



FACULTAD DE ARQUITECTURA Y
URBANISMO, INGENIERÍAS, ARTE Y DISEÑO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

**“Influencia de adhesivos estructurales en juntas frías de concreto, sobre
sus propiedades mecánicas en la Ciudad de Chiclayo-Lambayeque”**

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO CIVIL

AUTOR

Bach. Luna Cárdenas Virgilio Armando

ASESOR:

Ing. Capuñay Capuñay Yrma del Carmen

DESARROLLO DE MATERIALES COMPUESTOS

Tecnología del Concreto

CHICLAYO – PERÚ

2019

Página de Jurado

Mg. Ing. Apellidos y Nombres
Presidente

Mg. Ing. Apellidos y Nombres
Secretario

Mg. Ing. Apellidos y Nombres
Vocal

Dedicatoria

A mis Hijas Milagros, Milagros R., Oshin K. por darme la fuerza necesaria para continuar.

Luna Cárdenas Virgilio Armando

Agradecimiento

A Dios, por darme la oportunidad de mi tan ansiada carrera profesional.

A la Escuela Académico Profesional de Ingeniería Civil de la Facultad de Arquitectura, Urbanismo, Ingenierías, Arte & Diseño – Universidad Particular de Chiclayo, en colaboración de sus Docentes, por la formación continua en mejora de la calidad educativa.

A mi asesor, por brindarme su tiempo, paciencia y capacidad para fortalecer mi investigación científica.

A mis compañeros, por su amistad y apoyo moral en el desarrollo y logro de mis metas académicas como futuro profesional de Ingeniería Civil.

El autor

Declaratoria de autenticidad

Yo, **Virgilio Armando Luna Cárdenas**, adscrito a la escuela profesional de Ingeniería Civil de la Facultad de Arquitectura, Urbanismo, Ingenierías, Arte & Diseño; de la Universidad Particular de Chiclayo, identificado con DNI N°**10141255**, Con la tesis titulada: **“Influencia de adhesivos estructurales en juntas frías de concreto, sobre sus propiedades mecánicas en la Ciudad de Chiclayo-Lambayeque”**

Declaro bajo juramento que:

- 1) La tesis es de mi autoría
- 2) He respetado las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes consultadas. Por tanto, la tesis no ha sido plagiada ni total ni parcialmente.
- 3) La tesis no ha sido auto plagiada; es decir no ha sido publicada ni presentada anteriormente para obtener algún grado académico previo o título profesional.
- 4) Los datos presentados en los resultados son reales, no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados y por tanto los resultados que se presentan en la tesis se constituirán en aportes a la realidad investigada.

De identificarse la falta de fraude (datos falsos), plagio (información sin citar autores), auto plagio (presentar como nuevo algún trabajo de investigación propio que ya ha sido publicado), piratería (uso ilegal de información ajena) o falsificación (representar falsamente las ideas de otros), asumo las consecuencias y sanciones que de mi acción se deriven, sometiéndome a la normatividad vigente de la Universidad Particular de Chiclayo.

Chiclayo, abril del 2019

Luna Cárdenas Virgilio Armando
DNI N°10141255

Presentación

Señores miembros del jurado:

En cumplimiento del reglamento de grados y títulos de la Universidad Particular de Chiclayo se presenta la tesis denominada: **“Influencia de adhesivos estructurales en juntas frías de concreto, sobre sus propiedades mecánicas en la Ciudad de Chiclayo-Lambayeque”**.

El presente informe comprende diez capítulos, en relación a los requerimientos de investigación de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil; describiendo: I. Introducción, II. Problema de Investigación, III. Marco Metodológico, IV. Resultados, V. Discusión, VI. Recomendaciones, VII. Propuesta, VIII. Referencias Bibliográficas y IX Anexos.

En tal sentido, se presenta como Objetivo: Determinar de qué manera influye los adhesivos estructurales en juntas frías de concreto, sobre sus propiedades mecánicas en la Ciudad de Chiclayo –Lambayeque. Elaborándose el diseño de mezcla de un concreto convencional de resistencia a la compresión f'_c 210 Kg/cm² por el método ACI, para uso estructural de edificación convencional, obteniendo muestras de concreto convencional adherido por juntas frías con adhesivos estructurales “Sikadur®- 32 Gel” y “Chema Epox Adhesivo 32” de acuerdo a fichas técnicas del producto, evaluándose así, las propiedades mecánicas del concreto adherido en estado fresco y endurecido (compresión ASTM C39 y flexión ASTM C293) respecto al concreto convencional, tipos de aditivos y juntas fría; para proponer medidas técnicas y económicas de control de juntas frías con los adhesivos estructurales estudiados.

El autor

Índice

Dedicatoria.....	iii
Agradecimiento	iv
Declaratoria de autenticidad	v
Presentación.....	vii
Resumen	xiii
Abstract.....	xiv
I. INTRODUCCIÓN	15
II. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	19
2.1. Aproximación temática: Observaciones y Estudios relacionados, preguntas orientadoras	19
2.2. Formulación del Problema de Investigación	25
2.3. Justificación	25
2.4. Relevancia.....	26
2.5. Contribución	26
2.6. Objetivos.....	27
2.6.1. Objetivo General.....	27
2.6.2. Objetivo Específicos.....	27
2.7. Hipótesis	27
III. MARCO METODOLÓGICO	28
3.1. Metodología.....	28
3.1.1. Tipo de estudio	28
3.1.2. Diseño.....	28
3.2. Escenario de estudio	28
3.3. Caracterización de sujetos	28
3.4. Plan de análisis - trayectoria metodológica	30
3.5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	30
3.6. Tratamiento de la información.....	31
3.7. Mapeamiento	31
3.8. Rigor Científico	32
IV. RESULTADOS	33
4.1. Descripción de resultados	33

4.2. Teoría de unidades temáticas	37
V. DISCUSIÓN.....	38
VI. CONCLUSIONES.....	43
VII. RECOMENDACIONES	44
VIII. PROPUESTA	45
IX. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	51
X. ANEXOS.....	56

Figuras

<i>Figura 1.</i> Propiedades mecánicas del concreto (De Arquitectura, 2004).....	19
<i>Figura 2.</i> Junta de Construcción. (Yepes, 2017).....	21
<i>Figura 3.</i> Junta fría (Ramos, Torres, Prada, & Botía, 2016).....	22
<i>Figura 4.</i> Esquema básico de la unión adhesiva (Román, 2005)	23
<i>Figura 5.</i> Modelo de adhesión mecánica (Román, 2005)	23
<i>Figura 6.</i> Teoría de la difusión (Román, 2005).....	24
<i>Figura 7.</i> Teoría Eléctrica (Román, 2005)	24

Tablas

Tabla 1. <i>Características de los Cementos Portland</i>	21
Tabla 2. <i>Porcentaje de resistencia de los Cementos Portland</i>	21
Tabla 3. <i>Criterio de selección de unidades muestrales</i>	29
Tabla 4. <i>Criterio de selección de especímenes a ensayar</i>	29
Tabla 5. <i>Resumen de materiales empleados para diseño de mezcla de concreto $f'c=210\text{Kg}/\text{Cm}^2$</i>	33
Tabla 6. <i>Diseño de mezcla de concreto $f'c=210\text{Kg}/\text{Cm}^2$ en proporción peso y volumen</i> ...	34
Tabla 7. <i>Criterio de selección de especímenes a ensayar</i>	34
Tabla 8. <i>Costo unitario de producción de concreto $f'c\ 210\ \text{kg}/\ \text{Cm}^2$ de estructura monolítica</i>	47
Tabla 9. <i>Costo unitario de producción de concreto $f'c\ 210\ \text{kg}/\ \text{Cm}^2$ de estructura segmentada por junta fría adherido con aditivo estructural Sikadur 32 gel</i>	48
Tabla 10. <i>Costo unitario de producción de concreto $f'c\ 210\ \text{kg}/\ \text{Cm}^2$ de estructura segmentada por junta fría adherido con aditivo estructural Chema Epox Adhesivo 32</i>	48
Tabla 11. <i>Precio de producción de concreto convencional monolítico vs concreto segmentado por junta fría (sin/ adhesivos estructurales)</i>	49
Tabla 12. <i>Comparación porcentual de precios de producción de concreto convencional monolítico vs concreto segmentado por junta fría (sin/ adhesivos estructurales)</i>	49
Tabla 13. <i>Recursos y presupuestos de investigación</i>	50

Gráficas

<i>Gráfica 1. Mapeamiento de objetivos específicos. Elaboración propia.</i>	<i>31</i>
<i>Gráfica 2. Comparación de la resistencia a la compresión de concreto convencional monolítico, concreto adherido sin aditivo, concreto adherido con aditivo Sikadur 32 gel, y concreto adherido con aditivo Chema Epox Adhesivo 32, bajo resistencia de diseño de mezcla $f'c = 210 \text{ Kg/Cm}^2$.</i>	<i>35</i>
<i>Gráfica 3. Comparación de la resistencia a la flexión de concreto convencional monolítico, concreto adherido sin aditivo, concreto adherido con aditivo Sikadur 32 gel, y concreto adherido con aditivo Chema Epox Adhesivo 32, bajo resistencia M_r relativo a diseño de mezcla $f'c = 210 \text{ Kg/Cm}^2$.</i>	<i>36</i>
<i>Gráfica 4. Resultados de esquema de patrones de tipo de rotura del ensayo de resistencia a la compresión</i>	<i>41</i>

Resumen

La investigación denominada: **“Influencia de adhesivos estructurales en juntas frías de concreto, sobre sus propiedades mecánicas en la Ciudad de Chiclayo-Lambayeque”**, tiene como objetivo Determinar de qué manera influye los adhesivos estructurales en juntas frías de concreto, sobre sus propiedades mecánicas en la Ciudad de Chiclayo -Lambayeque. El cual, bajo un enfoque de investigación Cualitativo, de diseño cuasiexperimental, se estableció un total de 60 testigos de concreto a evaluar, detallándose 36 testigos sujetos a resistencia de compresión de 7, 14 y 28 días; y 24 testigos de resistencia a flexión de 7 y 28 días de rotura. Los ensayos comprendieron el análisis y comparación de resistencia de un concreto monolítico vs concreto adherido vs concreto adherido con adhesivo estructural, en condiciones de actividad de laboratorio; sujeto a las normativas nacionales e internacionales de control de calidad. Los resultados determinan que el uso de adhesivos estructurales mejora el comportamiento mecánico de la resistencia a compresión y flexión en juntas frías del concreto; evidenciándose que, a edades tempranas, también existe influencia del producto adhesivo respecto de su marca y producción.

Palabras clave: Adhesivo estructural, juntas frías de concreto, propiedades mecánicas del concreto, concreto convencional, concreto adherido, resistencia a compresión, resistencia a flexión.

Abstract

The research called "Influence of structural adhesives on cold concrete joints, on their mechanical properties in the City of Chiclayo-Lambayeque", aims to determine how structural adhesives influence cold joints in concrete, on their mechanical properties in the City of Chiclayo -Lambayeque. Which, under a Qualitative research approach, of quasi-experimental design, established a total of 60 concrete witnesses to be evaluated, including 36 witnesses subject to compression resistance of 7, 14 and 28 days; and 24 witnesses of resistance to flexion of 7 and 28 days of rupture. The tests included the analysis and comparison of the strength of a monolithic concrete vs. concrete adhered vs. concrete adhered with structural adhesive, under conditions of laboratory activity; subject to national and international quality control regulations. The results determine that the use of structural adhesives improves the mechanical behavior of the resistance to compression and bending in cold joints of concrete; evidencing that, at an early age, there is also an influence of the adhesive product with respect to its brand and production.

Keywords: Structural adhesive, cold concrete joints, mechanical properties of concrete, conventional concrete, bonded concrete, compression resistance, flexural strength.

I. INTRODUCCIÓN

Realidad problemática

Internacional. –

En los últimos años, el incremento de edificaciones ha contribuido notablemente con el desarrollo urbanístico y económico. Sin embargo, construir en estos tiempos resulta costoso, lo que ocasiona que la mayoría de edificaciones se elaboren en varios periodos, lo que conduce a que el concreto tenga una junta fría y la estructura tienda a no comportarse como lo diseñado. Ello se ve demostrado en el informe de análisis mundial del Sector Construcción, la cual, pronostica que, en un tiempo de largo plazo, la producción mundial ascenderá en un 85% hasta el periodo 2030; el cual estará potenciado principalmente por países desarrollados como China, India y Estados Unidos, los cuales simbolizan un 57%. (Construcción Pan-Americana, 2016)

Las juntas frías se evidencian ante las dificultades de aplicación de los métodos constructivos en estructuras de concreto, las cuales afectan el desempeño estructural reduciendo las características de esfuerzo – deformación del sistema estructural. La reducción de dicha resistencia máxima, se evidencia por los factores de inclinación de la junta fría, conjuntamente con su tiempo de deformación y relación de inclinación de los esfuerzos sometidos; comprometiendo así, la integridad estructural de la edificación a la cual fue diseñada. (Comportamiento mecánico de juntas frías lisas de concreto, 2016)

Una de las soluciones más comunes en Europa hoy en día contra las juntas frías son los adhesivos epóxicos, pero se carece de investigaciones nacionales que puedan garantizar el uso de este material. (Román, 2005)

Nacional. –

En los últimos años, se ha incrementado la actividad del sector construcción principalmente por programas de vivienda los cuales son promovidos por el estado y a la gran inversión de empresas privadas, ya sea nacionales o extranjeras. Sin embargo,

este crecimiento no ratifica que las construcciones hayan alcanzado un nivel técnico óptimo. En las construcciones durante la etapa de concepción, diseño y especialmente en la etapa de construcción, existen dificultades que producen pérdidas económicas, y un problema cotidiano son las juntas frías, las cuales afectan directamente a la resistencia de la estructura, por lo que diferentes empresas nacionales e internacionales proponen el uso de adhesivos epóxico para devolverle el monolitismo a la edificación. (Archila, 2007)

Las juntas frías se generan cuando se interrumpe el proceso de producción y colocación del concreto en una variación de periodo en la cual ya se está fraguando antes de que el proceso de actividades de mezclado continúe; su origen también se debe a causas por fuerza mayor, como fallas de equipos mezcladores, condiciones climáticas desfavorables y contratiempos en producción, transporte y colocación del concreto. (Zegarra, 2005)

En el campo de la construcción en Perú, el uso de adhesivos está aumentando con el paso del tiempo, debido a la necesidad de unir elementos estructurales y no estructurales de diferentes características o propiedades. Se estima que el 80% de la población peruana no puede construir sus viviendas en un solo periodo, generándose así el problema constructivo de juntas frías. (Isidro, 2017)

Local. –

El 60% de las edificaciones de Chiclayo se ejecutaron sin licencia de construcción, el cual manifiesta un alto grado de construcciones inseguras a nivel estructural ante posibles fenómenos sísmicos; la carencia o limitación de intervención de profesionales privados e institucionales han generado que las viviendas se construyan empíricamente. Se hace hincapié, materia de investigación, que el llenado discontinuo del concreto en los elementos estructurales en tiempos diferentes genera las llamadas juntas frías, cuya presencia, debilita la resistencia de la estructura; su no tratamiento genera inestabilidad estructural y funcional de la vivienda. (RPP Noticias, 2018)

Antecedentes

Internacional. –

En la investigación “*Comportamiento mecánico de juntas frías lisas de Concreto*” - Universidad Pontificia Universidad Javeriana – Colombia; centra su **problema** en como las juntas frías lisas influyen en su resistencia de diseño; su **objetivo** es evaluar el comportamiento mecánico del concreto con junta fría a esfuerzos de compresión y tracción; **desarrollándose** ensayos de resistencia ultima a la compresión uniaxial y tracción indirecta de especímenes normalizados inducidos por juntas frías planas y lisas de orientación vertical, horizontal y diagonal; en los **resultados** las juntas se comportaron con tiempos 2, 4, 6 a 8 horas de deformación, sujetos a ensayos de rotura de 7, 14 y 28 días determinándose disminución de sus resistencia en comparación a su diseño monolítico convencional; se **concluye** que las juntas frías diagonales se reducen más del 30% de su resistencia de diseño, seguidamente por la junta vertical e insignificante en la junta horizontal; recomendando la posibilidad de experimental mediante modelación numérica estructuras sujetas a juntas frías y su influencia a su estabilidad global. (Comportamiento mecánico de juntas frías lisas de concreto, 2016)

En la investigación “*Evaluación sobre la adherencia de concreto antiguo y concreto nuevo con dos tipos de epóxicos*” – Universidad San Carlos de Guatemala. Presenta como **problema** evaluar dos tipos de aditivos epóxicos de mayor comercialización local, bajo la **metodología** de cumplimiento de las normativas técnicas de nivel nacional, sujetas en sus especificaciones técnicas; su **objetivo** es evaluar las propiedades mecánicas de los especímenes de concreto sujeto a juntas frías adheridos con los aditivos epóxicos de acuerdo a las normativas ASTM; su **procedimiento** se basó en especímenes cilíndricos de concreto a diferentes edades las cuales fueron adheridas mediante los aditivos epóxicos estudiados diseñadas para tres tipos de resistencia “*baja resistencia 140 kg/cm², concreto estructural 210 kg/cm² y de alta resistencia 352 kg/cm²*”, los **resultados** obtenidos a los 7, 14 y 28 días del concreto adherido y concreto convencional permitieron su representación gráfica de equivalencias; **concluyendo** que el aditivo “*tipo S*” presentó mejor adherencia que del “*tipo A*” aumentando sus resistencia un 16% para las dos primeras resistencias y conservando la resistencia última a la cual fueron

diseñadas; **recomendando** el uso de adhesivos de calidad para obtener una resistencia adherente en concretos expuestos a diferentes edades. (Archila, 2007)

Nacional. –

En la investigación “*Evaluación de la resistencia a la compresión, de especímenes de concreto usando aditivo adherente Chema Epox Adhesivo en juntas frías en el distrito de Cajamarca*” centra como **objetivo** evaluar un aditivo epóxico y su influencia como puente adherente entre concretos de diferentes edades; su **procedimiento** consistió en analizar la resistencia a compresión bajo las normativas ASTM utilizando agregados , agua de la zona y cemento Portland tipo I para el diseño de una mezcla de concreto convencional de resistencia $f'c$ 210 Kg/cm² a tiempos de rotura de 7, 14 y 28 días; obteniendo como **resultado** que con una correcta aplicación del adhesivo en la junta fría que conforman los especímenes adheridos, su comportamiento es similar a un espécimen monolítico al ser sujetas a esfuerzos de compresión, visualizándose una rotura final en todo el elemento del espécimen adherido y no en el plano inclinado donde se aplicó el adhesivo epóxico; se **concluye** que los especímenes adheridos su resistencia a la compresión aumenta significativamente produciéndose la falla en todo el elemento estructural y no en el puente adherente; recomendando el uso del aditivo para mejorar el comportamiento de estructuras adheridas como elemento monolítico. (Valencia, 2013)

Local. –

No se presenta investigaciones registradas de nivel académico superior ni capítulos profesionales en la región Lambayeque, relacionado a la evaluación de adhesivos estructurales en juntas frías de concreto, y su influencia sobre sus propiedades mecánicas; motivo por el cual, es relevante la presente investigación para determinar la influencia de los aditivos de mayor circulación comercial en la ciudad de Chiclayo como puentes adherentes en especímenes de concreto de distintas edades de vaciado. (SIKA, 2019)

II. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

2.1. Aproximación temática: Observaciones y Estudios relacionados, preguntas orientadoras

Variable Dependiente: Juntas frías de concreto, propiedades mecánicas.

El **Concreto** (Hormigón) es aquel material conformado por cemento, agregado grueso, agregado fino, agua con o sin aditivos; cuyas **propiedades mecánicas** en su estado fresco es de consistencia plástica y moldeable y en su estado endurecido es rígido y resistente. El uso de aditivos como elemento opcional, en la práctica es considerado como elemento fundamental para mejorar condiciones de trabajabilidad, resistencia y durabilidad, estableciéndose como una alternativa económica a la creación, uso y cuantía de los recursos que conforman el concreto convencional. (Benites, 2010)

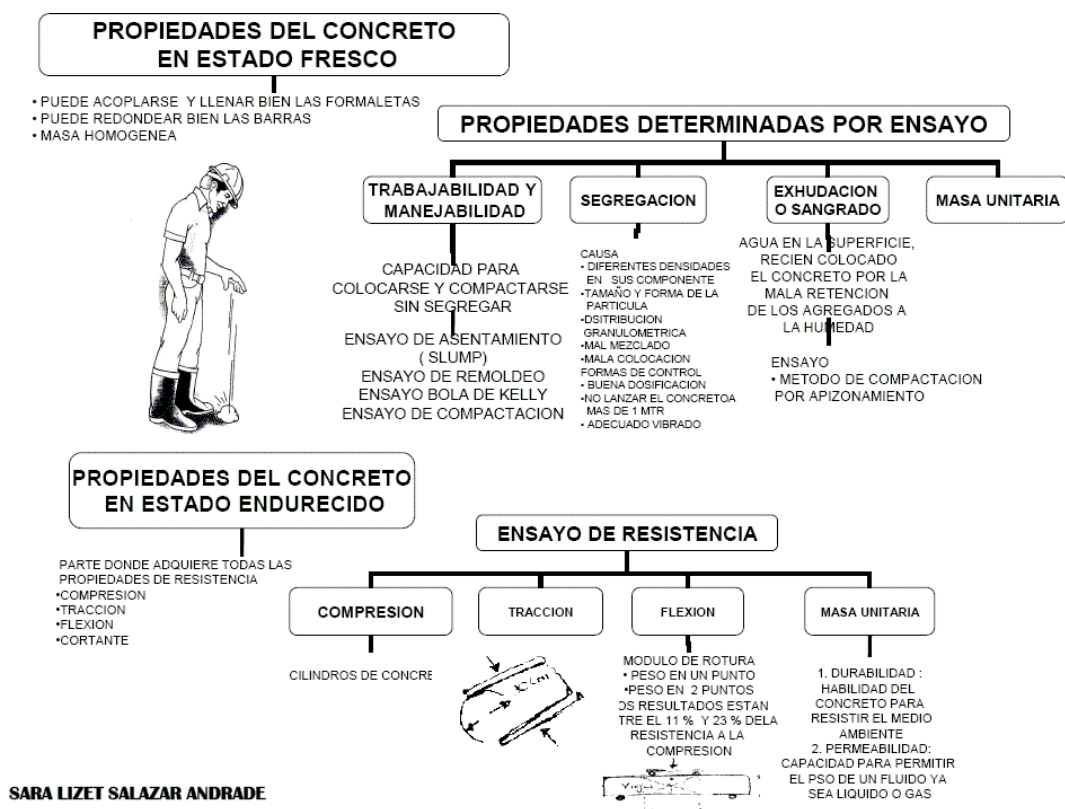


Figura 1. Propiedades mecánicas del concreto (De Arquitectura, 2004)

El **concreto convencional** es empleado en la conformación de estructura básicas del concreto estructural, su **resistencia a la compresión** de diseño varía entre los 175 Kg/cm² a los 350 Kg/cm²; en nuestro país su control de calidad, conformación, uso y manipulación se rige bajo los lineamientos de la reglamentación nacional de edificaciones y del instituto americano del concreto ACI. (Pacasmayo, 2019)

Sin embargo, el concreto presenta escasa **resistencia a la tracción**, por la cual no es elemento idóneo en la condonación de tirantes y escasa **resistencia a la flexión** es por tal sentido que como elemento estructural debe estar conformado por acero de refuerzo, denominándose en tal sentido como concreto armado. (Abanto, 2009)

Es necesario precisar que el **Cemento Portland** es aquel material producto de la fusión química de materiales calcáreo y arcillosos a altas temperaturas, cuyo producto solidificado denominado Clinker, es pulverizado y adicionado con yeso conformando así el cemento hidráulico, la cual, de acuerdo a sus propiedades físicas y químicas de su proceso de hidratación se clasifica de acuerdo a la norma NTP 334.009 / ASTM C-150-99 en cemento tipo I de composición convencional sin requerimiento de manipulación especial, tipo II de uso general aplicado a una moderada resistencia a los sulfatos y calor de hidratación, tipo III empleado para altas resistencias iniciales, tipo IV empleado cuando se desea bajo calor de hidratación, y tipo V aplicados para alta resistencia a los sulfatos. Así mismo, la norma NTP 334.090 especifica las características del **cemento adicionado** con compuesto minerales metálicas, puzolanas y calizas que modifican sus propiedades mecánicas del cemento Portland clasificándose en tipo IS adicionado con escoria de alto horno entre el 25% y 70%, tipo ISM con escoria menor del 25%, tipo IP con puzolana entre el 15% y 40%, tipo IL tipo calizo, IT ternario, IPM con puzolana menor del 15%, ICo con materiales calizos hasta un máximo del 30% de su peso. (Gómez, 2014)

Tabla 1. Características de los Cementos Portland

Tipo*	Descripción	Características Opcionales
I	Uso General	1, 5
II	Uso general; calor de hidratación moderado y resistencia moderada a los sulfatos	1, 4, 5
III	Alta resistencia inicial	1, 2, 3, 5
IV	Bajo calor de hidratación	5
V	Alta resistencia a los sulfatos	5, 6
Características Opcionales 1. Aire incluido, IA, IIA, IIIA. 2. Resistencia moderada a los sulfatos: C_3A máximo, 8%. 3. Alta resistencia a los sulfatos: C_3A máximo, 5%. 4. Calor de hidratación moderado: calor máximo de 290 kJ/kg (70cal/g) a los 7 días, o la suma de C_3S y C_3A , máximo 58%. 5. Alkali bajo: máximo de 0.60%, expresado como Na_2O equivalente. 6. El límite de resistencia Alternativa de sulfatos esta basado en el ensayo de expansión de barras de mortero.		

(*) Para cementos especificados en la ASTM.C.150.

Fuente: (Ingenieri Civil, 2010)

Tabla 2. Porcentaje de resistencia de los Cementos Portland

Tipos de cemento Portland	Resistencia a la compresión [%]			
	3 días	7 días	28 días	3 meses
I. Usos generales	100	100	100	100
II. Modificado	85	89	96	100
III. Alta resistencia inicial	195	120	110	100
IV. Bajo calor	-	36	62	100
V. Resistente al sulfato	67	79	85	100

Fuente: (Ingenieri Civil, 2010)

Se define el término **Juntas frías** a las “juntas no previstas en la planificación de la obra debido a interrupciones involuntarias”; a diferencia de las **Juntas de construcción** a las que se “realizan deliberadamente, pero con una previa planificación, de acuerdo a la programación de vaciado que se tenga”. Entre sus aspectos más importantes son su posición, rugosidad, tratamiento y duración de interrupción del proceso de vaciado. (Yepes, 2017)

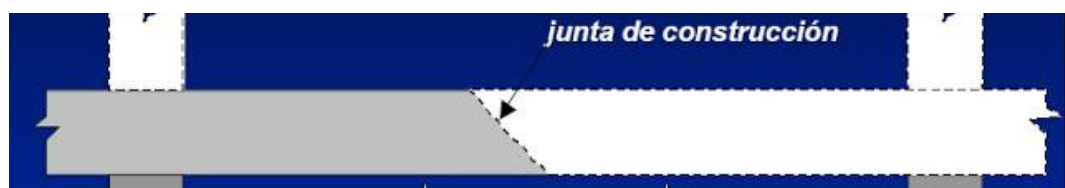


Figura 2. Junta de Construcción. (Yepes, 2017)

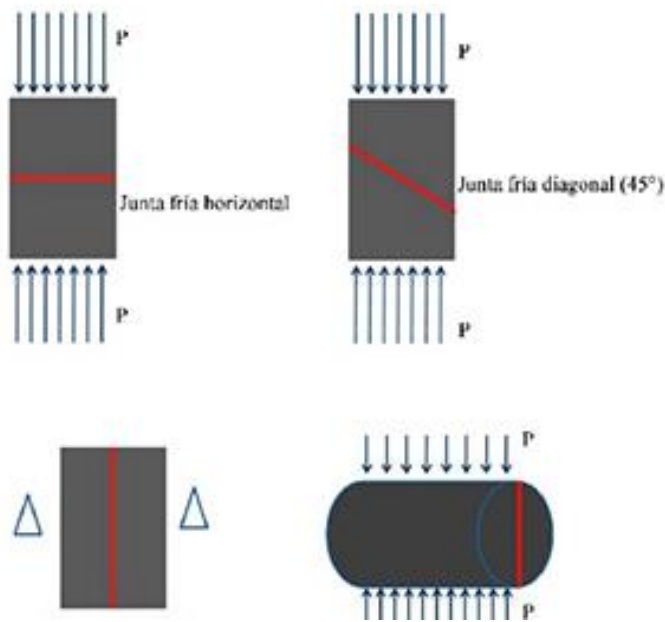


Figura 3. Junta fría (Comportamiento mecánico de juntas frías lisas de concreto, 2016)

Variable Independiente: Adhesivos Estructurales.

