18	17000	1.83	96.200	0.0061
19	18000	1.87	101.859	0.0062
20	19000	1.92	107.518	0.0064
21	20000	1.98	113.177	0.0066
22	21000	2.02	118.835	0.0067
23	22000	2.05	124.494	0.0068
24	23000	2.10	130.153	0.0070
25	24000	2.15	135.812	0.0072
26	25000	2.19	141.471	0.0073
27	26000	2.21	147.130	0.0074
28	27000	2.25	152.788	0.0075
29	28000	2.31	158.447	0.0077
30	29000	2.34	164.106	0.0078
31	30000	2.38	169.765	0.0079
32	31000	2.40	175.424	0.0080

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
33	32000	2.48	181.083	0.0083
34	33000	2.51	186.741	0.0084
35	34000	2.54	192.400	0.0085
36	35000	2.59	198.059	0.0086
37	36000	2.62	203.718	0.0087
38	37000	2.66	208.377	0.0089
39	38000	2.75	215.036	0.0092
40	39000	2.81	220.694	0.0094
41	40000	2.90	226.353	0.0097
42	41000	2.97	232.012	0.0099
43	42000	3.05	237.671	0.0101
44	43000	3.14	243.330	0.0104
45	44000	3.19	248.988	0.0106
46	45000	3.22	254.647	0.0107
47	46000	3.25	260.306	0.0108
48	47000	3.28	265.965	0.0109
49	48000	3.31	271.624	0.0110
50	49000	3.34	277.283	0.0111
51	50000	3.37	282.941	0.0112
52	51000			
53	52000			
54	53000			
55	54000			
56	55000			
57	56000			
58	57000			
59	58000			
60	59000			
61	60000			
62	61000			
63	62000			
64	63000			



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR DE TESIS
NOMBRE: Abanto Cabellos, Oswaldo David	NOMBRE: Cuzco Minchan, Víctor	NOMBRE: Ing. Alva Sarmiento, Anita Elizabet
FECHA: 07/07/2017	FECHA: 07/07/2017	FECHA: 01/11/2017



UNIVERSIDAD
PRIVADA
DEL NORTE

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA

PROTOCOLO

ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC: N00015073
NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034	
PROYECTO	Resistencia mecánica del concreto $f'c=210$ kg/cm ² con la adición de fibras de acero DRAMIX y SIKA.	

ID. PROBETA:	P.19 DRAMIX 1%	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.92 cm
FECHA DE ELABORACIÓN:	09/06/2017	ÁREA (cm ²):	174.835 cm ²
FECHA DE ENSAYO:	07/07/2017	RESPONSABLE:	Abanto Cabellos Oswaldo
EDAD DE LA PROBETA:	28 días	REVISADO POR:	Ing. Alva Sarmiento Anita

N°	Carga (kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
1	0	-	-	-
2	1000	0.17	5.720	0.0006
3	2000	0.33	11.439	0.0011
4	3000	0.42	17.159	0.0014
5	4000	0.52	22.879	0.0017
6	5000	0.57	28.598	0.0019
7	6000	0.61	34.318	0.0020
8	7000	0.67	40.038	0.0022
9	8000	0.68	45.757	0.0023
10	9000	0.74	51.477	0.0025
11	10000	0.78	57.197	0.0026
12	11000	0.80	62.916	0.0027
13	12000	0.82	68.636	0.0027
14	13000	0.87	74.356	0.0029
15	14000	0.93	80.075	0.0031
16	15000	0.95	85.795	0.0032
17	16000	0.98	91.515	0.0033
18	17000	1.05	97.234	0.0035
19	18000	1.10	102.954	0.0037
20	19000	1.12	108.674	0.0037
21	20000	1.16	114.394	0.0039
22	21000	1.20	120.113	0.0040
23	22000	1.23	125.833	0.0041
24	23000	1.25	131.553	0.0042
25	24000	1.27	137.272	0.0042
26	25000	1.30	142.992	0.0043
27	26000	1.35	148.712	0.0045
28	27000	1.38	154.431	0.0046
29	28000	1.40	160.151	0.0047
30	29000	1.42	165.871	0.0047
31	30000	1.45	171.590	0.0048
32	31000	1.50	177.310	0.0050

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
33	32000	1.55	183.749	0.0053
34	33000	1.60	188.749	0.0055
35	34000	1.64	194.469	0.0055
36	35000	1.66	200.189	0.0057
37	36000	1.70	205.908	0.0057
38	37000	1.72	211.628	0.0058
39	38000	1.75	217.348	0.0060
40	39000	1.79	223.067	0.0060
41	40000	1.80	228.787	0.0063
42	41000	1.88	234.507	0.0064
43	42000	1.93	240.226	0.0067
44	43000	2.02	245.946	0.0068
45	44000	2.04	251.666	0.0070
46	45000	2.09	257.385	0.0071
47	46000	2.14	263.105	0.0071
48	47000	2.17	268.825	0.0072
49	48000	2.22	274.544	0.0074
50	49000			
51	50000			
52	51000			
53	52000			
54	53000			
55	54000			
56	55000			
57	56000			
58	57000			
59	58000			
60	59000			
61	60000			
62	61000			
63	62000			
64	63000			



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR DE TESIS
NOMBRE: Abanto Cabellos, Oswaldo David	NOMBRE: Cuzco Minchan, Victor	NOMBRE: Ing. Alva Sarmiento, Anita Elizabet
FECHA: 07/07/2017	FECHA: 07/07/2017	FECHA: 01/11/2017



LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA

PROTOCOLO

ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC: N00015073
NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034	
PROYECTO	Resistencia mecánica del concreto $f'c=210$ kg/cm ² con la adición de fibras de acero DRAMIX y SIKA.	

ID. PROBETA:	P.20 DRAMIX 1%	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.95 cm
FECHA DE ELABORACIÓN:	09/06/2017	ÁREA (cm ²):	175.539 cm ²
FECHA DE ENSAYO:	07/07/2017	RESPONSABLE:	Abanto Cabellos Oswaldo
EDAD DE LA PROBETA:	28 días	REVISADO POR:	ING. Alva Sarmiento Anita

N°	Carga (kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
1	0	-	-	-
2	1000	0.51	5.697	0.0017
3	2000	0.80	11.393	0.0027
4	3000	1.02	17.090	0.0034
5	4000	1.11	22.787	0.0037
6	5000	1.23	28.484	0.0041
7	6000	1.35	34.180	0.0045
8	7000	1.46	39.877	0.0049
9	8000	1.48	45.574	0.0049
10	9000	1.52	51.271	0.0051
11	10000	1.58	56.967	0.0053
12	11000	1.63	62.664	0.0054
13	12000	1.64	68.361	0.0055
14	13000	1.71	74.058	0.0057
15	14000	1.75	79.754	0.0058
16	15000	1.80	85.451	0.0060
17	16000	1.82	91.148	0.0061
18	17000	1.88	96.845	0.0063
19	18000	1.90	102.541	0.0063
20	19000	1.94	108.238	0.0065
21	20000	1.98	113.935	0.0066
22	21000	2.02	119.632	0.0067
23	22000	2.04	125.328	0.0068
24	23000	2.06	131.025	0.0069
25	24000	2.10	136.722	0.0070
26	25000	2.13	142.419	0.0071
27	26000	2.18	148.115	0.0073
28	27000	2.21	153.812	0.0074
29	28000	2.24	159.509	0.0075
30	29000	2.28	165.206	0.0076
31	30000	2.31	170.902	0.0077
32	31000	2.34	176.599	0.0078

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
33	32000	2.38	182.296	0.0079
34	33000	2.40	187.993	0.0080
35	34000	2.44	193.689	0.0081
36	35000	2.48	199.386	0.0083
37	36000	2.51	205.083	0.0084
38	37000	2.54	210.780	0.0085
39	38000	2.58	216.476	0.0086
40	39000	2.60	222.173	0.0087
41	40000	2.62	227.870	0.0087
42	41000	2.64	233.567	0.0088
43	42000	2.70	239.263	0.0090
44	43000	2.90	244.960	0.0097
45	44000	3.05	250.657	0.0102
46	45000	3.07	256.353	0.0102
47	46000	3.11	262.050	0.0104
48	47000	3.15	267.747	0.0105
49	48000	3.22	273.444	0.0107
50	49000	3.26	279.140	0.0109
51	50000	3.30	284.837	0.0110
52	51000			
53	52000			
54	53000			
55	54000			
56	55000			
57	56000			
58	57000			
59	58000			
60	59000			
61	60000			
62	61000			
63	62000			
64	63000			



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR DE TESIS
NOMBRE: Abanto Cabellos, Oswaldo David	NOMBRE: Cuzco Minchan, Victor	NOMBRE: Ing. Alva Sarmiento, Anita Elizabet
FECHA: 07/07/2017	FECHA: 07/07/2017	FECHA: 01/11/2017



UNIVERSIDAD
PRIVADA
DEL NORTE

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA

PROTOCOLO

ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC: N00015073
NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034	
PROYECTO	Resistencia mecánica del concreto $f'c=210$ kg/cm ² con la adición de fibras de acero DRAMIX y SIKA.	

ID. PROBETA:	P.21 DRAMIX 1.0%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.02 cm
FECHA DE ELABORACIÓN:	09/06/2017	ÁREA (cm ²):	177.187 cm ²
FECHA DE ENSAYO:	07/07/2017	RESPONSABLE:	Abanto Cabellos Oswaldo
EDAD DE LA PROBETA:	28 días	REVISADO POR:	ING. Alva Sarmiento Anita E.

N°	Carga (kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
1	0	-	-	-
2	1000	0.75	5.720	0.0025
3	2000	0.79	11.439	0.0026
4	3000	0.81	17.159	0.0027
5	4000	0.88	22.879	0.0029
6	5000	0.94	28.598	0.0031
7	6000	0.99	34.318	0.0033
8	7000	1.06	40.038	0.0035
9	8000	1.12	45.757	0.0037
10	9000	1.20	51.477	0.0040
11	10000	1.23	57.197	0.0041
12	11000	1.25	62.916	0.0042
13	12000	1.27	68.636	0.0042
14	13000	1.30	74.356	0.0043
15	14000	1.34	80.075	0.0045
16	15000	1.37	85.795	0.0046
17	16000	1.39	91.515	0.0046
18	17000	1.41	97.234	0.0047
19	18000	1.47	102.954	0.0049
20	19000	1.50	108.674	0.0050
21	20000	1.52	114.394	0.0050
22	21000	1.57	120.113	0.0052
23	22000	1.64	125.833	0.0054
24	23000	1.76	131.553	0.0058
25	24000	1.81	137.272	0.0060
26	25000	1.93	142.992	0.0064
27	26000	1.96	148.712	0.0065
28	27000	2.02	154.431	0.0067
29	28000	2.06	160.151	0.0068
30	29000	2.08	165.871	0.0069
31	30000	2.11	171.590	0.0070
32	31000	2.13	177.310	0.0071

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
33	32000	2.15	183.030	0.0071
34	33000	2.19	188.749	0.0073
35	34000	2.21	194.469	0.0073
36	35000	2.23	200.188	0.0074
37	36000	2.25	205.908	0.0075
38	37000	2.29	211.628	0.0076
39	38000	2.32	217.348	0.0077
40	39000	2.36	223.067	0.0078
41	40000	2.39	228.787	0.0078
42	41000	2.41	234.507	0.0079
43	42000	2.45	240.226	0.0080
44	43000	2.45	240.946	0.0081
45	44000	2.47	245.946	0.0082
46	45000	2.50	253.666	0.0083
47	46000	2.52	257.385	0.0084
48	47000	2.55	263.105	0.0085
49	48000	2.57	268.825	0.0085
50	49000			
51	50000			
52	51000			
53	52000			
54	53000			
55	54000			
56	55000			
57	56000			
58	57000			
59	58000			
60	59000			
61	60000			
62	61000			
63	62000			
64	63000			



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR DE TESIS
NOMBRE: Abanto Cabellos, Oswaldo David	NOMBRE: Cuzco Minchan, Víctor	NOMBRE: Ing. Alva Sarmiento, Anita Elizabet
FECHA: 07/07/2017	FECHA: 07/07/2017	FECHA: 07/11/17



LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA

PROTOCOLO

ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC: N00015073
NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034	
PROYECTO	Resistencia mecánica del concreto $f'c=210$ kg/cm ² con la adición de fibras de acero DRAMIX y SIKA.	

ID. PROBETA:	P.115 DRAMIX 17	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.84 cm
FECHA DE ELABORACIÓN:	19/06/2017	ÁREA (cm ²):	172.965 cm ²
FECHA DE ENSAYO:	17/07/2017	RESPONSABLE:	Abanto Cabellos Oswaldo
EDAD DE LA PROBETA:	28 días	REVISADO POR:	ING. Alva Sarmiento Anita E.

N°	Carga (kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
1	0	-	-	-
2	1000	0.70	5.704	0.0023
3	2000	0.94	11.409	0.0031
4	3000	1.03	17.113	0.0034
5	4000	1.10	22.817	0.0037
6	5000	1.21	28.522	0.0040
7	6000	1.28	34.226	0.0043
8	7000	1.31	39.931	0.0044
9	8000	1.37	45.635	0.0046
10	9000	1.41	51.339	0.0047
11	10000	1.43	57.044	0.0048
12	11000	1.46	62.748	0.0049
13	12000	1.48	68.452	0.0049
14	13000	1.52	74.157	0.0051
15	14000	1.54	79.861	0.0051
16	15000	1.56	85.566	0.0052
17	16000	1.60	91.270	0.0053
18	17000	1.62	96.974	0.0054
19	18000	1.64	102.679	0.0055
20	19000	1.66	108.383	0.0055
21	20000	1.68	114.087	0.0056
22	21000	1.72	119.792	0.0057
23	22000	1.74	125.496	0.0058
24	23000	1.76	131.201	0.0059
25	24000	1.78	136.905	0.0059
26	25000	1.82	142.609	0.0061
27	26000	1.84	148.314	0.0061
28	27000	1.86	154.018	0.0062
29	28000	1.90	159.722	0.0063
30	29000	1.92	165.427	0.0064
31	30000	1.94	171.131	0.0065
32	31000	1.96	176.836	0.0065

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
33	32000	2.02	182.540	0.0067
34	33000	2.06	188.244	0.0069
35	34000	2.08	193.949	0.0069
36	35000	2.10	199.653	0.0070
37	36000	2.12	205.357	0.0071
38	37000	2.18	211.062	0.0073
39	38000	2.20	216.766	0.0073
40	39000	2.22	222.471	0.0074
41	40000	2.24	228.175	0.0075
42	41000	2.26	233.879	0.0075
43	42000	2.30	239.584	0.0077
44	43000	2.33	245.288	0.0078
45	44000	2.37	250.992	0.0079
46	45000	2.41	256.697	0.0080
47	46000	2.45	262.401	0.0082
48	47000	2.50	268.106	0.0083
49	48000	2.56	273.810	0.0085
50	49000	2.60	279.514	0.0087
51	50000	2.64	285.219	0.0088
52	51000	2.71	290.923	0.0090
53	52000			
54	53000			
55	54000			
56	55000			
57	56000			
58	57000			
59	58000			
60	59000			
61	60000			
62	61000			
63	62000			
64	63000			



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR DE TESIS
NOMBRE: Abanto Cabellos, Oswaldo David	NOMBRE: Cuzco Minchan, Víctor	NOMBRE: Ing. Alva Sarmiento, Anita Elizabet
FECHA: 17/07/2017	FECHA: 17/07/2017	FECHA: 01/11/2017



UNIVERSIDAD
PRIVADA
DEL NORTE

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA

PROTOCOLO

ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC: N00015073
NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034	
PROYECTO	Resistencia mecánica del concreto $f'c=210$ kg/cm ² con la adición de fibras de acero DRAMIX y SIKA.	

ID. PROBETA:	P.131 DRAMIX 1%	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.96 cm
FECHA DE ELABORACIÓN:	22/09/2017	ÁREA (cm ²):	175.774 cm ²
FECHA DE ENSAYO:	20/10/2017	RESPONSABLE:	Abanto Cabellos Oswaldo
EDAD DE LA PROBETA:	28 días	REVISADO POR:	ING. Alva Sarmiento Anita E.

N°	Carga (kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
1	0	-	-	-
2	1000	0.30	5.766	0.0010
3	2000	0.43	11.532	0.0014
4	3000	0.55	17.298	0.0018
5	4000	0.70	23.064	0.0023
6	5000	0.80	28.830	0.0027
7	6000	0.95	34.596	0.0032
8	7000	1.02	40.362	0.0034
9	8000	1.05	46.128	0.0035
10	9000	1.08	51.894	0.0036
11	10000	1.10	57.660	0.0037
12	11000	1.13	63.426	0.0038
13	12000	1.16	69.191	0.0039
14	13000	1.23	74.957	0.0041
15	14000	1.30	80.723	0.0043
16	15000	1.38	86.489	0.0046
17	16000	1.44	92.255	0.0048
18	17000	1.46	98.021	0.0049
19	18000	1.49	103.787	0.0050
20	19000	1.52	109.553	0.0051
21	20000	1.55	115.319	0.0052
22	21000	1.57	121.085	0.0052
23	22000	1.59	126.851	0.0053
24	23000	1.62	132.617	0.0054
25	24000	1.67	138.383	0.0056
26	25000	1.70	144.149	0.0057
27	26000	1.73	149.915	0.0058
28	27000	1.76	155.681	0.0059
29	28000	1.78	161.447	0.0059
30	29000	1.80	167.213	0.0060
31	30000	1.84	172.979	0.0061
32	31000	1.86	178.745	0.0062

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
33	32000	1.90	184.511	0.0063
34	33000	1.94	190.277	0.0065
35	34000	1.97	196.043	0.0066
36	35000	2.00	201.809	0.0067
37	36000	2.03	207.574	0.0068
38	37000	2.07	213.340	0.0069
39	38000	2.09	219.106	0.0070
40	39000	2.12	224.872	0.0071
41	40000	2.15	230.638	0.0072
42	41000	2.17	236.404	0.0072
43	42000	2.19	242.170	0.0073
44	43000	2.22	247.936	0.0074
45	44000	2.24	253.702	0.0075
46	45000	2.27	259.468	0.0076
47	46000	2.30	265.234	0.0077
48	47000	2.32	271.000	0.0077
49	48000	2.34	276.766	0.0078
50	49000	2.36	282.532	0.0079
51	50000	2.37	288.298	0.0079
52	51000	2.40	294.064	0.0080
53	52000			
54	53000			
55	54000			
56	55000			
57	56000			
58	57000			
59	58000			
60	59000			
61	60000			
62	61000			
63	62000			
64	63000			



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR DE TESIS
NOMBRE: Abanto Cabellos, Oswaldo David	NOMBRE: Cuzco Minchan, Víctor	NOMBRE: Ing. Alva Sarmiento, Anita Elizabet
FECHA: 20/10/2017	FECHA: 20/10/2017	FECHA: 01/11/2017

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA

PROTOCOLO



ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC: N00015073
NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034	
PROYECTO	Resistencia mecánica del concreto f'c=210 kg/cm2 con la adición de fibras de acero DRAMIX y SIKA.	

ID. PROBETA:	P. 59 DRAMIX 1.5%	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.99 cm
FECHA DE ELABORACIÓN:	13/06/2017	ÁREA (cm²):	176.479 cm²
FECHA DE ENSAYO:	20/06/2017	RESPONSABLE:	Abanto Cabellos Oswaldo
EDAD DE LA PROBETA:	7 días	REVISADO POR:	ING. Alva Sarmiento Anita E.

N°	Carga (kg)	Deformación	σ (kg/cm²)	εu
1	0	-	-	-
2	1000	0.40	5.666	0.0013
3	2000	0.63	11.333	0.0021
4	3000	0.81	16.999	0.0027
5	4000	0.92	22.666	0.0031
6	5000	1.03	28.332	0.0034
7	6000	1.12	33.998	0.0037
8	7000	1.20	39.665	0.0040
9	8000	1.35	45.331	0.0045
10	9000	1.40	50.997	0.0047
11	10000	1.51	56.664	0.0050
12	11000	1.63	62.330	0.0054
13	12000	1.71	67.997	0.0057
14	13000	1.77	73.663	0.0059
15	14000	1.80	79.329	0.0060
16	15000	1.85	84.996	0.0062
17	16000	1.90	90.662	0.0064
18	17000	1.96	96.328	0.0066
19	18000	2.03	101.995	0.0068
20	19000	2.08	107.661	0.0070
21	20000	2.13	113.328	0.0071
22	21000	2.17	118.994	0.0073
23	22000	2.23	124.660	0.0075
24	23000	2.30	130.327	0.0077
25	24000	2.35	135.993	0.0079
26	25000	2.41	141.660	0.0081
27	26000	2.47	147.326	0.0083
28	27000	2.54	152.992	0.0085
29	28000	2.60	158.659	0.0087
30	29000	2.63	164.325	0.0088
31	30000	2.65	169.991	0.0089
32	31000	2.68	175.658	0.0090

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm²)	εu
33	32000	2.72	181.324	0.0091
34	33000	2.76	186.991	0.0092
35	34000	2.80	192.657	0.0094
36	35000	2.87	198.323	0.0096
37	36000	2.95	203.990	0.0099
38	37000	3.03	209.656	0.0101
39	38000			
40	39000			
41	40000			
42	41000			
43	42000			
44	43000			
45	44000			
46	45000			
47	46000			
48	47000			
49	48000			
50	49000			
51	50000			
52	51000			
53	52000			
54	53000			
55	54000			
56	55000			
57	56000			
58	57000			
59	58000			
60	59000			
61	60000			
62	61000			
63	62000			
64	63000			



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR DE TESIS
NOMBRE: Abanto Cabellos, Oswaldo David	NOMBRE: Cuzco Mirchan, Victor	NOMBRE: Ing. Alva Sarmiento, Anita Elizabet
FECHA: 20/06/2017	FECHA: 20/06/2017	FECHA: 01/11/2017



UNIVERSIDAD
PRIVADA
DEL NORTE

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA

PROTOCOLO

ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC: N00015073
NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034	
PROYECTO	Resistencia mecánica del concreto $f'c=210$ kg/cm ² con la adición de fibras de acero DRAMIX y SIKA.	

ID. PROBETA:	P.60 DRAMIX 1.5%	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.90 cm
FECHA DE ELABORACIÓN:	13/06/2017	ÁREA (cm ²):	174.367 cm ²
FECHA DE ENSAYO:	20/06/2017	RESPONSABLE:	Abanto Cabellos Oswaldo
EDAD DE LA PROBETA:	7 días	REVISADO POR:	ING. Alva Sarmiento Anita E.

N°	Carga (kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
1	0	-	-	-
2	1000	0.25	5.735	0.0008
3	2000	0.45	11.470	0.0015
4	3000	0.55	12.205	0.0018
5	4000	0.65	22.940	0.0022
6	5000	0.80	28.675	0.0027
7	6000	0.85	34.410	0.0028
8	7000	0.95	40.145	0.0032
9	8000	1.05	45.880	0.0035
10	9000	1.13	51.615	0.0038
11	10000	1.17	57.350	0.0039
12	11000	1.23	63.085	0.0040
13	12000	1.30	68.820	0.0043
14	13000	1.35	74.556	0.0045
15	14000	1.45	80.291	0.0048
16	15000	1.55	86.026	0.0051
17	16000	1.66	91.761	0.0055
18	17000	1.72	97.496	0.0057
19	18000	1.80	103.231	0.0060
20	19000	1.95	108.966	0.0065
21	20000	2.00	114.701	0.0066
22	21000	2.05	120.436	0.0068
23	22000	2.09	126.171	0.0069
24	23000	2.14	131.906	0.0071
25	24000	2.21	137.641	0.0073
26	25000	2.25	143.376	0.0075
27	26000	2.34	149.111	0.0076
28	27000	2.33	154.846	0.0077
29	28000	2.38	160.581	0.0079
30	29000	2.41	166.316	0.0080
31	30000	2.44	172.051	0.0081
32	31000	2.47	177.786	0.0082

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
33	32000	2.52	183.521	0.0084
34	33000	2.58	189.256	0.0086
35	34000	2.66	194.991	0.0088
36	35000	2.73	200.726	0.0091
37	36000	2.75	206.461	0.0094
38	37000			
39	38000			
40	39000			
41	40000			
42	41000			
43	42000			
44	43000			
45	44000			
46	45000			
47	46000			
48	47000			
49	48000			
50	49000			
51	50000			
52	51000			
53	52000			
54	53000			
55	54000			
56	55000			
57	56000			
58	57000			
59	58000			
60	59000			
61	60000			
62	61000			
63	62000			
64	63000			



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR DE TESIS
NOMBRE: Abanto Cabellos, Oswaldo David	NOMBRE: Cuzco Minchan, Victor	NOMBRE: Ing. Alva Sarmiento, Anita Elizabet
FECHA: 20/06/2017	FECHA: 20/06/2017	FECHA: 01/07/2017



LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA

PROTOCOLO

ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC: N00015073
NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034	
PROYECTO	Resistencia mecánica del concreto f'c=210 kg/cm ² con la adición de fibras de acero DRAMIX y SIKA.	

ID. PROBETA:	P.61 DRAMIX 1.5%	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.96 cm
FECHA DE ELABORACIÓN:	13/06/2017	ÁREA (cm ²):	175.774 cm ²
FECHA DE ENSAYO:	20/06/2017	RESPONSABLE:	Abanto Cabellos Oswaldo D.
EDAD DE LA PROBETA:	7 días	REVISADO POR:	ING. Alva Sarmiento Anita E.

N°	Carga (kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	εu
1	0	-	-	-
2	1000	0.10	5.689	0.0003
3	2000	0.35	11.378	0.0012
4	3000	0.45	17.067	0.0015
5	4000	0.55	22.757	0.0018
6	5000	0.60	28.446	0.0020
7	6000	0.67	34.135	0.0022
8	7000	0.73	39.824	0.0024
9	8000	0.77	45.513	0.0026
10	9000	0.85	51.202	0.0029
11	10000	0.93	56.891	0.0031
12	11000	0.99	62.580	0.0033
13	12000	1.05	68.270	0.0035
14	13000	1.11	73.959	0.0037
15	14000	1.17	79.648	0.0039
16	15000	1.21	85.337	0.0041
17	16000	1.27	91.026	0.0043
18	17000	1.31	96.715	0.0044
19	18000	1.38	102.404	0.0046
20	19000	1.45	108.093	0.0049
21	20000	1.51	113.783	0.0051
22	21000	1.65	119.472	0.0055
23	22000	1.70	125.161	0.0057
24	23000	1.76	130.850	0.0059
25	24000	1.82	136.539	0.0061
26	25000	1.86	142.228	0.0062
27	26000	1.90	147.917	0.0064
28	27000	1.94	153.605	0.0065
29	28000	2.00	159.296	0.0067
30	29000	2.03	164.985	0.0068
31	30000	2.07	170.674	0.0069
32	31000	2.10	176.363	0.0070

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	εu
33	32000	2.13	182.052	0.0071
34	33000	2.19	187.741	0.0073
35	34000	2.27	199.430	0.0076
36	35000	2.35	199.120	0.0079
37	36000	2.41	204.809	0.0081
38	37000	2.44	210.498	0.0082
39	38000			
40	39000			
41	40000			
42	41000			
43	42000			
44	43000			
45	44000			
46	45000			
47	46000			
48	47000			
49	48000			
50	49000			
51	50000			
52	51000			
53	52000			
54	53000			
55	54000			
56	55000			
57	56000			
58	57000			
59	58000			
60	59000			
61	60000			
62	61000			
63	62000			
64	63000			



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR DE TESIS
NOMBRE: Abanto Cabellos, Oswaldo David	NOMBRE: Cuzco Minchan, Víctor	NOMBRE: Ing. Alva Sarmiento, Anita Ellzabet
FECHA: 20/06/2017	FECHA: 20/06/2017	FECHA: 01/11/2017



UNIVERSIDAD
PRIVADA
DEL NORTE

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA

PROTOCOLO

ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC: N00015073
NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034	
PROYECTO	Resistencia mecánica del concreto $f_c=210$ kg/cm ² con la adición de fibras de acero DRAMIX y SIKA.	

ID. PROBETA:	D.62 DRAMIX 1.57	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.03 cm
FECHA DE ELABORACIÓN:	13/06/2017	ÁREA (cm ²):	177.423 cm ²
FECHA DE ENSAYO:	20/06/2017	RESPONSABLE:	Abanto Cabellos Oswaldo D.
EDAD DE LA PROBETA:	7 días	REVISADO POR:	ING. Alva Sarmiento Anita E.

N°	Carga (kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
1	0	-	-	-
2	1000	0.10	5.636	0.0003
3	2000	0.30	11.273	0.0010
4	3000	0.45	16.909	0.0015
5	4000	0.55	22.545	0.0018
6	5000	0.65	28.181	0.0021
7	6000	0.75	33.818	0.0025
8	7000	0.85	39.454	0.0028
9	8000	0.95	45.090	0.0031
10	9000	1.00	50.726	0.0033
11	10000	1.10	56.363	0.0036
12	11000	1.20	61.999	0.0039
13	12000	1.35	67.635	0.0044
14	13000	1.41	73.271	0.0046
15	14000	1.54	78.908	0.0051
16	15000	1.65	84.544	0.0054
17	16000	1.74	90.180	0.0057
18	17000	1.86	95.816	0.0061
19	18000	1.91	101.453	0.0063
20	19000	1.95	107.089	0.0064
21	20000	2.02	112.725	0.0066
22	21000	2.06	118.361	0.0068
23	22000	2.10	123.998	0.0069
24	23000	2.15	129.634	0.0071
25	24000	2.26	135.270	0.0074
26	25000	2.32	140.907	0.0076
27	26000	2.38	146.543	0.0078
28	27000	2.45	152.179	0.0080
29	28000	2.50	157.815	0.0082
30	29000	2.57	163.452	0.0084
31	30000	2.67	169.088	0.0086
32	31000	2.66	174.724	0.0087

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
33	32000	2.69	180.360	0.0088
34	33000	2.74	185.997	0.0090
35	34000	2.79	191.633	0.0092
36	35000	2.88	197.269	0.0094
37	36000			
38	37000			
39	38000			
40	39000			
41	40000			
42	41000			
43	42000			
44	43000			
45	44000			
46	45000			
47	46000			
48	47000			
49	48000			
50	49000			
51	50000			
52	51000			
53	52000			
54	53000			
55	54000			
56	55000			
57	56000			
58	57000			
59	58000			
60	59000			
61	60000			
62	61000			
63	62000			
64	63000			



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR DE TESIS
NOMBRE: Abanto Cabellos, Oswaldo David	NOMBRE: Cuzco Minchan, Victor	NOMBRE: Ing. Alva Sarmiento, Anita Elizabet
FECHA: 20/06/2017	FECHA: 20/06/2017	FECHA: 01/11/2017



UNIVERSIDAD
PRIVADA
DEL NORTE

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA

PROTOCOLO

ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC: N00015073
NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034	
PROYECTO	Resistencia mecánica del concreto $f'c=210$ kg/cm ² con la adición de fibras de acero DRAMIX y SIKA.	

ID. PROBETA:	P.63 DRAMIX 1.5%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.20 cm
FECHA DE ELABORACIÓN:	13/06/2017	ÁREA (cm ²):	181.459 cm ²
FECHA DE ENSAYO:	20/06/2017	RESPONSABLE:	Abanto Cabellos Oswaldo D.
EDAD DE LA PROBETA:	7 días	REVISADO POR:	ING. Alva Sarmiento Anita E.

N°	Carga (kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
1	0	-	-	-
2	1000	0.45	5.511	0.0015
3	2000	0.55	11.022	0.0018
4	3000	0.63	16.533	0.0021
5	4000	0.75	22.044	0.0025
6	5000	0.86	27.554	0.0028
7	6000	0.97	33.065	0.0032
8	7000	1.07	38.576	0.0035
9	8000	1.11	44.087	0.0036
10	9000	1.18	49.598	0.0039
11	10000	1.26	55.109	0.0041
12	11000	1.31	60.620	0.0043
13	12000	1.36	66.131	0.0045
14	13000	1.40	71.642	0.0047
15	14000	1.43	77.152	0.0048
16	15000	1.48	82.663	0.0051
17	16000	1.55	88.174	0.0052
18	17000	1.59	93.685	0.0053
19	18000	1.63	99.196	0.0055
20	19000	1.68	104.707	0.0056
21	20000	1.72	110.218	0.0058
22	21000	1.78	115.729	0.0060
23	22000	1.83	121.240	0.0061
24	23000	1.86	126.751	0.0062
25	24000	1.90	132.261	0.0063
26	25000	1.93	137.772	0.0064
27	26000	1.99	148.283	0.0065
28	27000	2.01	148.794	0.0066
29	28000	2.10	154.305	0.0069
30	29000	2.16	159.816	0.0071
31	30000	2.20	165.327	0.0072
32	31000	2.27	170.838	0.0074

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
33	32000	2.33	176.349	0.0076
34	33000	2.39	181.859	0.0078
35	34000	2.47	187.370	0.0081
36	35000	2.56	192.881	0.0084
37	36000	2.62	198.392	0.0086
38	37000	2.69	203.903	0.0088
39	38000	2.74	209.414	0.0090
40	39000	2.80	214.925	0.0092
41	40000			
42	41000			
43	42000			
44	43000			
45	44000			
46	45000			
47	46000			
48	47000			
49	48000			
50	49000			
51	50000			
52	51000			
53	52000			
54	53000			
55	54000			
56	55000			
57	56000			
58	57000			
59	58000			
60	59000			
61	60000			
62	61000			
63	62000			
64	63000			



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR DE TESIS
NOMBRE: Abanto Cabellos, Oswaldo David	NOMBRE: Cuzco Minchan, Víctor	NOMBRE: Ing. Alva Sarmiento, Anita Elizabet
FECHA: 20/06/2017	FECHA: 20/06/2017	FECHA: 01/11/2017



UNIVERSIDAD
PRIVADA
DEL NORTE

LABORATORIO DE CONCRETO - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA

PROTOCOLO

ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC: N00015073
NORMA	MTC E704 - ASTM C39 - NTP 339.034	
PROYECTO	Resistencia mecánica del concreto $f'c=210$ kg/cm ² con la adición de fibras de acero DRAMIX y SIKA.	

ID. PROBETA:	P.117 DRAMIX 1.5%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.01 cm
FECHA DE ELABORACIÓN:	19/06/2017	ÁREA (cm ²):	176.951 cm ²
FECHA DE ENSAYO:	26/06/2017	RESPONSABLE:	Abanto Cabellos Oswaldo D.
EDAD DE LA PROBETA:	7 días	REVISADO POR:	ING. Alva Sarmiento Anita E.

N°	Carga (kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
1	0	-	-	-
2	1000	0.35	5.651	0.0012
3	2000	0.68	11.303	0.0023
4	3000	0.89	16.954	0.0030
5	4000	0.95	22.605	0.0037
6	5000	1.03	28.256	0.0034
7	6000	1.14	33.908	0.0038
8	7000	1.20	39.559	0.0040
9	8000	1.28	45.210	0.0043
10	9000	1.36	50.862	0.0045
11	10000	1.41	56.513	0.0047
12	11000	1.50	62.164	0.0050
13	12000	1.57	67.815	0.0052
14	13000	1.64	73.467	0.0055
15	14000	1.78	79.118	0.0059
16	15000	1.86	84.769	0.0062
17	16000	1.93	90.421	0.0064
18	17000	1.99	96.072	0.0066
19	18000	2.05	101.723	0.0068
20	19000	.13	107.375	0.0071
21	20000	.17	113.026	0.0072
22	21000	.26	118.677	0.0075
23	22000	.32	124.328	0.0077
24	23000	.38	129.980	0.0079
25	24000	.45	135.631	0.0082
26	25000	.51	141.282	0.0084
27	26000	.58	146.934	0.0086
28	27000	.66	152.585	0.0089
29	28000	.69	158.236	0.0090
30	29000	.73	163.887	0.0091
31	30000	.78	169.539	0.0093
32	31000	.81	175.190	0.0094

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
33	32000	2.85	180.841	0.0095
34	33000	2.93	186.493	0.0098
35	34000	2.97	192.144	0.0099
36	35000			
37	36000			
38	37000			
39	38000			
40	39000			
41	40000			
42	41000			
43	42000			
44	43000			
45	44000			
46	45000			
47	46000			
48	47000			
49	48000			
50	49000			
51	50000			
52	51000			
53	52000			
54	53000			
55	54000			
56	55000			
57	56000			
58	57000			
59	58000			
60	59000			
61	60000			
62	61000			
63	62000			
64	63000			



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR DE TESIS
NOMBRE: Abanto Cabellos, Oswaldo David	NOMBRE: Cuzco Minchan, Victor	NOMBRE: Ing. Alva Sarmiento, Anita Elizabet
FECHA: 26/06/2017	FECHA: 26/06/2017	FECHA: 01/11/2017



UNIVERSIDAD
PRIVADA
DEL NORTE

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA

PROTOCOLO

ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC: N00015073
NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034	
PROYECTO	Resistencia mecánica del concreto $f'c=210$ kg/cm ² con la adición de fibras de acero DRAMIX y SIKA.	

ID. PROBETA:	P.133 DRAMIX 1.5%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.00 cm
FECHA DE ELABORACIÓN:	22/09/2017	ÁREA (cm ²):	176.715 cm ²
FECHA DE ENSAYO:	29/09/2017	RESPONSABLE:	Abanto Cabellos Oswaldo
EDAD DE LA PROBETA:	7 días	REVISADO POR:	ING. Alva Sarmiento Anita E.

N°	Carga (kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
1	0	-	-	-
2	1000	0.10	5.659	0.0003
3	2000	0.20	11.318	0.0007
4	3000	0.28	16.976	0.0010
5	4000	0.41	22.635	0.0014
6	5000	0.50	28.294	0.0017
7	6000	0.60	33.953	0.0021
8	7000	0.70	39.612	0.0024
9	8000	0.80	45.271	0.0027
10	9000	0.98	50.929	0.0034
11	10000	1.05	56.588	0.0036
12	11000	1.10	62.247	0.0038
13	12000	1.20	67.906	0.0041
14	13000	1.25	73.565	0.0043
15	14000	1.30	79.224	0.0045
16	15000	1.35	84.882	0.0046
17	16000	1.41	90.541	0.0048
18	17000	1.50	96.200	0.0052
19	18000	1.55	101.859	0.0053
20	19000	1.58	107.518	0.0054
21	20000	1.60	113.177	0.0055
22	21000	1.65	118.835	0.0057
23	22000	1.73	124.494	0.0059
24	23000	1.75	130.153	0.0060
25	24000	1.80	135.812	0.0062
26	25000	1.88	141.471	0.0065
27	26000	1.93	147.130	0.0066
28	27000	1.95	152.788	0.0067
29	28000	2.00	158.447	0.0069
30	29000	2.10	164.106	0.0070
31	30000	2.18	169.765	0.00
32	31000	2.23	175.424	0.00

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
33	32000	2.33	186.741	0.0080
34	33000	2.38	192.400	0.0082
35	34000	2.45	198.059	0.0084
36	35000	2.54	203.718	0.0087
37	36000	2.66	209.377	0.0091
38	37000	2.72	215.036	0.0093
39	38000			
40	39000			
41	40000			
42	41000			
43	42000			
44	43000			
45	44000			
46	45000			
47	46000			
48	47000			
49	48000			
50	49000			
51	50000			
52	51000			
53	52000			
54	53000			
55	54000			
56	55000			
57	56000			
58	57000			
59	58000			
60	59000			
61	60000			
62	61000			
63	62000			
64	63000			



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR DE TESIS
NOMBRE: Abanto Cabellos, Oswaldo David	NOMBRE: Cuzco Minchan, Víctor	NOMBRE: Ing. Alva Sarmiento, Anita Elizabet
FECHA: 29/09/2017	FECHA: 29/09/2017	FECHA: 01/11/2017



UNIVERSIDAD
PRIVADA
DEL NORTE

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA

PROTOCOLO

ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC: N00015073
NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034	
PROYECTO	Resistencia mecánica del concreto $f'c=210$ kg/cm ² con la adición de fibras de acero DRAMIX y SIKA.	

ID. PROBETA:	P.64 DRAMIX 1.8%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.03 cm
FECHA DE ELABORACIÓN:	16/06/2017	ÁREA (cm ²):	177.423 cm ²
FECHA DE ENSAYO:	30/06/2017	RESPONSABLE:	Abanto Cabellos Oswaldo
EDAD DE LA PROBETA:	14 días	REVISADO POR:	ING. Alva Sarmiento Anita E.

N°	Carga (kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
1	0	-	-	-
2	1000	0.30	5.636	0.0010
3	2000	0.51	11.273	0.0017
4	3000	0.73	16.909	0.0024
5	4000	1.04	22.545	0.0034
6	5000	1.11	28.181	0.0036
7	6000	1.17	33.818	0.0038
8	7000	1.23	39.454	0.0040
9	8000	1.26	45.090	0.0041
10	9000	1.33	50.726	0.0044
11	10000	1.38	56.363	0.0045
12	11000	1.45	61.999	0.0048
13	12000	1.51	67.635	0.0050
14	13000	1.58	73.271	0.0052
15	14000	1.65	78.908	0.0054
16	15000	1.70	84.544	0.0056
17	16000	1.76	90.180	0.0058
18	17000	1.81	95.816	0.0059
19	18000	1.89	101.453	0.0062
20	19000	1.93	107.089	0.0063
21	20000	2.07	112.725	0.0068
22	21000	2.11	118.361	0.0069
23	22000	2.18	123.998	0.0072
24	23000	2.28	129.634	0.0075
25	24000	2.35	135.270	0.0077
26	25000	2.41	140.907	0.0079
27	26000	2.56	146.543	0.0084
28	27000	2.63	152.179	0.0086
29	28000	2.66	157.815	0.0087
30	29000	2.68	163.452	0.0088
31	30000	2.71	169.088	0.0089
32	31000	2.74	174.724	0.0090

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
33	32000	2.76	180.360	0.0091
34	33000	2.79	185.997	0.0092
35	34000	2.82	191.633	0.0093
36	35000	2.84	197.269	0.0093
37	36000	2.89	202.905	0.0095
38	37000	2.90	208.542	0.0095
39	38000	2.93	214.178	0.0096
40	39000	2.95	219.814	0.0097
41	40000	2.97	225.450	0.0097
42	41000	2.99	231.087	0.0098
43	42000	3.03	236.723	0.0099
44	43000	3.08	242.359	0.0101
45	44000	3.11	247.996	0.0102
46	45000	3.20	253.632	0.0105
47	46000	3.33	259.268	0.0109
48	47000	3.42	264.904	0.0112
49	48000			
50	49000			
51	50000			
52	51000			
53	52000			
54	53000			
55	54000			
56	55000			
57	56000			
58	57000			
59	58000			
60	59000			
61	60000			
62	61000			
63	62000			
64	63000			



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR DE TESIS
NOMBRE: Abanto Cabellos, Oswaldo David	NOMBRE: Cuzco Minchan, Víctor	NOMBRE: Ing. Alva Sarmiento, Anita Elizabet
FECHA: 30/06/2017	FECHA: 30/06/2017	FECHA: 01/11/2017



LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA

PROTOCOLO

ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC: N00015073
NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034	
PROYECTO	Resistencia mecánica del concreto $f'c=210$ kg/cm ² con la adición de fibras de acero DRAMIX y SIKA.	

ID. PROBETA:	P.96 DRAMIX 1.57	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.98
FECHA DE ELABORACIÓN:	16/06/2017	ÁREA (cm ²):	176.244
FECHA DE ENSAYO:	30/06/2017	RESPONSABLE:	Abanto Cabellos Oswaldo
EDAD DE LA PROBETA:	14 días	REVISADO POR:	ING. Alva Sarmiento Anita E.

N°	Carga (kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
1	0	-	-	-
2	1000	0.60	5.674	0.0020
3	2000	0.85	11.348	0.0028
4	3000	1.00	17.022	0.0033
5	4000	1.11	22.696	0.0037
6	5000	1.18	28.370	0.0039
7	6000	1.25	34.044	0.0042
8	7000	1.33	39.718	0.0044
9	8000	1.37	45.392	0.0046
10	9000	1.49	51.066	0.0050
11	10000	1.57	56.739	0.0052
12	11000	1.66	62.413	0.0055
13	12000	1.75	68.087	0.0058
14	13000	1.81	73.761	0.0060
15	14000	1.89	79.435	0.0063
16	15000	1.96	85.109	0.0065
17	16000	2.03	90.783	0.0068
18	17000	2.15	96.457	0.0072
19	18000	2.21	102.131	0.0074
20	19000	2.26	107.805	0.0075
21	20000	2.31	113.479	0.0077
22	21000	2.37	119.153	0.0079
23	22000	2.41	124.827	0.0080
24	23000	2.46	130.501	0.0082
25	24000	2.50	136.175	0.0083
26	25000	2.53	141.849	0.0084
27	26000	2.59	147.523	0.0086
28	27000	2.65	153.197	0.0088
29	28000	2.71	158.871	0.0090
30	29000	2.77	164.545	0.0092
31	30000	2.81	170.218	0.0094
32	31000	2.87	175.892	0.0096

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
33	32000	2.92	181.240	0.0097
34	33000	2.99	187.240	0.0000
35	34000	3.03	192.914	0.0001
36	35000	3.08	198.588	0.0103
37	36000	3.11	204.262	0.0104
38	37000	3.14	209.936	0.0105
39	38000	3.18	214.610	0.0106
40	39000	3.22	221.284	0.0108
41	40000	3.26	226.958	0.0109
42	41000	3.30	232.632	0.0110
43	42000	3.40	238.306	0.0114
44	43000	3.47	243.980	0.0116
45	44000	3.59	249.654	0.0120
46	45000	3.62	255.328	0.0121
47	46000	3.67	261.002	0.0123
48	47000			
49	48000			
50	49000			
51	50000			
52	51000			
53	52000			
54	53000			
55	54000			
56	55000			
57	56000			
58	57000			
59	58000			
60	59000			
61	60000			
62	61000			
63	62000			
64	63000			



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR DE TESIS
NOMBRE: Abanto Cabellos, Oswaldo David	NOMBRE: Cuzco Minchan, Victor	NOMBRE: Ing. Alva Sarmiento, Anita Elizabet
FECHA: 30/06/2017	FECHA: 30/06/2017	FECHA: 01/11/2017



LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA

PROTOCOLO

ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC: N00015073
NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034	
PROYECTO	Resistencia mecánica del concreto $f_c=210$ kg/cm ² con la adición de fibras de acero DRAMIX y SIKA.	

ID. PROBETA:	P. 97 DRAMIX 1.57	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.01 cm
FECHA DE ELABORACIÓN:	16/06/2017	ÁREA (cm ²):	176.951 cm ²
FECHA DE ENSAYO:	30/06/2017	RESPONSABLE:	Abanto Cabellos Oswaldo
EDAD DE LA PROBETA:	14 días	REVISADO POR:	ING. ALVA SARMIENTO ANITA

N°	Carga (kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
1	0	-	-	-
2	1000	0.79	5.651	0.0026
3	2000	0.90	11.303	0.0030
4	3000	1.18	16.954	0.0039
5	4000	1.35	22.605	0.0044
6	5000	1.48	28.256	0.0049
7	6000	1.56	33.908	0.0051
8	7000	1.66	39.559	0.0054
9	8000	1.73	45.210	0.0057
10	9000	1.78	50.862	0.0058
11	10000	1.85	56.513	0.0061
12	11000	1.91	62.164	0.0063
13	12000	1.96	67.815	0.0064
14	13000	1.99	73.467	0.0065
15	14000	2.03	79.118	0.0067
16	15000	2.08	84.769	0.0068
17	16000	2.15	90.421	0.0070
18	17000	2.20	96.072	0.0072
19	18000	2.23	101.723	0.0073
20	19000	2.27	107.375	0.0074
21	20000	2.30	113.026	0.0075
22	21000	2.32	118.677	0.0076
23	22000	2.38	124.328	0.0078
24	23000	2.41	129.980	0.0079
25	24000	2.45	135.631	0.0080
26	25000	2.49	141.282	0.0082
27	26000	2.53	146.934	0.0083
28	27000	2.61	152.585	0.0086
29	28000	2.65	158.236	0.0087
30	29000	2.68	163.887	0.0088
31	30000	2.71	169.539	0.0089
32	31000	2.74	175.190	0.00

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
33	32000	2.76	180.841	0.0090
34	33000	2.80	186.493	0.0092
35	34000	2.84	192.144	0.0093
36	35000	2.89	197.795	0.0095
37	36000	2.93	203.446	0.0096
38	37000	3.01	209.098	0.0099
39	38000	3.07	214.749	0.0101
40	39000	3.16	220.400	0.0104
41	40000	3.23	226.052	0.0108
42	41000	3.28	231.703	0.0108
43	42000	3.37	237.354	0.0110
44	43000	3.39	243.006	0.0111
45	44000	3.43	248.657	0.0112
46	45000	3.45	254.308	0.0113
47	46000	3.49	259.959	0.0114
48	47000	3.50	265.611	0.0115
49	48000	3.54	271.262	0.0116
50	49000			
51	50000			
52	51000			
53	52000			
54	53000			
55	54000			
56	55000			
57	56000			
58	57000			
59	58000			
60	59000			
61	60000			
62	61000			
63	62000			
64	63000			



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR DE TESIS
NOMBRE: Abanto Cabellos, Oswaldo David	NOMBRE: Cuzco Minchan, Victor	NOMBRE: Ing. Alva Sarmiento, Anita Elizabet
FECHA: 30/06/2017	FECHA: 30/06/2017	FECHA: 01/11/2017



LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA

PROTOCOLO

ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC: N00015073
NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034	
PROYECTO	Resistencia mecánica del concreto $f'c=210$ kg/cm ² con la adición de fibras de acero DRAMIX y SIKA.	

ID. PROBETA:	P.98 DRAMIX 1.57	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.00 cm
FECHA DE ELABORACIÓN:	16/06/2017	ÁREA (cm ²):	176.715 cm ²
FECHA DE ENSAYO:	30/06/2017	RESPONSABLE:	Abanto Cabellos Oswaldo
EDAD DE LA PROBETA:	14 días	REVISADO POR:	ING. Aiva Sarmiento Anita E.

N°	Carga (kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
1	0	-	-	-
2	1000	0.30	75.659	0.0010
3	2000	0.50	11.318	0.0016
4	3000	0.66	16.976	0.0022
5	4000	0.78	22.635	0.0025
6	5000	0.91	28.244	0.0030
7	6000	1.00	33.953	0.0033
8	7000	1.13	39.612	0.0037
9	8000	1.24	45.271	0.0040
10	9000	1.34	50.929	0.0044
11	10000	1.45	56.588	0.0047
12	11000	1.57	62.247	0.0051
13	12000	1.62	67.906	0.0053
14	13000	1.70	73.565	0.0055
15	14000	1.76	79.224	0.0057
16	15000	1.80	84.882	0.0059
17	16000	1.84	90.541	0.0060
18	17000	1.90	94.200	0.0062
19	18000	1.96	101.859	0.0064
20	19000	2.00	107.518	0.0065
21	20000	2.03	113.177	0.0066
22	21000	2.09	118.835	0.0068
23	22000	2.16	124.494	0.0070
24	23000	2.21	130.153	0.0072
25	24000	2.27	135.812	0.0074
26	25000	2.33	141.471	0.0076
27	26000	2.38	147.130	0.0078
28	27000	2.45	152.788	0.0080
29	28000	2.52	158.447	0.0082
30	29000	2.58	164.106	0.0084
31	30000	2.64	169.765	0.0086
32	31000	2.71	175.424	0.0088

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
33	32000	2.76	181.083	0.0090
34	33000	2.82	186.741	0.0092
35	34000	2.91	192.400	0.0095
36	35000	2.94	198.059	0.0096
37	36000	2.99	203.718	0.0098
38	37000	3.04	209.377	0.0099
39	38000	3.07	215.036	0.0100
40	39000	3.11	220.694	0.0101
41	40000	3.13	226.353	0.0102
42	41000	3.16	232.012	0.0103
43	42000	3.21	237.671	0.0105
44	43000	3.23	243.330	0.0105
45	44000	3.27	248.988	0.0107
46	45000	3.30	254.647	0.0108
47	46000	3.33	260.306	0.0109
48	47000	3.35	265.965	0.0109
49	48000			
50	49000			
51	50000			
52	51000			
53	52000			
54	53000			
55	54000			
56	55000			
57	56000			
58	57000			
59	58000			
60	59000			
61	60000			
62	61000			
63	62000			
64	63000			



OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR DE TESIS
NOMBRE: Abanto Cabellos, Oswaldo David	NOMBRE: Cuzco Minchan, Víctor	NOMBRE: Ing. Alva Sarmiento, Anita Elizabet
FECHA: 30/06/2017	FECHA: 30/06/2017	FECHA: 01/11/2017



UNIVERSIDAD
PRIVADA
DEL NORTE

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA

PROTOCOLO

ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC: N00015073
NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034	
PROYECTO	Resistencia mecánica del concreto $f'c=210$ kg/cm ² con la adición de fibras de acero DRAMIX y SIKA.	

ID. PROBETA:	P.99 Dramix 1.5/1	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.92 cm
FECHA DE ELABORACIÓN:	16/06/2017	ÁREA (cm ²):	174.835 cm ²
FECHA DE ENSAYO:	30/06/2017	RESPONSABLE:	Abanto Cabellos Oswaldo
EDAD DE LA PROBETA:	14 días	REVISADO POR:	ING. Alva Sarmiento Anita

N°	Carga (kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
1	0	-	-	-
2	1000	0.75	5.720	0.0025
3	2000	0.83	11.439	0.0027
4	3000	0.97	17.159	0.0032
5	4000	1.04	22.879	0.0034
6	5000	1.11	28.598	0.0036
7	6000	1.18	34.318	0.0039
8	7000	1.24	40.038	0.0041
9	8000	1.29	45.757	0.0044
10	9000	1.33	51.477	0.0044
11	10000	1.38	57.197	0.0045
12	11000	1.41	62.916	0.0046
13	12000	1.47	68.636	0.0048
14	13000	1.52	74.356	0.0050
15	14000	1.60	80.075	0.0052
16	15000	1.67	85.795	0.0055
17	16000	1.75	91.515	0.0057
18	17000	1.79	97.234	0.0059
19	18000	1.82	102.954	0.0060
20	19000	1.87	108.674	0.0061
21	20000	1.92	114.394	0.0063
22	21000	1.94	120.113	0.0064
23	22000	1.98	125.833	0.0065
24	23000	2.00	131.553	0.0066
25	24000	2.06	137.272	0.0068
26	25000	2.09	142.992	0.0069
27	26000	2.14	148.712	0.0070
28	27000	2.19	154.431	0.0072
29	28000	2.26	160.151	0.0074
30	29000	2.29	165.871	0.0075
31	30000	2.34	171.590	0.0078
32	31000	2.48	177.310	0.0081

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
33	32000	2.53	183.030	0.0083
34	33000	2.58	188.749	0.0085
35	34000	2.61	194.469	0.0086
36	35000	2.69	200.189	0.0088
37	36000	2.74	205.908	0.0090
38	37000	2.79	211.628	0.0091
39	38000	2.85	217.348	0.0093
40	39000	3.01	223.067	0.0096
41	40000	3.05	228.787	0.0099
42	41000	3.08	234.507	0.0100
43	42000	3.11	240.226	0.0101
44	43000	3.18	245.946	0.0102
45	44000	3.21	251.666	0.0104
46	45000	3.24	257.385	0.0105
47	46000	3.29	263.105	0.0106
48	47000	3.27	268.825	0.0107
49	48000			
50	49000			
51	50000			
52	51000			
53	52000			
54	53000			
55	54000			
56	55000			
57	56000			
58	57000			
59	58000			
60	59000			
61	60000			
62	61000			
63	62000			
64	63000			



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR DE TESIS
NOMBRE: Abanto Cabellos, Oswaldo David	NOMBRE: Cuzco Minchan, Víctor	NOMBRE: Ing. Alva Sarmiento, Anita Elizabet
FECHA: 30/06/2017	FECHA: 30/06/2017	FECHA: 01/11/2017



UNIVERSIDAD
PRIVADA
DEL NORTE

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA

PROTOCOLO

ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC: N00015073
NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034	
PROYECTO	Resistencia mecánica del concreto $f'c=210$ kg/cm ² con la adición de fibras de acero DRAMIX y SIKA.	

ID. PROBETA:	P.100 DRAMIX J.S.Y.	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.94 cm
FECHA DE ELABORACIÓN:	19/06/2017	ÁREA (cm ²):	175.304 cm ²
FECHA DE ENSAYO:	03/07/2017	RESPONSABLE:	Abanto Cabellos Oswaldo
EDAD DE LA PROBETA:	14 días	REVISADO POR:	ING. Alva Sarmiento Anita E.

Nº	Carga (kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
1	0	-	-	-
2	1000	0.45	5.704	0.0015
3	2000	0.88	11.409	0.0028
4	3000	1.02	17.113	0.0033
5	4000	1.11	22.817	0.0036
6	5000	1.17	28.522	0.0038
7	6000	1.24	34.276	0.0040
8	7000	1.29	39.931	0.0042
9	8000	1.36	45.635	0.0044
10	9000	1.40	51.339	0.0045
11	10000	1.52	57.044	0.0049
12	11000	1.61	62.748	0.0052
13	12000	1.73	68.452	0.0056
14	13000	1.81	74.157	0.0058
15	14000	1.88	79.861	0.0061
16	15000	1.97	85.566	0.0064
17	16000	2.06	91.270	0.0066
18	17000	2.11	96.974	0.0068
19	18000	2.19	102.679	0.0071
20	19000	2.24	108.383	0.0072
21	20000	2.36	114.087	0.0076
22	21000	2.47	119.792	0.0080
23	22000	2.59	125.496	0.0084
24	23000	2.68	131.201	0.0086
25	24000	2.70	136.905	0.0087
26	25000	2.76	142.609	0.0089
27	26000	2.83	148.314	0.0091
28	27000	2.91	154.018	0.0094
29	28000	2.02	159.722	0.0097
30	29000	3.07	165.427	0.0099
31	30000	3.12	171.131	0.0101
32	31000	3.19	176.836	0.0103

Nº	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
33	32000	3.25	182.540	0.0105
34	33000	3.29	188.244	0.0106
35	34000	3.33	193.949	0.0107
36	35000	3.35	199.653	0.0108
37	36000	3.38	205.357	0.0109
38	37000	3.43	211.062	0.0111
39	38000	3.49	216.766	0.0113
40	39000	3.52	222.471	0.0114
41	40000	3.55	228.175	0.0115
42	41000	3.57	233.879	0.0115
43	42000	3.60	239.584	0.0116
44	43000	3.66	245.288	0.0118
45	44000	3.69	250.992	0.0119
46	45000			
47	46000			
48	47000			
49	48000			
50	49000			
51	50000			
52	51000			
53	52000			
54	53000			
55	54000			
56	55000			
57	56000			
58	57000			
59	58000			
60	59000			
61	60000			
62	61000			
63	62000			
64	63000			



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR DE TESIS
NOMBRE: Abanto Cabellos, Oswaldo David	NOMBRE: Cuzco Minchan, Víctor	NOMBRE: Ing. Alva Sarmiento, Anita Elizabet
FECHA: 03/07/2017	FECHA: 03/07/2017	FECHA: 02/11/17



LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA

PROTOCOLO

ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC: N00015073
NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034	
PROYECTO	Resistencia mecánica del concreto f'c=210 kg/cm2 con la adición de fibras de acero DRAMIX y SIKA.	

ID. PROBETA:	P.134 DRAMIX 1.5%	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.86 cm
FECHA DE ELABORACIÓN:	22/09/2017	ÁREA (cm²):	173.432 cm²
FECHA DE ENSAYO:	06/10/2017	RESPONSABLE:	Abanto Cabellos Oswaldo
EDAD DE LA PROBETA:	14 días	REVISADO POR:	ING. Alva Sarmiento Anita

N°	Carga (kg)	Deformación	σ (kg/cm²)	ϵ_u
1	0	-	-	-
2	1000	0.26	5.766	0.0009
3	2000	0.61	11.532	0.0021
4	3000	0.88	17.298	0.0030
5	4000	1.06	23.064	0.0036
6	5000	1.20	28.830	0.0041
7	6000	1.25	34.596	0.0043
8	7000	1.33	40.362	0.0046
9	8000	1.44	46.128	0.0049
10	9000	1.50	51.894	0.0052
11	10000	1.60	57.660	0.0055
12	11000	1.70	63.426	0.0058
13	12000	1.80	69.191	0.0062
14	13000	1.88	74.957	0.0065
15	14000	1.95	80.723	0.0067
16	15000	2.05	86.489	0.0070
17	16000	2.09	92.255	0.0072
18	17000	2.16	98.021	0.0074
19	18000	2.26	103.787	0.0078
20	19000	2.30	109.553	0.0079
21	20000	2.35	115.319	0.0081
22	21000	2.42	121.085	0.0083
23	22000	2.48	126.851	0.0085
24	23000	2.52	132.617	0.0087
25	24000	2.56	138.383	0.0088
26	25000	2.62	144.149	0.0090
27	26000	2.68	155.915	0.0092
28	27000	2.76	161.681	0.0095
29	28000	2.80	167.447	0.0096
30	29000	2.85	167.213	0.0098
31	30000	2.90	172.979	0.0100
32	31000	2.96	178.745	0.0102

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm²)	ϵ_u
33	32000	3.00	184.511	0.0103
34	33000	3.05	190.277	0.0105
35	34000	3.11	196.043	0.0108
36	35000	3.16	201.809	0.0109
37	36000	3.20	207.574	0.0110
38	37000	3.25	213.340	0.0112
39	38000	3.30	219.106	0.0113
40	39000	3.35	224.872	0.0115
41	40000	3.40	230.638	0.0117
42	41000	3.46	236.404	0.0119
43	42000	3.50	242.170	0.0120
44	43000	3.57	247.936	0.0123
45	44000	3.62	253.702	0.0124
46	45000	3.68	259.468	0.0126
47	46000	3.74	265.234	0.0129
48	47000			
49	48000			
50	49000			
51	50000			
52	51000			
53	52000			
54	53000			
55	54000			
56	55000			
57	56000			
58	57000			
59	58000			
60	59000			
61	60000			
62	61000			
63	62000			
64	63000			



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR DE TESIS
NOMBRE: Abanto Cabellos, Oswaldo David	NOMBRE: Cuzco Minchan, Víctor	NOMBRE: Ing. Alva Sarmiento, Anita Elizabet
FECHA: 06/10/2017	FECHA: 06/10/2017	FECHA: 01/11/17



LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA

PROTOCOLO

ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC: N00015073
NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034	
PROYECTO	Resistencia mecánica del concreto $f'c=210$ kg/cm ² con la adición de fibras de acero DRAMIX y SIKA.	

ID. PROBETA:	P.44 DRAMIX 1.5%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.00
FECHA DE ELABORACIÓN:	12/06/2017	ÁREA (cm ²):	176.715
FECHA DE ENSAYO:	10/07/2017	RESPONSABLE:	Abanto Cabellos Oswaldo David
EDAD DE LA PROBETA:	28 días	REVISADO POR:	ING. Alva Sarmiento Anita E.

N°	Carga (kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
1	0	-	-	-
2	1000	0.80	5.659	0.0027
3	2000	1.02	11.318	0.0034
4	3000	1.21	16.976	0.0040
5	4000	1.31	22.635	0.0044
6	5000	1.41	28.294	0.0047
7	6000	1.50	33.953	0.0050
8	7000	1.55	39.612	0.0052
9	8000	1.61	45.271	0.0054
10	9000	1.67	50.929	0.0056
11	10000	1.72	56.588	0.0057
12	11000	1.77	62.247	0.0059
13	12000	1.80	67.906	0.0060
14	13000	1.82	73.565	0.0061
15	14000	1.88	79.224	0.0063
16	15000	1.96	84.882	0.0065
17	16000	2.01	90.541	0.0067
18	17000	2.06	96.200	0.0069
19	18000	2.12	101.859	0.0071
20	19000	2.19	107.518	0.0073
21	20000	2.23	113.177	0.0074
22	21000	2.27	118.835	0.0076
23	22000	2.31	124.494	0.0077
24	23000	2.35	130.153	0.0078
25	24000	2.38	135.812	0.0079
26	25000	2.45	141.471	0.0082
27	26000	2.52	147.130	0.0084
28	27000	2.59	152.780	0.0086
29	28000	2.65	158.447	0.0088
30	29000	2.70	164.105	0.0090
31	30000	2.75	169.765	0.0092
32	31000	2.80	175.424	0.0093

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
33	32000	2.86	181.083	0.0095
34	33000	2.90	186.741	0.0097
35	34000	2.95	192.400	0.0098
36	35000	2.98	198.059	0.0099
37	36000	3.02	203.718	0.0101
38	37000	3.09	209.377	0.0103
39	38000	3.12	215.036	0.0104
40	39000	3.16	220.694	0.0105
41	40000	3.18	226.353	0.0106
42	41000	3.24	232.012	0.0108
43	42000	3.28	237.671	0.0109
44	43000	3.33	243.330	0.0111
45	44000	3.38	248.988	0.0113
46	45000	3.45	254.647	0.0115
47	46000	3.47	260.306	0.0116
48	47000	3.50	265.965	0.0117
49	48000	3.52	271.624	0.0117
50	49000	3.55	277.283	0.0118
51	50000	3.59	282.941	0.0120
52	51000	3.64	288.600	0.0121
53	52000	3.66	294.259	0.0122
54	53000			
55	54000			
56	55000			
57	56000			
58	57000			
59	58000			
60	59000			
61	60000			
62	61000			
63	62000			
64	63000			



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR DE TESIS
NOMBRE: Abanto Cabellos, Oswaldo David	NOMBRE: Cuzco Minchan, Víctor	NOMBRE: Ing. Alva Sarmiento, Anita Elizabet
FECHA: 10/07/2017	FECHA: 10/07/2017	FECHA: 01/11/2017



LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA

PROTOCOLO

ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC: N00015073
NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034	
PROYECTO	Resistencia mecánica del concreto f'c=210 kg/cm2 con la adición de fibras de acero DRAMIX y SIKA.	

ID. PROBETA:	P.45 DRAMIX.57	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.92 cm
FECHA DE ELABORACIÓN:	12/06/2017	ÁREA (cm²):	174.835 cm²
FECHA DE ENSAYO:	10/07/2017	RESPONSABLE:	Abanto Cabellos Oswaldo
EDAD DE LA PROBETA:	28 días	REVISADO POR:	ING. ALVA SARMIENTO ANITA

Nº	Carga (kg)	Deformación	σ (kg/cm²)	ϵ_u
1	0	-	-	-
2	1000	0.02	5.720	0.0001
3	2000	0.38	11.439	0.0013
4	3000	0.52	17.159	0.0017
5	4000	0.62	22.879	0.0021
6	5000	0.71	28.598	0.0024
7	6000	0.76	34.318	0.0025
8	7000	0.82	40.038	0.0027
9	8000	0.90	45.757	0.0030
10	9000	0.95	51.477	0.0032
11	10000	0.98	57.197	0.0033
12	11000	1.02	62.916	0.0034
13	12000	1.06	68.636	0.0035
14	13000	1.09	74.356	0.0036
15	14000	1.13	80.075	0.0038
16	15000	1.19	85.795	0.0040
17	16000	1.24	91.515	0.0041
18	17000	1.27	97.234	0.0042
19	18000	1.32	102.954	0.0044
20	19000	1.37	108.674	0.0046
21	20000	1.42	114.394	0.0047
22	21000	1.47	120.113	0.0049
23	22000	1.50	125.833	0.0050
24	23000	1.53	131.553	0.0051
25	24000	1.58	137.272	0.0053
26	25000	1.61	142.992	0.0054
27	26000	1.65	148.712	0.0055
28	27000	1.69	154.431	0.0056
29	28000	1.71	160.151	0.0057
30	29000	1.75	165.871	0.0058
31	30000	1.80	171.590	0.0060
32	31000	1.82	177.310	0.0061

Nº	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm2)	ϵ_u
33	32000	1.88	183.030	0.0063
34	33000	1.90	188.749	0.0063
35	34000	1.92	194.469	0.0064
36	35000	1.96	200.189	0.0065
37	36000	2.01	205.908	0.0067
38	37000	2.04	211.628	0.0068
39	38000	2.08	217.348	0.0069
40	39000	2.10	223.067	0.0070
41	40000	2.14	228.787	0.0071
42	41000	2.18	234.507	0.0073
43	42000	2.22	240.226	0.0074
44	43000	2.25	245.946	0.0075
45	44000	2.27	251.666	0.0076
46	45000	2.30	257.385	0.0077
47	46000	2.33	263.105	0.0078
48	47000	2.37	268.825	0.0079
49	48000	2.41	274.544	0.0080
50	49000	2.46	280.264	0.0082
51	50000	2.49	285.984	0.0083
52	51000			
53	52000			
54	53000			
55	54000			
56	55000			
57	56000			
58	57000			
59	58000			
60	59000			
61	60000			
62	61000			
63	62000			
64	63000			



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR DE TESIS
NOMBRE: Abanto Cabellos, Oswaldo David	NOMBRE: Cuzco Minchan, Víctor	NOMBRE: Ing. Alva Sarmiento, Anita Elizabet
FECHA: 10/07/2017	FECHA: 10/07/2017	FECHA: 01/11/2017



LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA

PROTOCOLO

ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC: N00015073
NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034	
PROYECTO	Resistencia mecánica del concreto $f'c=210$ kg/cm ² con la adición de fibras de acero DRAMIX y SIKA.	

ID. PROBETA:	P. 46 DRAMIX 1.5%	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.96 cm
FECHA DE ELABORACIÓN:	12/06/2017	ÁREA (cm ²):	175.774 cm ²
FECHA DE ENSAYO:	10/07/2017	RESPONSABLE:	Abanto Cabellos Oswaldo
EDAD DE LA PROBETA:	28 días	REVISADO POR:	Ing. Alva Sarmiento Anita E.

N°	Carga (kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
1	0	-	-	-
2	1000	0.85	5.684	0.0028
3	2000	0.98	11.378	0.0033
4	3000	1.15	17.067	0.0038
5	4000	1.26	22.757	0.0042
6	5000	1.39	28.446	0.0046
7	6000	1.40	34.135	0.0047
8	7000	1.45	39.824	0.0048
9	8000	1.50	45.513	0.0050
10	9000	1.54	51.202	0.0051
11	10000	1.58	56.891	0.0052
12	11000	1.60	62.580	0.0053
13	12000	1.63	68.270	0.0054
14	13000	1.68	73.959	0.0056
15	14000	1.70	79.648	0.0056
16	15000	1.72	85.337	0.0057
17	16000	1.76	91.026	0.0058
18	17000	1.78	96.715	0.0059
19	18000	1.80	102.404	0.0060
20	19000	1.84	108.093	0.0061
21	20000	1.88	113.783	0.0062
22	21000	1.92	119.472	0.0064
23	22000	1.94	125.161	0.0064
24	23000	1.96	130.850	0.0065
25	24000	1.98	136.539	0.0066
26	25000	2.01	142.228	0.0067
27	26000	2.07	147.917	0.0067
28	27000	2.04	153.607	0.0068
29	28000	2.06	159.296	0.0068
30	29000	2.10	164.985	0.0070
31	30000	2.12	170.674	0.0070
32	31000	2.14	176.363	0.0071

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
33	32000	2.16	182.052	0.0072
34	33000	2.18	187.741	0.0072
35	34000	2.20	193.430	0.0073
36	35000	2.23	199.120	0.0074
37	36000	2.25	204.809	0.0075
38	37000	2.27	210.498	0.0075
39	38000	2.30	216.187	0.0076
40	39000	2.32	221.876	0.0077
41	40000	2.34	227.565	0.0078
42	41000	2.36	233.254	0.0078
43	42000	2.38	238.943	0.0079
44	43000	2.43	244.633	0.0081
45	44000	2.45	250.322	0.0081
46	45000	2.50	256.011	0.0083
47	46000	2.51	261.700	0.0083
48	47000	2.52	267.389	0.0084
49	48000	2.54	273.078	0.0084
50	49000	2.58	278.767	0.0086
51	50000	2.60	284.457	0.0086
52	51000	2.66	290.146	0.0088
53	52000	2.70	295.834	0.0090
54	53000	2.73	301.524	0.0091
55	54000			
56	55000			
57	56000			
58	57000			
59	58000			
60	59000			
61	60000			
62	61000			
63	62000			
64	63000			



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR DE TESIS
NOMBRE: Abanto Cabellos, Oswaldo David	NOMBRE: Cuzco Minchan, Victor	NOMBRE: Ing. Alva Sarmiento, Anita Elizabet
FECHA: 10/07/2017	FECHA: 10/07/2017	FECHA: 01/11/2017



UNIVERSIDAD
PRIVADA
DEL NORTE

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA

PROTOCOLO

ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC: N00015073
NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034	
PROYECTO	Resistencia mecánica del concreto $f'c=210$ kg/cm ² con la adición de fibras de acero DRAMIX y SIKA.	

ID. PROBETA:	P.47 DRAMIX 1.5%	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.95 cm
FECHA DE ELABORACIÓN:	12/06/2017	ÁREA (cm ²):	175.539 cm ²
FECHA DE ENSAYO:	10/07/2017	RESPONSABLE:	Abanto Cabellos Oswaldo
EDAD DE LA PROBETA:	28 días	REVISADO POR:	ING. Alva Sarmiento Anita

N°	Carga (kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
1	0	-	-	-
2	1000	0.71	5.697	0.0024
3	2000	0.89	11.393	0.0030
4	3000	0.91	17.090	0.0030
5	4000	0.95	22.787	0.0032
6	5000	0.97	28.484	0.0032
7	6000	0.99	34.180	0.0033
8	7000	1.01	39.877	0.0034
9	8000	1.04	45.574	0.0035
10	9000	1.07	51.271	0.0036
11	10000	1.10	56.967	0.0037
12	11000	1.12	62.664	0.0037
13	12000	1.14	68.361	0.0038
14	13000	1.17	74.058	0.0039
15	14000	1.20	79.754	0.0040
16	15000	1.22	85.451	0.0041
17	16000	1.25	91.148	0.0042
18	17000	1.29	96.845	0.0043
19	18000	1.31	102.541	0.0044
20	19000	1.35	108.238	0.0045
21	20000	1.38	113.935	0.0046
22	21000	1.41	119.632	0.0047
23	22000	1.44	125.329	0.0048
24	23000	1.50	131.025	0.0050
25	24000	1.55	136.722	0.0052
26	25000	1.58	142.419	0.0053
27	26000	1.61	148.116	0.0054
28	27000	1.63	153.812	0.0054
29	28000	1.67	159.509	0.0056
30	29000	1.70	165.206	0.0057
31	30000	1.72	170.902	0.0057
32	31000	1.77	176.599	0.0059

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
33	32000	1.80	182.296	0.0060
34	33000	1.83	187.993	0.0061
35	34000	1.86	193.689	0.0062
36	35000	1.88	199.386	0.0063
37	36000	1.92	205.083	0.0064
38	37000	1.94	210.780	0.0065
39	38000	1.96	216.476	0.0065
40	39000	1.98	222.173	0.0066
41	40000	2.00	227.870	0.0067
42	41000	2.02	233.567	0.0067
43	42000	2.05	239.263	0.0068
44	43000	2.08	244.960	0.0069
45	44000	2.13	250.657	0.0071
46	45000	2.19	256.353	0.0073
47	46000	2.25	262.050	0.0075
48	47000	2.28	267.747	0.0076
49	48000	2.34	273.444	0.0078
50	49000	2.40	279.140	0.0080
51	50000	2.47	284.837	0.0082
52	51000			
53	52000			
54	53000			
55	54000			
56	55000			
57	56000			
58	57000			
59	58000			
60	59000			
61	60000			
62	61000			
63	62000			
64	63000			



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR DE TESIS
NOMBRE: Abanto Cabellos, Oswaldo David	NOMBRE: Guizzo Minchan, Víctor	NOMBRE: Ing. Alva Sarmiento, Anita Elizabet
FECHA: 10/07/2017	FECHA: 10/07/2017	FECHA: 01/11/2017



UNIVERSIDAD
PRIVADA
DEL NORTE

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA

PROTOCOLO

ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC: N00015073
NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034	
PROYECTO	Resistencia mecánica del concreto $f'c=210$ kg/cm ² con la adición de fibras de acero DRAMIX y SIKA.	

ID. PROBETA:	P.48 DRAMIX 1.5%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.087 cm
FECHA DE ELABORACIÓN:	12/07/2017	ÁREA (cm ²):	177.187 cm ²
FECHA DE ENSAYO:	10/07/2017	RESPONSABLE:	Abanto Cabellos Oswaldo
EDAD DE LA PROBETA:	28 días	REVISADO POR:	Ing. Alva Sarmiento Anita E.