Se consideran **aditivos** a aquellos componentes adicionales de origen natural o procesado a la conformación del concreto convencional (cemento, agregados, agua) mejorando sus condiciones de trabajabilidad, tiempos de curado y relación agua/cemento, por lo tanto, los aditivos se clasifican en aceleradores y retardadores de fraguado, incorporadores de aire, plastificantes y superplastificantes, y adhesivos. (Archila, 2007)

Los **aditivos adhesivos** se clasifican en estructurales y no estructurales, donde se define el término **Adhesivo estructural** como un “*agente de unión empleado para transferir las cargas requeridas entre adherentes expuestos a las condiciones de servicio típicas de la estructura implicada*”. Se emplean como adhesivos estructurales a los elementos poliuretanos, acrílicos y resinas epoxi, siendo los adhesivos epóxicos, los de mayor comercialización por su reacción inmediata de adherencia, ya que son capaces de mejorar la reacción química de los elementos adheridos provocando fuerzas atractivas e interactivas entre muchos sólidos; por lo tanto, son de gran aplicación como adhesivo estructural en la industria de la construcción, electrónica, ingeniería civil, naval, entre otros. (Senén, 2011)

Los adhesivos epóxicos se denominan **punto de adherencia**, cuando permite la continuidad funcional y estructural de un producto adherido a diferentes partes resultando su comportamiento final como si fuera un elemento monolítico; su uso es aplicado en actividades de anclajes y reparaciones industriales y constructivos mejorando su resistencia y funcionalidad. (Gómez, 2016)



Figura 4. Esquema básico de la unión adhesiva (Román, 2005)

Los **modelos de adhesión** mayor aplicados son el **tipo mecánico**, cuya adhesión se debe a un anclaje que genera el polímero en los poros y rugosidades del sustrato, es necesario mantener una buena humectabilidad para asegurar la adherencia en su totalidad disminuyendo puntos potenciales de iniciación de rotura de la unión adhesiva. (Madrid, 2008)

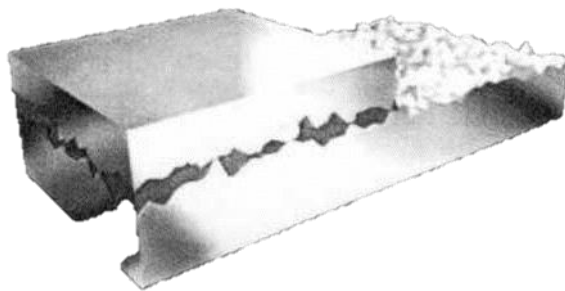


Figura 5. Modelo de adhesión mecánica (Román, 2005)

Existen dos teorías para explicar la adhesión de los polímeros entre sí, la **teoría de la difusión** plantea la adhesión como resultante de la Inter difusión de las moléculas en el plano superficial, estableciendo una zona de transición entre el adhesivo y el

adherente; y la **teoría eléctrica** al comportamiento adhesivo / sustrato mediante una capa eléctrica. (Román, 2005)

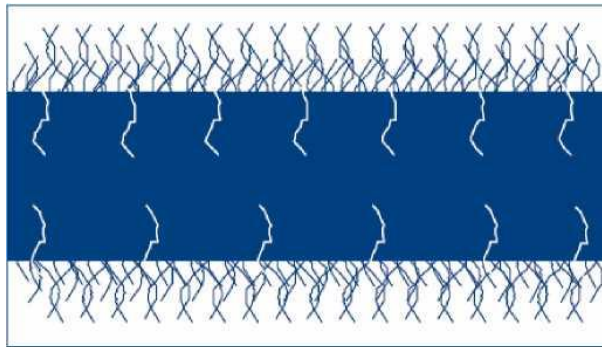


Figura 6. Teoría de la difusión (Román, 2005)

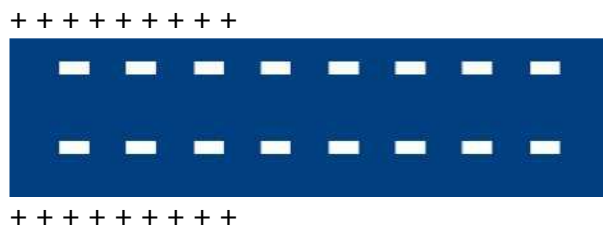


Figura 7. Teoría Eléctrica (Román, 2005)

En nuestro país existen diversas distribuidoras de aditivos epóxicos para el concreto tales como Sika, Chema, Z aditivos, Basf, Química Suiza, entre otros. Estas empresas son las más conocidas en el mercado, describiendo, que al utilizar el adhesivo en el concreto se genera grandes incrementos de su resistencia mecánica. La empresa Sika y Chema cuentan con mayor prestigio de fabricación y distribución de aditivos en Perú, siendo la primera una empresa reconocida a nivel mundial fundada en Suiza en el año 1910; y la segunda, empresa pionera fundado en Perú en 1968. EL uso de los aditivos genera una visión de mejorar las propiedades del concreto y reducir los daños en las estructuras de las construcciones, describiendo que el uso de adhesivos epóxicos consigue aumentar la resistencia, generando óptimas construcciones y garantía de edificaciones de calidad. (Campos, 2015)

La empresa de aditivos SIKA presenta como adhesivos epóxicos a: “*Sikadur®-31 Hi-Mod Gel, Sikadur®-32 Gel, Colma® Fix-32 y Sikadur®-35 Hi-Mod LV*”. (SIKA, 2019) en tanto la empresa de aditivos CHEMA presenta: “*Chema Epox*

Anclaje 31, Chema Epox Adhesivo 32, Polyepox Primer Adhesivo 32, Polyepox Húmedo, entre otros” (CHEMA, 2019)

Para el **diseño y evaluación de las unidades adhesivas** como elemento cohesivo, se evalúa la naturaleza y magnitud de las tensiones ubicadas en el puente adherente del espécimen adherido bajo esfuerzos de compresión, flexión, tracción, torsión y corvadura, provocándose así tensiones con evidencias de fenómenos secundarios acompañados en cambio de temperatura, cizallas, desgarros y peladuras. En tal sentido existe **funcionalidad de unión** entre el concreto nuevo y concreto a través de su comportamiento conjunto como elemento monolítico. (Archila, 2007)

Es necesario que, una vez conformado el espécimen adherido con aditivos estructurales, proceda a una **etapa de curado** para que sus características físicas y químicas se consoliden de manera monolítica, estableciéndose así, una resistencia adhesiva a los diferentes agentes externos que puedan debilitar la junta adhesiva y por ende las propiedades mecánicas del concreto adherido con comportamiento monolítico. (Román, 2005)

2.2. Formulación del Problema de Investigación

¿De qué manera influye los adhesivos estructurales en juntas frías de concreto, sobre sus propiedades mecánicas?

2.3. Justificación

Teórica: Porque permite identificar las ventajas al aplicar un adhesivo estructural para conformar un concreto por juntas frías; evaluando y determinando el comportamiento de las juntas frías en el concreto, originadas por vaciados discontinuos, mediante la aplicación de adhesivos estructurales de alcance comercial generalizando y comparando los resultados con vaciados discontinuos no tratados con dichos aditivos y vaciados monolíticamente constituidos. (Constructivo, 2016)

Metodológica: Porque permite evaluar la efectividad los adhesivos estructurales más comerciales en la zona de estudio sobre un concreto convencional; evaluando las propiedades mecánicas de resistencia a esfuerzos de compresión y flexión de resistencia f'_c 210 kg/cm² elaborado con agregados provenientes de canteras regionales, cemento portland (MS) anti salitre y agua potable, tanto para la preparación de las muestras, como para el curado de las mismas. (SIKA, 2019)

Práctica: Porque propone el uso de adhesivos estructurales con criterio técnico ante presencia de juntas frías en el concreto estructural; evaluados a través de un diseño de mezcla convencional y ensayos de resistencias normalizados por el ACI, NTP y ATM. (Vásquez, 2015)

2.4. Relevancia

Permite evaluar y comparar la efectividad de los aditivos estudiados para mejorar las propiedades mecánicas del concreto adherido por juntas frías, originadas por vaciados discontinuos y en distintas realidades y tipos de conformación del elemento estructural estudiado; mejorando criterios de diseño y ejecución de las obras civiles en la región y nivel nacional. (Agencia Peruana de Noticias, 2019)

2.5. Contribución

Permite informar y proponer el uso responsable de adhesivos estructurales con criterio técnico ante presencia de juntas frías en el concreto estructural; implementando documentos técnicos validados sobre la influencia positiva de la aplicación de adhesivos estructurales para unir concreto antiguo de concreto nuevo reduciendo cuantitativamente la probabilidad de fallas de propiedades mecánicas del concreto que son comúnmente exigidas en elementos estructurales en edificaciones. Asimismo, formará parte de la regulación en procedimientos constructivos con la finalidad de reducir presencia de juntas frías por deficiencias en la programación de actividades de construcción, materiales inadecuados, mano de obra poco calificada, entre otros motivos. (Cámara peruana de la construcción, 2018)

2.6. Objetivos

2.6.1. Objetivo General

Determinar de qué manera influye los adhesivos estructurales en juntas frías de concreto, sobre sus propiedades mecánicas en la Ciudad de Chiclayo - Lambayeque

2.6.2. Objetivo Específicos

- Elaborar el diseño de mezcla de un concreto convencional de resistencia a la compresión f'_c 210 Kg/cm² por el método ACI, para uso estructural de edificación convencional.
- Elaborar muestras de concreto convencional adherido por juntas frías con adhesivos estructurales “*Sikadur®- 32 Gel*” y “*Chema Epox Adhesivo 32*” de acuerdo a fichas técnicas del producto.
- Evaluar las propiedades mecánicas del concreto adherido en estado fresco y endurecido (compresión ASTM C39 y flexión ASTM C293) respecto al concreto convencional, tipos de aditivos y juntas frías.
- Proponer medidas técnicas y económicas de control de juntas frías con los adhesivos estructurales estudiados.

2.7. Hipótesis

La aplicación de adhesivos estructurales en juntas frías influye en la mejora de las propiedades mecánicas del concreto. (Hernández, 2014)

III.MARCO METODOLÓGICO

3.1. Metodología

3.1.1. Tipo de estudio

Cualitativo (Hernández, 2014)

3.1.2. Diseño

Cuasiexperimental, comprendido en grupos de control y experimental, pre test y post test. (Hernández, 2014)

3.2. Escenario de estudio

Las actividades serán realizadas en el Laboratorio de Tecnología del Concreto, ubicado en la zona de estudio, el cual brindará los servicios de alquiler de ambiente y equipos de laboratorio para que el tesista realice la investigación planteada con asesoramiento técnico de los profesionales responsables del laboratorio; generándose como producto final certificados de laboratorio constatando la validez y confiabilidad de los resultados obtenidos. (FAUIA UDCH, 2018)

3.3. Caracterización de sujetos

Se elaborarán tres especímenes de concreto (testigos de concreto) por criterio de estudio, tanto para el concreto convencional como para el concreto adherido por juntas frías por tipo de adhesivo estructural, y por características mecánicas del concreto sujeto a tiempos y formas de ensayo. Detallándose

Tabla 3. *Criterio de selección de unidades muestrales*

Criterio	Cantidad	Observación
Diseño de mezcla Concreto convencional	1	f'c 210 Kg/Cm2
Desviación estandar	3	Und.
Concreto monolítico	1	un solo vaciado
Concreto adherido	1	Junta fria en diagonal vaciado a edades de 28 días c/u
Aditivo 1	1	Sikadur 32 gel
Aditivo 2	1	Chema Epox Adhesivo 32
Resistencia a la compresión	1	Probetas cilindricas 6"x12"
Resistencia a la flexión	1	Probetas rectangulares 6"x6"x24"
Tiempos de rotura	3	(7, 14 y 28 días)
Tipos de curado	1	curado en laboratorio

Fuente: *Elaboración propia.*

Tabla 4. *Criterio de selección de especímenes a ensayar*

Criterio	Resistencia a la compresión			Resistencia a la flexión	
Días de rotura	7	14	28	7	28
Concreto convencional monolítico f'c 210 Kg/cm2	3	3	3	3	3
Concreto convencional adherido sin aditivo	3	3	3	3	3
Concreto adherido con Sikadur 32 gel	3	3	3	3	3
Concreto adherido con Chema Epox Adhesivo 32	3	3	3	3	3
Total					60

Fuente: *Elaboración propia.*

Se ha establecido un total de 60 testigos de concreto a evaluar, detallándose un parcial de 36 unidades muestrales sujetas a resistencia de compresión de 7, 14 y 28 días; y 24 unidades muestrales de resistencia a flexión de 7 y 28 días de rotura. Los ensayos comprenden el análisis y comparación de resistencia de un concreto monolítico vs concreto adherido vs concreto adherido con adhesivo estructural, en condiciones de actividad de laboratorio; sujeto a las normativas nacionales e internacionales de control de calidad. (FAUIA UDCH, 2018)

Se empleará el uso de Cemento Tipo Fortimax anti salitre para la elaboración de concretos con moderada resistencia a los sulfatos, el cual es suministrado por la empresa Cementos Pacasmayo, considerado para uso en cimentaciones. Este cemento cumple con la NTP 334.090/ASTM C595, para cementos adicionados. Sus principales características físicas, químicas y principales propiedades se pueden observar en la ficha Técnica adjunta en el ítem Anexos. (Pacasmayo, 2019)

Los agregados empleados, se establecen por criterio de accesibilidad y comercialización en la zona de estudio, determinándose el uso de agregado grueso de la cantera Tres Tomas” y agregado fino de la cantera “La Victoria”. Así mismo, se empleará el uso de agua potable de casco urbano de la zona de estudio, tanto para el diseño de mezcla de concreto y curado de la masa. Se ha establecido el criterio de aplicación de los adhesivos epóxicos “Sikadur®- 32 Gel” y “Chema Epox Adhesivo 32” como adhesivos estructurales de acuerdo a sus fichas técnicas de cada producto.

3.4. Plan de análisis - trayectoria metodológica

Por ser una investigación Cuasi experimental se presenta como variable dependiente las propiedades mecánicas del concreto sujeto a juntas frías adheridos en tiempos diferentes, bajo condiciones controladas tales como diferencia de edad de los concretos a unir, el área superficial en la que se aplica el producto adhesivo y la cantidad de producto adhesivo utilizado; con la finalidad de describir el modo y las razones por las cuales se producen variaciones en los resultados obtenidos en relación a la capacidad de los elementos de resistir a esfuerzos de compresión y de flexión; de modo que permita describir el comportamiento mecánico de las mezclas para recomendar su uso en la reparación y reforzamiento de elementos estructurales. En tal sentido, la variable independiente es el adhesivo estructural, aplicado sobre las juntas frías en el concreto estudiado, el cual producirá ciertos efectos específicos en las propiedades del concreto endurecido, específicamente la resistencia a la compresión y flexión a distintas edades de curado. Los resultados obtenidos del proceso cuasi experimental serán reportados y expresados mediante gráficas y tablas, para su respectivo análisis, constatación e interpretación de los resultados obtenidos y su relevancia de acuerdo a los objetivos e hipótesis planteados en el presente estudio. (Archila, 2007)

3.5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

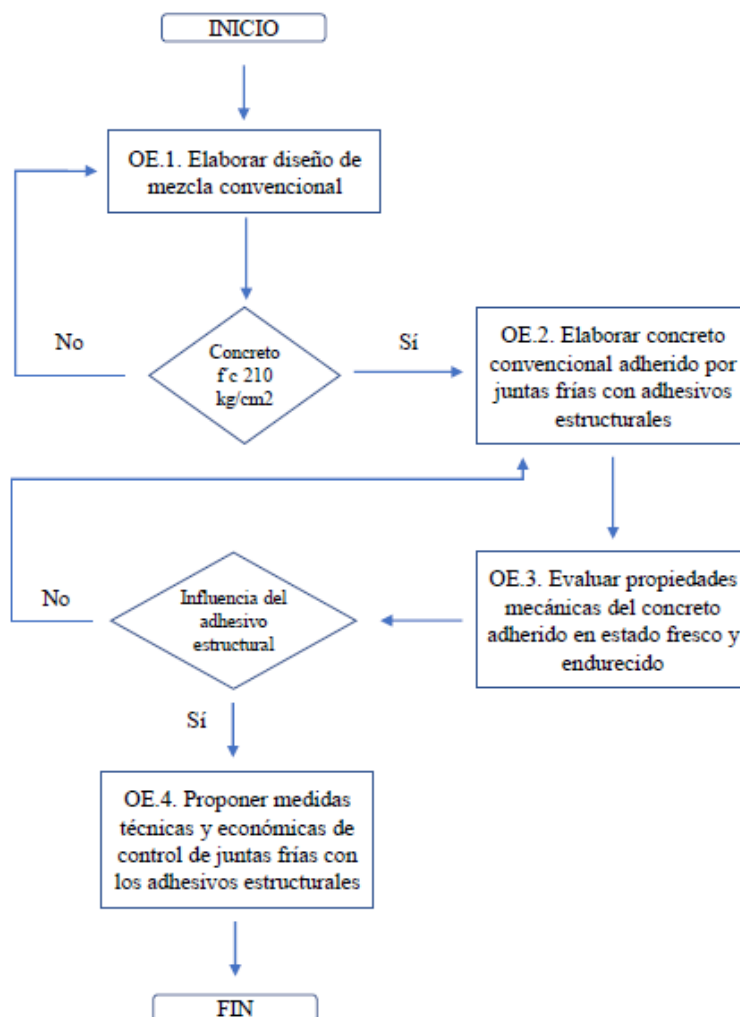
Se aplicarán las técnicas de observación no experimental, Estudio general, Cálculo, y Análisis en las variables de estudio, respectivamente con los instrumentos de

recolección de datos de fichas de observación, revisión documentaria. (Hernández, 2014)

3.6. Tratamiento de la información

(Hernández, 2014) expresa la necesidad de recolección de datos pertinentes a las variables de estudio, el cual implica tres actividades de tratamiento de información vinculadas entre sí: *“Seleccionar o desarrollar un instrumento o método de recolección de datos, el cual debe ser válido y confiable para poder aceptar resultados; Aplicar ese instrumento o método para recolectar datos; y Preparar los datos, observaciones, registros y mediciones realizadas para su análisis”*

3.7. Mapeamiento



Gráfica 1. Mapeamiento de objetivos específicos. Elaboración propia.

3.8. Rigor Científico

Su validez será establecida de acuerdo a su contenido, por criterio y constructo de los resultados; su confiabilidad será expuesto de acuerdo a su resultado por pruebas equivalentes. Su desarrollo y contenido de resultados se establecerá con ética de recolección de datos aplicado con las normativas nacionales e internaciones de tecnología del concreto en actividades de laboratorio, el cual será proporcionado por los ambientes y equipos autorizados en pro de resultados de calidad. La empresa de consultoría en servicios de laboratorio de tecnología del concreto a interactuar se identifica con razón social “*Patazca Rojas Consultoría & Ejecución S.A.C.*” con RUC 20604226695. En tal sentido en el buen desarrollo de las actividades de investigación se presenta una ética de publicación de acuerdo a las normativas nacionales NTP e internacionales ASTM y ACI, respaldando la valides y confiabilidad de los resultados obtenidos; finalmente, se presenta una ética de aplicación de los resultados obtenidos en beneficio social, económico y ambiental con fin informativo entorno a la problemática presentada. (Hernández, 2014)

IV. RESULTADOS

4.1. Descripción de resultados

Diseño de mezcla de concreto convencional de resistencia a la compresión $f'c$ 210 Kg/cm² (método ACI) para uso estructural de edificación convencional.

Los materiales empleados para el diseño de mezcla de concreto convencional de resistencia a la compresión $f'c = 210 \text{ Kg/Cm}^2$, para una estructura de edificación convencional fueron seleccionados de acuerdo a su mayor empleabilidad en la elaboración de concretos de la zona de Chiclayo; determinándose el empleo de Cemento Pacasmayo Fortimax (Portland adicionado tipo MS); agregado fino (arena) proveniente de la Cantera La victoria ubicada en la localidad de Patapo y agregado grueso (piedra chancada de TMN 3/4" proveniente de la cantera tres tomas ubicada en la localidad de Ferreñafe, ambas canteras ubicadas dentro de la región Lambayeque; y agua proveniente de uso de red pública; de las cuales se procedió a determinar sus propiedades mecánicas del los materiales agregados a emplear determinando sus ensayos de Contenido de Humedad, Granulometría, Peso Especifico y Absorción, Peso Unitario Suelto y Compactado; obteniendo como resultados, lo valores presentes en la siguiente tabla resumen:

Tabla 5. Resumen de materiales empleados para diseño de mezcla de concreto $f'c=210\text{Kg/Cm}^2$

DATOS		MATERIALES			
f'c DISEÑO (Kg/cm2)	210	CEMENTO	PACASMAYO FORTIMAX		
		AGUA	POTABLE (RED PÚBLICA)		
ESTRUCTURA	EDIFICACIÓN CONVENCIONAL	ADITIVOS	NINGUNO		
		AGREGADOS:			
CONSISTENCIA DEL CONCRETO	PLÁSTICA (SP. 3"-4")	A. FINO (C. LA VICTORIA) - A.GRUESO (CANTERA TRES TOMAS)			
		ENSAYO	UND	A. FINO	A. GRUESO
		P. ESPECIFICO DE MASA	gr/cm3	2.47	2.63
AIRE INCORPORADO	NO	% DE ABSORCIÓN	%	7.33	1.53
		CONTENIDO DE HUMEDAD	%	2.82	0.74
EXPOSICION A INTERPERIE	NO PRECISA	MODULO DE FINEZA	-	2.70	---
		TAMAÑO MÁX. NOMINAL	"	---	3/4"
OBSERVACIONES	NINGUNA	P. UNIT. COMPACTADO	kg/m3	1637	1579
		P. UNIT. SUELTO	ka/m3	1498	1501

Fuente: Elaboración propia.

Posterior, se procedió a determinar las características del diseño de mezcla de concreto convencional de resistencia a la compresión $f'c = 210 \text{ Kg/Cm}^2$,

establecidos en el método del Comité del Instituto Americano del Concreto ACI, obteniendo como resultados, los valores presentes en la siguiente tabla resumen:

Tabla 6. *Diseño de mezcla de concreto $f'c=210\text{Kg/Cm}^2$ en proporción peso y volumen*

RESULTADOS		CEMENTO	A. FINO	A. GRUESO	AGUA	
PROPORCION EN PESO		1.00	2.21	2.75	28.8	lt/bol
PROPORCION EN VOLUMEN		1.00	2.21	2.75	28.8	lt/bol

Fuente: *Elaboración propia.*

Concreto convencional adherido por juntas frías con adhesivos estructurales “Sikadur®- 32 Gel” y “Chema Epox Adhesivo 32”

Una vez determinado las características del diseño de mezcla del concreto convencional $f'c = 210 \text{ Kg/Cm}^2$, se procedió a analizar las características del concreto como 1) elemento estructural monolítico; 2) como elemento estructural adherido (no monolítico, con proceso de vaciado en tiempos diferentes, posterior a su etapa de fraguado y endurecido) denominado de junta fría de unión simple sin aditivo; 3) como elemento estructural adherido con adhesivo estructural “Sikadur®- 32 Gel” (de acuerdo a hoja técnica del producto); y 4) como elemento estructural adherido con adhesivo estructural “Chema Epox Adhesivo 32” (de acuerdo a hoja técnica del producto). Determinándose la elaboración de 60 unidades muestrales comprendidas en 36 testigos cilíndricos para la determinación de su resistencia a la compresión y 24 testigos prismáticos en forma de viga para la determinación de su resistencia a la flexión; ambas expuestas a actividad de curado sumergido de proceso de laboratorio y rotura a los 7, 14 y 28 día, de acuerdo a certificados de laboratorio.

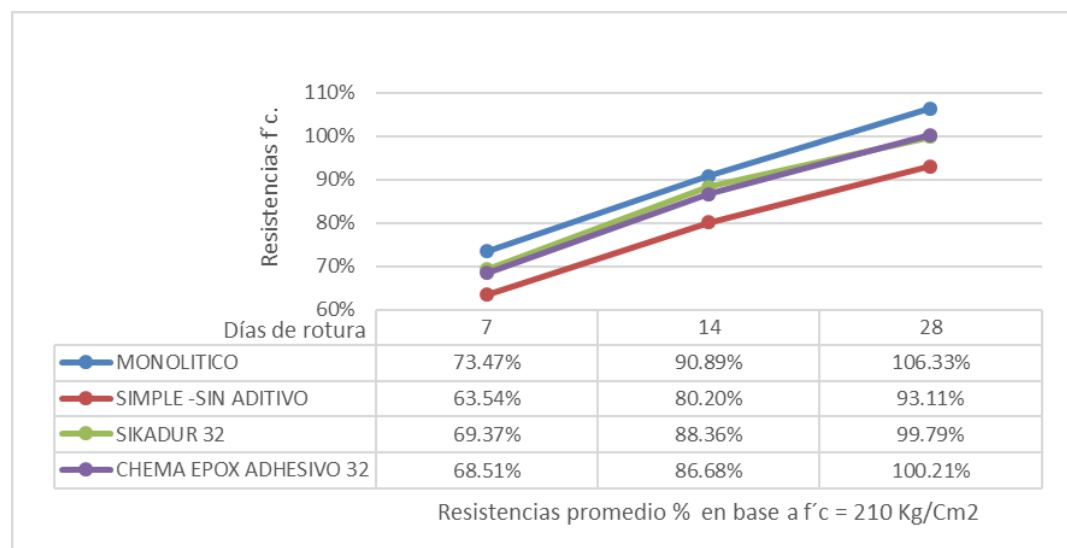
Tabla 7. *Criterio de selección de especímenes a ensayar*

Criterio	Resistencia a la compresión			Resistencia a la flexión	
Días de rotura	7	14	28	7	28
Concreto convencional monolítico $f'c$ 210 Kg/cm ²	3	3	3	3	3
Concreto convencional adherido sin aditivo	3	3	3	3	3
Concreto adherido con Sikadur 32 gel	3	3	3	3	3
Concreto adherido con Chema Epox Adhesivo 32	3	3	3	3	3
Total					60

Fuente: *Elaboración propia.*

Propiedades mecánicas del concreto adherido en estado fresco y endurecido (compresión ASTM C39 y flexión ASTM C293) respecto al concreto convencional, tipos de aditivos y juntas frías.