N°	Carga (kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
1	0	-	-	-
2	1000	0.94	5.644	0.0031
3	2000	1.25	11.288	0.0042
4	3000	1.51	16.931	0.0050
5	4000	1.64	22.575	0.0055
6	5000	1.68	28.219	0.0056
7	6000	1.73	33.863	0.0058
8	7000	1.82	39.506	0.0061
9	8000	1.85	45.150	0.0062
10	9000	1.91	50.794	0.0064
11	10000	1.98	56.438	0.0066
12	11000	2.03	62.081	0.0068
13	12000	2.11	67.725	0.0070
14	13000	2.17	73.369	0.0072
15	14000	2.19	79.013	0.0073
16	15000	2.23	84.657	0.0074
17	16000	2.27	90.300	0.0076
18	17000	2.30	95.944	0.0077
19	18000	2.33	101.588	0.0078
20	19000	2.36	107.232	0.0079
21	20000	2.39	112.879	0.0080
22	21000	2.42	118.519	0.0081
23	22000	2.45	124.163	0.0082
24	23000	2.48	129.807	0.0083
25	24000	2.51	135.450	0.0084
26	25000	2.57	141.094	0.0086
27	26000	2.60	146.738	0.0087
28	27000	2.62	152.382	0.0087
29	28000	2.69	158.026	0.0090
30	29000	2.73	163.669	0.0091
31	30000	2.76	169.313	0.0092
32	31000	2.78	174.957	0.0093

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
33	32000	2.81	180.601	0.0094
34	33000	2.88	186.244	0.0096
35	34000	2.93	191.888	0.0098
36	35000	2.96	197.532	0.0099
37	36000	2.98	203.176	0.0099
38	37000	3.05	208.819	0.0102
39	38000	3.11	214.463	0.0104
40	39000	3.14	220.107	0.0105
41	40000	3.23	225.751	0.0108
42	41000	3.29	231.395	0.0110
43	42000	3.37	237.038	0.0112
44	43000	3.41	242.682	0.0114
45	44000	3.43	248.326	0.0114
46	45000	3.51	253.970	0.0117
47	46000	3.56	259.613	0.0119
48	47000	3.64	265.257	0.0121
49	48000	3.68	270.901	0.0123
50	49000	3.70	276.545	0.0123
51	50000	3.73	282.188	0.0124
52	51000	3.77	287.832	0.0126
53	52000	3.79	293.476	0.0126
54	53000	3.81	299.120	0.0127
55	54000			
56	55000			
57	56000			
58	57000			
59	58000			
60	59000			
61	60000			
62	61000			
63	62000			
64	63000			



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR DE TESIS
NOMBRE: Abanto Cabellos, Oswaldo David	NOMBRE: Cuzco Minchan, Víctor	NOMBRE: Ing. Alva Sarmiento, Anita Elizabet
FECHA: 10/07/2017	FECHA: 10/07/2017	FECHA: 01/11/2017



LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA

PROTOCOLO

ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC: N00015073
NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034	
PROYECTO	Resistencia mecánica del concreto $f'c=210$ kg/cm ² con la adición de fibras de acero DRAMIX y SIKA.	

ID. PROBETA:	P.119 DRAMIX 1.5%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.05 cm
FECHA DE ELABORACIÓN:	19/06/17	ÁREA (cm ²):	177.895 cm ²
FECHA DE ENSAYO:	22/07/17	RESPONSABLE:	Abanto Cabellos Oswaldo
EDAD DE LA PROBETA:	28 días	REVISADO POR:	Ing. Alva Sarmiento Anita

N°	Carga (kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
1	0	-	-	-
2	1000	0.41	5.621	0.0014
3	2000	0.79	11.243	0.0026
4	3000	0.86	16.864	0.0029
5	4000	1.00	22.485	0.0033
6	5000	1.10	28.106	0.0037
7	6000	1.25	33.728	0.0042
8	7000	1.33	39.349	0.0044
9	8000	1.39	44.970	0.0046
10	9000	1.44	50.592	0.0048
11	10000	1.49	56.213	0.0050
12	11000	1.55	61.834	0.0052
13	12000	1.61	67.455	0.0054
14	13000	1.65	73.077	0.0055
15	14000	1.73	78.698	0.0058
16	15000	1.76	84.319	0.0059
17	16000	1.82	89.941	0.0061
18	17000	1.86	95.562	0.0062
19	18000	1.91	101.183	0.0064
20	19000	1.97	106.805	0.0066
21	20000	2.04	112.426	0.0068
22	21000	2.12	118.047	0.0071
23	22000	2.18	123.668	0.0073
24	23000	2.22	129.290	0.0074
25	24000	2.27	134.911	0.0076
26	25000	2.31	140.532	0.0077
27	26000	2.34	146.154	0.0078
28	27000	2.38	151.775	0.0079
29	28000	2.42	157.396	0.0081
30	29000	2.47	163.017	0.0082
31	30000	2.50	168.639	0.0083
32	31000	2.54	174.260	0.0085

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
33	32000	2.58	179.881	0.0086
34	33000	2.62	185.503	0.0087
35	34000	2.66	191.124	0.0089
36	35000	2.71	196.745	0.0090
37	36000	2.78	202.366	0.0093
38	37000	2.82	207.988	0.0094
39	38000	2.84	213.609	0.0095
40	39000	2.87	219.230	0.0096
41	40000	2.92	224.852	0.0097
42	41000	2.96	230.473	0.0099
43	42000	3.02	236.094	0.0101
44	43000	3.05	241.716	0.0102
45	44000	3.09	247.337	0.0103
46	45000	3.11	252.958	0.0104
47	46000	3.12	258.579	0.0104
48	47000	3.15	264.201	0.0105
49	48000	3.18	269.822	0.0106
50	49000	3.22	275.443	0.0107
51	50000	3.27	281.065	0.0109
52	51000	3.30	286.686	0.0110
53	52000			
54	53000			
55	54000			
56	55000			
57	56000			
58	57000			
59	58000			
60	59000			
61	60000			
62	61000			
63	62000			
64	63000			



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR DE TESIS
NOMBRE: Abanto Cabellos, Oswaldo David	NOMBRE: Cuzco Minchan, Víctor	NOMBRE: Ing. Alva Sarmiento, Anita Elizabet
FECHA: 22/07/2017	FECHA: 22/07/2017	FECHA: 01/11/17



LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA

PROTOCOLO

ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC: N00015073
NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034	
PROYECTO	Resistencia mecánica del concreto f'c=210 kg/cm2 con la adición de fibras de acero DRAMIX y SIKA.	

ID. PROBETA:	P.135 DRAMIX 1.5%	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.95 cm
FECHA DE ELABORACIÓN:	22/09/2017	ÁREA (cm²):	175.539 cm²
FECHA DE ENSAYO:	20/10/2017	RESPONSABLE:	Abanto Cabellos Oswaldo
EDAD DE LA PROBETA:	28 días	REVISADO POR:	Ing. Alva Sarmiento Anita

N°	Carga (kg)	Deformación	σ (kg/cm²)	ϵ_u
1	0	-	-	-
2	1000	0.44	5.697	0.00147
3	2000	0.65	11.393	0.0022
4	3000	0.76	17.090	0.0025
5	4000	0.88	22.787	0.0029
6	5000	0.97	28.484	0.0032
7	6000	1.05	34.180	0.0035
8	7000	1.12	39.877	0.0037
9	8000	1.16	45.574	0.0039
10	9000	1.21	51.271	0.0040
11	10000	1.24	56.967	0.0041
12	11000	1.28	62.664	0.0043
13	12000	1.30	68.361	0.0043
14	13000	1.35	74.058	0.0045
15	14000	1.40	79.754	0.0047
16	15000	1.44	85.451	0.0048
17	16000	1.47	91.148	0.0049
18	17000	1.50	96.845	0.0050
19	18000	1.54	102.541	0.0051
20	19000	1.57	108.238	0.0052
21	20000	1.60	113.935	0.0053
22	21000	1.64	119.632	0.0055
23	22000	1.67	125.328	0.0056
24	23000	1.71	131.025	0.0057
25	24000	1.75	136.722	0.0058
26	25000	1.80	142.419	0.0060
27	26000	1.83	148.115	0.0061
28	27000	1.86	153.812	0.0062
29	28000	1.90	159.509	0.0063
30	29000	1.92	165.206	0.0064
31	30000	1.95	170.902	0.0065
32	31000	1.98	.	0.00

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm²)	ϵ_u
33	32000	2.03	182.296	0.0068
34	33000	2.06	187.993	0.0069
35	34000	2.10	193.689	0.0070
36	35000	2.12	199.386	0.0071
37	36000	2.15	205.083	0.0072
38	37000	2.19	210.780	0.0073
39	38000	2.23	216.476	0.0074
40	39000	2.27	222.173	0.0076
41	40000	2.31	227.870	0.0077
42	41000	2.35	233.567	0.0078
43	42000	2.40	239.263	0.0080
44	43000	2.44	244.960	0.0083
45	44000	2.54	250.657	0.0085
46	45000	2.57	256.353	0.0086
47	46000	2.60	262.050	0.0087
48	47000	2.63	267.747	0.0088
49	48000	2.69	273.444	0.0090
50	49000	2.74	279.140	0.0091
51	50000	2.79	284.837	0.0093
52	51000	2.83	290.534	0.0094
53	52000	2.87	296.231	0.0096
54	53000	2.90	301.927	0.0097
55	54000	2.92	307.624	0.0097
56	55000			
57	56000			
58	57000			
59	58000			
60	59000			
61	60000			
62	61000			
63	62000			
64	63000			



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR DE TESIS
NOMBRE: Abanto Cabellos, Oswaldo David	NOMBRE: Cuzco Minchan, Víctor	NOMBRE: Ing. Alva Sarmiento, Anita Elizabet
FECHA: 20/10/2017	FECHA: 20/10/2017	FECHA: 01/11/2017



UNIVERSIDAD
PRIVADA
DEL NORTE

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA

PROTOCOLO

ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC: N00015073
NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034	
PROYECTO	Resistencia mecánica del concreto $f'c=210$ kg/cm ² con la adición de fibras de acero DRAMIX y SIKA.	

ID. PROBETA:	P.53 SIKAL07	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.98 cm
FECHA DE ELABORACIÓN:	13/06/2017	ÁREA (cm ²):	176.244 cm ²
FECHA DE ENSAYO:	20/06/2017	RESPONSABLE:	Abanto Cabellos Oswaldo D.
EDAD DE LA PROBETA:	7 días	REVISADO POR:	ING. Alva Sarmiento Anita E.

N°	Carga (kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
1	0	—	—	—
2	1000	0.80	5.674	0.00267
3	2000	1.02	11.348	0.0034
4	3000	1.21	17.022	0.0040
5	4000	1.44	22.696	0.0048
6	5000	1.53	28.370	0.0051
7	6000	1.64	34.044	0.0055
8	7000	1.67	39.718	0.0056
9	8000	1.71	45.392	0.0057
10	9000	1.82	51.066	0.0061
11	10000	1.86	56.739	0.0062
12	11000	1.99	62.413	0.0066
13	12000	2.06	68.087	0.0069
14	13000	2.11	73.761	0.0070
15	14000	2.15	79.435	0.0072
16	15000	2.18	85.109	0.0073
17	16000	2.23	90.783	0.0075
18	17000	2.31	96.457	0.0077
19	18000	2.42	102.131	0.0081
20	19000	2.50	107.805	0.0084
21	20000	2.60	113.479	0.0087
22	21000	2.74	119.153	0.0092
23	22000	2.81	124.827	0.0094
24	23000	2.93	130.501	0.0098
25	24000	2.95	136.175	0.0099
26	25000	2.98	141.849	0.0100
27	26000	3.03	147.523	0.0101
28	27000	3.05	153.197	0.0102
29	28000	3.08	158.871	0.0103
30	29000	3.12	164.545	0.0104
31	30000	3.16	170.218	0.0106
32	31000	3.21	175.892	0.0107

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
33	32000	3.27	181.566	0.0109
34	33000	3.34	187.240	0.0112
35	34000			
36	35000			
37	36000			
38	37000			
39	38000			
40	39000			
41	40000			
42	41000			
43	42000			
44	43000			
45	44000			
46	45000			
47	46000			
48	47000			
49	48000			
50	49000			
51	50000			
52	51000			
53	52000			
54	53000			
55	54000			
56	55000			
57	56000			
58	57000			
59	58000			
60	59000			
61	60000			
62	61000			
63	62000			
64	63000			



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR DE TESIS
NOMBRE: Abanto Cabellos, Oswaldo David	NOMBRE: Cuzco Minghan, Víctor	NOMBRE: Ing. Alva Sarmiento, Anita Elizabet
FECHA: 20/06/2017	FECHA: 20/06/2017	FECHA: 01/11/2017



UNIVERSIDAD
PRIVADA
DEL NORTE

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA

PROTOCOLO

ENSAYO

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE
TESTIGOS CILÍNDRICOS

CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
RCTC-LC-UPNC: N00015073

NORMA

MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034

PROYECTO

Resistencia mecánica del concreto $f_c=210$ kg/cm² con la adición de fibras de acero DRAMIX y SIKA.

ID. PROBETA:	P. 54 SIKA 1.0%	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.97 cm
FECHA DE ELABORACIÓN:	13/06/2017	ÁREA (cm ²):	176.009 cm ²
FECHA DE ENSAYO:	20/06/2017	RESPONSABLE:	Abanto Cabellos Oswaldo
EDAD DE LA PROBETA:	7 días	REVISADO POR:	ING. Alva Sarmiento Anita E.

N°	Carga (kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
1	0	-	-	-
2	1000	0.50	5.682	0.0017
3	2000	0.60	11.363	0.0020
4	3000	0.75	17.045	0.0025
5	4000	0.86	22.726	0.0029
6	5000	0.97	28.408	0.0032
7	6000	1.05	34.089	0.0035
8	7000	1.10	39.771	0.0037
9	8000	1.18	45.452	0.0039
10	9000	1.26	51.134	0.0042
11	10000	1.31	56.815	0.0044
12	11000	1.38	62.497	0.0046
13	12000	1.44	68.178	0.0048
14	13000	1.52	73.860	0.0050
15	14000	1.64	79.541	0.0054
16	15000	1.71	85.223	0.0057
17	16000	1.76	90.905	0.0058
18	17000	1.84	96.586	0.0061
19	18000	1.90	102.268	0.0063
20	19000	1.95	107.949	0.0065
21	20000	2.08	113.631	0.0069
22	21000	2.18	119.312	0.0072
23	22000	2.26	124.994	0.0075
24	23000	.33	130.675	0.0077
25	24000	.42	136.357	0.0080
26	25000	.46	142.038	0.0082
27	26000	.50	147.720	0.0083
28	27000	.54	153.401	0.0084
29	28000	.60	159.083	0.0086
30	29000	.69	164.764	0.0089
31	30000	.78	170.446	0.0092
32	31000	.83	176.128	0.0094

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
33	32000	2.89	181.809	0.0096
34	33000	2.94	187.491	0.0098
35	34000	3.02	193.172	0.0100
36	35000	3.06	198.854	0.0102
37	36000	3.15	204.535	0.0105
38	37000	3.23	210.217	0.0107
39	38000			
40	39000			
41	40000			
42	41000			
43	42000			
44	43000			
45	44000			
46	45000			
47	46000			
48	47000			
49	48000			
50	49000			
51	50000			
52	51000			
53	52000			
54	53000			
55	54000			
56	55000			
57	56000			
58	57000			
59	58000			
60	59000			
61	60000			
62	61000			
63	62000			
64	63000			



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR DE TESIS
NOMBRE: Abanto Cabellos, Oswaldo David	NOMBRE: Cuzco Minchan, Víctor	NOMBRE: Ing. Alva Sarmiento, Anita Elizabet
FECHA: 20/06/2017	FECHA: 20/06/2017	FECHA: 01/11/2017



LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA

PROTOCOLO

ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC: N00015073
NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034	
PROYECTO	Resistencia mecánica del concreto $f'c=210$ kg/cm ² con la adición de fibras de acero DRAMIX y SIKA.	

ID. PROBETA:	P.55 SIKAS 1.0%	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.95 cm
FECHA DE ELABORACIÓN:	13/06/2017	ÁREA (cm ²):	175.539 cm ²
FECHA DE ENSAYO:	20/06/2017	RESPONSABLE:	Abanto Cabellos Oswaldo
EDAD DE LA PROBETA:	7 días	REVISADO POR:	ING. Alva Sarmiento Anita E.

N°	Carga (kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
1	0	-	-	-
2	1000	0.55	5.697	0.0018
3	2000	0.75	11.393	0.0025
4	3000	0.83	17.090	0.0028
5	4000	0.93	22.787	0.0031
6	5000	1.06	28.484	0.0035
7	6000	1.11	34.180	0.0037
8	7000	1.17	39.877	0.0039
9	8000	1.21	45.574	0.0040
10	9000	1.27	51.271	0.0042
11	10000	1.31	56.967	0.0044
12	11000	1.38	62.664	0.0046
13	12000	1.47	68.361	0.0049
14	13000	1.53	74.058	0.0051
15	14000	1.59	79.754	0.0053
16	15000	1.67	85.451	0.0056
17	16000	1.74	91.148	0.0058
18	17000	1.85	96.845	0.0062
19	18000	1.91	102.541	0.0064
20	19000	1.97	108.238	0.0066
21	20000	2.08	113.935	0.0069
22	21000	2.17	119.632	0.0072
23	22000	2.22	125.328	0.0074
24	23000	2.29	131.025	0.0076
25	24000	2.40	136.722	0.0080
26	25000	2.44	142.419	0.0081
27	26000	2.50	148.115	0.0083
28	27000	2.55	153.812	0.0085
29	28000	2.61	159.509	0.0087
30	29000	2.64	165.206	0.0088
31	30000	2.69	170.902	0.0090
32	31000	2.72	176.599	0.0091

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
33	32000	2.76	182.296	0.0092
34	33000			
35	34000			
36	35000			
37	36000			
38	37000			
39	38000			
40	39000			
41	40000			
42	41000			
43	42000			
44	43000			
45	44000			
46	45000			
47	46000			
48	47000			
49	48000			
50	49000			
51	50000			
52	51000			
53	52000			
54	53000			
55	54000			
56	55000			
57	56000			
58	57000			
59	58000			
60	59000			
61	60000			
62	61000			
63	62000			
64	63000			



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR DE TESIS
NOMBRE: Abanto Cabellos, Oswaldo David	NOMBRE: Cuzco Miróhan, Víctor	NOMBRE: Ing. Alva Sarmiento, Anita Elizabet
FECHA: 20/06/2017	FECHA: 20/06/2017	FECHA: 01/11/2017



LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA

PROTOCOLO

ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC: N00015073
NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034	
PROYECTO	Resistencia mecánica del concreto $f'c=210$ kg/cm ² con la adición de fibras de acero DRAMIX y SIKA.	

ID. PROBETA:	P.56 SIKAD 1.0%	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.99 cm
FECHA DE ELABORACIÓN:	13/06/2017	ÁREA (cm ²):	176.479 cm ²
FECHA DE ENSAYO:	20/06/2017	RESPONSABLE:	Abanto Cabellos Oswaldo D.
EDAD DE LA PROBETA:	7 días	REVISADO POR:	ING. Alva Sarmiento Anita

N°	Carga (kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
1	0	-	-	-
2	1000	0.45	5.666	0.0015
3	2000	0.50	11.333	0.0017
4	3000	0.70	16.999	0.0023
5	4000	0.80	22.666	0.0027
6	5000	0.95	28.332	0.0032
7	6000	1.04	33.998	0.0035
8	7000	1.16	39.665	0.0039
9	8000	1.24	45.331	0.0041
10	9000	1.33	50.997	0.0044
11	10000	1.42	56.664	0.0048
12	11000	1.51	62.330	0.0051
13	12000	1.63	67.997	0.0055
14	13000	1.74	73.663	0.0058
15	14000	1.82	79.329	0.0061
16	15000	1.88	84.996	0.0063
17	16000	1.94	90.662	0.0065
18	17000	2.03	96.328	0.0068
19	18000	2.11	101.995	0.0071
20	19000	2.19	107.661	0.0073
21	20000	2.27	113.328	0.0076
22	21000	2.33	118.994	0.0078
23	22000	2.40	124.660	0.0080
24	23000	2.49	130.327	0.0083
25	24000	2.57	135.993	0.0086
26	25000	2.60	141.659	0.0087
27	26000	2.63	147.326	0.0088
28	27000	2.67	152.992	0.0089
29	28000	2.70	158.659	0.0090
30	29000	2.72	164.325	0.0091
31	30000	2.78	169.991	0.0093
32	31000	2.80	175.658	0.0094

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
33	32000			
34	33000			
35	34000			
36	35000			
37	36000			
38	37000			
39	38000			
40	39000			
41	40000			
42	41000			
43	42000			
44	43000			
45	44000			
46	45000			
47	46000			
48	47000			
49	48000			
50	49000			
51	50000			
52	51000			
53	52000			
54	53000			
55	54000			
56	55000			
57	56000			
58	57000			
59	58000			
60	59000			
61	60000			
62	61000			
63	62000			
64	63000			

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR DE TESIS
NOMBRE: Abanto Cabellos, Oswaldo David	NOMBRE: Cuzco Mirichan, Victor	NOMBRE: Ing. Alva Sarmiento, Anita Elizabet
FECHA: 20/06/2017	FECHA: 20/06/2017	FECHA: 01/11/2017



LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA

PROTOCOLO

ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC: N00015073
NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034	
PROYECTO	Resistencia mecánica del concreto $f'c=210$ kg/cm ² con la adición de fibras de acero DRAMIX y SIKA.	

ID. PROBETA:	P.57 SIKAS 1.0%	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.91 cm
FECHA DE ELABORACIÓN:	13/06/2017	ÁREA (cm ²):	174.601 cm ²
FECHA DE ENSAYO:	20/06/2017	RESPONSABLE:	Abanto Cabellos Oswaldo
EDAD DE LA PROBETA:	7 días	REVISADO POR:	ING. Alva Sarmiento Anita E.

N°	Carga (kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
1	0	-	-	-
2	1000	0.60	5.727	0.0020
3	2000	0.85	11.455	0.0028
4	3000	1.02	17.182	0.0034
5	4000	1.08	22.409	0.0036
6	5000	1.18	28.637	0.0039
7	6000	1.27	34.364	0.0042
8	7000	1.36	40.091	0.0045
9	8000	1.44	45.819	0.0048
10	9000	1.51	51.546	0.0050
11	10000	1.62	57.274	0.0054
12	11000	1.69	63.001	0.0056
13	12000	1.78	68.728	0.0059
14	13000	1.86	74.456	0.0062
15	14000	1.93	80.183	0.0064
16	15000	1.98	85.910	0.0066
17	16000	2.03	91.638	0.0068
18	17000	2.11	97.365	0.0070
19	18000	2.17	103.092	0.0072
20	19000	2.30	108.820	0.0077
21	20000	2.38	114.547	0.0079
22	21000	2.46	120.274	0.0082
23	22000	2.55	126.002	0.0085
24	23000	2.63	131.729	0.0088
25	24000	2.67	137.456	0.0089
26	25000	2.70	143.184	0.0090
27	26000	2.72	148.911	0.0091
28	27000	2.75	154.638	0.0092
29	28000	2.77	160.366	0.0092
30	29000	2.80	166.093	0.0093
31	30000	2.84	171.821	0.0095
32	31000	2.88	177.548	0.0096

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
33	32000	2.94	183.275	0.0098
34	33000	2.99	189.003	0.0100
35	34000	3.05	194.730	0.0102
36	35000	3.11	200.457	0.0104
37	36000			
38	37000			
39	38000			
40	39000			
41	40000			
42	41000			
43	42000			
44	43000			
45	44000			
46	45000			
47	46000			
48	47000			
49	48000			
50	49000			
51	50000			
52	51000			
53	52000			
54	53000			
55	54000			
56	55000			
57	56000			
58	57000			
59	58000			
60	59000			
61	60000			
62	61000			
63	62000			
64	63000			



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR DE TESIS
NOMBRE: Abanto Cabellos, Oswaldo David	NOMBRE: Cuzco Mirchan, Víctor	NOMBRE: Ing. Alva Sarmiento, Anita Elizabet
FECHA: 20/06/2017	FECHA: 20/06/2017	FECHA: 01/11/2017



LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA

PROTOCOLO

ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC: N00015073
NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034	
PROYECTO	Resistencia mecánica del concreto $f'c=210$ kg/cm ² con la adición de fibras de acero DRAMIX y SIKA.	

ID. PROBETA:	P.105 SIKAS 1.0%	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.95 cm
FECHA DE ELABORACIÓN:	19/06/2017	ÁREA (cm ²):	175.539 cm ²
FECHA DE ENSAYO:	26/06/2017	RESPONSABLE:	Abanto Cabellos Oswaldo
EDAD DE LA PROBETA:	7 días	REVISADO POR:	ING Alva Sarmiento Anita E.

N°	Carga (kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
1	0	—	—	—
2	1000	0.40	5.697	0.0013
3	2000	0.70	11.393	0.0023
4	3000	0.95	17.090	0.0032
5	4000	1.00	22.787	0.0033
6	5000	1.05	28.484	0.0035
7	6000	1.12	34.180	0.0037
8	7000	1.18	39.877	0.0039
9	8000	1.27	45.574	0.0042
10	9000	1.33	51.271	0.0044
11	10000	1.40	56.967	0.0047
12	11000	1.44	62.664	0.0048
13	12000	1.51	68.361	0.0050
14	13000	1.60	74.058	0.0053
15	14000	1.73	79.754	0.0058
16	15000	1.81	85.451	0.0060
17	16000	1.93	91.148	0.0064
18	17000	2.05	96.845	0.0068
19	18000	2.17	102.541	0.0072
20	19000	2.31	108.238	0.0077
21	20000	2.43	113.935	0.0081
22	21000	2.55	119.632	0.0085
23	22000	2.68	125.328	0.0089
24	23000	2.73	131.025	0.0091
25	24000	2.82	136.722	0.0094
26	25000	2.92	142.419	0.0097
27	26000	2.99	148.115	0.0100
28	27000	3.02	153.812	0.0101
29	28000	3.05	159.509	0.0102
30	29000	3.10	165.206	0.0103
31	30000	3.18	170.902	0.0106
32	31000	3.26	176.599	0.0109

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
33	32000	3.33	182.296	0.0111
34	33000			
35	34000			
36	35000			
37	36000			
38	37000			
39	38000			
40	39000			
41	40000			
42	41000			
43	42000			
44	43000			
45	44000			
46	45000			
47	46000			
48	47000			
49	48000			
50	49000			
51	50000			
52	51000			
53	52000			
54	53000			
55	54000			
56	55000			
57	56000			
58	57000			
59	58000			
60	59000			
61	60000			
62	61000			
63	62000			
64	63000			



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR DE TESIS
NOMBRE: Abanto Cabellos, Oswaldo David	NOMBRE: Cuzco Minchan, Víctor	NOMBRE: Ing. Alva Sarmiento, Anita Elizabet
FECHA: 26/06/2017	FECHA: 26/06/2017	FECHA: 01/11/2017



UNIVERSIDAD
PRIVADA
DEL NORTE

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA

PROTOCOLO

ENSAYO

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE
TESTIGOS CILÍNDRICOS

CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
RCTC-LC-UPNC: N00015073

NORMA

MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034

PROYECTO

Resistencia mecánica del concreto $f'c=210$ kg/cm² con la adición de fibras de acero DRAMIX y SIKA.

ID. PROBETA:	P.121 SIKAL.0%	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.98 cm
FECHA DE ELABORACIÓN:	21/09/2017	ÁREA (cm ²):	176.244 cm ²
FECHA DE ENSAYO:	28/10/2017	RESPONSABLE:	Abanto Cabellos Oswaldo
EDAD DE LA PROBETA:	7 días	REVISADO POR:	ING. Alva Sarmiento Anita E.

N°	Carga (kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
1	0	—	—	—
2	1000	0.80	5.674	0.0027
3	2000	1.15	11.348	0.0040
4	3000	1.20	17.022	0.0041
5	4000	1.25	22.696	0.0043
6	5000	1.30	28.370	0.0045
7	6000	1.35	34.044	0.0046
8	7000	1.41	39.718	0.0048
9	8000	1.47	45.392	0.0051
10	9000	1.54	51.066	0.0053
11	10000	1.60	56.739	0.0055
12	11000	1.66	62.413	0.0057
13	12000	1.69	68.087	0.0058
14	13000	1.73	73.761	0.0059
15	14000	1.79	79.435	0.0062
16	15000	1.85	85.109	0.0064
17	16000	1.90	90.783	0.0065
18	17000	1.95	96.457	0.0067
19	18000	1.99	102.131	0.0068
20	19000	2.10	107.805	0.0072
21	20000	2.20	113.479	0.0076
22	21000	2.30	119.153	0.0079
23	22000	2.40	124.827	0.0082
24	23000	2.50	130.501	0.0086
25	24000	2.55	136.175	0.0088
26	25000	2.60	141.849	0.0089
27	26000	2.65	147.523	0.0091
28	27000	2.75	153.197	0.0095
29	28000	2.80	158.871	0.0096
30	29000	2.90	164.545	0.0100
31	30000	2.93	170.218	0.0101
32	31000	3.05	175.892	0.0105

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
33	32000	3.10	181.566	0.0107
34	33000	3.15	187.240	0.0108
35	34000	3.22	192.914	0.0111
36	35000	3.25	198.588	0.0112
37	36000			
38	37000			
39	38000			
40	39000			
41	40000			
42	41000			
43	42000			
44	43000			
45	44000			
46	45000			
47	46000			
48	47000			
49	48000			
50	49000			
51	50000			
52	51000			
53	52000			
54	53000			
55	54000			
56	55000			
57	56000			
58	57000			
59	58000			
60	59000			
61	60000			
62	61000			
63	62000			
64	63000			



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR DE TESIS
NOMBRE: Abanto Cabellos, Oswaldo David	NOMBRE: Cuzco Minoran, Víctor	NOMBRE: Ing. Alva Sarmiento, Anita Elizabet
FECHA: 28/10/2017	FECHA: 28/10/2017	FECHA: 01/11/2017

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA



PROTOCOLO

ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC: N00015073
NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034	
PROYECTO	Resistencia mecánica del concreto $f'c=210$ kg/cm ² con la adición de fibras de acero DRAMIX y SIKA.	

ID. PROBETA:	P.87 SIKAL.07	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.92 cm
FECHA DE ELABORACIÓN:	16/06/2017	ÁREA (cm ²):	174.835 cm ²
FECHA DE ENSAYO:	30/06/2017	RESPONSABLE:	Abanto Cabellos Oswaldo
EDAD DE LA PROBETA:	14 días	REVISADO POR:	ING. Alva Sarmiento Anita E.

N°	Carga (kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
1	0	-	-	-
2	1000	0.25	5.720	0.0008
3	2000	0.36	11.439	0.0012
4	3000	0.47	17.159	0.0016
5	4000	0.56	22.879	0.0019
6	5000	0.68	28.598	0.0023
7	6000	0.77	34.318	0.0026
8	7000	0.86	40.038	0.0029
9	8000	0.98	45.757	0.0033
10	9000	1.00	51.477	0.0033
11	10000	1.10	57.197	0.0037
12	11000	1.18	62.916	0.0039
13	12000	1.25	68.636	0.0042
14	13000	1.31	74.356	0.0044
15	14000	1.35	80.075	0.0045
16	15000	1.42	85.795	0.0048
17	16000	1.46	91.515	0.0049
18	17000	1.51	97.234	0.0051
19	18000	1.63	102.954	0.0055
20	19000	1.66	108.674	0.0056
21	20000	1.70	114.394	0.0057
22	21000	1.75	120.113	0.0059
23	22000	1.81	125.833	0.0061
24	23000	1.87	131.553	0.0063
25	24000	1.93	137.272	0.0065
26	25000	1.99	142.992	0.0067
27	26000	2.06	148.712	0.0069
28	27000	2.14	154.431	0.0072
29	28000	2.19	160.151	0.0073
30	29000	2.27	165.871	0.0076
31	30000	2.35	171.590	0.0079
32	31000	2.42	177.310	0.0081

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
33	32000	2.49	183.030	0.0083
34	33000	2.56	188.749	0.0086
35	34000	2.64	194.469	0.0088
36	35000	2.70	200.189	0.0090
37	36000	2.75	205.908	0.0092
38	37000	2.78	211.628	0.0093
39	38000	2.83	217.348	0.0095
40	39000	2.88	223.067	0.0096
41	40000	2.95	228.787	0.0099
42	41000	3.04	234.507	0.0102
43	42000	3.10	240.226	0.0104
44	43000	3.16	245.946	0.0106
45	44000	3.24	251.666	0.0108
46	45000			
47	46000			
48	47000			
49	48000			
50	49000			
51	50000			
52	51000			
53	52000			
54	53000			
55	54000			
56	55000			
57	56000			
58	57000			
59	58000			
60	59000			
61	60000			
62	61000			
63	62000			
64	63000			



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR DE TESIS
NOMBRE: Abanto Cabellos, Oswaldo David	NOMBRE: Cuzco Minchan, Víctor	NOMBRE: Ing. Alva Sarmiento, Anita Elizabet
FECHA: 30/06/2017	FECHA: 30/06/2017	FECHA: 01/11/2017



LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA

PROTOCOLO

ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC: N00015073
NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034	
PROYECTO	Resistencia mecánica del concreto $f'c=210$ kg/cm ² con la adición de fibras de acero DRAMIX y SIKA.	

ID. PROBETA:	P.86.5IKΔ1.07.	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.98 cm
FECHA DE ELABORACIÓN:	16/06/2017	ÁREA (cm ²):	176.244 cm ²
FECHA DE ENSAYO:	30/06/2017	RESPONSABLE:	Abanto Cabellos Oswaldo D
EDAD DE LA PROBETA:	14 días	REVISADO POR:	Wg. Alva Sarmiento Anita E.

N°	Carga (kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
1	0	-	-	-
2	1000	0.10	5.674	0.0003
3	2000	0.43	11.348	0.0015
4	3000	0.66	17.022	0.0027
5	4000	0.80	22.696	0.0037
6	5000	0.91	28.370	0.0031
7	6000	1.02	34.044	0.0034
8	7000	1.09	39.718	0.0037
9	8000	1.21	45.392	0.0041
10	9000	1.32	51.066	0.0045
11	10000	1.40	56.739	0.0047
12	11000	1.49	62.413	0.0050
13	12000	1.57	68.087	0.0053
14	13000	1.62	73.761	0.0055
15	14000	1.66	79.435	0.0056
16	15000	1.70	85.109	0.0057
17	16000	1.78	90.783	0.0060
18	17000	1.87	96.457	0.0063
19	18000	1.93	102.131	0.0065
20	19000	2.00	107.805	0.0068
21	20000	2.04	113.479	0.0069
22	21000	2.12	119.153	0.0070
23	22000	2.23	124.827	0.0075
24	23000	2.30	130.501	0.0078
25	24000	2.36	136.175	0.0080
26	25000	2.45	141.849	0.0083
27	26000	2.51	147.523	0.0085
28	27000	2.57	153.197	0.0087
29	28000	2.63	158.871	0.0089
30	29000	2.70	164.545	0.0091
31	30000	2.76	170.218	0.0093
32	31000	2.83	175.892	0.0096

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
33	32000	2.90	181.030	0.0098
34	33000	2.96	187.240	0.0100
35	34000	3.04	192.914	0.0103
36	35000	3.09	198.588	0.0104
37	36000	3.12	204.262	0.0105
38	37000	3.15	209.936	0.0106
39	38000	3.17	215.610	0.0107
40	39000	3.22	221.284	0.0109
41	40000	3.28	226.958	0.0111
42	41000	3.40	232.632	0.0115
43	42000	3.46	238.306	0.0117
44	43000	3.51	243.980	0.0119
45	44000	3.59	249.654	0.0121
46	45000	3.67	255.328	0.0124
47	46000	3.75	261.002	0.0127
48	47000			
49	48000			
50	49000			
51	50000			
52	51000			
53	52000			
54	53000			
55	54000			
56	55000			
57	56000			
58	57000			
59	58000			
60	59000			
61	60000			
62	61000			
63	62000			
64	63000			

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR DE TESIS
NOMBRE: Abanto Cabellos, Oswaldo David	NOMBRE: Cuzco Minchan, Víctor.	NOMBRE: Ing. Alva Sarmiento, Anita Elizabeth.
FECHA: 30/06/2017	FECHA: 30/06/2017	FECHA: 01/11/2017



LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA

PROTOCOLO

ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC: N00015073
NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034	
PROYECTO	Resistencia mecánica del concreto $f'c=210$ kg/cm ² con la adición de fibras de acero DRAMIX y SIKA.	

ID. PROBETA:	P.85 SIKAD 1.0%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.01 cm
FECHA DE ELABORACIÓN:	16/06/2017	ÁREA (cm ²):	176.951 cm ²
FECHA DE ENSAYO:	30/06/2017	RESPONSABLE:	Abanto Cabellos Oswaldo D
EDAD DE LA PROBETA:	14 días	REVISADO POR:	Ing. Alva Sarmiento Anita E.

N°	Carga (kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
1	0	-	-	-
2	1000	0.20	5.651	0.0007
3	2000	0.43	11.303	0.0014
4	3000	1.08	16.954	0.0034
5	4000	1.13	22.605	0.0038
6	5000	1.22	28.256	0.0041
7	6000	1.28	33.908	0.0043
8	7000	1.38	39.559	0.0044
9	8000	1.45	45.210	0.0048
10	9000	1.51	50.862	0.0048
11	10000	1.55	56.513	0.0050
12	11000	1.63	62.164	0.0052
13	12000	1.70	67.815	0.0054
14	13000	1.76	73.467	0.0057
15	14000	1.83	79.118	0.0059
16	15000	1.90	84.769	0.0061
17	16000	1.98	90.421	0.0063
18	17000	2.05	96.072	0.0066
19	18000	2.11	101.723	0.0068
20	19000	2.18	107.375	0.0070
21	20000	2.25	113.026	0.0073
22	21000	2.32	118.677	0.0075
23	22000	2.39	124.328	0.0077
24	23000	2.46	129.980	0.0080
25	24000	2.49	135.631	0.0082
26	25000	2.53	141.282	0.0083
27	26000	2.59	146.934	0.0084
28	27000	2.61	152.585	0.0086
29	28000	2.66	158.236	0.0087
30	29000	2.70	163.887	0.0089
31	30000	2.73	169.539	0.0090
32	31000	2.78	175.190	0.0091

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
33	32000	2.80	180.566	0.0093
34	33000	2.83	186.493	0.0094
35	34000	2.85	192.144	0.0095
36	35000	2.88	197.795	0.0096
37	36000	2.90	203.446	0.0097
38	37000	2.93	209.098	0.0098
39	38000	2.95	214.759	0.0098
40	39000	2.99	220.400	0.0100
41	40000	3.04	226.052	0.0102
42	41000	3.10	231.703	0.0102
43	42000	3.15	237.354	0.0104
44	43000	3.21	243.006	0.0105
45	44000	3.33	248.657	0.0107
46	45000	3.47	254.308	0.0116
47	46000			0.0116
48	47000			
49	48000			
50	49000			
51	50000			
52	51000			
53	52000			
54	53000			
55	54000			
56	55000			
57	56000			
58	57000			
59	58000			
60	59000			
61	60000			
62	61000			
63	62000			
64	63000			

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR DE TESIS
NOMBRE: Abanto Cabellos, Oswaldo David	NOMBRE: Cuzco/Minchan, Víctor.	NOMBRE: Ing. Alva Sarmiento, Anita Elizabeth.
FECHA: 30/06/2017	FECHA: 30/06/2017	FECHA: 01/11/2017



LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA

PROTOCOLO

ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC: N00015073
NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034	
PROYECTO	Resistencia mecánica del concreto f'c=210 kg/cm ² con la adición de fibras de acero DRAMIX y SIKA.	

ID. PROBETA:	0.84 SIKA 1.0%	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.88 cm
FECHA DE ELABORACIÓN:	16/06/2017	ÁREA (cm ²):	173.899 cm ²
FECHA DE ENSAYO:	30/06/2017	RESPONSABLE:	Abanto Cabellos Oswaldo D.
EDAD DE LA PROBETA:	14 días	REVISADO POR:	ING. Alva Sarmiento Anita E.

N°	Carga (kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	εu
1	0	-	-	-
2	1000	0.98	5.750	0.0033
3	2000	1.17	11.501	0.0039
4	3000	1.38	17.251	0.0046
5	4000	1.41	23.002	0.0047
6	5000	1.48	28.752	0.0049
7	6000	1.55	34.503	0.0052
8	7000	1.61	40.253	0.0054
9	8000	1.65	46.004	0.0055
10	9000	1.73	51.754	0.0058
11	10000	1.80	57.505	0.0060
12	11000	1.84	63.255	0.0061
13	12000	1.89	69.006	0.0063
14	13000	1.92	74.756	0.0064
15	14000	1.94	80.507	0.0066
16	15000	2.02	86.257	0.0067
17	16000	2.06	92.007	0.0069
18	17000	2.11	97.758	0.0070
19	18000	2.15	103.508	0.0072
20	19000	2.18	109.259	0.0073
21	20000	2.21	115.009	0.0074
22	21000	2.27	120.760	0.0076
23	22000	2.33	126.510	0.0078
24	23000	2.38	132.261	0.0079
25	24000	2.41	138.011	0.0080
26	25000	2.45	143.762	0.0082
27	26000	2.51	149.512	0.0084
28	27000	2.58	155.263	0.0086
29	28000	2.63	161.013	0.0088
30	29000	2.67	166.764	0.0089
31	30000	2.72	172.514	0.0091
32	31000	2.76	178.265	0.0092

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	εu
33	32000	2.81	184.015	0.0094
34	33000	2.86	189.765	0.0095
35	34000	2.90	195.516	0.0097
36	35000	2.96	201.266	0.0099
37	36000	3.01	207.012	0.0100
38	37000	3.06	212.767	0.0102
39	38000	3.11	218.518	0.0104
40	39000	3.15	224.268	0.0105
41	40000	3.23	230.019	0.0108
42	41000	3.30	235.769	0.0110
43	42000	3.35	241.520	0.0112
44	43000	3.42	247.270	0.0114
45	44000			
46	45000			
47	46000			
48	47000			
49	48000			
50	49000			
51	50000			
52	51000			
53	52000			
54	53000			
55	54000			
56	55000			
57	56000			
58	57000			
59	58000			
60	59000			
61	60000			
62	61000			
63	62000			
64	63000			



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR DE TESIS
NOMBRE: Abanto Cabellos, Oswaldo David	NOMBRE: Cuzco Mirchan, Víctor	NOMBRE: Ing. Alva Sarmiento, Anita Elizabet
FECHA: 30/06/2017	FECHA: 30/06/2017	FECHA: 01/11/2017

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA



UNIVERSIDAD
PRIVADA
DEL NORTE

PROTOCOLO

ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC: N00015073
NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034	
PROYECTO	Resistencia mecánica del concreto $f'c=210$ kg/cm ² con la adición de fibras de acero DRAMIX y SIKA.	

ID. PROBETA:	P.58 SIKAS 1.0%	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.98 cm
FECHA DE ELABORACIÓN:	16/06/2017	ÁREA (cm ²):	176.244 cm ²
FECHA DE ENSAYO:	30/06/2017	RESPONSABLE:	Abanto Cabellos Oswaldo
EDAD DE LA PROBETA:	14 días	REVISADO POR:	ING. Alva Sarmiento Anita

N°	Carga (kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
1	0	-	-	-
2	1000	0.80	5.674	0.0027
3	2000	0.98	11.348	0.0033
4	3000	1.11	17.022	0.0037
5	4000	1.23	22.696	0.0041
6	5000	1.31	28.370	0.0044
7	6000	1.42	34.044	0.0047
8	7000	1.48	39.718	0.0049
9	8000	1.56	45.392	0.0052
10	9000	1.61	51.066	0.0054
11	10000	1.68	56.739	0.0056
12	11000	1.74	62.413	0.0058
13	12000	1.79	68.087	0.0060
14	13000	1.83	73.761	0.0061
15	14000	1.88	79.435	0.0063
16	15000	1.94	85.109	0.0065
17	16000	1.99	90.783	0.0066
18	17000	2.03	96.457	0.0069
19	18000	2.08	102.131	0.0070
20	19000	2.10	107.805	0.0071
21	20000	2.12	113.479	0.0071
22	21000	2.14	119.153	0.0073
23	22000	2.18	124.827	0.0074
24	23000	2.21	130.501	0.0076
25	24000	2.23	136.175	0.0077
26	25000	2.27	141.849	0.0080
27	26000	2.31	147.523	0.0081
28	27000	2.40	153.197	0.0082
29	28000	2.43	158.871	0.0084
30	29000	2.47	164.545	0.0086
31	30000	2.53	170.219	0.0087
32	31000	2.57	175.892	0.0087

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
33	32000	2.61	181.566	0.0087
34	33000	2.65	187.240	0.0088
35	34000	2.73	192.914	0.0091
36	35000	2.81	198.588	0.0094
37	36000	2.83	204.262	0.0094
38	37000	2.88	209.936	0.0096
39	38000	2.91	215.610	0.0097
40	39000	2.97	221.284	0.0099
41	40000	3.03	226.958	0.0101
42	41000	3.09	232.632	0.0103
43	42000	3.19	238.306	0.0106
44	43000	3.29	243.980	0.0110
45	44000	3.40	249.654	0.0113
46	45000	3.48	255.328	0.0116
47	46000			
48	47000			
49	48000			
50	49000			
51	50000			
52	51000			
53	52000			
54	53000			
55	54000			
56	55000			
57	56000			
58	57000			
59	58000			
60	59000			
61	60000			
62	61000			
63	62000			
64	63000			



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR DE TESIS
NOMBRE: Abanto Cabellos, Oswaldo David	NOMBRE: Cuzco Minchan, Víctor	NOMBRE: Ing. Alva Sarmiento, Anita Elizabet
FECHA: 30/06/2017	FECHA: 30/06/2017	FECHA: 01/11/2017



LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA

PROTOCOLO

ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC: N00015073
NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034	
PROYECTO	Resistencia mecánica del concreto $f'c=210$ kg/cm ² con la adición de fibras de acero DRAMIX y SIKA.	

ID. PROBETA:	P. 106 SIKAS 1.6%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.01 cm
FECHA DE ELABORACIÓN:	19/06/2017	ÁREA (cm ²):	176.951 cm ²
FECHA DE ENSAYO:	03/07/2017	RESPONSABLE:	Abanto Cabellos Oswaldo D
EDAD DE LA PROBETA:	14 días	REVISADO POR:	ING. Alva Sarmiento Anita E.

N°	Carga (kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
1	0	-	-	-
2	1000	0.27	5.651	0.0009
3	2000	0.65	11.303	0.0022
4	3000	0.93	16.954	0.0031
5	4000	1.09	22.605	0.0035
6	5000	1.15	28.256	0.0038
7	6000	1.26	33.908	0.0042
8	7000	1.34	39.559	0.0045
9	8000	1.43	45.210	0.0048
10	9000	1.51	50.862	0.0050
11	10000	1.59	56.513	0.0053
12	11000	1.62	62.164	0.0054
13	12000	1.66	67.815	0.0055
14	13000	1.71	73.467	0.0057
15	14000	1.74	79.118	0.0058
16	15000	1.80	84.769	0.0060
17	16000	1.86	90.421	0.0062
18	17000	1.90	96.072	0.0063
19	18000	1.93	101.723	0.0064
20	19000	1.97	107.375	0.0066
21	20000	2.02	113.026	0.0067
22	21000	2.11	118.677	0.0070
23	22000	2.17	124.328	0.0072
24	23000	2.24	129.980	0.0075
25	24000	2.29	135.631	0.0076
26	25000	2.36	141.282	0.0079
27	26000	2.41	146.934	0.0080
28	27000	2.48	152.585	0.0083
29	28000	2.55	158.236	0.0085
30	29000	2.62	163.887	0.0087
31	30000	2.73	169.539	0.0091
32	31000	2.79	175.190	0.0093

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
33	32000	2.84	180.841	0.0095
34	33000	2.89	186.493	0.0096
35	34000	2.93	192.144	0.0098
36	35000	2.97	197.795	0.0099
37	36000	3.03	203.446	0.0101
38	37000	3.07	207.098	0.0102
39	38000	3.10	214.749	0.0103
40	39000	3.20	220.400	0.0107
41	40000	3.25	226.052	0.0108
42	41000	3.33	231.703	0.0111
43	42000	3.42	237.354	0.0114
44	43000	3.47	243.006	0.0116
45	44000	3.55	248.657	0.0118
46	45000			
47	46000			
48	47000			
49	48000			
50	49000			
51	50000			
52	51000			
53	52000			
54	53000			
55	54000			
56	55000			
57	56000			
58	57000			
59	58000			
60	59000			
61	60000			
62	61000			
63	62000			
64	63000			



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR DE TESIS
NOMBRE: Abanto Cabellos, Oswaldo David	NOMBRE: Cuzco Minchan, Víctor	NOMBRE: Ing. Alva Sarmiento, Anita Elizabet
FECHA: 03/07/2017	FECHA: 03/07/2017	FECHA: 01/11/2017



LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA

PROTOCOLO

ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC: N00015073
NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034	
PROYECTO	Resistencia mecánica del concreto $f_c=210$ kg/cm ² con la adición de fibras de acero DRAMIX y SIKA.	

ID. PROBETA:	P.122 SIKAI.02	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.89 cm
FECHA DE ELABORACIÓN:	21/09/2017	ÁREA (cm ²):	174.133 cm ²
FECHA DE ENSAYO:	05/10/2017	RESPONSABLE:	Abanto Cabellos Oswaldo D.
EDAD DE LA PROBETA:	14 días	REVISADO POR:	ING Alva Sarmiento Anita E.

N°	Carga (kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
1	0	-	-	-
2	1000	0.92	5.743	0.0030
3	2000	1.22	11.485	0.0041
4	3000	1.47	17.228	0.0049
5	4000	1.66	22.971	0.0055
6	5000	1.75	28.714	0.0058
7	6000	1.97	34.456	0.0066
8	7000	2.05	40.199	0.0068
9	8000	2.15	45.942	0.0072
10	9000	2.24	51.685	0.0075
11	10000	2.31	57.427	0.0077
12	11000	2.39	63.170	0.0080
13	12000	2.46	68.913	0.0082
14	13000	2.51	74.656	0.0084
15	14000	2.58	80.398	0.0086
16	15000	2.62	86.141	0.0087
17	16000	2.68	91.884	0.0089
18	17000	2.73	97.627	0.0091
19	18000	2.76	103.369	0.0092
20	19000	2.81	109.112	0.0094
21	20000	2.84	114.855	0.0095
22	21000	2.88	120.598	0.0096
23	22000	2.91	126.340	0.0097
24	23000	2.95	132.083	0.0098
25	24000	2.99	137.826	0.0100
26	25000	3.00	143.569	0.0100
27	26000	3.01	149.311	0.0100
28	27000	3.04	155.054	0.0101
29	28000	3.10	160.797	0.0103
30	29000	3.16	166.540	0.0105
31	30000	3.20	172.282	0.0107
32	31000	3.24	178.025	0.0108

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
33	32000	3.30	183.768	0.0110
34	33000	3.33	189.511	0.0111
35	34000	3.37	195.253	0.0112
36	35000	3.40	200.996	0.0113
37	36000	3.42	206.739	0.0114
38	37000	3.45	212.482	0.0115
39	38000	3.48	218.224	0.0116
40	39000	3.51	223.967	0.0117
41	40000	3.53	229.710	0.0118
42	41000	3.59	235.453	0.0120
43	42000	3.60	241.195	0.0120
44	43000	3.64	246.938	0.0121
45	44000	3.68	252.681	0.0123
46	45000	3.71	258.424	0.0124
47	46000	3.80	264.166	0.0127
48	47000			
49	48000			
50	49000			
51	50000			
52	51000			
53	52000			
54	53000			
55	54000			
56	55000			
57	56000			
58	57000			
59	58000			
60	59000			
61	60000			
62	61000			
63	62000			
64	63000			



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR DE TESIS
NOMBRE: Abanto Cabellos, Oswaldo David	NOMBRE: Cuzco Minghan, Victor	NOMBRE: Ing. Alva Sarmiento, Anita Elizabet
FECHA: 05/10/2017	FECHA: 05/10/2017	FECHA: 01/11/2017



LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA

PROTOCOLO

ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC: N00015073
NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034	
PROYECTO	Resistencia mecánica del concreto $f'c=210$ kg/cm ² con la adición de fibras de acero DRAMIX y SIKA.	

ID. PROBETA:	P.34 SIKA 1.0%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.05 cm
FECHA DE ELABORACIÓN:	12/06/2017	ÁREA (cm ²):	177.895 cm ²
FECHA DE ENSAYO:	10/07/2017	RESPONSABLE:	Abanto Cabellos Oswaldo
EDAD DE LA PROBETA:	28 días	REVISADO POR:	Ing. Alva Sarmiento Anita E.

N°	Carga (kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
1	0	-	-	-
2	1000	0.81	5.621	0.0027
3	2000	1.20	11.501	0.0040
4	3000	1.30	17.251	0.0043
5	4000	1.39	23.002	0.0046
6	5000	1.51	28.752	0.0050
7	6000	1.58	34.503	0.0053
8	7000	1.67	40.253	0.0056
9	8000	1.73	46.004	0.0058
10	9000	1.80	51.754	0.0060
11	10000	1.87	57.505	0.0062
12	11000	1.95	63.255	0.0065
13	12000	2.01	69.006	0.0067
14	13000	2.06	74.756	0.0069
15	14000	2.11	80.507	0.0070
16	15000	2.18	86.257	0.0073
17	16000	2.21	92.007	0.0074
18	17000	2.28	97.758	0.0076
19	18000	2.32	103.508	0.0077
20	19000	2.36	109.259	0.0079
21	20000	2.39	115.009	0.0080
22	21000	2.44	120.760	0.0081
23	22000	2.49	126.510	0.0083
24	23000	2.52	132.261	0.0084
25	24000	2.55	138.011	0.0085
26	25000	2.59	143.762	0.0086
27	26000	2.62	149.512	0.0087
28	27000	2.66	155.263	0.0089
29	28000	2.68	161.013	0.0089
30	29000	2.70	166.764	0.0090
31	30000	2.72	172.514	0.0091
32	31000	2.74	178.265	0.0091

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
33	32000	2.78	184.015	0.0093
34	33000	2.81	189.765	0.0094
35	34000	2.85	195.516	0.0095
36	35000	2.88	201.266	0.0096
37	36000	2.92	207.017	0.0097
38	37000	2.95	212.767	0.0098
39	38000	2.99	218.518	0.0100
40	39000	3.03	224.268	0.0101
41	40000	3.07	230.019	0.0102
42	41000	3.09	235.769	0.0103
43	42000	3.12	241.520	0.0104
44	43000	3.14	247.270	0.0105
45	44000	3.17	253.021	0.0106
46	45000	3.19	258.771	0.0106
47	46000	3.24	264.522	0.0108
48	47000	3.28	270.272	0.0109
49	48000	3.31	276.022	0.0110
50	49000	3.35	281.773	0.0112
51	50000			
52	51000			
53	52000			
54	53000			
55	54000			
56	55000			
57	56000			
58	57000			
59	58000			
60	59000			
61	60000			
62	61000			
63	62000			
64	63000			

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR DE TESIS
NOMBRE: Abanto Cabellos, Oswaldo David	NOMBRE: Cuzco Minchan, Víctor	NOMBRE: Ing. Alva Sarmiento, Anita Elizabet
FECHA: 10/07/2017	FECHA: 10/07/2017	FECHA: 01/11/2017



UNIVERSIDAD
PRIVADA
DEL NORTE

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA

PROTOCOLO

ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC: N00015073
NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034	
PROYECTO	Resistencia mecánica del concreto $f'c=210$ kg/cm ² con la adición de fibras de acero DRAMIX y SIKA.	

ID. PROBETA:	P.35 SIKAS 1.0%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.00 cm
FECHA DE ELABORACIÓN:	12/06/2017	ÁREA (cm ²):	176.715 cm ²
FECHA DE ENSAYO:	10/07/2017	RESPONSABLE:	Abanto Cabellos Oswaldo
EDAD DE LA PROBETA:	28 días	REVISADO POR:	Ing. Alva Sarmiento Anita E.

N°	Carga (kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
1	0	-	-	-
2	1000	0.96	5.659	0.0032
3	2000	1.13	11.318	0.0038
4	3000	1.21	16.976	0.0040
5	4000	1.33	22.635	0.0044
6	5000	1.39	28.294	0.0046
7	6000	1.44	33.953	0.0048
8	7000	1.50	39.612	0.0050
9	8000	1.62	45.271	0.0054
10	9000	1.69	50.929	0.0056
11	10000	1.72	56.588	0.0057
12	11000	1.76	62.247	0.0058
13	12000	1.82	67.906	0.0060
14	13000	1.91	73.565	0.0063
15	14000	1.99	79.224	0.0066
16	15000	2.05	84.882	0.0068
17	16000	2.12	90.541	0.0070
18	17000	2.16	96.200	0.0072
19	18000	2.20	101.859	0.0073
20	19000	2.23	107.518	0.0074
21	20000	2.31	113.177	0.0077
22	21000	2.37	118.835	0.0079
23	22000	2.43	124.494	0.0081
24	23000	2.49	130.153	0.0083
25	24000	2.55	135.812	0.0085
26	25000	2.62	141.471	0.0087
27	26000	2.68	147.130	0.0089
28	27000	2.73	152.788	0.0091
29	28000	2.77	158.447	0.0092
30	29000	2.83	164.106	0.0094
31	30000	2.90	169.765	0.0096
32	31000	3.01	175.424	0.0100

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
33	32000	3.13	181.083	0.0104
34	33000	3.29	186.741	0.0109
35	34000	3.35	192.400	0.0111
36	35000	3.41	198.059	0.0113
37	36000	3.47	203.718	0.0115
38	37000	3.51	209.377	0.0117
39	38000	3.55	215.036	0.0118
40	39000	3.57	220.694	0.0119
41	40000	3.61	226.353	0.0120
42	41000	3.65	232.012	0.0121
43	42000	3.68	237.671	0.0122
44	43000	3.70	243.330	0.0123
45	44000	3.72	248.988	0.0124
46	45000	3.74	254.647	0.0124
47	46000	3.77	260.306	0.0125
48	47000			
49	48000			
50	49000			
51	50000			
52	51000			
53	52000			
54	53000			
55	54000			
56	55000			
57	56000			
58	57000			
59	58000			
60	59000			
61	60000			
62	61000			
63	62000			
64	63000			



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR DE TESIS
NOMBRE: Abanto Cabellos, Oswaldo David	NOMBRE: Cuzco Minchan, Víctor	NOMBRE: Ing. Alva Sarmiento, Anita Elizabet
FECHA: 10/07/2017	FECHA: 10/07/2017	FECHA: 01/11/2017



UNIVERSIDAD
PRIVADA
DEL NORTE

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA

PROTOCOLO

ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC: N00015073
NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034	
PROYECTO	Resistencia mecánica del concreto $f'c=210$ kg/cm ² con la adición de fibras de acero DRAMIX y SIKA.	

ID. PROBETA:	P.36 SIKΔ 1.0%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.05 cm
FECHA DE ELABORACIÓN:	12/06/2017	ÁREA (cm ²):	177.895 cm ²
FECHA DE ENSAYO:	10/07/2017	RESPONSABLE:	Abanto Cabellos Oswaldo
EDAD DE LA PROBETA:	28 días	REVISADO POR:	ING. Alva Sarmiento Anita E.

N°	Carga (kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
1	0	-	-	-
2	1000	0.78	5.621	0.0026
3	2000	1.09	11.243	0.0036
4	3000	1.30	16.864	0.0043
5	4000	1.41	22.485	0.0047
6	5000	1.49	28.106	0.0050
7	6000	1.54	33.728	0.0051
8	7000	1.63	39.349	0.0054
9	8000	1.71	44.970	0.0057
10	9000	1.79	50.592	0.0060
11	10000	1.85	56.213	0.0062
12	11000	1.90	61.834	0.0063
13	12000	1.97	67.455	0.0066
14	13000	2.06	73.077	0.0069
15	14000	2.11	78.698	0.0070
16	15000	2.19	84.319	0.0073
17	16000	2.24	89.941	0.0075
18	17000	2.27	95.562	0.0076
19	18000	2.31	101.183	0.0077
20	19000	2.34	106.805	0.0078
21	20000	2.40	112.426	0.0080
22	21000	2.44	118.047	0.0081
23	22000	2.49	123.668	0.0083
24	23000	2.52	129.290	0.0084
25	24000	2.55	134.911	0.0085
26	25000	2.57	140.532	0.0086
27	26000	2.63	146.154	0.0088
28	27000	2.69	151.775	0.0090
29	28000	2.74	157.396	0.0091
30	29000	2.78	163.017	0.0093
31	30000	2.80	168.639	0.0094
32	31000	2.83	174.260	0.0094

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
33	32000	2.85	179.881	0.0095
34	33000	2.88	185.503	0.0096
35	34000	2.91	191.124	0.0097
36	35000	2.93	196.745	0.0098
37	36000	2.96	202.366	0.0099
38	37000	3.00	207.988	0.0100
39	38000	3.02	213.609	0.0101
40	39000	3.05	219.230	0.0102
41	40000	3.08	224.852	0.0103
42	41000	3.17	230.473	0.0106
43	42000	3.20	236.094	0.0107
44	43000	3.24	241.716	0.0108
45	44000	3.29	247.337	0.0110
46	45000	3.36	252.958	0.0112
47	46000	3.41	258.579	0.0114
48	47000	3.48	264.201	0.0116
49	48000	3.55	269.822	0.0118
50	49000	3.60	275.443	0.0120
51	50000	3.62	281.065	0.0121
52	51000	3.64	286.686	0.0121
53	52000			
54	53000			
55	54000			
56	55000			
57	56000			
58	57000			
59	58000			
60	59000			
61	60000			
62	61000			
63	62000			
64	63000			



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR DE TESIS
NOMBRE: Abanto Cabellos, Oswaldo David	NOMBRE: Cuzco Mijchan, Victor	NOMBRE: Ing. Alva Sarmiento, Anita Elizabet
FECHA: 10/07/2017	FECHA: 10/07/2017	FECHA: 01/11/2017



LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA

PROTOCOLO

ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC: N00015073
NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034	
PROYECTO	Resistencia mecánica del concreto $f'c=210$ kg/cm ² con la adición de fibras de acero DRAMIX y SIKA.	

ID. PROBETA:	P.37 SIKAL.0%	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.98 cm
FECHA DE ELABORACIÓN:	18/06/2017	ÁREA (cm ²):	176.244 cm ²
FECHA DE ENSAYO:	10/07/2017	RESPONSABLE:	Abanto Cabellos Oswaldo
EDAD DE LA PROBETA:	28 días	REVISADO POR:	Ing. Alva Sarmiento Anita

N°	Carga (kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
1	0	-	-	-
2	1000	0.73	5.674	0.0024
3	2000	1.19	11.348	0.0040
4	3000	1.25	17.022	0.0042
5	4000	1.33	22.696	0.0044
6	5000	1.40	28.370	0.0047
7	6000	1.46	34.044	0.0049
8	7000	1.50	39.718	0.0050
9	8000	1.64	45.392	0.0059
10	9000	1.71	51.066	0.0057
11	10000	1.77	56.739	0.0059
12	11000	1.79	62.413	0.0060
13	12000	1.82	68.087	0.0061
14	13000	1.90	73.761	0.0062
15	14000	1.93	79.435	0.0063
16	15000	1.96	85.109	0.0064
17	16000	1.98	90.783	0.0065
18	17000	2.01	96.457	0.0066
19	18000	2.04	102.131	0.0067
20	19000	2.09	107.805	0.0068
21	20000	2.12	113.479	0.0070
22	21000	2.14	119.153	0.0071
23	22000	2.16	124.827	0.0071
24	23000	2.19	130.501	0.0072
25	24000	2.20	136.175	0.0073
26	25000	2.22	141.849	0.0073
27	26000	2.24	147.523	0.0074
28	27000	2.26	153.197	0.0075
29	28000	2.28	158.871	0.0075
30	29000	2.32	164.545	0.0076
31	30000	2.35	170.218	0.0077
32	31000	2.37	175.892	0.0078

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
33	32000	2.37	181.566	0.0079
34	33000	2.39	187.240	0.0080
35	34000	2.41	192.914	0.0080
36	35000	2.43	198.588	0.0081
37	36000	2.45	204.262	0.0082
38	37000	2.47	209.936	0.0082
39	38000	2.50	215.610	0.0083
40	39000	2.52	221.284	0.0084
41	40000	2.54	226.958	0.0085
42	41000	2.57	232.632	0.0086
43	42000	2.59	238.306	0.0086
44	43000	2.60	243.980	0.0087
45	44000	2.67	249.654	0.0089
46	45000	2.75	255.328	0.0092
47	46000	2.84	261.002	0.0095
48	47000	2.90	266.676	0.0097
49	48000	2.93	272.350	0.0098
50	49000			
51	50000			
52	51000			
53	52000			
54	53000			
55	54000			
56	55000			
57	56000			
58	57000			
59	58000			
60	59000			
61	60000			
62	61000			
63	62000			
64	63000			



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR DE TESIS
NOMBRE: Abanto Cabellos, Oswaldo David	NOMBRE: Cuzco Minchan, Víctor	NOMBRE: Ing. Alva Sarmiento, Anita Elizabet
FECHA: 10/07/2017	FECHA: 10/07/2017	FECHA: 01/11/2017



UNIVERSIDAD
PRIVADA
DEL NORTE

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA

PROTOCOLO

ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC: N00015073
NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034	
PROYECTO	Resistencia mecánica del concreto $f'c=210$ kg/cm ² con la adición de fibras de acero DRAMIX y SIKA.	

ID. PROBETA:	P.38 SIKAL.0%	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.96 cm
FECHA DE ELABORACIÓN:	12/06/2017	ÁREA (cm ²):	175.174 cm ²
FECHA DE ENSAYO:	10/07/2017	RESPONSABLE:	Abanto Cabellos Oswaldo David
EDAD DE LA PROBETA:	28 días	REVISADO POR:	ING. Alva Sarmiento Anita E.

N°	Carga (kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
1	0	-	-	-
2	1000	0.72	5.689	0.0024
3	2000	0.93	11.378	0.0031
4	3000	1.01	17.067	0.0034
5	4000	1.07	22.757	0.0036
6	5000	1.14	28.446	0.0038
7	6000	1.18	33.135	0.0039
8	7000	1.21	39.824	0.0040
9	8000	1.25	45.513	0.0042
10	9000	1.30	50.202	0.0043
11	10000	1.32	56.891	0.0044
12	11000	1.35	62.580	0.0045
13	12000	1.38	68.270	0.0046
14	13000	1.42	73.959	0.0047
15	14000	1.44	79.648	0.0048
16	15000	1.48	85.337	0.0049
17	16000	1.51	91.026	0.0050
18	17000	1.55	96.715	0.0052
19	18000	1.59	102.404	0.0054
20	19000	1.63	108.093	0.0056
21	20000	1.69	113.782	0.0057
22	21000	1.72	119.473	0.0059
23	22000	1.76	125.161	0.0059
24	23000	1.80	130.850	0.0060
25	24000	1.82	136.539	0.0061
26	25000	1.84	142.228	0.0061
27	26000	1.89	147.917	0.0063
28	27000	1.93	153.607	0.0064
29	28000	1.97	159.296	0.0066
30	29000	1.99	164.985	0.0067
31	30000	2.01	170.674	0.0069
32	31000	2.07	176.363	0.0069

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
33	32000	2.13	182.052	0.0071
34	33000	2.26	187.741	0.0075
35	34000	2.29	193.420	0.0076
36	35000	2.33	199.120	0.0078
37	36000	2.36	204.809	0.0079
38	37000	2.41	210.498	0.0080
39	38000	2.50	216.187	0.0083
40	39000	2.55	221.876	0.0085
41	40000	2.57	227.565	0.0086
42	41000	2.60	233.254	0.0087
43	42000	2.63	238.943	0.0088
44	43000	2.69	244.633	0.0090
45	44000	2.70	244.322	0.0090
46	45000	2.73	250.011	0.0091
47	46000	2.76	255.700	0.0092
48	47000	2.80	261.389	0.0093
49	48000			
50	49000			
51	50000			
52	51000			
53	52000			
54	53000			
55	54000			
56	55000			
57	56000			
58	57000			
59	58000			
60	59000			
61	60000			
62	61000			
63	62000			
64	63000			



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR DE TESIS
NOMBRE: Abanto Cabellos, Oswaldo David	NOMBRE: Cuzco Minchan, Víctor	NOMBRE: Ing. Alva Sarmiento, Anita Elizabet
FECHA: 10/07/2017	FECHA: 10/07/2017	FECHA: 01/11/2017



UNIVERSIDAD
PRIVADA
DEL NORTE

LABORATORIO DE CONCRETO - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA

PROTOCOLO

ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC: N00015073
NORMA	MTC E704 - ASTM C39 - NTP 339.034	
PROYECTO	Resistencia mecánica del concreto $f'c=210$ kg/cm ² con la adición de fibras de acero DRAMIX y SIKA.	

ID. PROBETA:	P.107 SIKAS 1.07	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.90 cm
FECHA DE ELABORACIÓN:	19/06/2017	ÁREA (cm ²):	174.367 cm ²
FECHA DE ENSAYO:	17/07/2017	RESPONSABLE:	Abanto Cabellos Oswaldo
EDAD DE LA PROBETA:	28 días	REVISADO POR:	Ing. Alva Sarmiento Anita

N°	Carga (kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
1	0	-	-	-
2	1000	0.82	5.735	0.0027
3	2000	1.23	11.470	0.0041
4	3000	1.34	17.205	0.0045
5	4000	1.47	22.940	0.0049
6	5000	1.54	28.675	0.0051
7	6000	1.66	34.410	0.0055
8	7000	1.71	40.145	0.0057
9	8000	1.79	45.880	0.0060
10	9000	1.85	51.615	0.0062
11	10000	1.93	57.350	0.0064
12	11000	2.04	63.085	0.0068
13	12000	2.16	68.820	0.0072
14	13000	2.25	74.556	0.0075
15	14000	2.33	80.291	0.0078
16	15000	2.42	86.026	0.0081
17	16000	2.49	91.761	0.0083
18	17000	2.60	97.496	0.0087
19	18000	2.64	103.231	0.0088
20	19000	2.68	108.966	0.0089
21	20000	2.76	114.701	0.0092
22	21000	2.79	120.436	0.0093
23	22000	2.83	126.171	0.0094
24	23000	2.86	131.906	0.0095
25	24000	2.90	137.641	0.0097
26	25000	2.95	143.376	0.0098
27	26000	2.99	149.111	0.0100
28	27000	3.02	154.846	0.0101
29	28000	3.05	160.581	0.0102
30	29000	3.07	166.316	0.0102
31	30000	3.11	172.051	0.0104
32	31000	3.14	177.786	0.0105

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
33	32000	3.17	183.521	0.0106
34	33000	3.19	189.256	0.0106
35	34000	3.22	194.991	0.0107
36	35000	3.26	200.726	0.0109
37	36000	3.29	206.461	0.0110
38	37000	3.33	212.197	0.0111
39	38000	3.35	217.932	0.0112
40	39000	3.43	223.667	0.0114
41	40000	3.48	229.402	0.0116
42	41000	3.51	235.137	0.0117
43	42000	3.55	240.872	0.0118
44	43000	3.58	246.607	0.0119
45	44000	3.63	252.342	0.0121
46	45000	3.66	258.077	0.0122
47	46000	3.70	263.812	0.0123
48	47000	3.72	269.547	0.0124
49	48000	3.76	275.282	0.0125
50	49000	3.79	281.017	0.0126
51	50000	3.86	286.752	0.0129
52	51000			
53	52000			
54	53000			
55	54000			
56	55000			
57	56000			
58	57000			
59	58000			
60	59000			
61	60000			
62	61000			
63	62000			
64	63000			



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR DE TESIS
NOMBRE: Abanto Cabellos, Oswaldo David	NOMBRE: Cuzco Mirchan, Víctor	NOMBRE: Ing. Alva Sarmiento, Anita Elizabet
FECHA: 17/07/2017	FECHA: 17/07/2017	FECHA: 01/11/2017



UNIVERSIDAD
PRIVADA
DEL NORTE

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA

PROTOCOLO

ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC: N00015073
NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034	
PROYECTO	Resistencia mecánica del concreto $f'c=210$ kg/cm ² con la adición de fibras de acero DRAMIX y SIKA.	

ID. PROBETA:	P.123 SIKAI.07	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.05 cm
FECHA DE ELABORACIÓN:	21/09/2017	ÁREA (cm ²):	177.895 cm ²
FECHA DE ENSAYO:	19/10/2017	RESPONSABLE:	Abanto Cabellos Oswaldo
EDAD DE LA PROBETA:	28 días	REVISADO POR:	Ing. Alva Sarmiento Anita

N°	Carga (kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_{cu}
1	0	-	-	-
2	1000	0.49	5.621	0.0016
3	2000	0.73	11.243	0.0024
4	3000	0.92	16.864	0.0031
5	4000	1.07	22.485	0.0036
6	5000	1.17	28.106	0.0039
7	6000	1.24	33.728	0.0041
8	7000	1.32	39.349	0.0044
9	8000	1.38	44.970	0.0046
10	9000	1.45	50.592	0.0048
11	10000	1.54	56.213	0.0051
12	11000	1.62	61.834	0.0054
13	12000	1.69	67.455	0.0056
14	13000	1.76	73.077	0.0059
15	14000	1.82	78.698	0.0061
16	15000	1.89	84.319	0.00
17	16000	1.93	89.941	0.00
18	17000	1.97	95.562	0.00
19	18000	2.05	101.183	0.00
20	19000	2.11	106.805	0.00
21	20000	2.16	112.426	0.00
22	21000	2.22	118.047	0.00
23	22000	2.26	123.668	0.00
24	23000	2.38	129.290	0.00
25	24000	2.45	134.911	0.00
26	25000	2.51	140.532	0.00
27	26000	2.55	146.154	0.00
28	27000	2.60	151.775	0.00
29	28000	2.66	157.396	0.00
30	29000	2.70	163.017	0.00
31	30000	2.75	168.639	0.00
32	31000	2.81	174.260	0.00

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_{cu}
33	32000	2.85	179.881	0.0095
34	33000	2.90	185.503	0.0097
35	34000	2.94	191.124	0.0098
36	35000	2.99	196.745	0.0100
37	36000	3.03	202.366	0.0101
38	37000	3.07	207.988	0.0102
39	38000	3.12	213.609	0.0104
40	39000	3.15	219.230	0.0105
41	40000	3.18	224.852	0.0106
42	41000	3.23	230.473	0.0108
43	42000	3.28	236.094	0.0109
44	43000	3.33	241.716	0.0111
45	44000	3.37	247.337	0.0112
46	45000	3.41	252.958	0.0114
47	46000	3.47	258.579	0.0116
48	47000	3.50	264.201	0.0117
49	48000	3.54	269.822	0.0118
50	49000	3.58	275.443	0.0119
51	50000			
52	51000			
53	52000			
54	53000			
55	54000			
56	55000			
57	56000			
58	57000			
59	58000			
60	59000			
61	60000			
62	61000			
63	62000			
64	63000			



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR DE TESIS
NOMBRE: Abanto Cabellos, Oswaldo David	NOMBRE: Cuzco Mirchan, Víctor	NOMBRE: Ing. Alva Sarmiento, Anita Elizabet
FECHA: 19/10/2017	FECHA: 19/10/2017	FECHA: 01/11/2017



LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA

PROTOCOLO

ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC: N00015073
NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034	
PROYECTO	Resistencia mecánica del concreto f'c=210 kg/cm2 con la adición de fibras de acero DRAMIX y SIKA.	

ID. PROBETA:	P.75 SIKALSY	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.98 cm
FECHA DE ELABORACIÓN:	16/06/2017	ÁREA (cm²):	176.244 cm²
FECHA DE ENSAYO:	23/06/2017	RESPONSABLE:	Abanto Cabellos Oswaldo D.
EDAD DE LA PROBETA:	7 días	REVISADO POR:	ING. Alva Sarmiento Anita E.

Nº	Carga (kg)	Deformación	σ (kg/cm²)	εu
1	0	-	-	-
2	1000	0.69	5.674	0.0023
3	2000	0.97	11.348	0.0032
4	3000	1.20	17.022	0.0040
5	4000	1.34	22.696	0.0044
6	5000	1.42	28.370	0.0047
7	6000	1.55	34.044	0.0051
8	7000	1.63	39.718	0.0054
9	8000	1.72	45.392	0.0057
10	9000	1.78	51.066	0.0059
11	10000	1.83	56.739	0.0061
12	11000	1.90	62.413	0.0063
13	12000	1.96	68.087	0.0065
14	13000	2.02	73.761	0.0067
15	14000	2.08	79.435	0.0069
16	15000	2.16	85.109	0.0072
17	16000	2.22	90.783	0.0074
18	17000	2.25	96.457	0.0075
19	18000	2.31	102.131	0.0077
20	19000	2.36	107.805	0.0078
21	20000	2.41	113.479	0.0080
22	21000	2.48	119.153	0.0082
23	22000	2.52	124.827	0.0083
24	23000	2.59	130.501	0.0086
25	24000	2.63	136.175	0.0087
26	25000	2.68	141.849	0.0089
27	26000	2.75	147.523	0.0091
28	27000	2.77	153.197	0.0092
29	28000	2.81	158.871	0.0093
30	29000	2.84	164.545	0.0094
31	30000	2.90	170.218	0.0096
32	31000	2.94	175.892	0.0097

Nº	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm²)	εu
33	32000	2.98	181.566	0.0099
34	33000	3.01	187.240	0.0099
35	34000	3.09	192.914	0.01024
36	35000	3.15	198.588	0.01044
37	36000	3.22	204.262	0.01067
38	37000			
39	38000			
40	39000			
41	40000			
42	41000			
43	42000			
44	43000			
45	44000			
46	45000			
47	46000			
48	47000			
49	48000			
50	49000			
51	50000			
52	51000			
53	52000			
54	53000			
55	54000			
56	55000			
57	56000			
58	57000			
59	58000			
60	59000			
61	60000			
62	61000			
63	62000			
64	63000			



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR DE TESIS
NOMBRE: Abanto Cabellos, Oswaldo David	NOMBRE: Cuzco Minpian, Víctor	NOMBRE: Ing. Alva Sarmiento, Anita Elizabet
FECHA: 23/06/2017	FECHA: 23/06/2017	FECHA: 01/11/2017



LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA

PROTOCOLO

ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC: N00015073
NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034	
PROYECTO	Resistencia mecánica del concreto $f_c=210$ kg/cm ² con la adición de fibras de acero DRAMIX y SIKA.	

ID. PROBETA:	P.76 SIKAS 1.5%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.01 cm
FECHA DE ELABORACIÓN:	16/06/2017	ÁREA (cm ²):	176.951 cm ²
FECHA DE ENSAYO:	23/06/2017	RESPONSABLE:	Abanto Cabellos Oswaldo D.
EDAD DE LA PROBETA:	7 días	REVISADO POR:	ING Alva Sarmiento Anita E.

N°	Carga (kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
1	0	-	-	-
2	1000	0.30	5.651	0.0010
3	2000	0.70	11.303	0.0023
4	3000	0.95	16.954	0.0032
5	4000	1.03	22.605	0.0034
6	5000	1.09	28.256	0.0036
7	6000	1.23	33.908	0.0041
8	7000	1.34	39.559	0.0044
9	8000	1.51	45.210	0.0050
10	9000	1.59	50.862	0.0053
11	10000	1.64	56.513	0.0056
12	11000	1.78	62.164	0.0059
13	12000	1.91	67.815	0.0063
14	13000	1.97	73.467	0.0065
15	14000	2.06	79.118	0.0068
16	15000	2.11	84.769	0.0070
17	16000	2.17	90.421	0.0072
18	17000	2.23	96.072	0.0074
19	18000	2.31	101.723	0.0077
20	19000	2.39	107.375	0.0079
21	20000	2.47	113.026	0.0082
22	21000	2.53	118.677	0.0084
23	22000	2.61	124.328	0.0087
24	23000	2.65	129.980	0.0088
25	24000	2.69	135.631	0.0089
26	25000	2.74	141.282	0.0091
27	26000	2.80	146.934	0.0093
28	27000	2.84	152.585	0.0094
29	28000	2.89	158.236	0.0096
30	29000	2.96	163.887	0.0098
31	30000	3.02	169.539	0.0100
32	31000	3.06	175.190	0.0101

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
33	32000	3.09	180.841	0.0102
34	33000	3.14	186.493	0.0104
35	34000	3.17	192.144	0.0105
36	35000	3.20	197.795	0.0106
37	36000			
38	37000			
39	38000			
40	39000			
41	40000			
42	41000			
43	42000			
44	43000			
45	44000			
46	45000			
47	46000			
48	47000			
49	48000			
50	49000			
51	50000			
52	51000			
53	52000			
54	53000			
55	54000			
56	55000			
57	56000			
58	57000			
59	58000			
60	59000			
61	60000			
62	61000			
63	62000			
64	63000			



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR DE TESIS
NOMBRE: Abanto Cabellos, Oswaldo David	NOMBRE: Cuzco Mirchan, Víctor	NOMBRE: Ing. Alva Sarmiento, Anita Elizabet
FECHA: 23/06/2017	FECHA: 23/06/2017	FECHA: 01/11/2017



LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA

PROTOCOLO

ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC: N00015073
NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034	
PROYECTO	Resistencia mecánica del concreto $f'c=210$ kg/cm ² con la adición de fibras de acero DRAMIX y SIKA.	

ID. PROBETA:	P.77 SIKAL57	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.88 cm
FECHA DE ELABORACIÓN:	16/06/2017	ÁREA (cm ²):	173.899 cm ²
FECHA DE ENSAYO:	23/06/2017	RESPONSABLE:	Abanto Cabellos Oswaldo
EDAD DE LA PROBETA:	7 días	REVISADO POR:	ING. Alva Sarmiento Anita E.

N°	Carga (kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
1	0	-	-	-
2	1000	0.50	5.750	0.0017
3	2000	0.60	11.501	0.0020
4	3000	0.78	17.251	0.0026
5	4000	0.95	23.002	0.0031
6	5000	1.00	28.752	0.0033
7	6000	1.09	34.503	0.0036
8	7000	1.17	40.253	0.0039
9	8000	1.26	46.004	0.0042
10	9000	1.38	51.754	0.0046
11	10000	1.43	57.505	0.0047
12	11000	1.50	63.255	0.0050
13	12000	1.60	69.006	0.0053
14	13000	1.70	74.756	0.0056
15	14000	1.84	80.507	0.0061
16	15000	1.96	86.257	0.0065
17	16000	2.07	92.007	0.0068
18	17000	2.18	97.758	0.0072
19	18000	2.24	103.508	0.0074
20	19000	2.31	109.259	0.0076
21	20000	2.37	115.009	0.0078
22	21000	2.41	120.760	0.0080
23	22000	2.46	126.510	0.0081
24	23000	2.51	132.261	0.0083
25	24000	2.59	143.762	0.0086
26	25000	2.66	149.512	0.0088
27	26000	2.72	155.263	0.0090
28	27000	2.76	161.013	0.0091
29	28000	2.80	166.764	0.0093
30	29000	2.86	172.514	0.0095
31	30000	2.92	178.265	0.0097
32	31000	2.98	178.015	0.0099

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
33	32000	3.00	184.015	0.0099
34	33000	3.05	189.765	0.0101
35	34000	3.07	195.516	0.0101
36	35000			
37	36000			
38	37000			
39	38000			
40	39000			
41	40000			
42	41000			
43	42000			
44	43000			
45	44000			
46	45000			
47	46000			
48	47000			
49	48000			
50	49000			
51	50000			
52	51000			
53	52000			
54	53000			
55	54000			
56	55000			
57	56000			
58	57000			
59	58000			
60	59000			
61	60000			
62	61000			
63	62000			
64	63000			



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR DE TESIS
NOMBRE: Abanto Cabellos, Oswaldo David	NOMBRE: Cuzco Mirchan, Víctor	NOMBRE: Ing. Alva Sarmiento, Anita Elizabet
FECHA: 23/06/2017	FECHA: 23/06/2017	FECHA: 01/11/2017



LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA

PROTOCOLO

ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC: N00015073
NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034	
PROYECTO	Resistencia mecánica del concreto $f'c=210$ kg/cm ² con la adición de fibras de acero DRAMIX y SIKA.	

ID. PROBETA:	P.78 SIKAS-57	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.98 cm
FECHA DE ELABORACIÓN:	16/06/2017	ÁREA (cm ²):	176.244 cm ²
FECHA DE ENSAYO:	23/06/2017	RESPONSABLE:	Abanto Cabellos Oswaldo D
EDAD DE LA PROBETA:	7 días	REVISADO POR:	ING. Alva Sarmiento Anita E.

N°	Carga (kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
1	0	-	-	-
2	1000	0.70	5.674	0.0023
3	2000	0.98	11.348	0.0033
4	3000	1.18	17.022	0.0039
5	4000	1.22	22.696	0.0040
6	5000	1.31	28.370	0.0043
7	6000	1.38	34.044	0.0046
8	7000	1.44	39.718	0.0048
9	8000	1.56	45.392	0.0052
10	9000	1.70	51.066	0.0056
11	10000	1.81	56.739	0.0060
12	11000	1.84	62.413	0.0063
13	12000	2.01	68.087	0.0067
14	13000	2.13	73.761	0.0071
15	14000	2.19	79.435	0.0073
16	15000	2.24	85.109	0.0074
17	16000	2.31	90.783	0.0077
18	17000	2.36	102.457	0.0078
19	18000	2.41	107.131	0.0080
20	19000	2.44	113.805	0.0081
21	20000	2.51	119.479	0.0083
22	21000	2.60	124.827	0.0086
23	22000	2.66	130.501	0.0088
24	23000	2.71	136.501	0.0090
25	24000	2.74	141.175	0.0091
26	25000	2.81	147.523	0.0093
27	26000	2.87	153.197	0.0095
28	27000	2.92	158.871	0.0097
29	28000	2.96	164.545	0.0098
30	29000	2.99	170.218	0.0099
31	30000	3.02	173.892	0.0100
32	31000	3.07	175.566	0.0102

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
33	32000	3.15	181.566	0.0105
34	33000	3.23	187.240	0.0107
35	34000	3.31	192.914	0.0110
36	35000	3.40	198.588	0.0113
37	36000	3.47	204.262	0.0115
38	37000	3.59	209.936	0.0119
39	38000	3.65	215.610	0.0121
40	39000			
41	40000			
42	41000			
43	42000			
44	43000			
45	44000			
46	45000			
47	46000			
48	47000			
49	48000			
50	49000			
51	50000			
52	51000			
53	52000			
54	53000			
55	54000			
56	55000			
57	56000			
58	57000			
59	58000			
60	59000			
61	60000			
62	61000			
63	62000			
64	63000			



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR DE TESIS
NOMBRE: Abanto Cabellos, Oswaldo David	NOMBRE: Cuzco Minchan, Víctor	NOMBRE: Ing. Alva Sarmiento, Anita Elizabet
FECHA: 23/06/2017	FECHA: 23/06/2017	FECHA: 01/11/2017



LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA

PROTOCOLO

ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC: N00015073
NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034	
PROYECTO	Resistencia mecánica del concreto $f'c=210$ kg/cm ² con la adición de fibras de acero DRAMIX y SIKA.	

ID. PROBETA:	P. 79 SIKAL.57	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.01 cm
FECHA DE ELABORACIÓN:	16/06/2017	ÁREA (cm ²):	176.951 cm ²
FECHA DE ENSAYO:	23/06/2017	RESPONSABLE:	Abanto Cabellos Oswaldo
EDAD DE LA PROBETA:	7 días	REVISADO POR:	Ing. Alva Sarmiento Anita E.

N°	Carga (kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
1	0	-	-	-
2	1000	0.30	5.651	0.0010
3	2000	0.50	11.303	0.0016
4	3000	0.70	16.954	0.0023
5	4000	0.80	22.605	0.0026
6	5000	0.90	28.256	0.0029
7	6000	1.00	33.908	0.0033
8	7000	1.05	39.559	0.0034
9	8000	1.14	45.210	0.0037
10	9000	1.18	50.862	0.0038
11	10000	1.26	56.513	0.0041
12	11000	1.31	62.164	0.0043
13	12000	1.36	67.815	0.0044
14	13000	1.40	73.467	0.0046
15	14000	1.44	79.118	0.0047
16	15000	1.51	84.769	0.0049
17	16000	1.56	90.421	0.0051
18	17000	1.60	96.072	0.0052
19	18000	1.66	101.723	0.0054
20	19000	1.72	107.375	0.0056
21	20000	1.76	113.026	0.0057
22	21000	1.80	118.677	0.0058
23	22000	1.86	124.328	0.0061
24	23000	1.92	129.980	0.0062
25	24000	1.97	135.631	0.0064
26	25000	2.04	141.282	0.0066
27	26000	2.11	146.934	0.0069
28	27000	2.16	152.585	0.0070
29	28000	2.20	158.236	0.0072
30	29000	2.24	163.887	0.0073
31	30000	2.27	169.539	0.0074
32	31000	2.31	175.190	0.0075

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
33	32000	2.40	180.841	0.0078
34	33000	2.56	186.493	0.0083
35	34000	2.63	192.144	0.0086
36	35000	2.78	197.795	0.0090
37	36000			
38	37000			
39	38000			
40	39000			
41	40000			
42	41000			
43	42000			
44	43000			
45	44000			
46	45000			
47	46000			
48	47000			
49	48000			
50	49000			
51	50000			
52	51000			
53	52000			
54	53000			
55	54000			
56	55000			
57	56000			
58	57000			
59	58000			
60	59000			
61	60000			
62	61000			
63	62000			
64	63000			



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR DE TESIS
NOMBRE: Abanto Cabellos, Oswaldo David	NOMBRE: Cuzco Minchan, Víctor	NOMBRE: Ing. Alva Sarmiento, Anita Elizabet
FECHA: 23/06/2017	FECHA: 23/06/2017	FECHA: 01/11/2017



LABORATORIO DE CONCRETO - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA

PROTOCOLO

ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC: N00015073
NORMA	MTC E704 - ASTM C39 - NTP 339.034	
PROYECTO	Resistencia mecánica del concreto $f_c=210$ kg/cm ² con la adición de fibras de acero DRAMIX y SIKA.	

ID. PROBETA:	P.109 SIKA 1.51	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.91 cm
FECHA DE ELABORACIÓN:	19/06/2017	ÁREA (cm ²):	174.601 cm ²
FECHA DE ENSAYO:	26/06/2017	RESPONSABLE:	Abanto Cabellos Oswaldo D.
EDAD DE LA PROBETA:	7 días	REVISADO POR:	ING. Alva Sarmiento Anita E.

N°	Carga (kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
1	0	-	-	-
2	1000	0.45	5.727	0.0014
3	2000	0.70	11.455	0.0023
4	3000	1.00	17.182	0.0032
5	4000	1.07	22.909	0.0034
6	5000	1.16	28.637	0.0037
7	6000	1.23	34.364	0.0040
8	7000	1.31	40.091	0.0042
9	8000	1.38	45.819	0.0044
10	9000	1.49	51.546	0.0048
11	10000	1.56	57.274	0.0050
12	11000	1.61	63.001	0.0052
13	12000	1.67	68.728	0.0054
14	13000	1.75	74.456	0.0056
15	14000	1.82	80.183	0.0059
16	15000	1.87	85.910	0.0060
17	16000	1.94	91.638	0.0062
18	17000	2.06	97.365	0.0066
19	18000	2.11	103.092	0.0068
20	19000	2.18	108.820	0.0070
21	20000	2.27	114.547	0.0073
22	21000	2.32	120.274	0.0075
23	22000	2.39	126.002	0.0077
24	23000	2.43	131.729	0.0078
25	24000	2.50	137.456	0.0080
26	25000	2.56	143.184	0.0082
27	26000	2.62	148.911	0.0084
28	27000	2.69	154.638	0.0086
29	28000	2.73	160.366	0.0088
30	29000	2.90	166.093	0.0093
31	30000	2.99	171.821	0.0096
32	31000	2.06	177.548	0.0098

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
33	32000	3.11	183.275	0.0100
34	33000	3.17	189.003	0.0102
35	34000			
36	35000			
37	36000			
38	37000			
39	38000			
40	39000			
41	40000			
42	41000			
43	42000			
44	43000			
45	44000			
46	45000			
47	46000			
48	47000			
49	48000			
50	49000			
51	50000			
52	51000			
53	52000			
54	53000			
55	54000			
56	55000			
57	56000			
58	57000			
59	58000			
60	59000			
61	60000			
62	61000			
63	62000			
64	63000			



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR DE TESIS
NOMBRE: Abanto Cabellos, Oswaldo David	NOMBRE: Cuzco Mirchan, Víctor	NOMBRE: Ing. Alva Sarmiento, Anita Elizabeth
FECHA: 26/06/2017	FECHA: 26/06/2017	FECHA: 01/11/2017



LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA

PROTOCOLO

ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC: N00015073
NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034	
PROYECTO	Resistencia mecánica del concreto $f'c=210$ kg/cm ² con la adición de fibras de acero DRAMIX y SIKA.	

ID. PROBETA:	P.125 SIKAS-1.5%	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.98 cm
FECHA DE ELABORACIÓN:	21/09/2017	ÁREA (cm ²):	176.244 cm ²
FECHA DE ENSAYO:	29/09/2017	RESPONSABLE:	Abanto Cabellos Oswaldo D.
EDAD DE LA PROBETA:	7 días	REVISADO POR:	ING. Alva Sarmiento Anita E.

N°	Carga (kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
1	0	-	-	-
2	1000	0.90	5.674	0.0031
3	2000	1.20	11.348	0.0041
4	3000	1.30	17.022	0.0045
5	4000	1.40	22.696	0.0048
6	5000	1.50	28.370	0.0052
7	6000	1.60	34.044	0.0055
8	7000	1.75	39.718	0.0060
9	8000	1.90	45.392	0.0065
10	9000	1.98	51.066	0.0068
11	10000	2.04	56.739	0.0070
12	11000	2.10	62.413	0.0072
13	12000	2.14	68.087	0.0074
14	13000	2.17	73.761	0.0075
15	14000	2.23	79.435	0.0077
16	15000	2.25	85.109	0.0077
17	16000	2.35	90.783	0.0081
18	17000	2.43	96.457	0.0084
19	18000	2.50	102.131	0.0086
20	19000	2.58	107.805	0.0089
21	20000	2.65	113.479	0.0091
22	21000	2.73	119.153	0.0094
23	22000	2.80	124.827	0.0096
24	23000	2.85	130.501	0.0098
25	24000	2.95	136.175	0.0101
26	25000	3.05	141.849	0.0105
27	26000	3.08	147.523	0.0106
28	27000	3.12	153.197	0.0107
29	28000	3.16	158.871	0.0109
30	29000	3.20	164.545	0.0110
31	30000	3.25	170.218	0.0112
32	31000	3.29	175.892	0.0113

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
33	32000	3.32	181.566	0.0114
34	33000	3.36	187.240	0.0116
35	34000	3.41	192.914	0.0117
36	35000	3.44	198.588	0.0118
37	36000	3.50	204.262	0.0120
38	37000	3.52	209.936	0.0121
39	38000			
40	39000			
41	40000			
42	41000			
43	42000			
44	43000			
45	44000			
46	45000			
47	46000			
48	47000			
49	48000			
50	49000			
51	50000			
52	51000			
53	52000			
54	53000			
55	54000			
56	55000			
57	56000			
58	57000			
59	58000			
60	59000			
61	60000			
62	61000			
63	62000			
64	63000			



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR DE TESIS
NOMBRE: Abanto Cabellos, Oswaldo David	NOMBRE: Cuzco Mirzhan, Victor	NOMBRE: Ing. Alva Sarmiento, Anita Elizabet
FECHA: 29/09/2017	FECHA: 29/09/2017	FECHA: 01/11/2017



UNIVERSIDAD
PRIVADA
DEL NORTE

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA

PROTOCOLO

ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC: N00015073
NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034	
PROYECTO	Resistencia mecánica del concreto $f'c=210$ kg/cm ² con la adición de fibras de acero DRAMIX y SIKA.	

ID. PROBETA:	P.88.SIKA-1.57	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.91 cm
FECHA DE ELABORACIÓN:	16/06/2017	ÁREA (cm ²):	174.601 cm ²
FECHA DE ENSAYO:	30/06/2017	RESPONSABLE:	Abanto Cabellos Oswaldo
EDAD DE LA PROBETA:	14 días	REVISADO POR:	ING. Alva Sarmiento Anita E.

N°	Carga (kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
1	0	-	-	-
2	1000	0.70	5.750	0.0024
3	2000	0.93	11.501	0.0031
4	3000	1.12	17.251	0.0038
5	4000	1.17	23.007	0.0039
6	5000	1.22	28.752	0.0041
7	6000	1.27	34.503	0.0043
8	7000	1.33	40.253	0.0045
9	8000	1.39	46.004	0.0047
10	9000	1.44	51.754	0.0048
11	10000	1.49	57.505	0.0050
12	11000	1.55	63.255	0.0052
13	12000	1.61	69.006	0.0054
14	13000	1.68	74.756	0.0056
15	14000	1.74	80.507	0.0058
16	15000	1.79	86.257	0.0058
17	16000	1.88	92.007	0.0060
18	17000	1.93	97.758	0.0063
19	18000	2.00	103.508	0.0065
20	19000	2.05	109.259	0.0067
21	20000	2.16	115.009	0.0069
22	21000	2.26	120.760	0.0072
23	22000	2.31	126.510	0.0076
24	23000	2.36	132.261	0.0077
25	24000	2.40	138.011	0.0079
26	25000	2.44	143.762	0.0080
27	26000	2.49	149.512	0.0082
28	27000	2.52	155.263	0.0084
29	28000	2.55	161.013	0.0085
30	29000	2.58	166.764	0.0086
31	30000	2.60	172.514	0.0087
32	31000	2.64	178.265	0.0089

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
33	32000	2.67	184.015	0.0090
34	33000	2.71	189.765	0.0091
35	34000	2.73	195.516	0.0092
36	35000	2.75	201.266	0.0094
37	36000	2.81	207.017	0.0097
38	37000	2.88	212.767	0.0098
39	38000	2.93	218.518	0.0100
40	39000	2.97	224.268	0.0101
41	40000	3.01	230.019	0.0103
42	41000	3.07	235.769	0.0105
43	42000	3.12	241.520	0.0106
44	43000	3.15	247.270	0.0106
45	44000	3.17	253.021	0.0107
46	45000	3.21	258.771	0.0108
47	46000	3.23	264.522	0.0108
48	47000			
49	48000			
50	49000			
51	50000			
52	51000			
53	52000			
54	53000			
55	54000			
56	55000			
57	56000			
58	57000			
59	58000			
60	59000			
61	60000			
62	61000			
63	62000			
64	63000			



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR DE TESIS
NOMBRE: Abanto Cabellos, Oswaldo David	NOMBRE: Cuzco Mirchan, Víctor	NOMBRE: Ing. Alva Sarmiento, Anita Elizabet
FECHA: 30/06/2017	FECHA: 30/06/2017	FECHA: 01/11/2017



LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA

PROTOCOLO

ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC: N00015073
NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034	
PROYECTO	Resistencia mecánica del concreto $f'c=210$ kg/cm ² con la adición de fibras de acero DRAMIX y SIKA.	

ID. PROBETA:	P.89. SIKAS 1.5%	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.98 cm
FECHA DE ELABORACIÓN:	16/06/2017	ÁREA (cm ²):	176.244 cm ²
FECHA DE ENSAYO:	30/06/2017	RESPONSABLE:	Abanto Cabellos Oswaldo
EDAD DE LA PROBETA:	14 días	REVISADO POR:	ING. Alva Sarmiento Anita E.

N°	Carga (kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
1	0	-	-	-
2	1000	0.45	5.651	0.00
3	2000	0.73	11.303	0.00
4	3000	0.88	16.954	0.00
5	4000	1.00	22.605	0.00
6	5000	1.07	28.256	0.00
7	6000	1.16	33.908	0.00
8	7000	1.23	39.559	0.00
9	8000	1.30	45.210	0.00
10	9000	1.41	50.862	0.00
11	10000	1.50	56.513	0.00
12	11000	1.56	62.164	0.00
13	12000	1.63	67.815	0.00
14	13000	1.68	73.467	0.00
15	14000	1.73	79.118	0.00
16	15000	1.80	84.769	0.00
17	16000	1.88	90.421	0.00
18	17000	1.93	96.072	0.00
19	18000	2.00	101.723	0.00
20	19000	2.05	107.375	0.00
21	20000	2.08	113.026	0.00
22	21000	2.11	118.677	0.00
23	22000	2.13	124.328	0.00
24	23000	2.18	129.980	0.00
25	24000	2.26	135.631	0.00
26	25000	2.35	141.282	0.00
27	26000	2.39	146.934	0.00
28	27000	2.41	152.585	0.00
29	28000	2.47	158.236	0.00
30	29000	2.50	163.887	0.00
31	30000	2.52	169.539	0.00
32	31000	2.57	175.190	0.00

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
33	32000	2.64	180.841	0.0088
34	33000	2.70	186.493	0.0090
35	34000	2.75	192.144	0.0092
36	35000	2.81	197.795	0.0094
37	36000	2.88	203.446	0.0098
38	37000	2.93	209.098	0.0100
39	38000	2.99	214.749	0.0102
40	39000	3.04	220.400	0.0104
41	40000	3.10	226.052	0.0105
42	41000	3.14	231.703	0.0107
43	42000	3.19	237.354	0.0109
44	43000	3.25	243.006	0.0111
45	44000	3.31	248.657	0.0113
46	45000	3.37	254.308	0.0113
47	46000	3.42	259.959	0.0114
48	47000	3.46	265.611	0.0116
49	48000	3.50	271.262	0.0117
50	49000			
51	50000			
52	51000			
53	52000			
54	53000			
55	54000			
56	55000			
57	56000			
58	57000			
59	58000			
60	59000			
61	60000			
62	61000			
63	62000			
64	63000			



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR DE TESIS
NOMBRE: Abanto Cabellos, Oswaldo David	NOMBRE: Cuzco Mirchan, Victor	NOMBRE: Ing. Alva Sarmiento, Anita Elizabet
FECHA: 30/06/2017	FECHA: 30/06/2017	FECHA: 01/11/2017



UNIVERSIDAD
PRIVADA
DEL NORTE

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA

PROTOCOLO

ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC: N00015073
NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034	
PROYECTO	Resistencia mecánica del concreto $f_c=210$ kg/cm ² con la adición de fibras de acero DRAMIX y SIKA.	

ID. PROBETA:	P.90 SIKA L.S.Y.	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.96 cm
FECHA DE ELABORACIÓN:	16/06/2017	ÁREA (cm ²):	175.774 cm ²
FECHA DE ENSAYO:	30/06/2017	RESPONSABLE:	Abanto Cabellos Oswaldo
EDAD DE LA PROBETA:	14 días	REVISADO POR:	ING. Alva Sarmiento Anita E.

N°	Carga (kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
1	0	-	-	-
2	1000	0.05	5.674	0.0002
3	2000	.30	11.348	0.0010
4	3000	.50	17.022	0.0017
5	4000	.76	22.696	0.0025
6	5000	.89	28.370	0.0029
7	6000	.00	34.044	0.0033
8	7000	.08	39.718	0.0036
9	8000	.20	45.392	0.0040
10	9000	.77	51.066	0.0042
11	10000	.35	56.739	0.0045
12	11000	.42	62.413	0.0047
13	12000	.48	68.087	0.0049
14	13000	.53	73.761	0.0051
15	14000	.60	79.435	0.0053
16	15000	.66	85.109	0.0055
17	16000	.74	90.783	0.0058
18	17000	.80	96.457	0.0060
19	18000	.86	102.131	0.0062
20	19000	.93	107.805	0.0064
21	20000	.00	113.479	0.0066
22	21000	.04	119.153	0.0068
23	22000	.07	124.827	0.0069
24	23000	.11	130.501	0.0070
25	24000	.13	136.175	0.0071
26	25000	.17	141.849	0.0072
27	26000	.22	147.523	0.0074
28	27000	.26	153.197	0.0075
29	28000	.30	158.871	0.0076
30	29000	.37	164.545	0.0079
31	30000	.40	170.218	0.0080
32	31000	.45	175.892	0.0081

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
33	32000	2.51	181.566	0.0083
34	33000	2.57	187.240	0.0085
35	34000	2.64	192.914	0.0087
36	35000	2.70	198.588	0.0089
37	36000	2.74	204.262	0.0091
38	37000	2.81	209.936	0.0093
39	38000	2.87	215.610	0.0095
40	39000	2.96	221.284	0.0098
41	40000	3.00	226.958	0.0099
42	41000	3.04	232.632	0.0101
43	42000	3.11	238.306	0.0103
44	43000	3.18	243.980	0.0105
45	44000	3.23	249.654	0.0107
46	45000	3.27	255.328	0.0108
47	46000			
48	47000			
49	48000			
50	49000			
51	50000			
52	51000			
53	52000			
54	53000			
55	54000			
56	55000			
57	56000			
58	57000			
59	58000			
60	59000			
61	60000			
62	61000			
63	62000			
64	63000			



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR DE TESIS
NOMBRE: Abanto Cabellos, Oswaldo David	NOMBRE: Cuzco Minchan, Victor	NOMBRE: Ing. Alva Sarmiento, Anita Elizabet
FECHA: 30/06/2017	FECHA: 30/06/2017	FECHA: 01/11/2017



LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA

PROTOCOLO

ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC: N00015073
NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034	
PROYECTO	Resistencia mecánica del concreto $f'c=210$ kg/cm ² con la adición de fibras de acero DRAMIX y SIKA.	

ID. PROBETA:	P.91 SIKAS 1.5%	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.98 cm
FECHA DE ELABORACIÓN:	16/06/2017	ÁREA (cm ²):	176.951 cm ²
FECHA DE ENSAYO:	30/06/2017	RESPONSABLE:	Abanto Cabellos Oswaldo
EDAD DE LA PROBETA:	14 días	REVISADO POR:	ING. Alva Sarmiento Anita E.

N°	Carga (kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
1	0	-	-	-
2	1000	0.23	5.720	0.0008
3	2000	.55	11.439	0.0018
4	3000	.73	17.159	0.0024
5	4000	.80	22.879	0.0027
6	5000	.94	28.598	0.0031
7	6000	.05	34.318	0.0035
8	7000	.11	40.038	0.0037
9	8000	.17	45.757	0.0039
10	9000	.23	51.477	0.0041
11	10000	.30	57.197	0.0044
12	11000	.34	62.916	0.0045
13	12000	.37	68.636	0.0046
14	13000	.43	74.356	0.0048
15	14000	.45	80.075	0.0049
16	15000	.48	85.795	0.0050
17	16000	.53	91.515	0.0051
18	17000	.58	97.234	0.0053
19	18000	.60	102.954	0.0054
20	19000	.62	108.674	0.0054
21	20000	.64	114.394	0.0055
22	21000	.70	120.113	0.0057
23	22000	.75	125.833	0.0059
24	23000	.81	131.553	0.0061
25	24000	.88	137.272	0.0063
26	25000	.93	142.992	0.0065
27	26000	.99	148.712	0.0067
28	27000	2.04	154.431	0.0068
29	28000	2.09	160.151	0.0070
30	29000	2.13	165.871	0.0071
31	30000	2.20	171.590	0.0074
32	31000	2.1		0.0076

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
33	32000	2.38	183.030	0.0080
34	33000	2.43	188.749	0.0081
35	34000	2.48	194.469	0.0083
36	35000	2.55	200.189	0.0085
37	36000	2.62	205.908	0.0088
38	37000	2.67	211.628	0.0089
39	38000	2.71	217.348	0.0091
40	39000	2.74	223.067	0.0092
41	40000	2.77	228.787	0.0093
42	41000	2.80	234.507	0.0094
43	42000	2.82	240.226	0.0094
44	43000	2.84	245.946	0.0095
45	44000	2.87	251.666	0.0096
46	45000	2.91	257.385	0.0097
47	46000	2.94	263.105	0.0098
48	47000	2.99	268.825	0.0100
49	48000			
50	49000			
51	50000			
52	51000			
53	52000			
54	53000			
55	54000			
56	55000			
57	56000			
58	57000			
59	58000			
60	59000			
61	60000			
62	61000			
63	62000			
64	63000			



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR DE TESIS
NOMBRE: Abanto Cabellos, Oswaldo David	NOMBRE: Cuzco Mirchan, Víctor	NOMBRE: Ing. Alva Sarmiento, Anita Elizabet
FECHA: 30/06/2017	FECHA: 30/06/2017	FECHA: 01/11/2017



LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA

PROTOCOLO

ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC: N00015073
NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034	
PROYECTO	Resistencia mecánica del concreto $f'c=210$ kg/cm ² con la adición de fibras de acero DRAMIX y SIKA.	

ID. PROBETA:	P. 92 SIKAI.5%	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.98 cm
FECHA DE ELABORACIÓN:	16/06/2017	ÁREA (cm ²):	176.244 cm ²
FECHA DE ENSAYO:	30/06/2017	RESPONSABLE:	Abanto Cabellos Oswaldo
EDAD DE LA PROBETA:	14 días	REVISADO POR:	ING. Alva Sarmiento Anita F.

N°	Carga (kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
1	0	-	-	-
2	1000	0.50	5.674	0.0017
3	2000	0.82	11.348	0.0027
4	3000	0.95	17.022	0.0032
5	4000	1.10	22.696	0.0037
6	5000	1.14	28.370	0.0038
7	6000	1.21	34.044	0.0040
8	7000	1.32	39.718	0.0044
9	8000	1.39	45.392	0.0046
10	9000	1.45	51.066	0.0048
11	10000	1.52	56.739	0.0051
12	11000	1.58	62.413	0.0053
13	12000	1.61	68.087	0.0054
14	13000	1.66	73.761	0.0055
15	14000	1.69	79.435	0.0056
16	15000	1.74	85.109	0.0058
17	16000	1.79	90.783	0.0060
18	17000	1.88	96.457	0.0063
19	18000	1.94	102.131	0.0065
20	19000	1.98	107.805	0.0066
21	20000	2.01	113.479	0.0067
22	21000	2.07	119.153	0.0069
23	22000	2.15	124.827	0.0072
24	23000	2.20	130.501	0.0073
25	24000	2.27	136.175	0.0076
26	25000	2.32	141.849	0.0077
27	26000	2.37	147.523	0.0079
28	27000	2.43	153.197	0.0081
29	28000	2.46	158.871	0.0082
30	29000	2.51	164.545	0.0084
31	30000	2.57	170.218	0.0086
32	31000	2.63	175.892	0.0088

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
33	32000	2.66	181.566	0.0089
34	33000	2.70	187.240	0.0090
35	34000	2.74	192.914	0.0091
36	35000	2.79	198.588	0.0093
37	36000	2.85	204.262	0.0095
38	37000	2.88	209.936	0.0096
39	38000	2.92	209.610	0.0097
40	39000	2.96	215.284	0.0099
41	40000	3.00	221.958	0.0100
42	41000	3.03	226.632	0.0101
43	42000	3.06	232.306	0.0102
44	43000	3.10	238.980	0.0103
45	44000	3.12	243.654	0.0104
46	45000	3.14	249.328	0.0105
47	46000	3.16	261.002	0.0105
48	47000			
49	48000			
50	49000			
51	50000			
52	51000			
53	52000			
54	53000			
55	54000			
56	55000			
57	56000			
58	57000			
59	58000			
60	59000			
61	60000			
62	61000			
63	62000			
64	63000			



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR DE TESIS
NOMBRE: Abanto Cabellos, Oswaldo David	NOMBRE: Cuzco Minchan, Víctor	NOMBRE: Ing. Alva Sarmiento, Anita Elizabet
FECHA: 30/06/2017	FECHA: 30/06/2017	FECHA: 01/11/2017



LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA

PROTOCOLO

ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC: N00015073
NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034	
PROYECTO	Resistencia mecánica del concreto $f'c=210$ kg/cm ² con la adición de fibras de acero DRAMIX y SIKA.	

ID. PROBETA:	P. 110 SIKÁ 1.57	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.12 cm
FECHA DE ELABORACIÓN:	19/06/2017	ÁREA (cm ²):	179.554 cm ²
FECHA DE ENSAYO:	03/07/2017	RESPONSABLE:	Abanto Cabellos Oswaldo
EDAD DE LA PROBETA:	14 días	REVISADO POR:	ING. Alva Sarmiento Anita E.

Nº	Carga (kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
1	0	-	-	-
2	1000	0.40	5.651	0.0013
3	2000	0.85	11.303	0.0028
4	3000	1.05	16.954	0.0035
5	4000	1.13	22.605	0.0038
6	5000	1.22	28.256	0.0041
7	6000	1.26	33.908	0.0042
8	7000	1.29	39.559	0.0043
9	8000	1.33	45.210	0.0044
10	9000	1.37	50.862	0.0046
11	10000	1.41	56.513	0.0047
12	11000	1.46	62.164	0.0049
13	12000	1.52	67.815	0.0051
14	13000	1.55	73.467	0.0052
15	14000	1.59	79.118	0.0053
16	15000	1.64	84.769	0.0055
17	16000	1.67	90.421	0.0056
18	17000	1.71	96.072	0.0057
19	18000	1.73	101.723	0.0058
20	19000	1.77	107.375	0.0059
21	20000	1.80	113.026	0.0060
22	21000	1.82	118.677	0.0061
23	22000	1.86	124.328	0.0062
24	23000	1.90	129.980	0.0063
25	24000	1.93	135.631	0.0064
26	25000	1.97	141.282	0.0066
27	26000	2.00	146.934	0.0067
28	27000	2.04	152.585	0.0068
29	28000	2.08	158.236	0.0069
30	29000	2.13	163.887	0.0071
31	30000	2.17	169.539	0.0072
32	31000	2.22	175.190	0.0074

Nº	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
33	32000	2.29	180.841	0.0076
34	33000	2.34	186.493	0.0078
35	34000	2.38	192.144	0.0079
36	35000	2.41	197.795	0.0080
37	36000	2.45	203.446	0.0082
38	37000	2.49	209.098	0.0083
39	38000	2.55	214.749	0.0085
40	39000	2.58	220.400	0.0086
41	40000	2.63	226.052	0.0088
42	41000	2.70	231.703	0.0090
43	42000	2.77	237.354	0.0092
44	43000	2.85	243.006	0.0095
45	44000	2.91	248.657	0.0097
46	45000	2.93	254.308	0.0098
47	46000			
48	47000			
49	48000			
50	49000			
51	50000			
52	51000			
53	52000			
54	53000			
55	54000			
56	55000			
57	56000			
58	57000			
59	58000			
60	59000			
61	60000			
62	61000			
63	62000			
64	63000			



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR DE TESIS
NOMBRE: Abanto Cabellos, Oswaldo David	NOMBRE: Cuzco Minchan, Víctor	NOMBRE: Ing. Alva Sarmiento, Anita Elizabet
FECHA: 03/07/2017	FECHA: 03/07/2017	FECHA: 01/11/2017



LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA

PROTOCOLO

ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC: N00015073
NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034	
PROYECTO	Resistencia mecánica del concreto $f'c=210$ kg/cm ² con la adición de fibras de acero DRAMIX y SIKA.	

ID. PROBETA:	P.126 SIKAL5Z	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.95 cm
FECHA DE ELABORACIÓN:	21/09/2017	ÁREA (cm ²):	175.539 cm ²
FECHA DE ENSAYO:	05/10/2017	RESPONSABLE:	Abanto Cabellos Oswaldo
EDAD DE LA PROBETA:	14 días	REVISADO POR:	ING. Dina Sarmiento Anita E.

N°	Carga (kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
1	0	-	-	-
2	1000	0.46	5.743	0.0032
3	2000	1.16	11.485	0.0039
4	3000	1.42	17.228	0.0047
5	4000	1.55	22.971	0.0052
6	5000	1.63	28.714	0.0054
7	6000	1.74	34.456	0.0058
8	7000	1.87	40.199	0.0062
9	8000	1.90	45.942	0.0063
10	9000	1.93	51.685	0.0064
11	10000	1.96	57.427	0.0065
12	11000	2.01	63.170	0.0067
13	12000	2.08	68.913	0.0069
14	13000	2.11	74.656	0.0070
15	14000	2.24	80.398	0.0075
16	15000	2.39	86.141	0.0080
17	16000	2.40	91.884	0.0080
18	17000	2.42	97.627	0.0081
19	18000	2.44	103.369	0.0081
20	19000	2.48	109.112	0.0083
21	20000	2.50	114.855	0.0083
22	21000	2.56	120.598	0.0085
23	22000	2.60	126.340	0.0087
24	23000	2.62	132.083	0.0087
25	24000	2.65	137.826	0.0088
26	25000	2.70	143.569	0.0089
27	26000	2.75	149.311	0.0092
28	27000	2.80	155.054	0.0093
29	28000	2.82	160.797	0.0094
30	29000	2.85	166.540	0.0095
31	30000	2.90	172.282	0.0097
32	31000	2.96	178.025	0.0099

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
33	32000	3.00	183.768	0.0100
34	33000	3.05	189.511	0.0102
35	34000	3.07	195.253	0.0102
36	35000	3.10	200.996	0.0103
37	36000	3.12	206.739	0.0104
38	37000	3.15	212.482	0.0105
39	38000	3.19	218.224	0.0106
40	39000	3.22	223.967	0.0107
41	40000	3.26	229.710	0.0109
42	41000	3.29	235.453	0.0110
43	42000	3.30	241.195	0.0110
44	43000	3.35	246.938	0.0112
45	44000	3.40	252.681	0.0113
46	45000	3.45	258.424	0.0115
47	46000	3.48	264.166	0.0116
48	47000	3.51	269.909	0.0117
49	48000	3.55	275.652	0.0118
50	49000			
51	50000			
52	51000			
53	52000			
54	53000			
55	54000			
56	55000			
57	56000			
58	57000			
59	58000			
60	59000			
61	60000			
62	61000			
63	62000			
64	63000			



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR DE TESIS
NOMBRE: Abanto Cabellos, Oswaldo David	NOMBRE: Cuzco Minchan, Victor	NOMBRE: Ing. Alva Sarmiento, Anita Elizabet
FECHA: 05/10/2017	FECHA: 05/10/2017	FECHA: 01/11/2017



LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA

PROTOCOLO

ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC: N00015073
NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034	
PROYECTO	Resistencia mecánica del concreto $f'c=210$ kg/cm ² con la adición de fibras de acero DRAMIX y SIKA.	

ID. PROBETA:	P.70 SIKAS 1.5%	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.88 cm
FECHA DE ELABORACIÓN:	16/06/2017	ÁREA (cm ²):	173.899 cm ²
FECHA DE ENSAYO:	14/07/2017	RESPONSABLE:	Abanto Cabellos Oswaldo D.
EDAD DE LA PROBETA:	28 días	REVISADO POR:	ING. ALVA SARMIENTO ANITA E.

N°	Carga (kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
1	0	-	-	-
2	1000	0.63	5.750	0.0021
3	2000	0.94	11.501	0.0031
4	3000	1.00	23.251	0.0033
5	4000	1.14	26.002	0.0038
6	5000	1.19	34.752	0.0040
7	6000	1.26	40.503	0.0042
8	7000	1.28	46.253	0.0043
9	8000	1.99	51.004	0.0043
10	9000	1.34	57.505	0.0045
11	10000	1.36	63.255	0.0045
12	11000	1.38	69.006	0.0046
13	12000	1.43	74.507	0.0048
14	13000	1.95	80.257	0.0048
15	14000	1.48	86.007	0.0049
16	15000	1.51	92.758	0.0050
17	16000	1.54	97.508	0.0051
18	17000	1.57	103.254	0.0052
19	18000	1.60	109.518	0.0053
20	19000	1.63	115.259	0.0054
21	20000	1.65	120.009	0.0055
22	21000	1.67	126.760	0.0056
23	22000	1.69	132.510	0.0056
24	23000	1.71	138.261	0.0057
25	24000	1.73	143.011	0.0058
26	25000	1.75	149.762	0.0058
27	26000	1.78	155.512	0.0059
28	27000	1.82	161.263	0.0061
29	28000	1.85	167.013	0.0062
30	29000	1.90	169.764	0.0063
31	30000	1.94	172.514	0.0066
32	31000	2.01	178.265	0.0067

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
33	32000	2.04	184.015	0.0067
34	33000	2.06	189.765	0.0068
35	34000	2.09	195.516	0.0069
36	35000	2.13	201.266	0.0070
37	36000	2.17	207.017	0.0071
38	37000	2.19	212.767	0.0072
39	38000	2.22	218.518	0.0073
40	39000	2.25	224.268	0.0074
41	40000	2.30	230.019	0.0075
42	41000	2.33	235.769	0.0077
43	42000	2.35	241.520	0.0078
44	43000	2.38	247.270	0.0079
45	44000	2.40	253.021	0.0080
46	45000	2.44	258.771	0.0081
47	46000	2.47	264.522	0.0082
48	47000	2.50	270.272	0.0083
49	48000	2.53	276.023	0.0084
50	49000	2.56	281.773	0.0085
51	50000	2.61	287.524	0.0087
52	51000	2.55	293.274	0.0088
53	52000	2.68	299.024	0.0089
54	53000			
55	54000			
56	55000			
57	56000			
58	57000			
59	58000			
60	59000			
61	60000			
62	61000			
63	62000			
64	63000			

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR DE TESIS
NOMBRE: Abanto Cabellos, Oswaldo David	NOMBRE: Cuzco Minchan, Victor.	NOMBRE: Ing. Alva Sarmiento, Anita Elizabeth.
FECHA: 14/07/2017	FECHA: 14/07/2017	FECHA: 01/11/2017



UNIVERSIDAD
PRIVADA
DEL NORTE

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA

PROTOCOLO

ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC: N00015073
NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034	
PROYECTO	Resistencia mecánica del concreto $f'c=210$ kg/cm ² con la adición de fibras de acero DRAMIX y SIKA.	

ID. PROBETA:	P.71 SIKAS 2.57	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.91
FECHA DE ELABORACIÓN:	16/06/2017	ÁREA (cm ²):	174.601
FECHA DE ENSAYO:	14/07/2017	RESPONSABLE:	Abanto Cabellos Oswaldo David
EDAD DE LA PROBETA:	28 días	REVISADO POR:	Ing. Alva Sarmiento Anita E.

N°	Carga (kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
1	0	-	-	0.0027
2	1000	0.80	5.727	0.0030
3	2000	0.91	11.425	0.0033
4	3000	0.99	17.182	0.0039
5	4000	1.17	22.909	0.0043
6	5000	1.29	28.637	0.0046
7	6000	1.39	34.364	0.0047
8	7000	1.41	40.091	0.0048
9	8000	1.44	45.819	0.0050
10	9000	1.50	51.546	0.0051
11	10000	1.55	57.274	0.0052
12	11000	1.68	63.001	0.0053
13	12000	1.63	68.728	0.0054
14	13000	1.66	74.456	0.0055
15	14000	1.70	80.183	0.0056
16	15000	1.72	85.910	0.0056
17	16000	1.76	91.638	0.0057
18	17000	1.80	97.365	0.0058
19	18000	1.82	103.092	0.0060
20	19000	1.84	108.820	0.0060
21	20000	1.86	114.547	0.0061
22	21000	1.90	120.274	0.0062
23	22000	1.92	126.002	0.0063
24	23000	1.94	131.729	0.0064
25	24000	1.96	137.456	0.0064
26	25000	2.01	143.184	0.0065
27	26000	2.03	148.911	0.0067
28	27000	2.05	154.638	0.0067
29	28000	2.07	160.366	0.0068
30	29000	2.10	166.093	0.0069
31	30000	2.12	171.821	0.0070
32	31000	2.13	177.548	0.0070

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
33	32000	2.14	183.275	0.0071
34	33000	2.16	189.003	0.0072
35	34000	2.18	194.730	0.0072
36	35000	2.20	200.457	0.0073
37	36000	2.22	206.185	0.0074
38	37000	2.25	211.912	0.0075
39	38000	2.27	217.639	0.0076
40	39000	2.30	223.367	0.0077
41	40000	2.32	229.094	0.0078
42	41000	2.36	234.821	0.0080
43	42000	2.40	240.549	0.0080
44	43000	2.42	246.276	0.0081
45	44000	2.43	252.003	0.0082
46	45000	2.48	257.731	0.0083
47	46000	2.51	263.458	0.0084
48	47000	2.54	269.186	0.0085
49	48000	2.57	274.913	0.0086
50	49000	2.60	280.640	0.0086
51	50000	2.63	286.368	0.0087
52	51000	2.65	292.095	0.0088
53	52000	2.67	297.822	0.0089
54	53000			
55	54000			
56	55000			
57	56000			
58	57000			
59	58000			
60	59000			
61	60000			
62	61000			
63	62000			
64	63000			



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR DE TESIS
NOMBRE: Abanto Cabellos, Oswaldo David	NOMBRE: Cuzco Minchan, Victor	NOMBRE: Ing. Alva Sarmiento, Anita Elizabet
FECHA: 14/07/2017	FECHA: 14/07/2017	FECHA: 01/11/2017



LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA

PROTOCOLO

ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC: N00015073
NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034	
PROYECTO	Resistencia mecánica del concreto $f'c=210$ kg/cm ² con la adición de fibras de acero DRAMIX y SIKA.	

ID. PROBETA:	P.72 SIKAS 1.57	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.88
FECHA DE ELABORACIÓN:	16/06/2017	ÁREA (cm ²):	173.899
FECHA DE ENSAYO:	14/07/2017	RESPONSABLE:	Abanto Cabellos Oswaldo
EDAD DE LA PROBETA:	28 días	REVISADO POR:	Ing. Alva Sarmiento Anita

N°	Carga (kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
1	0	-	-	-
2	1000	0.05	5.750	0.0002
3	2000	0.10	11.501	0.0003
4	3000	0.20	17.251	0.0007
5	4000	0.30	23.002	0.0010
6	5000	0.37	28.752	0.0012
7	6000	0.40	34.503	0.0019
8	7000	0.43	40.253	0.0014
9	8000	0.50	46.004	0.0017
10	9000	0.60	51.754	0.0020
11	10000	0.66	57.505	0.0022
12	11000	0.68	63.255	0.0023
13	12000	0.70	69.006	0.0023
14	13000	0.73	74.756	0.0024
15	14000	0.76	80.507	0.0025
16	15000	0.78	86.257	0.0026
17	16000	0.82	92.007	0.0027
18	17000	0.90	97.758	0.0030
19	18000	0.94	103.508	0.0031
20	19000	0.98	109.259	0.0033
21	20000	1.02	115.009	0.0034
22	21000	1.06	120.760	0.0035
23	22000	1.11	126.510	0.0037
24	23000	1.14	132.261	0.0038
25	24000	1.16	138.011	0.0039
26	25000	1.21	143.762	0.0040
27	26000	1.24	149.512	0.0041
28	27000	1.31	155.263	0.0044
29	28000			
30	29000			
31	30000			
32	31000			

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
33	32000			
34	33000			
35	34000			
36	35000			
37	36000			
38	37000			
39	38000			
40	39000			
41	40000			
42	41000			
43	42000			
44	43000			
45	44000			
46	45000			
47	46000			
48	47000			
49	48000			
50	49000			
51	50000			
52	51000			
53	52000			
54	53000			
55	54000			
56	55000			
57	56000			
58	57000			
59	58000			
60	59000			
61	60000			
62	61000			
63	62000			
64	63000			



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR DE TESIS
NOMBRE: Abanto Cabellos, Oswaldo David	NOMBRE: Cuzco Minchan, Víctor	NOMBRE: Ing. Alva Sarmiento, Anita Elizabet
FECHA: 14/07/2017	FECHA: 14/07/2017	FECHA: 01/11/2017



LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA

PROTOCOLO

ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC: N00015073
NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034	
PROYECTO	Resistencia mecánica del concreto $f_c=210$ kg/cm ² con la adición de fibras de acero DRAMIX y SIKA.	

ID. PROBETA:	P. 73 SIKASIK	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.01 cm
FECHA DE ELABORACIÓN:	06/06/2017	ÁREA (cm ²):	176.951 cm ²
FECHA DE ENSAYO:	14/07/2017	RESPONSABLE:	Abanto Cabellos Oswaldo
EDAD DE LA PROBETA:	28 días	REVISADO POR:	Ing. Alva Sarmiento Anita

Nº	Carga (kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
1	0	-	-	-
2	1000	0.53	5.651	0.0018
3	2000	0.78	11.303	0.0026
4	3000	0.86	16.954	0.0029
5	4000	0.95	22.605	0.0032
6	5000	1.01	28.256	0.0034
7	6000	1.05	33.908	0.0035
8	7000	1.08	39.559	0.0036
9	8000	1.14	45.210	0.0038
10	9000	1.17	50.862	0.0039
11	10000	1.21	56.513	0.0040
12	11000	1.25	62.164	0.0042
13	12000	1.29	67.815	0.0043
14	13000	1.31	73.467	0.0044
15	14000	1.34	79.118	0.0045
16	15000	1.37	84.769	0.0046
17	16000	1.39	90.421	0.0046
18	17000	1.41	96.072	0.0047
19	18000	1.44	101.723	0.0048
20	19000	1.48	107.375	0.0049
21	20000	1.49	113.026	0.0050
22	21000	1.52	118.677	0.0051
23	22000	1.62	124.328	0.0054
24	23000	1.72	129.979	0.0057
25	24000	1.73	135.630	0.0058
26	25000	1.75	141.281	0.0058
27	26000	1.78	146.932	0.0059
28	27000	1.83	152.583	0.0061
29	28000	1.89	158.234	0.0063
30	29000	1.96	163.885	0.0065
31	30000	2.02	169.536	0.0067
32	31000	2.08	175.187	0.0069

Nº	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
33	32000	2.10	180.841	0.0070
34	33000	2.12	186.493	0.0071
35	34000	2.13	192.144	0.0071
36	35000	2.16	197.795	0.0072
37	36000	2.18	203.446	0.0073
38	37000	2.20	209.098	0.0073
39	38000	2.22	214.749	0.0074
40	39000	2.25	220.400	0.0075
41	40000	2.24	226.052	0.0076
42	41000	2.31	231.703	0.0077
43	42000	2.36	237.354	0.0079
44	43000	2.41	243.006	0.0080
45	44000	2.45	248.657	0.0082
46	45000	2.49	254.308	0.0083
47	46000	2.54	259.959	0.0085
48	47000	2.58	265.611	0.0086
49	48000	2.63	271.262	0.0088
50	49000	2.69	276.913	0.0090
51	50000	2.72	282.565	0.0091
52	51000	2.75	288.216	0.0092
53	52000	2.78	293.867	0.0093
54	53000	2.80	299.518	0.0093
55	54000			
56	55000			
57	56000			
58	57000			
59	58000			
60	59000			
61	60000			
62	61000			
63	62000			
64	63000			



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR DE TESIS
NOMBRE: Abanto Cabellos, Oswaldo David	NOMBRE: Cuzco Minchan, Víctor	NOMBRE: Ing. Alva Sarmiento, Anita Elizabet
FECHA: 14/07/2017	FECHA: 14/08/2017	FECHA: 01/11/2017



LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA

PROTOCOLO

ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC: N00015073
NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034	
PROYECTO	Resistencia mecánica del concreto f'c=210 kg/cm2 con la adición de fibras de acero DRAMIX y SIKA.	

ID. PROBETA:	P. 74 SIKAS 1.5%	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.98
FECHA DE ELABORACIÓN:	16/08/2017	ÁREA (cm²):	176.244
FECHA DE ENSAYO:	14/07/2017	RESPONSABLE:	Abanto Cabellos Oswaldo
EDAD DE LA PROBETA:	28 días	REVISADO POR:	Ing. Alva Sarmiento Anita

Nº	Carga (kg)	Deformación	σ (kg/cm²)	εu
1	0	-	-	-
2	1000	0.76	5.674	0.0025
3	2000	1.00	11.348	0.0033
4	3000	1.13	17.022	0.0038
5	4000	1.19	22.696	0.0040
6	5000	1.24	28.370	0.0041
7	6000	1.28	34.044	0.0043
8	7000	1.32	39.718	0.0044
9	8000	1.35	45.392	0.0045
10	9000	1.40	51.066	0.0047
11	10000	1.42	56.739	0.0047
12	11000	1.44	62.413	0.0048
13	12000	1.48	68.087	0.0049
14	13000	1.50	73.761	0.0050
15	14000	1.52	79.435	0.0051
16	15000	1.54	85.109	0.0051
17	16000	1.59	90.783	0.0053
18	17000	1.62	102.457	0.0054
19	18000	1.69	107.131	0.0056
20	19000	1.72	113.805	0.0057
21	20000	1.76	119.479	0.0059
22	21000	1.84	124.153	0.0061
23	22000	1.90	130.827	0.0063
24	23000	1.98	136.501	0.0066
25	24000	2.01	141.849	0.0067
26	25000	2.05	147.523	0.0068
27	26000	2.09	153.197	0.0070
28	27000	2.13	158.871	0.0071
29	28000	2.15	164.545	0.0072
30	29000	2.18	170.218	0.0073
31	30000	2.21	175.892	0.0074
32	31000	2.25	181.566	0.0075

Nº	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm²)	εu
33	32000	2.32	181.566	0.0077
34	33000	2.35	187.240	0.0078
35	34000	2.36	192.914	0.0079
36	35000	2.39	198.588	0.0080
37	36000	2.42	204.262	0.0081
38	37000	2.48	209.936	0.0083
39	38000	2.51	215.610	0.0084
40	39000	2.53	221.284	0.0084
41	40000	2.56	226.958	0.0085
42	41000	2.59	232.632	0.0086
43	42000	2.61	238.306	0.0087
44	43000	2.63	243.980	0.0088
45	44000	2.65	249.654	0.0088
46	45000	2.68	255.328	0.0089
47	46000	2.70	261.002	0.0090
48	47000	2.74	266.676	0.0091
49	48000	2.77	272.350	0.0092
50	49000	2.81	278.024	0.0094
51	50000	2.85	283.697	0.0095
52	51000			
53	52000			
54	53000			
55	54000			
56	55000			
57	56000			
58	57000			
59	58000			
60	59000			
61	60000			
62	61000			
63	62000			
64	63000			

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR DE TESIS
NOMBRE: Abanto Cabellos, Oswaldo David	NOMBRE: Cuzco Minchan, Victor	NOMBRE: Ing. Alva Sarmiento, Anita Elizabet
FECHA: 14/07/2017	FECHA: 14/07/2017	FECHA: 01/11/2017





LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA

PROTOCOLO

ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC: N00015073
NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034	
PROYECTO	Resistencia mecánica del concreto $f'c=210$ kg/cm ² con la adición de fibras de acero DRAMIX y SIKA.	

ID. PROBETA:	P. 108 SIKAI.SZ	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.00 cm
FECHA DE ELABORACIÓN:	19/06/2017	ÁREA (cm ²):	176.715 cm ²
FECHA DE ENSAYO:	17/07/2017	RESPONSABLE:	Abanto Cabellos Oswaldo
EDAD DE LA PROBETA:	28 días	REVISADO POR:	ING. Alva Sarmiento Anita E.

N°	Carga (kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
1	0	-	-	-
2	1000	0.64	5.659	0.0021
3	2000	0.78	11.318	0.0026
4	3000	0.83	16.976	0.0028
5	4000	0.85	22.635	0.0028
6	5000	0.88	28.294	0.0029
7	6000	0.92	33.954	0.0031
8	7000	0.94	39.612	0.0031
9	8000	0.98	45.271	0.0033
10	9000	1.05	50.929	0.0035
11	10000	1.10	56.588	0.0037
12	11000	1.12	62.247	0.0037
13	12000	1.15	67.906	0.0038
14	13000	1.20	73.565	0.0040
15	14000	1.24	79.224	0.0041
16	15000	1.26	84.882	0.0042
17	16000	1.28	90.541	0.0043
18	17000	1.31	96.200	0.0044
19	18000	1.33	101.859	0.0044
20	19000	1.37	107.518	0.0046
21	20000	1.40	113.177	0.0047
22	21000	1.48	118.835	0.0049
23	22000	1.52	124.494	0.0051
24	23000	1.54	130.153	0.0051
25	24000	1.56	135.812	0.0052
26	25000	1.60	141.471	0.0053
27	26000	1.62	147.130	0.0054
28	27000	1.64	152.789	0.0055
29	28000	1.66	158.448	0.0055
30	29000	1.68	164.107	0.0056
31	30000	1.72	169.766	0.0057
32	31000	1.84	175.425	0.0061

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
33	32000	1.90	181.083	0.0063
34	33000	1.98	186.741	0.0066
35	34000	2.01	192.400	0.0068
36	35000	2.05	198.059	0.0068
37	36000	2.09	203.718	0.0070
38	37000	2.13	209.377	0.0071
39	38000	2.15	215.036	0.0072
40	39000	2.18	220.694	0.0073
41	40000	2.23	226.354	0.0074
42	41000	2.25	232.012	0.0075
43	42000	2.28	237.671	0.0076
44	43000	2.31	243.330	0.0077
45	44000	2.35	248.988	0.0078
46	45000	2.40	254.647	0.0080
47	46000	2.45	260.306	0.0082
48	47000	2.50	265.965	0.0083
49	48000	2.55	271.624	0.0085
50	49000	2.61	277.283	0.0087
51	50000	2.68	282.941	0.0089
52	51000	2.77	288.600	0.0092
53	52000			
54	53000			
55	54000			
56	55000			
57	56000			
58	57000			
59	58000			
60	59000			
61	60000			
62	61000			
63	62000			
64	63000			



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR DE TESIS
NOMBRE: Abanto Cabellos, Oswaldo David	NOMBRE: Cuzco Minchan, Víctor	NOMBRE: Ing. Alva Sarmiento, Anita Elizabet
FECHA: 17/07/2017	FECHA: 17/07/2017	FECHA: 01/11/2017



UNIVERSIDAD
PRIVADA
DEL NORTE

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA

PROTOCOLO

ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC: N00015073
NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034	
PROYECTO	Resistencia mecánica del concreto $f'c=210$ kg/cm ² con la adición de fibras de acero DRAMIX y SIKA.	

ID. PROBETA:	P.127 SIKAS 1.5%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.05 cm
FECHA DE ELABORACIÓN:	21/09/2017	ÁREA (cm ²):	177.895 cm ²
FECHA DE ENSAYO:	19/10/2017	RESPONSABLE:	Abanto Cabellos Oswaldo
EDAD DE LA PROBETA:	28 días	REVISADO POR:	Ing. Alva Sarmiento Anita

N°	Carga (kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
1	0	-	-	-
2	1000	0.41	5.621	0.0014
3	2000	0.50	11.243	0.0017
4	3000	0.60	16.864	0.0020
5	4000	0.70	22.485	0.0023
6	5000	0.80	28.106	0.0027
7	6000	0.90	33.728	0.0030
8	7000	1.00	39.349	0.0033
9	8000	1.05	44.970	0.0035
10	9000	1.10	50.592	0.0037
11	10000	1.16	56.213	0.0039
12	11000	1.22	61.834	0.0041
13	12000	1.29	67.455	0.0043
14	13000	1.35	73.077	0.0045
15	14000	1.42	78.698	0.0047
16	15000	1.48	84.319	0.0049
17	16000	1.52	89.941	0.0051
18	17000	1.58	95.562	0.0053
19	18000	1.60	101.183	0.0053
20	19000	1.64	106.805	0.0055
21	20000	1.67	112.426	0.0056
22	21000	1.76	118.047	0.0059
23	22000	1.82	123.668	0.0061
24	23000	1.86	129.290	0.0062
25	24000	1.90	134.911	0.0063
26	25000	1.95	140.532	0.0065
27	26000	2.00	146.154	0.0067
28	27000	2.04	151.775	0.0068
29	28000	2.09	157.396	0.0070
30	29000	2.15	163.017	0.0074
31	30000	2.21	168.639	0.0075
32	31000	2.25	174.260	0.0076

N°	Carga (Kg)	Deformación	σ (kg/cm ²)	ϵ_u
33	32000	2.28	179.881	0.0076
34	33000	2.33	185.503	0.0078
35	34000	2.38	191.124	0.0079
36	35000	2.40	196.745	0.0080
37	36000	2.43	202.366	0.0081
38	37000	2.50	207.988	0.0082
39	38000	2.56	213.609	0.0083
40	39000	2.61	219.230	0.0085
41	40000	2.67	224.852	0.0087
42	41000	2.72	230.473	0.0089
43	42000	2.79	236.094	0.0091
44	43000	2.83	241.716	0.0093
45	44000	2.85	247.337	0.0094
46	45000	2.90	252.958	0.0095
47	46000	2.93	258.579	0.0097
48	47000	2.96	264.201	0.0098
49	48000	2.96	269.822	0.0099
50	49000			
51	50000			
52	51000			
53	52000			
54	53000			
55	54000			
56	55000			
57	56000			
58	57000			
59	58000			
60	59000			
61	60000			
62	61000			
63	62000			
64	63000			



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR DE TESIS
NOMBRE: Abanto Cabellos, Oswaldo David	NOMBRE: Cuzco Minchan, Victor	NOMBRE: Ing. Alva Sarmiento, Anita Elizabet
FECHA: 19/10/2017	FECHA: 19/10/2017	FECHA: 01/11/2017



UNIVERSIDAD
PRIVADA
DEL NORTE

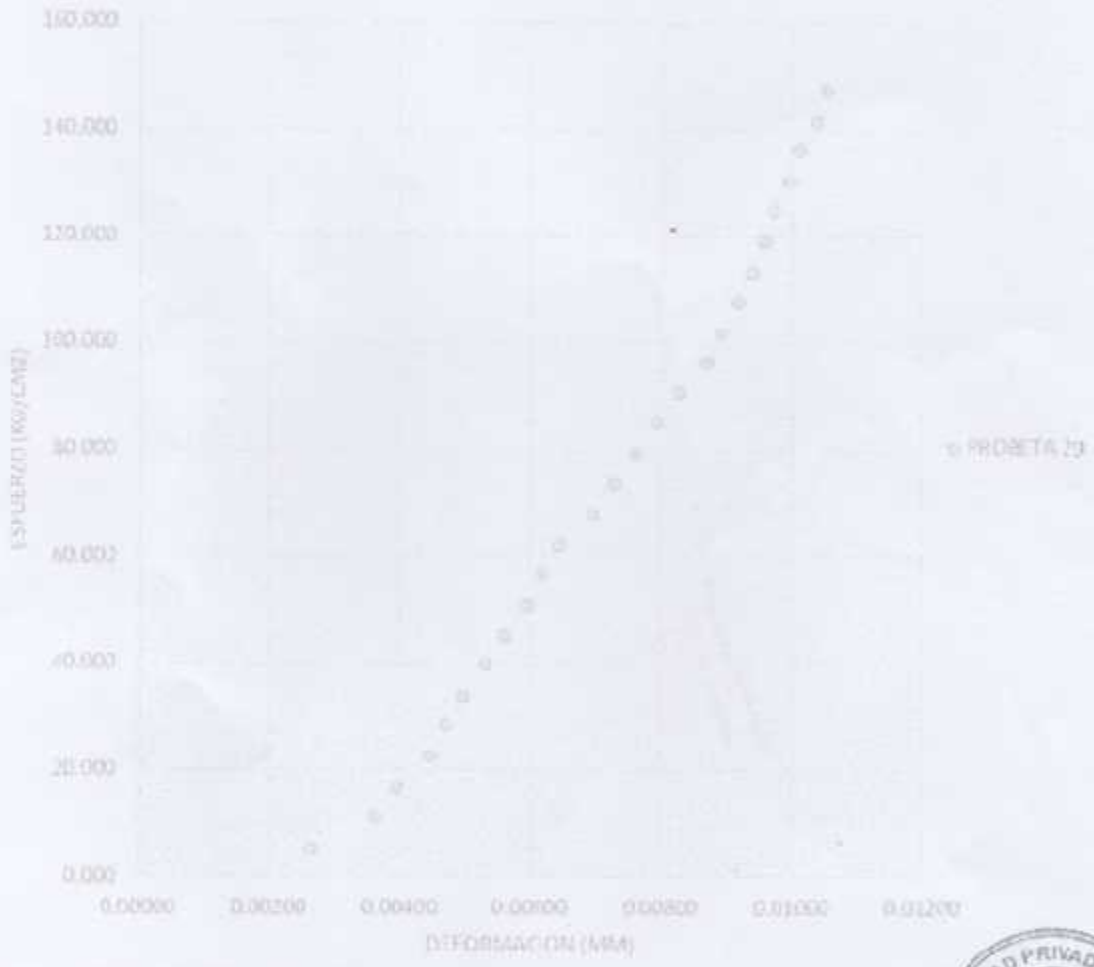
LABORATORIO DE CONCRETO - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA

PROTOCOLO

ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CODIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC: N00016073
NORMA	MTC E704 - ASTM C39 - NTP 339.034	
PROYECTO	Resistencia mecánica del concreto $f_c=210$ kg/cm ² con la adición de fibras de acero DRAMIX y SKA.	

ID. PROBETA:	P-29 Con. Pelcon	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.98 cm
FECHA DE ELABORACIÓN:		ÁREA (cm ²):	176.244 cm ²
FECHA DE ENSAYO:		RESPONSABLE:	Abanto Cabellos Oswaldo
EDAD DE LA PROBETA:	7 días	REVISADO POR:	ING. Alva Sarmiento Anita

ESFUERZO VS. DEFORMACIÓN



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR DE TESIS
NOMBRE: Abanto Cabellos, Oswaldo David	NOMBRE: Cuzco Vinchan, Victor	NOMBRE: Ing. Alva Sarmiento, Anita Elizabet
FECHA:	FECHA:	FECHA:



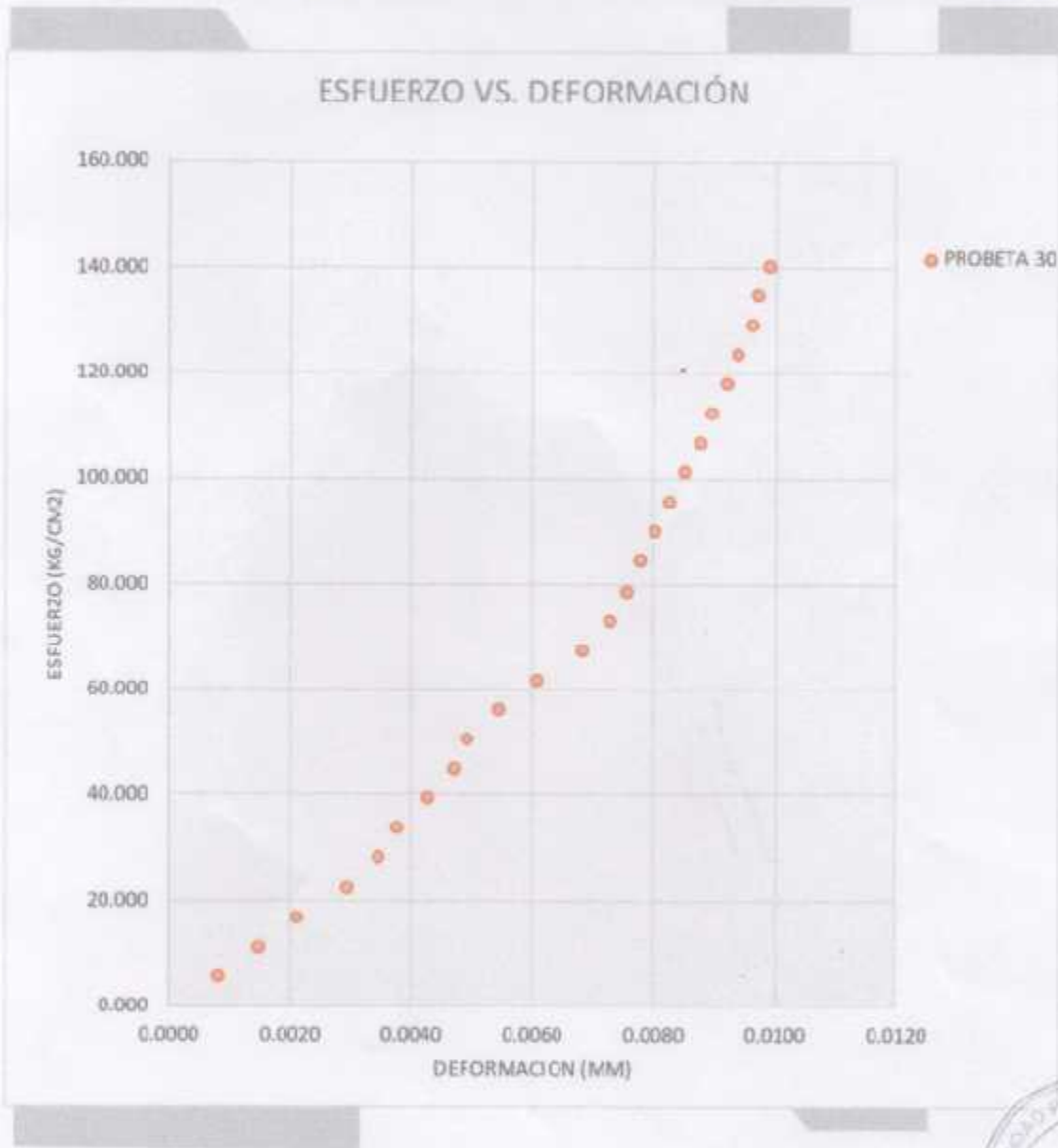
UNIVERSIDAD
PRIVADA
DEL NORTE

LABORATORIO DE CONCRETO - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA

PROTOCOLO

ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC: N00015073
NORMA	MTC E704 - ASTM C39 - NTP 339.034	
PROYECTO	Resistencia mecánica del concreto $f_c=210$ kg/cm ² con la adición de fibras de acero DRAMIX y Sika.	

ID. PROBETA:	P.30 Concreto Petron	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.05 cm
FECHA DE ELABORACIÓN:	10/06/2017	ÁREA (cm ²):	177.895 cm ²
FECHA DE ENSAYO:	17/06/2017	RESPONSABLE:	Abanto Cabellos Oswaldo D.
EDAD DE LA PROBETA:	7 días	REVISADO POR:	Ing. Alva Sarmiento Anita E.



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR DE TESIS
NOMBRE: Abanto Cabellos, Oswaldo David	NOMBRE: Cuzco Minchan, Víctor	NOMBRE: Ing. Alva Sarmiento, Anita Elizabet
FECHA: 17/06/2017	FECHA: 17/06/2017	FECHA: 01/11/2017



UNIVERSIDAD
PRIVADA
DEL NORTE

LABORATORIO DE CONCRETO - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA

PROTOCOLO

ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-LIPNC: N00015073
NORMA	MTC E704 - ASTM C39 - NTP 339.034	
PROYECTO	Resistencia mecánica del concreto $f_c=210$ kg/cm ² con la adición de fibras de acero DRAMIX y SIKA.	

ID. PROBETA:	P.31 Concreto Fibrado	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.96 cm
FECHA DE ELABORACIÓN:	10/06/2017	ÁREA (cm ²):	175.774 cm ²
FECHA DE ENSAYO:	17/06/2017	RESPONSABLE:	Abanto Cabellos Oswaldo D.
EDAD DE LA PROBETA:	7 días	REVISADO POR:	ING. Alva Sarmiento Anita E.



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR DE TESIS
NOMBRE: Abanto Cabellos, Oswaldo David	NOMBRE: Cuzco Minchan, Victor	NOMBRE: Ing. Alva Sarmiento, Anita Elizabet
FECHA: 17/06/2017	FECHA: 17/06/2017	FECHA: 01/11/2017



UNIVERSIDAD
PRIVADA
DEL NORTE

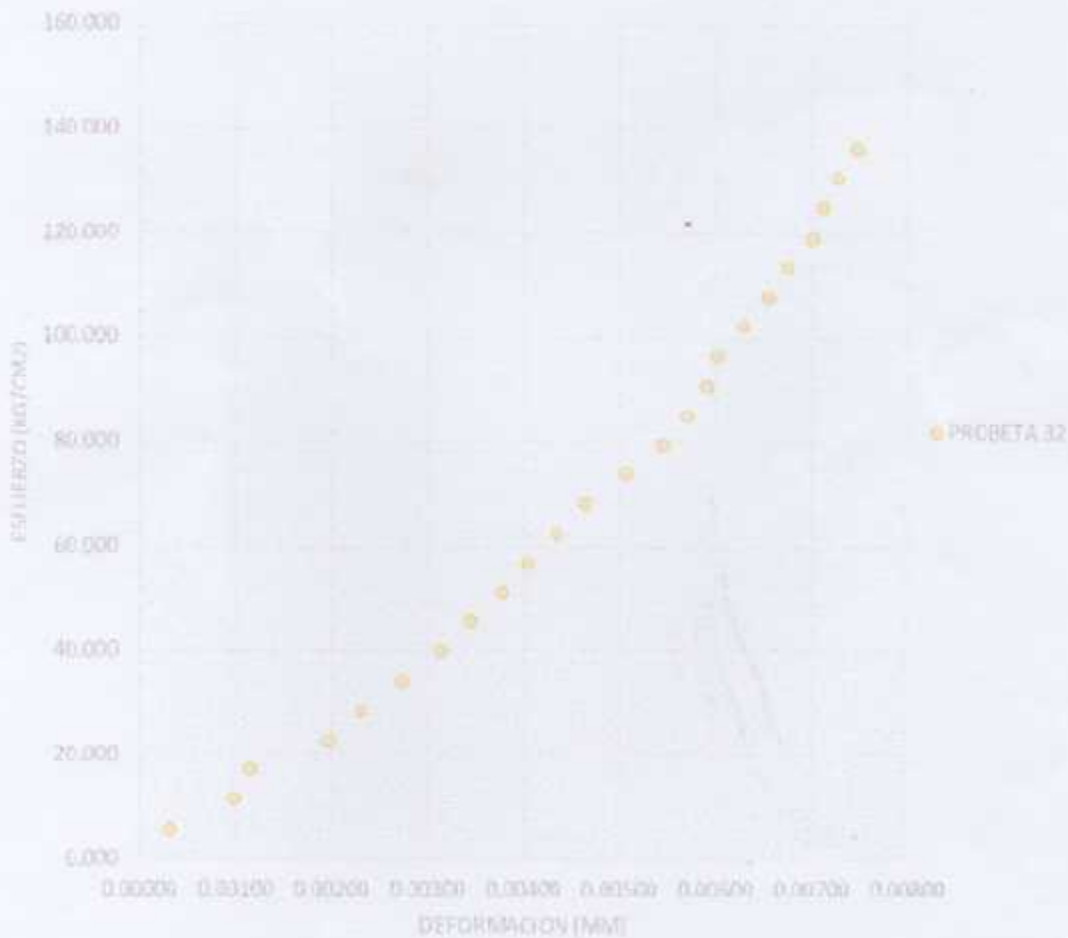
LABORATORIO DE CONCRETO - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA

PROTOCOLO

ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LG-UPNC: N00015073
HORMA	MTC E704 - ASTM C39 - NTP 339.034	
PROYECTO	Resistencia mecánica del concreto $f_c=210 \text{ kg/cm}^2$ con la adición de fibras de acero DRAMIX y SIKA.	