Para el ensayo de resistencia a la compresión, se laboraron muestras o testigos de forma cilíndrica de concreto; en la cual se estableció como desviación estándar de evaluación, la aplicación de tres unidades muestrales por cada variación de estudio realizado; posteriormente, se observó que cada unidad muestral no presenta similitudes de sus valoraciones, descartando la acción de eliminar valores de su contenido, en tal sentido, se procedió a determinar su promedio, la cual se evaluó su ponderación porcentual en base a la resistencia de diseño base $f'_c = 210 \text{ Kg/Cm}^2$, el cual equivale al 100% de la resistencia estudiada. Por consiguiente, se determinó los resultados obtenidos de cada comparación estudiada, mediante la presenta gráfica:



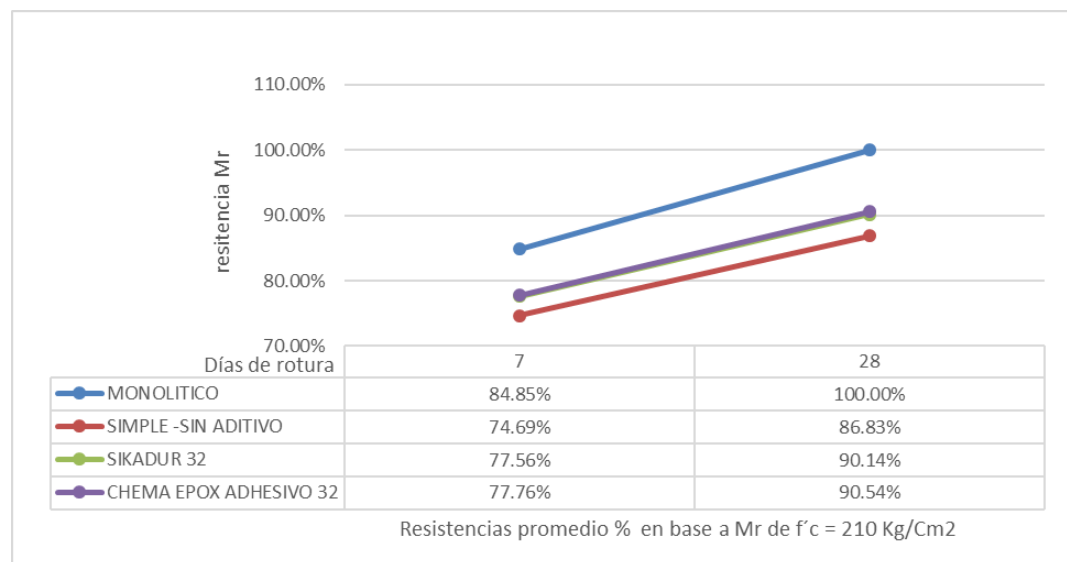
Gráfica 2. Comparación de la resistencia a la compresión de concreto convencional monolítico, concreto adherido sin aditivo, concreto adherido con aditivo Sikadur 32 gel, y concreto adherido con aditivo Chema Epox Adhesivo 32, bajo resistencia de diseño de mezcla $f'_c = 210 \text{ Kg/Cm}^2$.

Fuente: *Elaboración propia.*

De la gráfica presentada se observa, que a los 28 días, la resistencia a la compresión del concreto monolítico cumple y supera las consideraciones de diseño $f'_c=210 \text{ kg/cm}^2$, aumento del 6.33%; sin embargo, al ser considerado como concreto adherido (compuesto de dos concretos adheridos en tiempos diferentes posterior a

su fraguado, concreto viejo y concreto nuevo) sin uso de aditivo alguno como puente adherente, su resistencia disminuye en un 6.89%; en tal sentido, al ser considerado el concreto adherido con aditivo de la marca SIKA, producto “*Sikadur®- 32 Gel*”, su resistencia disminuye significativamente en 0.21%; siendo de menor valor obtenido respecto del concreto adherido con aditivo de la marca CHEMA, producto “*Chema Epox Adhesivo 32*”, cuya resistencia presenta un aumento del 0.21%. Por lo tanto, el uso del adhesivo estructural genera mejoras significativas a la resistencia a compresión del concreto en comparación de su falta de uso como puente adherente.

Para el ensayo de resistencia a la flexión, se elaboraron muestras de forma prismática tipo viga de concreto, de la cual se estableció en el mismo sentido la representación del promedio de las tres unidades muestrales por cada variación de estudio realizado; considerándose como resistencia de evaluación el promedio del 100%, la resistencia a flexión del concreto convencional monolítico elaborado con las mismas características de producción para la conformación de los testigos cilíndricos de resistencia a la compresión $f'c=210\text{Kg/Cm}^2$ a los 28 días de rotura. Por consiguiente, se determinó los resultados obtenidos de cada comparación estudiada, mediante la presenta gráfica:



Gráfica 3. Comparación de la resistencia a la flexión de concreto convencional monolítico, concreto adherido sin aditivo, concreto adherido con aditivo Sikadur 32 gel, y concreto adherido con aditivo Chema Epox Adhesivo 32, bajo resistencia Mr relativo a diseño de mezcla $f'c = 210 \text{ Kg/Cm}^2$.

Fuente: Elaboración propia.

De la gráfica presentada se observa, que la resistencia a la flexión del concreto monolítico con rotura de 28 días, es de valor promedio 27.91 Kg/cm^2 , el cual equivale al 100% de evaluación equivalente a la resistencia de diseño $f'_c=210 \text{ Kg/cm}^2$ descrita para la resistencia a compresión; sin embargo, al ser considerado como concreto adherido sin uso de aditivo, su resistencia disminuye en un 13.17%; en tal sentido, al ser considerado el concreto adherido con aditivo “*Sikadur®- 32 Gel*”, su resistencia disminuye en 9.86%, y el concreto adherido con aditivo “*Chema Epox Adhesivo 32*”, su resistencia disminuye 9.46%; por lo tanto, el uso del adhesivo estructural no genera mejoras en la resistencia a flexión a pesar que es mayor a su falta de uso como puente adherente.

Medidas técnicas y económicas de control de juntas frías con los adhesivos estructurales estudiados.

En tal sentido queda demostrado, que el uso de los adhesivos estructurales, en juntas frías del concreto; mejoran muy eficientemente la resistencia a compresión y significativamente la resistencia a flexión en comparación de su evaluación con la falta del puente adherente (sin aditivo); demostrándose que, el uso de los aditivos estructurales, mejoran las propiedades mecánicas de resistencia del concreto para que su comportamiento sea eficiente tal como del concreto monolítico. A su vez se determina que el uso de aditivos estructurales a nivel técnico y económico presenta gran afectiva a la carencia de uso; tal como se adjunta en el anexo técnico – económico de la presente investigación.

4.2. Teoría de unidades temáticas

Se describe, que los ensayos realizados al concreto, se han determinado bajo el cumplimiento de las normativas técnicas nacionales (NTP= Norma Técnica Peruana) y normas de carácter internacional como el caso de diseño de mezcla por el ACI (Instituto Americano del Concreto); tal como se adjunta en el anexo normativo de la presente investigación.

V. DISCUSIÓN

Diseño de mezcla de concreto convencional de resistencia a la compresión f'_c 210 Kg/cm² (método ACI) para uso estructural de edificación convencional.

Del “*Ensayo de análisis granulométrico del agregado fino, grueso y global NTP 400.012*”; se describe que el **agregado fino**: la curva granulométrica, describe que el material es bien gradado y poco uniforme, por lo que es adecuado para la elaboración de concreto estructural, por encontrarse dentro de los husos recomendados por la NTP; el valor de módulo de fineza obtenido es 2.70, el cual se encuentra dentro de los límites estimados para un agregado fino; del “*Ensayo de contenido de humedad total de agregado por secado NTP 339.185*”, su valor es 2.82%, el cual indica que el material está parcialmente húmedo, sin embargo, se evidencia textura superficialmente seca; del “*Método de ensayo para determinar la masa por unidad de volumen o densidad “peso unitario” y los vacíos en los agregados NTP 400.17*”, el peso unitario suelto es 1498 kg/m³, el cual está ligeramente por debajo de los rangos estimados de PUS para agregado fino; el peso unitario compacto es de valor 1637 kg/m³, el cual está dentro de los rangos estimados de PUC para agregado fino; del “*Método de ensayo normalizado para el peso específico y absorción del agregado NTP 400.22*”, el peso específico de masa es de valor 2470 kg/m³, el cual está fuera de los rangos estimados de PEM para agregado fino; el porcentaje de absorción obtenido es 7.33%, el cual es un valor significativamente alto. Por otro lado, se describe que el **agregado grueso**: La curva granulométrica indica que el material es bien gradado, poco uniforme, por lo que es adecuado para la elaboración de concreto estructural, a pesar de estar ligeramente fuera de los husos recomendados por la NTP; el valor del tamaño máximo del agregado obtenido es de 1” y el tamaño máximo nominal es de ¾”; el contenido de humedad es 0.74% indica que el material está superficialmente seco, sin embargo, mantiene un reducido porcentaje de humedad interna; el peso unitario es 1501 kg/m³, el cual está dentro de los rangos estimados de PUS para el agregado grueso; el peso unitario compactado es 1579 kg/m³, el cual está dentro de los rangos estimados de PUC para agregado grueso; el peso específico de masa es 2630 kg/m³, el cual está dentro de los rangos estimados de PEM para agregado grueso; El porcentaje de absorción obtenido es 1.53%, es un valor promedio ubicado dentro del rango aceptable de absorción de material grueso componente de concreto. Para los

resultandos que no cumplen con los requerimientos específicos de cada ensayo; los ensayos de resistencia a la compresión de testigos monolíticos son indicador de la aceptación del material como componente del concreto convencional en general.

El **diseño de mezcla** fue calculado por el “**método del ACI**” considerando una relación A/C por resistencia más que por durabilidad, en la cual la relación agua cemento A/C de diseño es 0.56, el cual resulta adecuada para vaciados de elementos estructurales de cimentación con leve – moderada exposición a agentes agresivos, así mismo, la relación A/C efectiva es 0.67, la cual se ha visto sustancialmente afectada por los contenidos de humedad y porcentajes de absorción calculadas; en tal sentido, los valores obtenidos de A/C se asemejan a proporciones normalmente utilizadas en concreto elaborados con los materiales provenientes de las mismas canteras de la zona de estudio. Posteriormente se procedió a verificar las **propiedades del concreto fresco** con el “**Método de ensayo para determinar la densidad peso unitario, rendimiento y contenido de aire método gravimétrico del hormigón Concreto NTP 339.06**; y el “**Método de ensayo para la medición del asentamiento del hormigón con el cono de Abrams NTP 339.035**”

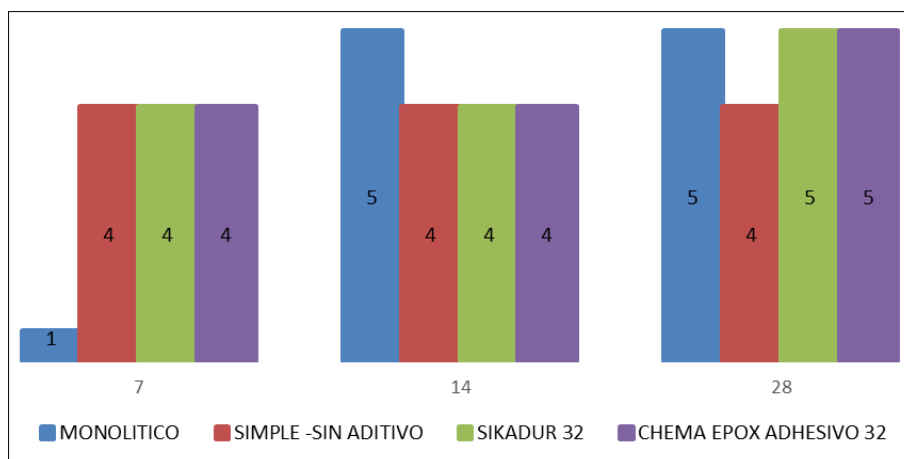
Concreto convencional adherido por juntas frías con adhesivos estructurales “Sikadur®- 32 Gel” y “Chema Epox Adhesivo 32”

Se ha considerado la elaboración de **testigos de concreto** en conformidad de las disposiciones de elaboración de muestras representativas para los ensayos de resistencia a la compresión y resistencia a flexión “**Práctica normalizada para la elaboración y curado de especímenes de concreto en campo y laboratorio NTP 339.033**”, el cual se ha establecido especímenes cilíndricos de 150 mm x 300 mm o 100 mm x 200 mm y especímenes tipo viga de 150 mm x 150 mm x 450 mm (50 mm +3 veces ancho de la viga), estableciéndose el criterio de evaluación como elemento estructural monolítico, como elemento estructural adherido sin aditivo,) como elemento estructural adherido con adhesivo estructural “Sikadur®- 32 Gel”, y como elemento estructural adherido con adhesivo estructural “Chema Epox Adhesivo 32”; estableciéndose, un total de 60 testigos, siendo 36 testigos cilíndricos, elaborados para determinar su resistencia a la compresión y 24 testigos tipo viga para determinar su resistencia a flexión, con curado sumergido en posas de laboratorio para su rotura respectiva a los 7, 14 y 28 días.

Propiedades mecánicas del concreto adherido en estado fresco y endurecido (compresión ASTM C39 y flexión ASTM C293) respecto al concreto convencional, tipos de aditivos y juntas frías.

Se ha determinado la resistencia de los testigos analizados en cumplimiento con las normativas ASTM C39 de *“NTP 339.034 Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto, en muestras cilíndricas”*; y ASTM C293 de *“NTP 339.078 Método de ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas a los tercios del tramo”*; determinándose: que, en la **resistencia a compresión**; los testigos en estado monolítico ha superado sin problemas la resistencia f'_c de diseño, con valores superiores a los porcentajes esperados a 7, 14 y 28 días de curado bajo condiciones de laboratorio; los testigos vaciados en días distintos, segmentados por una junta fría sin tratamiento, evidencian valores de resistencia a la compresión por debajo del valor de f'_c de diseño, de la cual, en consideración con la NTP E.060 concreto armado del RNE, los resultados obtenidos no podrán ser aceptados como propios de concreto estructural por no cumplir con el *“Ítems 5.6 evaluación y aceptación del concreto”*, considerando como concreto con resistencia satisfactoria, si cada promedio aritmético de tres ensayos de resistencia consecutivos es igual o superior de su resistencia de diseño; los testigos vaciados en días distintos, segmentados por una junta fría con tratamiento de adherencia utilizando el adhesivo estructural *“Sikadur®- 32 Gel”*, evidencian valores de resistencia a la compresión ligeramente por debajo del f'_c de diseño; sin embargo, los testigos vaciados en días distintos, segmentados por una junta fría con tratamiento de adherencia utilizando el adhesivo estructural *“Chema Epox Adhesivo 32”*, evidencia valores de resistencia a la compresión ligeramente por encima del f'_c de diseño. En comparación, ambos adhesivos estructurales han demostrado proveer de resistencia necesaria al concreto segmentado por juntas frías, sin embargo el adhesivo de marca SIKA muestra un ligero mejor comportamiento a edades iniciales, sin embargo, el adhesivo de marca CHEMA representa un resultado favorable de resistencia a los 28 días de rotura; además en comparación del concreto adherido con adhesivos estructurales en comparación con los que no tienen adhesivos, se confirma que el elemento estructural adherido mediante estos tipos de aditivo podrán ser aceptados como elementos estructural capaces de resistir esfuerzos de resistencia a la compresión, para el mejoramiento de su comportamiento

como concreto monolítico. Respecto a su **resistencia a flexión**, el módulo de rotura M_r del concreto de peso normal se estima según el ACI mediante la relación de 1.99 a 2.65 veces la raíz cuadrada de la resistencia a la compresión, por lo que, si el f'_c de referencia es 210 kg/cm^2 , se espera que el módulo de rotura de dicho concreto presente valores mínimos de 28.8 kg/cm^2 y valores máximos de 38.4 kg/cm^2 , considerándose como parámetro de análisis para su comparación con los concretos adheridos; los testigos en estado monolítico han obtenido valores promedio de 27.9 kg/cm^2 , muy cercanos a los valores mínimos esperados a 28 días de curado bajo condiciones de laboratorio, representando un 97% del valor mínimo esperado; los testigos vaciados en días distintos, segmentados por una junta fría sin tratamiento, evidencian valores M_r de 24.2 kg/cm^2 , muy por debajo del valor de M_r mínimo esperado a 28 días de curado bajo condiciones de laboratorio, representando un 84% del valor mínimo esperado; los testigos vaciados en días distintos, segmentados por una junta fría con tratamiento de adherencia utilizando el adhesivo estructural “*Sikadur®- 32 Gel*” y “*Chema Epox Adhesivo 32*”, evidencian valores M_r de 25.13 y 25.24, valores por debajo del valor de M_r mínimo esperado a 28 días de curado bajo condiciones de laboratorio, representando un 90.14% y 90.54% respectivamente del valor mínimo esperado. En comparación, ambos adhesivos estructurales no han demostrado proveer de resistencia a la flexión necesaria al concreto segmentado por juntas frías, de acuerdo al criterio establecido por el ACI. Asimismo, el adhesivo de marca CHEMA muestra un ligero mejor comportamiento respecto a la marca SIKA.



Gráfica 4. Resultados de esquema de patrones de tipo de rotura del ensayo de resistencia a la compresión
Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo a las fallas evidenciadas durante los ensayos de resistencia a la compresión de las muestras de concreto, se determinó que el 58% de las fallas son de tipo 4 *“Fractura diagonal sin grietas en las bases”*; el 33% de las fallas son tipo 5 *“fracturas de lado en las bases superior e inferior que ocurren comúnmente con las capas de embonado”* y el 8% de las fallas son tipo 1 *“Conos razonablemente bien formados, en ambas bases, menos de 25 mm de grietas entre capas”*; por lo tanto, el mayor porcentaje de fallas se ven condicionadas con la aplicación o no de tratamientos mediante adhesivos estructurales, pues a 28 días de curado bajo condiciones de laboratorio se entiende que es fecha en la que se asume que el concreto ha alcanzado el 100% de resistencia; su comportamiento se transforma a falla por cizalla a falla típica de columna por flexión como consecuencia de exceso de carga.

Medidas técnicas y económicas de control de juntas frías con los adhesivos estructurales estudiados.

Constatando la hipótesis: *“La aplicación de adhesivos estructurales en juntas frías influye en la mejora de las propiedades mecánicas del concreto”*; se afirma su contenido, describiendo la necesidad de aplicación de los adhesivos estructurales para mejorar las propiedades mecánicas de resistencia a compresión y flexión del concreto afectado por juntas frías, identificado durante la etapa de proceso constructivo, ya que su planificación y/o control recurrente en el momento que se genera la falla, permitirá mejorar sus propiedades mecánicas ante el posible comportamiento del concreto separado por juntas sin tratamiento alguno, ello permitirá recuperar su propiedades mecánicas para tratar de mejorar su comportamiento en relación a las características de un concreto monolítico. A pesar que su costo económico del uso del aditivo, es superior al costo de producción del concreto monolítico, su aprovechamiento se justifica en sus efectos estructurales; previniendo así grandes consecuencias negativas del comportamiento estructural de la infraestructura afectada por juntas frías a la carencia de su tratamiento; por lo tanto el aspecto económico se es considerada como segunda prioridad ante el comportamiento estructural (primera prioridad).

VI. CONCLUSIONES

1. Las propiedades físicas y mecánicas de los materiales empleados en el diseño de mezcla; se encuentran en su mayoría, dentro de los límites permitidos por las normas NTP y ASTM consultadas; a pesar que algunos parámetros están fuera de lo sugerido, el concreto elaborado con los agregados ensayados han demostrado ser adecuado con los fines estructurales de resistencia a la compresión y flexión esperados en un concreto convencional.
2. El diseño de mezcla ACI f'_c 210 kg/cm²; estuvo conformado por cemento Fortimax MS, agua potable; agregado fino (arena gruesa) de la cantera La Victoria, y agregado grueso (piedra de TMN 3/4") de la cantera Tres Tomas. Su resistencia requerida es f'_{cr} 294 kg/cm², relación A/C=0.56, contenido de aire atrapado de 2%, y Slump entre 3" a 4". Los resultados en peso, obtenidos para la elaboración de un metro cúbico de concreto son: 349 kg/m³ de cemento, 236 lt. de agua, 770 kg/m³ de agregado fino, y 961.47 kg/m³ de agregado grueso. Las proporciones obtenidas en peso y en volumen de materiales para la preparación del concreto son: 1 : 2.21 : 2.75 : 28.8 lt.
3. Se elaboraron 36 testigos cilíndricos y 24 testigos prismáticos tipo viga, con dimensiones y características NTP 339.037 y NTP 339.183; repartidas en 4 grupos: concreto monolítico convencional, concreto segmentado por junta fría sin tratamiento, concreto segmentado por junta fría con tratamiento de adherencia estructural "*Sikadur®- 32 Gel*" y concreto segmentado por junta fría con tratamiento de adherencia estructural "*Chema Epox Adhesivo 32*". Asimismo, cada grupo fue subdividido por edades de ensayo a 7, 14 y 28 días de curado bajo condiciones de laboratorio.
4. Los testigos monolíticos ensayados a los 7, 14 y 28 día, resultan mejor comportamiento de resistencia a esfuerzos de compresión (f'_c vs edad) y flexión (M_r vs edad) que los testigos segmentados y tratados con adhesivos estructurales SIKA o CHEMA, asimismo éstas muestran un mejor comportamiento frente a los testigos segmentados sin tratamiento.
5. Ambos adhesivos estructurales han demostrado mejorar las propiedades mecánicas de resistencia a la compresión y a la flexión, respecto a la resistencia del concreto con carencia del puente adherente. Ninguno de los aditivos estudiados ha mostrado diferencias sustanciales frente al otro, que permita una elección técnica inmediata.

VII. RECOMENDACIONES

1. Ubicar los agregados y cemento en un lugar fresco, libre de lluvias y humedades; estableciendo así, condiciones de calidad para la producción del diseño de mezcla establecido en la presente investigación.
2. Establecer medidas de control referente a la calidad y cantidad de los materiales empleados para la conformación del concreto convencional $f'c$ 210 kg/Cm² de acuerdo a su diseño de mezcla establecido; así mismo, determinar medidas de seguridad en la manipulación y empleo de equipos y/o herramientas en la conformación del concreto, referente a la pérdida de material agregado y contenido de agua, por la absorción superficial de sus paredes no hidratadas.
3. Elaborar muestras o testigos de control para la calidad de los concretos elaborados de acuerdo a su cantidad y tiempos de producción en obra, determinando así, la gestión de calidad de producción de concreto resultante de diseño de resistencia solicitada para el elemento estructural conformado, tanto en su estado fresco como endurecido, en condición segmentado con junta fría adherido con adhesivo estructural.
4. Promover el uso de adhesivos estructurales en concretos segmentados por juntas frías, en estructuras convencionales sujetas a resistencia de compresión y flexión (cimentaciones, columnas, vigas, losas); ya que su aplicación mejora sus propiedades de resistencia del concreto al no ser expuesta a un puente adherente.
5. Promover el uso de adhesivos estructurales en concreto segmentados por juntas frías en los procesos constructivos de edificaciones convencionales (viviendas uní y multi familiares); ya que su aplicación mejora el comportamiento estructural de manera íntegra, estableciendo reducción de costos de operación y mantenimiento efectivo ante posibles imperfecciones estructurales y funcionales.

VIII. PROPUESTA

Generalidades

La investigación denominada: **“Influencia de adhesivos estructurales en juntas frías de concreto, sobre sus propiedades mecánicas en la Ciudad de Chiclayo-Lambayeque”**; plantea identificar y evaluar el comportamiento de juntas frías en el concreto, originadas por vaciados discontinuos de diferentes tiempos o edades de fraguado, mediante la aplicación de adhesivos estructurales de alcance comercial generalizado en la localidad de Chiclayo, Lambayeque; comparando los resultados obtenidos, con los resultados de los concretos de vaciados discontinuos no tratados con dichos aditivos, así también, con los concretos de vaciados monolíticamente constituidos.

Por consiguiente, su desarrollo se enmarca en evaluar las propiedades mecánicas de mayor exigencia de intervención como es la resistencia a la compresión y resistencia a flexión; para ello, se ha empleado concreto $f'c$ 210 kg/cm² elaborado con agregados provenientes de canteras regionales, cemento portland adicionado tipo MS y agua potable, tanto para la preparación de las muestras, como para el curado de las mismas. Se ha desarrollado ensayos sobre los agregados fino y grueso, previo y necesario para la elaboración del diseño de mezcla de concreto $f'c$ 210 Kg /Cm² propuesto por el comité 211 del ACI; el cual posteriormente, permitirá la realización de los ensayos de resistencia a la compresión y a la flexión regulados por las normativas NTP y ASTM.

Análisis

Se analizaron un total de 60 muestras de concreto, denominados testigos de concreto; del cual, 36 testigos son de estructura cilíndricas, elaboradas para ser ensayadas a la resistencia de compresión del concreto; su composición estructural (conformación del testigo) fue considerado en cuatro grupos representativos caracterizados por testigos cilíndricos monolíticos, testigos cilíndricos segmentados por una junta fría sin tratamiento, testigos cilíndricos segmentados por una junta fría con tratamiento de adhesivo *“Sikadur®- 32 Gel”* y testigos cilíndricos segmentados por una junta fría con

tratamiento de adhesivo “*Chema Epox Adhesivo 32*”; subdivididos según edades de ensayos normados a 7, 14 y 28 días de curado bajo condiciones de laboratorio. Las siguientes 24 muestras son testigos prismáticos o vigas, elaboradas para ser ensayadas a la resistencia de flexión del concreto; del mismo sentido, su composición estructural (conformación del testigo) fue considerado en cuatro grupos representativos; subdivididos según edades de ensayo normados a 7 y 28 días de curado bajo condiciones de laboratorio.

Por lo tanto, se analizaron los resultados de forma comparativa según las condiciones de elaboración y tratamiento de las muestras a fin de determinar el comportamiento de las variables de diseño, en base a la necesidad de verificar el comportamiento del concreto que presenta juntas frías por vaciados en diferentes tiempos, el cual puede afectar considerablemente el eficiente desempeño estructural de elementos que componen una estructura, tales como: columnas, vigas, placas, entre otros; así mismo, establecer relaciones de variación de las propiedades mecánicas del concreto con la aplicación de adhesivos estructurales en juntas frías, a fin de reconocer su importancia estructural y el grado de afectación de elementos estructurales en los que eventual o forzosamente se dispongan de juntas frías en su construcción.

La investigación fue desarrollada a través del análisis comparativo de resultados de los ensayos de las muestras o testigos, según las condiciones establecidas de su caracterización mecánica (monolíticas, con/sin tratamiento).

Implementación

Los resultados de la investigación, se implementan a través de documentos con sustentos técnicos – normativos – económicos, sobre la importancia e influencia positiva de aplicación de adhesivos estructurales con el fin de adherencia de concreto antiguo con el concreto nuevo (entiéndase por concreto antiguo y nuevo, aquellos elaborados en diferentes tiempos, posterior a su fraguado); reduciendo así, las fallas que se pueden originar sobre las propiedades mecánicas a la carencia de este tratamiento de fallas estructurales por juntas frías; las cuales son exigidas pero en gran porcentaje no son cumplidas especialmente en construcciones sin revisión técnica profesional; por

consiguiente, la investigación pretende concientizar la regularización de aplicación de adhesivos estructurales en los procesos constructivos, previniendo así, la debilitación de resistencia estructural de los elementos que constituyen la estructura de la edificación ante la posible presencia de juntas frías, ya sean por deficiencias en la programación de actividades de construcción, materiales inadecuados, mano de obra poco calificada; o por su programación para la formación de estas juntas.

En tal sentido se ha realizado su evaluación económica de los productos adhesivos estudiados, determinando que si bien el uso del aditivo su costo de producto, aumenta el costo de producción de concreto ante consecuencia de junta fría; su aplicación ante estas deficiencias es de primordial tratamiento, ya que se estaría afectando el comportamiento estructural de los elementos de la edificación a las cuales el concreto y estructura en si fue diseñada.