ID. PROBETA:	P-32 Con. Patron	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.00 cm
FECHA DE ELABORACIÓN:		ÁREA (cm ²):	176.715 cm ²
FECHA DE ENSAYO:		RESPONSABLE:	Abanto Cabellos Oswaldo D.
EDAD DE LA PROBETA:	7 días	REVISADO POR:	Ing. Alva Sarmiento Anita

ESFUERZO VS. DEFORMACIÓN



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR DE TESIS
NOMBRE: Abanto Cabellos, Oswaldo David	NOMBRE: Cuzco Mirchan, Victor	NOMBRE: Ing. Alva Sarmiento, Anita Elizabet
FECHA:	FECHA:	FECHA:



UNIVERSIDAD
PRIVADA
DEL NORTE

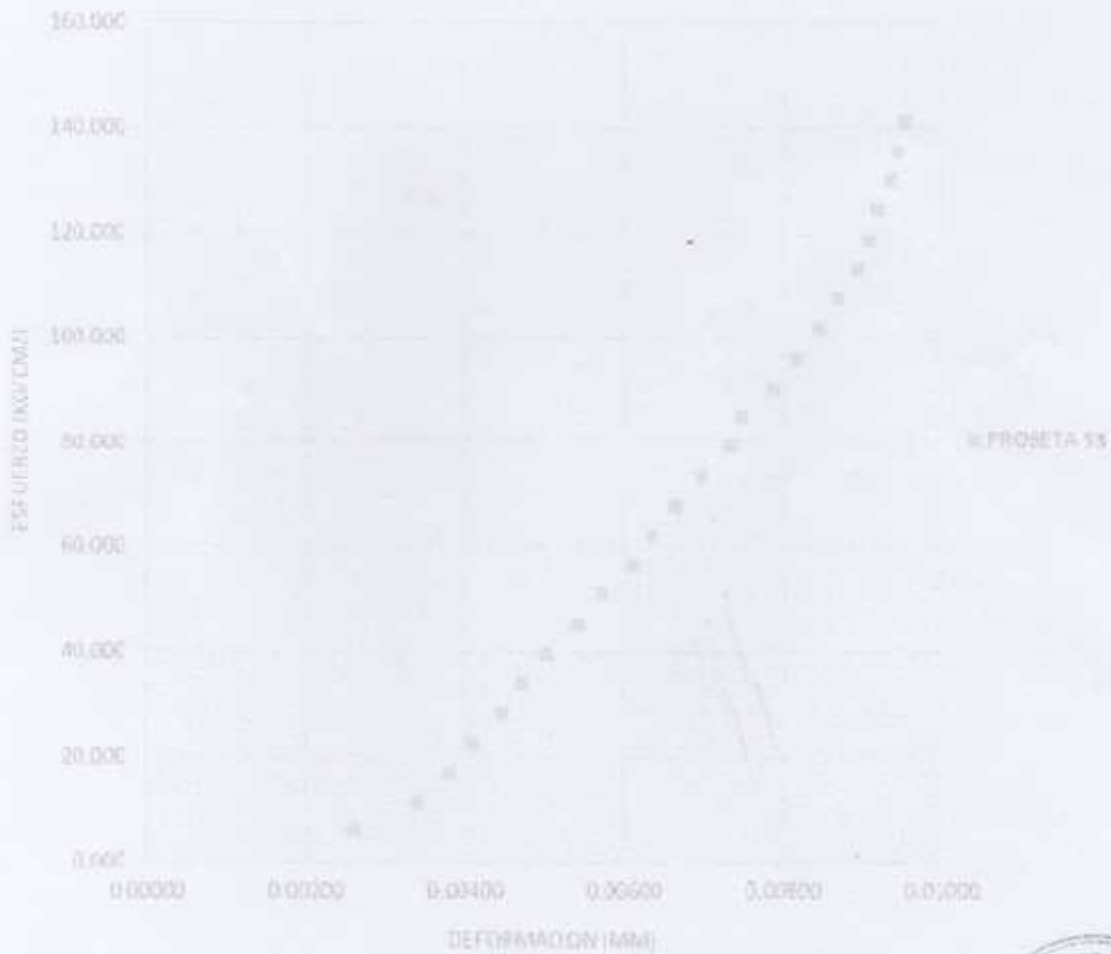
LABORATORIO DE CONCRETO - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA

PROTOCOLO

ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CODIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC: N00016073
NORMA	MTC E704 - ASTM C39 - NTP 339.034	
PROYECTO	Resistencia mecánica del concreto $f_c=210$ kg/cm ² con la adición de fibras de acero DRAMIX y Sika.	

ID. PROBETA:	P-33 Con. Petron	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.99 cm
FECHA DE ELABORACIÓN:		ÁREA (cm ²):	176.479 cm ²
FECHA DE ENSAYO:		RESPONSABLE:	Abanto Cabellos Oswaldo
EDAD DE LA PROBETA:	7 días	REVISADO POR:	ING. Alva Sarmiento Anita E.

ESFUERZO VS. DEFORMACIÓN



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR DE TESIS
NOMBRE: Abanto Cabellos, Oswaldo David	NOMBRE: Guizzo Michan, Victor	NOMBRE: Ing. Alva Sarmiento, Anita Elizabet
FECHA:	FECHA:	FECHA:



UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE

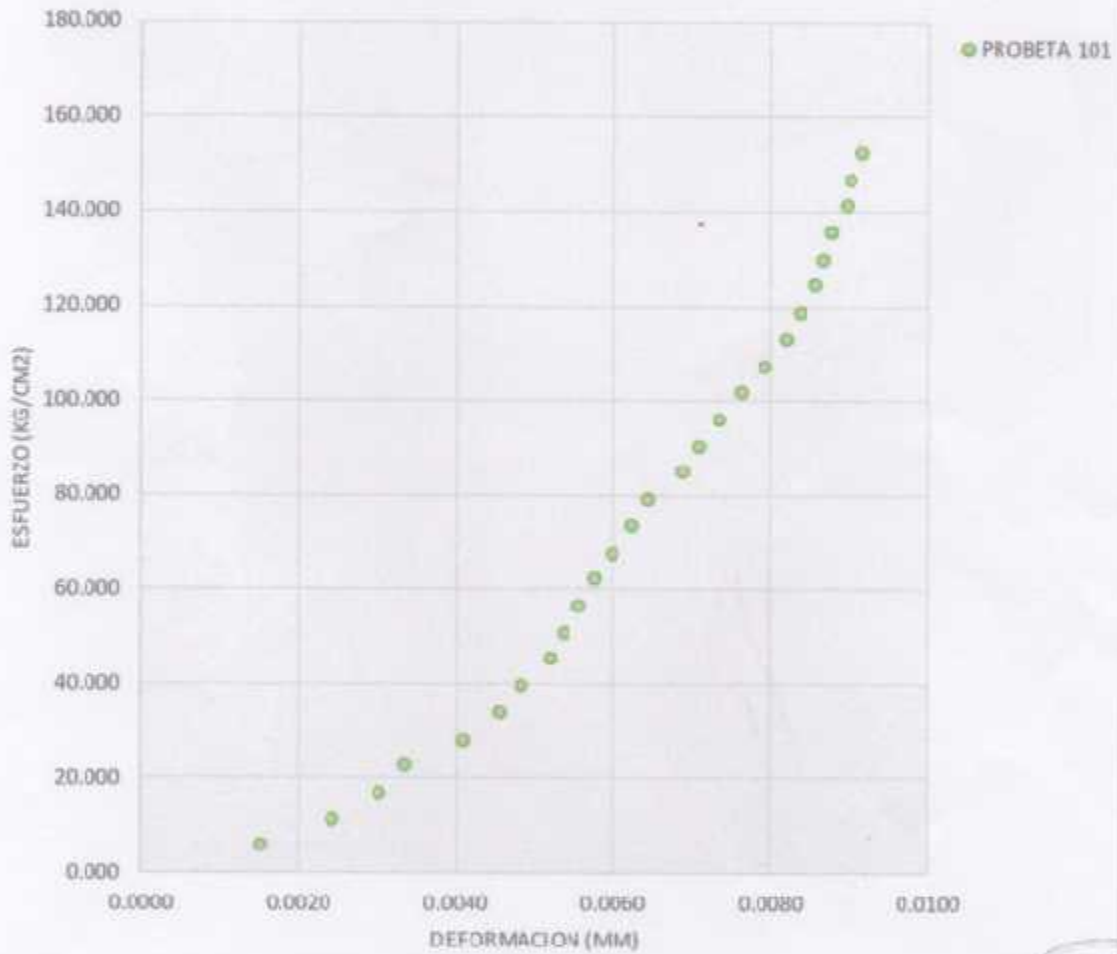
LABORATORIO DE CONCRETO - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA

PROTOCOLO

ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC: N00015073
NORMA	MTC E704 - ASTM C39 - NTP 339.034	
PROYECTO	Resistencia mecánica del concreto $f_c=210$ kg/cm ² con la adición de fibras de acero DRAMIX y SKA.	

ID. PROBETA:	P.101 Concreto Refina	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.02 cm
FECHA DE ELABORACIÓN:	19/06/2017	ÁREA (cm ²):	177.187 cm ²
FECHA DE ENSAYO:	26/06/2017	RESPONSABLE:	Abanto Cabellos Oswaldo D.
EDAD DE LA PROBETA:	7 días	REVISADO POR:	Ing. Alva Sarmiento Anita E.

ESFUERZO VS. DEFORMACIÓN



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR DE TESIS
NOMBRE: Abanto Cabellos, Oswaldo David	NOMBRE: Cuzco Minchan, Victor	NOMBRE: Ing. Alva Sarmiento, Anita Elizabet
FECHA: 26/06/2017	FECHA: 26/06/2017	FECHA: 01/11/2017



UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE

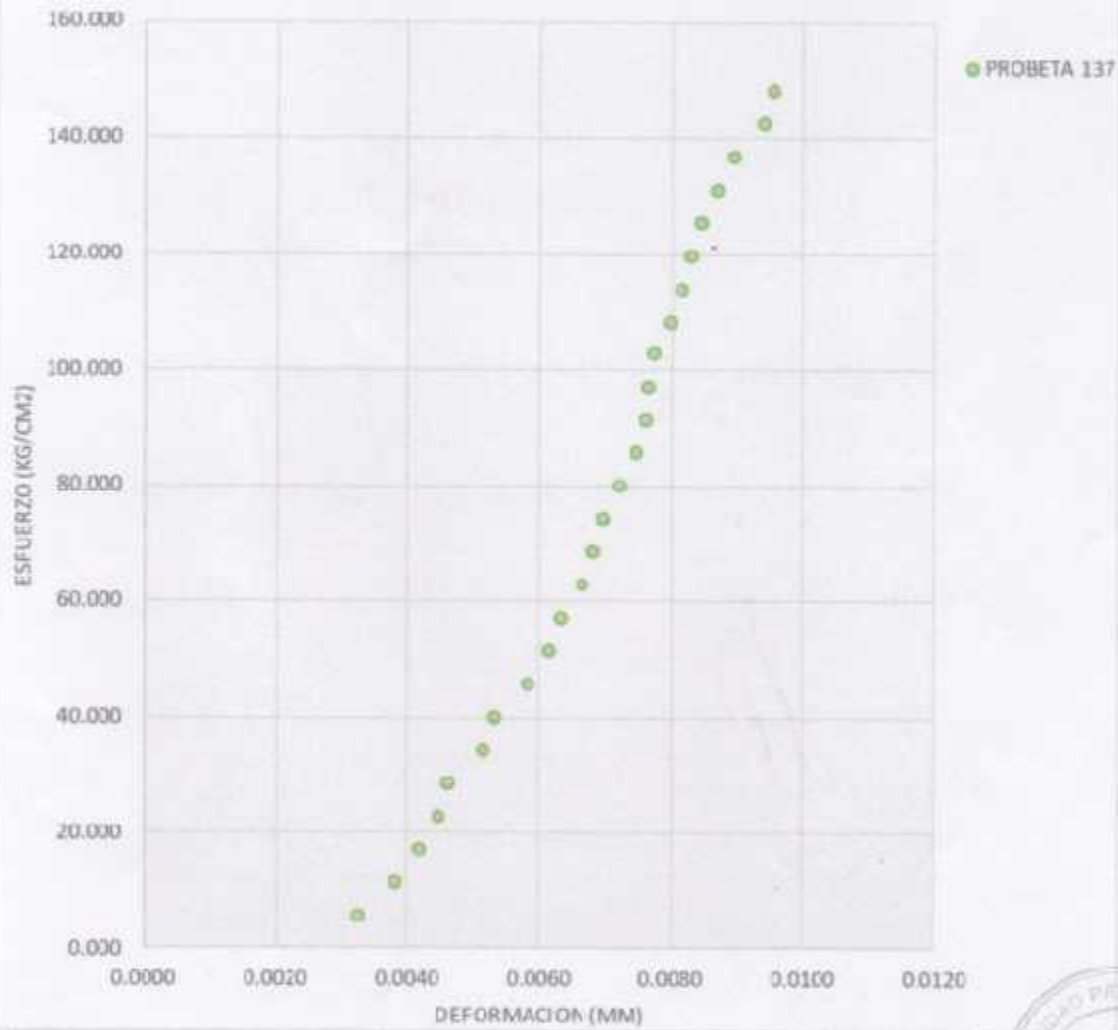
LABORATORIO DE CONCRETO - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA

PROTOCOLO

ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC: N00015073
NORMA	MTC E704 - ASTM C39 - NTP 339.034	
PROYECTO	Resistencia mecánica del concreto $f'c=210$ kg/cm ² con la adición de fibras de acero DRAMIX y SKA.	

ID. PROBETA:	R137 Co. Patron	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.95 cm
FECHA DE ELABORACIÓN:	23/09/2017	ÁREA (cm ²):	175.539 cm ²
FECHA DE ENSAYO:	30/09/2017	RESPONSABLE:	Abanto Cabellos Oswaldo D.
EDAD DE LA PROBETA:	7 días	REVISADO POR:	ING. Alva Sarmiento Anita E.

ESFUERZO VS. DEFORMACIÓN



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR DE TESIS
NOMBRE: Abanto Cabellos, Oswaldo David	NOMBRE: Cuzco Minchan, Víctor	NOMBRE: Ing. Alva Sarmiento, Anita Elizabet
FECHA: 30/09/2017	FECHA: 30/09/2017	FECHA: 01/11/2017



LABORATORIO DE CONCRETO - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA

PROTOCOLO

ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC: N00015073
NORMA	MTC E704 - ASTM C39 - NTP 339.034	
PROYECTO	Resistencia mecánica del concreto $f_c=210$ kg/cm ² con la adición de fibras de acero DRAMIX y Sika.	

ID. PROBETA:	P-6 Concreto Poltran	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.98 cm
FECHA DE ELABORACIÓN:	06/06/2017	ÁREA (cm ²):	176.244 cm ²
FECHA DE ENSAYO:	20/06/2017	RESPONSABLE:	Abanto Cabellos Oswaldo D.
EDAD DE LA PROBETA:	14 días	REVISADO POR:	ING. Alva Sarmiento Anita E



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR DE TESIS
NOMBRE: Abanto Cabellos, Oswaldo David	NOMBRE: Cuzco Minchan, Víctor	NOMBRE: Ing. Alva Sarmiento, Anita Elizabeth
FECHA: 20/06/2017	FECHA: 20/06/2017	FECHA: 01/11/2017



PROTOCOLO

ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC: N00015073
NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034	
PROYECTO	Resistencia mecánica del concreto $f'_c=210$ kg/cm ² con la adición de fibras de acero DRAMIX y SIKA.	

ID. PROBETA:	P. 7 Concreto Petro	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.02 cm
FECHA DE ELABORACIÓN:	06/06/2017	ÁREA (cm ²):	177.187 cm ²
FECHA DE ENSAYO:	20/06/2017	RESPONSABLE:	Abanto Cabellos Oswaldo D.
EDAD DE LA PROBETA:	14 días	REVISADO POR:	ING. Alva Sarmiento Anita E.



OBSERVACIONES:

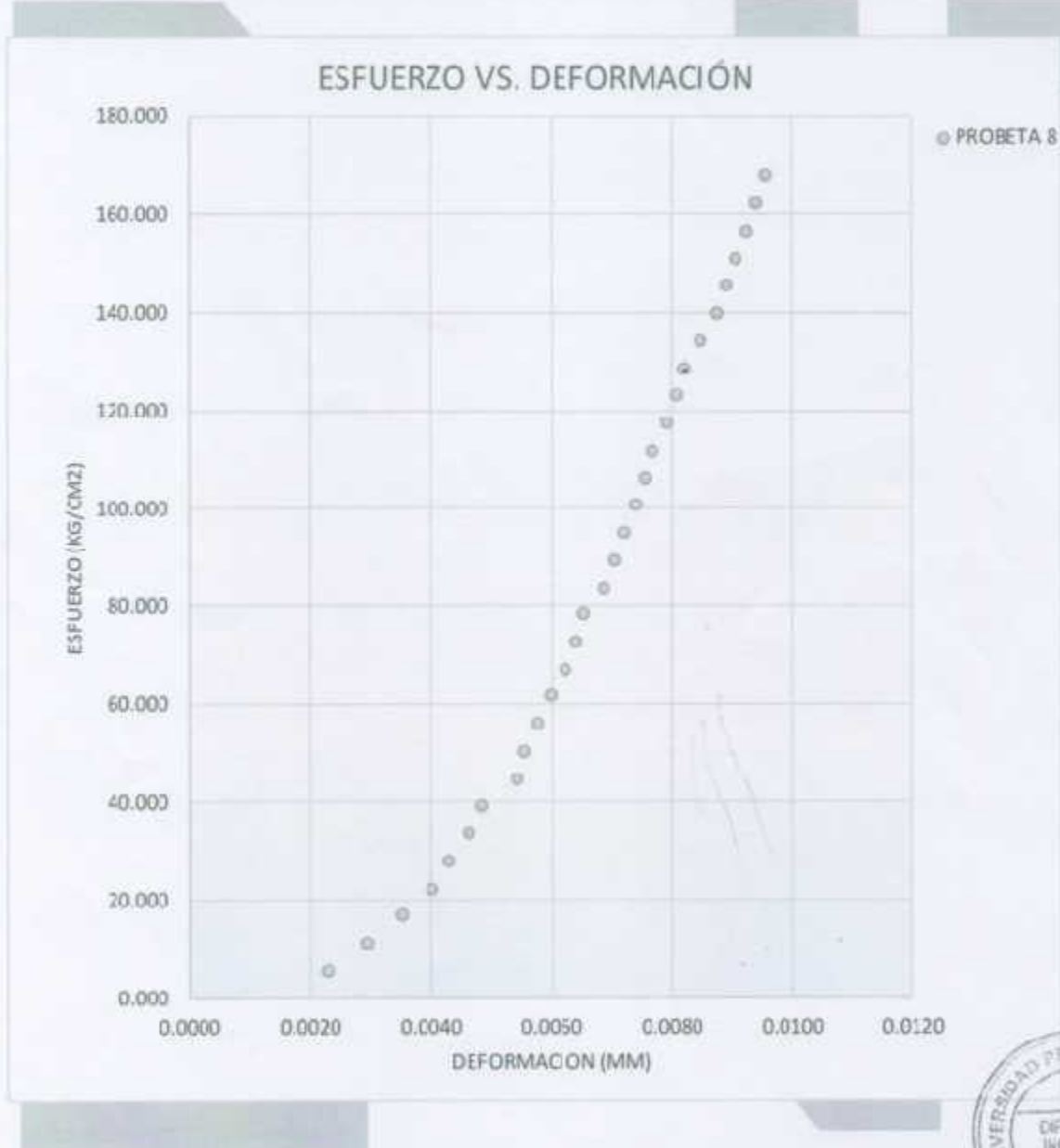
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR DE TESIS
NOMBRE: Abanto Cabellos, Oswaldo David	NOMBRE: Cuzco Minchán, Víctor	NOMBRE: Ing. Alva Sarmiento, Anita Elizabet
FECHA:	FECHA:	FECHA:



PROTOCOLO

ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC: N00015073
NORMA	MTC E704 - ASTM C39 - NTP 339.034	
PROYECTO	Resistencia mecánica del concreto $f_c=210$ kg/cm ² con la adición de fibras de acero DRAMIX y SIKa.	

ID. PROBETA:	P. 8 Concreto Patron	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.08 cm
FECHA DE ELABORACIÓN:	06/06/2017	ÁREA (cm ²):	178.605 cm ²
FECHA DE ENSAYO:	20/06/2017	RESPONSABLE:	Abanto Cabellos Oswaldo O.
EDAD DE LA PROBETA:	14 días	REVISADO POR:	ING. Alva Sarmiento Anita E



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR DE TESIS
NOMBRE: Abanto Cabellos, Oswaldo David	NOMBRE: Cuzco Mancian, Victor	NOMBRE: Ing. Alva Sarmiento, Anita Elizabeth
FECHA: 20/06/2017	FECHA: 20/06/2017	FECHA: 01/11/2017



UNIVERSIDAD
PRIVADA
DEL NORTE

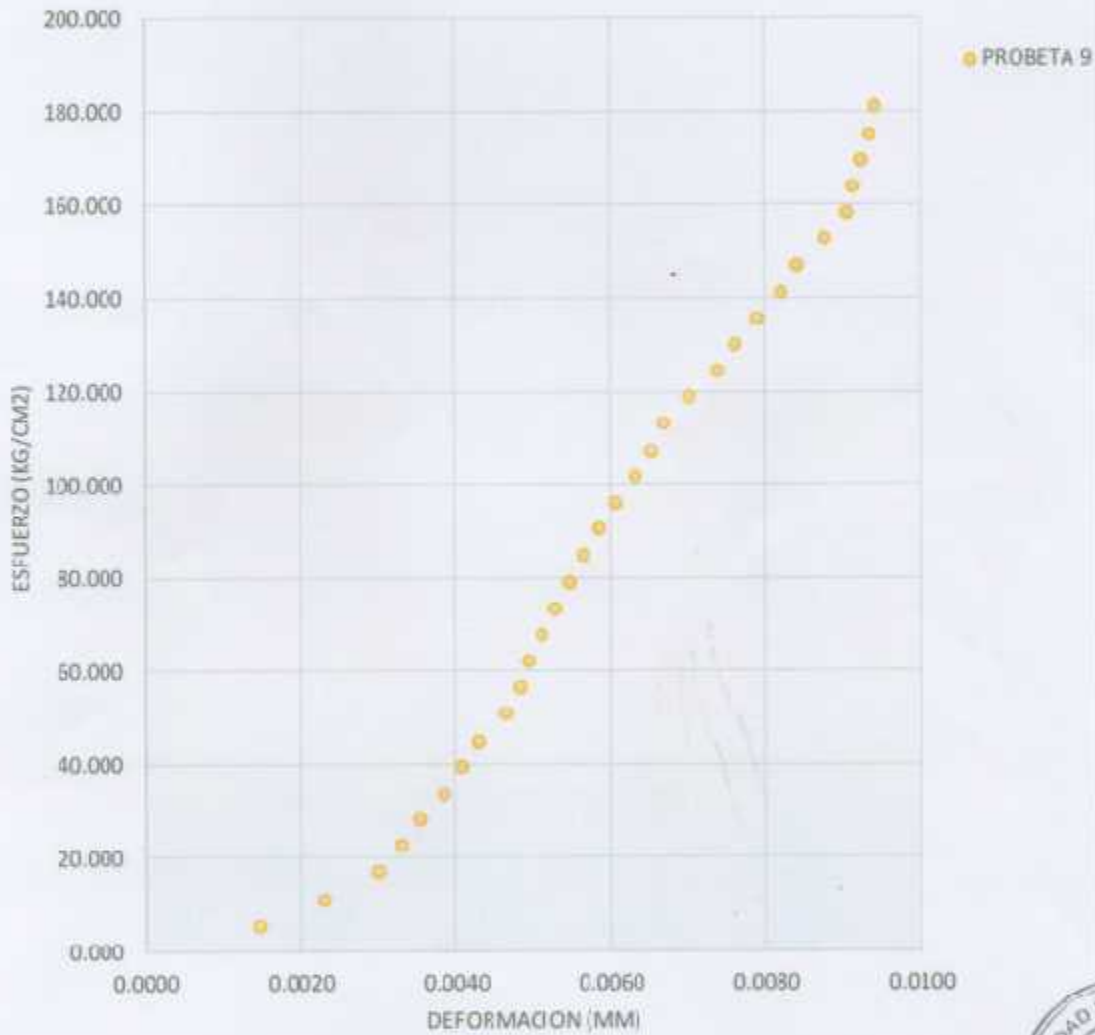
LABORATORIO DE CONCRETO - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA

PROTOCOLO

ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC: N00015073
NORMA	MTC E704 - ASTM C39 - NTP 339.034	
PROYECTO	Resistencia mecánica del concreto $f_c=210$ kg/cm ² con la adición de fibras de acero DRAMIX y SKA.	

ID. PROBETA:	P.9 Concreto Fibrado	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.00 cm
FECHA DE ELABORACIÓN:	06/06/2017	ÁREA (cm ²):	176.715 cm ²
FECHA DE ENSAYO:	20/06/2017	RESPONSABLE:	Abanto Cabellos Oswaldo
EDAD DE LA PROBETA:	14 días	REVISADO POR:	ING. Alva Sarmiento Anita E.

ESFUERZO VS. DEFORMACIÓN



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR DE TESIS
NOMBRE: Abanto Cabellos, Oswaldo David	NOMBRE: Cuzco Minchán, Víctor	NOMBRE: Ing. Alva Sarmiento, Anita Eizabel
FECHA: 20/06/2017	FECHA: 20/06/2017	FECHA: 01/11/2017



UNIVERSIDAD
PRIVADA
DEL NORTE

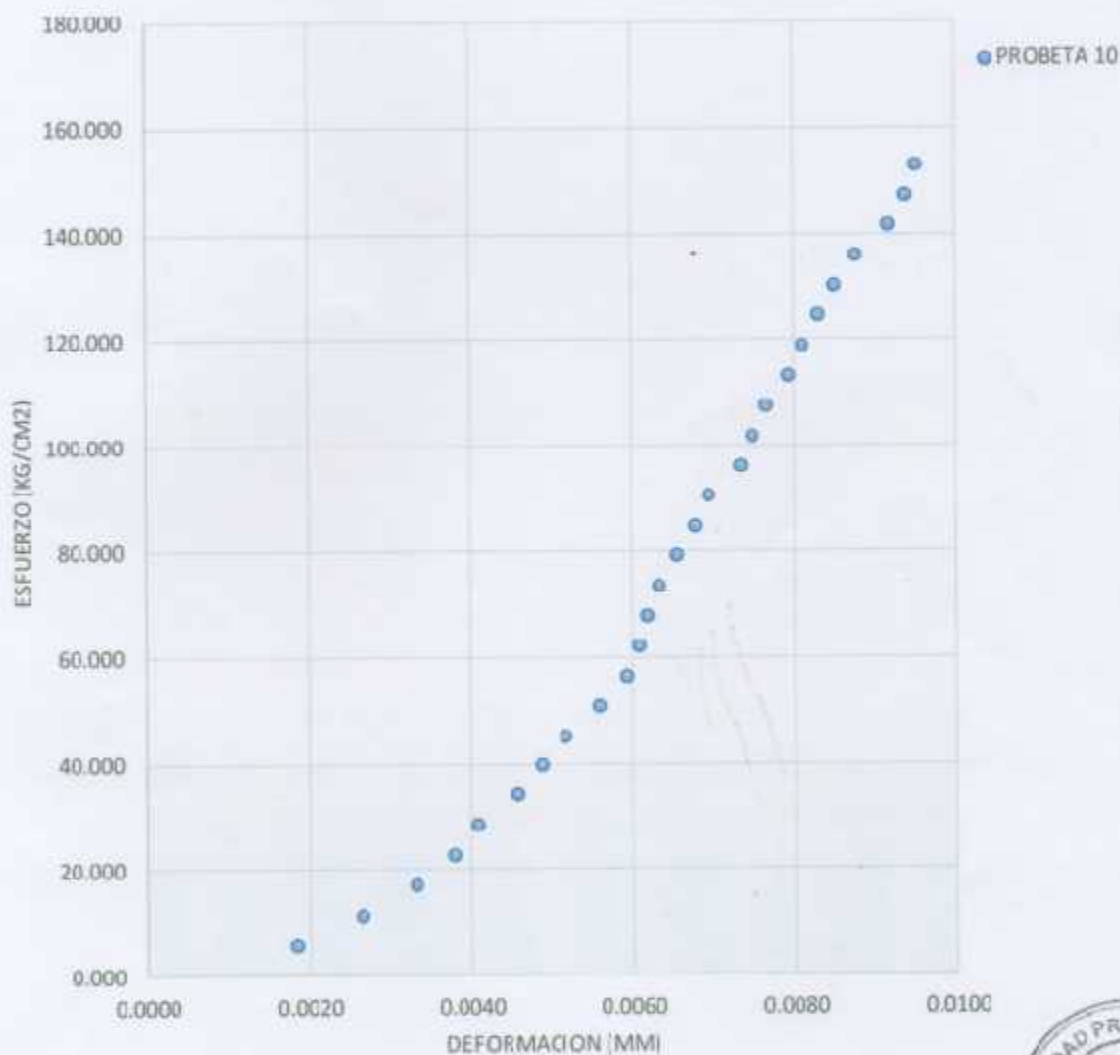
LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA

PROTOCOLO

ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC: N00015073
NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034	
PROYECTO	Resistencia mecánica del concreto $f_c=210$ kg/cm ² con la adición de fibras de acero DRAMIX y SIKA.	

ID. PROBETA:	P.10 Concreto Patroon	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.99 cm
FECHA DE ELABORACIÓN:	06/06/2017	ÁREA (cm ²):	176.479 cm ²
FECHA DE ENSAYO:	20/06/2017	RESPONSABLE:	Abanta Cabellos Oswaldo David
EDAD DE LA PROBETA:	14 días	REVISADO POR:	Ing. Alva Sarmiento Anita E.

ESFUERZO VS. DEFORMACIÓN



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR DE TESIS
NOMBRE: Abanta Cabellos, Oswaldo David	NOMBRE: Cuzco Minchan, Victor	NOMBRE: Ing. Alva Sarmiento, Anita Elizabet
FECHA: 20/06/2017	FECHA: 20/06/2017	FECHA: 01/11/2017



UNIVERSIDAD
PRIVADA
DEL NORTE

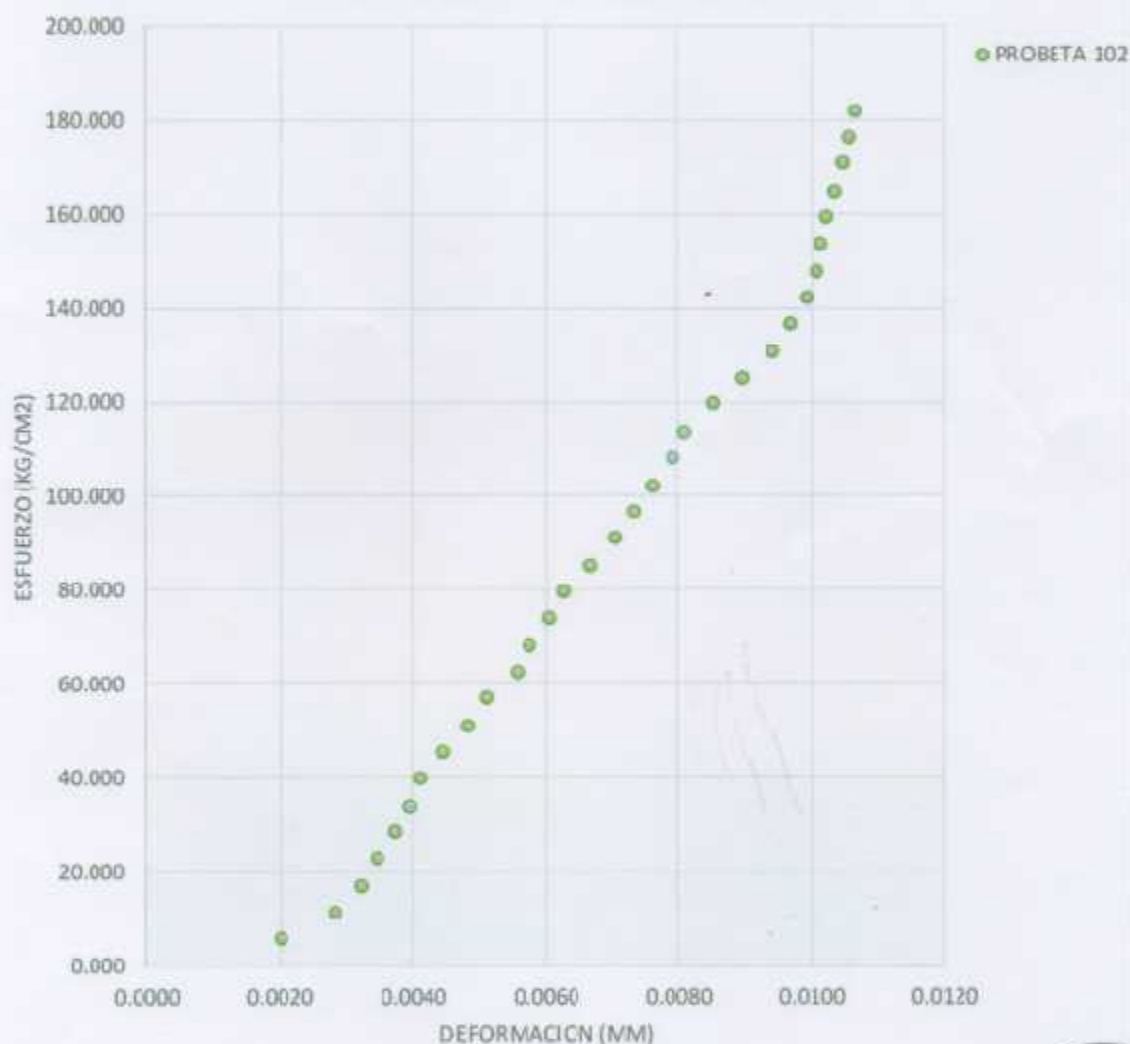
LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA

PROTOCOLO

ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC: N00015073
NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034	
PROYECTO	Resistencia mecánica del concreto $f_c=210$ kg/cm ² con la adición de fibras de acero DRAMIX y SKA.	

ID. PROBETA:	P.102 Concreto Fibrado	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.95 cm
FECHA DE ELABORACIÓN:	19/06/2017	ÁREA (cm ²):	175.539 cm ²
FECHA DE ENSAYO:	03/07/2017	RESPONSABLE:	Abanto Cabellos Oswaldo
EDAD DE LA PROBETA:	14 días	REVISADO POR:	ING. Alva Sarmiento Anita

ESFUERZO VS. DEFORMACIÓN



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR DE TESIS
NOMBRE: Abanto Cabellos, Oswaldo David	NOMBRE: Guzmán Minchan, Víctor	NOMBRE: Ing. Alva Sarmiento, Anita Elizabet
FECHA: 03/07/2017	FECHA: 03/07/2017	FECHA: 01/11/2017

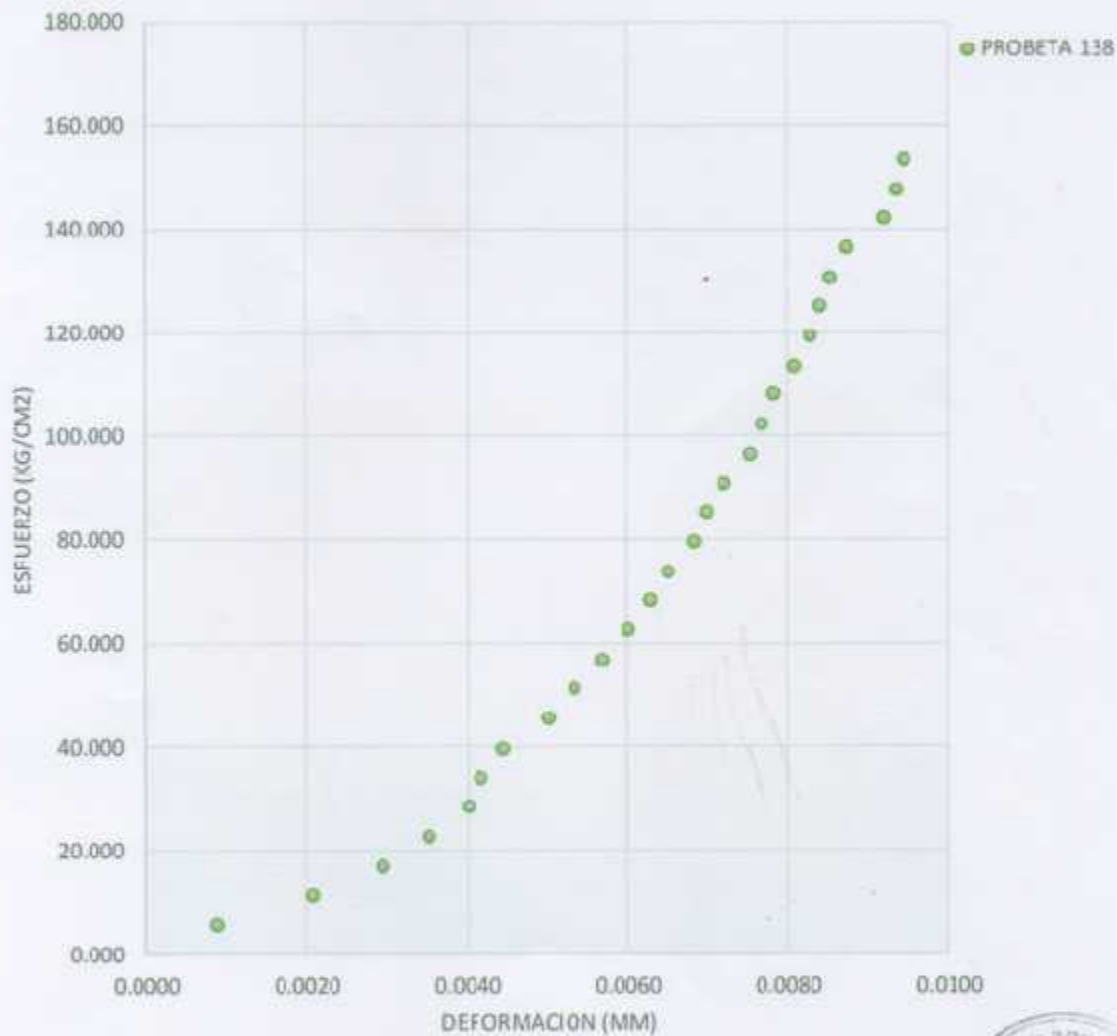


PROTOCOLO

ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC: N00015073
NORMA	MTC E704 - ASTM C39 - NTP 339.034	
PROYECTO	Resistencia mecánica del concreto $f_c=210$ kg/cm ² con la adición de fibras de acero DRAMIX y SKA.	

ID. PROBETA:	P-138 con. Retran	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.96 cm
FECHA DE ELABORACIÓN:	25/09/2017	ÁREA (cm ²):	175.774 cm ²
FECHA DE ENSAYO:	09/10/2017	RESPONSABLE:	Abanto Cabellos Oswaldo
EDAD DE LA PROBETA:	14 días	REVISADO POR:	ING. Alva Sarmiento Anita E.

ESFUERZO VS. DEFORMACIÓN



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR DE TESIS
NOMBRE: Abanto Cabellos, Oswaldo David	NOMBRE: Cózco Minchan, Víctor	NOMBRE: Ing. Alva Sarmiento, Anita Elizabet
FECHA: 09/10/2017	FECHA: 09/10/2017	FECHA: 01/11/2017



UNIVERSIDAD
PRIVADA
DEL NORTE

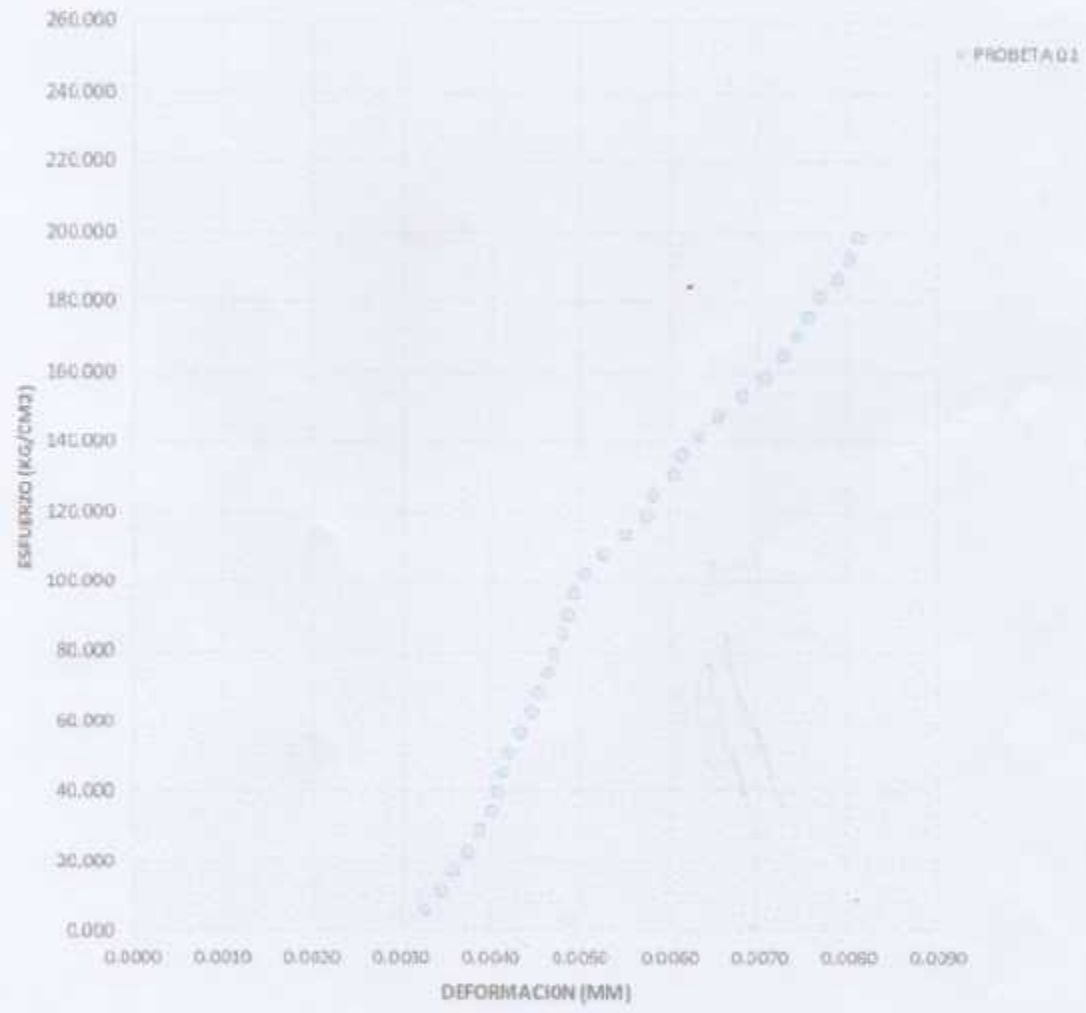
LABORATORIO DE CONCRETO - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA

PROTOCOLO

ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC: N00015073
NORMA	MTC E704 - ASTM C39 - NTP 339.034	
PROYECTO	Resistencia mecánica del concreto $f_c=210$ kg/cm ² con la adición de fibras de acero DRAMIX y SKA.	

ID. PROBETA:	P-01 Con. Patron	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.00 cm
FECHA DE ELABORACIÓN:	05/06/2017	ÁREA (cm ²):	176.715 cm ²
FECHA DE ENSAYO:	03/07/2017	RESPONSABLE:	Abanto Cabellos Oswaldo D.
EDAD DE LA PROBETA:	28 días	REVISADO POR:	Ing. Alva Sarmiento Anita E.

ESFUERZO VS. DEFORMACIÓN



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR DE TESIS
NOMBRE: Abanto Cabellos, Oswaldo David	NOMBRE: Cuzco Vinchan, Victor	NOMBRE: Ing. Alva Sarmiento, Anita Elizabet
FECHA: 03/07/2017	FECHA: 03/07/2017	FECHA: 01/11/2017



UNIVERSIDAD
PRIVADA
DEL NORTE

LABORATORIO DE CONCRETO - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA

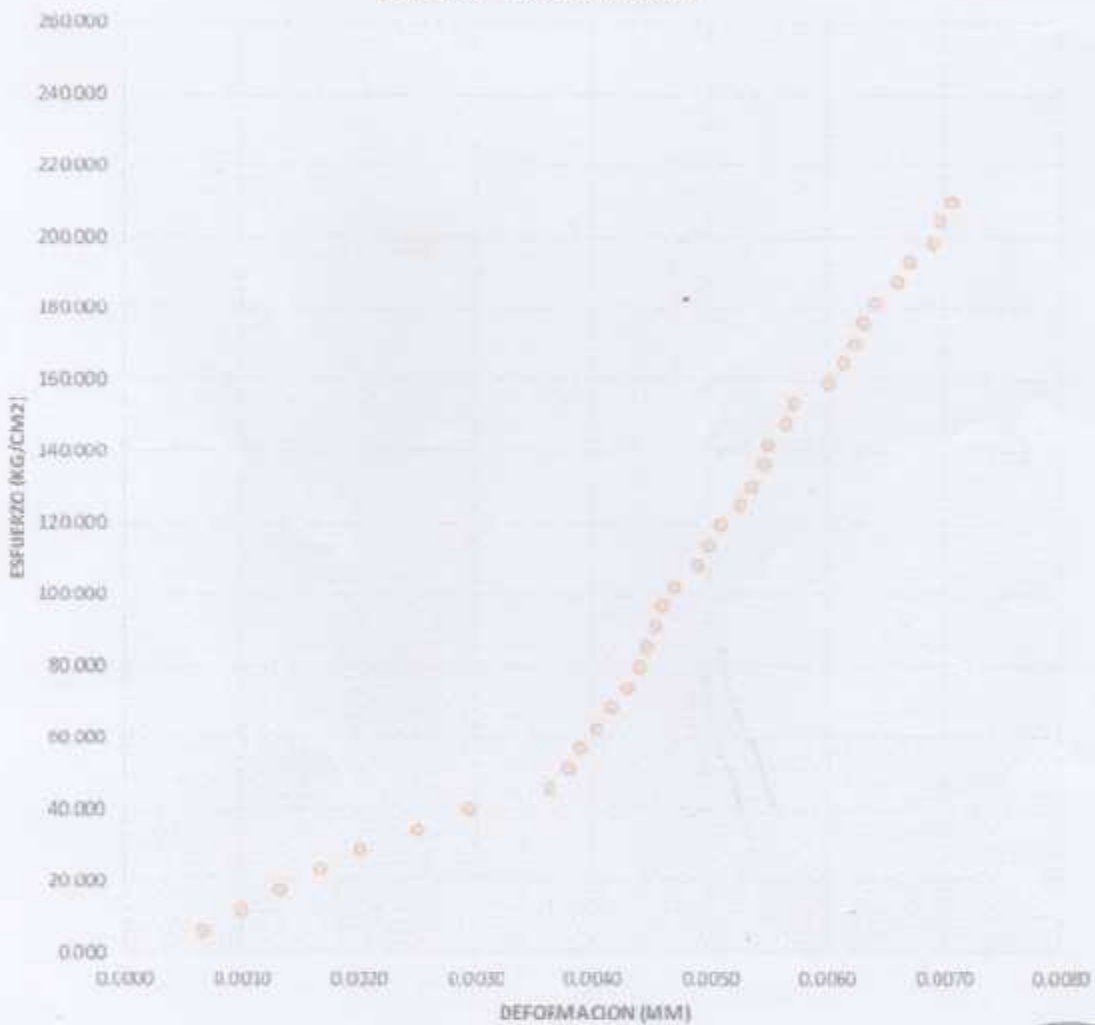
PROTOCOLO

ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CODIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC: N00015073
NORMA	MTC E704 - ASTM C39 - NTP 339.034	
PROYECTO	Resistencia mecánica del concreto $f_c=210$ kg/cm ² con la adición de fibras de acero DRAMIX y SIKA.	

ID. PROBETA:	P-02 Con. Patran	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.98 cm
FECHA DE ELABORACIÓN:	05/06/2017	ÁREA (cm ²):	176.244 cm ²
FECHA DE ENSAYO:	03/07/2017	RESPONSABLE:	Abanto Cabellos Oswaldo
EDAD DE LA PROBETA:	28 días	REVISADO POR:	ING. Alva Sarmiento Anita

ESFUERZO VS. DEFORMACIÓN

PROBETA 02



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR DE TESIS
NOMBRE: Abanto Cabellos, Oswaldo David	NOMBRE: Guzmán, Víctor	NOMBRE: Ing. Alva Sarmiento, Anita Elizabeth
FECHA: 03/07/2017	FECHA: 03/07/2017	FECHA: 01/11/2017



LABORATORIO DE CONCRETO - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA

PROTOCOLO

ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILINDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC: N00015073
NORMA	MTC E704 - ASTM C39 - NTP 339.034	
PROYECTO	Resistencia mecánica del concreto $f_c=210 \text{ kg/cm}^2$ con la adición de fibras de acero DRAMIX y SIKA.	

ID. PROBETA:	P.03 Con. Patron	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.96 cm
FECHA DE ELABORACIÓN:	05/06/2017	AREA (cm ²):	175.774 cm ²
FECHA DE ENSAYO:	03/07/2017	RESPONSABLE:	Abanto Cabellos Oswaldo D.
EDAD DE LA PROBETA:	28 días	REVISADO POR:	Ing. Alva Sarmiento Anita E.

ESFUERZO VS. DEFORMACIÓN



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR DE TESIS
NOMBRE: Abanto Cabellos, Oswaldo David	NOMBRE: Guzmán Minchan, Victor	NOMBRE: Ing. Alva Sarmiento, Anita Elizabet
FECHA: 03/07/2017	FECHA: 03/07/2017	FECHA: 01/11/2017



LABORATORIO DE CONCRETO - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA

PROTOCOLO

ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC: N00015073
NORMA	MTC E704 - ASTM C39 - NTP 339.034	
PROYECTO	Resistencia mecánica del concreto $f'c=210$ kg/cm ² con la adición de fibras de acero DRAMIX y SIKA.	

ID. PROBETA:	P.04 C. Patron	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.07 cm
FECHA DE ELABORACIÓN:	05/06/2017	ÁREA (cm ²):	178.368 cm ²
FECHA DE ENSAYO:	03/07/2017	RESPONSABLE:	Abanto Cabellos Oswaldo D.
EDAD DE LA PROBETA:	28 días	REVISADO POR:	ING. Alva Sarmiento Anita F.



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR DE TESIS
NOMBRE: Abanto Cabellos, Oswaldo David	NOMBRE: Cuzco Minchan, Victor	NOMBRE: Ing. Alva Sarmiento, Anita Elizabet
FECHA: 03/07/2017	FECHA: 03/07/2017	FECHA: 01/11/2017

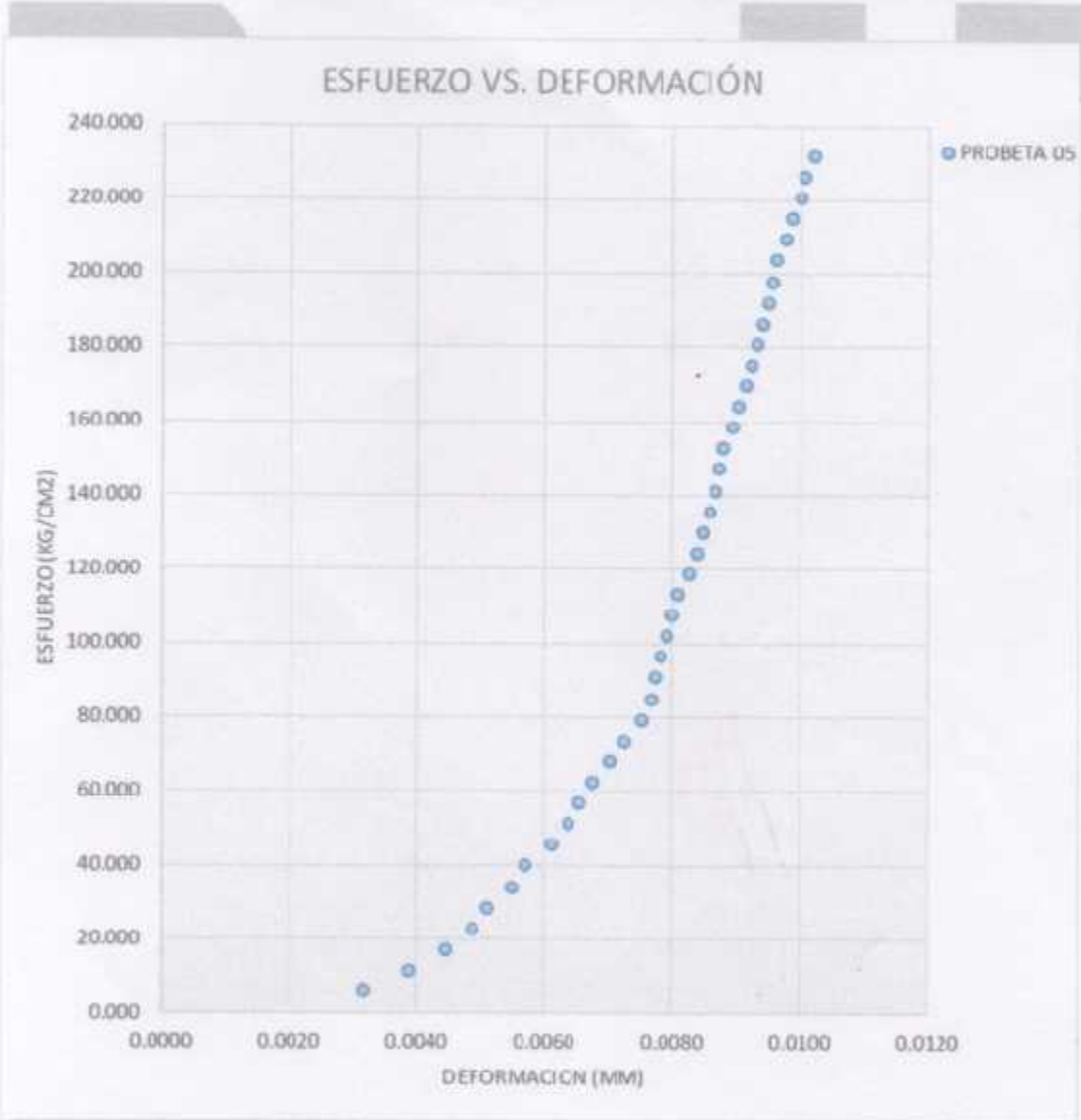


LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA

PROTOCOLO

ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC: N00015073
NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034	
PROYECTO	Resistencia mecánica del concreto $f_c=210$ kg/cm ² con la adición de fibras de acero DRAMIX y SIKA.	

ID. PROBETA:	P.05 C. Patron	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.01 cm
FECHA DE ELABORACIÓN:	05/06/2017	ÁREA (cm ²):	178.368 cm ²
FECHA DE ENSAYO:	03/07/2017	RESPONSABLE:	Abanto Cabellos Oswaldo D.
EDAD DE LA PROBETA:	28 días	REVISADO POR:	Ing. Alva Sarmiento Anita E.



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR DE TESIS
NOMBRE: Abanto Cabellos, Oswaldo David	NOMBRE: Ouzo Minchan, Victor	NOMBRE: Ing. Alva Sarmiento, Anita Elizabet
FECHA: 03/07/2017	FECHA: 03/07/2017	FECHA: 01/11/2017



UNIVERSIDAD
PRIVADA
DEL NORTE

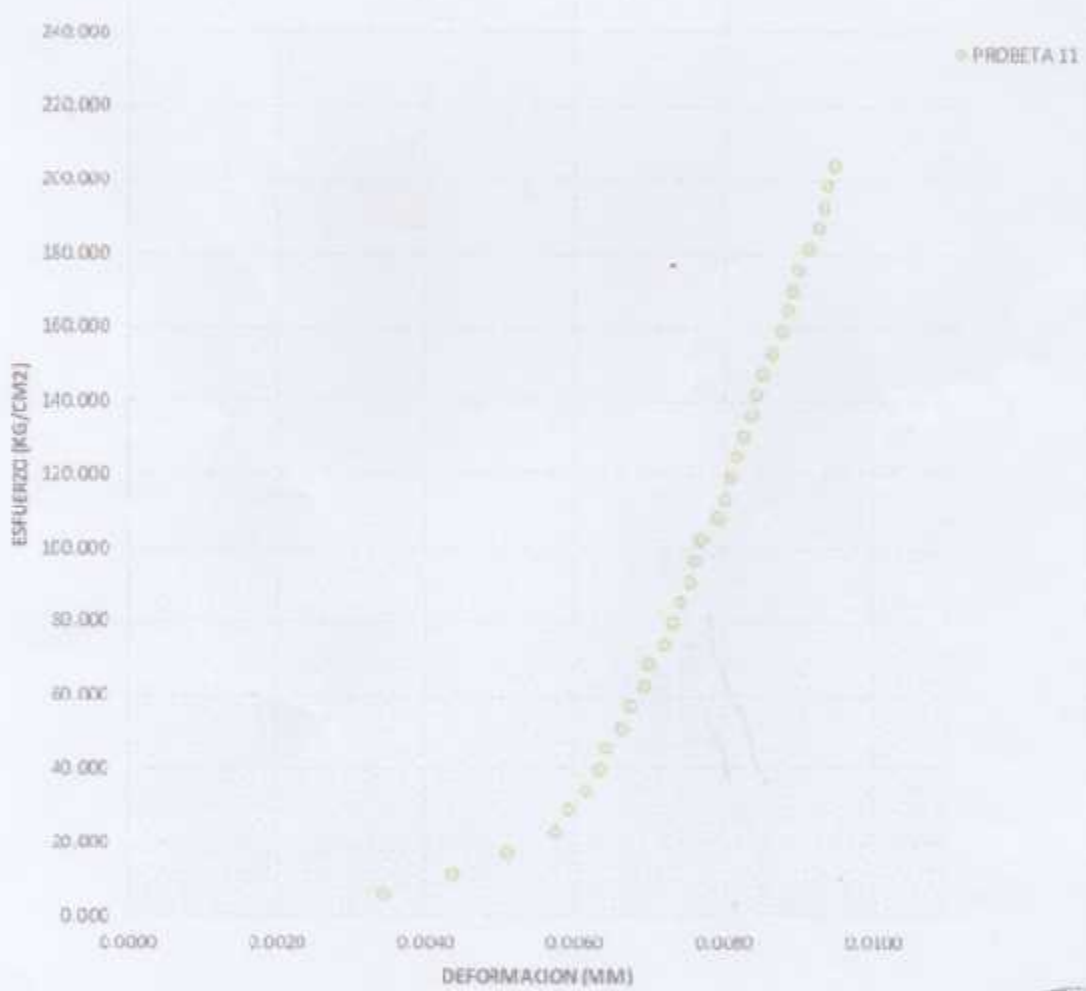
LABORATORIO DE CONCRETO - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA

PROTOCOLO

ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC: N00015073
NORMA	MTC E704 - ASTM C39 - NTP 339.034	
PROYECTO	Resistencia mecánica del concreto $f_c=210$ kg/cm ² con la adición de fibras de acero DRAMIX y SKA.	

ID. PROBETA:	P-11 Con. Poltron	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.99 cm
FECHA DE ELABORACIÓN:	05/06/2017	ÁREA (cm ²):	176.479 cm ²
FECHA DE ENSAYO:	03/07/2017	RESPONSABLE:	Abanto Cabellos Oswaldo D.
EDAD DE LA PROBETA:	28 días	REVISADO POR:	Ing. Alva Sarmiento Anita E.

ESFUERZO VS. DEFORMACIÓN



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR DE TESIS
NOMBRE: Abanto Cabellos, Oswaldo David	NOMBRE: Quiza Minchan, Victor	NOMBRE: Ing. Alva Sarmiento, Anita Elzabet
FECHA: 03/07/2017	FECHA: 03/07/2017	FECHA: 01/11/2017



UNIVERSIDAD
PRIVADA
DEL NORTE

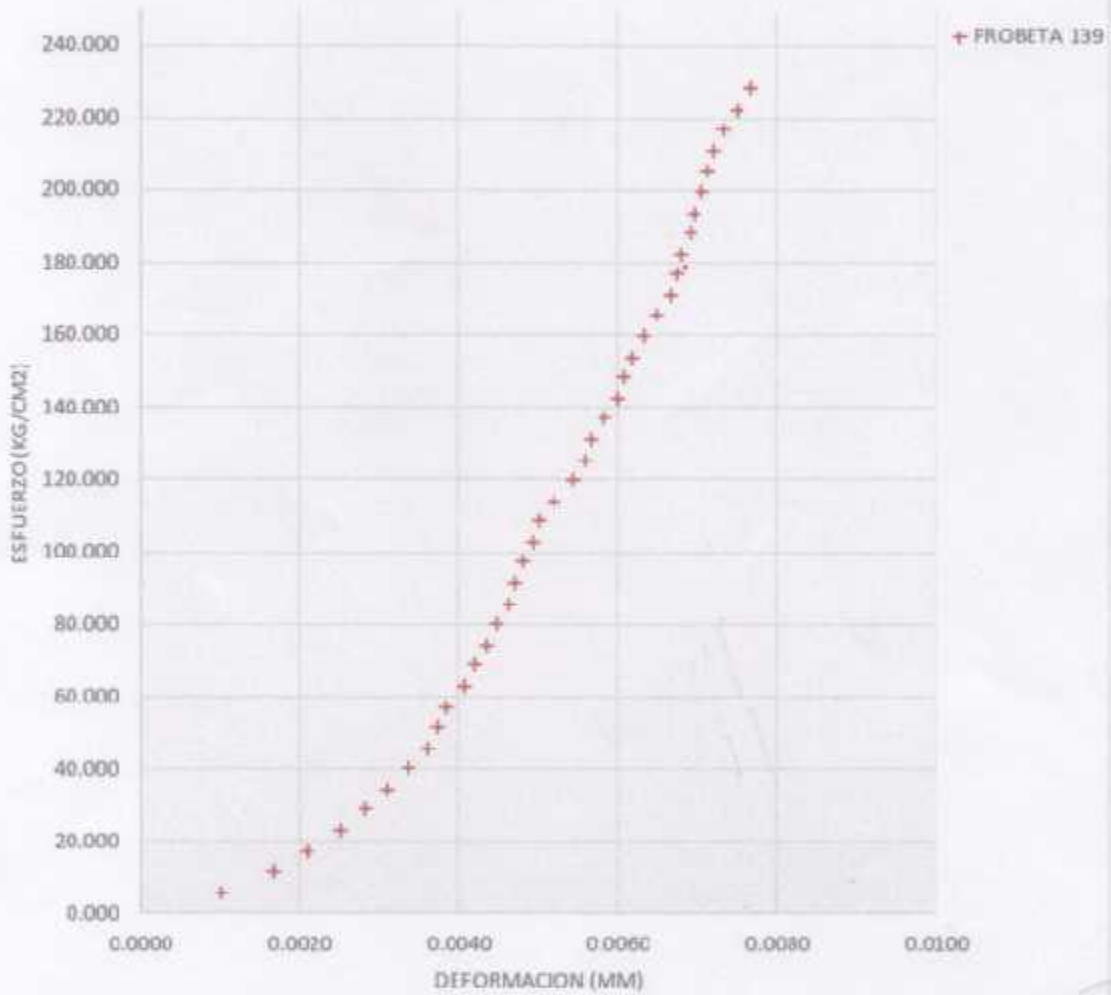
LABORATORIO DE CONCRETO - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA

PROTOCOLO

ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC: N00015073
NORMA	MTC E704 - ASTM C39 - NTP 339.034	
PROYECTO	Resistencia mecánica del concreto $f_c=210$ kg/cm ² con la adición de fibras de acero DRAMIX y SIKA.	

ID. PROBETA:	P.139 C. Patron	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.95 cm
FECHA DE ELABORACIÓN:	25/09/2017	ÁREA (cm ²):	175.539 cm ²
FECHA DE ENSAYO:	23/10/2017	RESPONSABLE:	Abanto Cabellos Oswaldo D.
EDAD DE LA PROBETA:	28 días	REVISADO POR:	Ing. Alva Sarmiento Anita E

ESFUERZO VS. DEFORMACIÓN



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR DE TESIS
NOMBRE: Abanto Cabellos, Oswaldo David	NOMBRE: Cuzco Minchan, Víctor	NOMBRE: Ing. Alva Sarmiento, Anita Elizabet
FECHA: 23/10/2017	FECHA: 23/10/2017	FECHA: 01/11/2017



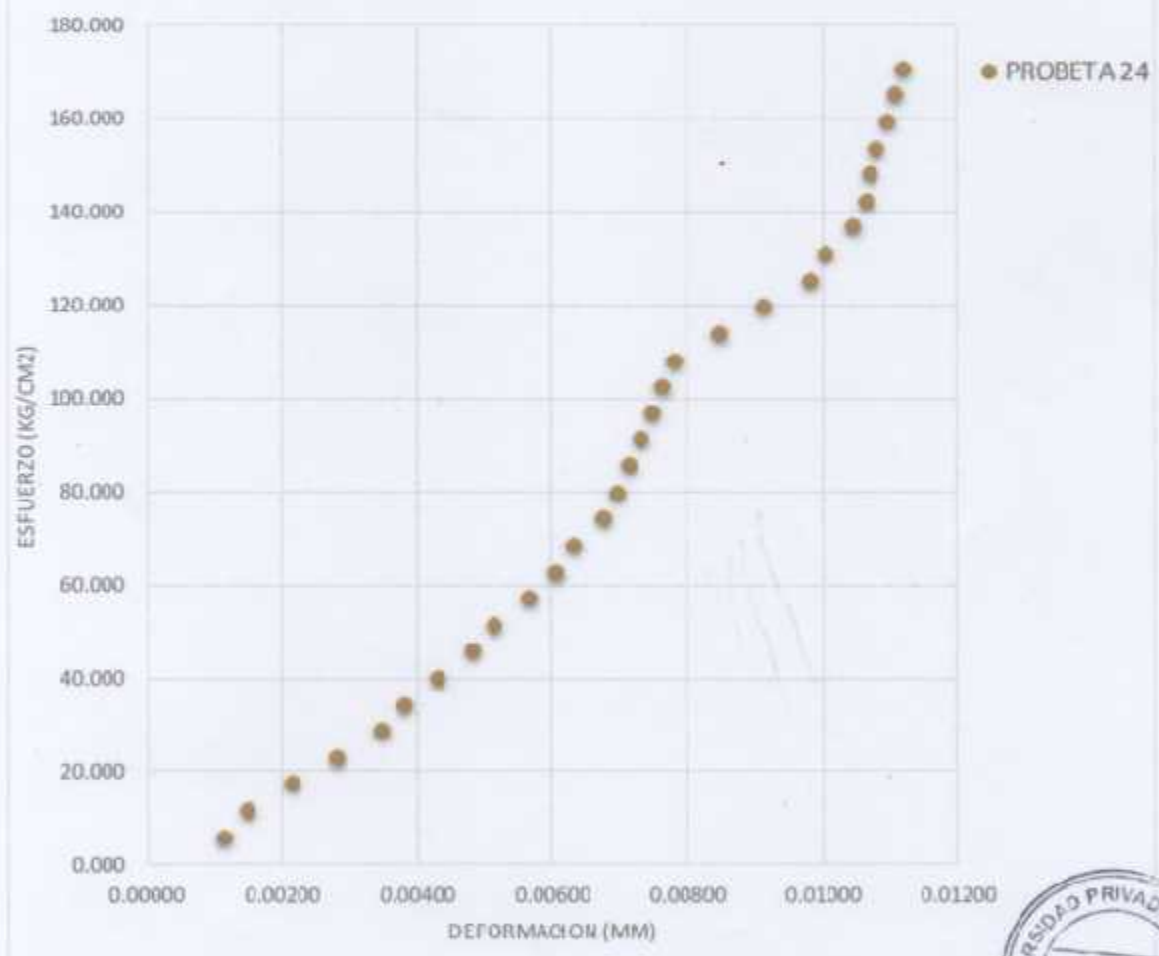
LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA

PROTOCOLO

ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC: N00015073
NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034	
PROYECTO	Resistencia mecánica del concreto $f_c=210$ kg/cm ² con la adición de fibras de acero DRAMIX y SIKA.	

ID. PROBETA:	P.24 DRAMIX 1.0%	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.96 cm
FECHA DE ELABORACIÓN:	09/06/2017	ÁREA (cm ²):	175.774 cm ²
FECHA DE ENSAYO:	16/06/2017	RESPONSABLE:	Abanto Cabellos Oswaldo
EDAD DE LA PROBETA:	7 días	REVISADO POR:	ING. Alva Sarmiento Anita

ESFUERZO VS. DEFORMACIÓN



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR DE TESIS
NOMBRE: Abanto Cabellos, Oswaldo David	NOMBRE: Cuzco Linchan, Victor	NOMBRE: Ing. Alva Sarmiento, Anita Elizabet
FECHA: 16/06/2017	FECHA: 16/06/2017	FECHA: 01/11/2017



LABORATORIO DE CONCRETO - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA

PROTOCOLO

ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC: N00015073
NORMA	MTC E704 - ASTM C39 - NTP 339.034	
PROYECTO	Resistencia mecánica del concreto $f_c=210$ kg/cm ² con la adición de fibras de acero DRAMIX y SIKA.	

ID. PROBETA:	B25 DRAMIX 1.0%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.05 cm
FECHA DE ELABORACIÓN:	09/06/2017	ÁREA (cm ²):	177.895 cm ²
FECHA DE ENSAYO:	16/06/2017	RESPONSABLE:	Abanto Cabellos Oswaldo
EDAD DE LA PROBETA:	7 días	REVISADO POR:	ING. ALVA SARRIENTO ANITA

ESFUERZO VS. DEFORMACIÓN



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR DE TESIS
		
NOMBRE: Abanto Cabellos, Oswaldo David	NOMBRE: Cuzco Minchan, Víctor	NOMBRE: Ing. Alva Sarriento, Anita Elzabet
FECHA: 16/06/2017	FECHA: 16/06/2017	FECHA: 01/11/2017



UNIVERSIDAD
PRIVADA
DEL NORTE

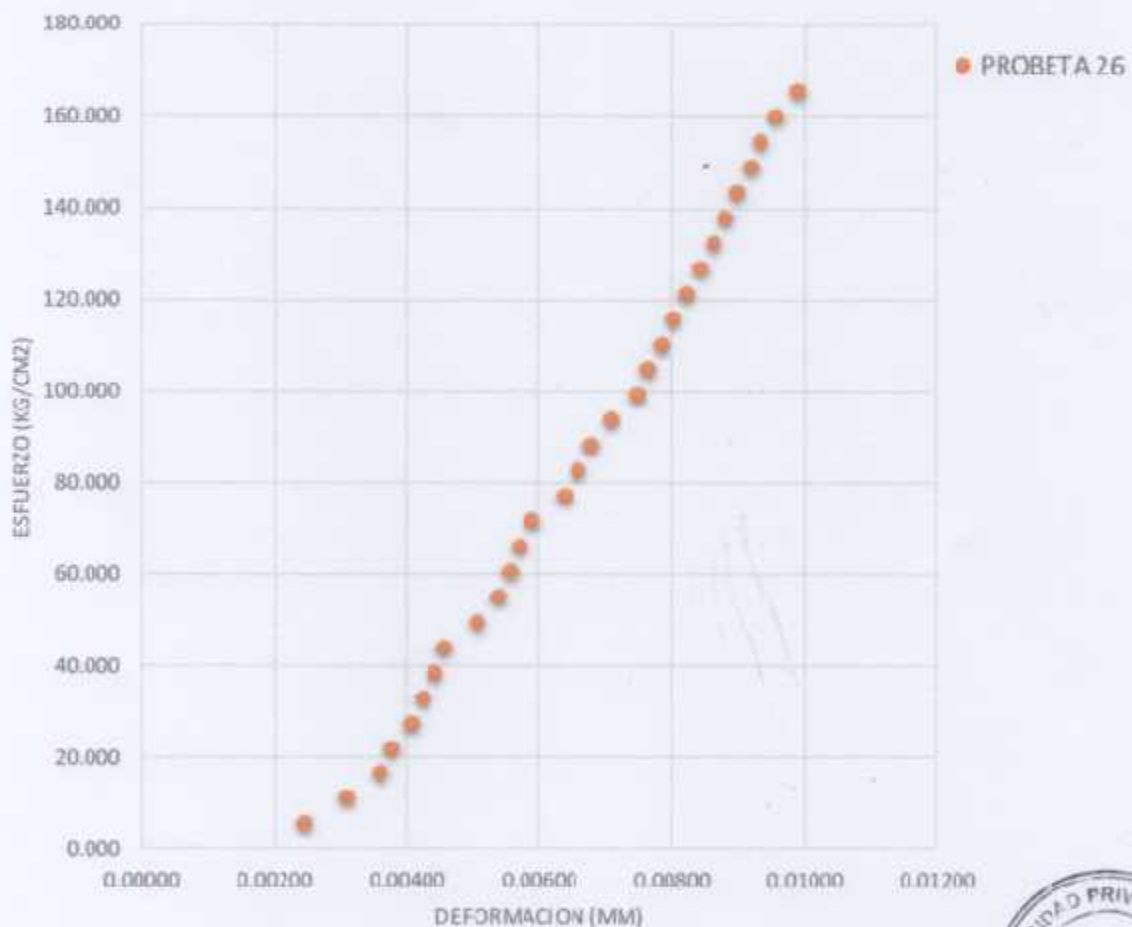
LABORATORIO DE CONCRETO - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA

PROTOCOLO

ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC: N00015073
NORMA	MTC E704 - ASTM C39 - NTP 339.034	
PROYECTO	Resistencia mecánica del concreto $f_c=210 \text{ kg/cm}^2$ con la adición de fibras de acero DRAMIX y Sika.	