Tabla 8. Costo unitario de producción de concreto $f'c$ 210 kg/ Cm^2 de estructura monolítica

Análisis de precios unitarios						
Presupuesto	3701001 PRODUCCIÓN DE CONCRETO MONOLÍTICO F'C 210 KG/CM2					
Subpresupuesto	001 PRODUCCIÓN DE CONCRETO MONOLÍTICO F'C 210 KG/CM2					Fecha presupuesto 15/04/2019
Partida	CONCRETO EN LOSA ALIGERADA F'C 210 KG/CM2 MONOLÍTICO					
Rendimiento	m 3/DIA	MO. 25.0000	EQ. 25.0000	Costo unitario directo por : m3		664.84
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147000022	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	hh	3.0000	0.9600	67.20	64.51
0147010002	OPERARIO	hh	3.0000	0.9600	67.20	64.51
0147010003	OFICIAL	hh	2.0000	0.6400	53.70	34.37
0147010004	PEON	hh	13.0000	4.1600	48.10	200.10
						363.49
Materiales						
0201000004	ACEITE PARA MOTOR SAE-30	gln		0.0030	142.90	0.43
0205000004	PIEDRA CHANCADA DE 3/4"	m3		0.5800	80.00	46.40
0205010004	ARENA GRUESA	m3		0.4700	50.00	23.50
0221000093	CEMENTO PORTLAND TIPO I MS (42.5 KG)	BOL		8.2100	25.00	205.25
0234000000	GASOLINA 84 OCTANOS	gln		0.2200	14.11	3.10
0239050000	AGUA	m3		0.2360	2.43	0.57
						279.25
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	363.49	10.90
0349070004	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40"	hm	1.0000	0.3200	10.00	3.20
0349100007	MEZCLADORA CONCRETO TAMBOR 18HP 11P3	hm	1.0000	0.3200	25.00	8.00
						22.10

Fuente: *Elaboración propia.*

Tabla 9. Costo unitario de producción de concreto $f'c$ 210 kg/ Cm^2 de estructura segmentada por junta fría adherido con aditivo estructural Sikadur 32 gel

Análisis de precios unitarios							
Presupuesto	3701001 PRODUCCIÓN DE CONCRETO MONOLÍTICO F'C 210 KG/CM2					Fecha presupuesto	15/04/2019
Subpresupuesto	001 PRODUCCIÓN DE CONCRETO MONOLÍTICO F'C 210 KG/CM2						
Partida	CONCRETO EN LOSAS ALIGERADAS F'C=210 KG/CM2 ADHERIDO ESTRUCTURAL SIKADUR 32 GEL						
Rendimiento	m 3/DIA	MO. 25.0000	EQ. 25.0000	Costo unitario directo por : m3			798.84
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra							
0147000022	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	hh	3.0000	0.9600	67.20	64.51	
0147010002	OPERARIO	hh	3.0000	0.9600	67.20	64.51	
0147010003	OFICIAL	hh	2.0000	0.6400	53.70	34.37	
0147010004	PEON	hh	13.0000	4.1600	48.10	200.10	
						363.49	
Materiales							
0201000004	ACEITE PARA MOTOR SAE-30	gln		0.0030	142.90	0.43	
0205000004	PIEDRA CHANCADA DE 3/4"	m3		0.5800	80.00	46.40	
0205010004	ARENA GRUESA	m3		0.4700	50.00	23.50	
0221000093	CEMENTO PORTLAND TIPO I MS (42.5KG)	BOL		8.2100	25.00	205.25	
0229010100	ADITIVO EPOXICO SIKADUR 32 GEL	kg		0.5000	268.00	134.00	
0234000000	GASOLINA 84 OCTANOS	gln		0.2200	14.11	3.10	
0239050000	AGUA	m3		0.2360	2.43	0.57	
						413.25	
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	363.49	10.90	
0349070004	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40"	hm	1.0000	0.3200	10.00	3.20	
0349100007	MEZCLADORA CONCRETO TAMBOR 18HP 11P3	hm	1.0000	0.3200	25.00	8.00	
						22.10	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 10. Costo unitario de producción de concreto $f'c$ 210 kg/ Cm^2 de estructura segmentada por junta fría adherido con aditivo estructural Chema Epox Adhesivo 32

Análisis de precios unitarios							
Presupuesto	3701001 PRODUCCIÓN DE CONCRETO MONOLÍTICO F'C 210 KG/CM2					Fecha presupuesto	15/04/2019
Subpresupuesto	001 PRODUCCIÓN DE CONCRETO MONOLÍTICO F'C 210 KG/CM2						
Partida	CONCRETO EN LOSAS ALIGERADAS F'C=210 KG/CM2 ADHERIDO ESTRUCTURAL CHEMA EPOX ADHESIVO 32						
Rendimiento	m 3/DIA	MO. 25.0000	EQ. 25.0000	Costo unitario directo por : m3			788.34
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra							
0147000022	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	hh	3.0000	0.9600	67.20	64.51	
0147010002	OPERARIO	hh	3.0000	0.9600	67.20	64.51	
0147010003	OFICIAL	hh	2.0000	0.6400	53.70	34.37	
0147010004	PEON	hh	13.0000	4.1600	48.10	200.10	
						363.49	
Materiales							
0201000004	ACEITE PARA MOTOR SAE-30	gln		0.0030	142.90	0.43	
0205000004	PIEDRA CHANCADA DE 3/4"	m3		0.5800	80.00	46.40	
0205010004	ARENA GRUESA	m3		0.4700	50.00	23.50	
0221000093	CEMENTO PORTLAND TIPO I MS (42.5KG)	BOL		8.2100	25.00	205.25	
0229010101	ADITIVO EPOXICO CHEMA EPOX ADHESIVO 32	kg		0.5000	247.00	123.50	
0234000000	GASOLINA 84 OCTANOS	gln		0.2200	14.11	3.10	
0239050000	AGUA	m3		0.2360	2.43	0.57	
						402.75	
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	363.49	10.90	
0349070004	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40"	hm	1.0000	0.3200	10.00	3.20	
0349100007	MEZCLADORA CONCRETO TAMBOR 18HP 11P3	hm	1.0000	0.3200	25.00	8.00	
						22.10	

Tabla 11. *Precio de producción de concreto convencional monolítico vs concreto segmentado por junta fría (sin/ adhesivos estructurales)*

PRODUCCIÓN DE CONCRETO		
CONCRETO DE PRODUCCIÓN IN SITU PARA EDIFICACIÓN CONVENCIONAL CASO LOSA ALIGERADA	UNIDAD	PRECIO (S/.)
CONVENCIONAL MONOLITICO	M3	664.84
CONVENCIONAL ADHERIDO POR ADITIVO ESTRUCTURAL SIKADUR 32 GEL	M3	798.84
CONVENCIONAL ADHERIDO POR ADITIVO ESTRUCTURAL CHEMA EPOX ADHESIVO 32	M3	788.94

Fuente: *Elaboración propia.*

Tabla 12. *Comparación porcentual de precios de producción de concreto convencional monolítico vs concreto segmentado por junta fría (sin/ adhesivos estructurales)*

EVALUACIÓN DE COSTOS		
CONCRETO DE PRODUCCIÓN IN SITU PARA EDIFICACIÓN CONVENCIONAL CASO LOSA ALIGERADA	UNIDAD	PRECIO (S/.)
CONVENCIONAL MONOLITICO	%	100.00%
CONVENCIONAL ADHERIDO POR ADITIVO ESTRUCTURAL SIKADUR 32 GEL	%	120.16%
CONVENCIONAL ADHERIDO POR ADITIVO ESTRUCTURAL CHEMA EPOX ADHESIVO 32	%	118.67%

Como se observa en las tablas anteriores, la aplicación de aditivos estructurales genera un costo adicional en el proceso de producción del concreto en estructural expuestas a juntas frías, aumentando el costo en un 20.61% y 18.67% respectivamente al aditivo “Sikadur®- 32 Gel” y “Chema Epox Adhesivo 32” (siendo el segundo producto de mejor aceptación de comportamiento estructural y económico evaluado en la presente investigación).

Costo y Presupuesto

La investigación fue planteada en la realización de los cuatro objetivos específicos propuestos, durante la etapa de plan (etapa de planificación metodológica) y estructura (etapa de ejecución de actividades de ensayos) de tesis; siendo el costo realizado nueve mil ochocientos treinta con 00/100 soles (S/. 9830) para su desarrollo, culminación y publicación de la investigación.

Tabla 13. Recursos y presupuestos de investigación

Objetivos específicos	Actividad	Costo Parcial S/.	Costo total S/.
Elaborar el diseño de mezcla de un concreto convencional	Abastecimiento de agregados, cemento y agua	100	
	Transporte y movilización	50	
	Alquiler de servicio de laboratorio para ensayo de agregados y concreto convencional a 7 días	300	1200
	Alquiler de servicio de rotura de tesigos de concreto a compresión a 7 días	100	
	Recursos humanos (Tesisista)	150	
	Recursos físicos (Documentación y adquisición de libros y normativas)	500	
Elaborar muestras de concreto convencional adherido por juntas frías con adhesivos estructurales	Abastecimiento de agregados, cemento y agua	800	
	Abastecimiento de aditivo “Sikadur®- 32 Gel” (5Kg) 01 Und. S/. 268	536	
	Abastecimiento de aditivo “Chema Epox Adhesivo 32” (5Kg) 01 Und. S/. 247	494	
	Transporte y movilización	400	
	Alquiler de servicio de laboratorio para ensayo de agregados, concreto convencional y concreto adherido a 7, 14 y 28 días	900	5430
	Alquiler de servicio de rotura de tesigos de concreto a compresión y flexión a 7, 14 y 28 días	1500	
	Recursos humanos (Tesisista)	500	
	Recursos físicos (Documentación)	300	
Evaluar las propiedades mecánicas del concreto adherido en estado fresco y endurecido	Recursos humanos (Tesisista)	200	
	Recursos físicos (Documentación)	300	1000
	Alquiler de servicio de laboratorio en caso de resultados no deseados	500	
Proponer medidas técnicas y económicas de control de juntas frías con los adhesivos estructurales estudiados.	Recursos humanos (Tesisista y juicio de expertos)	700	
	Recursos físicos (Documentación y publicación de investigación)	1500	2200
Total asumido S/.			9830

Fuente: *Elaboración propia.*

IX. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Abanto, Flavio. 2009. *Tecnología del Concreto*. Lima, Perú : San Marcos E.I.R.L., 2009.
2. Agencia Peruana de Noticias. 2019. Sector construcción liderará crecimiento económico este año. [En línea] 15 de enero de 2019. <https://andina.pe/agencia/noticia-sector-construccion-liderara-crecimiento-economico-este-ano-739315.aspx>.
3. Archila, Gustavo. 2007. *Evaluación sobre adherencia entre concreto antiguo y concreto nuevo con dos tipos de epóxicos*. Guatemala : Universidad de San Carlos de Guatemala, 2007.
4. ASTM International. 2011. *ASTM C1144 - 89 Inspección de muestras de hormigón después del ensayo*. EE.UU. : ASTM International, 2011.
5. ASTM International. 2011. 2015. *ASTM C128. Determinación de la densidad, densidad relativa (gravedad específica) y absorción de agua del agregado fino*. EE.UU. : ASTM International, 2015.
6. ASTM International. 2011. 2014. *ASTM C136. Análisis granulométrico por tamices de los agregados finos y gruesos*. EE.UU. : ASTM International, 2014.
7. ASTM international. 2018. *ASTM C39. Método de ensayo de resistencia a la compresión*. EE.UU. : ASTM international, 2018.
8. ASTM International. 2018. *ASTM C494. Especificaciones de químicos para concretos*. EE.UU. : ASTM International, 2018.
9. ASTM INternational. 2014. *ASTM C566. Determinación por secado del contenido de total de humedad evaporable en el agregado*. EE.UU. : ASTM INternational, 2014.
10. ASTM International. 2015. *ASTM C881. Especificaciones para sistemas de adherencia para concreto a base de resinas epóxicas*. EE.UU. : ASTM International, 2015.
11. ASTM International. 2015. 2013. *ASTM C882. Método de prueba estándar para la adherencia con aditivos epóxicos*. EE.UU. : ASTM International, 2013.
12. Benites, Cindy. 2010. *Concreto (Hormigón) con Cemento Portlánd Puzolánico tipo IP Atlas de resistencias tempranas con la tecnología*. Lima, Perú : Universidad Ricardo Palma, 2010.

13. Cámara peruana de la construcción. 2018. *Informe económico de la Construcción*. Lima, Perú : CAPECO, 2018.
14. Campos, Ezequiel. 2015. *Tecnología del Concreto*. Lima, Perú : s.n., 2015.
15. CHEMA. 2019. Pegamentos epóxicos. [En línea] 2019. <http://www.chema.com.pe/construccion/pegamentos/pegamentos-epoxicos/>.
16. *Comportamiento mecánico de juntas frías lisas de concreto*. Ramos, A., y otros. 2016. 3, Colombia : Pontificia Universidad Javeriana, 03 de marzo de 2016, Revista Ingeniería de Construcción, Vol. 31, págs. 151-162.
17. Construcción Pan-Americana. 2016. Panorama mundial de la construcción. [En línea] 12 de diciembre de 2016. <https://www.construccion-pa.com/noticias/panorama-mundial-la-construccion/>.
18. Constructivo. 2016. *Aditivos para el Concreto. Mejorando las capacidades de las mezclas*. Perú : Constructivo, 2016.
19. De Arquitectura. 2004. Propiedades del concreto. [En línea] 2004. <http://dearkitectura.blogspot.com/2012/06/propiedades-del-concreto.html>.
20. FAUIA UDCH. 2018. *Plan de tesis enfoque cualitativo*. Pimentel, Perú : Univesidad Particular de Chiclayo, 2018.
21. Giraldo, Orlando. 1987. *Guía práctica para el diseño de mezclas de Hormigón ACI 211.1*. Medellín, Colombia : Univesidad Nacional de Medellín, 1987.
22. Gómez, Jhony. 2016. *Análisis experimental de la unión del concreto fraguado y concreto plástico en adherencia*. Bogotá. Colombia : Universidad Militar Nueva Granada, 2016.
23. Gómez, Jorge. 2014. *Materiales de Construcción*. Monterrey, Mexico : Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, 2014.
24. Hernández, Roberto. 2014. *Metodología de la Investigación*. México : McGRAW-HILL, 2014.
25. INACAL. 2018. *NTP 339.033:2015. CONCRETO. Práctica normalizada para la elaboración y curado de especímenes de concreto en campo. 4ª Edición*. Lima, Perú : Instituto Nacional de Calidad, 2018.
26. INACAL. 2018. *NTP 339.034:2015. CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas. 4ª Edición*. Lima, Perú : Instituto Nacional de Calidad, 2018.

27. INACAL. 2018. *NTP 339.035:2015. CONCRETO. Método de ensayo para la medición del asentamiento del concreto de Cemento Portland. 4a. Edición.* Lima, Perú : Instituto Nacional de Calidad, 2018.
28. INACAL. 2018. *NTP 339.046:2008. CONCRETO. Método de ensayo para determinar la densidad (peso unitario), rendimiento y contenido de aire (método gravimétrico) del concreto. 2ª Edición.* Lima, Perú : Instituto Nacional de Calidad, 2018.
29. INACAL. 2018. *NTP 339.185:2013. AGREGADOS. Método de ensayo normalizado para contenido de humedad total evaporable de agregados por secado. 2ª Edición.* Lima, Perú : Instituto Nacional de Calidad, 2018.
30. INACAL. 2018. *NTP 339.206:2017. CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la flexión del concreto con fibras de refuerzo, usando cargas centrales alrededor de un panel circular. 2ª Edición.* Lima, Perú : Instituto Nacional de Calidad, 2018.
31. INACAL. 2018. *NTP 400.012:2013. AGREGADOS. Análisis granulométrico del agregado fino, grueso y global. 3ª Edición.* Lima, Perú : Instituto Nacional de Calidad, 2018.
32. INACAL. 2018. *NTP 400.017:2011. AGREGADOS. Método de ensayo normalizado para determinar la masa por unidad de volumen o densidad (“Peso Unitario”) y los vacíos en los agregados. 3a. Edición (Basada ASTM C 29/C29M-2009).* Lima, Perú : Instituto Nacional de Calidad, 2018.
33. INACAL. 2018. *NTP 400.021:2013. AGREGADOS. Método de ensayo normalizado para la densidad, la densidad relativa (peso específico) y absorción del agregado grueso. 3a Edición.* Lima, Perú : Instituto Nacional de Calidad, 2018.
34. INACAL. 2018. *NTP 400.022:2013. AGREGADOS. Método de ensayo normalizado para la densidad, la densidad relativa (peso específico) y absorción del agregado fino. 3a Edición.* Lima, Perú : Instituto Nacional de Calidad, 2018.
35. Ingenieri Civil. 2010. Tipos de Cemento Portland. [En línea] 2010. <http://www.ingenierocivilinfo.com/2010/03/tipos-de-cemento-portland.html>.
36. Isidro, Miguel. 2017. *Vigas de concreto armado unidas mediante un adhesivo epoxico para determinar su resistencia a esfuerzos de corte - Huánuco 2016.* Huánuco, Perú : Universidad Nacional Hermilio Valdizan de Huánuco, 2017.

37. Madrid, Mario. 2008. *tecnología de la adhesión*. España : Departamento Técnico de Loctite España, 2008.
38. Pacasmayo. 2019. Especificación Técnica Cemento Fortimax. *Pacasmayo Profesional*. [En línea] febrero de 2019. <https://www.pacasmayoprofesional.com/img/productos/fortimax.pdf>.
39. Pacasmayo. 2019. Pacasmayo Profesional. *Concreto Estándar*. [En línea] 2019. https://www.pacasmayoprofesional.com/aplicaciones/pprofesional/Pacasmayo.nsf/xsp_detalle.xsp?numeproduc=6%0D%0A#.
40. Román, Fredí. 2005. *Evaluación sobre adherencia entre mortero fresco y endurecido con diferentes productos de adhesivos*. Guatemala : Universidad de San Carlos de Guatemala, 2005.
41. RPP Noticias. 2018. Chiclayo: 60% de edificaciones se ejecutaron sin licencia de construcción. [En línea] 15 de enero de 2018. <https://rpp.pe/peru/lambayeque/chiclayo-60-de-edificaciones-se-ejecutaron-sin-licencia-de-construccion-noticia-1099707>.
42. Senén, Gaires. 2011. Adhesivos estructurales: un panorama de presente y futuro. *Interempresas*. [En línea] 04 de marzo de 2011. <http://www.interempresas.net/Plastico/Articulos/49171-Adhesivos-estructurales-un-panorama-de-presente-y-futuro.html>.
43. SIKA. 2019. Adhesivos epóxicos. [En línea] 2019. https://per.sika.com/content/peru/main/es/solutions_products/mercados_sika/soluciones-sika-reparacion/02a013/02a013sa104/02a013sa13a102.html.
44. SIKA. 2019. Construyendo con SIKA. [En línea] 2019. https://per.sika.com/content/peru/main/es/solutions_products/publicaciones/revista-construyendo-con-sika.html.
45. SIKA. 2019. Obras de referencia. *Sika en las grandes obras*. [En línea] 2019. https://per.sika.com/content/peru/main/es/solutions_products/Sika_at_work.html.
46. Valencia, Eduardo. 2013. *Evaluación de la resistencia a compresión, de especímenes de concreto usando aditivo adherente "Chema epox adhesivo 32" en juntas frías en el distrito de Cajamarca*. Cajamarca, Perú : Universidad Nacional de Cajamarca, 2013.
47. Vásquez, Alberto. 2015. *Aditivos para el concreto de hoy*. Trujillo, Perú : SIKA PERÚ SA - TM Concrete, 2015.

48. Yepes, Victor. 2017. *Las juntas de construcción en el hormigón*. España : Universidad Politécnica de Valencia, 2017.
49. Zegarra, Luis. 2005. *Diseño de estructuras de concreto armado*. Lima, Perú : Pontificia Universidad Católica del Perú, 2005.

X. ANEXOS

- Anexo 1. Operacionalización de variables
- Anexo 2. Matriz de consistencia
- Anexo 3. Definición de términos
- Anexo 4. Ficha Técnica de cemento empleado
- Anexo 5. Ficha técnica de aditivos empleados
- Anexo 6. Ubicación de canteras de agregados
- Anexo 7. Registro SUNAT de empresa laboratorista
- Anexo 8. Normativas técnicas a emplear
- Anexo 9. Certificados de laboratorio
- Anexo 10. Evaluación técnica económica
- Anexo 11. Panel fotográfico

Tabla. Operacionalización de variables

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Subindicadores	Técnicas de recolección de información	Instrumentos de recolección de información	Método de análisis de datos	Escala de medición
VD: Juntas frías de concreto, propiedades mecánicas	“juntas no previstas en la planificación de la obra debido a interrupciones involuntarias” (Yepes, 2017)	Posición, rugosidad, tratamiento y duración de interrupción del proceso de vaciado. (Yepes, 2017)	Junta fría	Posición	Diagonal	Observación No experimental	Fichas de observación	Cualitativo	Nominal
			OE 1. Elaboración de diseño de mezcla de un concreto convencional	Diseño de mezcla	Dosificación	Observación No experimental	Ficha de observación	Cualitativo	Nominal
			Concreto convencional monolítico						
VI: adhesivos estructurales	“agente de unión empleado para transferir las cargas requeridas entre adherentes expuestos a las condiciones de servicio típicas de la estructura implicada” (Senén, 2011)	Puente de adherencia, cuando permite la continuidad funcional y estructural de un producto adherido a diferentes edades resultando su comportamiento final como si fuera un elemento monolítico. (Gómez J. , 2016)	OE 2. Elaboración de muestras de concreto convencional adherido por juntas frías con adhesivos estructurales	Concreto convencional adherido	Propiedades mecánicas en estado fresco y endurecido	Estudio general	Estudios básicos de ingeniería Tecnología del concreto	Mixto	Razón
			OE 3. Evaluación de las propiedades mecánicas del concreto adherido en estado fresco y endurecido	Concreto convencional adherido con aditivo 1					
				Concreto convencional adherido con aditivo 2					
			OE 3. Evaluación de las propiedades mecánicas del concreto adherido en estado fresco y endurecido	Consistencia	Peso unitario				
				Trabajabilidad	Asentamiento				
				Resistencia	Plasticidad				
			OE 4. Propuesta de medidas técnicas y económicas de control de juntas frías con los adhesivos estructurales estudiados.		Tiempo de fraguado	Cálculo, Análisis	Diseño, Normatividad	Mixto	Razón
					Compresión				
					Flexión				
			OE 4. Propuesta de medidas técnicas y económicas de control de juntas frías con los adhesivos estructurales estudiados.	Effectividad	Rentabilidad	Análisis	Normatividad	Mixto	Razón

Fuente: *Elaboración propia.*

Tabla. *Matriz de consistencia*

Título	Realidad problemática	Diseño de investigación	Variables
Influencia de adhesivos estructurales en juntas frías de concreto, sobre sus propiedades mecánicas en la Ciudad de Chiclayo-Lambayeque	El llenado discontinuo del concreto en los elementos estructurales en tiempos diferentes genera las llamadas juntas frías, cuya presencia, debilita la resistencia de la estructura; su no tratamiento genera inestabilidad estructural y funcional de la vivienda. (RPP Noticias, 2018)	Cuasiexperimental – Cualitativo.	Variable dependiente (Problema): Juntas frías del concreto, Propiedades mecánicas. Variable independiente (Solución): Adhesivos estructurales
	Formulación del problema	Objetivos	Muestra
	¿De qué manera influye los adhesivos estructurales en juntas frías de concreto, sobre sus propiedades mecánicas?	Elaborar el diseño de mezcla de un concreto convencional, Elaborar muestras de concreto convencional adherido por juntas frías con adhesivos estructurales “Sikadur®- 32 Gel” y “Chema Epox Adhesivo 32”, Evaluar las propiedades mecánicas del concreto adherido en estado fresco y endurecido, Proponer medidas técnicas y económicas de control de juntas frías con los adhesivos estructurales estudiados.	Adhesivos “Sikadur®- 32 Gel” y “Chema Epox Adhesivo 32”, sobre las propiedades mecánicas de resistencia a la comprensión y flexión del concreto adherido por juntas frías en elementos estructurales de edificaciones convencionales.
	Justificación del estudio		Técnicas de recolección de datos
	Permite identificar las ventajas al aplicar un adhesivo estructural para conformar un concreto por juntas frías, evaluar la efectividad los adhesivos estructurales más comerciales en la zona de estudio sobre un concreto convencional, y proponer el uso de adhesivos estructurales con criterio técnico ante presencia de juntas frías en el concreto estructural		Observación no experimental, Estudio general, Cálculo, Análisis.
	Hipótesis		Instrumentos de recolección de datos
	La aplicación de adhesivos estructurales en juntas frías influye en la mejora de las propiedades mecánicas del concreto.		Ficha de observación

Fuente: *Elaboración propia.*

Definición de términos

- **Adhesivo estructural:** Todo tipo de adhesivos que se usan para la unión permanente necesaria para conservar la integridad estructural del producto. Por definición, esta unión es la más importante ya que un fallo en ella implica comprometer catastróficamente la estructura y función de la pieza.
- **Concreto:** Mezcla constituida por cemento, arena, agua, grava y en ocasiones un aditivo, adición u otro componente incorporado según la necesidad.
- **Compresión:** Es la resultante de las tensiones o presiones que existen dentro de un sólido deformable o medio continuo, caracterizada porque tiende a una reducción de volumen del cuerpo, y a un acortamiento del cuerpo en determinada dirección.
- **Curado de concreto:** El curado consiste en el mantenimiento de contenidos de humedad y de temperaturas satisfactorios en el concreto durante un periodo definido inmediatamente después de la colocación y acabado, con el propósito que se desarrollen las propiedades deseadas.
- **Epóxido:** Producto químicamente modificado, creado con el fin de hacer que el material de construcción mejore sus propiedades físicas, químicas y mecánicas. La presentación comercial de los epóxidos generalmente son resinas de aplicación inmediata o de preparación previa.
- **Flexión:** Tipo de deformación que presenta un elemento estructural alargado en dirección perpendicular a su eje longitudinal.
- **Fraguado del concreto:** es el proceso de endurecimiento y pérdida de plasticidad del concreto o mortero producido por la desecación y recristalización de los hidróxidos metálicos —procedentes de la reacción química del agua de amasado— con los óxidos metálicos presentes en el Clinker que compone el cemento.
- **Junta fría:** Superficie de contacto entre dos elementos de hormigón, de forma que el segundo se ha colocado contra o sobre el primero una vez que éste último ha endurecido.
- **Módulo de ruptura:** Resistencia máxima determinada en un ensayo de flexión o torsión. En un ensayo de flexión, el módulo de rotura en la flexión es el esfuerzo máximo en la fibra cuando se produce el fallo.
- **Probetas de concreto:** Son muestreos que se utilizan para realizar ensayos mecánicos del concreto endurecido. Se realizan en moldes metálicos cilíndricos de

15 cm de diámetro y 30 cm de altura, rígidos, indeformables y no absorbentes, untados en aceite mineral que no ataque al concreto y evite su adherencia.

- **Propiedades mecánicas:** Son propiedades que describen el comportamiento de un material sólido al aplicarle fuerzas de tracción, compresión y torsión. Existen distintas propiedades mecánicas, ellas son: tenacidad, dureza, plasticidad, ductilidad, maleabilidad, elasticidad, entre otras.

Descripción: El Cemento FORTIMAX (MS(MH)) es un producto que se obtiene mediante la pulverización conjunta de clinker, yeso, filler calizo, puzolana y/o escoria. El clinker es un mineral artificial y esta compuesto esencialmente de silicatos de calcio producidos a partir de materiales calcáreos y correctores de sílice, alumina y hierro en un proceso efectuado a temperaturas cercanas a los 1450°C. Este tipo de cemento sigue los requisitos de la Norma Técnica Peruana 334.082 y de la ASTM C 1157. Es un cemento diseñado para estructuras que requieran moderada resistencia a los sulfatos y moderado calor de hidratación.

Ensayos	Requisitos			Normas de Referencia	Normas de Ensayo
REQUERIMIENTOS FISICOS					
Contenido de Aire	Máximo	12	%	ASTM C1157 NTP 334.082	ASTM C 185 NTP 334.048
Finura					
a) Superficie Específica	-	-	-	ASTM C1157 NTP 334.082	ASTM C 204 / NTP 334.002 ASTM C 188 / NTP 334.005
b) Retenido M325	-	-	-	ASTM C1157 NTP 334.082	SGC-PRO-06-P4004
Expansión en autoclave	Máximo	0.80	%	ASTM C1157 NTP 334.082	ASTM C 151 NTP 334.004
Resistencia a la Compresión					
a) Resistencia compresión a 1 día (*)	Mínimo	7.6 (1,100)	MPa (psi)	n / a	ASTM C 109 NTP 334.051
b) Resistencia compresión a 3 días	Mínimo	11 (1,600)	MPa (psi)	ASTM C1157 NTP 334.082	ASTM C 109 NTP 334.051
c) Resistencia compresión a 7 días	Mínimo	18 (2,610)	MPa (psi)	ASTM C1157 NTP 334.082	ASTM C 109 NTP 334.051
d) Resistencia compresión a 28 días	Mínimo	28 (4,060)	MPa (psi)	ASTM C1157 NTP 334.082	ASTM C 109 NTP 334.051
Tiempo de Fraguado Vicat					
a) Fraguado Inicial	Mínimo	45	minutos	ASTM C1157 NTP 334.082	ASTM C 191 NTP 334.006
b) Fraguado Final	Máximo	420	minutos	ASTM C1157 NTP 334.082	ASTM C 191 NTP 334.006
Expansión Barra de mortero a 14 días	Máximo	0.020	%	ASTM C1157 NTP 334.082	ASTM C 1038 NTP 334.093
Expansión por sulfatos a 6 meses	Máximo	0.10	%	ASTM C1157 NTP 334.082	ASTM C 1012 NTP 334.094
Calor de Hidratación a 7 días	Máximo	70	kcal/kg	ASTM C1157 NTP 334.082	ASTM C 186 NTP 334.064
REQUERIMIENTOS DE PESOS NETOS					
Peso unitario (Neto)	Mínimo	41.65	kg	ASTM C1157 NTP 334.082	n / a
Peso promedio por lotes ≥ 50 bolsas (Neto)	Mínimo	42.50	kg	ASTM C1157 NTP 334.082	n / a

Generado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Ing. Victor Milla Analista de Aseguramiento de la Calidad	Ing. Gabriel Mansilla Superintendente de Aseguramiento de la Calidad e Investigación y Desarrollo	Ing. Hugo Villanueva Castillo Gerente Central de Operaciones

(*) Requisito interno impuesto por la compañía.



PACASMAYO

El especialista en cementos

UN TIPO DE CEMENTO PARA CADA NECESIDAD

ANTISALITRE CON FORTIMAX 3

Para emplearse en obras que requieran moderada resistencia a los sulfatos, al ataque de agregados álcali-reactivos y al calor de hidratación. Gracias a su fórmula Fortimax 3 garantiza una mayor durabilidad. Recomendado en la construcción de estructuras de concreto en contacto con ambientes y suelos húmedos-salinosos y expuestas al agua de mar. (NTP 334.082/ASTM C 1157).



TIPO I

De uso general en la construcción, para emplearse en obras que no requieran propiedades especiales. (NTP 334.009/ASTM C 150).



EXTRAFORTE

Recomendado para columnas, vigas, losas, cimentaciones y obras en general no expuestas a ambientes húmedos-salinosos. (NTP 334.090/ASTM C - 1157).



TIPO V

Para emplearse en obras que requieran alta resistencia a los sulfatos. (NTP 334.009/ASTM C 150).



EXTRADURABLE

Para emplearse en obras que requieran extrema resistencia a los sulfatos, al agua de mar y a los agregados álcali-reactivos. Recomendado para obras portuarias, plantas industriales, obras de saneamiento y en obras con presencia de agregados reactivos. (NTP 334.082 / ASTM C 1157).



RECOMENDACIONES PARA EL USO DEL CEMENTO

1 UTILICE BUENOS AGREGADOS



Utilice agregados (arena y piedra) limpios y de buena calidad, dosificándolos adecuadamente conforme a las especificaciones técnicas.

2 CONTROLE EL AGUA DE MEZCLA



Utilice la cantidad de agua mínima para obtener la resistencia y trabajabilidad requerida. Si los agregados están húmedos, disminuir la cantidad de agua para mantener la dosificación correcta.

3 REALICE UN BUEN MEZCLADO



Use equipos adecuados para realizar el mezclado y controle el tiempo para obtener una mezcla uniforme.

4 CUIDE EL TRANSPORTE, COLOCACIÓN Y COMPACTACIÓN



Verifique el encofrado, habilite el acceso donde se colocará el concreto, coloque y compacte el concreto adecuadamente utilizando vibradores.

5 CURE EL CONCRETO



Proteja el concreto fresco del viento, sol y lluvias intensas; una vez endurecido cure el concreto manteniéndolo con humedad constante.

HOJA TÉCNICA

Sikadur®- 32 Gel

Puente de Adherencia

DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO

Es un adhesivo de dos componentes a base de resinas epóxicas seleccionadas, libre de solventes.

USOS

- Como adhesivo estructural de concreto fresco con concreto endurecido.
- Como adhesivo entre elementos de concreto, piedra, mortero, acero, fierro, fibra cemento, madera.
- Adhesivo entre concreto y mortero.
- En anclajes de pernos en concreto o roca, donde se requiere una puesta en servicio rápida (24 horas).

CARACTERÍSTICAS / VENTAJAS

- Fácil de aplicar
- Libre de solventes
- No es afectado por la humedad
- Altamente efectivo, aun en superficies húmedas
- Trabajable a bajas temperaturas
- Alta resistencia a la tracción

DATOS BÁSICOS

FORMA

COLORES

GRIS (MEZCLA A+B)

ASPECTO

Líquido Denso

PRESENTACIÓN

Juego de 1 kg.

Juego de 5 kg.

ALMACENAMIENTO

CONDICIONES DE ALMACENAMIENTO / VIDA ÚTIL

Se puede almacenar en su envase original cerrado, sin deterioro en un lugar fresco, seco y bajo techo durante dos años a una temperatura entre 5°C y 30°C. Acondicione el material a 18°C a 30°C antes de usar.

DATOS TÉCNICOS	DENSIDAD 1.6 kg/lts. PROPORCIÓN DE LA MEZCLA EN PESO A:B = 2:1 Pot life a 20°C 25 minutos Cumple la norma ASTM C-881 Standard Especification for Epoxy-Resin-Base Bonding System for Concrete. Está certificado como producto no tóxico por el Instituto de Salud Pública de Chile. Resistencia a compresión (ASTM D 695) 1 día = 75 Mpa 10 días = 90 Mpa Resistencia a flexión (ASTM C 580) 10 días = 34 Mpa Adherencia(ASTM C 882) > 13 Mpa Fuerza de arrancamiento de anclaje en concreto H25(fe A63-42H, 012mm, L=L=12cm) 6.000 kgf USGBC VALORACIÓN LEED Sikadur®-32 Gel cumple con los requerimientos LEED. Conforme con el LEED V3 IEQc 4.1 Low-emitting materials - adhesives and sealants. Contenido de VOC < 70 g/L (menos agua)
-----------------------	--

INFORMACIÓN DEL SISTEMA

DETALLES DE APLICACIÓN	CONSUMO / DOSIS El consumo aproximado es de 0.3 a 0.5 kg/m², dependiendo de la rugosidad y temperatura de la superficie.
MÉTODO DE APLICACIÓN	CONCRETO Al momento de aplicar Sikadur®-32 Gel el concreto debe encontrarse limpio, libre de polvo, partes sueltas o mal adheridas, sin impregnaciones de aceite, grasa, pintura, entre otros. Debe estar firme y sano con respecto a sus resistencias mecánicas. La superficie de concreto debe limpiarse en forma cuidadosa hasta llegar al concreto sano, eliminando totalmente la lechada superficial. Esta operación se puede realizar con chorro de agua y arena, escobilla de acero, y otros métodos. La superficie a unir debe quedar rugosa. Metales Deben encontrarse limpios, sin óxido, grasa, aceite, pintura, entre otros. Se recomienda un tratamiento con chorro de arena a metal blanco o en su defecto utilizar métodos térmicos o físicos químicos. PREPARACIÓN DEL PRODUCTO Mezclar totalmente las partes A y B en un tercer recipiente limpio y seco, revolver en forma manual o mecánica con un taladro de bajas revoluciones (máx. 600 r.p.m.) durante 3–5 minutos aproximadamente, hasta obtener una mezcla homogénea. Evitar el aire atrapado.

En caso que el volumen a utilizar sea inferior al entregado en los envases, se pueden subdividir los componentes respetando en forma rigurosa las proporciones indicadas en Datos Técnicos.

METODO DE APLICACIÓN

La colocación de Sikadur®-32 Gel se realiza con brocha, rodillo o pulverizado sobre una superficie preparada. En superficies húmedas asegurar la aplicación restregando con la brocha.

El concreto fresco debe ser vaciado antes de 3 horas a 20°C o 1 hora a 30°C de aplicado el Sikadur®-32 Gel. En todo caso el producto debe encontrarse fresco al vaciar la mezcla sobre él.

LIMPIEZA

Limpie las herramientas con diluyente a la piroxilina.

INSTRUCCIONES 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

PRECAUCIONES DE MANIPULACION

Durante la manipulación de cualquier producto químico, evite el contacto directo con los ojos, piel y vías respiratorias. Protéjase adecuadamente utilizando guantes de gomas naturales o sintéticas y anteojos de seguridad.

En caso de contacto con los ojos, lavar inmediatamente con abundante agua durante 15 minutos manteniendo los párpados abiertos y consultar a su médico.

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 la Edición Nº 5
la misma que deberá ser destruida”**

PARA MÁS INFORMACIÓN SOBRE Sikadur®- 32 Gel :

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



2.- SIKA CIUDAD VIRTUAL



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

Hoja Técnica
Sikadur®- 32 Gel
21.01.15, Edición 6

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





CHEMA EPOX ADHESIVO 32

Pegamento epóxico gris para pegar concreto antiguo
con concreto nuevo

DESCRIPCIÓN

Pegamento epóxico gris compuesto por resinas epóxicas y cargas seleccionadas de dos componentes de alta adherencia y elevadas resistencias mecánicas. Asegura una unión perfecta entre concreto fresco y endurecido, concreto con metal y otros.

Componentes: Parte "A" Resina Epóxica y Parte "B" Catalizador. Este pegamento una vez mezclado puede aplicarse como puente de adherencia o para preparar un mortero epóxico de reparación en elementos estructurales (de concreto o como relleno de cangrejas).

USOS

- Como puente de adherencia entre concreto fresco y endurecido.
- Unión de pre fabricados de concreto.
- Como anclaje
- Extensión de columnas
- Apoyos de nuevas vigas sobre estructuras antiguas
- Fijación de los refuerzos estructurales
- Para reparaciones, de elementos de concreto (tubos y otros).
- Para pegar concreto nuevo a viejo y/o reemplazando los elementos deteriorados o desgastados, por ejemplo en la reparación de losas desgastadas.
- Para pegar diversos materiales del mismo tipo o totalmente diferentes como hierro o concreto, fibrocemento, madera y otros.
- Para reparaciones de grietas de volumen en elementos estructurales.
- Para resanar muros de ladrillo portantes que hayan sufrido rajaduras.

VENTAJAS

- Asegura una unión monolítica entre concretos de distintas edades.
- Alta resistencia a la humedad y a los ataques químicos.
- Producto de fácil aplicación.
- Alta adherencia sobre concreto, fierro, acero, piedra, madera, fibrocemento y otros.

DATOS TÉCNICOS

CARACTERÍSTICAS FÍSICO QUÍMICAS		CHEMA EPOX
		ADHESIVO 32
Color	Parte "A"	Gris Oscuro
	Parte "B"	Ambar
	Mezcla A+B	Gris Oscuro
Peso específico (Kg/gal)	Parte "A"	5.668
	Parte "B"	3.699
	Mezcla A+B	5.234
Viscosidad (KU)	Mezcla A+B	108.5
Pot life	Mezcla A+B	2h 10'
Resistencia a la compresión (Kg/Cm ²)	1 día	550
	3 días	715
	7 días	814
	14 días	855
Dureza Shore D	1 día	55
	3 días	65
	7 días	70
	14 días	75
Secado	Tacto	4h30'
	Tacto duro	24h
Rendimiento	Como Relleno de Anclaje	3.35 litros/Kit de 5 kg.
	Como Película (1mm de esp.)	4.45 m ² /Kit de 5 kg.
Proporción Mezcla en Volumen	Parte "A"	3
	Parte "B"	1
	Mezcla A+B	4.44
Proporción Mezcla en peso (Kg)	Parte "A"	3.35
	Parte "B"	0.89
	Total	5.00

**PREPARACIÓN Y
APLICACIÓN DEL
PRODUCTO**

IMPORTANTE: Utilice guantes, lentes y mascarilla de protección antes de aplicar el producto

PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE:

- La superficie debe estar totalmente limpia, seca y libre de humedad, eliminándose el polvo, grasa, pintura y aceite de la superficie, debiendo dejarse sólo lo que esta estructuralmente sano. Una vez limpia se recomienda soplearla con aire comprimido.

PREPARACIÓN DEL PRODUCTO:

- Prepare la mezcla en recipiente de plástico, pero no hacerlo en el mismo envase metálico. Mezcle lo necesario a usar en el momento.
- Mezcle ambos componentes en volumen: 3 partes de A y 1 parte de B y bata ambas partes hasta obtener una mezcla homogénea de preferencia con un taladro de baja velocidad 350 RPM usando espas o paletas.
- Deje reposar unos minutos para eliminar burbujas y luego aplique con una brocha en el área de contacto.
- El color de las partes batidas debe ser uniforme, nunca agregarle ningún solvente.

IMPORTANTE:

- El tiempo abierto para vaciar el concreto es de 2 horas como máximo.
- Tiempo de trabajabilidad: 2 horas a 25° C
- Temperatura de aplicación: 5° C a 40° C

APLICACIÓN DE LA MEZCLA DEL PRODUCTO:

Aplique el CHEMA EPOX ADHESIVO 32 preparado como puente de adherencia con una brocha cubriendo bien la superficie de contacto antes de las 2 horas. El espesor de la capa debe ser alrededor 1mm, dependiendo de la rugosidad de la superficie.

RENDIMIENTO

Consumo aprox. 0.3 a 0.5 Kg/m²

PRESENTACIÓN

Kit de 1kg (Código: 02026005)
kit de 5 kg (Parte A: 4.11kg Parte B: 0.89 kg) (Código: 02026004)

ALMACENAMIENTO

2 años mínimo en su envase original cerrado, en ambientes entre 10° C y 25° C.

**PRECAUCIONES Y
RECOMENDACIONES**

Los componentes del epóxico pueden causar irritación.
Para mayor información solicite la Hoja de Seguridad del producto.
En caso de emergencia, llame al CETOX (Centro Toxicológico).
Producto tóxico, NO INGERIR, mantenga el producto fuera del alcance de los niños.
No comer ni beber mientras manipula el producto.
Lavarse las manos luego de manipular el producto.
Utilizar guantes, gafas protectoras y ropa de trabajo.
Almacene el producto bajo sombra y en ambientes ventilados.
En caso de contacto con los ojos y la piel, lávese con abundante agua.
Si es ingerido, no provocar vómitos; procurar ayuda médica inmediata.

Tú Distribuidor Perú.Com

Correo: ventas@tudistribuidorperu.com

Correo: ventas@tudistribuidoronline.com

Rpc: 993009601 RPM #943071869

www.tudistribuidoronline.com

Lima- Peru

Ubicación de canteras de agregados



Figura. Especificación técnica de cemento empleado. Fuente: Google



Figura. Cantera tres tomas (Agregado grueso). Fuente: Google



Figura. Cantera la Victoria (Agregado fino). Fuente: Google

Registro SUNAT de empresa laboratorista

Resultado de la Búsqueda	
RUC:	20604226695 - PATAZCA ROJAS CONSULTORIA & EJECUCIÓN S.A.C.
Tipo Contribuyente:	SOCIEDAD ANONIMA CERRADA
Nombre Comercial:	-
Fecha de Inscripción:	15/02/2019
Estado:	ACTIVO
Condición:	HABIDO
Domicilio Fiscal:	JR. TUPAC AMARU NRO. 170A (A MEDIA CUADRA DE GRIFO IBAÑEZ) SAN MARTIN - SAN MARTIN - MORALES
Actividad(es) Económica(s):	Principal - CIIU 45207 - CONSTRUCCION EDIFICIOS COMPLETOS.
Comprobantes de Pago c/aut. de impresión (F. 806 u 816):	NINGUNO
Sistema de Emisión Electrónica:	FACTURA PORTAL DESDE 31/03/2019
Afiliado al PLE desde:	-
Padrones:	NINGUNO
Fecha consulta: 15/04/2019 13:57	

Figura. Consulta RUC de empresa laboratorista. Fuente: SUNAT

Normativas técnicas a emplear

1. INACAL. (2018). *NTP 339.033:2015. CONCRETO. Práctica normalizada para la elaboración y curado de especímenes de concreto en campo. 4ª Edición*. Lima, Perú: Instituto Nacional de Calidad. Obtenido de <https://www.inacal.gob.pe/cid/categoria/catalogo-bibliografico>
2. INACAL. (2018). *NTP 339.034:2015. CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas. 4ª Edición*. Lima, Perú: Instituto Nacional de Calidad. Obtenido de <https://www.inacal.gob.pe/cid/categoria/catalogo-bibliografico>
3. INACAL. (2018). *NTP 339.035:2015. CONCRETO. Método de ensayo para la medición del asentamiento del concreto de Cemento Portland. 4a. Edición*. Lima, Perú: Instituto Nacional de Calidad. Obtenido de <https://www.inacal.gob.pe/cid/categoria/catalogo-bibliografico>
4. INACAL. (2018). *NTP 339.046:2008. CONCRETO. Método de ensayo para determinar la densidad (peso unitario), rendimiento y contenido de aire (método gravimétrico) del concreto. 2ª Edición*. Lima, Perú: Instituto Nacional de Calidad. Obtenido de <https://www.inacal.gob.pe/cid/categoria/catalogo-bibliografico>
5. INACAL. (2018). *NTP 339.185:2013. AGREGADOS. Método de ensayo normalizado para contenido de humedad total evaporable de agregados por secado. 2ª Edición*. Lima, Perú: Instituto Nacional de Calidad. Obtenido de <https://www.inacal.gob.pe/cid/categoria/catalogo-bibliografico>
6. INACAL. (2018). *NTP 339.206:2017. CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la flexión del concreto con fibras de refuerzo, usando cargas centrales alrededor de un panel circular. 2ª Edición*. Lima, Perú: Instituto Nacional de Calidad. Obtenido de <https://www.inacal.gob.pe/cid/categoria/catalogo-bibliografico>
7. INACAL. (2018). *NTP 400.012:2013. AGREGADOS. Análisis granulométrico del agregado fino, grueso y global. 3ª Edición*. Lima, Perú: Instituto Nacional de Calidad. Obtenido de <https://www.inacal.gob.pe/cid/categoria/catalogo-bibliografico>
8. INACAL. (2018). *NTP 400.017:2011. AGREGADOS. Método de ensayo normalizado para determinar la masa por unidad de volumen o densidad ("Peso Unitario") y los vacíos en los agregados. 3a. Edición (Basada ASTM C 29/C29M-2009)*. Lima, Perú:

Instituto Nacional de Calidad. Obtenido de
<https://www.inacal.gob.pe/cid/categoria/catalogo-bibliografico>

9. INACAL. (2018). *NTP 400.021:2013. AGREGADOS. Método de ensayo normalizado para la densidad, la densidad relativa (peso específico) y absorción del agregado grueso. 3a Edición*. Lima, Perú: Instituto Nacional de Calidad. Obtenido de <https://www.inacal.gob.pe/cid/categoria/catalogo-bibliografico>
10. INACAL. (2018). *NTP 400.022:2013. AGREGADOS. Método de ensayo normalizado para la densidad, la densidad relativa (peso específico) y absorción del agregado fino. 3a Edición*. Lima, Perú: Instituto Nacional de Calidad. Obtenido de <https://www.inacal.gob.pe/cid/categoria/catalogo-bibliografico>



PATAZCA ROJAS

CONSULTORIA & EJECUCIÓN S.A.C.

RUC: 20604226695

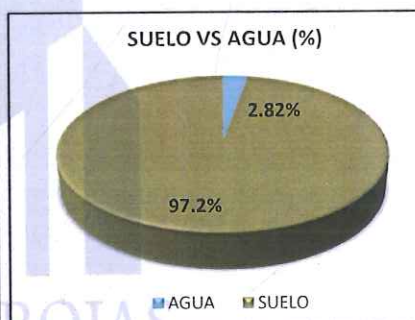
CERTIFICADO DE ENSAYO

CONTENIDO DE HUMEDAD DEL AGREGADO FINO Y GRUESO

PROYECTO:	TESIS: INFLUENCIA DE ADHESIVOS ESTRUCTURALES EN JUNTAS FRIAS SOBRE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO EN LA CIUDAD DE CHICLAYO 2018.		
UBICACIÓN:	CHICLAYO - LAMBAYEQUE		
SOLICITANTE:	BACH. LUNA CÁRDENAS VIRGILIO ARMANDO		
FECHA ENSAYO:	ABRIL, 2019	PROCEDENCIA	-

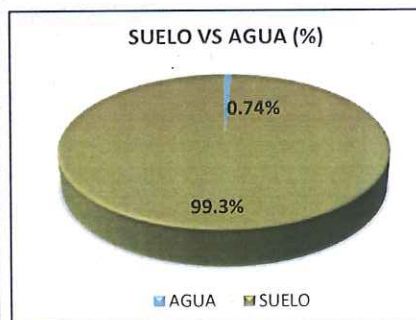
CONTENIDO DE HUMEDAD DEL AGREGADO FINO

DATOS DE ENSAYO	
Nº TARRO	-
TARRO + SUELO HUMEDO	511
TARRO + SUELO SECO	497
PESO DEL AGUA	14
PESO DEL TARRO	0
PESO DEL SUELO SECO	497
PORCENTAJE DE HUMEDAD	2.82%



CONTENIDO DE HUMEDAD DEL AGREGADO GRUESO

DATOS DE ENSAYO	
Nº TARRO	-
TARRO + SUELO HUMEDO	411
TARRO + SUELO SECO	408
PESO DEL AGUA	3
PESO DEL TARRO	0
PESO DEL SUELO SECO	408
PORCENTAJE DE HUMEDAD	0.74%



Normativa

NTP 339.185:2013. Agregados.Metodo de ensayo normalizado para contenido de humedad total evaporable de agregados finos por secado

NTP 339.185:2013. Agregados.Metodo de ensayo normalizado para contenido de humedad total evaporable de agregados gruesos por secado

PEDRO RAMON PATAZCA ROJAS

INGENIERO CIVIL

DIP N° 155189

CIV N° 013412VC2R I

CIV N° 013412VC2R II



PATAZCA ROJAS

Consultoría & Ejecución S.A.C.

Ing. Nahli Helem Rojas Herrera

SUB GERENTE

Jr. Tupac Amaru 170 A – Morales, San Martín

patazcarojas.sac@gmail.com

938864570 / 948004209



PATAZCA ROJAS

CONSULTORÍA & EJECUCIÓN S.A.C.

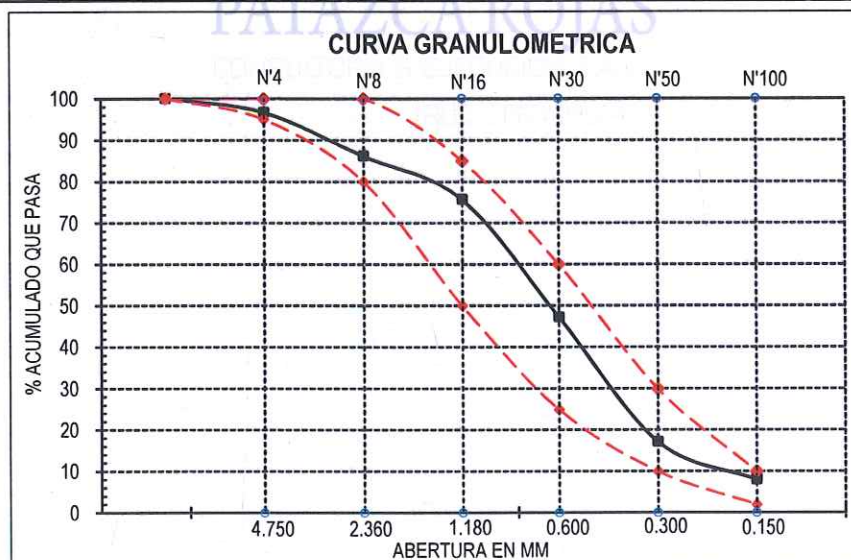
RUC: 20604226695

CERTIFICADO DE ENSAYO

ANALISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO DEL AGREGADO FINO

PROYECTO:	TESIS: INFLUENCIA DE ADHESIVOS ESTRUCTURALES EN JUNTAS FRIAS SOBRE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO EN LA CIUDAD DE CHICLAYO 2018.		
UBICACIÓN:	CHICLAYO - LAMBAYEQUE		
SOLICITANTE:	BACH. LUNA CÁRDENAS VIRGILIO ARMANDO		
FECHA ENSAYO:	ABRIL, 2019	PROCEDENCIA:	CANTERA LA VICTORIA

Peso seco inicial de la muestra		598.00	gr.				
Tamiz		Peso Retenido	% Retenido	% Acumul. Retenido	% Acumul. Que Pasa	Especificaciones	
pulg.	mm.					Minimo	Maximo
1/2"	12.70	0.00	0.00	0.00	100.00	100.00	100.00
3/8"	9.50	0.00	0.00	0.00	100.00	100.00	100.00
Nº 04	4.75	20.00	3.34	3.34	96.66	95.00	100.00
Nº 08	2.36	63.00	10.54	13.88	86.12	80.00	100.00
Nº 16	1.18	63.00	10.54	24.41	75.59	50.00	85.00
Nº 30	0.60	170.00	28.43	52.84	47.16	25.00	60.00
Nº 50	0.30	180.00	30.10	82.94	17.06	10.00	30.00
Nº 100	0.15	55.00	9.20	92.14	7.86	2.00	10.00
Fondo		40.00	6.69	98.83	1.17		
Abertura de malla de referencia		9.50	Módulo de Fineza		2.70		



Observaciones:

- Materiales proporcionados por el solicitante.
- Normativa

NTP 400.012:2013. Agregados. Método de ensayo normalizado para peso específico y absorción del agregado fino

Jr. Tupac Amaru 170 A – Morales, San Martín

patazcarojas.sac@gmail.com

938864570 / 948004209

PATAZCA ROJAS
INGENIERO CIVIL
RUC: 20604226695
CONSULTORIA & EJECUCION S.A.C.
CIVIL Nº 155108
CIVIL Nº 155108
CIVIL Nº 155108

PATAZCA ROJAS
Consultoría & Ejecución S.A.C.
Ing. Nahli Helen Rojas Herrera
SUB GERENTE



PATAZCA ROJAS

CONSULTORÍA & EJECUCIÓN S.A.C.

RUC: 20604226695

CERTIFICADO DE ENSAYO

ANALISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO DEL AGREGADO GRUESO

PROYECTO:	TESIS: INFLUENCIA DE ADHESIVOS ESTRUCTURALES EN JUNTAS FRIAS SOBRE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO EN LA CIUDAD DE CHICLAYO 2018.		
UBICACIÓN:	CHICLAYO - LAMBAYEQUE		
SOLICITANTE:	BACH. LUNA CÁRDENAS VIRGILIO ARMANDO		
FECHA ENSAYO:	ABRIL, 2019	PROCEDENCIA	CANTERA TRES TOMAS

Peso seco inicial de la muestra 8315.00 gr.