ID. PROBETA:	P.26 DRAMIX 1.0%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.0/cm
FECHA DE ELABORACIÓN:	09/06/2017	ÁREA (cm ²):	176.951 cm ²
FECHA DE ENSAYO:	16/09/2017	RESPONSABLE:	Abanto Cabellos David
EDAD DE LA PROBETA:	7 días	REVISADO POR:	Ing. Alva Sarmiento Anita

ESFUERZO VS. DEFORMACIÓN



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR DE TESIS
NOMBRE: Abanto Cabellos, Oswaldo David	NOMBRE: Cuzco Minchan, Víctor	NOMBRE: Ing. Alva Sarmiento, Anita Elizabet
FECHA: 16/06/2017	FECHA: 16/09/2017	FECHA: 01/11/2017



UNIVERSIDAD
PRIVADA
DEL NORTE

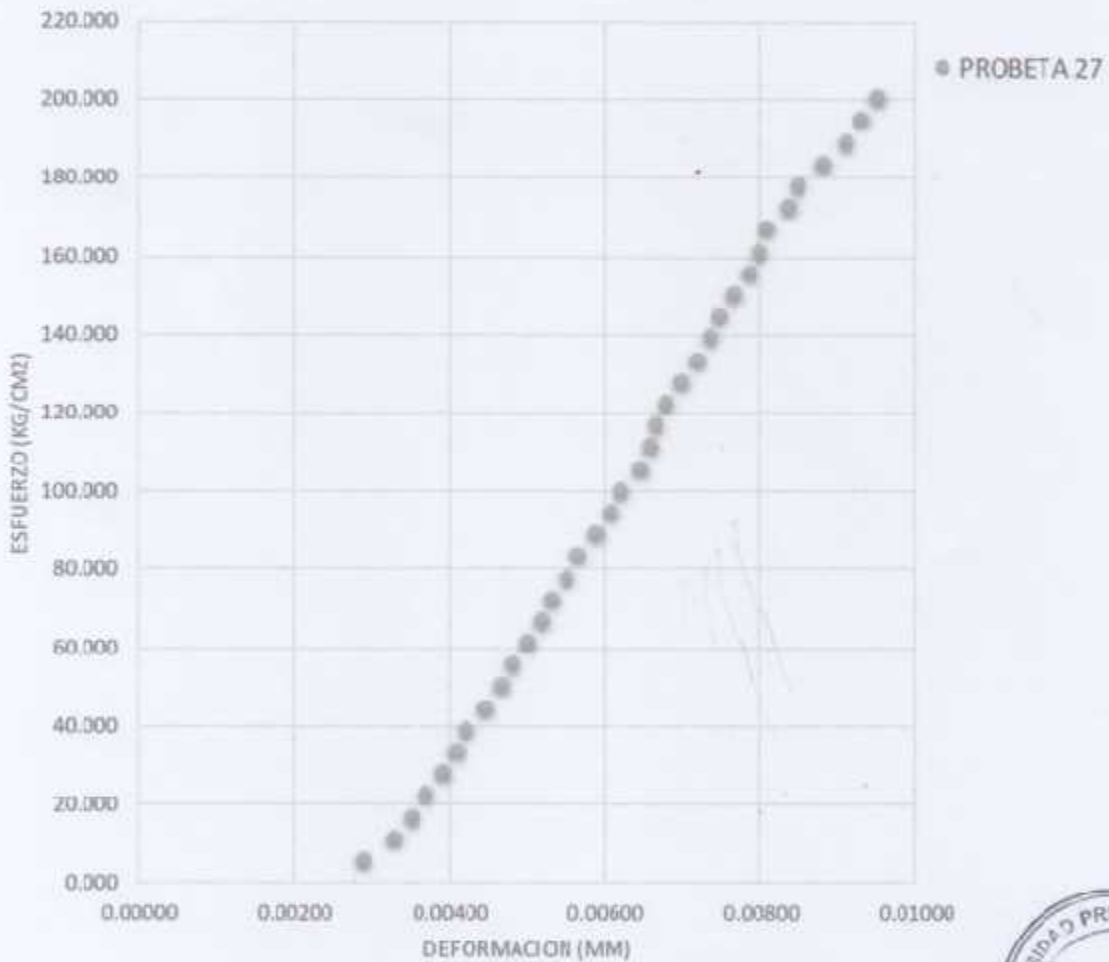
LABORATORIO DE CONCRETO - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA

PROTOCOLO

ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC: N00015073
NORMA	MTC E704 - ASTM C39 - NTP 339.034	
PROYECTO	Resistencia mecánica del concreto $f_c=210 \text{ kg/cm}^2$ con la adición de fibras de acero DRAMIX y SKA.	

ID. PROBETA:	P.27 DRAMIX 1.0%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.08 cm
FECHA DE ELABORACIÓN:	09/06/2017	ÁREA (cm ²):	178.605 cm ²
FECHA DE ENSAYO:	16/06/2017	RESPONSABLE:	Abanto Cabellos Oswaldo
EDAD DE LA PROBETA:	7 días	REVISADO POR:	ING. Alva Sarmiento Anita E.

ESFUERZO VS. DEFORMACIÓN



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR DE TESIS
NOMBRE: Abanto Cabellos, Oswaldo David	NOMBRE: Cuzco Minchan, Victor	NOMBRE: Ing. Alva Sarmiento, Anita Elizabet
FECHA: 16/06/2017	FECHA: 16/09/2017	FECHA: 01/11/2017



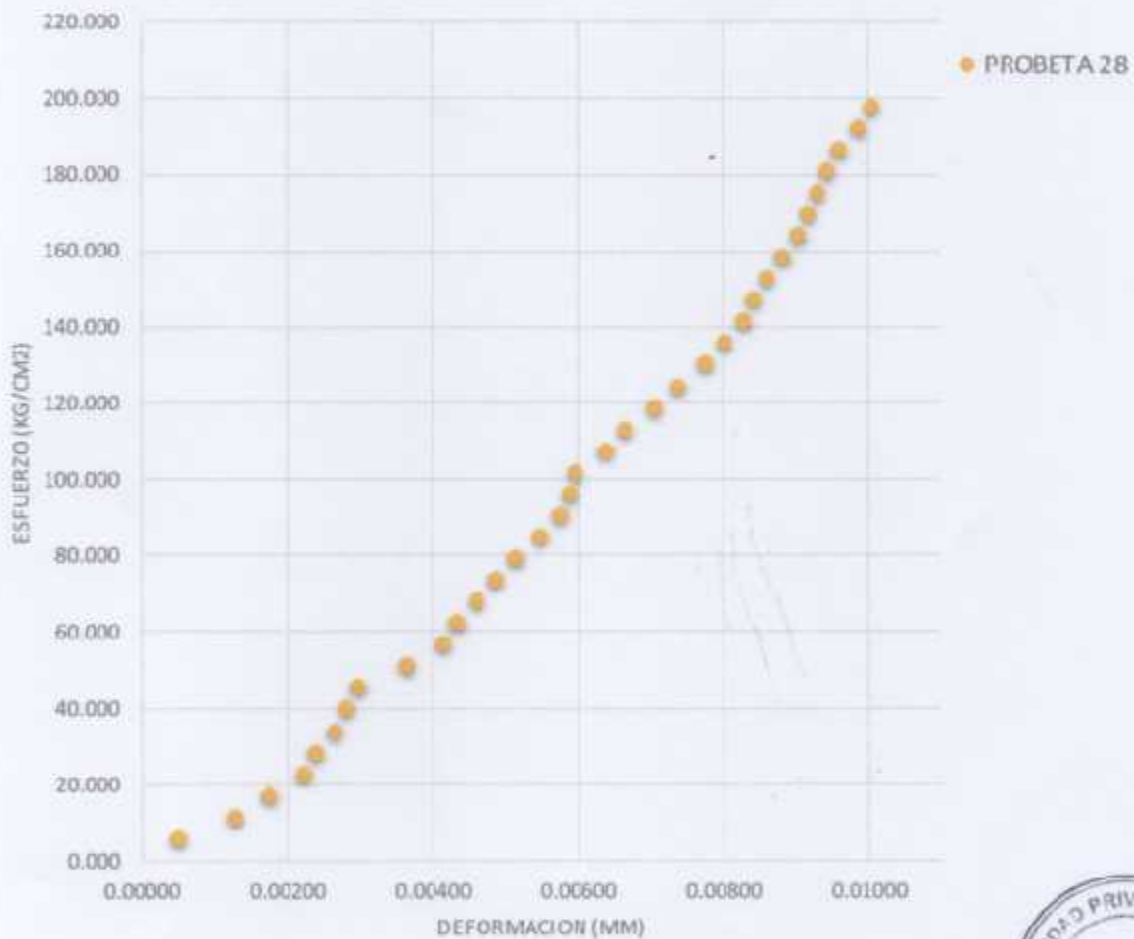
LABORATORIO DE CONCRETO - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA

PROTOCOLO

ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC: N00015073
NORMA	MTC E704 - ASTM C39 - NTP 339.034	
PROYECTO	Resistencia mecánica del concreto $f_c=210$ kg/cm ² con la adición de fibras de acero DRAMIX y SIKA.	

ID. PROBETA:	P. 28 DRAMIX 1.0%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.01 cm
FECHA DE ELABORACIÓN:	09/06/2017	ÁREA (cm ²):	176.951 cm ²
FECHA DE ENSAYO:	16/06/2017	RESPONSABLE:	Abanto Cabellos David D.
EDAD DE LA PROBETA:	7 días	REVISADO POR:	ING Alva Sarmiento Anita E.

ESFUERZO VS. DEFORMACIÓN



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR DE TESIS
NOMBRE: Abanto Cabellos, Oswaldo David	NOMBRE: Cuzco Minchan, Victor	NOMBRE: Ing. Alva Sarmiento, Anita Elizabet
FECHA: 16/06/2017	FECHA: 16/06/2017	FECHA: 01/11/2017



UNIVERSIDAD
PRIVADA
DEL NORTE

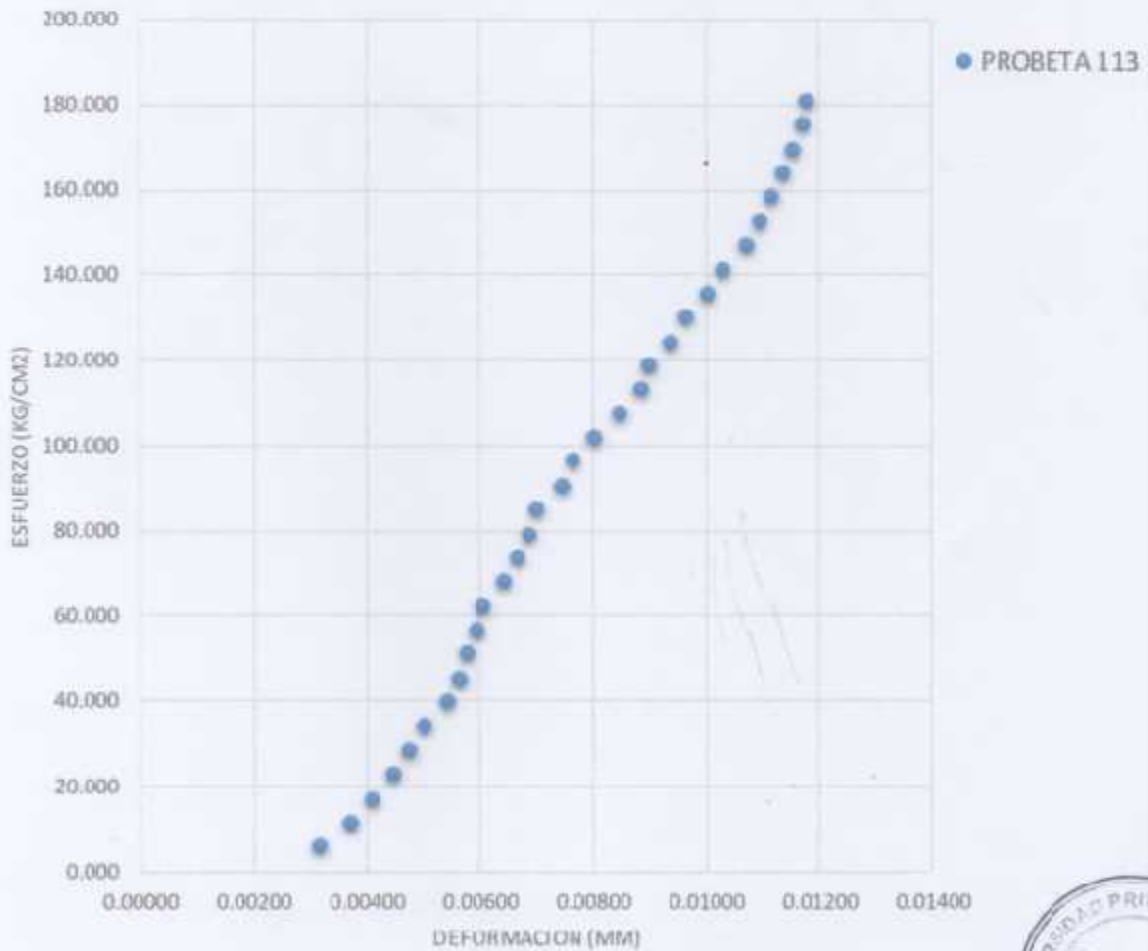
LABORATORIO DE CONCRETO - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA

PROTOCOLO

ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC: N00015073
NORMA	MTC E704 - ASTM C39 - NTP 339.034	
PROYECTO	Resistencia mecánica del concreto $f_c=210 \text{ kg/cm}^2$ con la adición de fibras de acero DRAMIX y SIKA.	

ID. PROBETA:	P-113 DRAMIX 1.0%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.05 cm
FECHA DE ELABORACIÓN:	09/06/2017	ÁREA (cm ²):	177.895 cm ²
FECHA DE ENSAYO:	26/08/2017	RESPONSABLE:	Abanto Cabellos Oswaldo
EDAD DE LA PROBETA:	7 días	REVISADO POR:	ING. Alva Sarmiento Anita E

ESFUERZO VS. DEFORMACIÓN



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR DE TESIS
NOMBRE: Abanto Cabellos, Oswaldo David	NOMBRE: Cuzco Minchan, Víctor	NOMBRE: Ing. Alva Sarmiento, Anita Elizabet
FECHA: 26/06/2017	FECHA: 26/09/2017	FECHA: 01/11/2017



UNIVERSIDAD
PRIVADA
DEL NORTE

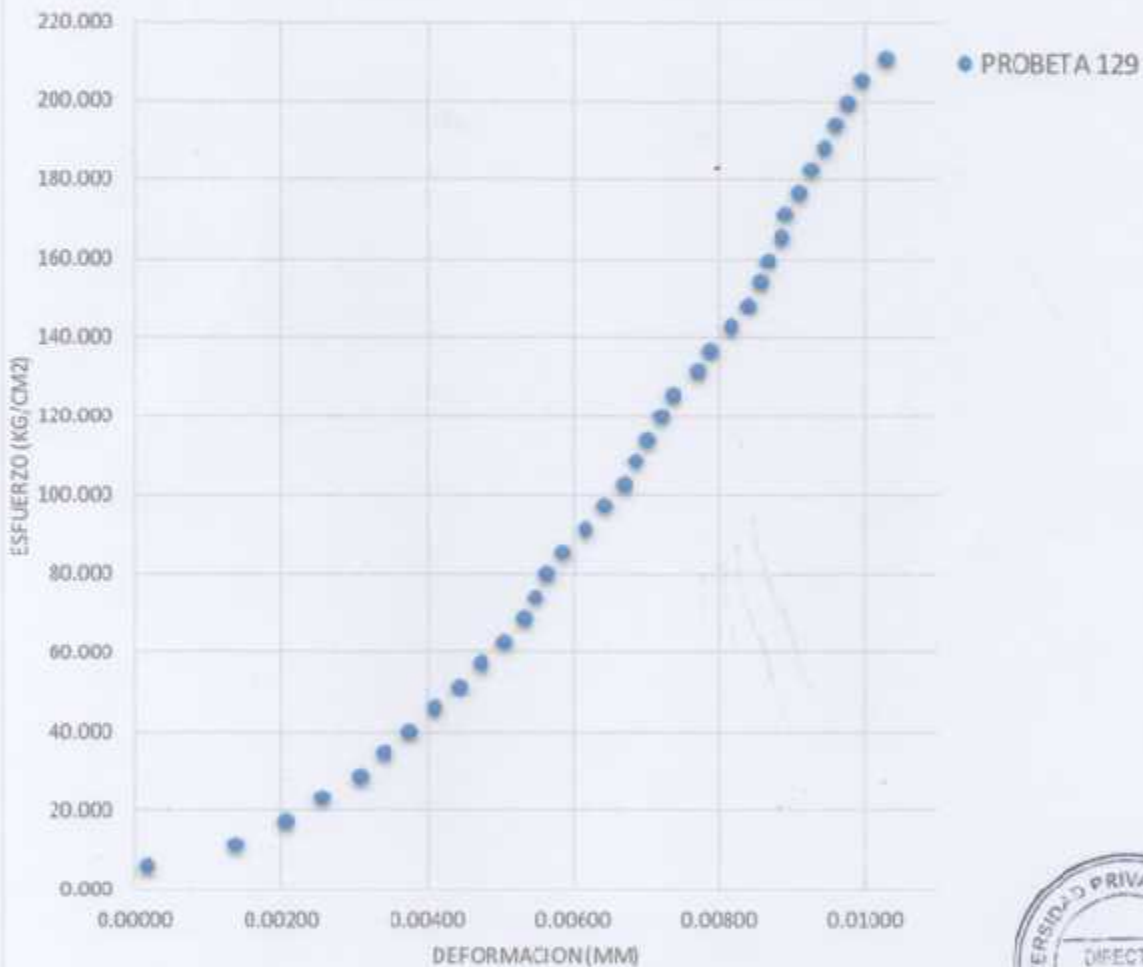
LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA

PROTOCOLO

ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC: N00015073
NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034	
PROYECTO	Resistencia mecánica del concreto $f_c=210 \text{ kg/cm}^2$ con la adición de fibras de acero DRAMIX y SIKA.	

ID. PROBETA:	P-129 DRAMIX L.07	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.20 cm
FECHA DE ELABORACIÓN:	22/09/2017	ÁREA (cm ²):	181.459 cm ²
FECHA DE ENSAYO:	29/09/2017	RESPONSABLE:	Abanto Cabellos Oswaldo
EDAD DE LA PROBETA:	7 días	REVISADO POR:	Alva Sarmiento Anita

ESFUERZO VS. DEFORMACIÓN



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR DE TESIS
NOMBRE: Abanto Cabellos, Oswaldo David	NOMBRE: Cuzco Minchan, Victor	NOMBRE: Ing. Alva Sarmiento, Anita Elizabet
FECHA: 29/09/2017	FECHA: 29/09/2017	FECHA: 01/11/2017



LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA

PROTOCOLO

ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC: N00015073
NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034	
PROYECTO	Resistencia mecánica del concreto $f_c=210 \text{ kg/cm}^2$ con la adición de fibras de acero DRAMIX y SIKa.	

ID. PROBETA:	P.12 DRAMIX 1%	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.94 cm
FECHA DE ELABORACIÓN:	08/06/2017	ÁREA (cm ²):	175.304 cm ²
FECHA DE ENSAYO:	22/06/2017	RESPONSABLE:	Abanto Cabellos Oswaldo
EDAD DE LA PROBETA:	14 días	REVISADO POR:	ING. Alva Sarmiento Anita



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR DE TESIS
NOMBRE: Abanto Cabellos, Oswaldo David	NOMBRE: Cuzco Minchan, Victor	NOMBRE: Ing. Alva Sarmiento, Anita Elizabet
FECHA: 22/06/2017	FECHA: 22/06/2017	FECHA: 01/11/2017

N

UNIVERSIDAD
PRIVADA
DEL NORTE

LABORATORIO DE CONCRETO - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA

PROTOCOLO

ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC: N00015073
NORMA	MTC E704 - ASTM C39 - NTP 339.034	
PROYECTO	Resistencia mecánica del concreto $f_c=210$ kg/cm ² con la adición de fibras de acero DRAMIX y SIKA.	

ID. PROBETA:	P. 13 DRAMIX 1%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.08 cm
FECHA DE ELABORACIÓN:	08/06/2017	ÁREA (cm ²):	178.605 cm ²
FECHA DE ENSAYO:	22/06/2017	RESPONSABLE:	Abanto Cabellos Oswaldo D.
EDAD DE LA PROBETA:	14 días	REVISADO POR:	ING. ALVA SARRIEN TO ANITA E.

ESFUERZO VS. DEFORMACIÓN



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR DE TESIS
NOMBRE: Abanto Cabellos, Oswaldo David	NOMBRE: Cuzco Vinchan, Victor	NOMBRE: Ing. Alva Sarriente, Anita Elizabet
FECHA: 22/06/2017	FECHA: 22/06/2017	FECHA: 01/11/2017



LABORATORIO DE CONCRETO - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA

PROTOCOLO

ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC: N00015073
NORMA	MTC E704 - ASTM C39 - NTP 339.034	
PROYECTO	Resistencia mecánica del concreto $f_c=210 \text{ kg/cm}^2$ con la adición de fibras de acero DRAMIX y SIKa.	

ID. PROBETA:	P.14 DRAMIX 1%	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.84 cm
FECHA DE ELABORACIÓN:	08/06/2017	ÁREA (cm ²):	172.965 cm ²
FECHA DE ENSAYO:	22/06/2017	RESPONSABLE:	Abanto Cabellos Oswaldo D.
EDAD DE LA PROBETA:	14 días	REVISADO POR:	ING. ALVA SARMIENTO ANITA E.



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR DE TESIS
NOMBRE: Abanto Cabellos, Oswaldo David	NOMBRE: Cuzco Minchan, Victor	NOMBRE: Ing. ANA Sarmiento, Anita Elizabet
FECHA: 22/06/2017	FECHA: 22/06/2017	FECHA: 01/11/2017



LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA

PROTOCOLO

ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC: N00015073
NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034	
PROYECTO	Resistencia mecánica del concreto $f_c=210 \text{ kg/cm}^2$ con la adición de fibras de acero DRAMIX y SIKA.	

ID. PROBETA:	P-15 DRAMIX 12	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.84 cm
FECHA DE ELABORACIÓN:	08/06/2017	ÁREA (cm ²):	172.965 cm ²
FECHA DE ENSAYO:	22/06/2017	RESPONSABLE:	Abanto Cabellos Oswaldo D.
EDAD DE LA PROBETA:	14 días	REVISADO POR:	ING. Alva Sarmiento Anita E.



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR DE TESIS
NOMBRE: Abanto Cabellos, Oswaldo David	NOMBRE: Cuzco Minchan, Victor	NOMBRE: Ing. Alva Sarmiento, Anita Elizabet
FECHA: 22/06/2017	FECHA: 22/06/2017	FECHA: 01/11/2017



LABORATORIO DE CONCRETO - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA

PROTOCOLO

ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC: N00015073
NORMA	MTC E704 - ASTM C39 - NTP 339.034	
PROYECTO	Resistencia mecánica del concreto $f_c=210$ kg/cm ² con la adición de fibras de acero DRAMIX y SIKA.	

ID. PROBETA:	R16 DRAMIX 17	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.10 cm
FECHA DE ELABORACIÓN:	08/06/2017	ÁREA (cm ²):	179.079 cm ²
FECHA DE ENSAYO:	22/06/2017	RESPONSABLE:	Abanto Cabellos Oswaldo
EDAD DE LA PROBETA:	14 días	REVISADO POR:	ING. Alva Sarmiento Anita F.



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR DE TESIS
NOMBRE: Abanto Cabellos, Oswaldo David	NOMBRE: Cuzco Minchan, Victor	NOMBRE: Ing. Alva Sarmiento, Anita Elizabet
FECHA: 22/06/2017	FECHA: 22/06/2017	FECHA: 01/11/2017



LABORATORIO DE CONCRETO - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA

PROTOCOLO

ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC: N00015073
NORMA	MTC E704 - ASTM C39 - NTP 339.034	
PROYECTO	Resistencia mecánica del concreto $f_c=210$ kg/cm ² con la adición de fibras de acero DRAMIX y SIKA.	

ID. PROBETA:	P-114 DRAMIX 1%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.01 cm
FECHA DE ELABORACIÓN:	19/06/2017	ÁREA (cm ²):	176.951 cm ²
FECHA DE ENSAYO:	03/07/2017	RESPONSABLE:	Abanto Cabellos Oswaldo D.
EDAD DE LA PROBETA:	14 días	REVISADO POR:	ING. Alva Sarmiento Anita F.



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR DE TESIS
NOMBRE: Abanto Cabellos, Oswaldo David	NOMBRE: Cuzco Manchan, Victor	NOMBRE: Ing. Alva Sarmiento, Anita Elizabet
FECHA: 03/07/2017	FECHA: 03/07/2017	FECHA: 01/11/17



UNIVERSIDAD
PRIVADA
DEL NORTE

LABORATORIO DE CONCRETO - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA

PROTOCOLO

ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC: N00015073
NORMA	MTC E704 - ASTM C39 - NTP 339.034	
PROYECTO	Resistencia mecánica del concreto $f_c=210$ kg/cm ² con la adición de fibras de acero DRAMIX y SKA.	

ID. PROBETA:	P.130.DRAMIX 1%	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.95 cm
FECHA DE ELABORACIÓN:	22/09/2017	ÁREA (cm ²):	175.539 cm ²
FECHA DE ENSAYO:	06/10/2017	RESPONSABLE:	Abanto Cabellos Oswaldo David
EDAD DE LA PROBETA:	14 días	REVISADO POR:	ING. Alva Sarmiento Anita E.

ESFUERZO VS. DEFORMACIÓN



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR DE TESIS
NOMBRE: Abanto Cabellos, Oswaldo David	NOMBRE: Cuzco Minchan, Victor	NOMBRE: Ing. Alva Sarmiento, Anita Elizabet
FECHA: 06/10/2017	FECHA: 06/10/2017	FECHA: 01/11/2017



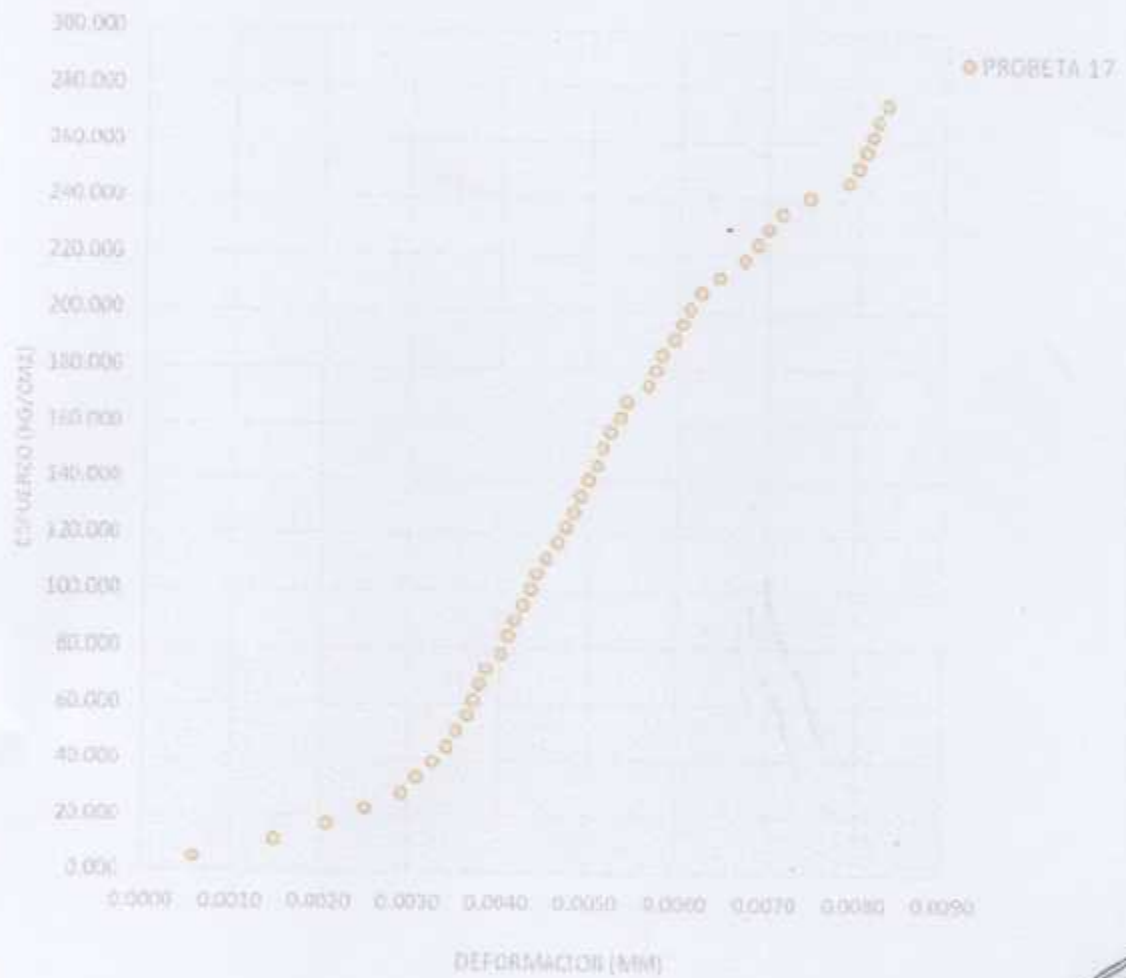
LABORATORIO DE CONCRETO - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA

PROTOCOLO

ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC: N00015073
NORMA	MTC E704 - ASTM C39 - NTP 339.034	
PROYECTO	Resistencia mecánica del concreto $f_c=210 \text{ kg/cm}^2$ con la adición de fibras de acero DRAMIX y SIKA	

ID. PROBETA:	P.17 DRAMIX 1.0%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.08 cm
FECHA DE ELABORACIÓN:	09/06/2017	ÁREA (cm ²):	178.605 cm ²
FECHA DE ENSAYO:	07/07/2017	RESPONSABLE:	Abanto Cabellos Oswaldo
EDAD DE LA PROBETA:	28 días	REVISADO POR:	ING. Alva Sarmiento Anita E.

ESFUERZO VS. DEFORMACIÓN



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR DE TESIS
NOMBRE: Abanto Cabellos, Oswaldo David	NOMBRE: Guzmán Michan, Víctor	NOMBRE: Ing. Alva Sarmiento, Anita Elizabeth
FECHA: 07/07/2017	FECHA: 07/07/2017	FECHA: 01/11/2017



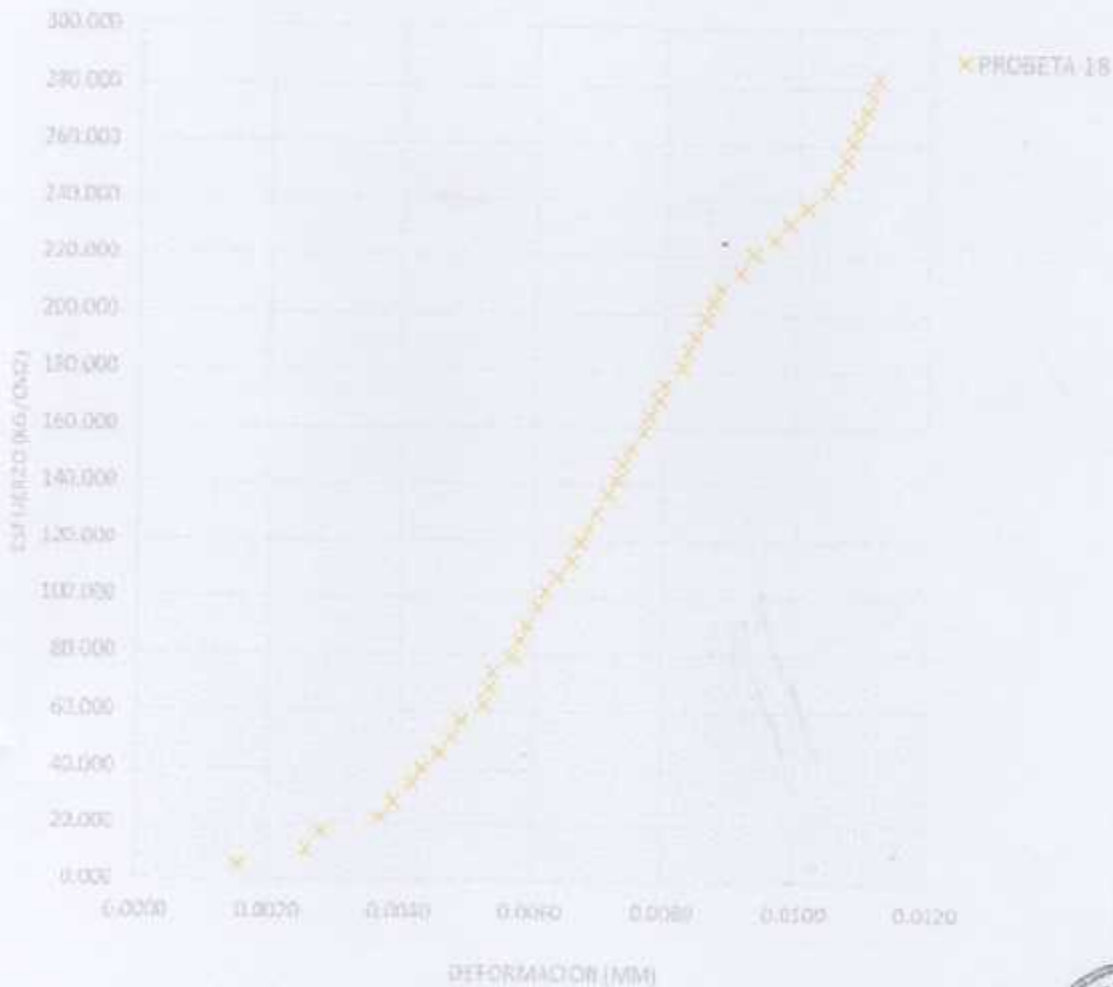
LABORATORIO DE CONCRETO - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA

PROTOCOLO

ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RQTC-LG-UPNC- N00015073
NORMA	MTC E704 - ASTM C39 - NTP 339.034	
PROYECTO	Resistencia mecánica del concreto $f_c=210 \text{ kg/cm}^2$ con la adición de fibras de acero DRAMIX y SIKA.	

ID. PROBETA:	P-18 DRAMIX 1.0%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.00 cm
FECHA DE ELABORACIÓN:	09/06/2017	ÁREA (cm ²):	176.715 cm ²
FECHA DE ENSAYO:	07/07/2017	RESPONSABLE:	Abanto Cabellos Oswaldo D.
EDAD DE LA PROBETA:	28 días	REVISADO POR:	ING. Alva Sarmiento Anita E.

ESFUERZO VS. DEFORMACIÓN



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR DE TESIS
NOMBRE: Abanto Cabellos, Oswaldo David	NOMBRE: Quispe Pachan Victor	NOMBRE: Ing. Alva Sarmiento, Anita Elizabet
FECHA: 07/07/2017	FECHA: 07/07/2017	FECHA: 01/11/2017



UNIVERSIDAD
PRIVADA
DEL NORTE

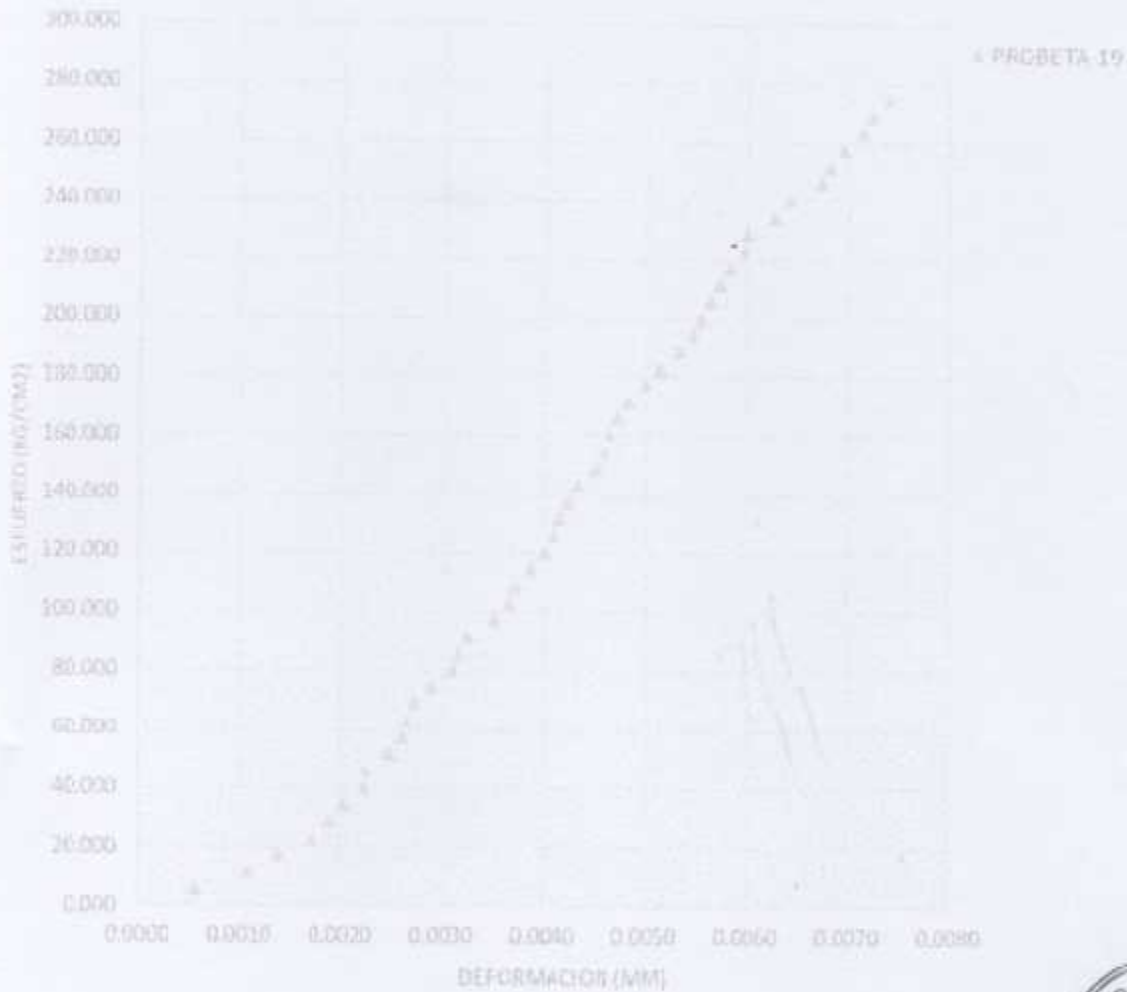
LABORATORIO DE CONCRETO - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA

PROTOCOLO

ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC: N00015073
NORMA	MTC E704 - ASTM C39 - NTP 339.034	
PROYECTO	Resistencia mecánica del concreto $f_c=210$ kg/cm ² con la adición de fibras de acero DRAMX y SIKA.	

ID. PROBETA:	P-19 (DRAMX 1.07)	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.92 cm
FECHA DE ELABORACION:	09/06/2017	AREA (cm ²):	174.715 cm ²
FECHA DE ENSAYO:	07/07/2017	RESPONSABLE:	Abanto Cabellos Oswaldo
EDAD DE LA PROBETA:	28 dias	REVISADO POR:	ING. Alva Sarmiento Anita

ESFUERZO VS. DEFORMACION



OBSERVACIONES:

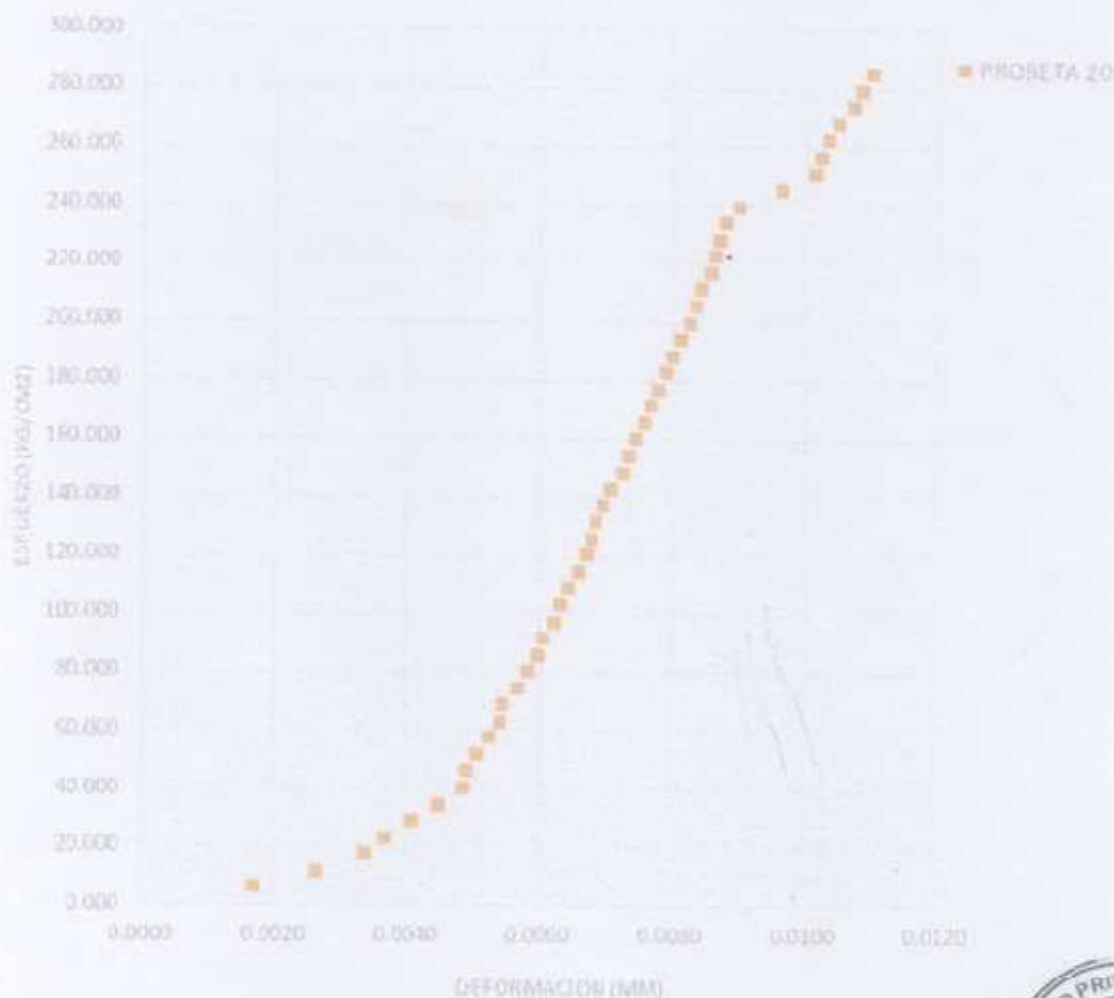
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR DE TESIS
NOMBRE: Abanto Cabellos, Oswaldo David	NOMBRE: Quico Minchan, Victor	NOMBRE: Ing. Alva Sarmiento, Anita Elizabet
FECHA: 07/07/2017	FECHA: 07/07/2017	FECHA: 01/11/2017

**LABORATORIO DE CONCRETO - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA****PROTOCOLO**

ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC. N00015973
NORMA	MTC E704 - ASTM C39 - NTP 339.034	
PROYECTO	Resistencia mecánica del concreto $f_c=210$ kg/cm ² con la adición de fibras de acero DRAMX y SIKA.	

ID. PROBETA:	P.20 DRAMIX 1.07	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.95 cm
FECHA DE ELABORACIÓN:	09/06/2017	AREA (cm ²):	175.539 cm ²
FECHA DE ENSAYO:	07/07/2017	RESPONSABLE:	Abanto Cabellos Oswaldo
EDAD DE LA PROBETA:	28 días	REVISADO POR:	W. Alva Sarmiento Anita E.

ESFUERZO VS. DEFORMACIÓN

**OBSERVACIONES:**

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR DE TESIS
NOMBRE: Abanto Cabellos, Oswaldo David	NOMBRE: Guzzo Mirchan, Victor	NOMBRE: Ing. Alva Sarmiento, Anita Eizabet
FECHA: 07/07/2017	FECHA: 07/07/2017	FECHA: 01/11/2017



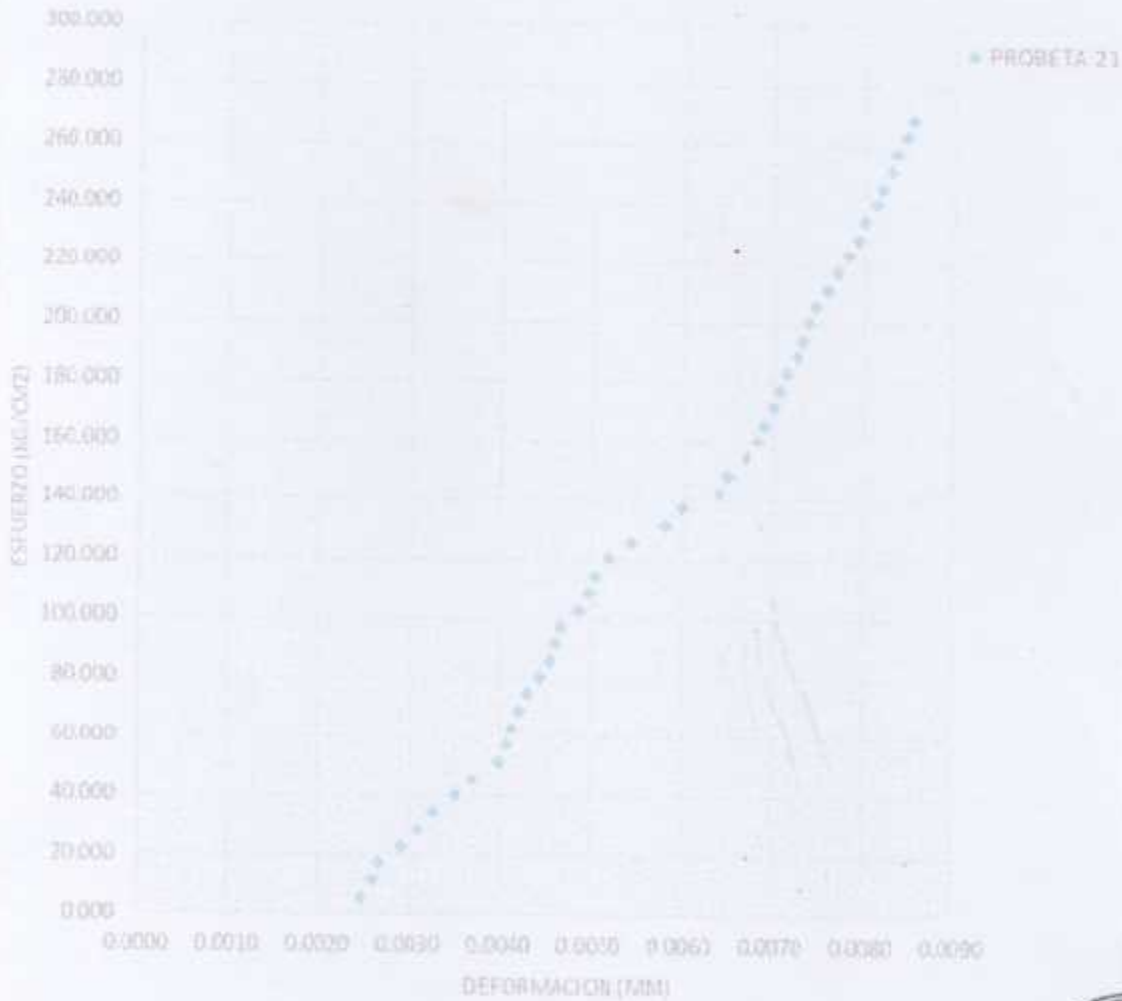
LABORATORIO DE CONCRETO - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA

PROTOCOLO

ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC: N00015073
NORMA	MTC E704 - ASTM C39 - NTP 339.034	
PROYECTO	Resistencia mecánica del concreto $f_c=210$ kg/cm ² con la adición de fibras de acero DRAMIX y SIKA	

ID. PROBETA:	R21 DRAMIX 1.07	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.02 cm
FECHA DE ELABORACIÓN:	09/06/2017	ÁREA (cm ²):	177.187 cm ²
FECHA DE ENSAYO:	07/07/2017	RESPONSABLE:	Abanto Cabellos Oswaldo
EDAD DE LA PROBETA:	28 días	REVISADO POR:	ING. Alva Sarmiento Anita E.

ESFUERZO VS. DEFORMACIÓN



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR DE TESIS
NOMBRE: Abanto Cabellos, Oswaldo David FECHA: 07/07/2017	NOMBRE: Cuzco Minchan, Victor FECHA: 07/07/2017	NOMBRE: Ing. Alva Sarmiento, Anita Elizabeth FECHA: 01/11/17



LABORATORIO DE CONCRETO - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA

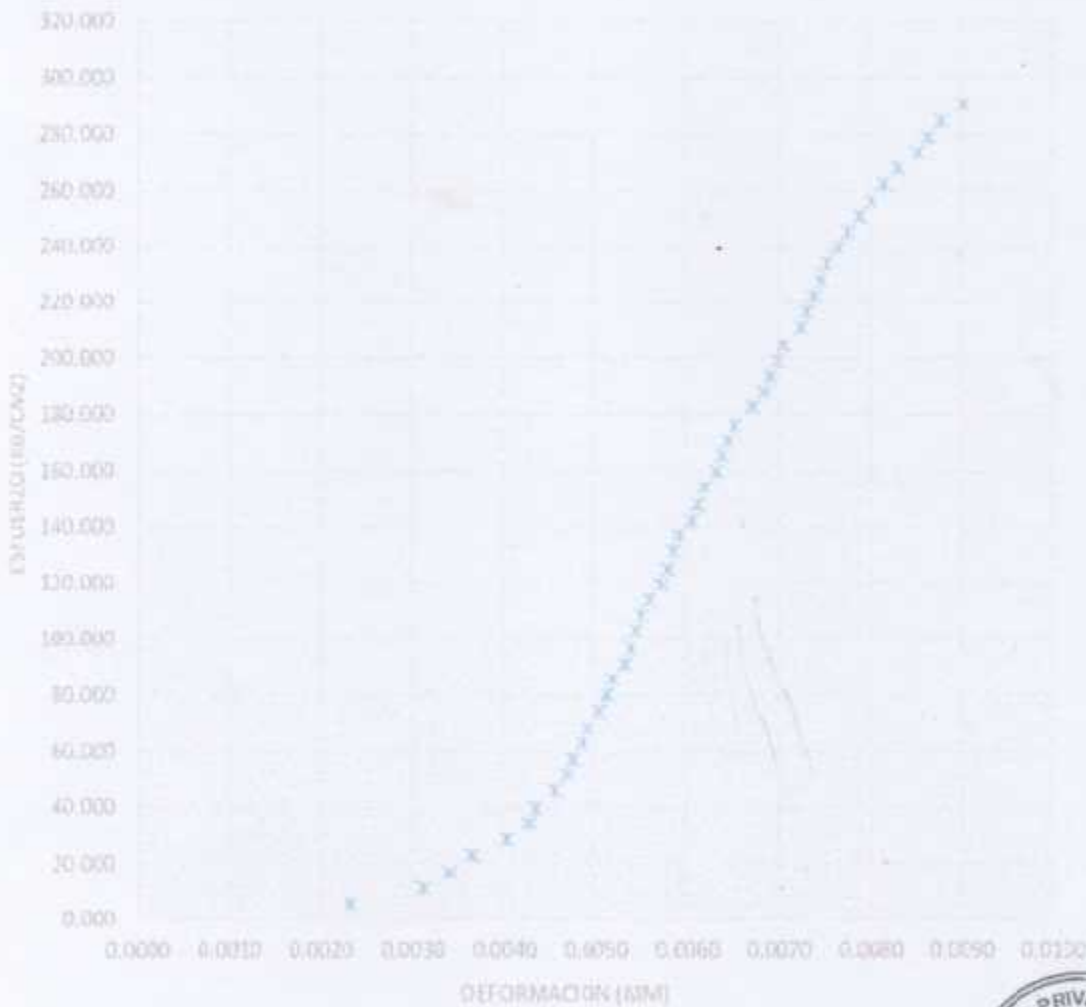
PROTOCOLO

ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC: N00015073
NORMA	MTC E704 - ASTM C39 - NTP 339.034	
PROYECTO	Resistencia mecánica del concreto $f_c=210$ kg/cm ² con la adición de fibras de acero DRAMIX y SIKA.	

ID. PROBETA:	P-115 DRAMIX 1.0%	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.84 cm
FECHA DE ELABORACIÓN:	19/06/2017	ÁREA (cm ²):	172.965 cm ²
FECHA DE ENSAYO:	17/07/2017	RESPONSABLE	Abanto Cabellos Oswaldo
EDAD DE LA PROBETA:	28 días	REVISADO POR:	ING. Alva Sarmiento Anita E.

ESFUERZO VS. DEFORMACIÓN

x PROBETA 115



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR DE TESIS
NOMBRE: Abanto Cabellos, Oswaldo David	NOMBRE: Oquendo Minchán, Victor	NOMBRE: Ing. Alva Sarmiento, Anita Elizabet
FECHA: 17/07/2017	FECHA: 17/07/2017	FECHA: 01/11/2017



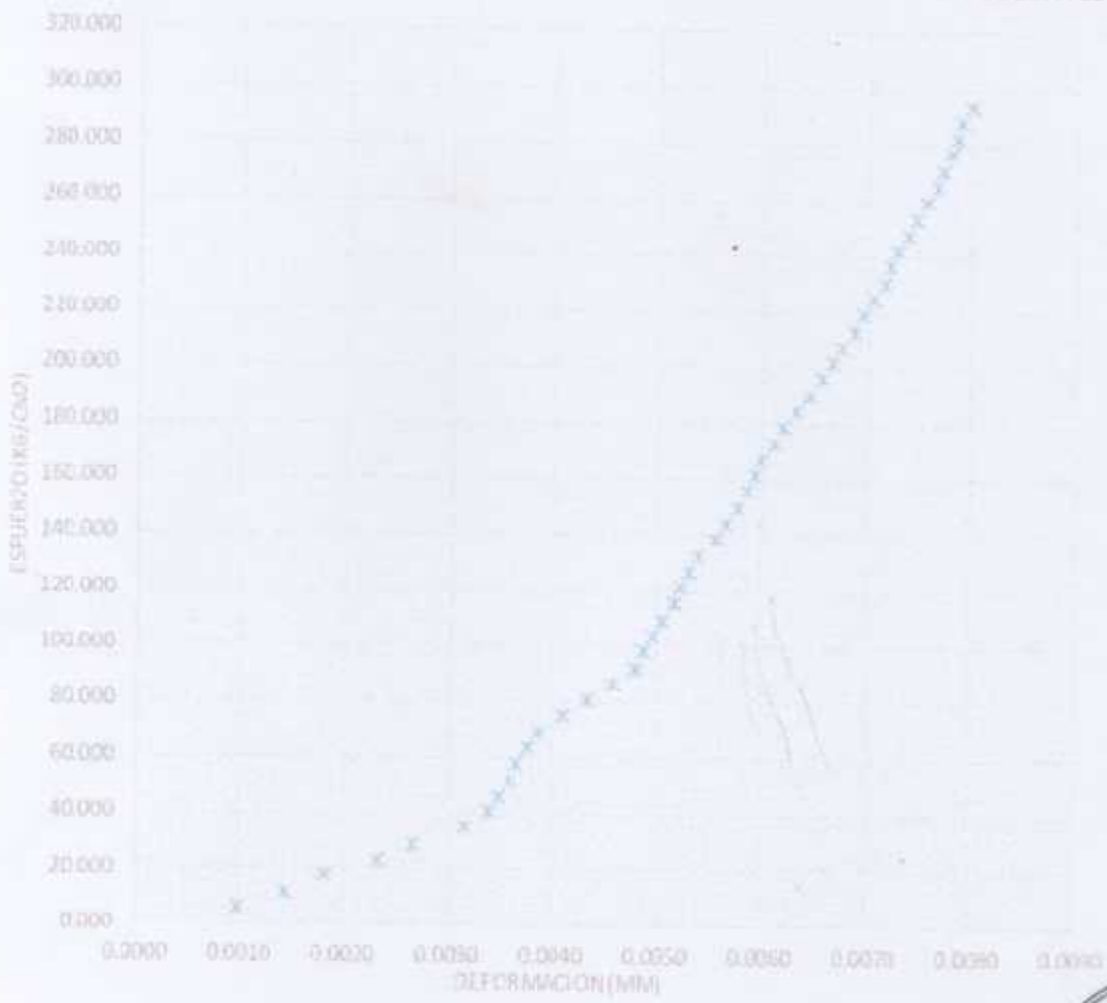
LABORATORIO DE CONCRETO - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA

PROCOLO		
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC: N00015073
NORMA	MTC E704 - ASTM C39 - NTP 339.034	
PROYECTO	Resistencia mecánica del concreto $f_c=210$ kg/cm ² con la adición de fibras de acero DRAMX y SIKa.	

ID. PROBETA:	P-131 DRAMX 1.07	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.96 cm
FECHA DE ELABORACIÓN:	22/09/2017	ÁREA (cm ²):	175.774 cm ²
FECHA DE ENSAYO:	20/10/2017	RESPONSABLE:	Abanto Cabellos, Oswaldo
EDAD DE LA PROBETA:	28 días	REVISADO POR:	MG- Alva Sarmiento Ariza

ESFUERZO VS. DEFORMACIÓN

× PROBETA 131



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR DE TESIS
NOMBRE: Abanto Cabellos, Oswaldo David	NOMBRE: Cuzco Machan, Victor	NOMBRE: Ing. Alva Sarmiento, Ariza Elizabeth
FECHA: 20/09/2017	FECHA: 20/09/2017	FECHA: 01/11/2017

FECHA: 20/06/2017	FECHA: 20/06/2017	FECHA: 01/11/2017
NOMBRE: Abando Cabeles, Oswaldo David	NOMBRE: Quico Minchan, Victor	NOMBRE: Mg. Ana Sacramento, Anita Eizabel
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR DE TESIS

OBSERVACIONES:



LABORATORIO DE CONCRETO - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA		PROTOCOLO	
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESION DE	NORMA	MTC E704 - ASTM C39 - NTP 339.034
	TESTIGOS CILINDRICOS		
PROYECTO	Resistencia mecánica del concreto $f_c=210$ kg/cm ² con la adición de fibras de	ID. PROBETA:	P-59084Hix-1.53
	acero DRAMIX y SIKA		14.99 cm
CODIGO DEL DOCUMENTO:	RCTC-LC-UPNC: N00015073	FECHA DE ELABORACION:	13/06/2017
			176.429 cm ²
FECHA DE ENSAYO:	20/06/2017	RESPONSABLE:	Abando Cabeles Oswaldo
			Mg. Ana Sacramento Anita
EDAD DE LA PROBETA:	7 días	REVISADO POR:	

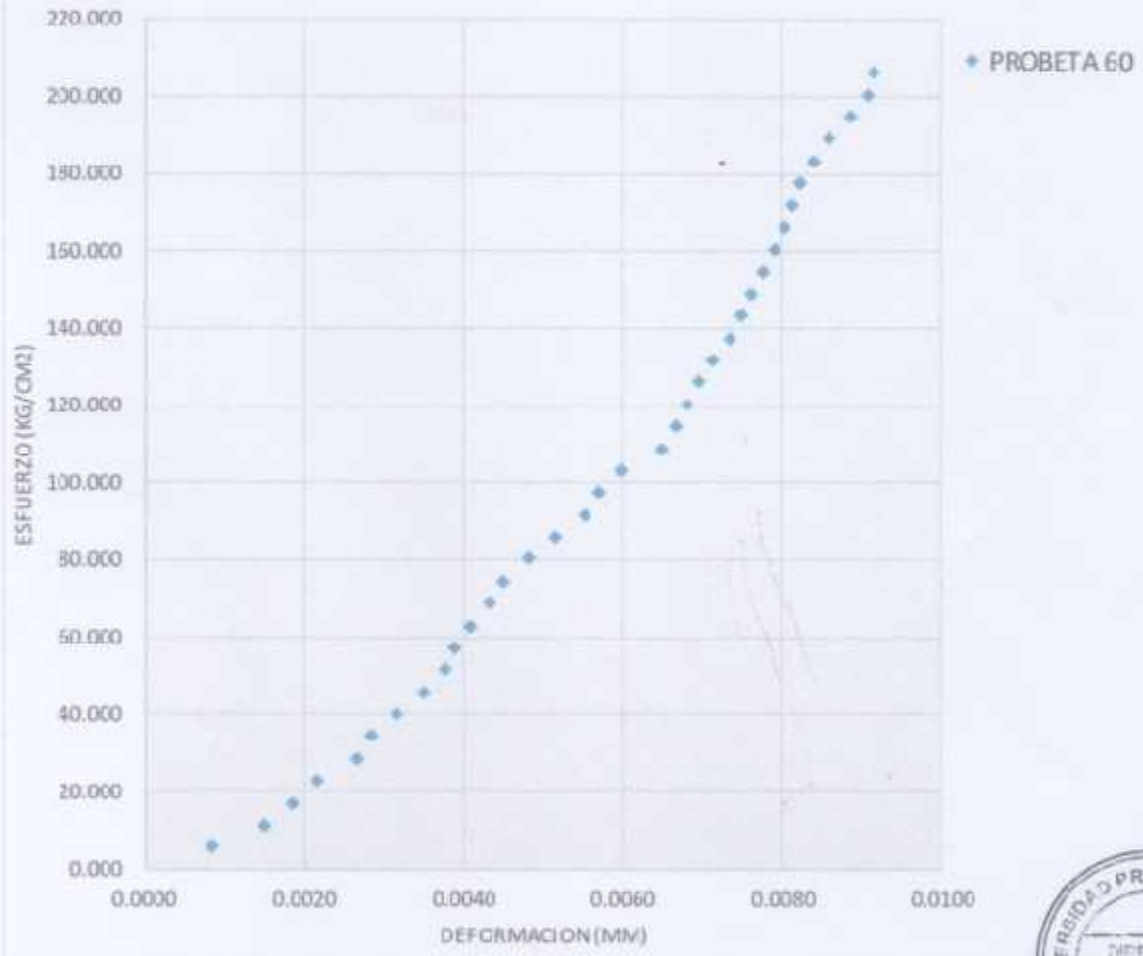


PROTOCOLO

ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC: N00015073
NORMA	MTC E704 - ASTM C39 - NTP 339.034	
PROYECTO	Resistencia mecánica del concreto $f_c=210$ kg/cm ² con la adición de fibras de acero DRAMIX y SIKA.	

ID. PROBETA:	P.60 DRAMIX 1.5%	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.90 cm ²
FECHA DE ELABORACIÓN:	13/06/2017	ÁREA (cm ²):	174.367 cm ²
FECHA DE ENSAYO:	20/06/2017	RESPONSABLE:	Abanto Cabellos Oswaldo
EDAD DE LA PROBETA:	7 días	REVISADO POR:	Ing. Alva Sarmiento Anita

ESFUERZO VS. DEFORMACIÓN



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR DE TESIS
NOMBRE: Abanto Cabellos, Oswaldo David	NOMBRE: Cuzco Minchan, Victor	NOMBRE: Ing. Alva Sarmiento, Anita Elizabeth
FECHA: 20/06/2017	FECHA: 20/06/2017	FECHA: 01/11/2017



UNIVERSIDAD
PRIVADA
DEL NORTE

LABORATORIO DE CONCRETO - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA

PROTOCOLO

ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC: N00015073
NORMA	MTC E704 - ASTM C39 - NTP 339.034	
PROYECTO	Resistencia mecánica del concreto $f_c=210$ kg/cm ² con la adición de fibras de acero DRAMIX y SIKA.	

ID. PROBETA:	P61 DRAMIX 1.51	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.96 cm
FECHA DE ELABORACIÓN:	13/06/2017	ÁREA (cm ²):	175.774 cm ²
FECHA DE ENSAYO:	20/06/2017	RESPONSABLE:	Abanto Cabellos Oswaldo D
EDAD DE LA PROBETA:	7 días	REVISADO POR:	ING. Alva Sarmiento Anita



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR DE TESIS
NOMBRE: Abanto Cabellos, Oswaldo David	NOMBRE: Guzzo Minchan, Víctor	NOMBRE: Ing. Alva Sarmiento, Anita Elizabet
FECHA: 20/06/2017	FECHA: 20/06/2017	FECHA: 01/11/2017



UNIVERSIDAD
PRIVADA
DEL NORTE

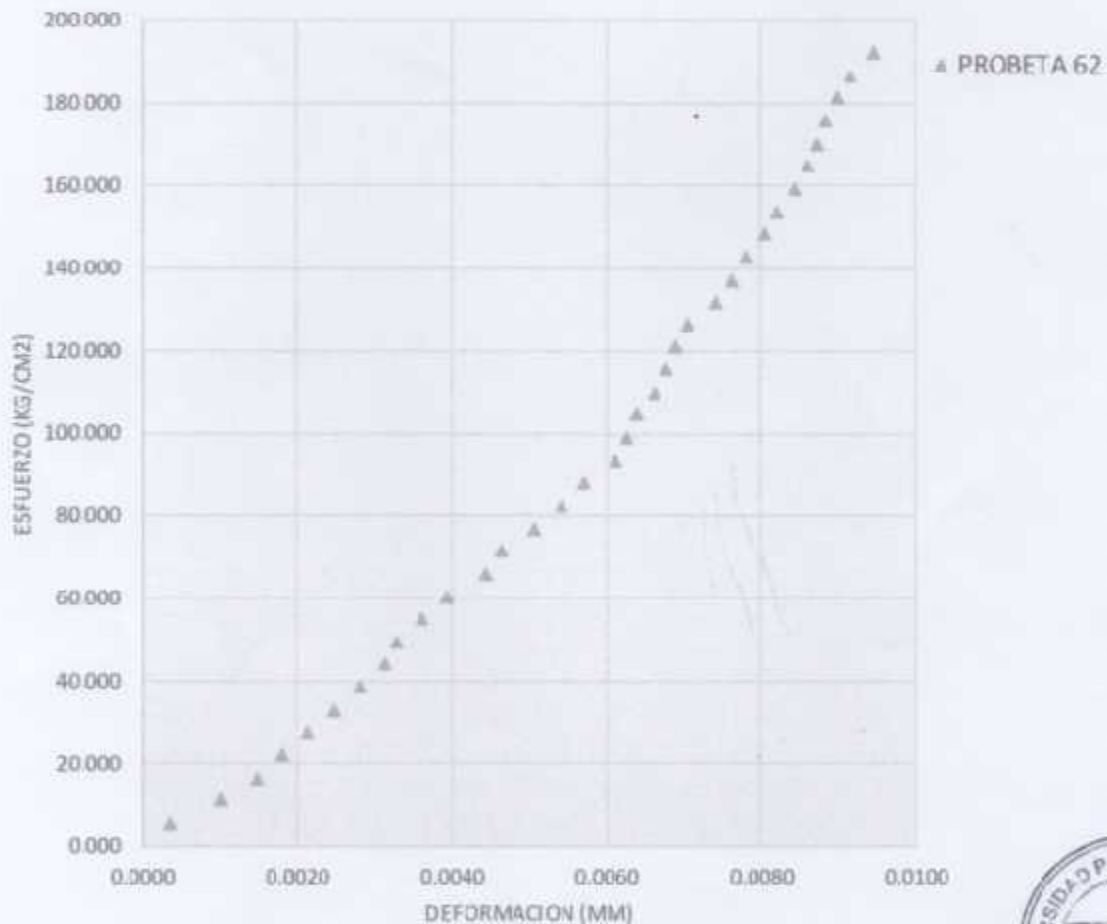
LABORATORIO DE CONCRETO - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA

PROTOCOLO

ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC: N00015073
NORMA	MTC E704 - ASTM C39 - NTP 339.034	
PROYECTO	Resistencia mecánica del concreto $f_c=210$ kg/cm ² con la adición de fibras de acero DRAMIX y SIKA.	

ID. PROBETA:	P-62 DRAMIX 1.5%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.03 cm
FECHA DE ELABORACIÓN:	13/06/2017	ÁREA (cm ²):	177.423 cm ²
FECHA DE ENSAYO:	20/06/2017	RESPONSABLE:	Abanto Cabellos Oswaldo
EDAD DE LA PROBETA:	7 días	REVISADO POR:	ING. ALVA SARRIENTE ANITA

ESFUERZO VS. DEFORMACIÓN



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR DE TESIS
NOMBRE: Abanto Cabellos, Oswaldo David	NOMBRE: Cuzco Minchan, Victor	NOMBRE: Ing. Alva Sarmiento, Anita Elizabet
FECHA: 20/06/2017	FECHA: 20/06/2017	FECHA: 01/11/2017



UNIVERSIDAD
PRIVADA
DEL NORTE

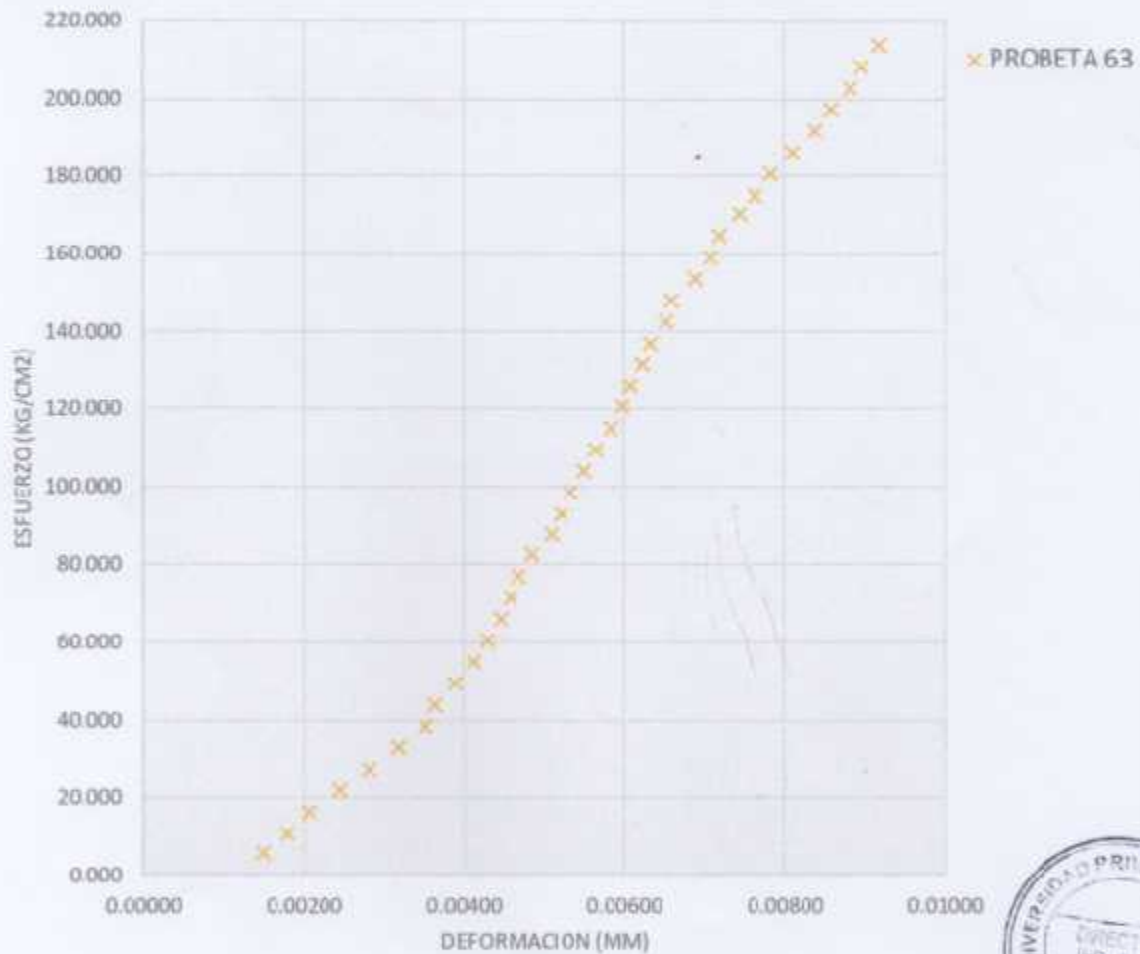
LABORATORIO DE CONCRETO - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA

PROTOCOLO

ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC: N00015073
NORMA	MTC E704 - ASTM C39 - NTP 339.034	
PROYECTO	Resistencia mecánica del concreto $f_c=210$ kg/cm ² con la adición de fibras de acero DRAMIX y SIKA.	

ID. PROBETA:	P63DRAMIX1.51	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.20 cm
FECHA DE ELABORACIÓN:	13/06/2017	ÁREA (cm ²):	181.459 cm ²
FECHA DE ENSAYO:	20/06/2017	RESPONSABLE:	Abanto Cabellos Oswaldo
EDAD DE LA PROBETA:	7 días	REVISADO POR:	ING. Alva Sarmiento Anita

ESFUERZO VS. DEFORMACIÓN



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR DE TESIS
NOMBRE: Abanto Cabellos, Oswaldo David	NOMBRE: Cuzco Minchen, Victor	NOMBRE: Ing. Alva Sarmiento, Anita Elizabet
FECHA: 20/06/2017	FECHA: 20/06/2017	FECHA: 01/11/2017



LABORATORIO DE CONCRETO - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA

PROTOCOLO

ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC: N00015073
NORMA	MTC E704 - ASTM C39 - NTP 339.034	
PROYECTO	Resistencia mecánica del concreto $f_c=210$ kg/cm ² con la adición de fibras de acero DRAMIX y Sika	

ID. PROBETA:	P-117 DRAMIX 1.51	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.01 cm
FECHA DE ELABORACIÓN:	19/06/2017	ÁREA (cm ²):	176.951 cm ²
FECHA DE ENSAYO:	26/06/2017	RESPONSABLE:	Abanto Cabellos Oswaldo
EDAD DE LA PROBETA:	7 días	REVISADO POR:	ING. ALVA SARRIENTE ANITA



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR DE TESIS
NOMBRE: Abanto Cabellos, Oswaldo David	NOMBRE: Cuzco Minchan, Víctor	NOMBRE: Ing. Alva Sarmiento, Anita Elizabet
FECHA: 26/09/2017	FECHA: 26/09/2017	FECHA: 01/21/2017



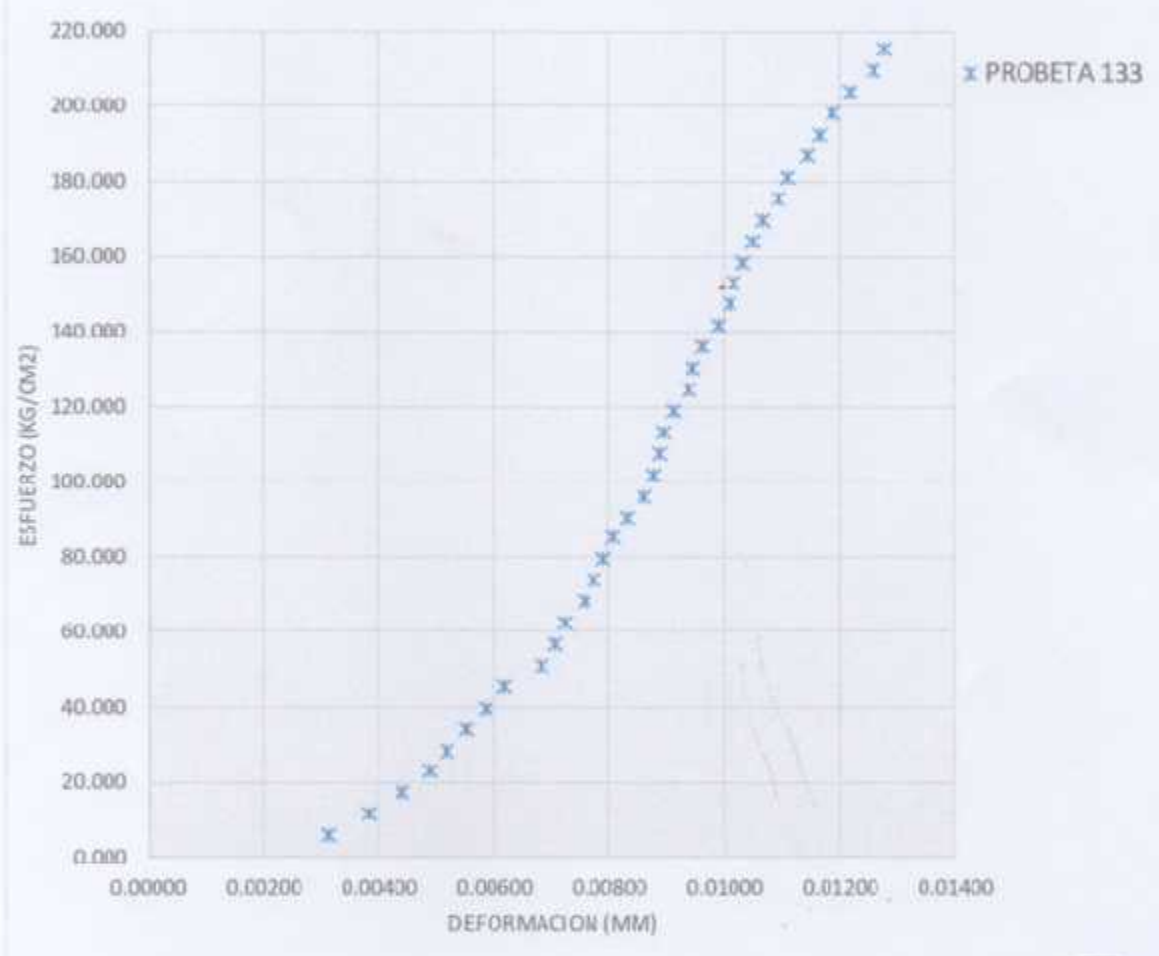
LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA

PROTOCOLO

ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC: N00015073
NORMA	MTC E704 – ASTM C39 – NTP 339.034	
PROYECTO	Resistencia mecánica del concreto $f_c=210$ kg/cm ² con la adición de fibras de acero DRAMIX y SIKa.	