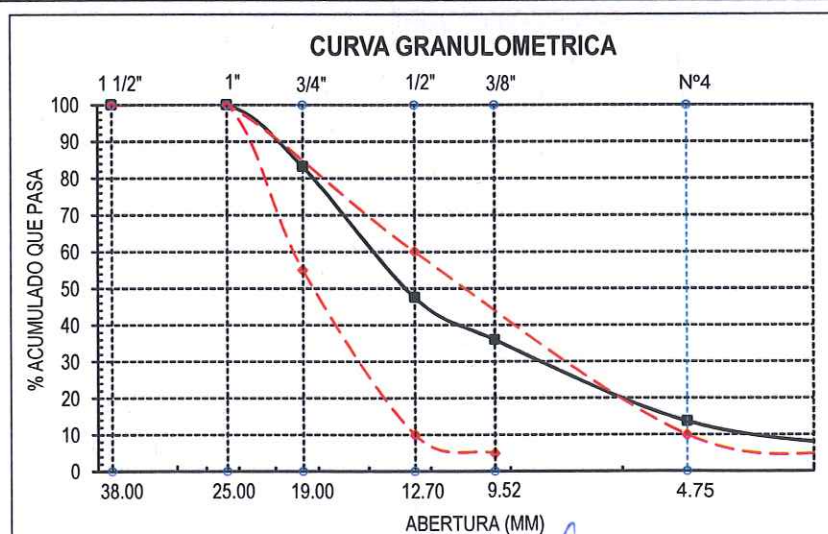
Tamiz		Peso Retenido	%	% Acumul. Retenido	% Acumul. Que Pasa	Especificaciones	
pulg.	mm.					Minimo	Maximo
2"	50.00	0.0	0.0	0.0	100.0	-	-
1 1/2"	38.00	0.0	0.0	0.0	100.0	100.0	100.0
1"	25.00	0.0	0.0	0.0	100.0	90.0	100.0
3/4"	19.00	1374.0	16.8	16.8	83.2	20.0	55.0
1/2"	12.70	2913.0	35.7	52.5	47.5	0.0	10.0
3/8"	9.52	944.0	11.6	64.1	35.9	0.0	5.0
Nº 04	4.75	1826.0	22.4	86.4	13.6	-	-
Nº 08	2.36	577.0	7.1	93.5	6.5	-	-
Nº 16	1.19	183.0	2.2	95.7	4.3	-	-
Fondo		27.0	0.3	96.0	4.0	-	-

Tamaño Maximo

1"

Tamaño Maximo Nominal

3/4"



Observaciones:

- Materiales proporcionados por el solicitante.
- Normativa

NTP 400.012:2013. Agregados. Analisis granulometrico del agregado grueso

Jr. Tupac Amaru 170 A – Morales, San Martín

patazcarojas.sac@gmail.com

938864570 / 948004209

PATAZCA ROJAS
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 155109
CONSULTORIA & EJECUCIÓN S.A.C.
RUC: 20604226695
CIV N° 01 412VC2R II

PATAZCA ROJAS
Consultoría & Ejecución S.A.C.
Ing. Mahli Helem Rojas Herrera
SUB GERENTE



PATAZCA ROJAS

CONSULTORÍA & EJECUCIÓN S.A.C.

RUC: 20604226695

CERTIFICADO DE ENSAYO

PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN DEL AGREGADO FINO

PROYECTO:	TESIS: INFLUENCIA DE ADHESIVOS ESTRUCTURALES EN JUNTAS FRIAS SOBRE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO EN LA CIUDAD DE CHICLAYO 2018.		
UBICACIÓN:	CHICLAYO - LAMBAYEQUE		
SOLICITANTE:	BACH. LUNA CÁRDENAS VIRGILIO ARMANDO		
FECHA ENSAYO:	ABRIL, 2019	PROCEDENCIA	-

DATOS			
Muestra	-	1	2
Peso de la muestra saturada superficialmente seca	g	103	102
Peso de la muestra + fiola + agua	g	736	735
Peso de la fiola + agua	g	675	674
Peso de la muestra seca	g	96	95

CALCULOS			
Peso de la muestra sumergida	g	61	61
Volumen de la muestra	cm3	42	41
Peso especifico seco	g	2.29	2.32
Peso especifico suelo saturado superficialmente seco	g/cm3	2.45	2.49
Absorción del agregado grueso	%	7.29	7.37

RESULTADOS		
PESO ESPECIFICO DEL AGREGADO FINO	g/cm3	2.47
GRADO DE ABSORCION DEL AGREGADO FINO	%	7.33

Observaciones:

- Materiales proporcionados por el solicitante.
- Normativa

NTP 400.021:2002. Agregados. Método de ensayo normalizado para peso específico y absorción del agregado fino


PEDRO RAMON PATAZCA ROJAS
MBA - INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 155109
CIV N° 013412VC2R I
CIV N° 013412VC2R II



PATAZCA ROJAS
CONSULTORÍA & EJECUCIÓN S.A.C.
RUC: 20604226695


PATAZCA ROJAS
Consultoría & Ejecución S.A.C.
Ing. Nahli Helem Rojas Herrera
SUB GERENTE

Jr. Tupac Amaru 170 A – Morales, San Martín

patazcarojas.sac@gmail.com

938864570 / 948004209



PATAZCA ROJAS

CONSULTORÍA & EJECUCIÓN S.A.C.

RUC: 20604226695

CERTIFICADO DE ENSAYO

PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN DEL AGREGADO GRUESO

PROYECTO:	TESIS: INFLUENCIA DE ADHESIVOS ESTRUCTURALES EN JUNTAS FRIAS SOBRE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO EN LA CIUDAD DE CHICLAYO 2018.		
UBICACIÓN:	CHICLAYO - LAMBAYEQUE		
SOLICITANTE:	BACH. LUNA CÁRDENAS VIRGILIO ARMANDO		
FECHA ENSAYO:	ABRIL, 2019	PROCEDENCIA	-

DATOS			
Muestra	-	1	2
Peso de la muestra saturada superficialmente seca	g	1668	1747
Peso de la muestra + canastilla sumergida	g	1590	1430
Peso de la canastilla sumergida	g	471	471
Peso de la muestra seca	g	1662	1701

CALCULOS			
Peso de la muestra sumergida	g	1119	959
Volumen de la muestra	cm3	549	788
Peso especifico seco	g	3.03	2.16
Peso especifico suelo saturado superficialmente seco	g/cm3	3.04	2.22
Absorción del agregado grueso	%	0.36	2.70

RESULTADOS		
PESO ESPECIFICO DEL AGREGADO GRUESO	g/cm3	2.63
GRADO DE ABSORCIÓN DEL AGREGADO GRUESO	%	1.53

Observaciones:

- Materiales proporcionados por el solicitante.
- Normativa

NTP 400.021:2002. Agregados. Método de ensayo normalizado para peso específico y absorción del agregado fino



PEDRO RAMON PATAZCA ROJAS
MBA - INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 155109
CIV N° 013412VC2R I
CIV N° 013412VC2R II



PATAZCA ROJAS
Consultoría & Ejecución S.A.C.
Ing. Mahli Helem Rojas Herrera
SUB GERENTE

Jr. Tupac Amaru 170 A – Morales, San Martín

patazcarojas.sac@gmail.com

938864570 / 948004209



PATAZCA ROJAS

CONSULTORÍA & EJECUCIÓN S.A.C.

RUC: 20604226695

CERTIFICADO DE ENSAYO

PESO UNITARIO SUELTO Y COMPACTADO DEL AGREGADO FINO

PROYECTO:	TESIS: INFLUENCIA DE ADHESIVOS ESTRUCTURALES EN JUNTAS FRIAS SOBRE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO EN LA CIUDAD DE CHICLAYO 2018.				
UBICACIÓN:	CHICLAYO - LAMBAYEQUE				
SOLICITANTE:	BACH. LUNA CÁRDENAS VIRGILIO ARMANDO				
FECHA ENSAYO:	ABRIL, 2019	PROCEDENCIA:	-		
PESO UNITARIO SECO SUELTO					
DATOS	-	1	2	3	MEDIA
Peso de la muestra + molde	g	13030	13000	13016	13015
Peso del molde	g	8480	8480	8480	8480
Peso de la muestra	g	4550	4520	4536	4535
Volumen del molde	cm ³	3027	3027	3027	3027
Peso unitario seco suelto	kg/m ³	1503	1493	1499	1498
PESO UNITARIO COMPACTADO					
DATOS	-	1	2	3	MEDIA
Peso de la muestra + molde	g	13692	13598	13016	13435
Peso del molde	g	8480	8480	8480	8480
Peso de la muestra	g	5212	5118	4536	4955
Volumen del molde	cm ³	3027	3027	3027	3027
Peso unitario compactado	kg/m ³	1722	1691	1499	1637
RESULTADOS					
PESO UNITARIO SUELTO SECO		Kg/m3	1498		
PESO UNITARIO COMPACTADO		Kg/m3	1637		

Observaciones:

- Materiales proporcionados por el solicitante.
- Normativa

NTP 400.017:2011. Agregados. Método de ensayo normalizado para peso específico y absorción del agregado fino

PEDRO RAMON PATAZCA ROJAS

MBA INGENIERO CIVIL

Reg. CIP N° 15510

CIV N° 013412VC2R I

CIV N° 013412VC2R II



PATAZCA ROJAS
CONSULTORÍA & EJECUCIÓN S.A.C.
RUC: 20604226695

PATAZCA ROJAS
CONSULTORÍA & EJECUCIÓN S.A.C.

Ing. Mahli Helem Rojas Herrera

SUB GERENTE

Jr. Tupac Amaru 170 A – Morales, San Martín

patazcarojas.sac@gmail.com

938864570 / 948004209



PATAZCA ROJAS

CONSULTORÍA & EJECUCIÓN S.A.C.

RUC: 20604226695

CERTIFICADO DE ENSAYO

PESO UNITARIO SUELTO Y COMPACTADO DEL AGREGADO GRUESO

PROYECTO:	TESIS: INFLUENCIA DE ADHESIVOS ESTRUCTURALES EN JUNTAS FRIAS SOBRE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO EN LA CIUDAD DE CHICLAYO 2018.		
UBICACIÓN:	CHICLAYO - LAMBAYEQUE		
SOLICITANTE:	BACH. LUNA CÁRDENAS VIRGILIO ARMANDO		
FECHA ENSAYO:	ABRIL, 2019	PROCEDENCIA:	-

PESO UNITARIO SECO SUELTO					
DATOS	-	1	2	3	PROM.
Peso de la muestra + molde	g	13039	12993	13041	13024
Peso del molde	g	8480	8480	8480	8480
Peso de la muestra	g	4559	4513	4561	4544
Volumen del molde	cm ³	3027	3027	3027	3027
Peso unitario seco suelto	kg/m ³	1506	1491	1507	1501

PESO UNITARIO COMPACTADO					
DATOS	-	1	2	3	PROM.
Peso de la muestra + molde	g	13112	13628	13041	13260
Peso del molde	g	8480	8480	8480	8480
Peso de la muestra	g	4632	5148	4561	4780
Volumen del molde	cm ³	3027	3027	3027	3027
Peso unitario compactado	kg/m ³	1530	1701	1507	1579

RESULTADOS		
PESO UNITARIO SUELTO SECO	Kg/m3	1501
PESO UNITARIO COMPACTADO	Kg/m3	1579

Observaciones:

- Materiales proporcionados por el solicitante.
- Normativa

NTP 400.017:2011. Agregados. Método de ensayo normalizado para peso específico y absorción del agregado fino


PATAZCA ROJAS
CONSULTORIA & EJECUCIÓN S.A.C.
RUC: 20604226695
PEDRO RAMON PATAZCA ROJAS
MBA - INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 155109
CIV N° 013412VC2R I
CIV N° 013412VC2R II




PATAZCA ROJAS
Consultoría & Ejecución S.A.C.
Ing. Mahli Helem Rojas Herrera
SUB GERENTE

Jr. Tupac Amaru 170 A – Morales, San Martín

patazcarojas.sac@gmail.com

938864570 / 948004209



PATAZCA ROJAS

CONSULTORÍA & EJECUCIÓN S.A.C.

RUC: 20604226695

CERTIFICADO DE ENSAYO

DISEÑO DE MEZCLA TEÓRICO SEGÚN EL MÉTODO DEL COMITÉ 211 ACI

PROYECTO:	TESTIS: INFLUENCIA DE ADHESIVOS ESTRUCTURALES EN JUNTAS FRIAS SOBRE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO EN LA CIUDAD DE CHICLAYO 2018.				
UBICACIÓN:	CHICLAYO - LAMBAYEQUE				
SOLICITANTE:	BACH. LUNA CÁRDENAS VIRGILIO ARMANDO				
ESTRUCTURA:	CONCRETO - EDIFICACIÓN CONVENCIONAL	f'c DISEÑO (kg/cm2):	210		
FECHA ENSAYO:	ABRIL, 2019				
DATOS		MATERIALES			
f'c DISEÑO (Kg/cm2)	210	CEMENTO	PACASMAYO FORTIMAX		
		AGUA	POTABLE (RED PÚBLICA)		
ESTRUCTURA	EDIFICACIÓN CONVENCIONAL	ADITIVOS	NINGUNO		
		AGREGADOS:			
CONSISTENCIA DEL CONCRETO	PLÁSTICA (SP. 3"-4")	A. FINO (C. LA VICTORIA) A.GRUESO (CANTERA TRES TOMAS)			
		ENSAYO	UND	A. FINO	A. GRUESO
AIRE INCORPORADO	NO	P. ESPECIFICO DE MASA	gr/cm3	2.47	2.63
		% DE ABSORCIÓN	%	7.33	1.53
		CONTENIDO DE HUMEDAD	%	2.82	0.74
EXPOSICION A INTERPERIE	NO PRECISA	MODULO DE FINEZA	-	2.70	---
		TAMAÑO MÁX. NOMINAL	"	---	3/4"
OBSERVACIONES	NINGUNA	P. UNIT. COMPACTADO	kg/m3	1637	1579
		P. UNIT. SUELTO	kg/m3	1498	1501

PARÁMETROS DE DISEÑO (ACI)

RESISTENCIA PROMEDIO	f'cr	=	294	kg/cm2
RELACION AGUA CEMENTO DE DIS.	A/C	=	0.56	
AGUA DE MEZCLADO		=	195	lt/m3
CONTENIDO DE AIRE ATRAPADO	% A	=	2.0	%
FACTOR CEMENTO	F.C	=	8.2	bol/m3
CONTENIDO DE AGREGADO GRUES	A.G	=	954.45	kg/m3

DISEÑO

1. CALCULO DE VOLUMENES ABSOLUTOS

CEMEN	=	0.118	m3
AGUA	=	0.195	m3
AIRE	=	0.020	m3
A. GRUI	=	0.363	m3
TOTAL	=	0.697	m3

2. CONTENIDO DE AGREGADO FINO

VOLUMEN ABSOLUT	0.303	m3
PESO SECO:	749.39	kg/m3

3. VALORES DE DISEÑO

CEMENTO :	349.21	kg/m3
AGUA DE DISEÑO :	195.00	lt
A. FINO SECO :	749.39	kg/m3
A. GRUESO SECO :	954.45	kg/m3

4. CORRECCION POR HUMEDAD

PESOS HUMEDOS		
A. FINO HUMEDO	770.50	kg/m3
A. GRUESO HUMEDO	961.47	kg/m3
HUMEDAD SUPERFICIAL		
A. FINO	-4.51	%
A. GRUESO	-0.80	%
APORTE DE HUMEDAD DE LOS AGREGADOS		
A. FINO	-33.82	lt/m3
A. GRUESO	-7.61	lt/m3
AGUA EFECTIVA	236.43	lt

5. PESOS CORREGIDOS

CEMENTO	349.21	kg/m3
AGUA EFECTIVA	236.43	lt
A. FINO HUMEDO	770.50	kg/m3
A. GRUESO HUMEDO	961.47	kg/m3

RESULTADOS

PROPORCION EN PESO
PROPORCION EN VOLUMEN

CEMENTO	A. FINO	A. GRUESO	AGUA	
1.00	2.21	2.75	28.8	lt/bol
1.00	2.21	2.75	28.8	lt/bol

Observaciones:

- En obra corregir por humedad.
- Muestras proporcionadas por el solicitante
- Se deberán utilizar los materiales procedentes del mismo lugar de extracción de la muestra representativa, agua y cemento indicados.

Jr. Tupac Amaru 170 A – Morales, San Martín

patazcarojas.sac@gmail.com

938864570 / 948004209

ING. MAHLE HELEM ROJAS HERRERA

ING. CIVIL N° 155109

CIVIL N° 813412VC2R

CIVIL N° 013412VC2R II



PATAZCA ROJAS

Consultoría & Ejecución S.A.C.

Ing. Mahle Helem Rojas Herrera

SUB GERENTE



PATAZCA ROJAS

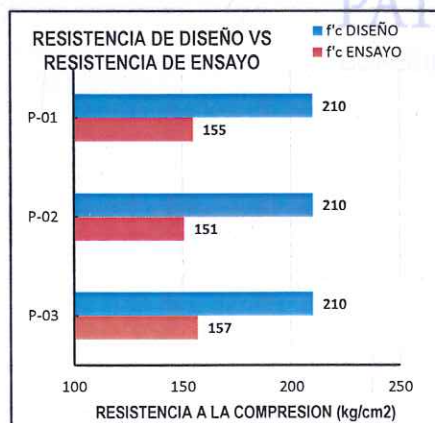
CONSULTORÍA & EJECUCIÓN S.A.C.

RUC: 20604226695

CERTIFICADO DE ENSAYO
RESISTENCIA A LA COMPRESION DE TESTIGOS DE CONCRETO

PROYECTO:	TESIS: INFLUENCIA DE ADHESIVOS ESTRUCTURALES EN JUNTAS FRIAS SOBRE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO EN LA CIUDAD DE CHICLAYO 2018		
UBICACIÓN:	CHICLAYO - CHICLAYO - LAMBAYEQUE		
SOLICITANTE:	BACH. LUNA CÁRDENAS VIRGILIO ARMANDO		
ESTRUCTURA:	CONCRETO - EDIFICACIÓN CONVENICIONAL		PROCEDENCIA:
FECHA ENSAYO:	ABRIL, 2019		MONOLITICO-7 DÍAS

TESTIGO	DENOMINACION/ CODIFICACION	f _c DISEÑO	FECHAS		E D A D	DATOS DE LA MUESTRA					DATOS DE ENSAYO		
			ELABORACION	ENSAYO		PESO	ALTURA	DIAMETRO	VOLUMEN	DENSIDAD	CARGA	f _c OBTENIDO	f _c ESPERADO
		(kg/cm2)			(dias)	(gr)	(cm)	(cm)	(cm3)	(Kg/m3)	(kg)	(kg/cm2)	(kg/cm2)
P-01	M1-MONO-7	210	28/01/2019	04/02/2019	7	13227	30.00	15.00	5301	2495	27390	155	143
P-02	M2-MONO-7	210	28/01/2019	04/02/2019	7	12816	30.00	15.00	5301	2417	26660	151	143
P-03	M3-MONO-7	210	28/01/2019	04/02/2019	7	12861	30.00	15.00	5301	2426	27740	157	143



Observaciones

- NTP 339.034:2015. Concreto. Metodo de ensayo normalizado para la determinacion de la resistencia a la compresion del concreto en muestras cilindricas.
- Testigos de concreto proporcionados por el solicitante.
- Los datos del elemento estructural al que pertenece cada especimen y la fecha de vaciado indicados por el solicitante y marcados en la probeta.
- Prensa de ensayo compresion axial calibrada según norma ASTM E7-13a. Certificado de Calibración N° C-8294F1314.

PEDRO RAMON PATAZCA ROJAS

MBA. INGENIERO CIVIL PATAZCA ROJAS

Reg. CIP N° 155188

CONSULTORIA & EJECUCION S.A.C.

RUC: 20604226695

CIV N° 013412VC2R II

PATAZCA ROJAS

Consultoría & Ejecución S.A.C.

Ing. Mahli Helem Rojas Herrera

SUB GERENTE

Jr. Tupac Amaru 170 A – Morales, San Martín

patazcarojas.sac@gmail.com

938864570 / 948004209



PATAZCA ROJAS

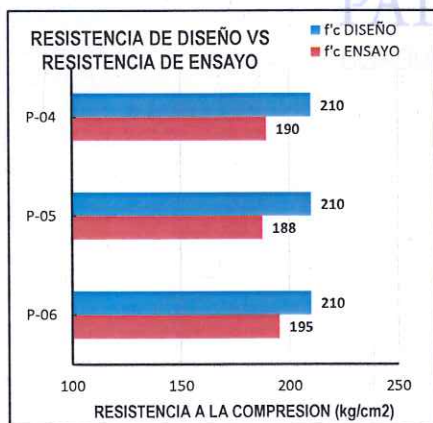
CONSULTORÍA & EJECUCIÓN S.A.C.

RUC: 20604226695

CERTIFICADO DE ENSAYO
RESISTENCIA A LA COMPRESION DE TESTIGOS DE CONCRETO

PROYECTO:	TESIS: INFLUENCIA DE ADHESIVOS ESTRUCTURALES EN JUNTAS FRIAS SOBRE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO EN LA CIUDAD DE CHICLAYO 2018		
UBICACIÓN:	CHICLAYO - CHICLAYO - LAMBAYEQUE		
SOLICITANTE:	BACH. LUNA CÁRDENAS VIRGILIO ARMANDO		
ESTRUCTURA:	CONCRETO - EDIFICACIÓN CONVENICIONAL	PROCEDENCIA:	MONOLITICO-14 DÍAS
FECHA ENSAYO:	ABRIL, 2019		

TESTIGO	DENOMINACION/ CODIFICACION	f _c DISEÑO	FECHAS		E D A D	DATOS DE LA MUESTRA					DATOS DE ENSAYO		
			ELABORACION	ENSAYO		PESO	ALTURA	DIAMETRO	VOLUMEN	DENSIDAD	CARGA	f _c OBTENIDO	f _c ESPERADO
		(kg/cm2)											
P-04	M1-MONO-14	210	28/01/2019	11/02/2019	14	13237	30.00	15.00	5301	2497	33490	190	181
P-05	M2-MONO-14	210	28/01/2019	11/02/2019	14	12816	30.00	15.00	5301	2417	33160	188	181
P-06	M3-MONO-14	210	28/01/2019	11/02/2019	14	12861	30.00	15.00	5301	2426	34540	195	181



Observaciones

- NTP 339.034:2015, Concreto. Metodo de ensayo normalizado para la determinacion de la resistencia a la compresion del concreto en muestras cilindricas.
- Testigos de concreto proporcionados por el solicitante.
- Los datos del elemento estructural al que pertenece cada especimen y la fecha de vaciado indicados por el solicitante y marcados en la probeta.
- Prensa de ensayo compresion axial calibrada según norma ASTM E7-13a, Certificado de Calibración N° C-8294F1314.

PEDRO RAMON PATAZCA ROJAS
MBA - INGENIERO CIVIL
CONSULTORIA & EJECUCION S.A.C.
RUC: 20604226695
CIP N° 155109
C.M. N° 013412VC2R I
C.M. N° 013412VC2R II

PATAZCA ROJAS
Consultoría & Ejecución S.A.C.
Ing. Mahli Helem Rojas Herrera
SUB GERENTE

Jr. Tupac Amaru 170 A – Morales, San Martín

patazcarojas.sac@gmail.com

938864570 / 948004209



PATAZCA ROJAS

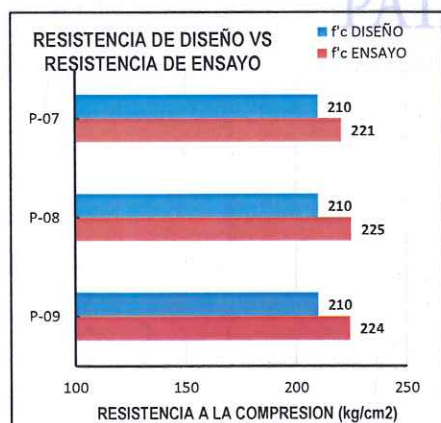
CONSULTORÍA & EJECUCIÓN S.A.C.

RUC: 20604226695

CERTIFICADO DE ENSAYO
RESISTENCIA A LA COMPRESION DE TESTIGOS DE CONCRETO

PROYECTO:	TESIS: INFLUENCIA DE ADHESIVOS ESTRUCTURALES EN JUNTAS FRIAS SOBRE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO EN LA CIUDAD DE CHICLAYO 2018		
UBICACIÓN:	CHICLAYO - CHICLAYO - LAMBAYEQUE		
SOLICITANTE:	BACH. LUNA CÁRDENAS VIRGILIO ARMANDO		
ESTRUCTURA:	CONCRETO - EDIFICACIÓN CONVENCIONAL		PROCEDENCIA:
FECHA ENSAYO:	ABRIL, 2019		MONOLITICO-28DÍAS

TESTIGO	DENOMINACION/ CODIFICACION	f _c DISEÑO	FECHAS		E D A D	DATOS DE LA MUESTRA					DATOS DE ENSAYO		
			ELABORACION	ENSAYO		PESO	ALTURA	DIAMETRO	VOLUMEN	DENSIDAD	CARGA	f _c OBTENIDO	f _c ESPERADO
		(kg/cm2)			(dias)	(gr)	(cm)	(cm)	(cm3)	(Kg/m3)	(kg)	(kg/cm2)	(kg/cm2)
P-07	M1-MONO-28	210	28/01/2019	25/02/2019	28	12866	30.00	15.00	5301	2427	38980	221	210
P-08	M2-MONO-28	210	28/01/2019	25/02/2019	28	12816	30.00	15.00	5301	2417	39760	225	210
P-09	M3-MONO-28	210	28/01/2019	25/02/2019	28	12861	30.00	15.00	5301	2426	39640	224	210



Observaciones

- NTP 339.034:2015, Concreto, Metodo de ensayo normalizado para la determinacion de la resistencia a la compresion del concreto en muestras cilindricas.
- Testigos de concreto proporcionados por el solicitante.
- Los datos del elemento estructural al que pertenece cada especimen y la fecha de vaciado indicados por el solicitante y marcados en la probeta.
- Prensa de ensayo compresion axial calibrada según norma ASTM E7-13a, Certificado de Calibración N° C-8294F1314.

PEDRO RAMON PATAZCA ROJAS

MBA - INGENIERO CIVIL

Reg. CIP N° 155109

CIP N° 013412VC2R I
CIP N° 013412VC2R II



PATAZCA ROJAS

CONSULTORIA & EJECUCION S.A.C.

RUC: 20604226695

Ing. Nahli Helem Rojas Herrera
SUB GERENTE

Jr. Tupac Amaru 170 A – Morales, San Martín

patazcarojas.sac@gmail.com

938864570 / 948004209



PATAZCA ROJAS

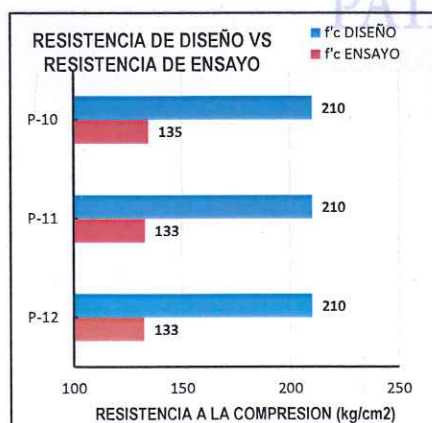
CONSULTORÍA & EJECUCIÓN S.A.C.