ID. PROBETA:	P-133 DRAMIX/SIKa	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.00 cm ²
FECHA DE ELABORACIÓN:	22/09/2017	ÁREA (cm ²):	176.715 cm ²
FECHA DE ENSAYO:	29/09/2017	RESPONSABLE:	Abanto Cabellos Oswaldo
EDAD DE LA PROBETA:	7 días	REVISADO POR:	ING. ALVA SARMIENTO ANITA

ESFUERZO VS. DEFORMACIÓN



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR DE TESIS
NOMBRE: Abanto Cabellos, Oswaldo David	NOMBRE: Cuzco Minchan, Victor	NOMBRE: Ing. Alva Sarmiento, Anita Elizabet
FECHA: 29/09/2017	FECHA: 29/09/2017	FECHA: 01/11/2017



LABORATORIO DE CONCRETO - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA

PROTOCOLO

ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC: N00015073
NORMA	MTC E704 - ASTM C39 - NTP 339.034	
PROYECTO	Resistencia mecánica del concreto $f_c=210$ kg/cm ² con la adición de fibras de acero DRAMIX y SIKA.	

ID. PROBETA:	P64 DRAMIX 1.5%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.03 cm
FECHA DE ELABORACIÓN:	16/06/2017	ÁREA (cm ²):	177.423 cm ²
FECHA DE ENSAYO:	30/06/2017	RESPONSABLE:	Abanto Cabellos Oswaldo D.
EDAD DE LA PROBETA:	14 días	REVISADO POR:	ING. Alva Sarmiento Anita



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR DE TESIS
NOMBRE: Abanto Cabellos, Oswaldo David	NOMBRE: Cuzco Michan, Victor	NOMBRE: Ing. Alva Sarmiento, Anita Elizabet
FECHA: 30/06/2017	FECHA: 30/06/2017	FECHA: 01/11/2017



LABORATORIO DE CONCRETO - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA

PROTOCOLO

ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC: N00015073
NORMA	MTC E704 - ASTM C39 - NTP 339.034	
PROYECTO	Resistencia mecánica del concreto $f_c=210$ kg/cm ² con la adición de fibras de acero DRAMIX y SIKA.	

ID. PROBETA:	P-96 DRAMIX LSY	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.98 cm
FECHA DE ELABORACIÓN:	16/06/2017	ÁREA (cm ²):	176.244 cm ²
FECHA DE ENSAYO:	30/06/2017	RESPONSABLE:	Abanto Cabellos Oswaldo D.
EDAD DE LA PROBETA:	14 días	REVISADO POR:	Ing. Alva Sarmiento Anita E.



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR DE TESIS
NOMBRE: Abanto Cabellos, Oswaldo David	NOMBRE: Cuzco Vinchan, Victor	NOMBRE: Ing. Alva Sarmiento, Anita Elizabet
FECHA: 30/06/2017	FECHA: 30/06/2017	FECHA: 01/11/2017



PROTOKOLO

ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC: N00015073
NORMA	MTC E704 - ASTM C39 - NTP 339.034	
PROYECTO	Resistencia mecánica del concreto $f_c=210$ kg/cm ² con la adición de fibras de acero DRAMIX y SIKA.	

ID. PROBETA:	P-97 DRAMIX 1.5%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.01 cm
FECHA DE ELABORACIÓN:	16/06/2017	ÁREA (cm ²):	176.951 cm ²
FECHA DE ENSAYO:	30/06/2017	RESPONSABLE:	Abanto Cabellos Oswaldo D.
EDAD DE LA PROBETA:	14 días	REVISADO POR:	Ing. Alva Sarriente Anita E.



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR DE TESIS
NOMBRE: Abanto Cabellos, Oswaldo David	NOMBRE: Cuzco Minchan, Victor	NOMBRE: Ing. Alva Sarriente, Anita Elizabet
FECHA: 30/06/2017	FECHA: 30/06/2017	FECHA: 01/11/2017



LABORATORIO DE CONCRETO - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA

PROTOCOLO

ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC: N00015073
NORMA	MTC E704 - ASTM C39 - NTP 339.034	
PROYECTO	Resistencia mecánica del concreto $f_c=210 \text{ kg/cm}^2$ con la adición de fibras de acero DRAMIX y SIKA.	

ID. PROBETA:	P-98 DRAMIX 1.5%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.00 cm
FECHA DE ELABORACIÓN:	16/06/2017	ÁREA (cm ²):	176.715 cm ²
FECHA DE ENSAYO:	30/06/2017	RESPONSABLE:	Abanto Cabellos Oswaldo D.
EDAD DE LA PROBETA:	14 días	REVISADO POR:	Wg. Alva Sarmiento Anita E.



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR DE TESIS
NOMBRE: Abanto Cabellos, Oswaldo David	NOMBRE: Cuzco Minchan, Victor	NOMBRE: Ing. Alva Sarmiento, Anita Elizabet
FECHA: 30/06/2017	FECHA: 30/06/2017	FECHA: 01/11/2017



UNIVERSIDAD
PRIVADA
DEL NORTE

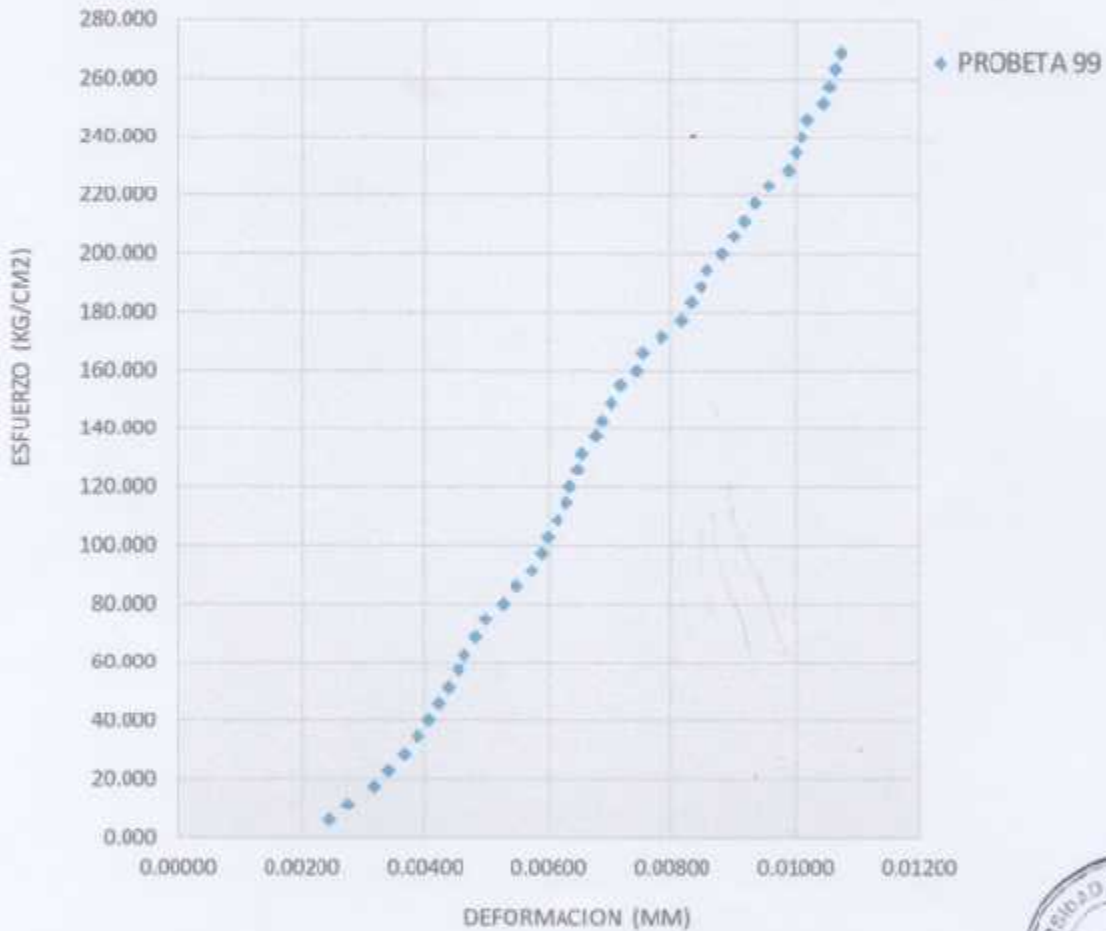
LABORATORIO DE CONCRETO - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA

PROTOCOLO

ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC: N00015073
NORMA	MTC E704 - ASTM C39 - NTP 339.034	
PROYECTO	Resistencia mecánica del concreto $f_c=210 \text{ kg/cm}^2$ con la adición de fibras de acero DRAMIX y SIKA.	

ID. PROBETA:	P-99 DRAMIX 1.5%	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.92 cm
FECHA DE ELABORACIÓN:	16/06/2017	ÁREA (cm ²):	174.835 cm ²
FECHA DE ENSAYO:	30/06/2017	RESPONSABLE:	Abanto Cabellos Oswaldo D.
EDAD DE LA PROBETA:	14 días	REVISADO POR:	ING Ana Sarmiento Anita E.

ESFUERZO VS. DEFORMACIÓN



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR DE TESIS
NOMBRE: Abanto Cabellos, Oswaldo David	NOMBRE: Cuzco Minchan, Victor	NOMBRE: Ing. Ana Sarmiento, Anita Elizabet
FECHA: 30/06/2017	FECHA: 30/06/2017	FECHA: 01/11/2017



PROTOCOLO

ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC: N00015073
NORMA	MTC E704 - ASTM C39 - NTP 339.034	
PROYECTO	Resistencia mecánica del concreto $f_c=210$ kg/cm ² con la adición de fibras de acero DRAMIX y SIKA	

ID. PROBETA:	P-100 DRAMIX 1.51	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.94 cm
FECHA DE ELABORACIÓN:	19/06/2017	ÁREA (cm ²):	175.304 cm ²
FECHA DE ENSAYO:	03/07/2017	RESPONSABLE:	Abianto Cabellos Oswaldo D.
EDAD DE LA PROBETA:	14 días	REVISADO POR:	Ing. Alva Sarmiento Anita E.



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR DE TESIS
NOMBRE: Abianto Cabellos, Oswaldo David	NOMBRE: Cuzco Minchan, Víctor	NOMBRE: Ing. Alva Sarmiento, Anita Elizabet
FECHA: 03/07/2017	FECHA: 03/07/2017	FECHA: 01/11/2017



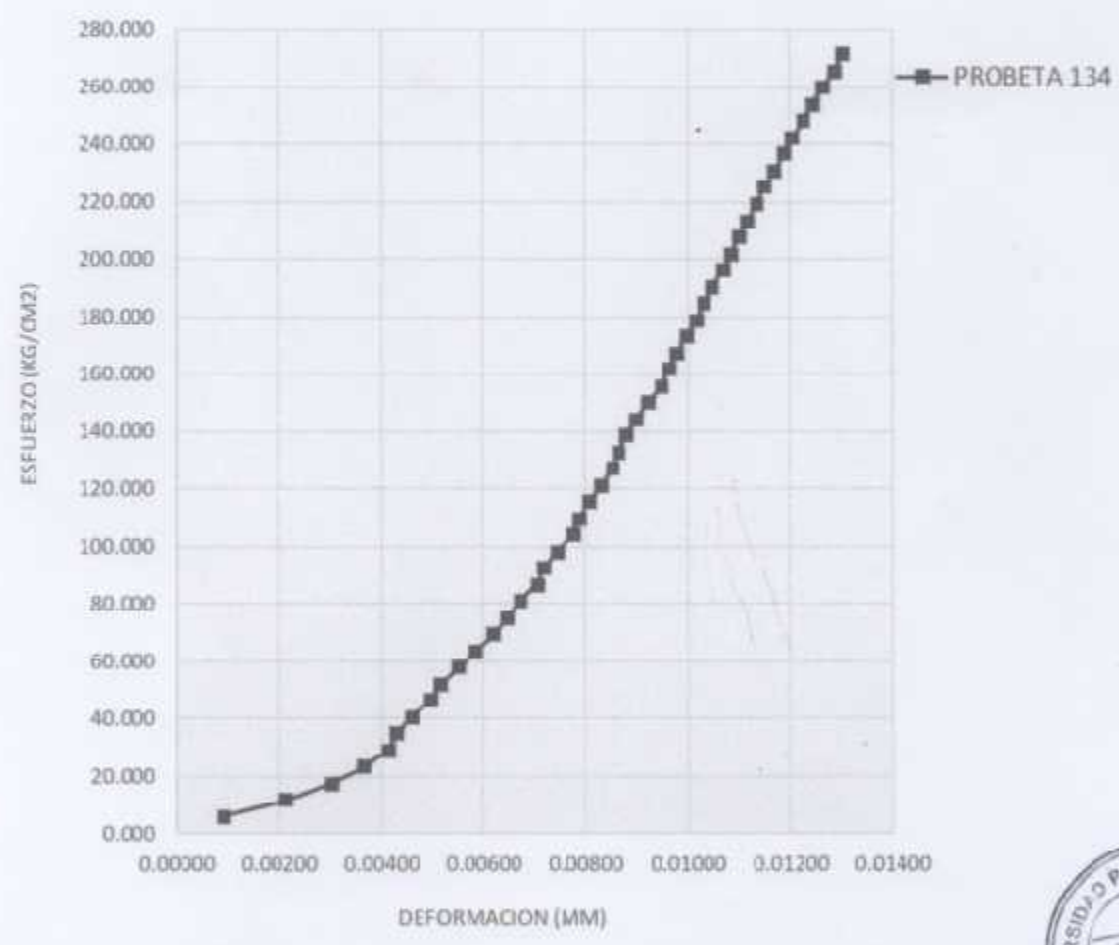
LABORATORIO DE CONCRETO - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA

PROTOCOLO

ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC: N00015073
NORMA	MTC E704 - ASTM C39 - NTP 339.034	
PROYECTO	Resistencia mecánica del concreto $f_c=210$ kg/cm ² con la adición de fibras de acero DRAMIX y SIKA.	

ID. PROBETA:	P.134 DRAMIX 1.5%	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.86 cm
FECHA DE ELABORACIÓN:	22/09/2017	ÁREA (cm ²):	173.932 cm ²
FECHA DE ENSAYO:	06/10/2017	RESPONSABLE:	Abanto Cabellos Oswaldo D.
EDAD DE LA PROBETA:	14 días	REVISADO POR:	Ing. Alva Sarmiento Anita E.

ESFUERZO VS. DEFORMACIÓN



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR DE TESIS
NOMBRE: Abanto Cabellos, Oswaldo David	NOMBRE: Cuzco Minchan, Victor	NOMBRE: Ing. Alva Sarmiento, Anita Elizabet
FECHA: 06/10/2017	FECHA: 06/10/2017	FECHA: 01/11/2017



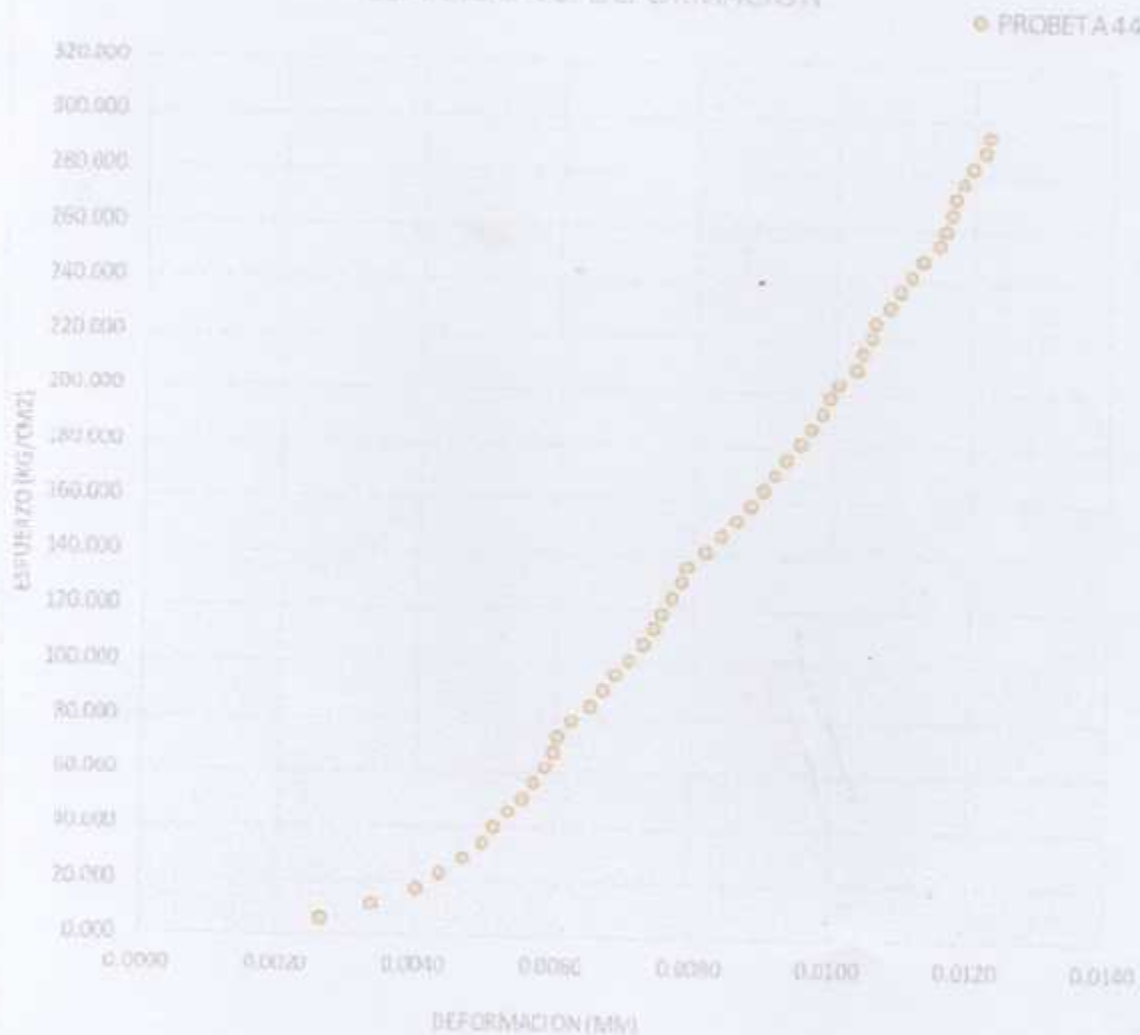
LABORATORIO DE CONCRETO - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA

PROTOCOLO

ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC: N00015073
NORMA	MTC E704 - ASTM C39 - NTP 339.034	
PROYECTO	Resistencia mecánica del concreto $f_c=210 \text{ kg/cm}^2$ con la adición de fibras de acero DRAMIX y SIKA.	

ID. PROBETA:	P-44 DRAMIX 1.5%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.00 cm
FECHA DE ELABORACIÓN:	12/06/2017	ÁREA (cm ²):	176.715 cm ²
FECHA DE ENSAYO:	10/07/2017	RESPONSABLE:	Abanto Cabellos Oswaldo
EDAD DE LA PROBETA:	28 días	REVISADO POR:	ING Alva Sarmiento Anita

ESFUERZO VS. DEFORMACIÓN



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR DE TESIS
NOMBRE: Abanto Cabellos, Oswaldo David	NOMBRE: Ouzo Minchan, Victor	NOMBRE: Ing. Alva Sarmiento, Anita Elizabet
FECHA: 10/07/2017	FECHA: 10/07/2017	FECHA: 01/11/2017



UNIVERSIDAD
PRIVADA
DEL NORTE

LABORATORIO DE CONCRETO - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA

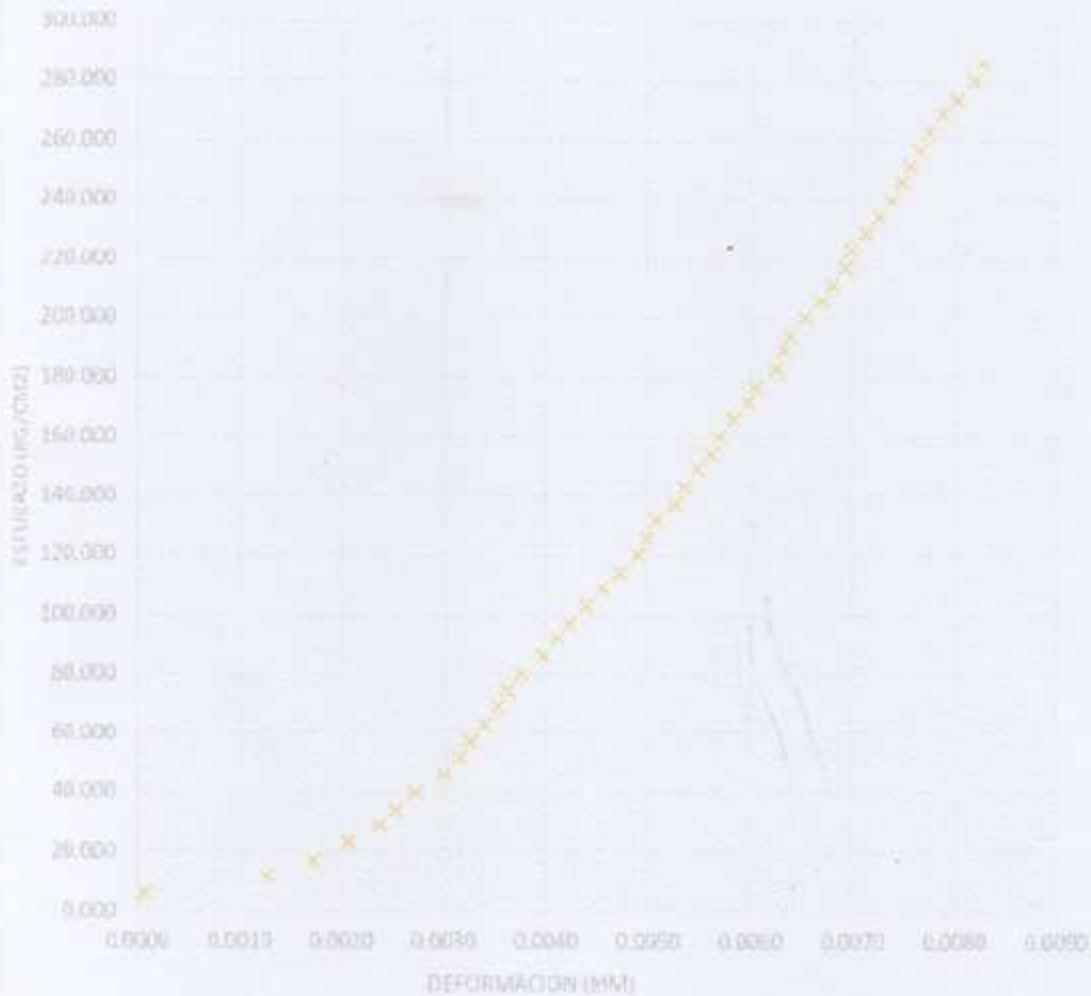
PROTOCOLO

ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC: N00016073
NORMA	MTC E704 - ASTM C39 - NTP 339.034	
PROYECTO	Resistencia mecánica del concreto $f_c=210$ kg/cm ² con la adición de fibras de acero DRAMIX y SIKA.	

ID. PROBETA:	P45 DRAMIX 1.57	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.92 cm
FECHA DE ELABORACIÓN:	12/06/2017	ÁREA (cm ²):	174.835 cm ²
FECHA DE ENSAYO:	10/07/2017	RESPONSABLE:	Abanto Cabellos, Oswaldo D
EDAD DE LA PROBETA:	28 días	REVISADO POR:	ING. Alva Sarmiento Anita E.

ESFUERZO VS. DEFORMACIÓN

× PROBETA 45



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR DE TESIS
NOMBRE: Abanto Cabellos, Oswaldo David	NOMBRE: Cozco Vinchan, Victor	NOMBRE: Ing. Alva Sarmiento, Anita Elizabet
FECHA: 10/07/2017	FECHA: 10/07/2017	FECHA: 01/11/2017

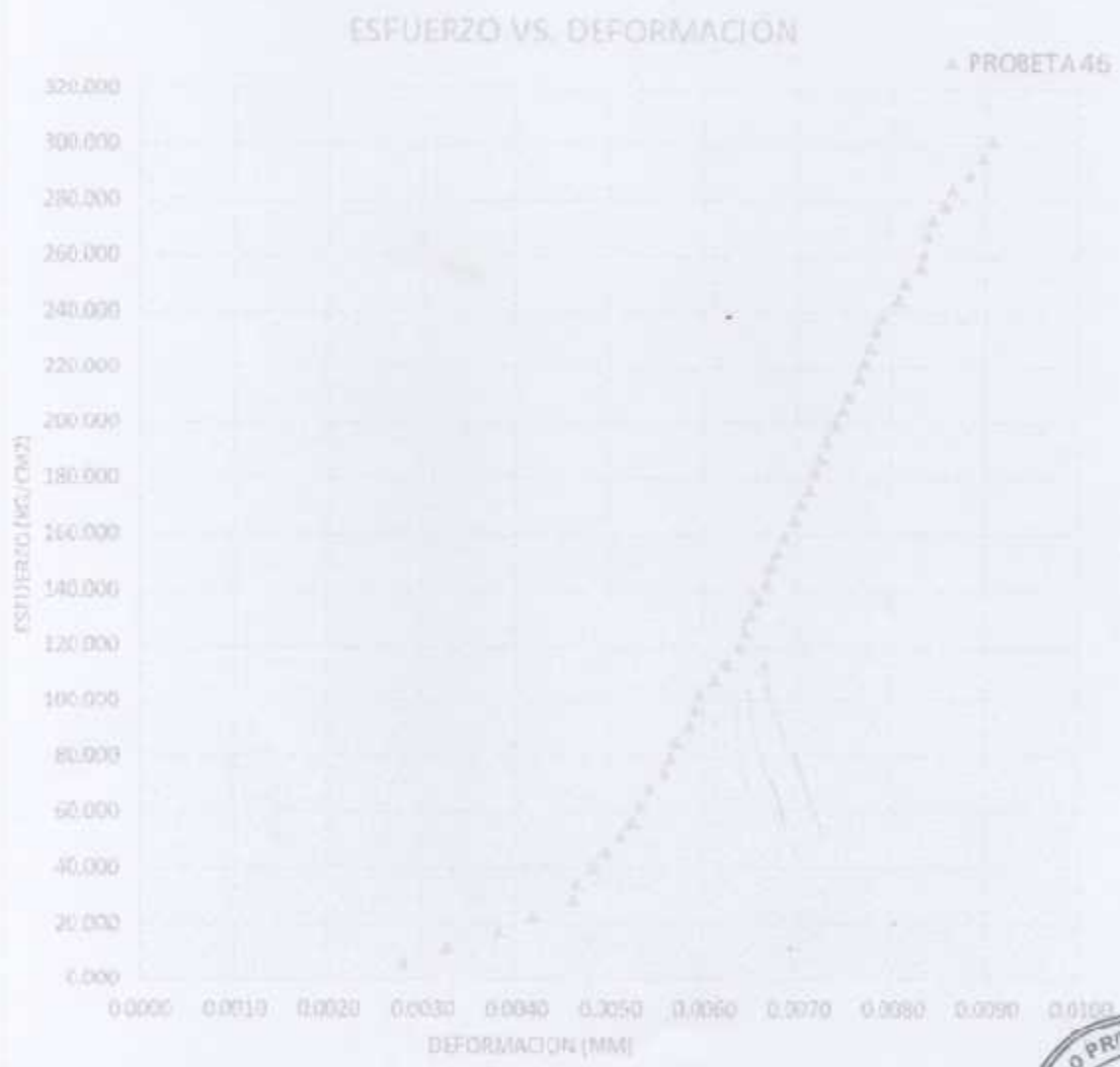


LABORATORIO DE CONCRETO - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA

PROTOCOLO

ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC: N00015073
NORMA	MTC E704 - ASTM C39 - NTP 339.034	
PROYECTO	Resistencia mecánica del concreto $f_c=210$ kg/cm ² con la adición de fibras de acero DRAMIX y Sika.	

ID. PROBETA:	P.46 DRAMIX 1.5%	DIÁMETRO PROBETA (cm):	14.96 cm
FECHA DE ELABORACIÓN:	12/06/2017	ÁREA (cm ²):	175.774 cm ²
FECHA DE ENSAYO:	10/07/2017	RESPONSABLE:	Abanto Cabellos Oswaldo
EDAD DE LA PROBETA:	28 días	REVISADO POR:	ING. Alva Sarmiento Anita E.



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR DE TESIS
NOMBRE: Abanto Cabellos, Oswaldo David	NOMBRE: Guzmán, Víctor	NOMBRE: Ing. Alva Sarmiento, Anita Elizabeth
FECHA: 10/07/2017	FECHA: 10/07/2017	FECHA: 01/11/2017



UNIVERSIDAD
PRIVADA
DEL NORTE

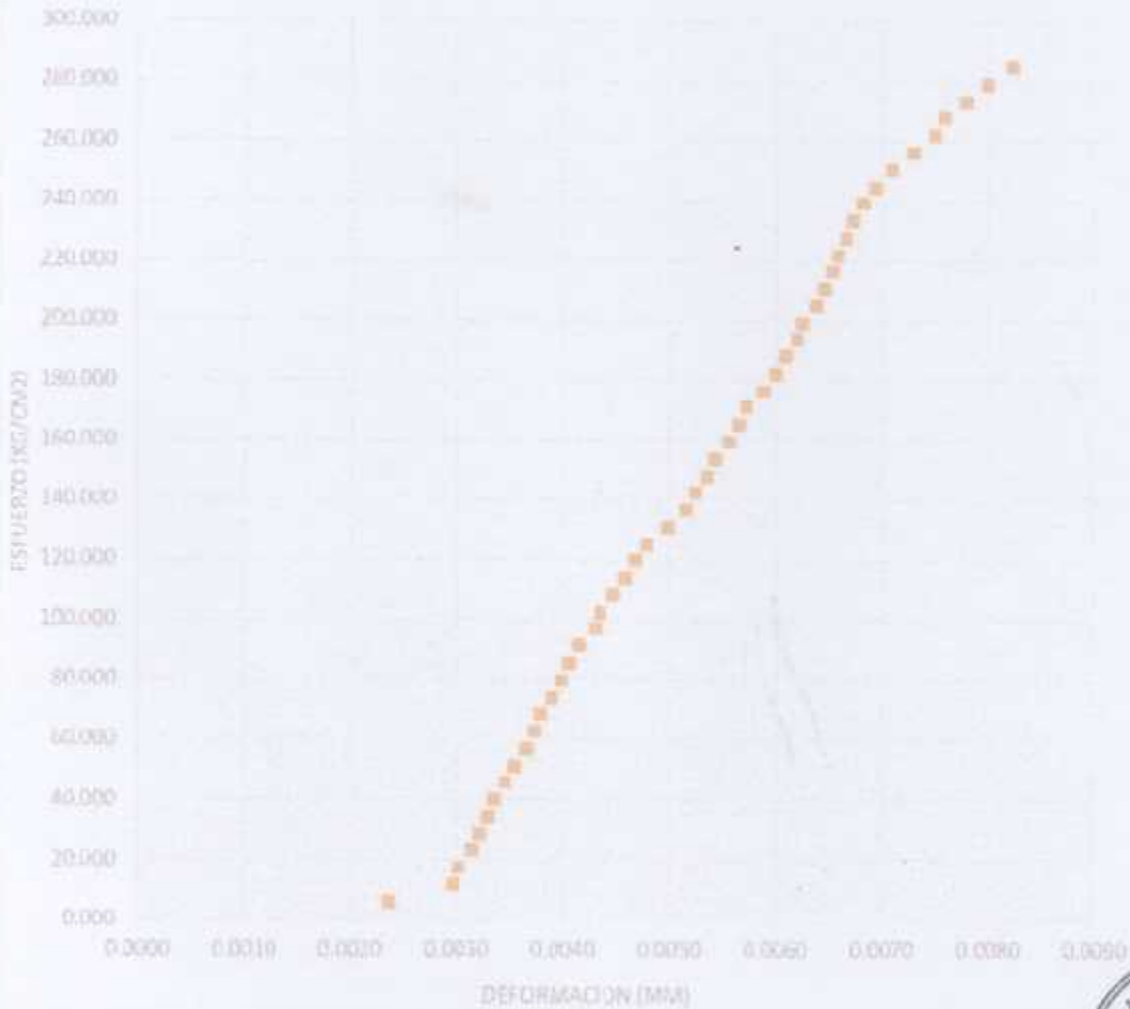
LABORATORIO DE CONCRETO - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA

PROTOCOLO

ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC: N00016073
NORMA	MTC E704 - ASTM C39 - NTP 339.034	
PROYECTO	Resistencia mecánica del concreto $f_c=210$ kg/cm ² con la adición de fibras de acero DRAMIX y SKA.	

ID. PROBETA:	P-97DRAMIX 1.5%	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.95 cm
FECHA DE ELABORACIÓN:	12/06/2017	AREA (cm ²):	175.539 cm ²
FECHA DE ENSAYO:	10/07/2017	RESPONSABLE:	Abanto Cabellos Oswaldo
EDAD DE LA PROBETA:	28 días	REVISADO POR:	ING. Alva Sarmiento Anita

ESFUERZO VS DEFORMACIÓN



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR DE TESIS
NOMBRE: Abanto Cabellos, Oswaldo David	NOMBRE: Ouzco Mingan, Victor	NOMBRE: Ing. Alva Sarmiento, Anita Elizabet
FECHA: 10/07/2017	FECHA: 10/07/2017	FECHA: 01/11/2017



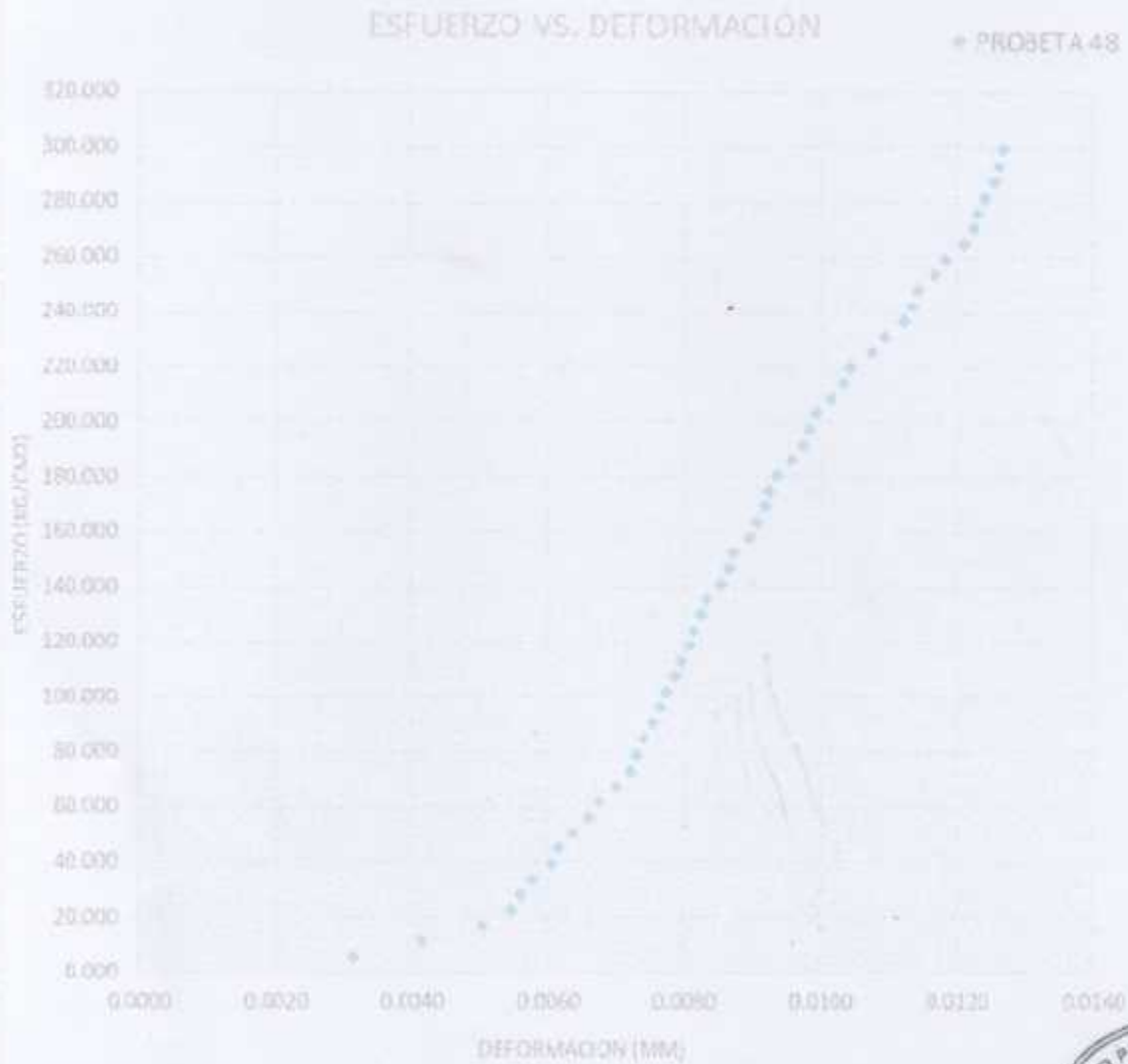
UNIVERSIDAD
PRIVADA
DEL NORTE

LABORATORIO DE CONCRETO - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA

PROTOCOLO

ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNIC: N00015073
NORMA	MTC E704 - ASTM C39 - NTP 339.034	
PROYECTO	Resistencia mecánica del concreto $f_c=210$ kg/cm ² con la adición de fibras de acero DRAMIX y SKA.	

ID. PROBETA:	R48DRAMIX1.57	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.02 cm
FECHA DE ELABORACIÓN:	12/06/2017	ÁREA (cm ²):	177.187 cm ²
FECHA DE ENSAYO:	10/07/2017	RESPONSABLE:	Abanto Cabellos Oswaldo D.
EDAD DE LA PROBETA:	28 días	REVISADO POR:	Ing. Alva Sarmiento Anita E.



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR DE TESIS
NOMBRE: Abanto Cabellos, Oswaldo David	NOMBRE: Quico Mingos, Victor	NOMBRE: Ing. Alva Sarmiento, Anita Elizabet
FECHA: 10/07/2017	FECHA: 10/07/2017	FECHA: 01/11/2017



LABORATORIO DE CONCRETO - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA

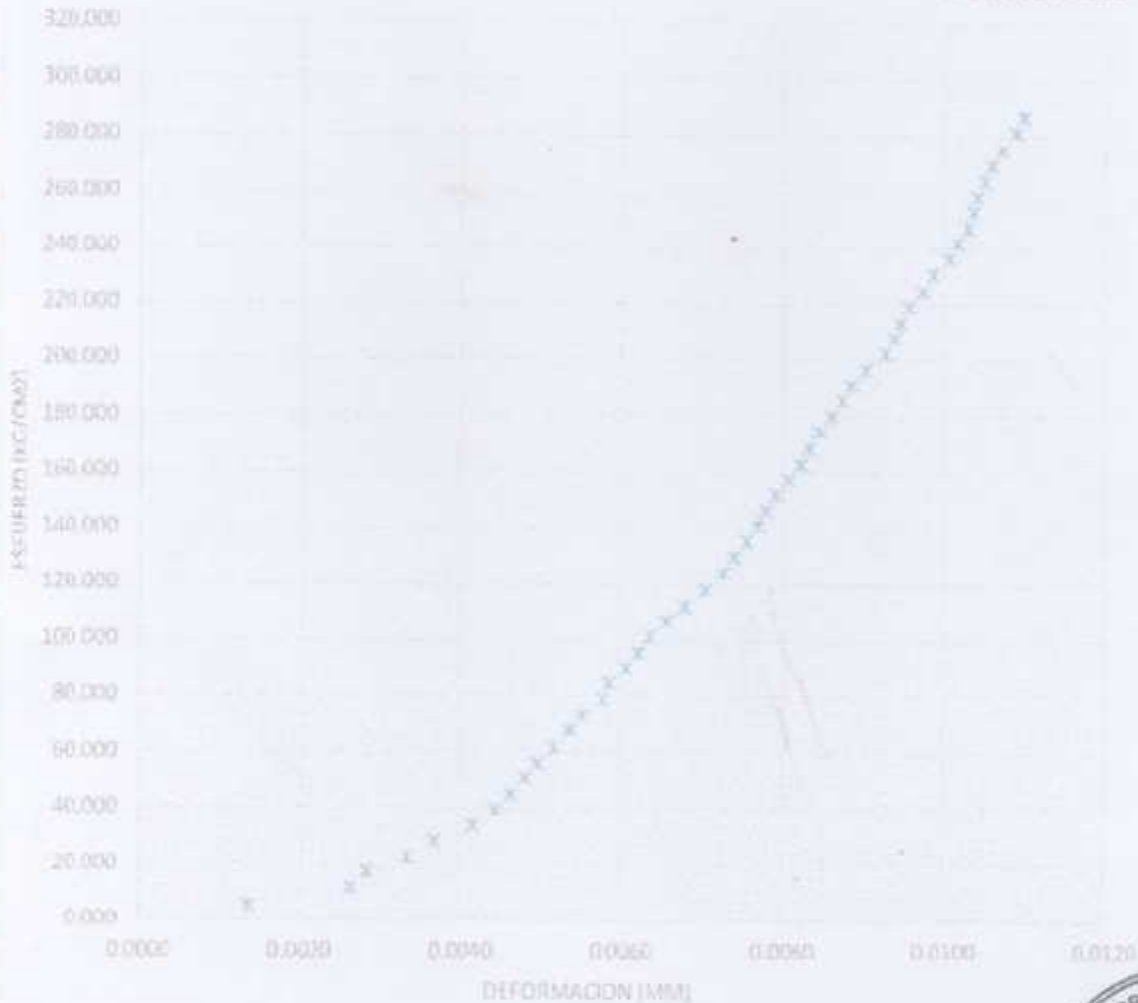
PROTOCOLO

ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC: N00015073
NORMA	MTC E704 - ASTM C39 - NTP 339.034	
PROYECTO	Resistencia mecánica del concreto $f_c=210 \text{ kg/cm}^2$ con la adición de fibras de acero DRAMIX y SIKA.	

ID. PROBETA:	P-119ORAMIX1.5%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.05 cm
FECHA DE ELABORACIÓN:	19/06/2017	ÁREA (cm ²):	177.895 cm
FECHA DE ENSAYO:	17/07/2017	RESPONSABLE:	Abanto Cabellos Oswaldo D.
EDAD DE LA PROBETA:	28 días	REVISADO POR:	Ing. Alva Sarmiento Anita E.

ESFUERZO VS. DEFORMACIÓN

* PROBETA 119



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR DE TESIS
NOMBRE: Abanto Cabellos, Oswaldo David	NOMBRE: Cuzco Mingan, Victor	NOMBRE: Ing. Alva Sarmiento, Anita Elizabeth
FECHA: 17/07/2017	FECHA: 17/07/2014	FECHA: 01/11/2017



UNIVERSIDAD
PRIVADA
DEL NORTE

LABORATORIO DE CONCRETO - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA

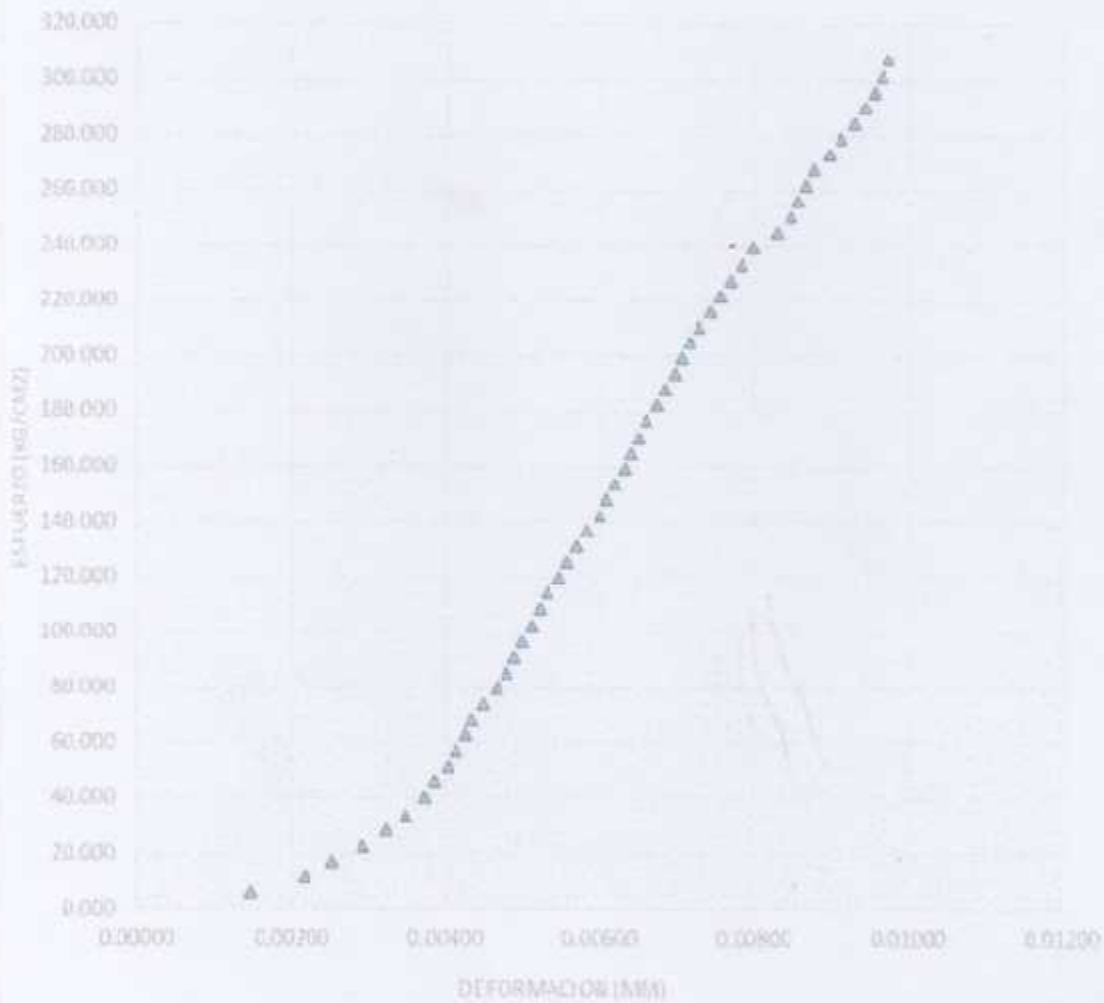
PROTOCOLO

ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC: N00016073
NORMA	MTC E704 - ASTM C39 - NTP 339.034	
PROYECTO	Resistencia mecánica del concreto $f_c=210$ kg/cm ² con la adición de fibras de acero DRAMIX y SIKA.	

ID. PROBETA:	P-135DRAMIX1.53	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.95 cm
FECHA DE ELABORACIÓN:	22/09/2017	ÁREA (cm ²):	175.539 cm ²
FECHA DE ENSAYO:	20/10/2017	RESPONSABLE:	Abanto Cabellos Oswaldo
EDAD DE LA PROBETA:	28 días	REVISADO POR:	ING. Alva Sarmiento Anita E.

ESFUERZO VS. DEFORMACIÓN

▲ PROBETA 135



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR DE TESIS
NOMBRE: Abanto Cabellos, Oswaldo David	NOMBRE: Cuzco Michan, Victor	NOMBRE: Ing. Alva Sarmiento, Anita Elizabet
FECHA: 20/10/2017	FECHA: 20/10/2017	FECHA: 01/11/2017



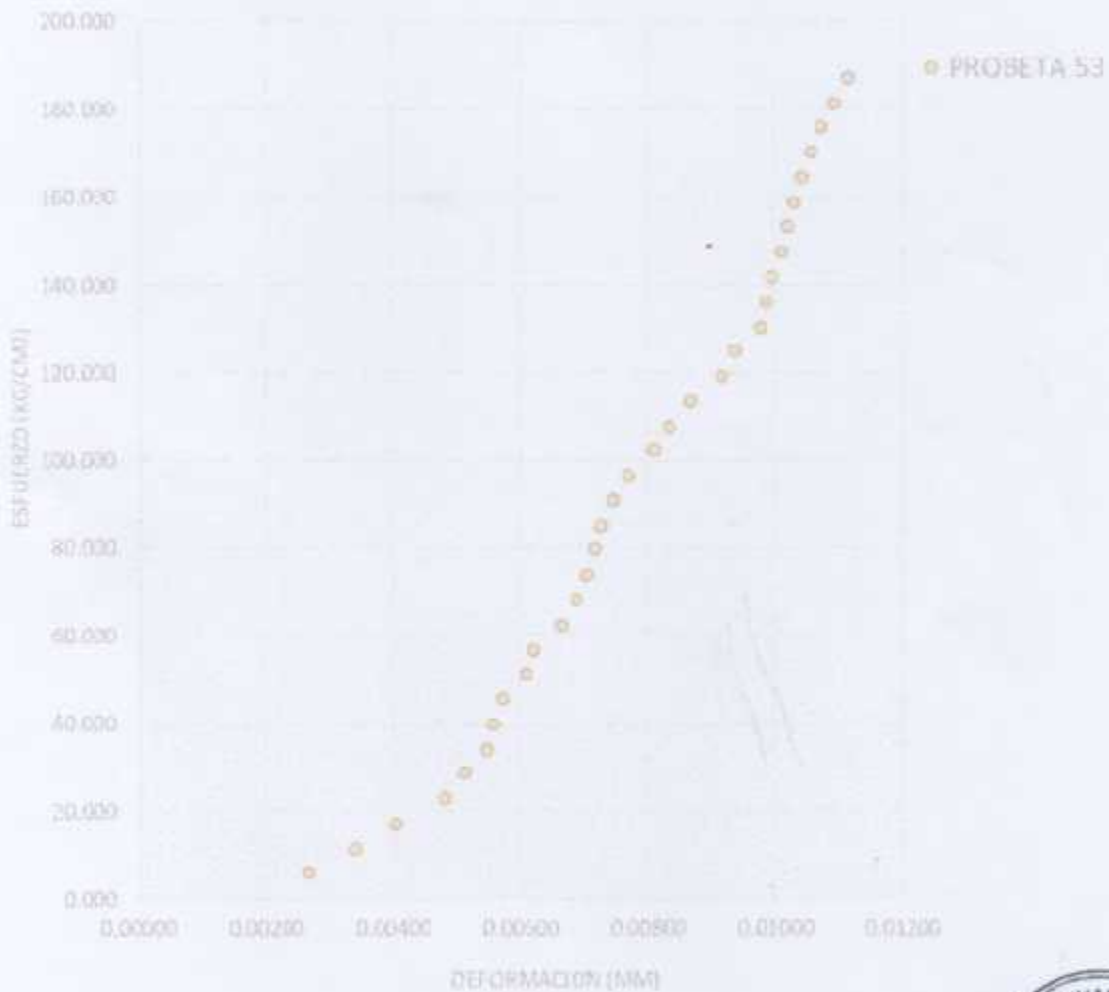
LABORATORIO DE CONCRETO - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA

PROTOCOLO

ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC: N00015073
NORMA	MTC E704 - ASTM C39 - NTP 339.034	
PROYECTO	Resistencia mecánica del concreto $f_c=210$ kg/cm ² con la adición de fibras de acero DRAMIX y SKA.	

ID. PROBETA:	P. 53 SIKS 10%	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.98 cm
FECHA DE ELABORACIÓN:	13/06/2017	AREA (cm ²):	176.244 cm ²
FECHA DE ENSAYO:	20/06/2017	RESPONSABLE:	Abanto Cabellos Oswaldo
EDAD DE LA PROBETA:	7 días	REVISADO POR:	ING Alva Sarmiento Anita E.

ESFUERZO VS. DEFORMACIÓN



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR DE TESIS
NOMBRE: Abanto Cabellos, Oswaldo David	NOMBRE: Cuzco Linchan, Victor	NOMBRE: Ing. Alva Sarmiento, Anita Elizabet.
FECHA: 20/06/2017	FECHA: 20/06/2017	FECHA: 01/11/2017



LABORATORIO DE CONCRETO - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA

PROTOCOLO

ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC: N00015073
NORMA	MTC E704 - ASTM C39 - NTP 339.034	
PROYECTO	Resistencia mecánica del concreto $f_c=210$ kg/cm ² con la adición de fibras de acero DRAMIX y SKA.	

ID. PROBETA:	P-54 SIKALY	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.97 cm
FECHA DE ELABORACIÓN:	13/06/2017	ÁREA (cm ²):	176.009 cm ²
FECHA DE ENSAYO:	20/06/2017	RESPONSABLE:	Abanto Cabellos Oswaldo
EDAD DE LA PROBETA:	7 días	REVISADO POR:	ING. Alva Sarmiento Anita

ESFUERZO VS. DEFORMACIÓN



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR DE TESIS
NOMBRE: Abanto Cabellos, Oswaldo David	NOMBRE: Gizon Minchan, Victor	NOMBRE: Ing. Alva Sarmiento, Anita Elizabet.
FECHA: 20/06/2017	FECHA: 20/06/2017	FECHA: 01/11/2017



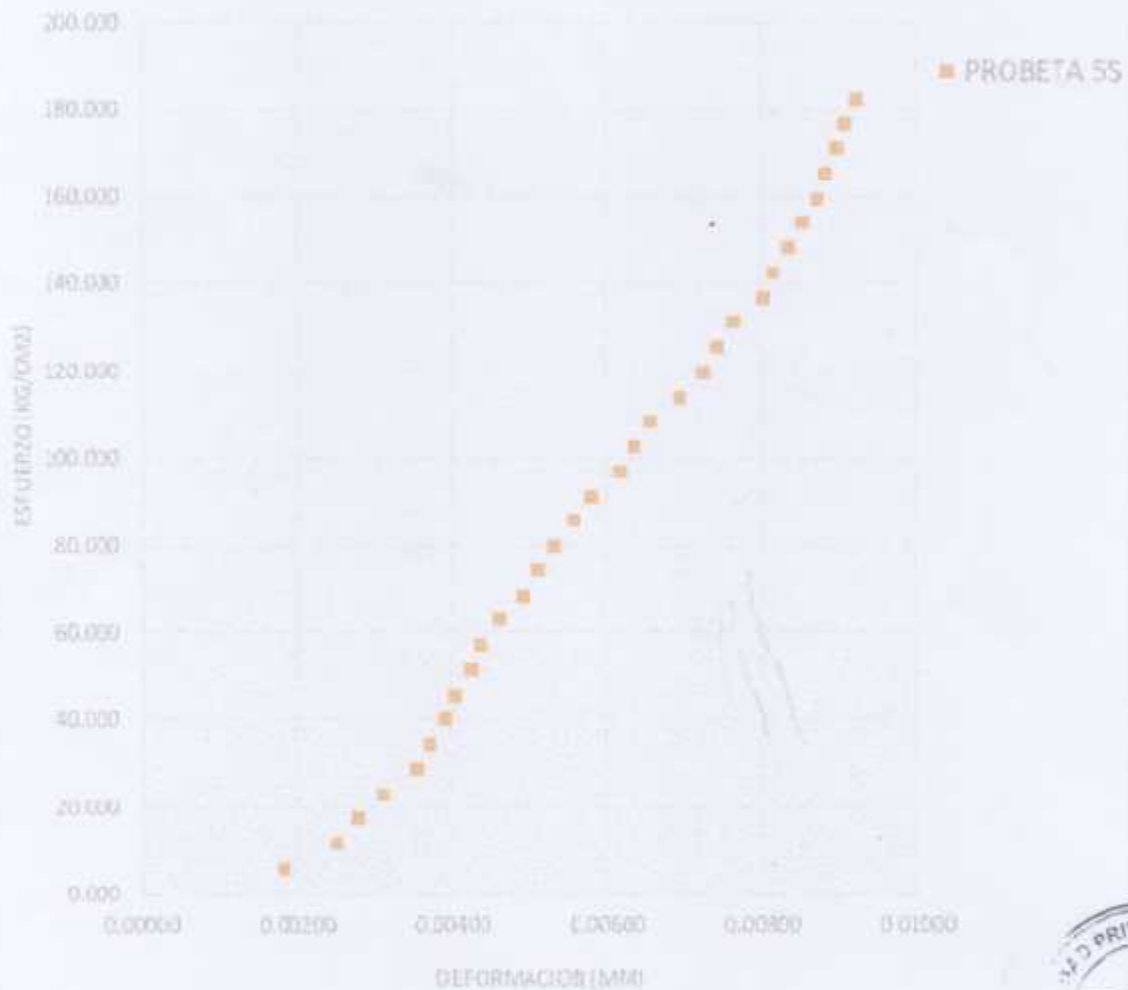
LABORATORIO DE CONCRETO - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA

PROTOCOLO

ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-LIPNC: N00015073
NORMA	MTC E704 - ASTM C39 - NTP 339.034	
PROYECTO	Resistencia mecánica del concreto $f_c=210$ kg/cm ² con la adición de fibras de acero DRAMIX y SIKA.	

ID. PROBETA:	P-55 SIKAL02	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.95 cm
FECHA DE ELABORACIÓN:	13/06/2017	AREA (cm ²):	175.539 cm ²
FECHA DE ENSAYO:	20/06/2017	RESPONSABLE:	Abanto Cabellos Oswaldo
EDAD DE LA PROBETA:	7 días	REVISADO POR:	ING. Alva Sarmiento Anita

ESFUERZO VS. DEFORMACIÓN



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR DE TESIS
NOMBRE: Abanto Cabellos, Oswaldo David	NOMBRE: Guzmán Víctor	NOMBRE: Ing. Alva Sarmiento, Anita Elizabet.
FECHA: 20/06/2017	FECHA: 20/06/2017	FECHA: 01/11/2017



UNIVERSIDAD
PRIVADA
DEL NORTE

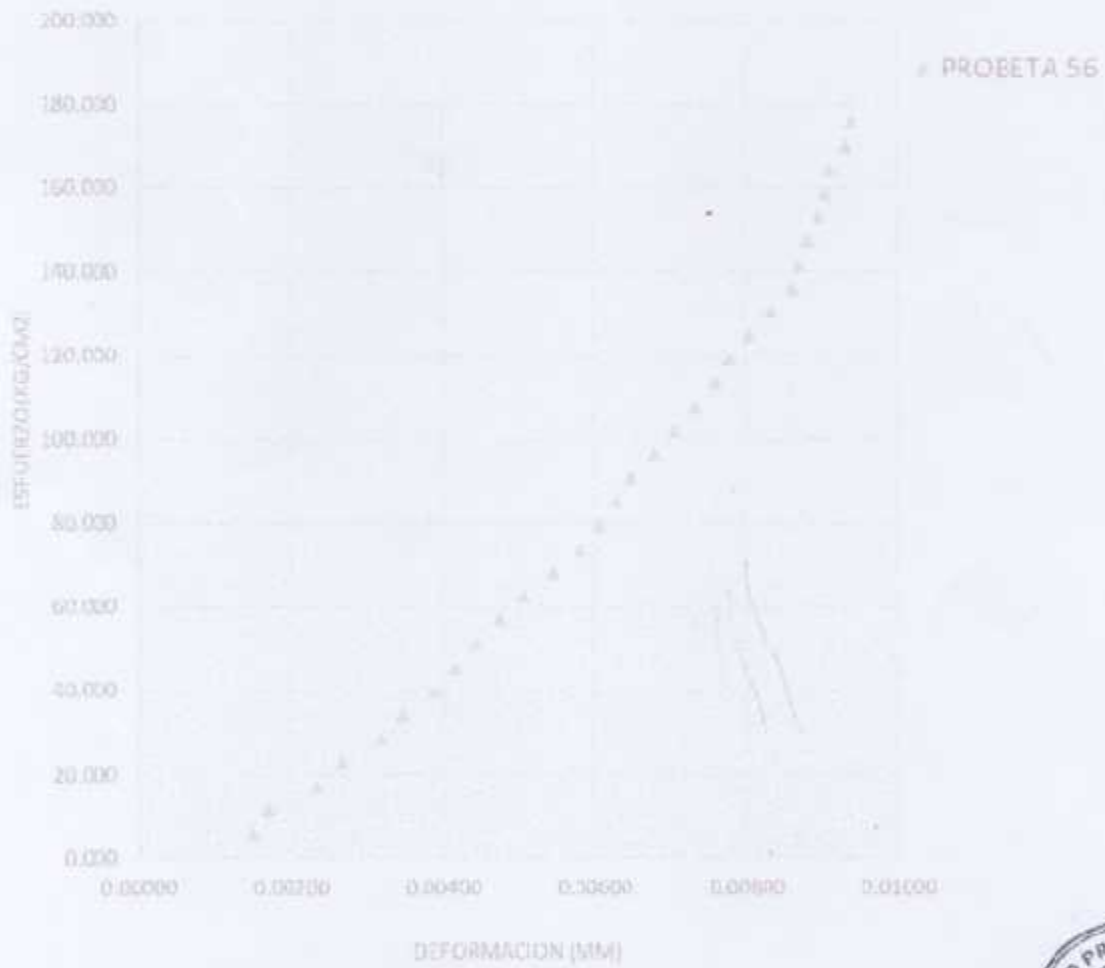
LABORATORIO DE CONCRETO - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA

PROTOCOLO

ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC: N00015073
NORMA	MTC E704 - ASTM C39 - NTP 339.034	
PROYECTO	Resistencia mecánica del concreto $f'c=210$ kg/cm ² con la adición de fibras de acero DRAMIX y SIKA.	

ID. PROBETA:	P-56 SIKA 1.0%	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.99 cm
FECHA DE ELABORACIÓN:	13/06/2017	ÁREA (cm ²):	176.479 cm ²
FECHA DE ENSAYO:	20/06/2017	RESPONSABLE:	Abanto Cabellos Oswaldo
EDAD DE LA PROBETA:	7 días	REVISADO POR:	ING. Alva Sarmiento Anita E.

ESFUERZO VS. DEFORMACIÓN



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR DE TESIS
NOMBRE: Abanto Cabellos, Oswaldo David	NOMBRE: Guzmán Minchán, Víctor	NOMBRE: Ing. Alva Sarmiento, Anita Elizabeth
FECHA: 20/06/2017	FECHA: 20/06/2017	FECHA: 01/11/2017



LABORATORIO DE CONCRETO - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA

PROTOCOLO

ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC: N00015073
NORMA	MTC E704 - ASTM C39 - NTP 339.034	
PROYECTO	Resistencia mecánica del concreto $f_c=210$ kg/cm ² con la adición de fibras de acero DRAMIX y SIKA.	

ID. PROBETA:	P-57 SIKAL01	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.91 cm
FECHA DE ELABORACIÓN:	13/06/2017	ÁREA (cm ²):	174.601 cm ²
FECHA DE ENSAYO:	20/06/2017	RESPONSABLE:	Abanto Cabellos Oswaldo
EDAD DE LA PROBETA:	7 días	REVISADO POR:	Ing Alva Sarmiento Anita E.

ESFUERZO VS. DEFORMACIÓN



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR DE TESIS
NOMBRE: Abanto Cabellos, Oswaldo David	NOMBRE: Guzmán Sánchez, Víctor	NOMBRE: Ing. Alva Sarmiento, Anita Elzabet.
FECHA: 20/06/2017	FECHA: 20/06/2017	FECHA: 01/11/2017



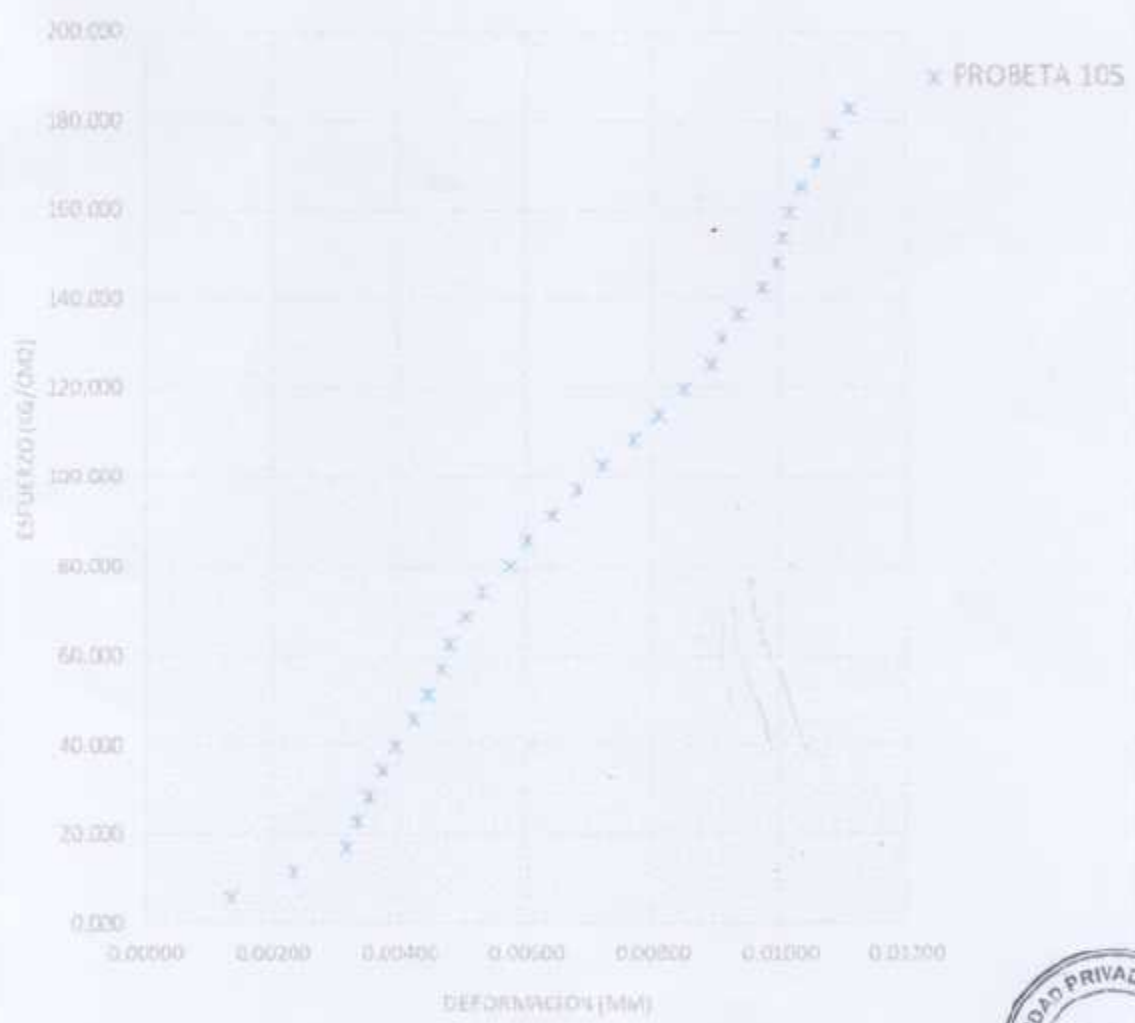
LABORATORIO DE CONCRETO - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA

PROTOCOLO

ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC: N00015073
NORMA	MTC E704 - ASTM C39 - NTP 339.034	
PROYECTO	Resistencia mecánica del concreto $f_c=210$ kg/cm ² con la adición de fibras de acero DRAMIX y SIKA.	

ID. PROBETA:	P-105 SIKAS 1.07	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.95 cm
FECHA DE ELABORACIÓN:	19/06/2017	ÁREA (cm ²):	175.539 cm ²
FECHA DE ENSAYO:	26/06/2017	RESPONSABLE:	Abarito Cabellos Oswaldo
EDAD DE LA PROBETA:	7 días	REVISADO POR:	ING. Alva Sarmiento Anita E.

ESFUERZO VS. DEFORMACIÓN



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR DE TESIS
NOMBRE: Abarito Cabellos, Oswaldo David	NOMBRE: Guzzo Minchan, Victor	NOMBRE: Ing. Alva Sarmiento, Anita Elzabet.
FECHA: 26/06/2017	FECHA: 26/06/2017	FECHA: 01/11/2017



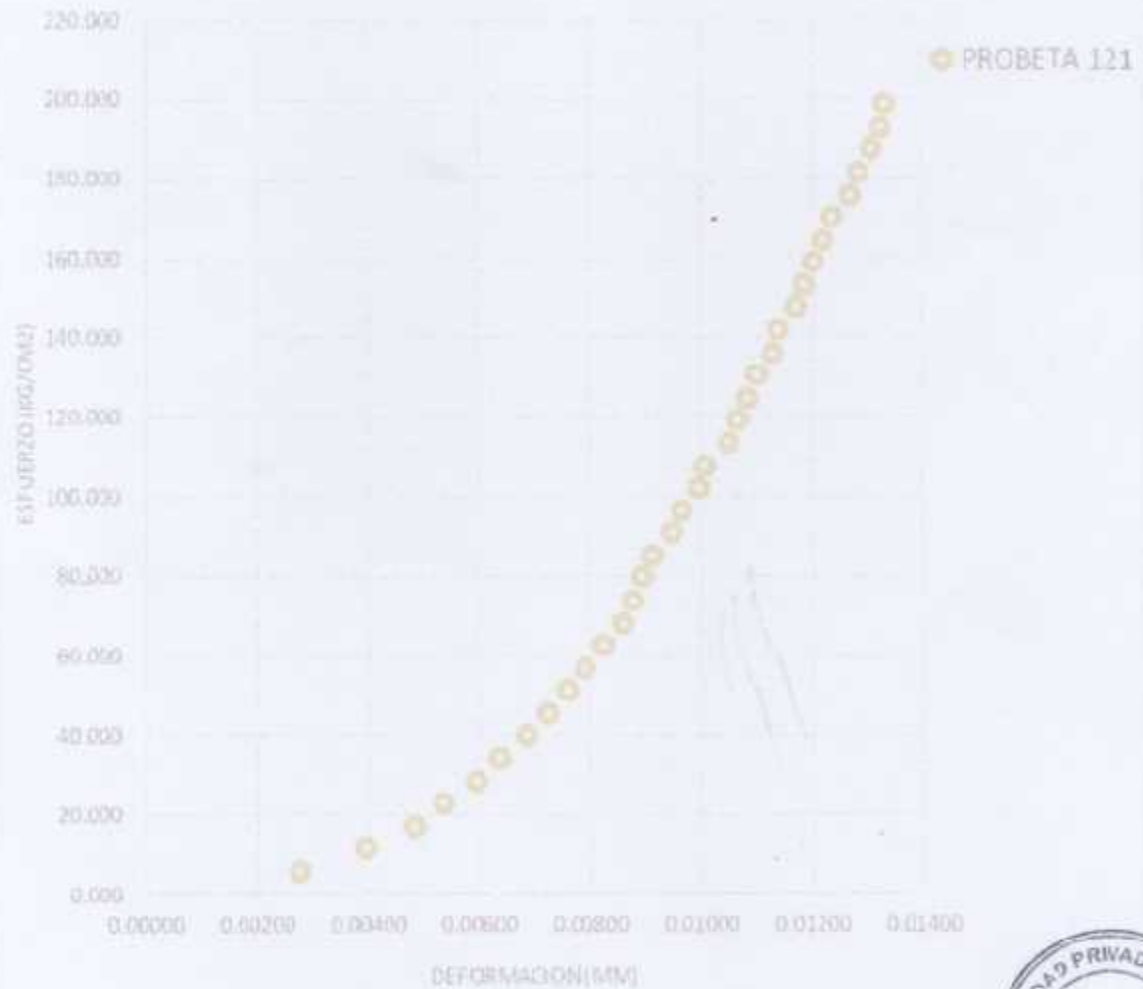
LABORATORIO DE CONCRETO - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA

PROTOCOLO

ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CODIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC: N00015073
NORMA	MTC E704 - ASTM C39 - NTP 339.034	
PROYECTO	Resistencia mecánica del concreto $f_c=210$ kg/cm ² con la adición de fibras de acero DRAMIX y SIKA.	

ID. PROBETA:	P-121 SIKAS 1.0%	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.98 cm
FECHA DE ELABORACIÓN:	21/09/2017	AREA (cm ²):	176.244 cm ²
FECHA DE ENSAYO:	28/09/2017	RESPONSABLE:	Abanto Cabellos Oswaldo
EDAD DE LA PROBETA:	7 días	REVISADO POR:	ING. Noya Sarmiento Anita

ESFUERZO VS. DEFORMACIÓN



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR DE TESIS
NOMBRE: Abanto Cabellos, Oswaldo David	NOMBRE: Ozcá Minchan, Víctor	NOMBRE: Ing. Ayo Sarmiento, Anita Elizabeth.
FECHA: 28/09/2017	FECHA: 28/09/2017	FECHA: 01/11/2017



UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE

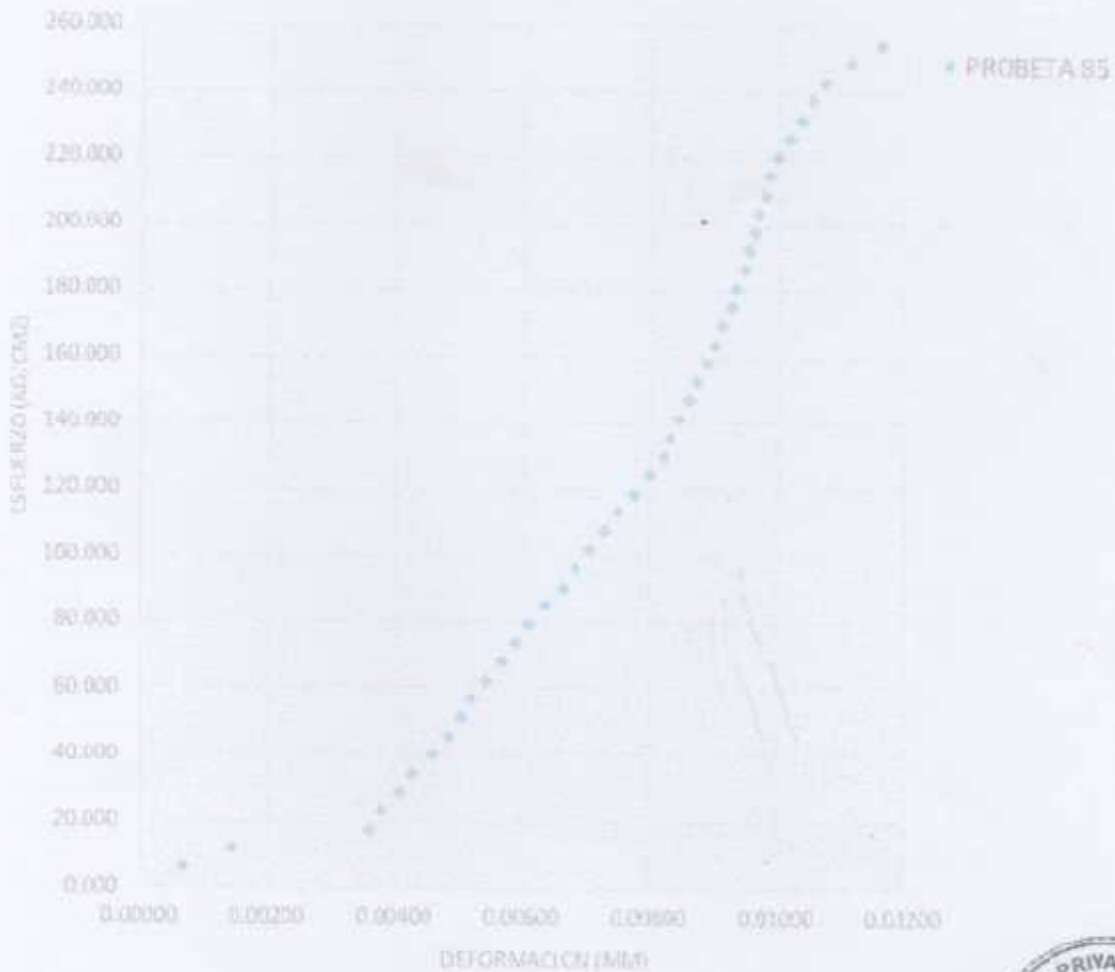
LABORATORIO DE CONCRETO - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA

PROTOCOLO

ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC: N00015073
NORMA	MTC E704 - ASTM C39 - NTP 339.034	
PROYECTO	Resistencia mecánica del concreto $f_c=210$ kg/cm ² con la adición de fibras de acero DRAMIX y SIKA.	

ID. PROBETA:	P-85 SIKA 1.0%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.01 cm
FECHA DE ELABORACIÓN:	16/06/2017	AREA (cm ²):	176.951 cm ²
FECHA DE ENSAYO:	30/06/2017	RESPONSABLE:	Abanto Cabellos Oswaldo D.
EDAD DE LA PROBETA:	14 días	REVISADO POR:	ING. Alva Sarmiento Anita E.