RUC: 20604226695

CERTIFICADO DE ENSAYO
RESISTENCIA A LA COMPRESION DE TESTIGOS DE CONCRETO

PROYECTO:	TESIS: INFLUENCIA DE ADHESIVOS ESTRUCTURALES EN JUNTAS FRIAS SOBRE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO EN LA CIUDAD DE CHICLAYO 2018		
UBICACIÓN:	CHICLAYO - CHICLAYO - LAMBAYEQUE		
SOLICITANTE:	BACH. LUNA CÁRDENAS VIRGILIO ARMANDO		
ESTRUCTURA:	CONCRETO - EDIFICACIÓN CONVENICIONAL	PROCEDENCIA:	SIMPLE-7 DÍAS
FECHA ENSAYO	ABRIL, 2019		

TESTIGO	DENOMINACION/ CODIFICACION	f _c DISEÑO	FECHAS		E D A D	DATOS DE LA MUESTRA					DATOS DE ENSAYO		
			ELABORACION	ENSAYO		PESO	ALTURA	DIAMETRO	VOLUMEN	DENSIDAD	CARGA	f _c OBTENIDO	f _c ESPERADO
		(kg/cm2)			(días)	(gr)	(cm)	(cm)	(cm3)	(Kg/m3)	(kg)	(kg/cm2)	(kg/cm2)
P-10	M1-SIMPLE-7	210	28/01/2019	04/02/2019	7	3256	20.00	10.50	1732	1880	11666	135	143
P-11	M2-SIMPLE-7	210	28/01/2019	04/02/2019	7	13451	30.00	15.00	5301	2537	23501	133	143
P-12	M3-SIMPLE-7	210	28/01/2019	04/02/2019	7	13045	30.00	15.00	5301	2461	23432	133	143



Observaciones

- NTP 339.034:2015. Concreto. Metodo de ensayo normalizado para la determinacion de la resistencia a la compresion del concreto en muestras cilindricas.
- Testigos de concreto proporcionados por el solicitante.
- Los datos del elemento estructural al que pertenece cada especimen y la fecha de vaciado indicados por el solicitante y marcados en la probeta.
- Prensa de ensayo compresion axial calibrada según norma ASTM E7-13a, Certificado de Calibración N° C-8294F1314.

PEDRO RAMON PATAZCA ROJAS

INGENIERO CIVIL

Reg. INIP N° 155100

CV N° 01 M12VC2R I

CV N° 01 M12VC2R II



PATAZCA ROJAS
Consultoría & Ejecución S.A.C.
Ing. Mahli Helem Rojas Herrera
SUB GERENTE

Jr. Tupac Amaru 170 A – Morales, San Martín

patazcarojas.sac@gmail.com

938864570 / 948004209



PATAZCA ROJAS

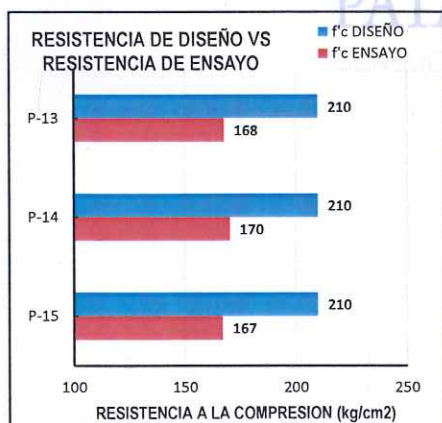
CONSULTORÍA & EJECUCIÓN S.A.C.

RUC: 20604226695

CERTIFICADO DE ENSAYO
RESISTENCIA A LA COMPRESION DE TESTIGOS DE CONCRETO

PROYECTO:	TESIS: INFLUENCIA DE ADHESIVOS ESTRUCTURALES EN JUNTAS FRIAS SOBRE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO EN LA CIUDAD DE CHICLAYO 2018		
UBICACIÓN:	CHICLAYO - CHICLAYO - LAMBAYEQUE		
SOLICITANTE:	BACH. LUNA CÁRDENAS VIRGILIO ARMANDO		
ESTRUCTURA:	CONCRETO - EDIFICACIÓN CONVENCIONAL	PROCEDENCIA:	SIMPLE-14 DÍAS
FECHA ENSAYO:	ABRIL, 2019		

TESTIGO	DENOMINACION/ CODIFICACION	f _c DISEÑO	FECHAS		E D A D	DATOS DE LA MUESTRA					DATOS DE ENSAYO		
			ELABORACION	ENSAYO		PESO	ALTURA	DIAMETRO	VOLUMEN	DENSIDAD	CARGA	f _c OBTENIDO	f _c ESPERADO
		(kg/cm2)				(dias)	(gr)	(cm)	(cm)	(cm3)	(Kg/m3)	(kg)	(kg/cm2)
P-13	M1-SIMPLE-14	210	28/01/2019	11/02/2019	14	3266	20.00	10.50	1732	1886	14530	168	181
P-14	M2-SIMPLE-14	210	28/01/2019	11/02/2019	14	13459	30.00	15.00	5301	2539	30101	170	181
P-15	M3-SIMPLE-14	210	28/01/2019	11/02/2019	14	13049	30.00	15.00	5301	2461	29532	167	181



Observaciones

- NTP 339.034:2015. Concreto. Metodo de ensayo normalizado para la determinacion de la resistencia a la compresion del concreto en muestras cilindricas.
- Testigos de concreto proporcionados por el solicitante.
- Los datos del elemento estructural al que pertenece cada especimen y la fecha de vaciado indicados por el solicitante y marcados en la probeta.
- Prensa de ensayo compresion axial calibrada según norma ASTM E7-13a, Certificado de Calibracion N° C-8294F1314.

PEDRO RAMON PATAZCA ROJAS
MBA - INGENIERO CIVIL
RUC: 20604226695

PATAZCA ROJAS
CONSULTORIA & EJECUCIÓN S.A.C.
Ing. Mahli Helem Rojas Herrera
SUB GERENTE

Jr. Tupac Amaru 170 A – Morales, San Martín

patazcarojas.sac@gmail.com

938864570 / 948004209



PATAZCA ROJAS

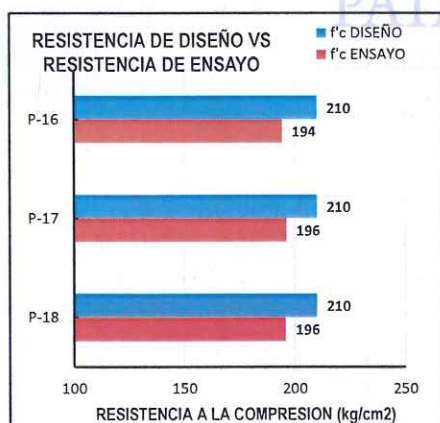
CONSULTORÍA & EJECUCIÓN S.A.C.

RUC: 20604226695

CERTIFICADO DE ENSAYO
RESISTENCIA A LA COMPRESION DE TESTIGOS DE CONCRETO

PROYECTO:	TESIS: INFLUENCIA DE ADHESIVOS ESTRUCTURALES EN JUNTAS FRIAS SOBRE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO EN LA CIUDAD DE CHICLAYO 2018		
UBICACIÓN:	CHICLAYO - CHICLAYO - LAMBAYEQUE		
SOLICITANTE:	BACH. LUNA CÁRDENAS VIRGILIO ARMANDO		
ESTRUCTURA:	CONCRETO - EDIFICACIÓN CONVENCIONAL	PROCEDENCIA:	SIMPLE-28DÍAS
FECHA ENSAYO:	ABRIL, 2019		

TESTIGO	DENOMINACION/ CODIFICACION	f _c DISEÑO	FECHAS		E D A D	DATOS DE LA MUESTRA					DATOS DE ENSAYO		
			ELABORACION	ENSAYO		PESO	ALTURA	DIAMETRO	VOLUMEN	DENSIDAD	CARGA	f _c OBTENIDO	f _c ESPERADO
		(kg/cm2)				(dias)	(gr)	(cm)	(cm)	(cm3)	(Kg/m3)	(kg)	(kg/cm2)
P-16	M1-SIMPLE-28	210	28/01/2019	25/02/2019	28	3276	20.00	10.50	1732	1892	16830	194	210
P-17	M2-SIMPLE-28	210	28/01/2019	25/02/2019	28	13469	30.00	15.00	5301	2541	34681	196	210
P-18	M3-SIMPLE-28	210	28/01/2019	25/02/2019	28	13055	30.00	15.00	5301	2463	34632	196	210



Observaciones

- NTP 339.034:2015. Concreto. Metodo de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresion del concreto en muestras cilindricas.
- Testigos de concreto proporcionados por el solicitante.
- Los datos del elemento estructural al que pertenece cada especimen y la fecha de vaciado indicados por el solicitante y marcados en la probeta.
- Prensa de ensayo compresion axial calibrada según norma ASTM E7-13a, Certificado de Calibracion N° C-8294F1314.

PEDRO RAMON PATAZCA ROJAS
INGENIERO CIVIL
RUC: 20604226695

PATAZCA ROJAS
Consultoría & Ejecución S.A.C.
Ing. Mahli Helem Rojas Herrera
SUB GERENTE

Jr. Tupac Amaru 170 A – Morales, San Martín

patazcarojas.sac@gmail.com

938864570 / 948004209



PATAZCA ROJAS

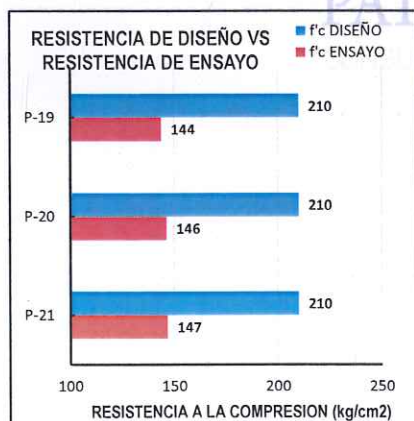
CONSULTORÍA & EJECUCIÓN S.A.C.

RUC: 20604226695

CERTIFICADO DE ENSAYO
RESISTENCIA A LA COMPRESION DE TESTIGOS DE CONCRETO

PROYECTO:	TESIS: INFLUENCIA DE ADHESIVOS ESTRUCTURALES EN JUNTAS FRIAS SOBRE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO EN LA CIUDAD DE CHICLAYO 2018		
UBICACIÓN:	CHICLAYO - CHICLAYO - LAMBAYEQUE		
SOLICITANTE:	BACH. LUNA CÁRDENAS VIRGILIO ARMANDO		
ESTRUCTURA:	CONCRETO - EDIFICACIÓN CONVENCIONAL	PROCEDENCIA:	SIKA-7 DÍAS
FECHA ENSAYO:	ABRIL, 2019		

TESTIGO	DENOMINACION/ CODIFICACION	f _c DISEÑO	FECHAS		E D A D	DATOS DE LA MUESTRA					DATOS DE ENSAYO		
			ELABORACION	ENSAYO		PESO	ALTURA	DIAMETRO	VOLUMEN	DENSIDAD	CARGA	f _c OBTENIDO	f _c ESPERADO
		(kg/cm2)			(dias)	(gr)	(cm)	(cm)	(cm3)	(Kg/m3)	(kg)	(kg/cm2)	(kg/cm2)
P-19	M1-SIKA-7	210	28/01/2019	04/02/2019	7	3467	19.50	10.50	1689	2053	12460	144	143
P-20	M2-SIKA-7	210	28/01/2019	04/02/2019	7	12816	30.00	15.00	5301	2417	25860	146	143
P-21	M3-SIKA-7	210	28/01/2019	04/02/2019	7	12861	30.00	15.00	5301	2426	25940	147	143



Observaciones

- NTP 339.034:2015. Concreto. Metodo de ensayo normalizado para la determinacion de la resistencia a la compresion del concreto en muestras cilindricas.
- Testigos de concreto proporcionados por el solicitante.
- Los datos del elemento estructural al que pertenece cada especimen y la fecha de vaciado indicados por el solicitante y marcados en la probeta.
- Prensa de ensayo compresion axial calibrada según norma ASTM E7-13a, Certificado de Calibration N° C-8294F1314.

PEDRO RAMON PATAZCA ROJA

MBA - INGENIERO CIVIL

CIP N° 15510

CIV N° 013412VC2R I

CIV N° 013412VC2R II



PATAZCA ROJAS

Consultoría & Ejecución S.A.C.

Ing. Mahli Helem Rojas Herrera

SUB GERENTE

Jr. Tupac Amaru 170 A – Morales, San Martín

patazcarojas.sac@gmail.com

938864570 / 948004209



PATAZCA ROJAS

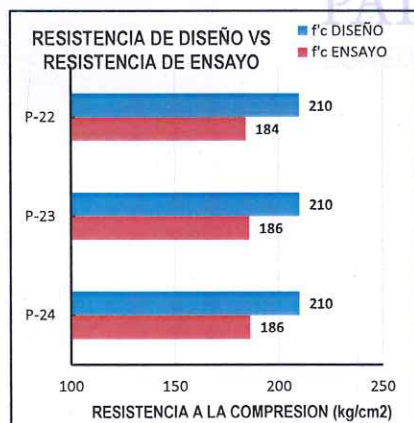
CONSULTORÍA & EJECUCIÓN S.A.C.

RUC: 20604226695

CERTIFICADO DE ENSAYO
RESISTENCIA A LA COMPRESION DE TESTIGOS DE CONCRETO

PROYECTO:	TESIS: INFLUENCIA DE ADHESIVOS ESTRUCTURALES EN JUNTAS FRIAS SOBRE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO EN LA CIUDAD DE CHICLAYO 2018		
UBICACIÓN:	CHICLAYO - CHICLAYO - LAMBAYEQUE		
SOLICITANTE:	BACH. LUNA CÁRDENAS VIRGILIO ARMANDO		
ESTRUCTURA:	CONCRETO - EDIFICACIÓN CONVENICIONAL	PROCEDENCIA:	SIKA-14 DÍAS
FECHA ENSAYO:	ABRIL, 2019		

TESTIGO	DENOMINACION/ CODIFICACION	f _c DISEÑO	FECHAS		E D A D	DATOS DE LA MUESTRA					DATOS DE ENSAYO		
			ELABORACION	ENSAYO		PESO	ALTURA	DIAMETRO	VOLUMEN	DENSIDAD	CARGA	f _c OBTENIDO	f _c ESPERADO
		(kg/cm2)				(días)	(gr)	(cm)	(cm)	(cm3)	(Kg/m3)	(kg)	(kg/cm2)
P-22	M1-SIKA-14	210	28/01/2019	11/02/2019	14	3469	19.50	10.50	1689	2054	15960	184	181
P-23	M2-SIKA-14	210	28/01/2019	11/02/2019	14	12846	30.00	15.00	5301	2423	32860	186	181
P-24	M3-SIKA-14	210	28/01/2019	11/02/2019	14	12869	30.00	15.00	5301	2427	32940	186	181



Observaciones

- NTP 339.034:2015. Concreto. Metodo de ensayo normalizado para la determinacion de la resistencia a la compresion del concreto en muestras cilindricas.
- Testigos de concreto proporcionados por el solicitante.
- Los datos del elemento estructural al que pertenece cada especimen y la fecha de vaciado indicados por el solicitante y marcados en la probeta.
- Prensa de ensayo compresion axial calibrada según norma ASTM E7-13a, Certificado de Calibración N° C-8294F1314.

PEDRO RAMON PATAZCA ROJAS

MBA - INGENIERO CIVIL

CIP N° 155109

CIV N° 013412VC2R I

CIV N° 013412VC2R II



PATAZCA ROJAS

CONSULTORÍA & EJECUCIÓN S.A.C.

RUC: 20604226695

PATAZCA ROJAS

Consultoría & Ejecución S.A.C.

Ing. Mahli Helem Rojas Herrera

SUB GERENTE

Jr. Tupac Amaru 170 A – Morales, San Martín

patazcarojas.sac@gmail.com

938864570 / 948004209



PATAZCA ROJAS

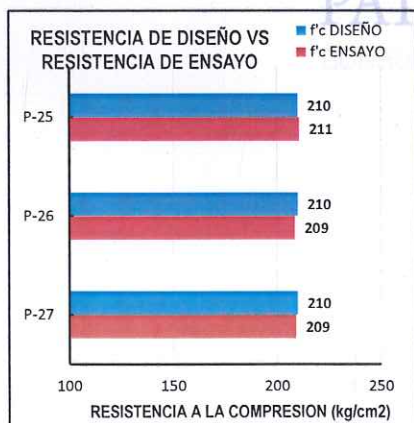
CONSULTORÍA & EJECUCIÓN S.A.C.

RUC: 20604226695

CERTIFICADO DE ENSAYO
RESISTENCIA A LA COMPRESION DE TESTIGOS DE CONCRETO

PROYECTO:	TESIS: INFLUENCIA DE ADHESIVOS ESTRUCTURALES EN JUNTAS FRIAS SOBRE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO EN LA CIUDAD DE CHICLAYO 2018		
UBICACIÓN:	CHICLAYO - CHICLAYO - LAMBAYEQUE		
SOLICITANTE:	BACH. LUNA CÁRDENAS VIRGILIO ARMANDO		
ESTRUCTURA:	CONCRETO - EDIFICACIÓN CONVENICIONAL	PROCEDENCIA:	SIKA-28DÍAS
FECHA ENSAYO:	ABRIL, 2019		

TESTIGO	DENOMINACION/ CODIFICACION	f _c DISEÑO	FECHAS		E D A D	DATOS DE LA MUESTRA					DATOS DE ENSAYO		
			ELABORACION	ENSAYO		PESO	ALTURA	DIAMETRO	VOLUMEN	DENSIDAD	CARGA	f _c OBTENIDO	f _c ESPERADO
		(kg/cm2)				(días)	(gr)	(cm)	(cm)	(cm3)	(Kg/m3)	(kg)	(kg/cm2)
P-25	M1-SIKA-28	210	28/01/2019	25/02/2019	28	3486	19.50	10.50	1689	2065	18260	211	210
P-26	M2-SIKA-28	210	28/01/2019	25/02/2019	28	12852	30.00	15.00	5301	2424	36869	209	210
P-27	M3-SIKA-28	210	28/01/2019	25/02/2019	28	12880	30.00	15.00	5301	2430	36966	209	210



Observaciones

- NTP 339.034:2015. Concreto. Metodo de ensayo normalizado para la determinacion de la resistencia a la compresion del concreto en muestras cilindricas.
- Testigos de concreto proporcionados por el solicitante.
- Los datos del elemento estructural al que pertenece cada especimen y la fecha de vaciado indicados por el solicitante y marcados en la probeta.
- Prensa de ensayo compresion axial calibrada según norma ASTM E7-13a, Certificado de Calibración N° C-8294F1314.

PEDRO RAMON PATAZCA ROJAS
MBA - INGENIERO CIVIL
CIP N° 15510
CIV N° 013412VC2R I
CIV N° 013412VC2R II



PATAZCA ROJAS
Consultoría & Ejecución S.A.C.
Ing. Mahli Helem Rojas Herrera
SUB GERENTE

Jr. Tupac Amaru 170 A – Morales, San Martín

patazcarojas.sac@gmail.com

938864570 / 948004209



PATAZCA ROJAS

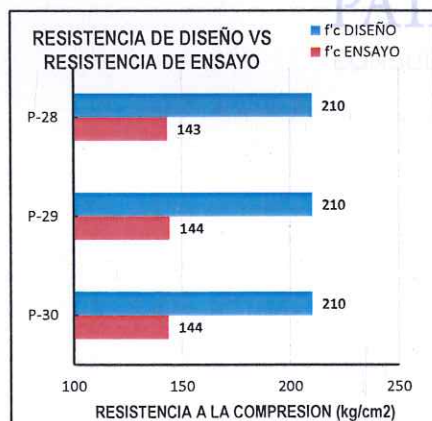
CONSULTORÍA & EJECUCIÓN S.A.C.

RUC: 20604226695

CERTIFICADO DE ENSAYO
RESISTENCIA A LA COMPRESION DE TESTIGOS DE CONCRETO

PROYECTO:	TESIS: INFLUENCIA DE ADHESIVOS ESTRUCTURALES EN JUNTAS FRIAS SOBRE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO EN LA CIUDAD DE CHICLAYO 2018		
UBICACIÓN:	CHICLAYO - CHICLAYO - LAMBAYEQUE		
SOLICITANTE:	BACH. LUNA CÁRDENAS VIRGILIO ARMANDO		
ESTRUCTURA:	CONCRETO - EDIFICACIÓN CONVENICIONAL	PROCEDENCIA:	CHEMA-7 DÍAS
FECHA ENSAYO	ABRIL, 2019		

TESTIGO	DENOMINACION/ CODIFICACION	f _c DISEÑO	FECHAS		E D A D	DATOS DE LA MUESTRA					DATOS DE ENSAYO		
			ELABORACION	ENSAYO		PESO	ALTURA	DIAMETRO	VOLUMEN	DENSIDAD	CARGA	f _c OBTENIDO	f _c ESPERADO
		(kg/cm2)			(días)	(gr)	(cm)	(cm)	(cm3)	(Kg/m3)	(kg)	(kg/cm2)	(kg/cm2)
P-28	M1-CHEMA-7	210	28/01/2019	04/02/2019	7	3356	19.50	10.50	1689	1988	12410	143	143
P-29	M2-CHEMA-7	210	28/01/2019	04/02/2019	7	12645	30.00	15.00	5301	2385	25530	144	143
P-30	M3-CHEMA-7	210	28/01/2019	04/02/2019	7	12590	30.00	15.00	5301	2375	25414	144	143



Observaciones

- NTP 339.034:2015. Concreto. Metodo de ensayo normalizado para la determinacion de la resistencia a la compresion del concreto en muestras cilindricas.
- Testigos de concreto proporcionados por el solicitante.
- Los datos del elemento estructural al que pertenece cada especimen y la fecha de vaciado indicados por el solicitante y marcados en la probeta.
- Prensa de ensayo compresion axial calibrada según norma ASTM E7-13a, Certificado de Calibracion N° C-8294F1314.

PEDRO RAMON PATAZCA ROJAS

MBA - INGENIERO CIVIL

RUC: 20604226695

CIP N° 155105

CIV N° 01412VC2R I

CIV N° 013412VC2R II



PATAZCA ROJAS

CONSULTORIA & EJECUCION S.A.C.

RUC: 20604226695

Ing. Mahli Helem Rojas Herrera

SUB GERENTE

Jr. Tupac Amaru 170 A – Morales, San Martín

patazcarojas.sac@gmail.com

938864570 / 948004209



PATAZCA ROJAS

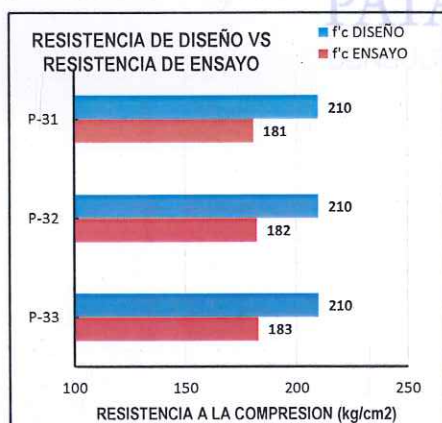
CONSULTORIA & EJECUCIÓN S.A.C.

RUC: 20604226695

CERTIFICADO DE ENSAYO
RESISTENCIA A LA COMPRESION DE TESTIGOS DE CONCRETO

PROYECTO:	TESIS: INFLUENCIA DE ADHESIVOS ESTRUCTURALES EN JUNTAS FRIAS SOBRE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO EN LA CIUDAD DE CHICLAYO 2018		
UBICACIÓN:	CHICLAYO - CHICLAYO - LAMBAYEQUE		
SOLICITANTE:	BACH. LUNA CÁRDENAS VIRGILIO ARMANDO		
ESTRUCTURA:	CONCRETO - EDIFICACIÓN CONVENCIONAL	PROCEDENCIA:	CHEMA-14 DÍAS
FECHA ENSAYO:	ABRIL, 2019		

TESTIGO	DENOMINACION/ CODIFICACION	f _c DISEÑO	FECHAS		E D A D	DATOS DE LA MUESTRA					DATOS DE ENSAYO		
			ELABORACION	ENSAYO		PESO	ALTURA	DIAMETRO	VOLUMEN	DENSIDAD	CARGA	f _c OBTENIDO	f _c ESPERADO
		(kg/cm ²)			(días)	(gr)	(cm)	(cm)	(cm ³)	(Kg/m ³)	(kg)	(kg/cm ²)	(kg/cm ²)
P-31	M1-CHEMA-14	210	28/01/2019	11/02/2019	14	3354	19.50	10.50	1689	1986	15660	181	181
P-32	M2-CHEMA-14	210	28/01/2019	11/02/2019	14	12649	30.00	15.00	5301	2386	32230	182	181
P-33	M3-CHEMA-14	210	28/01/2019	11/02/2019	14	12596	30.00	15.00	5301	2376	32314	183	181



Observaciones

- NTP 339.034:2015. Concreto. Metodo de ensayo normalizado para la determinacion de la resistencia a la compresion del concreto en muestras cilindricas.
- Testigos de concreto proporcionados por el solicitante.
- Los datos del elemento estructural al que pertenece cada especimen y la fecha de vaciado indicados por el solicitante y marcados en la probeta.
- Prensa de ensayo compresion axial calibrada según norma ASTM E7-13a, Certificado de Calibracion N° C-8294F1314.

PEDRO RAMON PATAZCA ROJAS

INGENIERO CIVIL

Rgo. CIP N° 155108

CIV N° 81412VC2R I

CIV N° 013412VC2R II

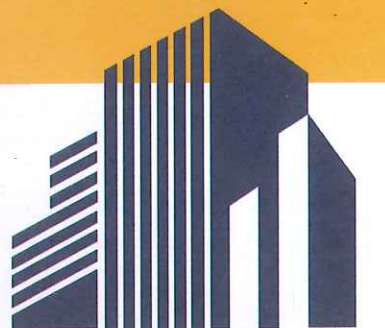


PATAZCA ROJAS
Consultoria & Ejecución S.A.C.
Ing. Nahli Helem Rojas Herrera
SUB GERENTE

Jr. Tupac Amaru 170 A – Morales, San Martín

patazcarojas.sac@gmail.com

938864570 / 948004209



PATAZCA ROJAS

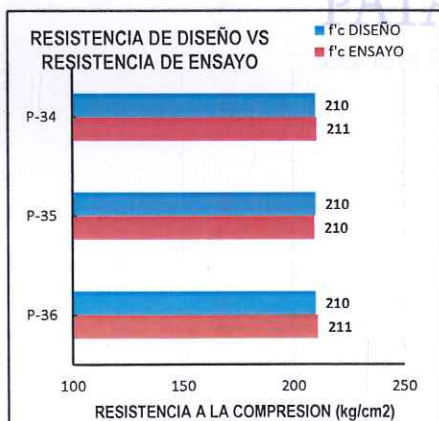
CONSULTORÍA & EJECUCIÓN S.A.C.

RUC: 20604226695

CERTIFICADO DE ENSAYO
RESISTENCIA A LA COMPRESION DE TESTIGOS DE CONCRETO

PROYECTO:	TESTS: INFLUENCIA DE ADHESIVOS ESTRUCTURALES EN JUNTAS FRIAS SOBRE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO EN LA CIUDAD DE CHICLAYO 2018		
UBICACIÓN:	CHICLAYO - CHICLAYO - LAMBAYEQUE		
SOLICITANTE:	BACH. LUNA CÁRDENAS VIRGILIO ARMANDO		
ESTRUCTURA:	CONCRETO - EDIFICACIÓN CONVENCIONAL	PROCEDENCIA:	CHEMA-28DÍAS
FECHA ENSAYO:	ABRIL, 2019		

TESTIGO	DENOMINACION/ CODIFICACION	f _c DISEÑO (kg/cm ²)	FECHAS		E D A D (días)	DATOS DE LA MUESTRA					DATOS DE ENSAYO		
			ELABORACION	ENSAYO		PESO (gr)	ALTURA (cm)	DIAMETRO (cm)	VOLUMEN (cm ³)	DENSIDAD (Kg/m ³)	CARGA (kg)	f _c OBTENIDO (kg/cm ²)	f _c ESPERADO (kg/cm ²)
P-34	M1-CHEMA-28	210	28/01/2019	25/02/2019	28	3357	19.50	10.50	1689	1988	18240	211	210
P-35	M2-CHEMA-28	210	28/01/2019	25/02/2019	28	12655	30.00	15.00	5301	2387	37030	210	210
P-36	M3-CHEMA-28	210	28/01/2019	25/02/2019	28	12603	30.00	15.00	5301	2377	37314	211	210



Observaciones

- NTP 339.034:2015. Concreto. Metodo de ensayo normalizado para la determinacion de la resistencia a la compresion del concreto en muestras cilindricas.
- Testigos de concreto proporcionados por el solicitante.
- Los datos del elemento estructural al que pertenece cada especimen y la fecha de vaciado indicados por el solicitante y marcados en la probeta.
- Prensa de ensayo compresion axial calibrada según norma ASTM E7-13a, Certificado de Calibracion N° C-8294F1314.

PEDRO RAMON PATAZCA ROJAS

MBA - INGENIERO CIVIL

R. S. N° 15550

PATAZCA ROJAS

CONSULTORIA & EJECUCION S.A.C.

RUC: 20604226695

PATAZCA ROJAS
Consultoría & Ejecución S.A.C.
Ing. Mahli Holm Rojas Herrera
SUB GERENTE

Jr. Tupac Amaru 170 A – Morales, San Martín

patazcarojas.sac@gmail.com

938864570 / 948004209



PATAZCA ROJAS

CONSULTORIA & EJECUCIÓN S.A.C.

RUC: 20604226695

CERTIFICADO DE ENSAYO
RESISTENCIA A LA COMPRESION DE TESTIGOS DE CONCRETO

PROYECTO:	TESIS: INFLUENCIA DE ADHESIVOS ESTRUCTURALES EN JUNTAS FRIAS SOBRE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO EN LA CIUDAD DE CHICLAYO 2018		
UBICACIÓN:	CHICLAYO - CHICLAYO - LAMBAYEQUE		
SOLICITANTE:	BACH. LUNA CÁRDENAS VIRGILIO ARMANDO		
ESTRUCTURA:	CONCRETO - EDIFICACIÓN CONVENCIONAL	PROCEDENCIA:	RESUMEN
FECHA ENSAYO:	ABRIL, 2019		

TESTIGO	DENOMINACIÓN/ CODIFICACIÓN	f _c DISEÑO (kg/cm ²)	FECHAS		E D A D (días)	DATOS DE LA MUESTRA					DATOS DE ENSAYO		
			ELABORACIÓN	ENSAYO		PESO (gr)	ALTURA (cm)	DIAMETRO (cm)	VOLUMEN (cm ³)	DENSIDAD (kg/m ³)	CARGA (kg)	f _c OBTENIDO (kg/cm ²)	f _c ESPERADO (kg/cm ²)
P-01	M1-MONO-7	210	28/01/2019	04/02/2019	7	13227	30.00	15.00	5301	2495	27390	155	143
P-02	M2-MONO-7	210	28/01/2019	04/02/2019	7	12816	30.00	15.00	5301	2417	26660	151	143
P-03	M3-MONO-7	210	28/01/2019	04/02/2019	7	12861	30.00	15.00	5301	2426	27740	157	143
P-04	M1-MONO-14	210	28/01/2019	11/02/2019	14	13237	30.00	15.00	5301	2497	33490	190	181
P-05	M2-MONO-14	210	28/01/2019	11/02/2019	14	12816	30.00	15.00	5301	2417	33160	188	181
P-06	M3-MONO-14	210	28/01/2019	11/02/2019	14	12861	30.00	15.00	5301	2426	34540	195	181
P-07	M1-MONO-28	210	28/01/2019	25/02/2019	28	12866	30.00	15.00	5301	2427	38980	221	210
P-08	M2-MONO-28	210	28/01/2019	25/02/2019	28	12816	30.00	15.00	5301	2417	39760	225	210
P-09	M3-MONO-28	210	28/01/2019	25/02/2019	28	12861	30.00	15.00	5301	2426	39640	224	210
P-10	M1-SIMPLE-7	210	28/01/2019	04/02/2019	7	3256	20.00	10.50	1732	1880	11666	135	143
P-11	M2-SIMPLE-7	210	28/01/2019	04/02/2019	7	13451	30.00	15.00	5301	2537	23501	133	143
P-12	M3-SIMPLE-7	210	28/01/2019	04/02/2019	7	13045	30.00	15.00	5301	2461	23432	133	143
P-13	M1-SIMPLE-14	210	28/01/2019	11/02/2019	14	3266	20.00	10.50	1732	1886	14530	168	181
P-14	M2-SIMPLE-14	210	28/01/2019	11/02/2019	14	13459	30.00	15.00	5301	2539	30101	170	181
P-15	M3-SIMPLE-14	210	28/01/2019	11/02/2019	14	13049	30.00	15.00	5301	2461	29532	167	181
P-16	M1-SIMPLE-28	210	28/01/2019	25/02/2019	28	3276	20.00	10.50	1732	1892	16830	194	210
P-17	M2-SIMPLE-28	210	28/01/2019	25/02/2019	28	13469	30.00	15.00	5301	2541	34681	196	210
P-18	M3-SIMPLE-28	210	28/01/2019	25/02/2019	28	13055	30.00	15.00	5301	2463	34632	196	210
P-19	M1-SIKA-7	210	28/01/2019	04/02/2019	7	3467	19.50	10.50	1689	2053	12460	144	143
P-20	M2-SIKA-7	210	28/01/2019	04/02/2019	7	12816	30.00	15.00	5301	2417	25860	146	143
P-21	M3-SIKA-7	210	28/01/2019	04/02/2019	7	12861	30.00	15.00	5301	2426	25940	147	143
P-22	M1-SIKA-14	210	28/01/2019	11/02/2019	14	3469	19.50	10.50	1689	2054	15960	184	181
P-23	M2-SIKA-14	210	28/01/2019	11/02/2019	14	12846	30.00	15.00	5301	2423	32860	186	181
P-24	M3-SIKA-14	210	28/01/2019	11/02/2019	14	12869	30.00	15.00	5301	2427	32940	186	181
P-25	M1-SIKA-21	210	28/01/2019	25/02/2019	28	3486	19.50	10.50	1689	2065	18260	211	210
P-26	M2-SIKA-21	210	28/01/2019	25/02/2019	28	12852	30.00	15.00	5301	2424	36869	209	210
P-27	M3-SIKA-21	210	28/01/2019	25/02/2019	28	12880	30.00	15.00	5301	2430	36966	209	210
P-28	M1-CHEMA-7	210	28/01/2019	04/02/2019	7	3356	19.50	10.50	1689	1988	12410	143	143
P-29	M2-CHEMA-7	210	28/01/2019	04/02/2019	7	12645	30.00	15.00	5301	2385	25530	144	143
P-30	M3-CHEMA-7	210	28/01/2019	04/02/2019	7	12590	30.00	15.00	5301	2375	25414	144	143
P-31	M1-CHEMA-14	210	28/01/2019	11/02/2019	14	3354	19.50	10.50	1689	1986	15660	181	181
P-32	M2-CHEMA-14	210	28/01/2019	11/02/2019	14	12649	30.00	15.00	5301	2386	32230	182	181
P-33	M3-CHEMA-14	210	28/01/2019	11/02/2019	14	12596	30.00	15.00	5301	2376	32314	183	181
P-34	M1-CHEMA-28	210	28/01/2019	25/02/2019	28	3357	19.50	10.50	1689	1988	18240	211	210
P-35	M2-CHEMA-28	210	28/01/2019	25/02/2019	28	12655	30.00	15.00	5301	2387	37030	210	210
P-36	M3-CHEMA-28	210	28/01/2019	25/02/2019	28	12603	30.00	15.00	5301	2377	37314	211	210

PEDRO RAMON PATAZCA ROJAS

INGENIERO CIVIL

CIP N° 15510

CIVIL N° 00412VC2R

CIVIL N° 00412VC2R



PATAZCA ROJAS

Consultoría & Ejecución S.A.C.

Ing. Nahli Helem Rojas Herrera

SUB GERENTE

Jr. Tupac Amaru 170 A – Morales, San Martín

patazcarojas.sac@gmail.com

938864570 / 948004209



PATAZCA ROJAS

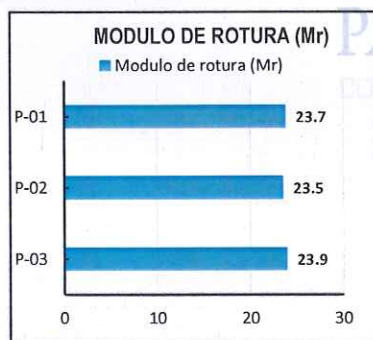
CONSULTORÍA & EJECUCIÓN S.A.C.

RUC: 20604226695

CERTIFICADO DE ENSAYO
RESISTENCIA A LA FLEXION DE VIGAS DE CONCRETO

PROYECTO:	TESIS: INFLUENCIA DE ADHESIVOS ESTRUCTURALES EN JUNTAS FRIAS SOBRE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO EN LA CIUDAD DE CHICLAYO 2018.		
UBICACIÓN:	CHICLAYO - CHICLAYO - LAMBAYEQUE		
SOLICITANTE:	BACH. LUNA CÁRDENAS VIRGILIO ARMANDO		
ESTRUCTURA:	CONCRETO - EDIFICACIÓN CONVENCIONAL	PROCEDENCIA:	MONOLITICO-7DÍAS
FECHA ENSAYO:	ABRIL, 2019		

TESTIGO	DENOMINACION/ CODIFICACION	FECHAS		E D A D	DATOS DE LA MUESTRA					DATOS DE ENSAYO		
		ELABORACION	ENSAYO		LONGITUD	ANCHO	ALTO	LUZ LIBRE (APOYOS)	CARGA	ANCHO DE FALLA	ALTURA DE FALLA	Mr
P-01	M1-MONO-7	28/01/2019	04/02/2019	7 (dias)	53.2 (cm)	15.00 (cm)	15.00 (cm)	45.20 (cm3)	1291 (Kg)	15.45 (cm)	15.45 (cm)	23.7 (kg/cm2)
P-02	M2-MONO-7	28/01/2019	04/02/2019	7	53.2	15.00	15.00	45.20	1276	15.45	15.45	23.5
P-03	M3-MONO-7	28/01/2019	04/02/2019	7	53.2	15.00	15.00	45.20	1298	15.45	15.45	23.9



Observaciones

- Normativa

NTP 339.034:2015. Concreto. Metodo de ensayo normalizado para la determinacion de la resistencia a la compresion del concreto en muestras cilindricas.

- Testigos de concreto proporcionados por el solicitante.

- Los datos del elemento estructural al que pertenece cada especimen y la fecha de vaciado indicados por el solicitante y marcados en la probeta.

- Prensa de ensayo compresion axial calibrada según norma ASTM E7-13a, Certificado de Calibracion N° C-8294F1314.

PEDRO RAMON PATAZCA ROJAS

MBA - INGENIERO CIVIL

Reg. CIP N° 15518

CIV N° 013412VC2R I

CIV N° 013412VC2R II



PATAZCA ROJAS
Consultoría & Ejecución S.A.C.

Ing. Nahli Helen Rojas Herrera

SUB GERENTE

Jr. Tupac Amaru 170 A – Morales, San Martín

patazcarojas.sac@gmail.com

938864570 / 948004209



PATAZCA ROJAS

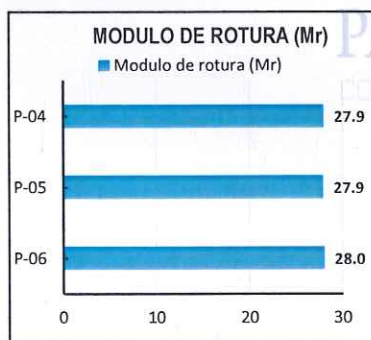
CONSULTORÍA & EJECUCIÓN S.A.C.

RUC: 20604226695

CERTIFICADO DE ENSAYO
RESISTENCIA A LA FLEXION DE VIGAS DE CONCRETO

PROYECTO:	TESIS: INFLUENCIA DE ADHESIVOS ESTRUCTURALES EN JUNTAS FRIAS SOBRE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO EN LA CIUDAD DE CHICLAYO 2018.		
UBICACIÓN:	CHICLAYO - CHICLAYO - LAMBAYEQUE		
SOLICITANTE:	BACH. LUNA CÁRDENAS VIRGILIO ARMANDO		
ESTRUCTURA:	CONCRETO - EDIFICACIÓN CONVENCIONAL	PROCEDENCIA:	MONOLITICO-28DÍAS
FECHA ENSAYO:	ABRIL, 2019		

TESTIGO	DENOMINACION/ CODIFICACION	FECHAS		E D A D	DATOS DE LA MUESTRA					DATOS DE ENSAYO		
		ELABORACION	ENSAYO		LONGITUD	ANCHO	ALTO	LUZ LIBRE (APOYOS)	CARGA	ANCHO DE FALLA	ALTURA DE FALLA	Mr
					(dias)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm3)	(Kg)	(cm)	(cm)
P-04	M1-MONO-28	28/01/2019	04/02/2019	7	53.2	15.00	15.00	45.20	1519	15.45	15.45	27.9
P-05	M2-MONO-28	28/01/2019	04/02/2019	7	53.2	15.00	15.00	45.20	1515	15.45	15.45	27.9
P-06	M3-MONO-28	28/01/2019	04/02/2019	7	53.2	15.00	15.00	45.20	1521	15.45	15.45	28.0



Observaciones

- Normativa

NTP 339.034:2015. Concreto. Metodo de ensayo normalizado para la determinacion de la resistencia a la compresion del concreto en muestras cilindricas.

- Testigos de concreto proporcionados por el solicitante.

- Los datos del elemento estructural al que pertenece cada especimen y la fecha de vaciado indicados por el solicitante y marcados en la probeta.

- Prensa de ensayo compresion axial calibrada según norma ASTM E7-13a, Certificado de Calibracion N° C-8294F1314.

PEDRO RAMON PATAZCA ROJAS



MBA - INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 1551
CIV N° 013412VC2R I
CIV N° 013412VC2R II



PATAZCA ROJAS

Consultoría & Ejecución S.A.C.
Ing. Nahli Helen Rojas Herrera
SUB GERENTE

Jr. Tupac Amaru 170 A – Morales, San Martín

patazcarojas.sac@gmail.com

938864570 / 948004209



PATAZCA ROJAS

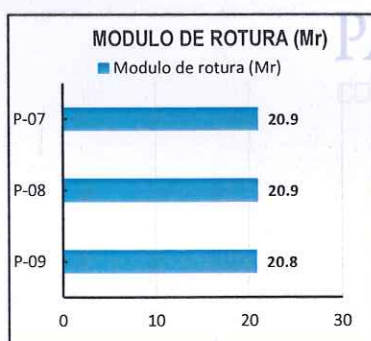
CONSULTORÍA & EJECUCIÓN S.A.C.

RUC: 20604226695

CERTIFICADO DE ENSAYO
RESISTENCIA A LA FLEXION DE VIGAS DE CONCRETO

PROYECTO:	TESIS: INFLUENCIA DE ADHESIVOS ESTRUCTURALES EN JUNTAS FRIAS SOBRE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO EN LA CIUDAD DE CHICLAYO 2018.		
UBICACIÓN:	CHICLAYO - CHICLAYO - LAMBAYEQUE		
SOLICITANTE:	BACH. LUNA CÁRDENAS VIRGILIO ARMANDO		
ESTRUCTURA:	CONCRETO - EDIFICACIÓN CONVENCIONAL	PROCEDENCIA:	SIMPLE-7DÍAS
FECHA ENSAYO:	ABRIL, 2019		

TESTIGO	DENOMINACION/ CODIFICACION	FECHAS		E D A D	DATOS DE LA MUESTRA					DATOS DE ENSAYO		
		ELABORACION	ENSAYO		LONGITUD	ANCHO	ALTO	LUZ LIBRE (APOYOS)	CARGA	ANCHO DE FALLA	ALTURA DE FALLA	Mr
P-07	M1-SIMPLE-7	28/01/2019	04/02/2019	7	53.2	15.00	15.00	45.20	1137	15.45	15.45	20.9
P-08	M2-SIMPLE-7	28/01/2019	04/02/2019	7	53.2	15.00	15.00	45.20	1136	15.45	15.45	20.9
P-09	M3-SIMPLE-7	28/01/2019	04/02/2019	7	53.2	15.00	15.00	45.20	1129	15.45	15.45	20.8



Observaciones

- Normativa

NTP 339.034:2015. Concreto. Metodo de ensayo normalizado para la determinacion de la resistencia a la compresion del concreto en muestras cilindricas.

- Testigos de concreto proporcionados por el solicitante.

- Los datos del elemento estructural al que pertenece cada especimen y la fecha de vaciado indicados por el solicitante y marcados en la probeta.

- Prensa de ensayo compresion axial calibrada según norma ASTM E7-13a, Certificado de Calibracion N° C-8294F1314.

PEDRO RAMON PATAZCA ROJAS

MDA - INGENIERO CIVIL

Reg. CIP N° 155109

CIV N° 013412VC2R

CIV N° 013412VC2R II



PATAZCA ROJAS

Consultoría & Ejecución S.A.C.

Ing. Nahli Helen Rojas Herrera

SUB GERENTE

Jr. Tupac Amaru 170 A – Morales, San Martín

patazcarojas.sac@gmail.com

938864570 / 948004209



PATAZCA ROJAS

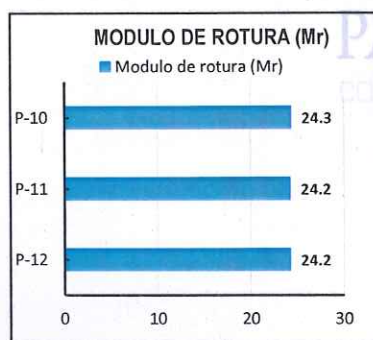
CONSULTORÍA & EJECUCIÓN S.A.C.

RUC: 20604226695

CERTIFICADO DE ENSAYO
RESISTENCIA A LA FLEXION DE VIGAS DE CONCRETO

PROYECTO:	TESIS: INFLUENCIA DE ADHESIVOS ESTRUCTURALES EN JUNTAS FRIAS SOBRE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO EN LA CIUDAD DE CHICLAYO 2018.		
UBICACIÓN:	CHICLAYO - CHICLAYO - LAMBAYEQUE		
SOLICITANTE:	BACH. LUNA CÁRDENAS VIRGILIO ARMANDO		
ESTRUCTURA:	CONCRETO - EDIFICACIÓN CONVENCIONAL	PROCEDENCIA:	SIMPLE-28DÍAS
FECHA ENSAYO:	ABRIL, 2019		

TESTIGO	DENOMINACION/ CODIFICACION	FECHAS		E D A D	DATOS DE LA MUESTRA					DATOS DE ENSAYO		
		ELABORACION	ENSAYO		LONGITUD	ANCHO	ALTO	LUZ LIBRE (APOYOS)	CARGA	ANCHO DE FALLA	ALTURA DE FALLA	Mr
P-10	M1-SIMPLE-28	28/01/2019	04/02/2019	7	53.2	15.00	15.00	45.20	1322	15.45	15.45	24.3
P-11	M2-SIMPLE-28	28/01/2019	04/02/2019	7	53.2	15.00	15.00	45.20	1317	15.45	15.45	24.2
P-12	M3-SIMPLE-28	28/01/2019	04/02/2019	7	53.2	15.00	15.00	45.20	1316	15.45	15.45	24.2



Observaciones

- Normativa

NTP 339.034:2015. Concreto. Metodo de ensayo normalizado para la determinacion de la resistencia a la compresion del concreto en muestras cilindricas.

- Testigos de concreto proporcionados por el solicitante.

- Los datos del elemento estructural al que pertenece cada especimen y la fecha de vaciado indicados por el solicitante y marcados en la probeta.

- Prensa de ensayo compresion axial calibrada según norma ASTM E7-13a, Certificado de Calibracion N° C-8294F1314.

PEDRO RAMON PATAZCA ROJAS

MBA - INGENIERO CIVIL

Reg. CIP N° 155104

CIV N° 013412VC2R

CIV N° 013412VC2R



PATAZCA ROJAS

CONSULTORIA & EJECUCION S.A.C.

RUC: 20604226695

PATAZCA ROJAS

Consultoría & Ejecución S.A.C.

Ing. Nahli Helem Rojas Herrera

SUB GERENTE

Jr. Tupac Amaru 170 A – Morales, San Martín

patazcarojas.sac@gmail.com

938864570 / 948004209



PATAZCA ROJAS

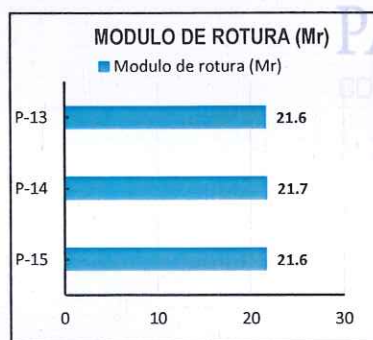
CONSULTORÍA & EJECUCIÓN S.A.C.

RUC: 20604226695

CERTIFICADO DE ENSAYO
RESISTENCIA A LA FLEXION DE VIGAS DE CONCRETO

PROYECTO:	TESIS: INFLUENCIA DE ADHESIVOS ESTRUCTURALES EN JUNTAS FRIAS SOBRE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO EN LA CIUDAD DE CHICLAYO 2018.		
UBICACIÓN:	CHICLAYO - CHICLAYO - LAMBAYEQUE		
SOLICITANTE:	BACH. LUNA CÁRDENAS VIRGILIO ARMANDO		
ESTRUCTURA:	CONCRETO - EDIFICACIÓN CONVENCIONAL	PROCEDENCIA:	SIKA-7DÍAS
FECHA ENSAYO:	ABRIL, 2019		

TESTIGO	DENOMINACION/ CODIFICACION	FECHAS		E D A D	DATOS DE LA MUESTRA					DATOS DE ENSAYO		
		ELABORACION	ENSAYO		LONGITUD	ANCHO	ALTO	LUZ LIBRE (APOYOS)	CARGA	ANCHO DE FALLA	ALTURA DE FALLA	Mr
P-13	M1-SIKA-7	28/01/2019	04/02/2019	7	53.2	15.00	15.00	45.20	1175	15.45	15.45	21.6
P-14	M2-SIKA-7	28/01/2019	04/02/2019	7	53.2	15.00	15.00	45.20	1181	15.45	15.45	21.7
P-15	M3-SIKA-7	28/01/2019	04/02/2019	7	53.2	15.00	15.00	45.20	1177	15.45	15.45	21.6



Observaciones

- Normativa

NTP 339.034:2015. Concreto. Metodo de ensayo normalizado para la determinacion de la resistencia a la compresion del concreto en muestras cilindricas.

- Testigos de concreto proporcionados por el solicitante.

- Los datos del elemento estructural al que pertenece cada especimen y la fecha de vaciado indicados por el solicitante y marcados en la probeta.

- Prensa de ensayo compresion axial calibrada según norma ASTM E7-13a, Certificado de Calibracion N° C-8294F1314.

PEDRO RAMON PATAZCA ROJAS

MBA - INGENIERO CIVIL

Reg. CIP N° 155105

CIV N° 013412VC2R I

CIV N° 013412VC2R II



PATAZCA ROJAS

Consultoría & Ejecución S.A.C.

Ing. Mahli Helem Rojas Herrera

SUB GERENTE

Jr. Tupac Amaru 170 A – Morales, San Martín

patazcarojas.sac@gmail.com

938864570 / 948004209



PATAZCA ROJAS

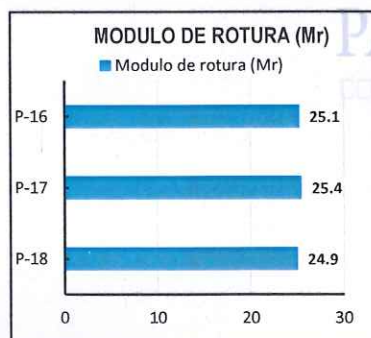
CONSULTORÍA & EJECUCIÓN S.A.C.

RUC: 20604226695

CERTIFICADO DE ENSAYO
RESISTENCIA A LA FLEXION DE VIGAS DE CONCRETO

PROYECTO:	TESIS: INFLUENCIA DE ADHESIVOS ESTRUCTURALES EN JUNTAS FRIAS SOBRE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO EN LA CIUDAD DE CHICLAYO 2018.		
UBICACIÓN:	CHICLAYO - CHICLAYO - LAMBAYEQUE		
SOLICITANTE:	BACH. LUNA CÁRDENAS VIRGILIO ARMANDO		
ESTRUCTURA:	CONCRETO - EDIFICACIÓN CONVENCIONAL	PROCEDENCIA:	SIKA-28DÍAS
FECHA ENSAYO:	ABRIL, 2019		

TESTIGO	DENOMINACION/ CODIFICACION	FECHAS		E D A D	DATOS DE LA MUESTRA					DATOS DE ENSAYO		
		ELABORACION	ENSAYO		LONGITUD	ANCHO	ALTO	LUZ LIBRE (APOYOS)	CARGA	ANCHO DE FALLA	ALTURA DE FALLA	Mr
P-16	M1-SIKA-14	28/01/2019	25/02/2019	28	53.2	15.00	15.00	45.20	1368	15.45	15.45	25.1
P-17	M2-SIKA-14	28/01/2019	25/02/2019	28	53.2	15.00	15.00	45.20	1381	15.45	15.45	25.4
P-18	M3-SIKA-14	28/01/2019	25/02/2019	28	53.2	15.00	15.00	45.20	1357	15.45	15.45	24.9



Observaciones

- Normativa

NTP 339.034:2015. Concreto. Metodo de ensayo normalizado para la determinacion de la resistencia a la compresion del concreto en muestras cilindricas.

- Testigos de concreto proporcionados por el solicitante.

- Los datos del elemento estructural al que pertenece cada espécimen y la fecha de vaciado indicados por el solicitante y marcados en la probeta.

- Prensa de ensayo compresion axial calibrada según norma ASTM E7-13a, Certificado de Calibracion N° C-8294F1314.

PEDRO RAMON PATAZCA ROJAS

MBA - INGENIERO CIVIL

Reg. CIP N° 15510

CIV N° 013412VC2R

013412VC2R II



PATAZCA ROJAS

Consultoría & Ejecución S.A.C.

Ing. Mahli Helen Rojas Herrera

SUB GERENTE

Jr. Tupac Amaru 170 A – Morales, San Martín

patazcarojas.sac@gmail.com

938864570 / 948004209



PATAZCA ROJAS

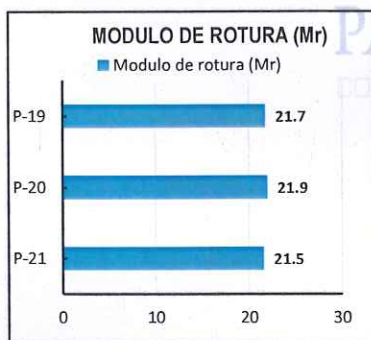
CONSULTORÍA & EJECUCIÓN S.A.C.

RUC: 20604226695

CERTIFICADO DE ENSAYO
RESISTENCIA A LA FLEXION DE VIGAS DE CONCRETO

PROYECTO:	TESIS: INFLUENCIA DE ADHESIVOS ESTRUCTURALES EN JUNTAS FRIAS SOBRE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO EN LA CIUDAD DE CHICLAYO 2018.		
UBICACIÓN:	CHICLAYO - CHICLAYO - LAMBAYEQUE		
SOLICITANTE:	BACH. LUNA CÁRDENAS VIRILIO ARMANDO		
ESTRUCTURA:	CONCRETO - EDIFICACIÓN CONVENCIONAL	PROCEDENCIA:	CHEMA-7DÍAS
FECHA ENSAYO:	ABRIL, 2019		

TESTIGO	DENOMINACION/ CODIFICACION