ESFUERZO VS. DEFORMACIÓN



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR DE TESIS
NOMBRE: Abanto Cabellos, Oswaldo David	NOMBRE: Cuzco Minchan, Viktor	NOMBRE: Ing. Alva Sarmiento, Anita Elizabeth
FECHA: 30/06/2017	FECHA: 30/06/2017	FECHA: 01/11/2017



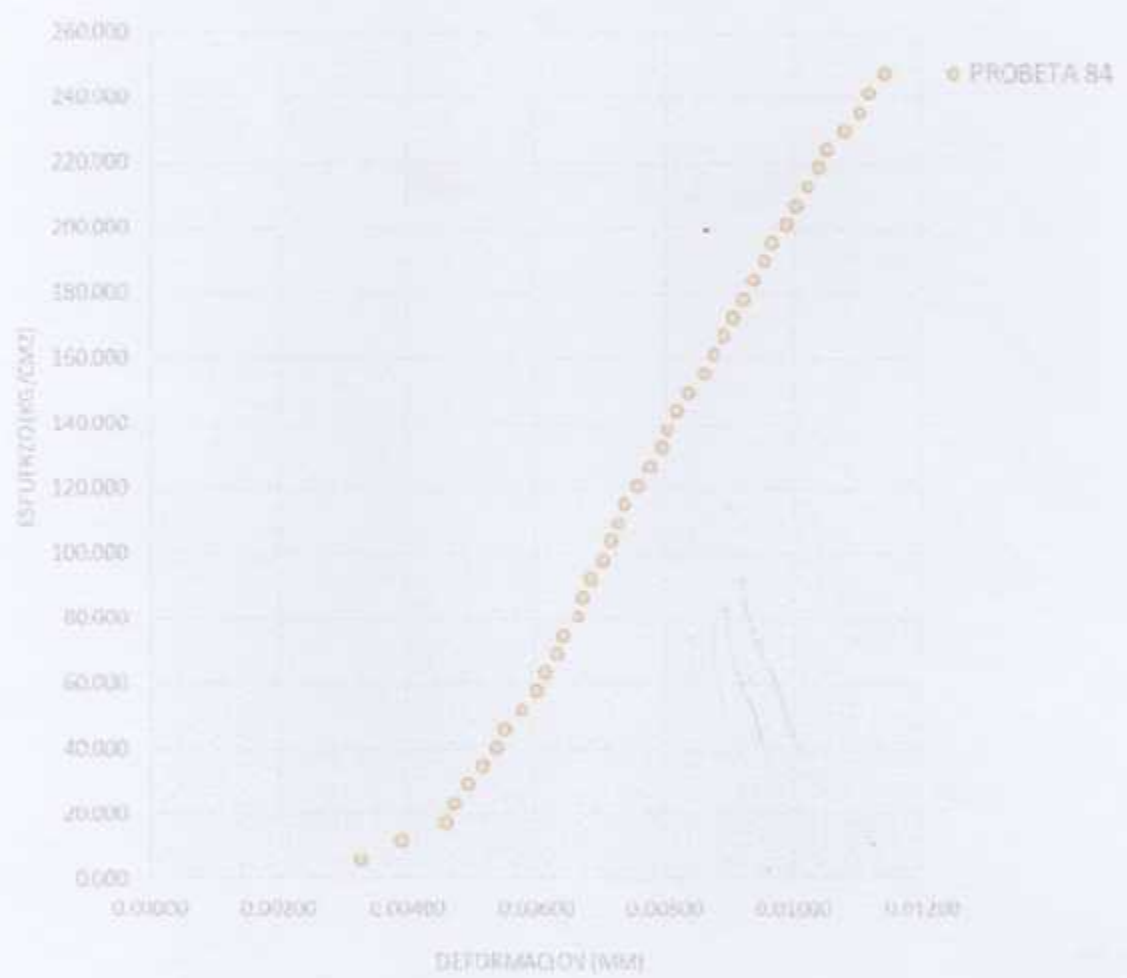
LABORATORIO DE CONCRETO - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA

PROTOCOLO

ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESION DE TESTIGOS CILINDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC: N00016073
NORMA	MTC E704 - ASTM C39 - NTP 339.034	
PROYECTO	Resistencia mecánica del concreto $f_c=210$ kg/cm ² con la adición de fibras de acero DRAMIX y SIKA.	

ID. PROBETA:	P-84 SIKA 1.0%	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.88 cm
FECHA DE ELABORACIÓN:	16/06/2017	AREA (cm ²):	173.889 cm ²
FECHA DE ENSAYO:	30/06/2017	RESPONSABLE:	Abanto Cabellos Oswaldo D.
EDAD DE LA PROBETA:	14 días	REVISADO POR:	ING. Alva Sarmiento Anita E.

ESFUERZO VS. DEFORMACIÓN



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR DE TESIS
NOMBRE: Abanto Cabellos, Oswaldo David	NOMBRE: Cuzco Minchan, Victor	NOMBRE: Ing. Alva Sarmiento, Anita Elizabet.
FECHA: 30/06/2017	FECHA: 30/06/2017	FECHA: 01/11/2017



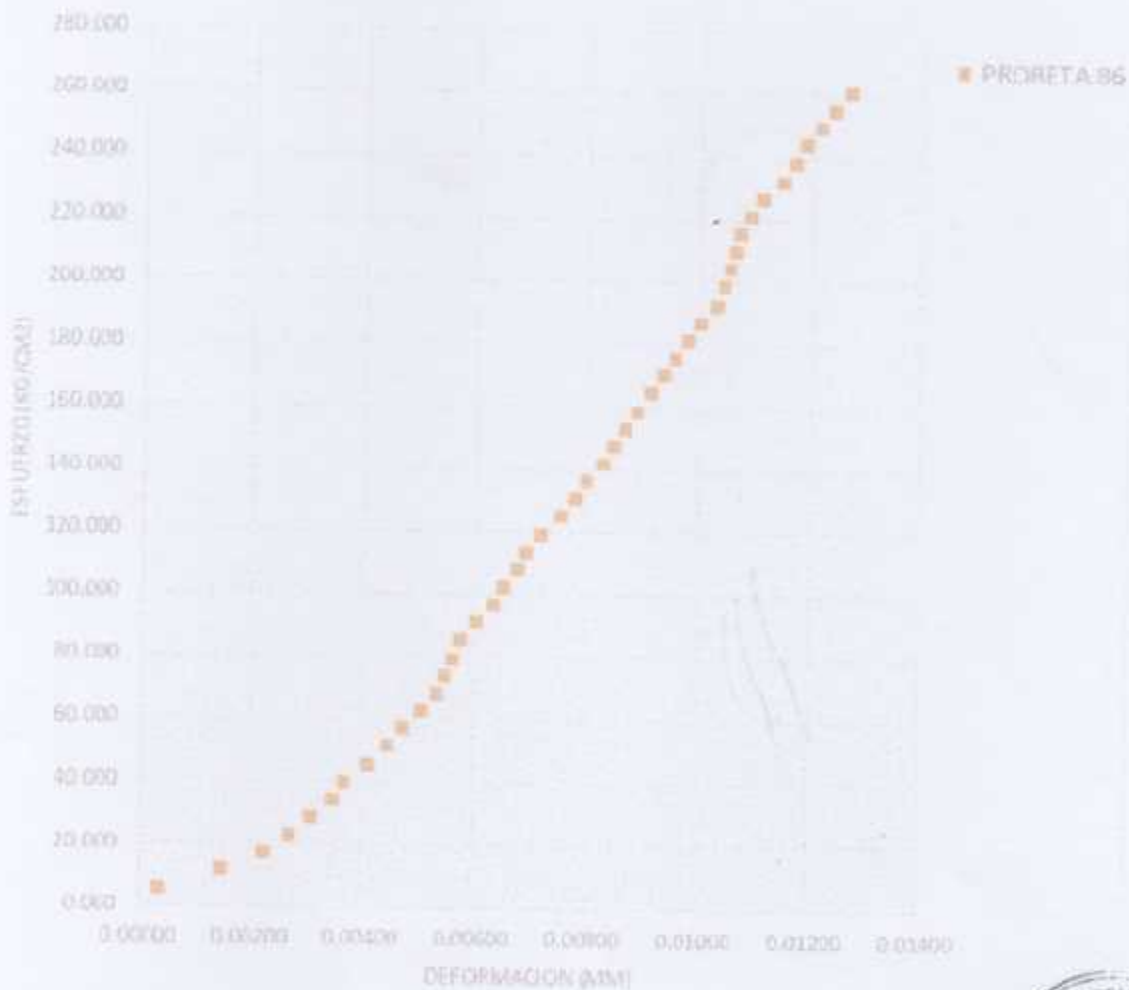
LABORATORIO DE CONCRETO - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA

PROTOCOLO

ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-EC-UPNC: N00015073
NORMA	MTC E704 - ASTM C39 - NTP 339.034	
PROYECTO	Resistencia mecánica del concreto $f_c=210 \text{ kg/cm}^2$ con la adición de fibras de acero DRAMIX y SIKA.	

ID. PROBETA:	P-86 SIKA/07	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.98 cm
FECHA DE ELABORACIÓN:	16/06/2017	ÁREA (cm ²):	176.244 cm ²
FECHA DE ENSAYO:	30/06/2017	RESPONSABLE:	Abanto Cabellos Oswaldo
EDAD DE LA PROBETA:	14 días	REVISADO POR:	ING. Alva Sarmiento Anita E.

ESFUERZO VS. DEFORMACIÓN



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR DE TESIS
NOMBRE: Abanto Cabellos, Oswaldo David	NOMBRE: Quico Machan, Victor	NOMBRE: Ing. Alva Sarmiento, Anita Elcabet.
FECHA: 30/06/2017	FECHA: 30/06/2017	FECHA: 01/11/2017



LABORATORIO DE CONCRETO - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA

PROTOCOLO

ENSAYO RESISTENCIA A LA COMPRESION DE TESTIGOS CILINDRICOS

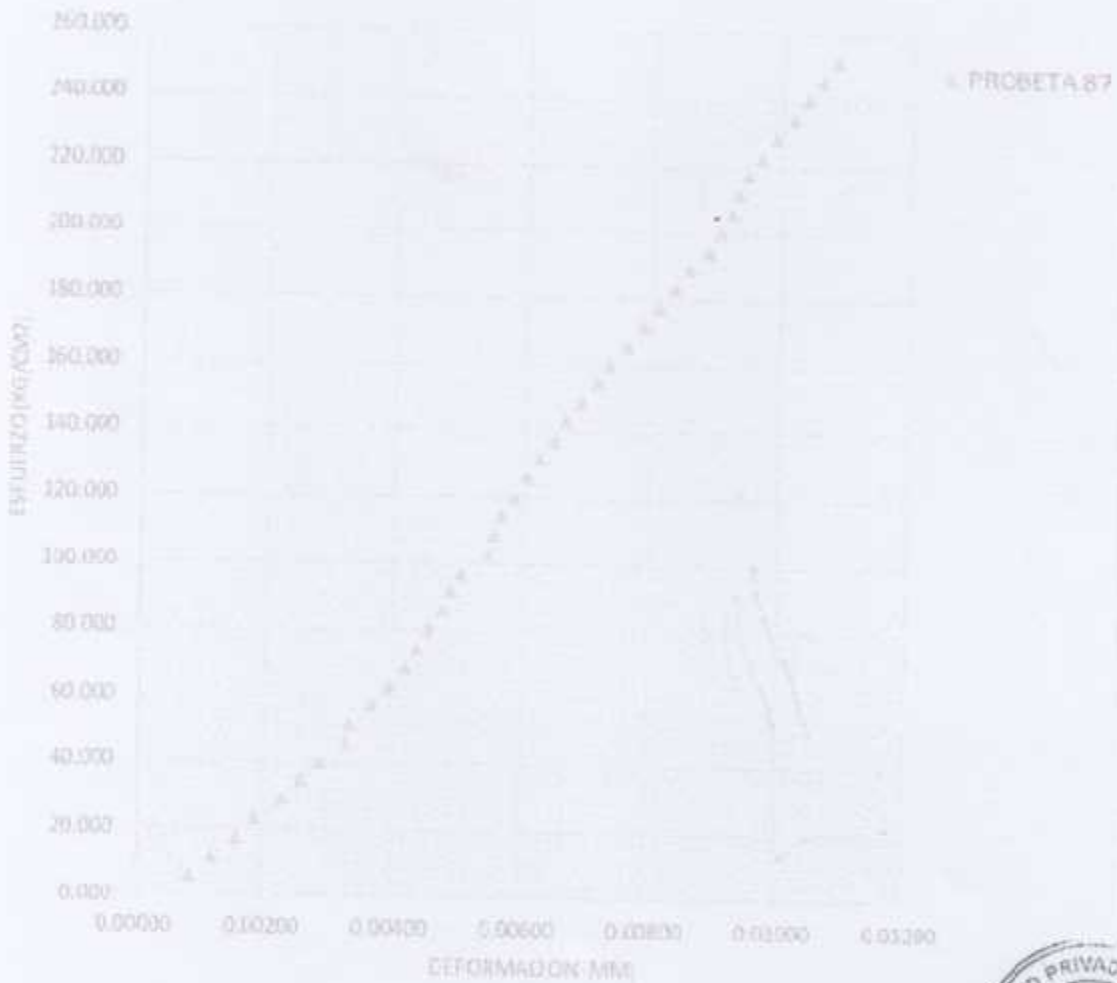
NORMA MTC E704 - ASTM C39 - NTP 339.034

CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC: N00015073

PROYECTO Resistencia mecánica del concreto f'c=210 kg/cm2 con la adición de fibras de acero DRAMIX y SIKA.

ID. PROBETA:	P-87 SIKA 1.07	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.92 cm
FECHA DE ELABORACION:	16/08/2017	AREA (cm²):	174.835 cm²
FECHA DE ENSAYO:	30/06/2017	RESPONSABLE:	Abanto Cabellos Oswaldo
EDAD DE LA PROBETA:	14 dias	REVISADO POR:	ING. Alva Sarriente Anita E.

ESFUERZO VS. DEFORMACION



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR DE TESIS
NOMBRE: Abanto Cabellos, Oswaldo David	NOMBRE: Guzmán Andrian, Victor	NOMBRE: Ing. Alva Sarriente, Anita Escabet
FECHA: 30/06/2017	FECHA: 30/06/2017	FECHA: 01/11/2017



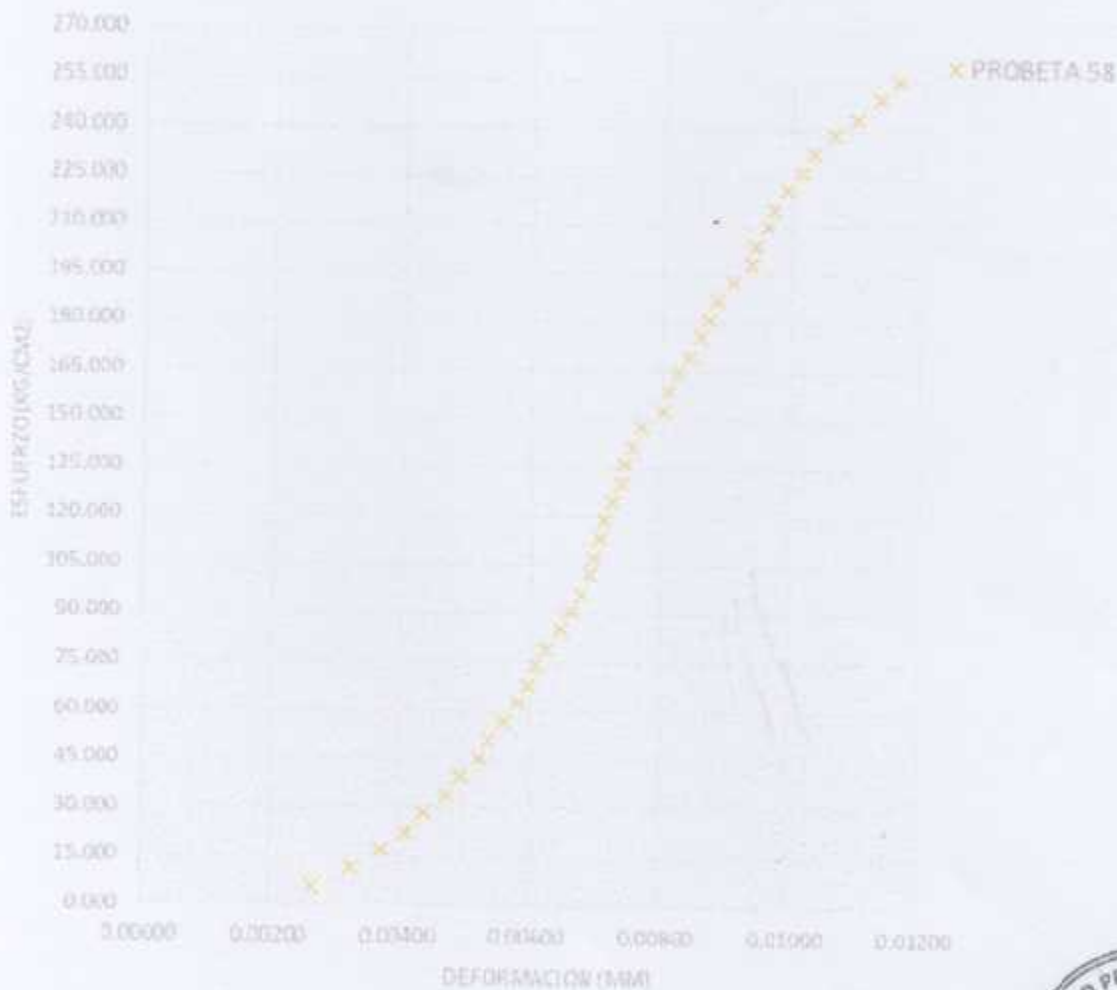
LABORATORIO DE CONCRETO - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA

PROTOCOLO

ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC: N00015073
NORMA	MTC E704 - ASTM C39 - NTP 339.034	
PROYECTO	Resistencia mecánica del concreto $f_c=210 \text{ kg/cm}^2$ con la adición de fibras de acero DRAMIX y SIKA.	

ID. PROBETA:	RS8 SIKAS 1.0%	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.98 cm
FECHA DE ELABORACIÓN:	16/09/2017	ÁREA (cm ²):	176.244 cm ²
FECHA DE ENSAYO:	30/10/2017	RESPONSABLE:	Abanto Cabellos Oswaldo
EDAD DE LA PROBETA:	14 días	REVISADO POR:	Ing. Alva Sarmiento Anita E.

ESFUERZO VS. DEFORMACIÓN



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR DE TESIS
NOMBRE: Abanto Cabellos, Oswaldo David	NOMBRE: Quispe Anchán, Victor	NOMBRE: Ing. Alva Sarmiento, Anita Elcabet.
FECHA: 30/06/2017	FECHA: 30/06/2017	FECHA: 01/11/2017



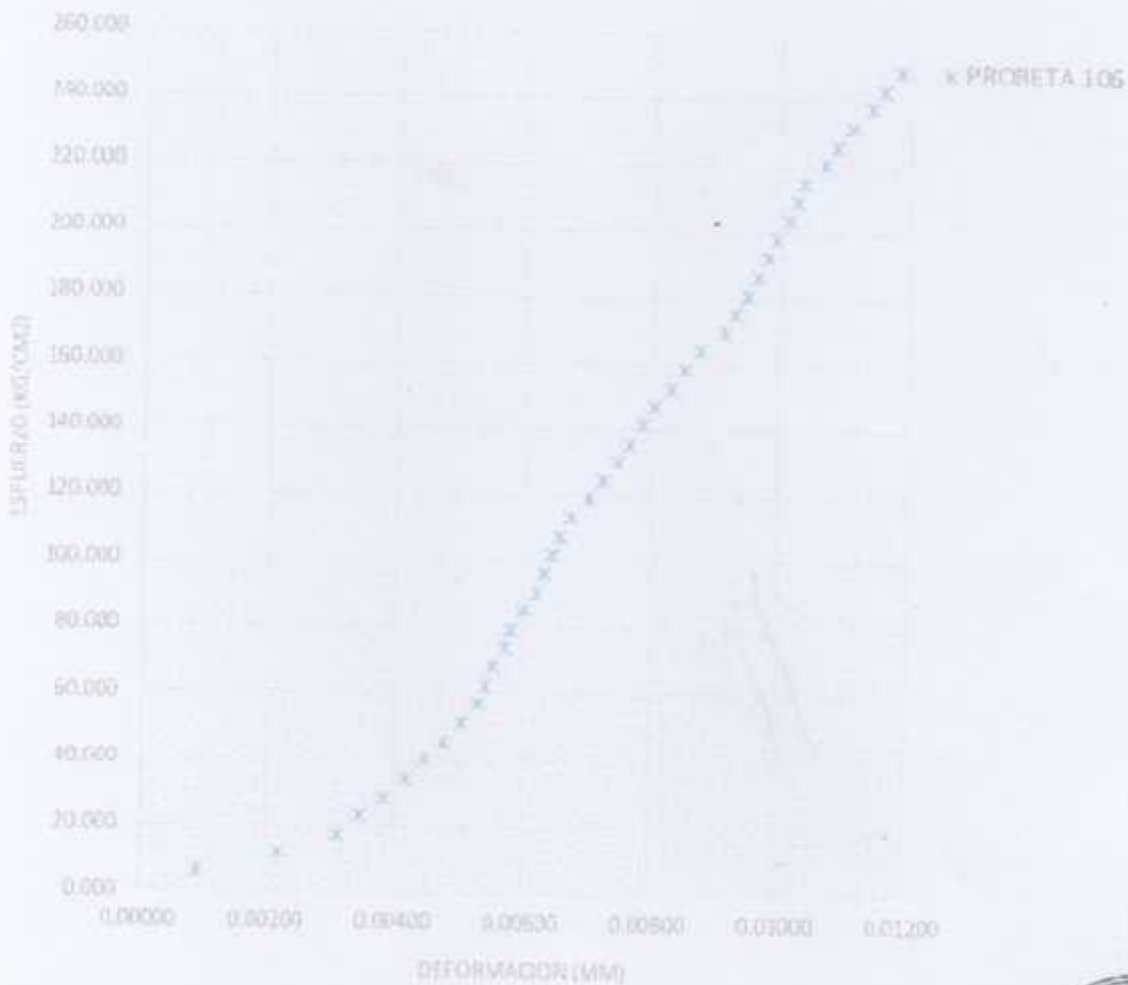
LABORATORIO DE CONCRETO - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA

PROTOCOLO

ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC: N00015973
NORMA	MTC E704 - ASTM C39 - NTP 339.034	
PROYECTO	Resistencia mecánica del concreto $f_c=210 \text{ kg/cm}^2$ con la adición de fibras de acero DRAMIX y SIKA.	

ID. PROBETA:	P-106 SIKO 1.0%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.01 cm
FECHA DE ELABORACIÓN:	19/06/2017	ÁREA (cm ²):	176.951 cm ²
FECHA DE ENSAYO:	03/07/2017	RESPONSABLE:	Abanto Cabellos Oswaldo D.
EDAD DE LA PROBETA:	14 días	REVISADO POR:	Ing. Alva Sarmiento Anita E.

ESFUERZO VS. DEFORMACION



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR DE TESIS
NOMBRE: Abanto Cabellos, Oswaldo David	NOMBRE: Quispe Machan, Víctor	NOMBRE: Ing. Alva Sarmiento, Anita Elizabeth
FECHA: 03/07/2017	FECHA: 03/07/2017	FECHA: 01/11/2017



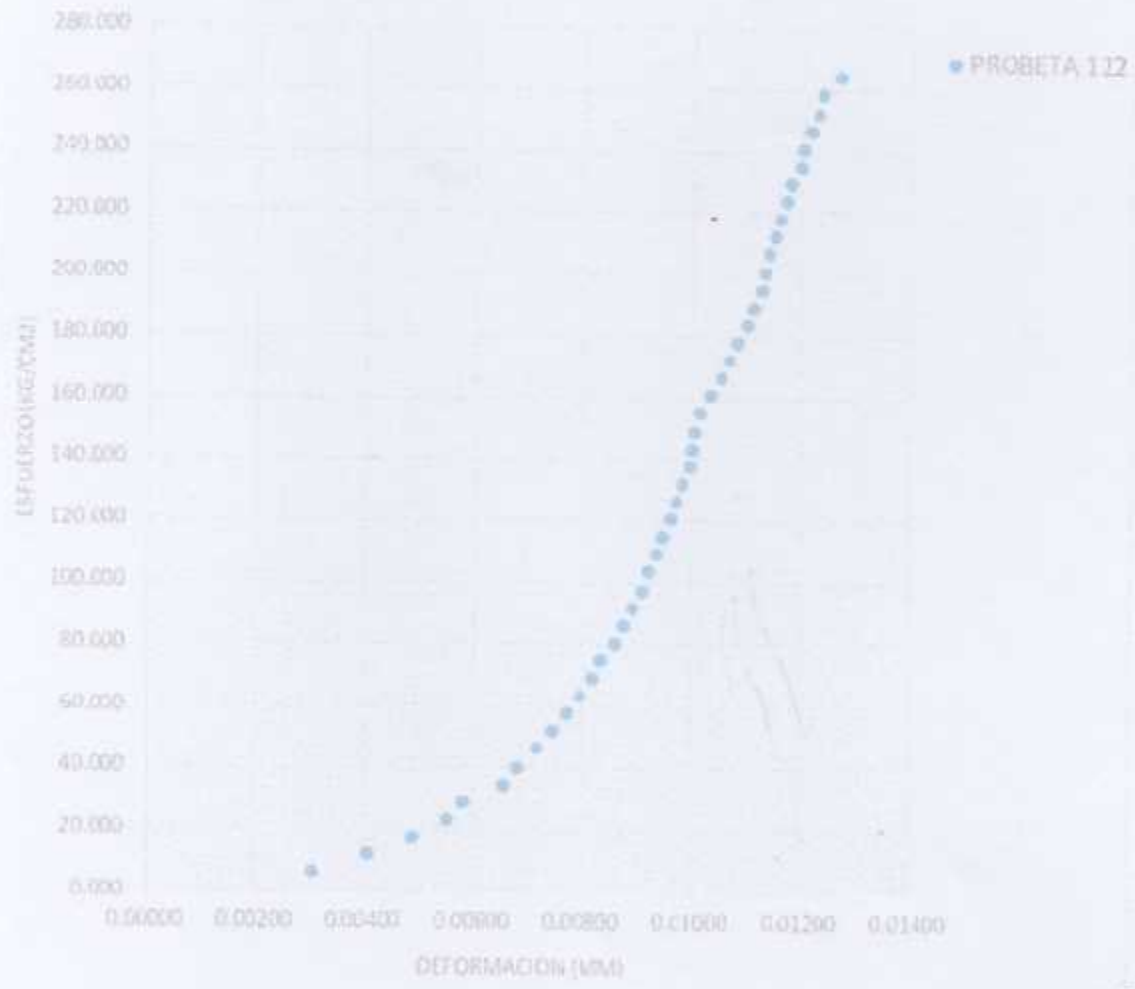
LABORATORIO DE CONCRETO - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA

PROTOCOLO

ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC: N00015073
NORMA	MTC E704 - ASTM C39 - NTP 339.034	
PROYECTO	Resistencia mecánica del concreto $f_c=210 \text{ kg/cm}^2$ con la adición de fibras de acero DRAMIX y SIKA.	

ID. PROBETA:	P-127 SIKAS 1.07	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.89 cm
FECHA DE ELABORACIÓN:	21/09/2017	ÁREA (cm ²):	174.133 cm ²
FECHA DE ENSAYO:	05/10/2017	RESPONSABLE:	Abanto Cabellos Oswaldo D.
EDAD DE LA PROBETA:	14 días	REVISADO POR:	ING. Alva Sarmiento Anita E.

ESFUERZO VS. DEFORMACIÓN



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR DE TESIS
NOMBRE: Abanto Cabellos, Oswaldo David	NOMBRE: Guzman Michan, Victor	NOMBRE: Ing. Alva Sarmiento, Anita Elizabeth
FECHA: 05/10/2017	FECHA: 05/10/2017	FECHA: 01/11/2017



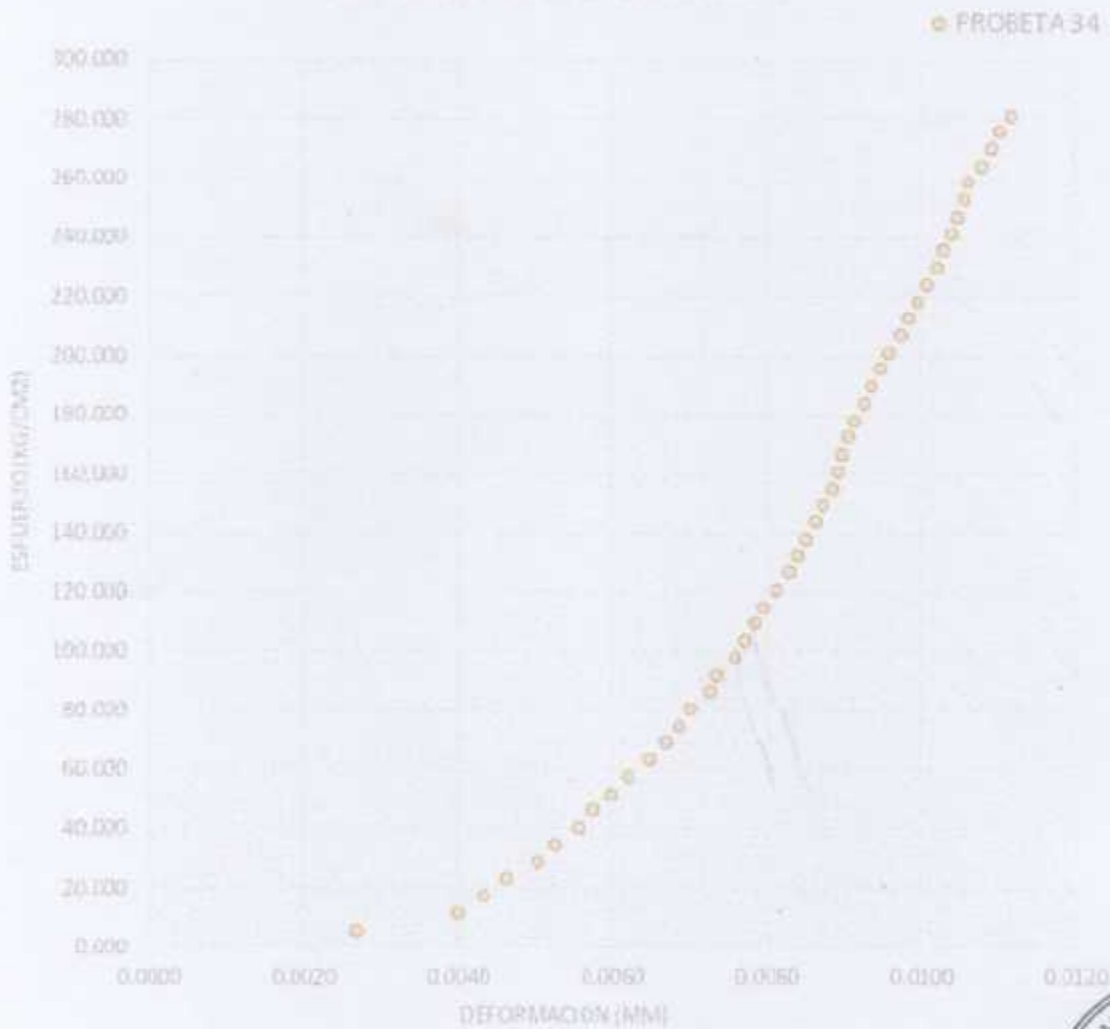
LABORATORIO DE CONCRETO - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA

PROTOCOLO

ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CODIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC: N00016073
NORMA	MTC E704 - ASTM C39 - NTP 339.034	
PROYECTO	Resistencia mecánica del concreto $f_c=210$ kg/cm ² con la adición de fibras de acero DRAMIX y SIKA.	

ID. PROBETA:	P-34 SIKAS 1.0%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.05 cm
FECHA DE ELABORACION:	12/06/2017	AREA (cm ²):	177.895 cm ²
FECHA DE ENSAYO:	10/07/2017	RESPONSABLE:	Abanto Cabellos Oswaldo
EDAD DE LA PROBETA:	28 dias	REVISADO POR:	ING. Alva Sarmiento Anita E

ESFUERZO VS. DEFORMACIÓN



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR DE TESIS
NOMBRE: Abanto Cabellos, Oswaldo David	NOMBRE: Cuzco Pachan, Victor	NOMBRE: Ing. Alva Sarmiento, Anita Elizabet
FECHA: 10/07/2017	FECHA: 10/07/2017	FECHA: 01/11/2017



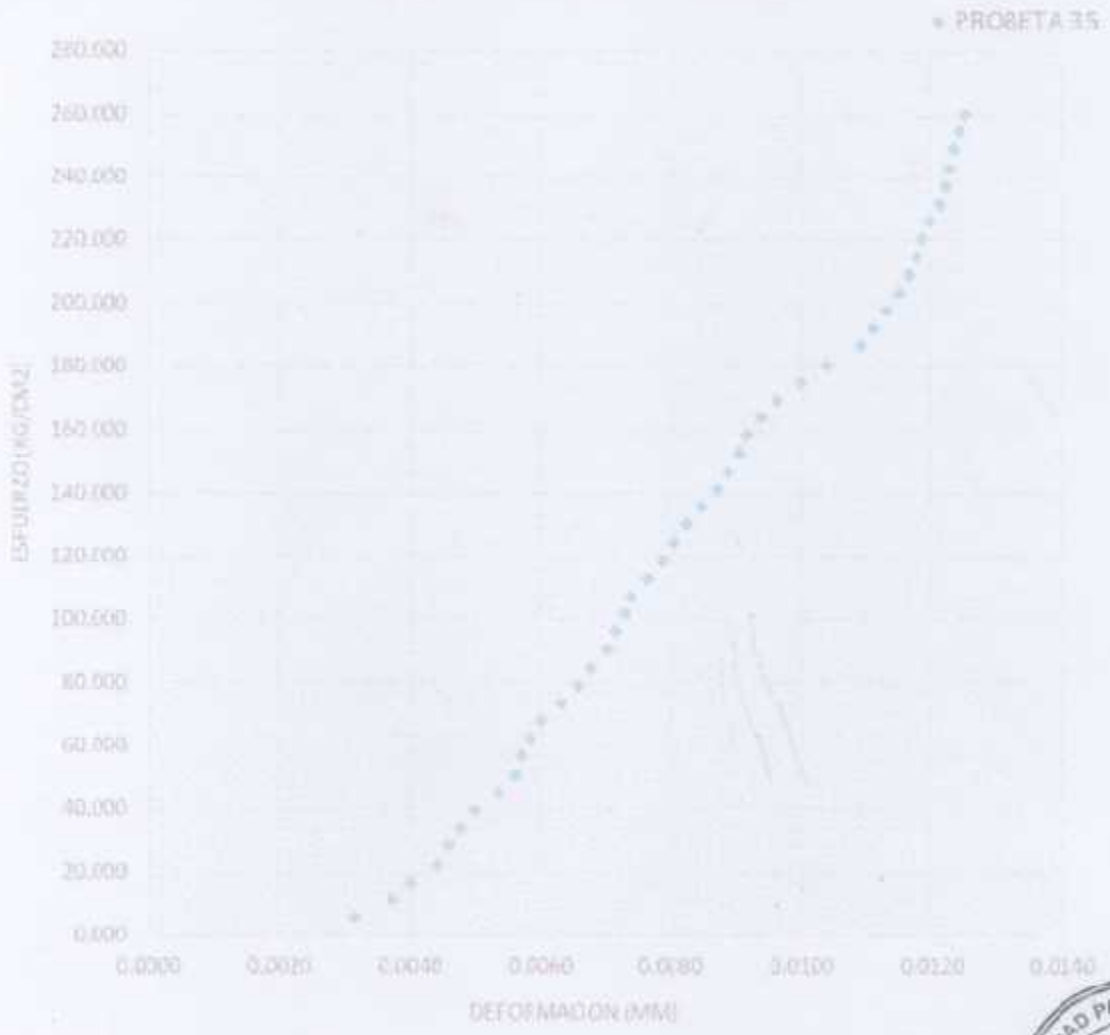
LABORATORIO DE CONCRETO - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA

PROTOCOLO

ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESION DE TESTIGOS CILINDRICOS	CODIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC. N00016073
NORMA	MTC E704 - ASTM C39 - NTP 339.034	
PROYECTO	Resistencia mecánica del concreto $f_c=210$ kg/cm ² con la adición de fibras de acero DRAMIX y SIKA.	

ID. PROBETA:	P-35 SIKA 1.0%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.00 cm
FECHA DE ELABORACION:	12/06/2017	AREA (cm ²):	176.715 cm ²
FECHA DE ENSAYO:	10/07/2017	RESPONSABLE:	Abanto Cabellos Oswaldo
EDAD DE LA PROBETA:	28 dias	REVISADO POR:	ING. Alva Sarmiento Anita E.

ESFUERZO VS. DEFORMACION



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR DE TESIS
NOMBRE: Abanto Cabellos, Oswaldo David	NOMBRE: Cuzco Tinichan, Victor	NOMBRE: Ing. Alva Sarmiento, Anita Elizabet
FECHA: 10/07/2017	FECHA: 10/07/2017	FECHA: 01/11/2017



UNIVERSIDAD
PRIVADA
DEL NORTE

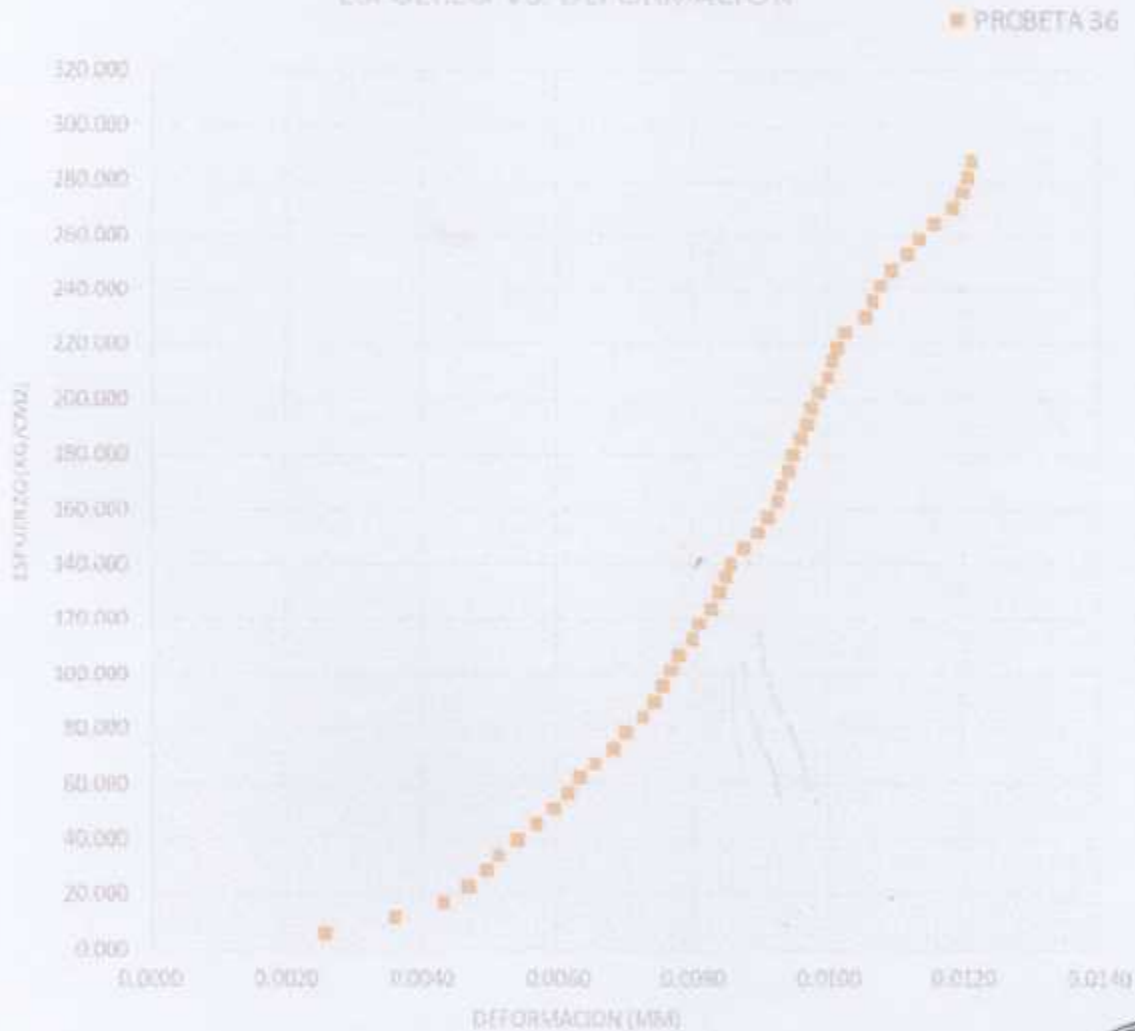
LABORATORIO DE CONCRETO - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA

PROTOCOLO

ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC: N00015073
NORMA	MTC E704 - ASTM C39 - NTP 339.034	
PROYECTO	Resistencia mecánica del concreto $f_c=210$ kg/cm ² con la adición de fibras de acero DRAMIX y SIKA.	

ID. PROBETA:	P-36 SIKAS 1.07	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.05 cm
FECHA DE ELABORACIÓN:	12/06/2017	ÁREA (cm ²):	177.895 cm ²
FECHA DE ENSAYO:	10/07/2017	RESPONSABLE:	Abanto Cabellos Oswaldo
EDAD DE LA PROBETA:	28 días	REVISADO POR:	Ing Alva Sarmiento Anita

ESFUERZO VS. DEFORMACIÓN



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR DE TESIS
NOMBRE: Abanto Cabellos, Oswaldo David	NOMBRE: Cuzco Linchan, Victor	NOMBRE: Ing. Alva Sarmiento, Anita Elizabet
FECHA:	FECHA:	FECHA: 01/11/2017



UNIVERSIDAD
PRIVADA
DEL NORTE

LABORATORIO DE CONCRETO - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA

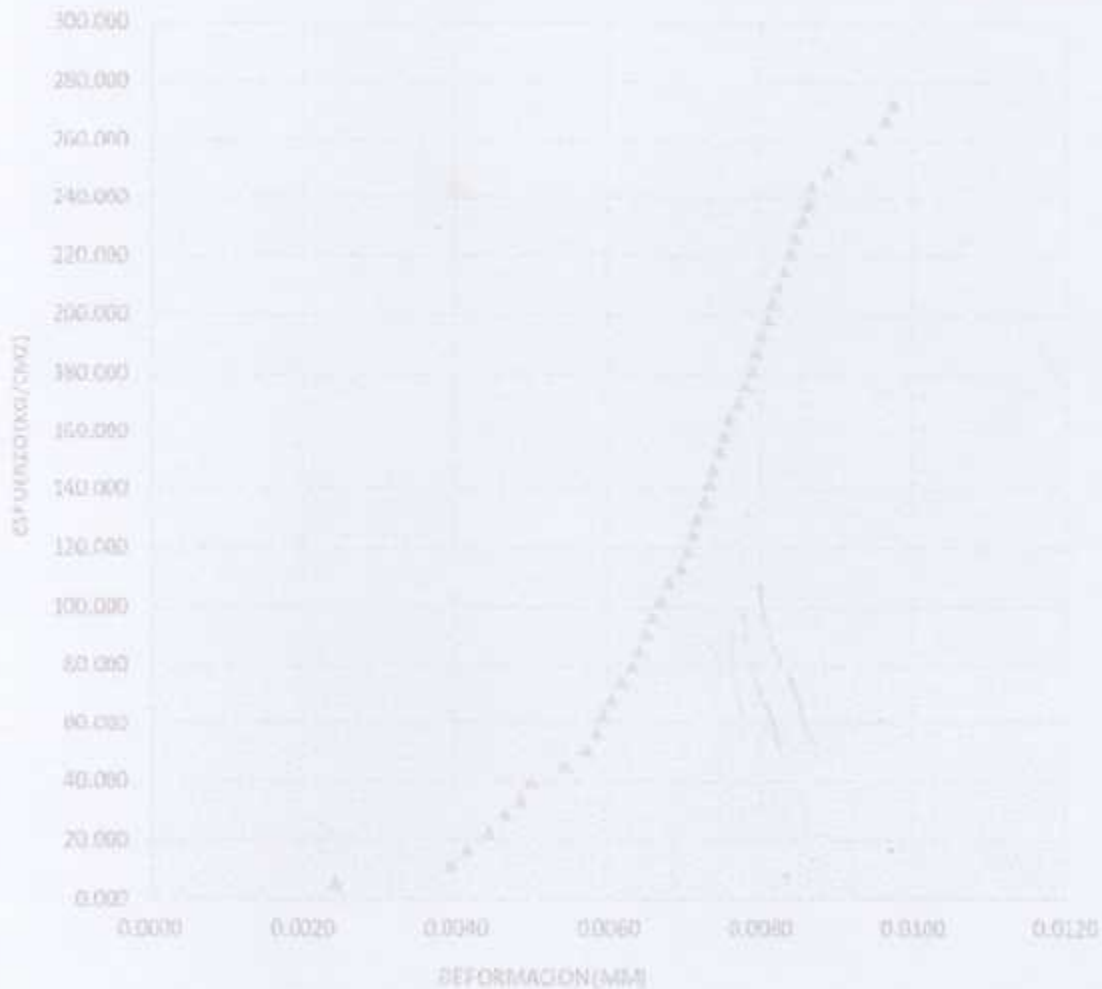
PROTOCOLO

ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC: N00015073
NORMA	MTC E704 - ASTM C39 - NTP 339.034	
PROYECTO	Resistencia mecánica del concreto $f_c=210$ kg/cm ² con la adición de fibras de acero DRAMIX y SIKA.	

ID. PROBETA:	P-37 SIKÁ 1.0%	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.98 cm
FECHA DE ELABORACIÓN	12/06/2017	ÁREA (cm ²):	176.244 cm ²
FECHA DE ENSAYO:	10/07/2017	RESPONSABLE:	Abanto Cabellos Oswaldo D.
EDAD DE LA PROBETA:	28 días	REVISADO POR:	Ing. Alva Sarmiento Anita E.

ESFUERZO VS. DEFORMACIÓN

PROBETA 37



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR DE TESIS
NOMBRE: Abanto Cabellos, Oswaldo David	NOMBRE: Cuzco Mingan, Victor	NOMBRE: Ing. Alva Sarmiento, Anita Elizabet
FECHA: 10/07/2017	FECHA: 10/07/2017	FECHA: 01/11/2017



LABORATORIO DE CONCRETO - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA

PROTOCOLO

ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC: N00015073
NORMA	MTC E704 - ASTM C39 - NTP 339.034	
PROYECTO	Resistencia mecánica del concreto $f_c=210 \text{ kg/cm}^2$ con la adición de fibras de acero DRAMIX y SIKA.	

ID. PROBETA:	P-38 SIKAS 1.01	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.96 cm
FECHA DE ELABORACIÓN:	12/06/2017	AREA (cm ²):	175.774 cm ²
FECHA DE ENSAYO:	10/07/2017	RESPONSABLE:	Abanto Cabellos Oswaldo
EDAD DE LA PROBETA:	28 días	REVISADO POR:	ING. Alva Sarmiento Anita E.

ESFUERZO VS. DEFORMACIÓN

× PROBETA 38



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR DE TESIS
NOMBRE: Abanto Cabellos, Oswaldo David	NOMBRE: Cuzco Mincoran, Victor	NOMBRE: Ing. Alva Sarmiento, Anita Elizabeth
FECHA: 10/07/2017	FECHA: 10/07/2017	FECHA: 01/11/2017



LABORATORIO DE CONCRETO - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA

PROTOCOLO

ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILINDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC: N00015073
NORMA	MTC E704 - ASTM C39 - NTP 339.034	
PROYECTO	Resistencia mecánica del concreto $f_c=210$ kg/cm ² con la adición de fibras de acero DRAMIX y SIKA.	

ID. PROBETA:	P-107 SIKAS 1.0%	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.90 cm
FECHA DE ELABORACIÓN:	19/06/2017	ÁREA (cm ²):	174.367 cm ²
FECHA DE ENSAYO:	17/07/2017	RESPONSABLE:	Abanto Cabellos Oswaldo D.
EDAD DE LA PROBETA:	28 días	REVISADO POR:	ING. Alva Sarmiento Anita E.

ESFUERZO VS. DEFORMACIÓN

x PROBETA 107



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR DE TESIS
NOMBRE: Abanto Cabellos, Oswaldo David	NOMBRE: Cuzco Michan, Victor	NOMBRE: Ing. Alva Sarmiento, Anita Elizabet
FECHA: 17/07/2017	FECHA: 17/07/2017	FECHA: 01/11/2017



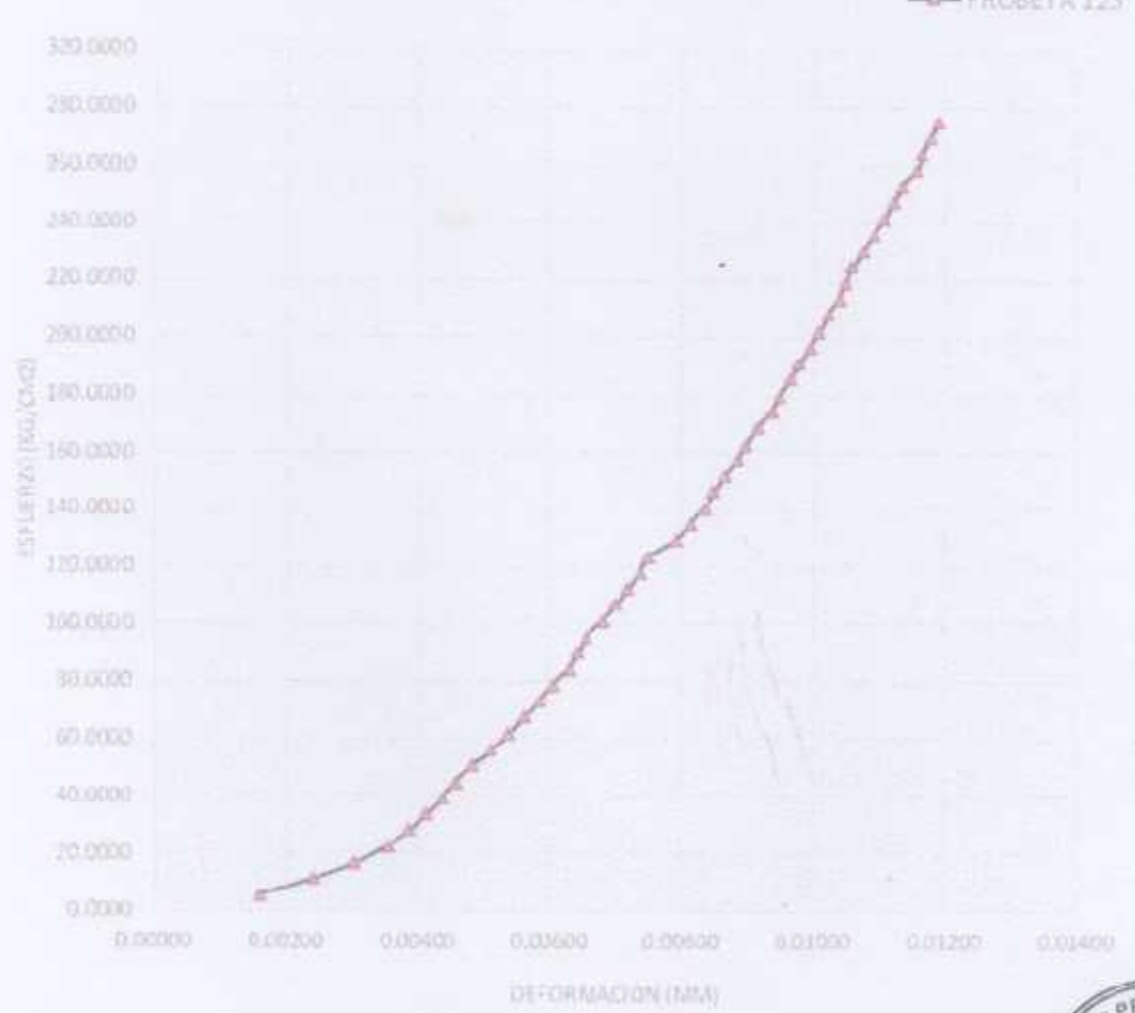
LABORATORIO DE CONCRETO - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA

PROTOCOLO

ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC: N00015073
NORMA	MTC E704 - ASTM C39 - NTP 339.034	
PROYECTO	Resistencia mecánica del concreto $f_c=210$ kg/cm ² con la adición de fibras de acero DRAMIX y SIKA.	

ID. PROBETA:	P-127 SIKAS 1.0%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.05 cm
FECHA DE ELABORACIÓN:	21/09/2017	ÁREA (cm ²):	177.895 cm ²
FECHA DE ENSAYO:	19/10/2017	RESPONSABLE:	Abanto Cabellos Oswaldo D.
EDAD DE LA PROBETA:	28 días	REVISADO POR:	Alva Sarmiento Anita E.

ESFUERZO VS. DEFORMACIÓN



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR DE TESIS
NOMBRE: Abanto Cabellos, Oswaldo David	NOMBRE: Cuzco Minchin, Victor	NOMBRE: Ing. Alva Sarmiento, Anita Elizabet
FECHA: 19/10/2017	FECHA: 19/10/2017	FECHA: 01/11/2017



LABORATORIO DE CONCRETO - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA

PROTOCOLO

ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILINDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC: N00015073
NORMA	MTC E704 - ASTM C39 - NTP 339.034	
PROYECTO	Resistencia mecánica del concreto $f_c=210$ kg/cm ² con la adición de fibras de acero DRAMIX y SIKA.	

ID. PROBETA:	P-75 SIKAJ.57.	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.98 cm
FECHA DE ELABORACIÓN:	16/06/2017	AREA (cm ²):	176.244 cm ²
FECHA DE ENSAYO:	23/06/2017	RESPONSABLE:	Abanto Cabellos Oswaldo
EDAD DE LA PROBETA:	7 días	REVISADO POR:	Ing. Alva Sarmiento Anita E.

ESFUERZO VS. DEFORMACIÓN



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR DE TESIS
NOMBRE: Abanto Cabellos, Oswaldo David	NOMBRE: Cuzco Minchan, Victor	NOMBRE: Ing. Alva Sarmiento, Anita Elizabet.
FECHA: 23/06/2017	FECHA: 23/06/2017	FECHA: 01/11/2017



LABORATORIO DE CONCRETO - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA

PROTOCOLO

ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILINDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC: N00015073
NORMA	MTC E/04 - ASTM C39 - NTP 339.034	
PROYECTO	Resistencia mecánica del concreto $f_c=210$ kg/cm ² con la adición de fibras de acero DRAMIX y SIKA.	

ID. PROBETA:	P-76 SIKA 1.5%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.01 cm
FECHA DE ELABORACIÓN:	16/06/2017	AREA (cm ²):	176.951 cm ²
FECHA DE ENSAYO:	23/06/2017	RESPONSABLE:	Abanto Cabellos Oswaldo
EDAD DE LA PROBETA:	7 días	REVISADO POR:	ING. Alva Sarmiento Anita E.

ESFUERZO VS. DEFORMACIÓN



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR DE TESIS
NOMBRE: Abanto Cabellos, Oswaldo David	NOMBRE: Guizzo Minchan, Victor	NOMBRE: Ing. Alva Sarmiento, Anita Elizabet.
FECHA: 23/06/2017	FECHA: 23/06/2017	FECHA: 01/11/2017



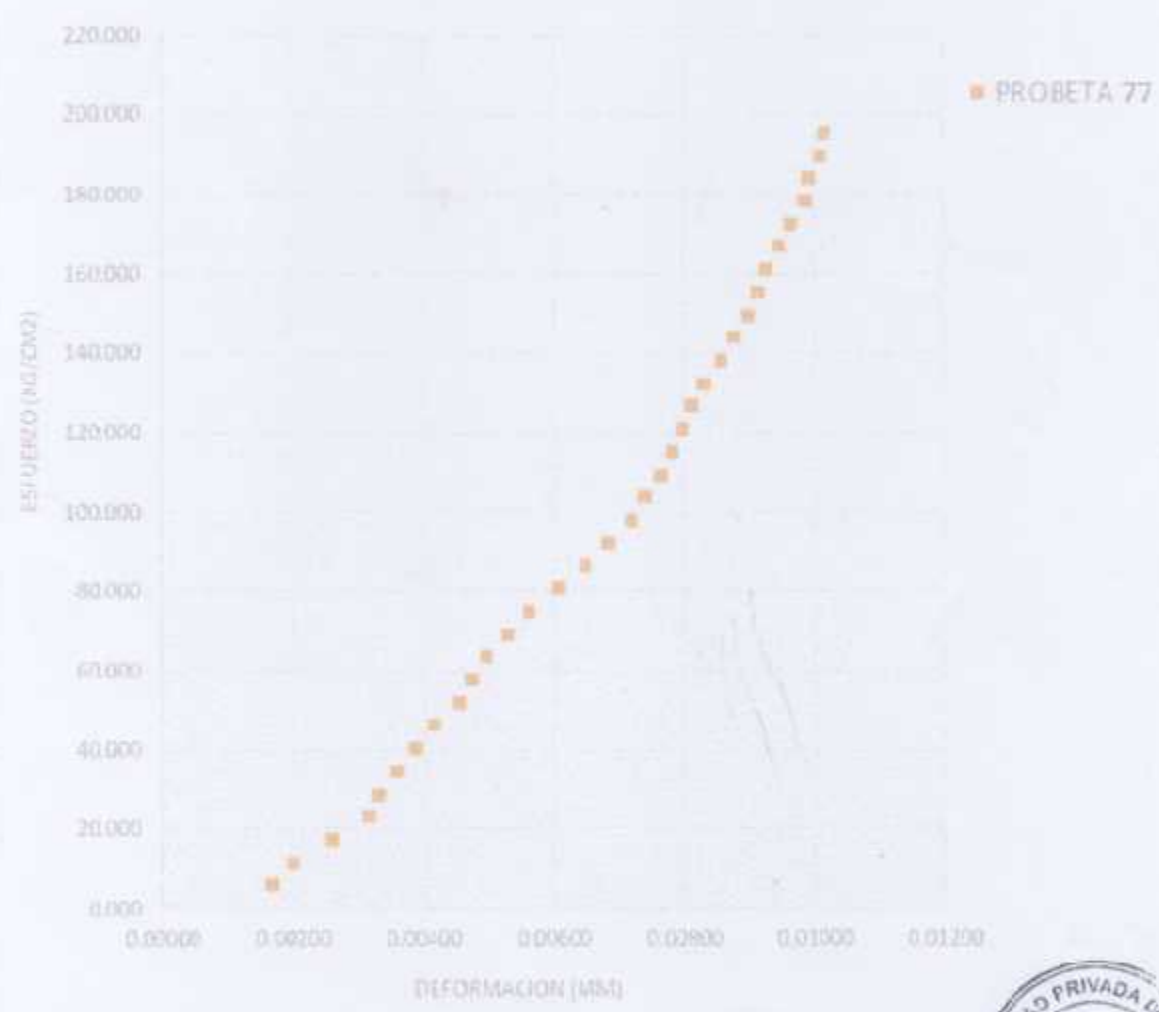
LABORATORIO DE CONCRETO - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA

PROTOCOLO

ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESION DE TESTIGOS CILINDRICOS	CODIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC: N00015073
NORMA	MTC E704 - ASTM C39 - NTP 339.034	
PROYECTO	Resistencia mecánica del concreto $f_c=210$ kg/cm ² con la adición de fibras de acero DRAMIX y SIKA.	

ID. PROBETA:	P-77 SIKAS 1.57.	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.88 cm
FECHA DE ELABORACION:	16/06/2017	AREA (cm ²):	173.899 cm ²
FECHA DE ENSAYO:	23/06/2017	RESPONSABLE:	Abanto Cabellos Oswaldo D.
EDAD DE LA PROBETA:	7 dias	REVISADO POR:	ING. Alva Sarmiento Anita E.

ESFUERZO VS. DEFORMACION



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR DE TESIS
NOMBRE: Abanto Cabellos, Oswaldo David	NOMBRE: Guzmán Sánchez, Víctor	NOMBRE: Ing. Alva Sarmiento, Anita Elizabeth.
FECHA: 23/06/2017	FECHA: 23/06/2017	FECHA: 01/11/2017



UNIVERSIDAD
PRIVADA
DEL NORTE

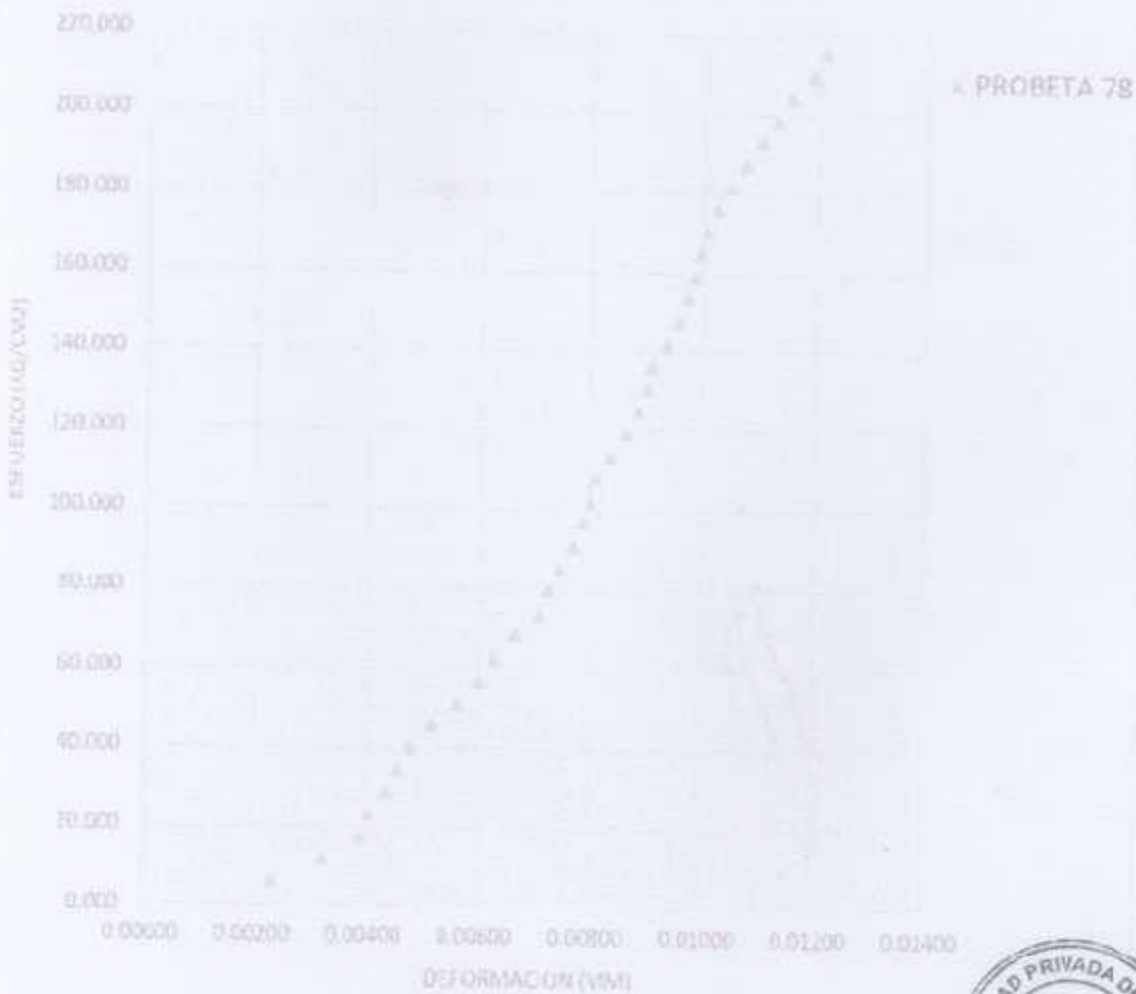
LABORATORIO DE CONCRETO - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA

PROTOCOLO

ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESION DE TESTIGOS CILINDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: R/CIC-LC-UPNC: N00015073
NORMA	MTC E704 - ASTM C39 - NTP 339.034	
PROYECTO	Resistencia mecánica del concreto $f_c=210 \text{ kg/cm}^2$ con la adición de fibras de acero DRAMIX y SIKA.	

ID. PROBETA:	P.78 SIKALSY	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.98 cm
FECHA DE ELABORACION:	16/06/2017	AREA (cm ²):	176.244 cm ²
FECHA DE ENSAYO:	23/06/2017	RESPONSABLE:	Abanto Cabellos Oswaldo D.
EDAD DE LA PROBETA:	7 dias	REVISADO POR:	Ing. Alva Sarmiento Anita E.

ESFUERZO VS. DEFORMACION



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR DE TESIS
NOMBRE: Abanto Cabellos, Oswaldo David	NOMBRE: Guzmán, Víctor	NOMBRE: Ing. Alva Sarmiento, Anita Elizabeth
FECHA: 23/06/2017	FECHA: 23/06/2017	FECHA: 01/11/2017



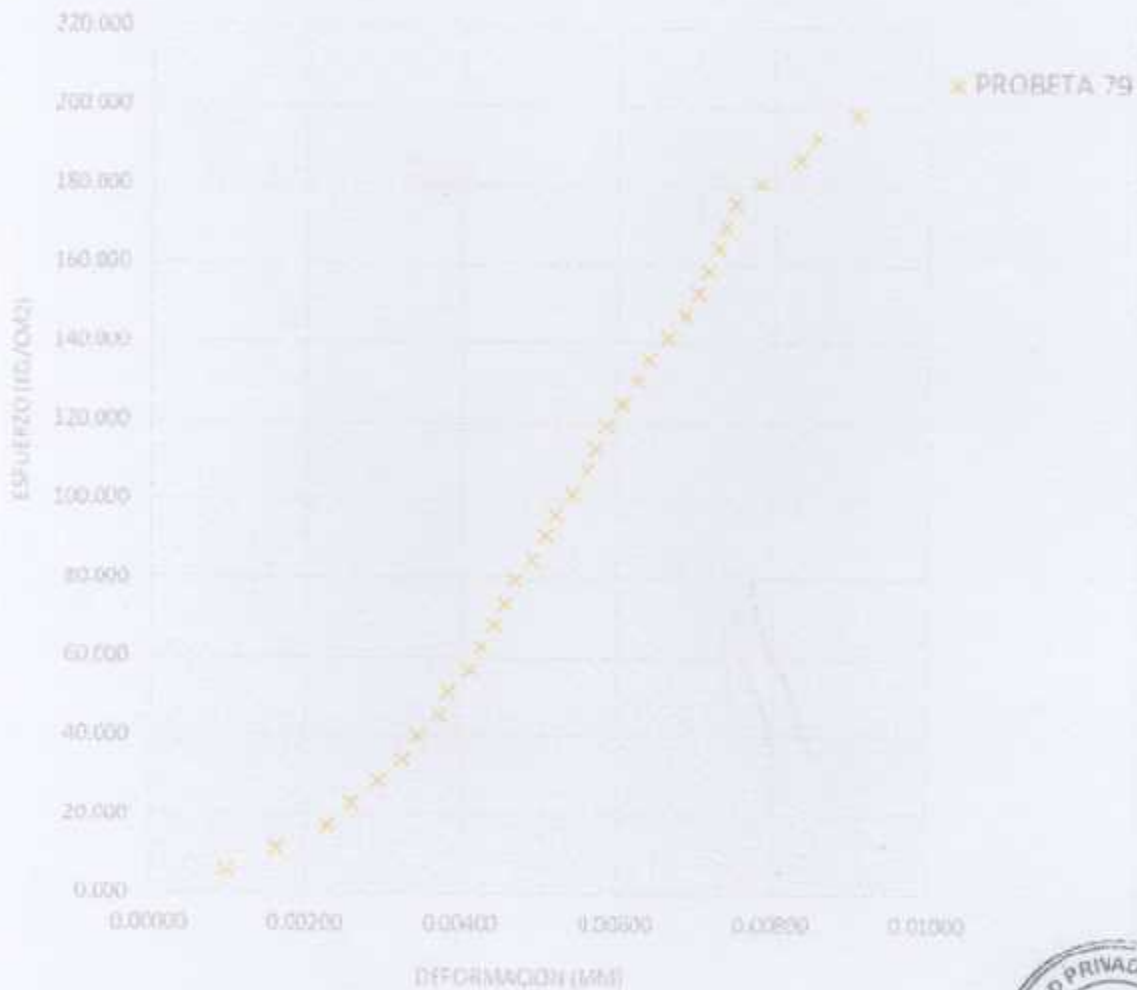
LABORATORIO DE CONCRETO - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA

PROTOCOLO

ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC: N00015073
NORMA	MTC E704 - ASTM C39 - NTP 339.034	
PROYECTO	Resistencia mecánica del concreto $f'c=210$ kg/cm ² con la adición de fibras de acero DRAMIX y SIKA.	

ID. PROBETA:	P-79 SIKA 1.5%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.01 cm
FECHA DE ELABORACIÓN:	16/06/2017	ÁREA (cm ²):	176.951 cm ²
FECHA DE ENSAYO:	23/06/2017	RESPONSABLE:	Abanto Cabellos Oswaldo D.
EDAD DE LA PROBETA:	7 días	REVISADO POR:	ING. Alva Sarmiento Anita

ESFUERZO VS. DEFORMACIÓN



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR DE TESIS
NOMBRE: Abanto Cabellos, Oswaldo David	NOMBRE: Quispe Machan, Víctor	NOMBRE: Ing. Alva Sarmiento, Anita Elizabeth
FECHA: 23/06/2017	FECHA: 23/06/2017	FECHA: 01/11/2017

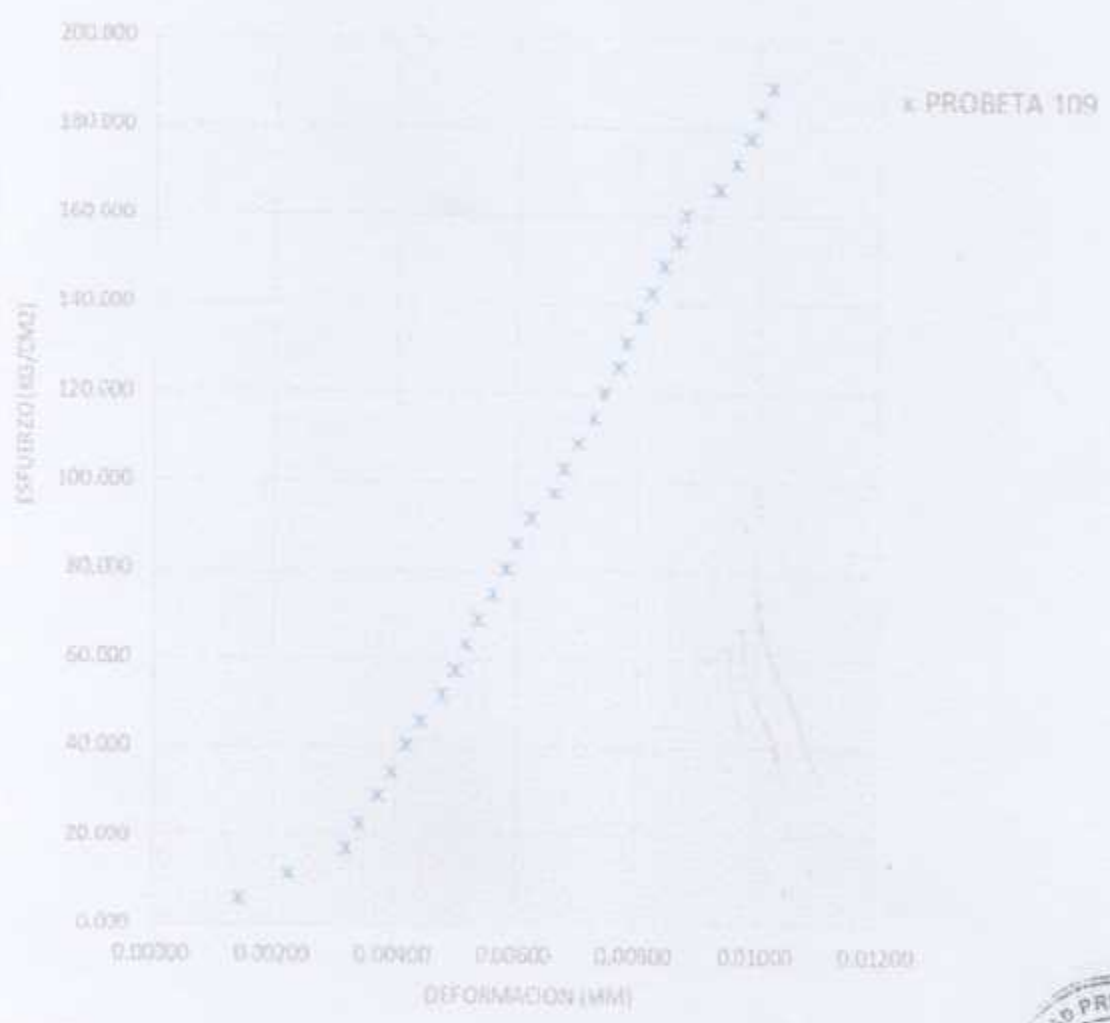


LABORATORIO DE CONCRETO - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA

PROTOCOLO		
ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILINDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC: N00015073
NORMA	MTC E704 - ASTM C39 - NTP 339.034	
PROYECTO	Resistencia mecánica del concreto $f_c=210 \text{ kg/cm}^2$ con la adición de fibras de acero DRAMIX y SIKA.	

ID. PROBETA:	P-109 SIKAL57	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.91 cm
FECHA DE ELABORACIÓN:	19/06/2017	ÁREA (cm ²):	174.601 cm ²
FECHA DE ENSAYO:	26/06/2017	RESPONSABLE:	Abanto Cabellos Oswaldo D.
EDAD DE LA PROBETA:	7 días	REVISADO POR:	ING. Alva Sarmiento Anita E

ESFUERZO VS. DEFORMACIÓN



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR DE TESIS
NOMBRE: Abanto Cabellos, Oswaldo David	NOMBRE: Cuzco Ninchan, Victor	NOMBRE: Ing. Alva Sarmiento, Anita Elizabet
FECHA: 26/06/2017	FECHA: 26/06/2017	FECHA: 01/11/2017



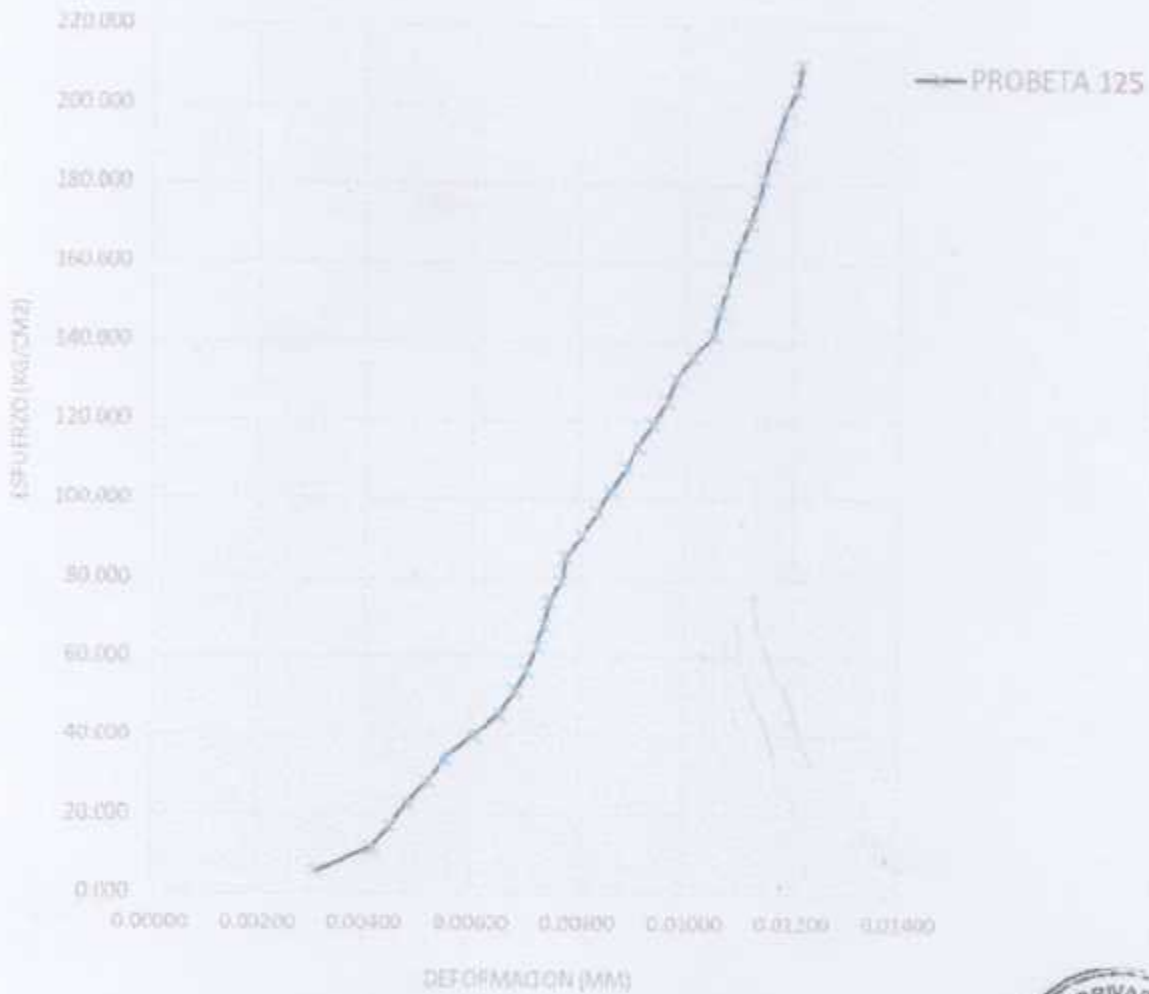
LABORATORIO DE CONCRETO - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA

PROTOCOLO

ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC. N00015073
NORMA	MTC E704 - ASTM C39 - NTP 339.034	
PROYECTO	Resistencia mecánica del concreto $f_c=210 \text{ kg/cm}^2$ con la adición de fibras de acero DRAMIX y SIKA.	

ID. PROBETA:	P-125 SIKA 1.57	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.96 cm
FECHA DE ELABORACIÓN:	21/09/2017	ÁREA (cm ²):	176.244 cm ²
FECHA DE ENSAYO:	29/09/2017	RESPONSABLE:	Abanto Cabellos Oswaldo
EDAD DE LA PROBETA:	7 días	REVISADO POR:	ING. Alva Sarmiento Anita E.

ESFUERZO VS. DEFORMACIÓN



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR DE TESIS
NOMBRE: Abanto Cabellos, Oswaldo David	NOMBRE: Cuzco Minchan, Victor	NOMBRE: Ing. Alva Sarmiento, Anita Elizabet.
FECHA: 29/09/2017	FECHA: 29/09/2017	FECHA: 01/11/2017



LABORATORIO DE CONCRETO - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA

PROTOCOLO

ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC: N00015073
NORMA	MTC E704 - ASTM C39 - NTP 339.034	
PROYECTO	Resistencia mecánica del concreto $f_c=210 \text{ kg/cm}^2$ con la adición de fibras de acero DRAMIX y SIKA.	

ID. PROBETA:	P. 88 SIKAS 1.57	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.91 cm
FECHA DE ELABORACIÓN:	16/06/2017	ÁREA (cm ²):	174.601 cm ²
FECHA DE ENSAYO:	30/06/2017	RESPONSABLE:	Abanto Cabellos Oswaldo
EDAD DE LA PROBETA:	14 días	REVISADO POR:	ING. Alva Sarmiento Anita E.

ESFUERZO VS. DEFORMACIÓN



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR DE TESIS
NOMBRE: Abanto Cabellos Oswaldo David FECHA: 30/06/2017	NOMBRE: Cuzco Pachan Victor FECHA: 30/06/2017	NOMBRE: Ing. Alva Sarmiento Anita Elizabeth FECHA: 01/11/2017



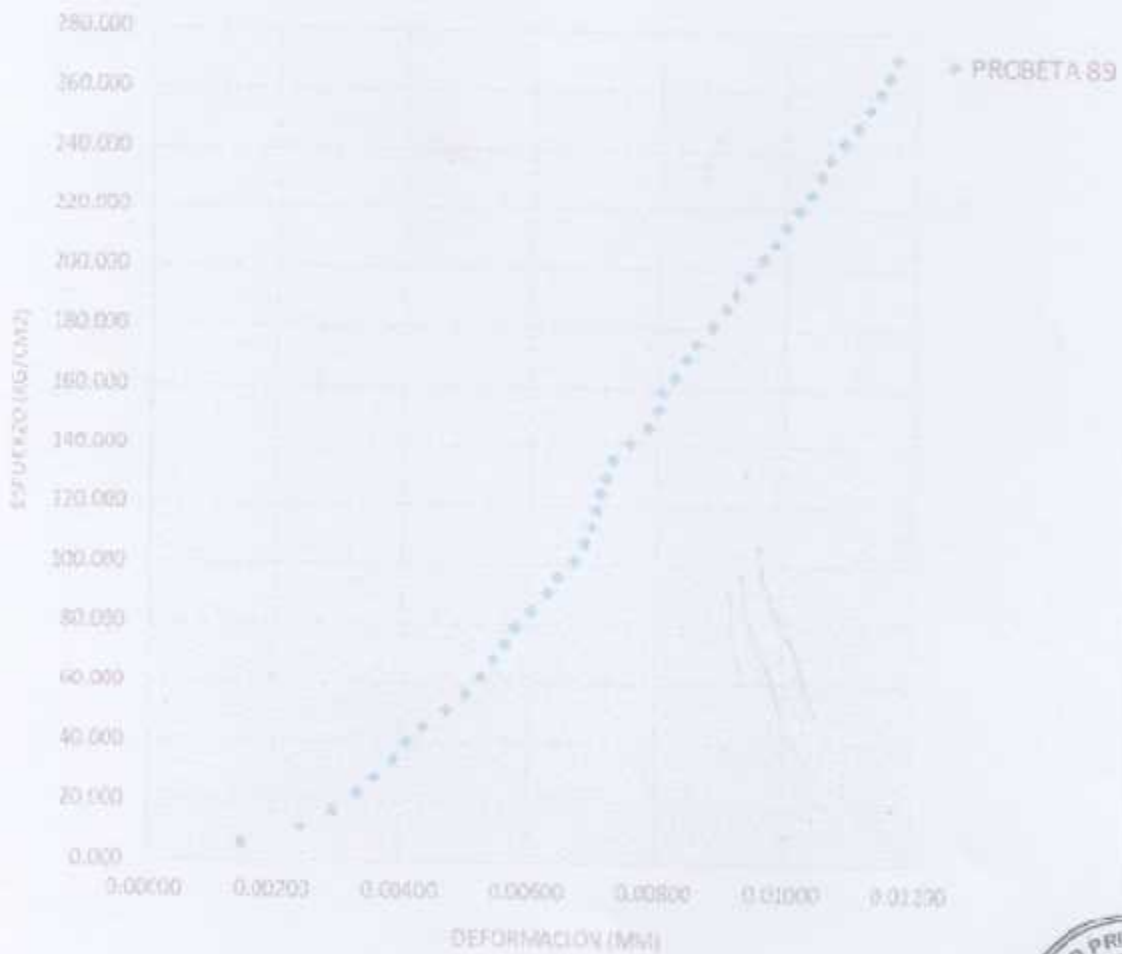
LABORATORIO DE CONCRETO - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA

PROTOCOLO

ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC: N00015073
NORMA	MTC E704 - ASTM C39 - NTP 339.034	
PROYECTO	Resistencia mecánica del concreto $f_c=210 \text{ kg/cm}^2$ con la adición de fibras de acero DRAMIX y SIKA.	

ID. PROBETA:	P-89 SIKAS 1.5%	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.98 cm
FECHA DE ELABORACIÓN:	16/06/2017	AREA (cm ²):	176.244 cm ²
FECHA DE ENSAYO:	30/06/2017	RESPONSABLE:	Abanto Cabellos Oswaldo D.
EDAD DE LA PROBETA:	14 días	REVISADO POR:	W.G. Alva Sarmiento Anita E.

ESFUERZO VS. DEFORMACIÓN



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR DE TESIS
NOMBRE: Abanto Cabellos, Oswaldo David	NOMBRE: Ouzco Mishan, Victor	NOMBRE: Ing. Alva Sarmiento, Anita Elizabet.
FECHA: 30/06/2017	FECHA: 30/06/2017	FECHA: 01/11/2017



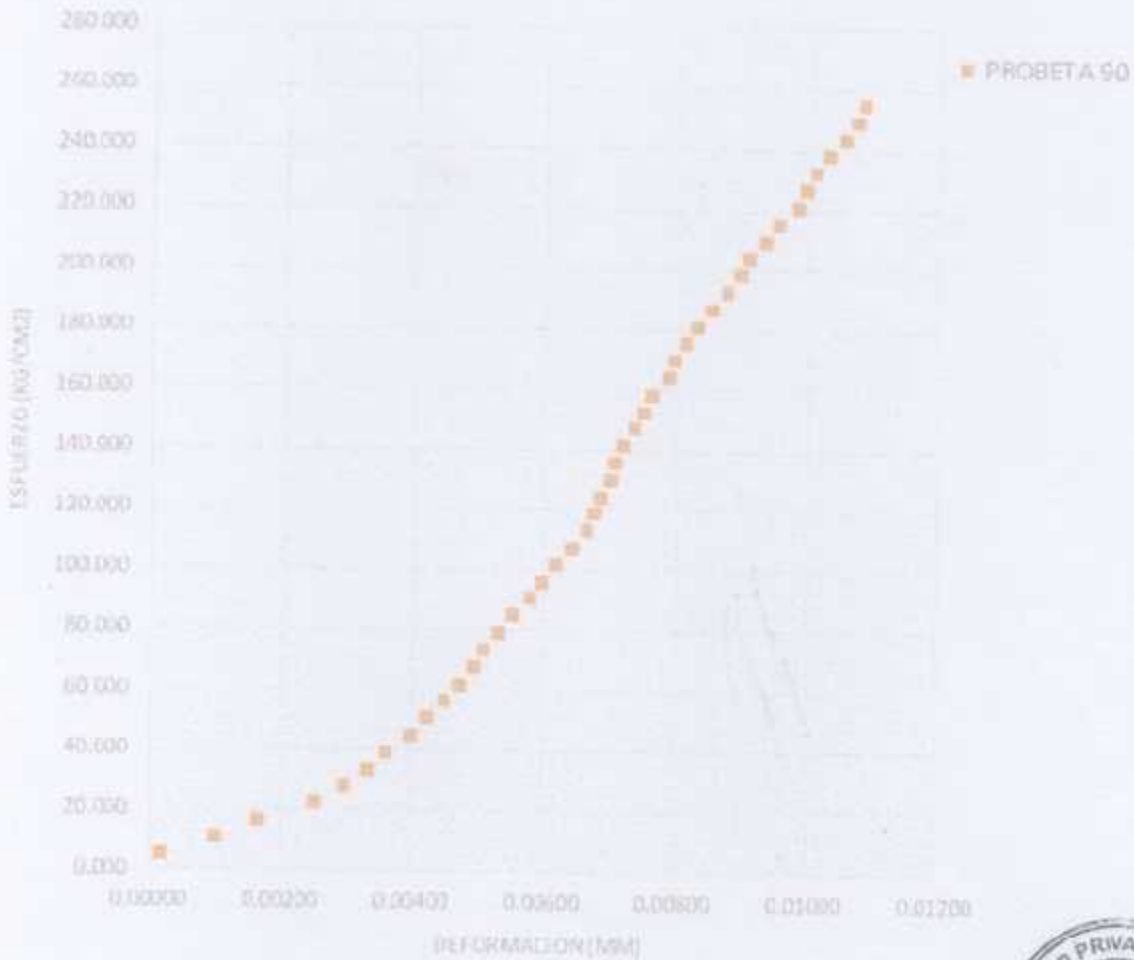
LABORATORIO DE CONCRETO - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA

PROTOCOLO

ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RQTC-LC-UPNC: N00015073
NORMA	MTC E704 - ASTM C39 - NTP 339.034	
PROYECTO	Resistencia mecánica del concreto $f_c=210$ kg/cm ² con la adición de fibras de acero DRAMIX y SIKA.	

ID. PROBETA:	P-90 SIKAS 1.3%	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.96 cm
FECHA DE ELABORACIÓN:	16/06/2017	AREA (cm ²):	175.774 cm ²
FECHA DE ENSAYO:	30/06/2017	RESPONSABLE:	Abanto Cabellos Oswaldo D.
EDAD DE LA PROBETA:	14 días	REVISADO POR:	ING Alva Sarmiento Anita E.

ESFUERZO VS. DEFORMACIÓN



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR DE TESIS
NOMBRE: Abanto Cabellos, Oswaldo David	NOMBRE: Quispe Machan, Victor	NOMBRE: Ing. Alva Sarmiento, Anita Elizabeth
FECHA: 30/06/2017	FECHA: 30/06/2017	FECHA: 01/11/2017



LABORATORIO DE CONCRETO - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA

PROTOCOLO

ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC: N00015073
NORMA	MTC E704 - ASTM C39 - NTP 339.034	
PROYECTO	Resistencia mecánica del concreto $f_c=210 \text{ kg/cm}^2$ con la adición de fibras de acero DRAMIX y SIKA.	

ID. PROBETA:	P.91 SIKAS 1.52	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.01 cm
FECHA DE ELABORACIÓN:	16/06/2017	ÁREA (cm ²):	176.951 cm ²
FECHA DE ENSAYO:	30/06/2017	RESPONSABLE:	Abanto Cabellos Oswaldo
EDAD DE LA PROBETA:	14 días	REVISADO POR:	WG. Alva Sarmiento Anita E.

ESFUERZO VS. DEFORMACIÓN



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR DE TESIS
NOMBRE: Abanto Cabellos, Oswaldo David	NOMBRE: Cuzco Michan, Victor	NOMBRE: Ing. Alva Sarmiento, Anita Elizabeth
FECHA: 30/06/2017	FECHA: 30/06/2017	FECHA: 01/11/2017



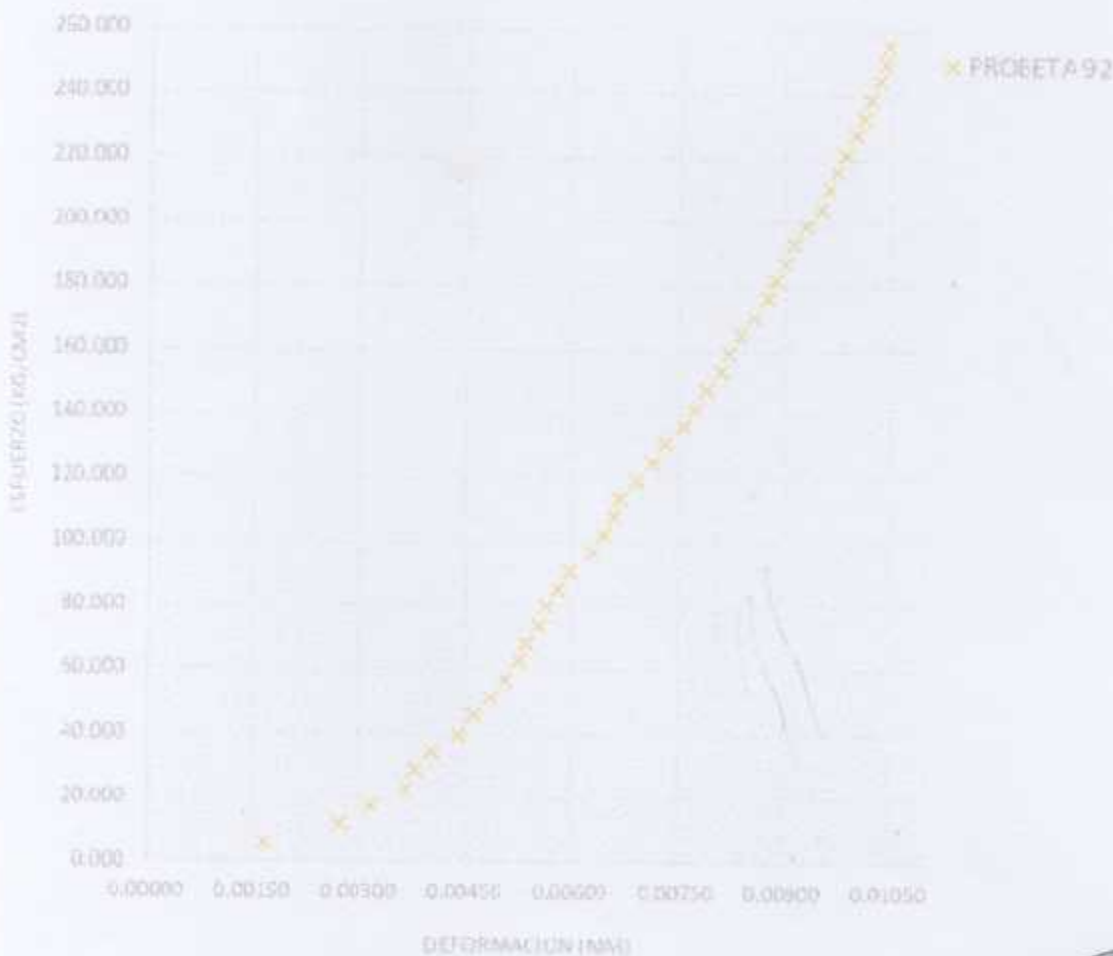
LABORATORIO DE CONCRETO - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA

PROTOCOLO

ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC. N00015073
NORMA	MTC E704 - ASTM C39 - NTP 339.034	
PROYECTO	Resistencia mecánica del concreto $f_c=210 \text{ kg/cm}^2$ con la adición de fibras de acero DRAMIX y SIKA.	

ID. PROBETA:	P-92 SIKA 1.5%	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.98 cm
FECHA DE ELABORACIÓN:	16/06/2017	ÁREA (cm ²):	176.244 cm ²
FECHA DE ENSAYO:	30/06/2017	RESPONSABLE:	Abanto Cabellos Oswaldo D.
EDAD DE LA PROBETA:	14 días	REVISADO POR:	WG. Alva Sarmiento Anita E.

ESFUERZO VS. DEFORMACIÓN



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR DE TESIS
NOMBRE: Abanto Cabellos, Oswaldo David	NOMBRE: Guzzo Michan, Victor	NOMBRE: Ing. Alva Sarmiento, Anita Elizabeth
FECHA: 30/06/2017	FECHA: 30/06/2017	FECHA: 01/11/2017



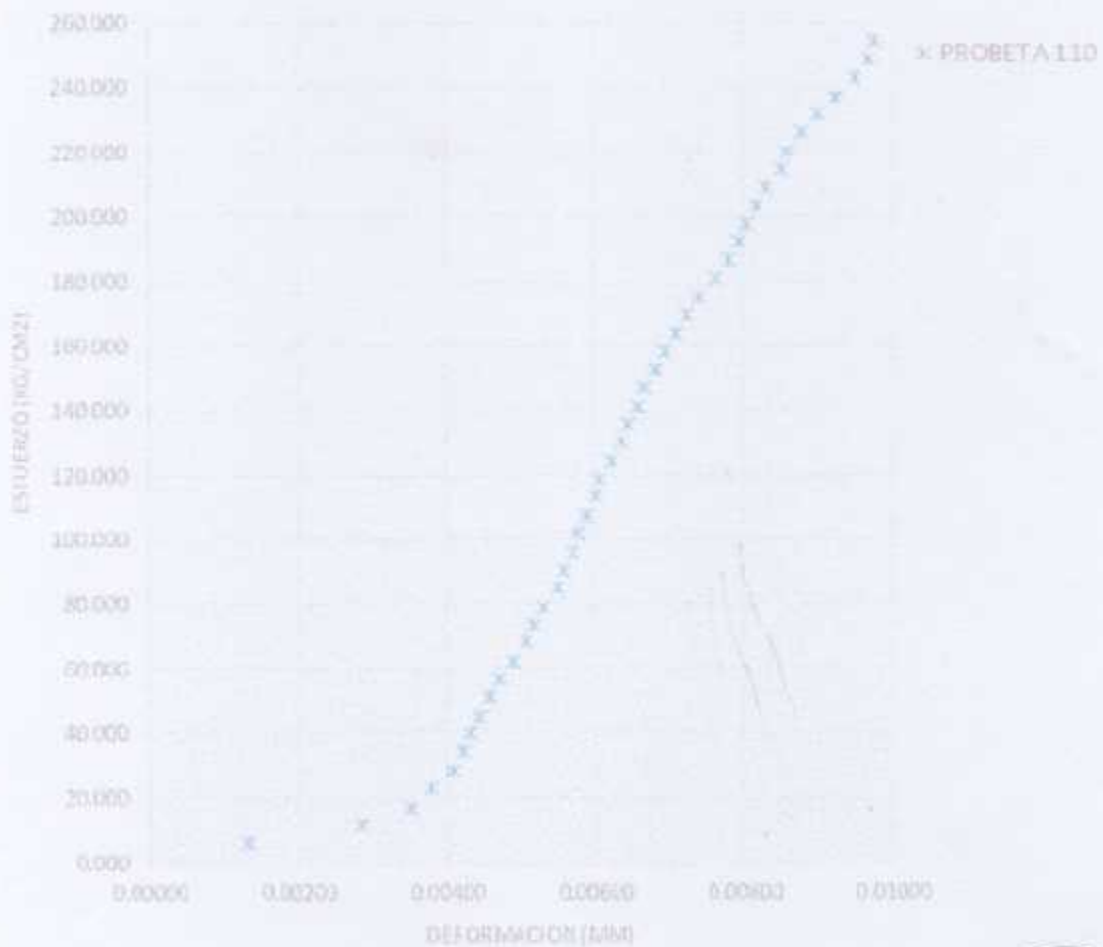
LABORATORIO DE CONCRETO - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA

PROTOCOLO

ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CODIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC: N00015073
NORMA	MTC E704 - ASTM C39 - NTP 339.034	
PROYECTO	Resistencia mecánica del concreto $f_c=210$ kg/cm ² con la adición de fibras de acero DRAMIX y SIKA.	

ID. PROBETA:	P-110 SIKÁ 1.5%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.12 cm
FECHA DE ELABORACIÓN:	19/06/2017	ÁREA (cm ²):	179.554 cm ²
FECHA DE ENSAYO:	03/07/2017	RESPONSABLE:	Abanto Cabellos Oswaldo D.
EDAD DE LA PROBETA:	14 días	REVISADO POR:	ING. Alva Sarmiento Anita E.

ESFUERZO VS. DEFORMACIÓN



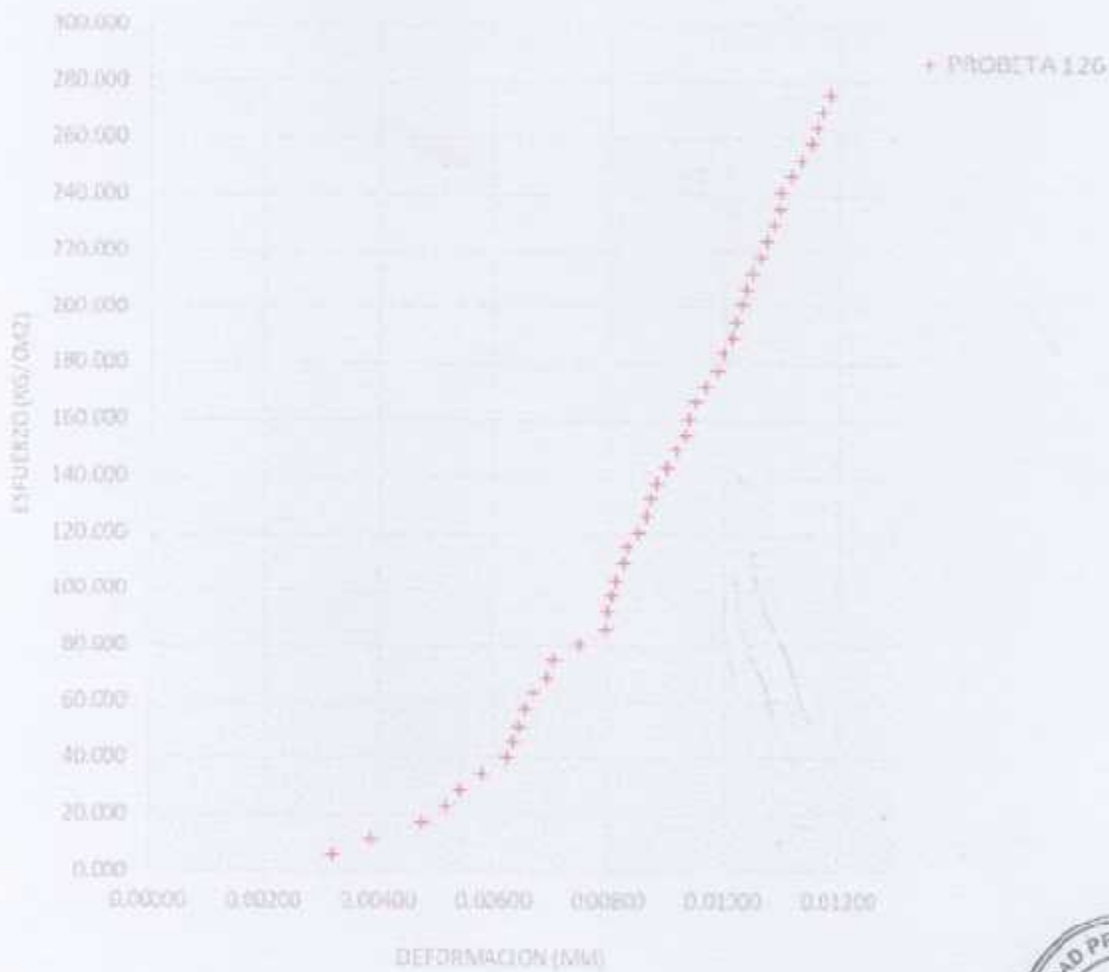
OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR DE TESIS
NOMBRE: Abanto Cabellos, Oswaldo David	NOMBRE: Guzzo Michan, Viktor	NOMBRE: Ing. Alva Sarmiento, Anita Elizabet.
FECHA: 03/07/2017	FECHA: 03/07/2017	FECHA: 01/11/2017

**LABORATORIO DE CONCRETO - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA****PROTOCOLO**

ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESION DE TESTIGOS CLINDRICOS	CODIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC: N00015073
NORMA	MTC E704 - ASTM C39 - NTP 339.034	
PROYECTO	Resistencia mecánica del concreto $f_c=210$ kg/cm ² con la adición de fibras de acero DRAMIX y SIKA.	

ID. PROBETA:	P-126 SIKAS 1.5%	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.95 cm
FECHA DE ELABORACION:	21/09/2017	AREA (cm ²):	175.539 cm ²
FECHA DE ENSAYO:	05/10/2017	RESPONSABLE:	Abanto Cabellos Oswaldo
EDAD DE LA PROBETA:	14 días	REVISADO POR:	ING. Alva Sarmiento Anita E.

ESFUERZO VS. DEFORMACION**OBSERVACIONES:**

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR DE TESIS
NOMBRE: Abanto Cabellos, Oswaldo David	NOMBRE: Quico Michan, Victor	NOMBRE: Ing. Alva Sarmiento, Anita Elizabeth
FECHA: 05/10/2017	FECHA: 05/10/2017	FECHA: 01/11/17



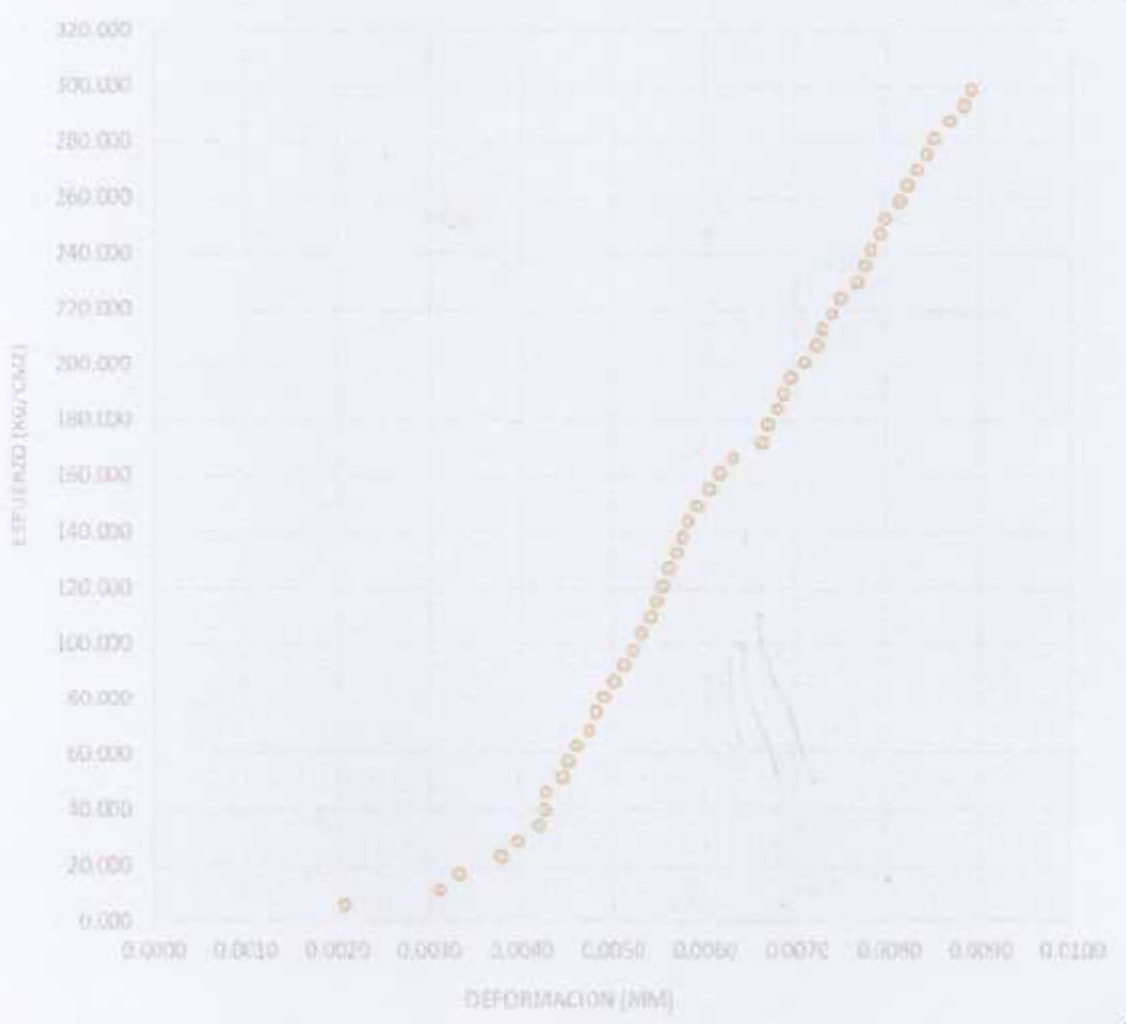
LABORATORIO DE CONCRETO - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA

PROTOCOLO

ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILINDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC: N00015073
NORMA	MTC E704 - ASTM C39 - NTP 339.034	
PROYECTO	Resistencia mecánica del concreto $f_c=210 \text{ kg/cm}^2$ con la adición de fibras de acero DRAMIX y SIKA.	

ID. PROBETA:	P-70 SIKA 1.57	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.88 cm
FECHA DE ELABORACIÓN:	16/06/2017	ÁREA (cm ²):	173.899 cm ²
FECHA DE ENSAYO:	14/07/2017	RESPONSABLE:	Abanto Cabellos David
EDAD DE LA PROBETA:	28 días	REVISADO POR:	Ing. Alva Sarriente Anita

ESFUERZO VS. DEFORMACIÓN



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR DE TESIS
NOMBRE: Abanto Cabellos, David	NOMBRE: Guzzo Michan, Victor	NOMBRE: Ing. Alva Sarriente, Anita Elizabet
FECHA: 14/07/2017	FECHA: 14/07/2017	FECHA: 01/11/2017



LABORATORIO DE CONCRETO - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA

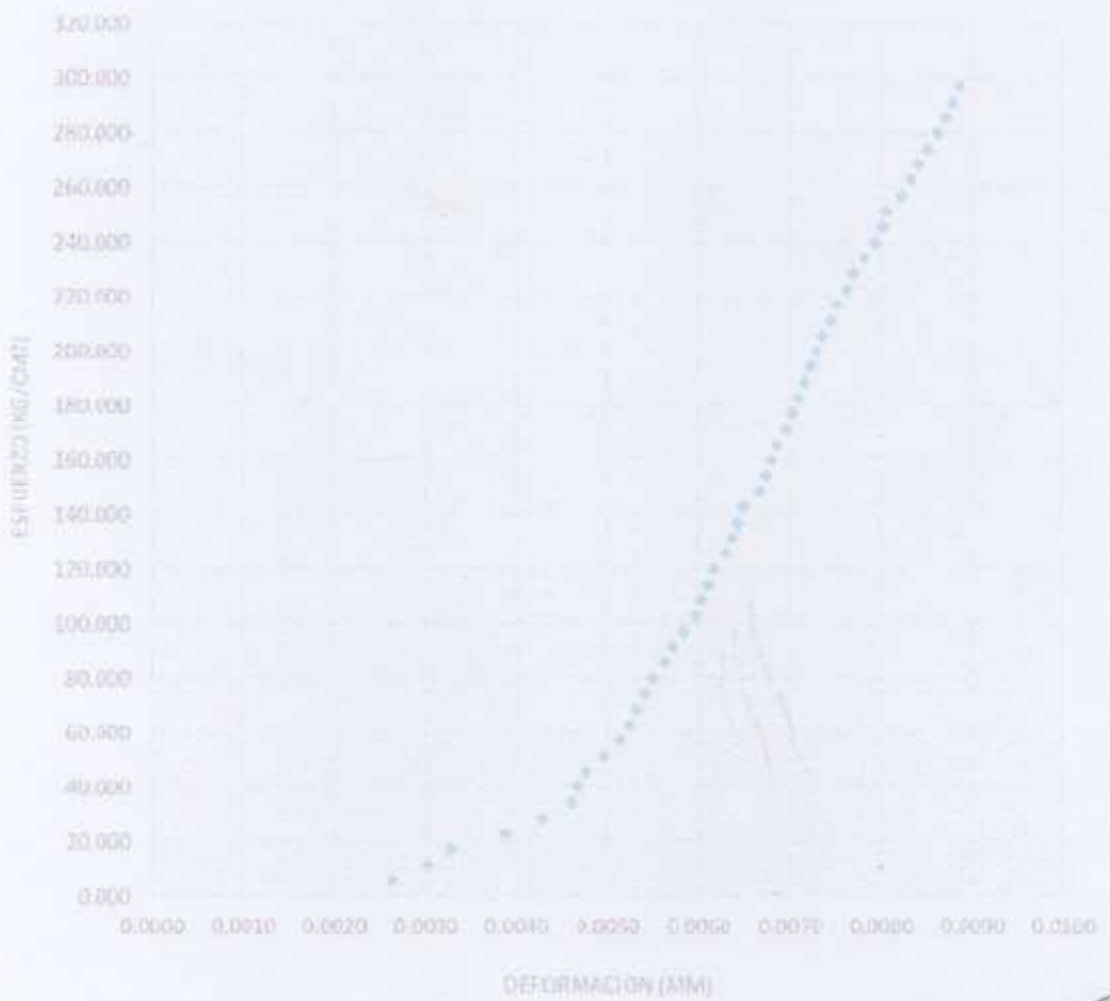
PROTOCOLO

ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC: N00015073
NORMA	MTC E704 - ASTM C39 - NTP 339.034	
PROYECTO	Resistencia mecánica del concreto $f_c=210$ kg/cm ² con la adición de fibras de acero DRAMIX y SKA.	

ID. PROBETA:	P-71 SIKAS 1.57	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.91 cm
FECHA DE ELABORACIÓN:	16/06/2017	ÁREA (cm ²):	174.601 cm ²
FECHA DE ENSAYO:	14/07/2017	RESPONSABLE:	Abanto Cabellos Oswaldo
EDAD DE LA PROBETA:	28 días	REVISADO POR:	Ing. Alva Sarmiento Anita E.

ESFUERZO VS. DEFORMACIÓN

+ PROBETA 71



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR DE TESIS
NOMBRE: Abanto Cabellos, Oswaldo David	NOMBRE: Cozco Michan, Victor	NOMBRE: Ing. Alva Sarmiento, Anita Elizabet
FECHA: 14/07/2017	FECHA: 14/07/2017	FECHA: 01/11/2017



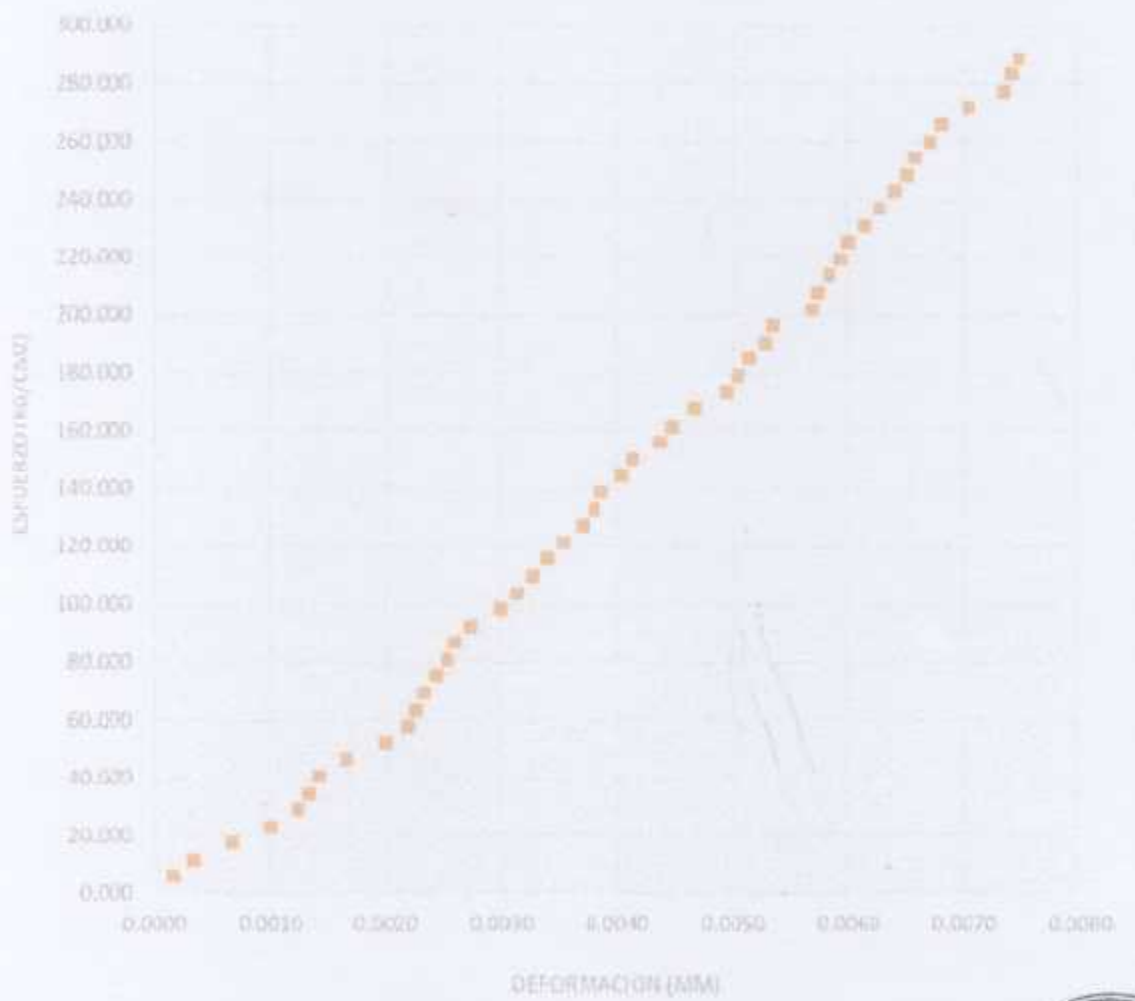
LABORATORIO DE CONCRETO - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA

PROTOCOLO

ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILINDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC. N00015073
NORMA	MTC E704 - ASTM C39 - NTP 339.034	
PROYECTO	Resistencia mecánica del concreto $f'c=210$ kg/cm ² con la adición de fibras de acero DRAMIX y SIKA.	

ID. PROBETA:	P-72 SIKAS 1.57	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.88 cm
FECHA DE ELABORACIÓN:	16/06/2017	ÁREA (cm ²):	173.899 cm ²
FECHA DE ENSAYO:	14/07/2017	RESPONSABLE:	Abanto Cabellos Oswaldo
EDAD DE LA PROBETA:	28 días	REVISADO POR:	Ing. Alva Sarmiento Anita E.

ESFUERZO VS. DEFORMACION



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR DE TESIS
NOMBRE: Abanto Cabellos, Oswaldo David	NOMBRE: Guico Michan, Victor	NOMBRE: Ing. Alva Sarmiento, Anita Elizabet
FECHA: 14/07/2017	FECHA: 14/07/2017	FECHA: 01/11/2017



LABORATORIO DE CONCRETO - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA

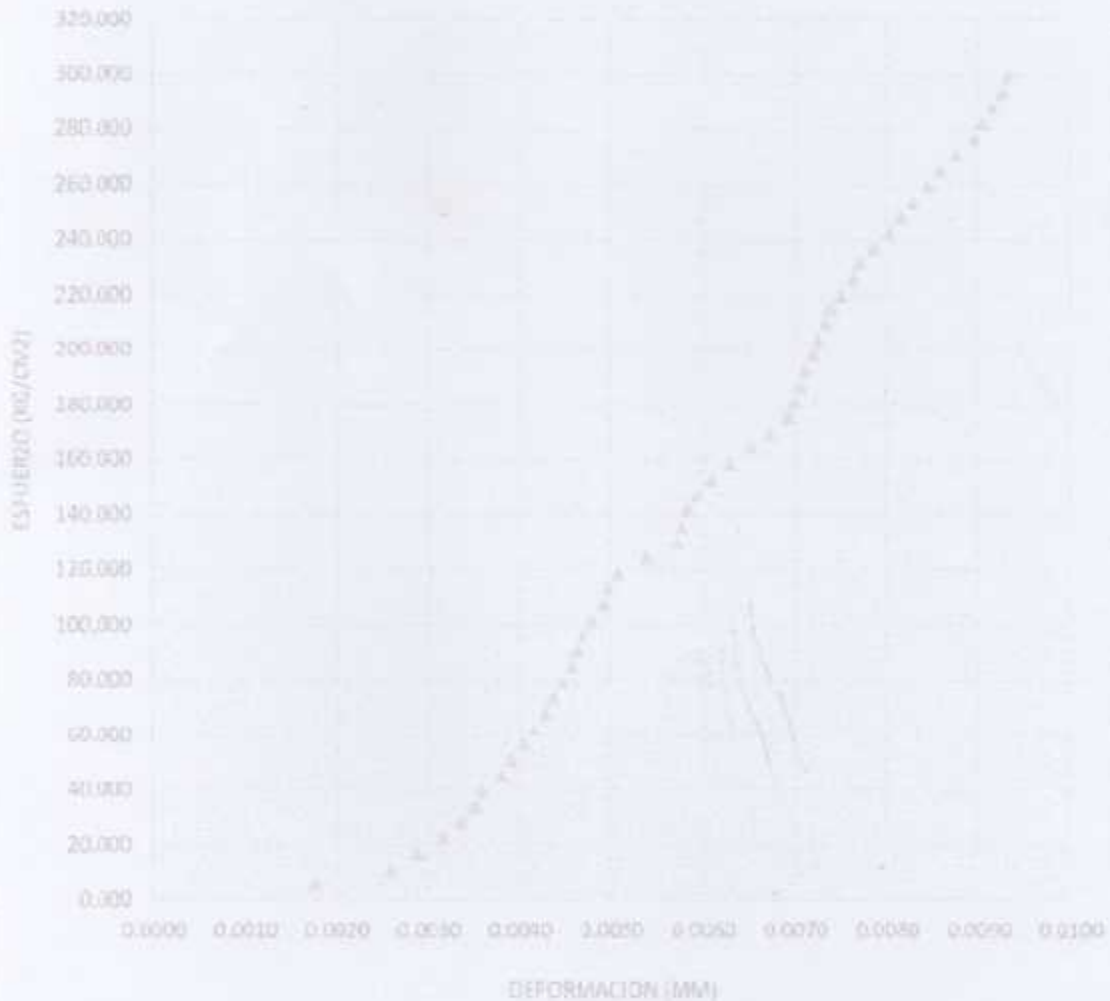
PROTOCOLO

ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILINDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC: N00015073
NORMA	MTC E704 - ASTM C39 - NTP 339.034	
PROYECTO	Resistencia mecánica del concreto $f_c=210 \text{ kg/cm}^2$ con la adición de fibras de acero DRAMIX y Sika.	

ID. PROBETA:	P-73 Sika L.S.T.	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.01 cm
FECHA DE ELABORACIÓN:	16/06/2017	ÁREA (cm ²):	176.951 cm ²
FECHA DE ENSAYO:	14/07/2017	RESPONSABLE:	Abanto Cabellos Oswaldo D.
EDAD DE LA PROBETA:	28 días	REVISADO POR:	ING. Alva Sarmiento Anita E.

ESFUERZO VS. DEFORMACIÓN

PROBETA 73



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR DE TESIS
NOMBRE: Abanto Cabellos, Oswaldo David	NOMBRE: Cuzco Michan, Victor	NOMBRE: Ing. Alva Sarmiento, Anita Elizabeth
FECHA: 14/07/2017	FECHA: 14/07/2017	FECHA: 01/11/2017



LABORATORIO DE CONCRETO - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA

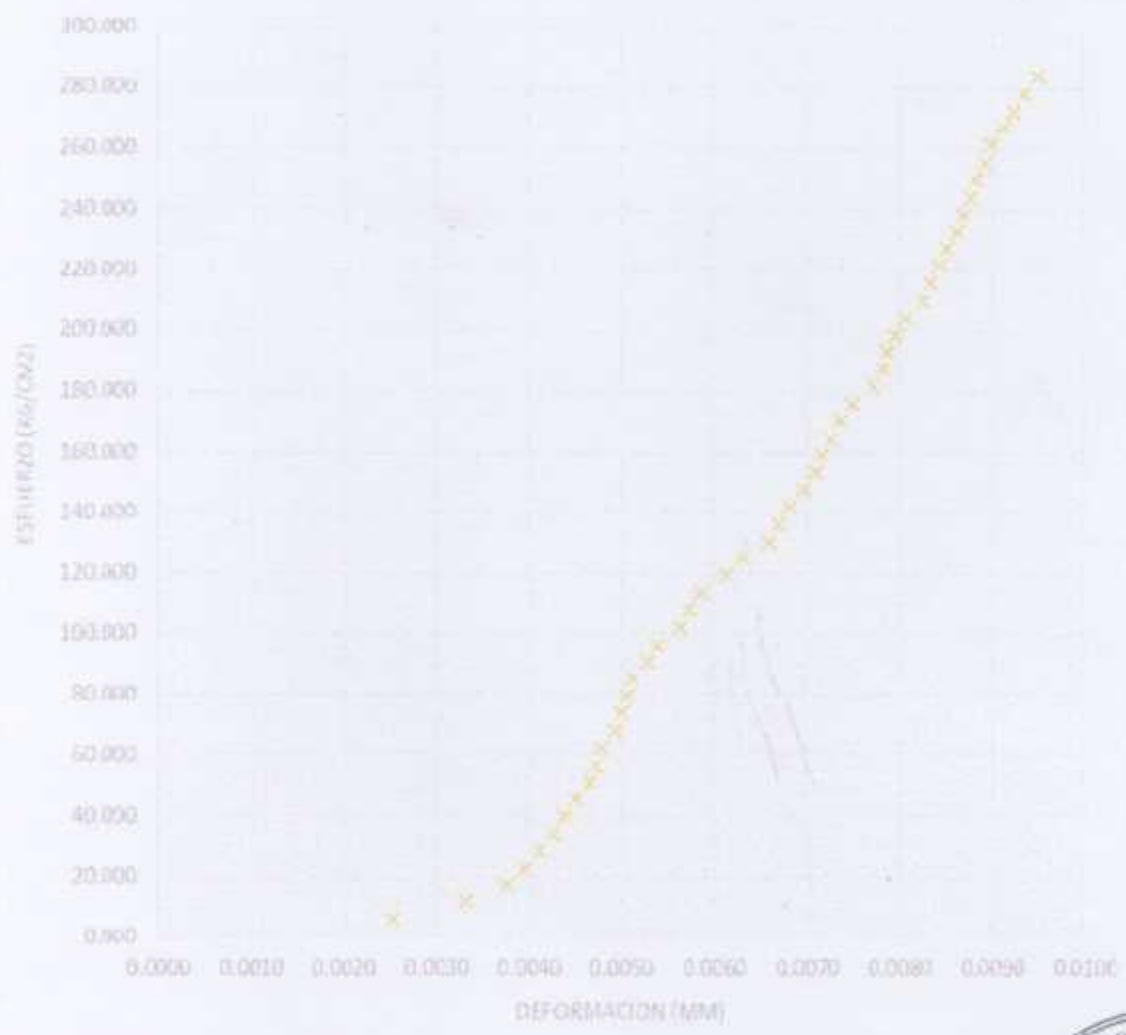
PROTOCOLO

ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILINDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC: N00015073
NORMA	MTC E704 - ASTM C39 - NTP 339.034	
PROYECTO	Resistencia mecánica del concreto $f'c=210$ kg/cm ² con la adición de fibras de acero DRAMIX y SIKA.	

ID. PROBETA:	P-74 SIKAS 1.5%	DIAMETRO PROBETA (cm):	14.98 cm
FECHA DE ELABORACIÓN:	16/08/2017	ÁREA (cm ²):	176.244 cm ²
FECHA DE ENSAYO:	14/07/2017	RESPONSABLE:	Abanto Cabellos Oswaldo D.
EDAD DE LA PROBETA:	28 días	REVISADO POR:	Ing. Alva Sarmiento Anita E.

ESFUERZO VS. DEFORMACIÓN

× PROBETA 74



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR DE TESIS
NOMBRE Abanto Cabellos, Oswaldo David	NOMBRE Quico Michan, Victor	NOMBRE Ing. Alva Sarmiento, Anita Elizabet
FECHA 14/07/2017	FECHA: 14/07/2017	FECHA: 01/11/2017



LABORATORIO DE CONCRETO - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA

PROTOCOLO

ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC. N00015073
NORMA	MTC E704 - ASTM C39 - NTP 339.034	
PROYECTO	Resistencia mecánica del concreto $f_c=210 \text{ kg/cm}^2$ con la adición de fibras de acero DRAMIX y SIKA.	

ID. PROBETA:	P.108 SIKAS 1.5%	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.00 cm
FECHA DE ELABORACIÓN:	19/06/2017	ÁREA (cm ²):	176.715 cm ²
FECHA DE ENSAYO:	17/07/2017	RESPONSABLE:	Abanto Cabellos Oswaldo D.
EDAD DE LA PROBETA:	28 días	REVISADO POR:	Ing. Alva Sarmiento Anita

ESFUERZO VS. DEFORMACIÓN

* PROBETA 108



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR DE TESIS
NOMBRE: Abanto Cabellos, Oswaldo David	NOMBRE: Quico Muchan, Victor	NOMBRE: Ing. Alva Sarmiento, Anita Elizabet
FECHA: 17/07/2017	FECHA: 17/07/2017	FECHA: 01/11/2017



LABORATORIO DE CONCRETO - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA

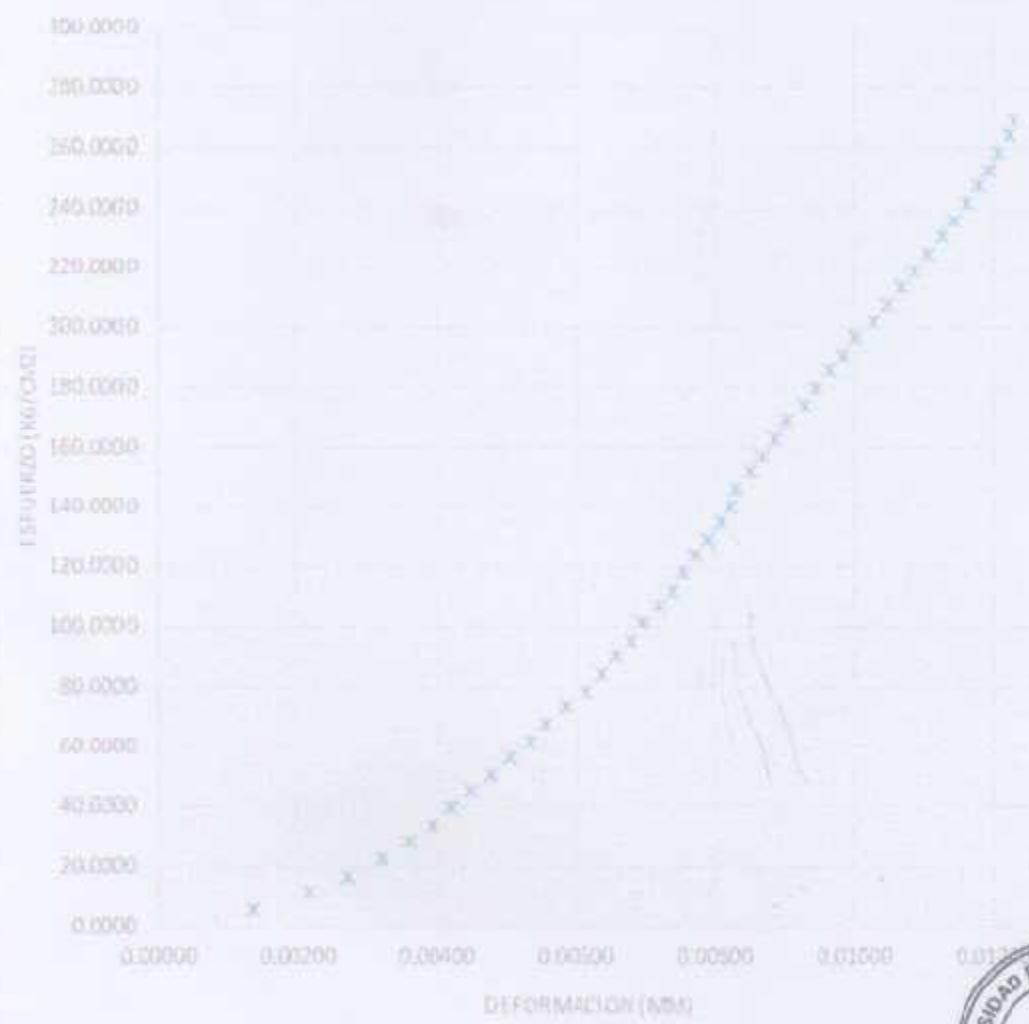
PROTOCOLO

ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILINDRICOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RCTC-LC-UPNC: N00015073
NORMA	MTC E704 - ASTM C39 - NTP 339.034	
PROYECTO	Resistencia mecánica del concreto $f'c=210$ kg/cm ² con la adición de fibras de acero DRAMIX y SIKA.	

ID. PROBETA:	P-127 SIKAS 657	DIAMETRO PROBETA (cm):	15.05 cm
FECHA DE ELABORACIÓN:	21/09/2017	ÁREA (cm ²):	177.895 cm ²
FECHA DE ENSAYO:	19/10/2017	RESPONSABLE:	Abanto Cabellos Oswaldo
EDAD DE LA PROBETA:	28 días	REVISADO POR:	Ing. Alva Sarmiento Anita E.

ESFUERZO VS. DEFORMACIÓN

x PROBETA 127



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR DE TESIS
NOMBRE: Abanto Cabellos, Oswaldo David	NOMBRE: Quispe Vinchan, Victor	NOMBRE: Ing. Alva Sarmiento, Anita Elizabet
FECHA: 19/10/2017	FECHA: 19/10/2017	FECHA: 01/11/2017

PROTOCOLO



ENSAYO	RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DEL CONCRETO VIGA SIMPLE CARGADA EN LOS TERCIOS DE LA LUZ	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RFCTL-LC-UPNC. N00015073
NORMA	MTC E709 - ASTM C78 - NTP 339.078	
PROYECTO	Resistencia mecánica del concreto $f_c=210 \text{ kg/cm}^2$ con la adición de fibras de acero DRAMIX y SIKA.	

RESPONSABLE:	Abanto Cabellos Oswaldo David.		
REVISADO POR:	ING. Alva Sarmiento Anita Elizabet.		
FECHA DE ENSAYO:	07/07/2017	ID PROBETA	Primas Patron
EDAD DE LA PROBETA:	28 dias	FECHA DE ELABORACIÓN DEL PRISMA:	09/06/2017

RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DEL CONCRETO (VIGA SIMPLE CARGADA EN LOS TERCIOS DE LA LUZ)

ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3	4	5	6	7
b	Base del prisma	cm	15.05	15.06	15.07	15.05	15.10	15.04	15.00
h	Altura del prisma	cm	15.11	15.08	15.13	15.03	15.04	15.00	15.01
P	Cargá Máxima	kg	2473.0	2695.0	2629.0	2651.0	2409.0	2711.0	2609.0
L	Luz libre entre apoyos	cm	45.21	45.21	45.21	45.21	45.21	45.21	45.21
a	Distancia entre la línea de falla y el apoyo más cercano	cm	-	-	-	-	-	-	-
Mr	RESISTENCIA A LA FLEXIÓN (Módulo de Rotura)	Kg/cm ²	32.54	35.58	34.45	35.25	31.89	36.22	34.84

MÓDULO DE ROTURA

- Falla en el tercio central de la luz:

$$Mr = \frac{P * L}{b * h^2} \dots (1)$$

- Falla fuera del tercio central de la luz y a una distancia de éste no mayor al 5% de la luz libre:

$$Mr = \frac{3 * P * a}{b * h^2} \dots (2)$$

* Si la falla ocurre fuera del tercio medio y a una distancia de éste mayor del 5% de la luz libre, se rechaza el ensayo.



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR DE TESIS
NOMBRE: Abanto Cabellos, Oswaldo David.	NOMBRE: Zuzco Minchan, Víctor.	NOMBRE: Ing. Alva Sarmiento, Anita Elizabet.
FECHA:	FECHA:	FECHA:



PROTOCOLO

ENSAYO	TRACCIÓN INDIRECTA DE CILINDROS ESTÁNDAR DE CONCRETO	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: TICC-LC-UPNC: 703252
NORMA	MTC E708 – ASTM C496 – NTP 339.084	
PROYECTO	Resistencia mecánica del concreto f'c=210 kg/cm2 con la adición de fibras de acero DRAMIX y SIKA.	

RESPONSABLE:	Abanto Cabellos Oswaldo David.		
REVISADO POR:	Ing. Alva Sarmiento Anita Elizabet.		
FECHA DE ENSAYO:	28/07/2017	ID PROBETA	Probetas Dramix 1%
EDAD DE LA PROBETA:	28 días	FECHA DE ELABORACIÓN DEL CONCRETO:	30/06/2017

RESISTENCIA A LA TRACCIÓN INDIRECTA DEL CONCRETO

ESPÉCIMEN N°	LONGITUD (cm)	DIAMETRO (cm)	CARGA MÁXIMA (kg)	RESISTENCIA A LA TRACCIÓN INDIRECTA (kg/cm²)	TIPO DE FRACTURA
1	30.08	14.93	17060	24.18	Normal
2	30.01	15.01	17542	24.79	Hendimiento
3	30.01	14.93	19495	27.66	Normal
4	30.00	15.00	18053	25.54	Hendimiento
5	29.95	14.95	16542	23.52	Normal
6	30.01	15.04	18465	26.05	Normal
7	30.01	15.00	19630	27.76	Normal

RESISTENCIA A LA TRACCIÓN INDIRECTA DEL CONCRETO:

$$T = \frac{2 * P}{\pi * L * D}$$

- T: resistencia a la tracción indirecta del concreto
- P: carga máxima aplicada indicada por la prensa hidráulica.
- L: longitud de la probeta en cm.
- D: diámetro de la probeta en cm.



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR DE TESIS
NOMBRE: Abanto Cabellos, Oswaldo David.	NOMBRE: Cuzco Minchan, Víctor.	NOMBRE: Ing. Alva Sarmiento Anita Elizabet.
FECHA:	FECHA:	FECHA:



UNIVERSIDAD
PRIVADA
DEL NORTE

LABORATORIO DE CONCRETO - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA

PROTOCOLO

ENSAYO	RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DEL CONCRETO VIGA SIMPLE CARGADA EN LOS TERCIOS DE LA LUZ	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RFCTL-LC-UPNC. N00015073
NORMA	MTC E709 - ASTM C78 - NTP 339.078	
PROYECTO	Resistencia mecánica del concreto $f_c=210 \text{ kg/cm}^2$ con la adición de fibras de acero DRAMIX y SIKA.	

RESPONSABLE:	Abanto Cabellos Oswaldo David.		
REVISADO POR:	ING. Alva Sarmiento Anita Elizabet.		
FECHA DE ENSAYO:	19/07/2017	ID PROBETA	Prismas Dramix 1.5%
EDAD DE LA PROBETA:	28 días	FECHA DE ELABORACIÓN DEL PRISMA:	22/06/2017

RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DEL CONCRETO
(VIGA SIMPLE CARGADA EN LOS TERCIOS DE LA LUZ)

ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3	4	5	6	7
b	Base del prisma	cm	15.09	15.06	15.04	15.10	15.07	15.04	15.08
h	Altura del prisma	cm	15.10	15.00	15.06	15.05	15.03	15.03	15.05
P	Carga Máxima	kg	3543.0	3650.0	3399.0	3346.0	3587.0	3214.0	3661.0
L	Luz libre entre apoyos	cm	45.21	45.21	45.21	45.21	45.21	45.21	45.21
a	Distancia entre la línea de falla y el apoyo más cercano	cm	-	-	-	-	-	-	-
Mr	RESISTENCIA A LA FLEXIÓN (Módulo de Rotura)	Kg/cm ²	46.55	48.70	45.05	44.23	47.57	42.82	48.46

MÓDULO DE ROTURA

- Falla en el tercio central de la luz:

$$Mr = \frac{P * L}{b * h^2} \dots (1)$$

- Falla fuera del tercio central de la luz y a una distancia de éste no mayor al 5% de la luz libre:

$$Mr = \frac{3 * P * a}{b * h^2} \dots (2)$$

* Si la falla ocurre fuera del tercio medio y a una distancia de éste mayor del 5% de la luz libre, se rechaza el ensayo.



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR DE TESIS
NOMBRE: Abanto Cabellos, Oswaldo David.	NOMBRE: Cuzco Minchan, Victor.	NOMBRE: Ing. Alva Sarmiento, Anita Elizabet.
FECHA:	FECHA:	FECHA:



PROTOCOLO

ENSAYO	RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DEL CONCRETO VIGA SIMPLE CARGADA EN LOS TERCIOS DE LA LUZ	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RFCTL-LC-UPNC: N00015073
NORMA	MTC E709 – ASTM C78 – NTP 339.078	
PROYECTO	Resistencia mecánica del concreto f'c=210 kg/cm ² con la adición de fibras de acero DRAMIX y SIKA.	

RESPONSABLE:	Abanto Cabellos Oswaldo David.		
REVISADO POR:	Ing. Alva Sarmiento Anita Elizabet.		
FECHA DE ENSAYO:	13/06/2017	ID PROBETA	Prisma Sika 1'
EDAD DE LA PROBETA:	28 días	FECHA DE ELABORACIÓN DEL PRISMA:	15/06/2017

RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DEL CONCRETO
(VIGA SIMPLE CARGADA EN LOS TERCIOS DE LA LUZ)

ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3	4	5	6	7
b	Base del prisma	cm	15.05	15.12	15.11	15.01	15.10	15.09	15.08
h	Altura del prisma	cm	15.10	15.05	15.07	15.05	15.03	15.04	15.00
P	Carga Máxima	kg	3290	3083	3251	2954	2751	3307	2990
L	Luz libre entre apoyos	cm	45.21	45.21	45.21	45.21	45.21	45.21	45.21
a	Distancia entre la línea de falla y el apoyo más cercano	cm	-	-	-	-	-	-	-
Mr	RESISTENCIA A LA FLEXIÓN (Módulo de Rotura)	Kg/cm ²	43.35	40.70	42.80	39.28	36.46	43.80	39.84

MÓDULO DE ROTURA

- Falla en el tercio central de la luz:

$$Mr = \frac{P * L}{b * h^2} \dots (1)$$

- Falla fuera del tercio central de la luz y a una distancia de éste no mayor al 5% de la luz libre:

$$Mr = \frac{3 * P * a}{b * h^2} \dots (2)$$

* Si la falla ocurre fuera del tercio medio y a una distancia de éste mayor del 5% de la luz libre, se rechaza el ensayo.



OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR DE TESIS
NOMBRE: Abanto Cabellos, Oswaldo David.	NOMBRE: Cuzco Minchan, Víctor.	NOMBRE: Ing. Alva Sarmiento, Anita Elizabet.
FECHA:	FECHA:	FECHA:



LABORATORIO DE CONCRETO - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA

PROTOCOLO

ENSAYO	RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DEL CONCRETO VIGA SIMPLE CARGADA EN LOS TERCIOS DE LA LUZ	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: RFCTL-LC-UPNG: N00015073
NORMA	MTC E709 - ASTM C78 - NTP 339.078	
PROYECTO	Resistencia mecánica del concreto $f_c=210 \text{ kg/cm}^2$ con la adición de fibras de acero DRAMIX y SIKA.	

RESPONSABLE:	Abanto Cabellos Oswaldo David		
REVISADO POR:	ING. Alva Sarmiento Anita Elizabet		
FECHA DE ENSAYO:	21/06/17	ID PROBETA	Prismas SIKA J.57.
EDAD DE LA PROBETA:	28 días	FECHA DE ELABORACIÓN DEL PRISMA:	23/06/2017

**RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DEL CONCRETO
(VIGA SIMPLE CARGADA EN LOS TERCIOS DE LA LUZ)**

ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3	4	5	6	7
b	Base del prisma	cm	15.07	15.03	15.02	15.05	15.02	15.03	15.03
h	Altura del prisma	cm	15.10	15.05	15.07	15.03	15.08	15.03	15.08
P	Carga Máxima	kg	3351	3206	3534	3416	3575	3156	3378
L	Luz libre entre apoyos	cm	45.21	45.21	45.21	45.21	45.21	45.21	45.21
a	Distancia entre la línea de falla y el apoyo más cercano	cm	-	-	-	-	-	-	-
Mr	RESISTENCIA A LA FLEXIÓN (Módulo de Rotura)	Kg/cm ²	44.09	42.58	46.84	45.43	47.32	41.75	44.68

MÓDULO DE ROTURA

- Falla en el tercio central de la luz:

$$Mr = \frac{P * L}{b * h^2} \dots (1)$$

- Falla fuera del tercio central de la luz y a una distancia de éste no mayor al 5% de la luz libre:

$$Mr = \frac{3 * P * a}{b * h^2} \dots (2)$$



* Si la falla ocurre fuera del tercio medio y a una distancia de éste mayor del 5% de la luz libre, se rechaza el ensayo.

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR DE TESIS
NOMBRE: Abanto Cabellos, Oswaldo David.	NOMBRE: Cuzco Minchan, Victor.	NOMBRE: Ing. Alva Sarmiento, Anita Elizabet.
FECHA:	FECHA:	FECHA:



PROTOCOLO		
ENSAYO	TRACCIÓN INDIRECTA DE CILINDROS ESTÁNDAR DE CONCRETO	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: TICC-LG-UPNC-703252
NORMA	MTC E708 - ASTM C496 - NTP 339.084	
PROYECTO	Resistencia mecánica del concreto f'c=210 kg/cm2 con la adición de fibras de acero DRAMIX y SIKA.	

RESPONSABLE:	Abanto Cabellos Oswaldo David.		
REVISADO POR:	Ing. Alva Sarmiento Anita Elizabet.		
FECHA DE ENSAYO:	16/07/2017	ID PROBETA	Concreto Patron
EDAD DE LA PROBETA:	28 dias	FECHA DE ELABORACIÓN DEL CONCRETO:	18/06/2017

ESPÉCIMEN N°	LONGITUD (cm)	DIAMETRO (cm)	CARGA MÁXIMA (kg)	RESISTENCIA A LA TRACCIÓN INDIRECTA (kg/cm²)	TIPO DE FRACTURA
1	30.01	14.94	15387	21.86	Normal
2	30.01	15.00	17370	24.58	Hendimiento
3	30.00	14.95	15995	22.71	Hendimiento
4	29.97	14.95	16752	23.80	Normal
5	30.03	14.98	13095	18.56	Normal
6	30.00	15.05	17956	25.33	Hendimiento
7	30.01	14.94	15018	21.29	Normal

RESISTENCIA A LA TRACCIÓN INDIRECTA DEL CONCRETO:

$$T = \frac{2 * P}{\pi * L * D}$$

- T: resistencia a la tracción indirecta del concreto
- P: carga máxima aplicada indicada por la prensa hidráulica.
- L: longitud de la probeta en cm.
- D: diámetro de la probeta en cm.



OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR DE TESIS
NOMBRE: Abanto Cabellos, Oswaldo David.	NOMBRE: Cuzco Minchan, Victor.	NOMBRE: Ing. Alva Sarmiento Anita Elizabet.
FECHA:	FECHA:	FECHA:



PROTOCOLO

ENSAYO	TRACCIÓN INDIRECTA DE CILINDROS ESTÁNDAR DE CONCRETO	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: TICC-LC-UPNG 703252
NORMA	MTC E708 – ASTM C496 – NTP 339.084	
PROYECTO	Resistencia mecánica del concreto f'c=210 kg/cm ² con la adición de fibras de acero DRAMIX y SIKA.	

RESPONSABLE:	Abanto Cabellos Oswaldo David.		
REVISADO POR:	ING. Alva Sarmiento Anita Elizabet.		
FECHA DE ENSAYO:	28/07/2017	ID PROBETA	Probetas Dramix 1%
EDAD DE LA PROBETA:	28 días	FECHA DE ELABORACIÓN DEL CONCRETO:	30/06/2017

RESISTENCIA A LA TRACCIÓN INDIRECTA DEL CONCRETO

ESPÉCIMEN N°	LONGITUD (cm)	DIAMETRO (cm)	CARGA MÁXIMA (kg)	RESISTENCIA A LA TRACCIÓN INDIRECTA (kg/cm ²)	TIPO DE FRACTURA
1	30.08	14.93	17060	24.18	Normal
2	30.01	15.01	17542	24.79	Hendimiento
3	30.01	14.93	19495	27.66	Normal
4	30.08	15.00	18053	25.54	Hendimiento
5	29.95	14.95	16542	23.52	Normal
6	30.01	15.04	18465	26.05	Normal
7	30.01	15.00	19630	27.76	Normal

RESISTENCIA A LA TRACCIÓN INDIRECTA DEL CONCRETO:

$$T = \frac{2 * P}{\pi * L * D}$$

T: resistencia a la tracción indirecta del concreto

P: carga máxima aplicada indicada por la prensa hidráulica.

L: longitud de la probeta en cm.

D: diámetro de la probeta en cm.



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR DE TESIS
NOMBRE: Abanto Cabellos, Oswaldo David.	NOMBRE: Cuzco Minchan, Víctor.	NOMBRE: Ing. Alva Sarmiento Anita Elizabet.
FECHA:	FECHA:	FECHA:



PROTOCOLO

ENSAYO	TRACCIÓN INDIRECTA DE CILINDROS ESTÁNDAR DE CONCRETO	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: TICC-LC-UPNC: 703252
NORMA	MTC E708 - ASTM C496 - NTP 339.084	
PROYECTO	Resistencia mecánica del concreto $f'c=210$ kg/cm ² con la adición de fibras de acero DRAMIX y SIKA.	

RESPONSABLE:	Abanto Cabellos Oswaldo David		
REVISADO POR:	Ing Alva Sarmiento Anita Elizabet.		
FECHA DE ENSAYO:	10/07/2017	ID PROBETA	Probetas Dromix 1.5%
EDAD DE LA PROBETA:	28 días	FECHA DE ELABORACIÓN DEL CONCRETO:	12/06/2017

RESISTENCIA A LA TRACCIÓN INDIRECTA DEL CONCRETO

ESPÉCIMEN N°	LONGITUD (cm)	DIAMETRO (cm)	CARGA MÁXIMA (kg)	RESISTENCIA A LA TRACCIÓN INDIRECTA (kg/cm ²)	TIPO DE FRACTURA
1	30.10	15.00	20065	28.29	Normal
2	30.00	14.97	21875	31.01	Normal
3	30.05	15.10	22644	31.77	Hendimiento
4	30.01	14.98	20909	29.61	Hendimiento
5	30.01	15.01	18953	26.79	Normal
6	29.99	14.95	21731	30.86	Normal
7	30.00	15.05	19168	27.02	Hendimiento

RESISTENCIA A LA TRACCIÓN INDIRECTA DEL CONCRETO:

$$T = \frac{2 * P}{\pi * L * D}$$

T: resistencia a la tracción indirecta del concreto

P: carga máxima aplicada indicada por la prensa hidráulica.

L: longitud de la probeta en cm.

D: diámetro de la probeta en cm.



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR DE TESIS
NOMBRE: Abanto Cabellos, Oswaldo David.	NOMBRE: Cuzco Minchán, Víctor.	NOMBRE: Ing. Alva Sarmiento Anita Elizabet.
FECHA:	FECHA:	FECHA:



PROTOCOLO

ENSAYO	TRACCIÓN INDIRECTA DE CILINDROS ESTÁNDAR DE CONCRETO	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: TICC-LC-UPNC: 703252
NORMA	MTC E708 - ASTM C496 - NTP 339.084	
PROYECTO	Resistencia mecánica del concreto f'c=210 kg/cm2 con la adición de fibras de acero DRAMIX y SIKA.	

RESPONSABLE:	Abanto Cabellos Oswaldo David.		
REVISADO POR:	Ing. Alva Sarmiento Anita Elizabet.		
FECHA DE ENSAYO:	19/10/2017	ID PROBETA	Probetas SIKAS L7.
EDAD DE LA PROBETA:	28 días	FECHA DE ELABORACIÓN DEL CONCRETO:	21/09/2017

RESISTENCIA A LA TRACCIÓN INDIRECTA DEL CONCRETO

ESPÉCIMEN N°	LONGITUD (cm)	DIAMETRO (cm)	CARGA MÁXIMA (kg)	RESISTENCIA A LA TRACCIÓN INDIRECTA (kg/cm²)	TIPO DE FRACTURA
1	30.00	15.00	16694	23.67	Hendimiento
2	30.00	15.00	18085	25.59	Normal
3	29.99	15.06	17147	24.17	Normal
4	30.01	14.97	16552	23.46	Normal
5	29.97	14.95	18185	25.82	Hendimiento
6	30.01	15.02	17498	24.71	Hendimiento
7	30.00	14.98	18010	25.51	Normal

RESISTENCIA A LA TRACCIÓN INDIRECTA DEL CONCRETO:

$$T = \frac{2 * P}{\pi * L * D}$$

T: resistencia a la tracción indirecta del concreto

P: carga máxima aplicada indicada por la prensa hidráulica.

L: longitud de la probeta en cm.

D: diámetro de la probeta en cm.



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR DE TESIS
NOMBRE: Abanto Cabellos, Oswaldo David.	NOMBRE: Cruzco Minchan, Víctor.	NOMBRE: Ing. Alva Sarmiento Anita Elizabet.
FECHA:	FECHA:	FECHA:



UNIVERSIDAD
PRIVADA
DEL NORTE

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA

PROTOCOLO

ENSAYO	TRACCIÓN INDIRECTA DE CILINDROS ESTÁNDAR DE CONCRETO	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: TICC-LC-UPNC: 703252
NORMA	MTC E708 – ASTM C496 – NTP 339.084	
PROYECTO	Resistencia mecánica del concreto f'c=210 kg/cm2 con la adición de fibras de acero DRAMIX y SIKA.	

RESPONSABLE:	Abanto Cabellos Oswaldo David.		
REVISADO POR:	ING. Alva Sarmiento Anita Elizabet		
FECHA DE ENSAYO:	21/10/2017	ID PROBETA	Probetas SIKAS 1.5'
EDAD DE LA PROBETA:	28 días	FECHA DE ELABORACIÓN DEL CONCRETO:	23/09/2017

RESISTENCIA A LA TRACCIÓN INDIRECTA DEL CONCRETO

ESPÉCIMEN N°	LONGITUD (cm)	DIAMETRO (cm)	CARGA MÁXIMA (kg)	RESISTENCIA A LA TRACCIÓN INDIRECTA (kg/cm²)	TIPO DE FRACTURA
1	30.01	14.90	20613	29.35	Normal
2	30.00	14.98	20452	28.98	Hendimiento
3	30.00	15.01	19683	27.83	Hendimiento
4	30.01	14.99	21054	29.80	Normal
5	29.94	15.08	19204	27.03	Normal
6	30.01	14.95	21254	30.16	Normal
7	30.00	15.00	18935	26.79	Hendimiento

RESISTENCIA A LA TRACCIÓN INDIRECTA DEL CONCRETO:

$$T = \frac{2 * P}{\pi * L * D}$$

- T: resistencia a la tracción indirecta del concreto
- P: carga máxima aplicada indicada por la prensa hidráulica.
- L: longitud de la probeta en cm.
- D: diámetro de la probeta en cm.



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR DE TESIS
NOMBRE: Abanto Cabellos, Oswaldo David.	NOMBRE: Cuzco Minchan, Víctor.	NOMBRE: Ing. Alva Sarmiento Anita Elizabet.
FECHA:	FECHA:	FECHA: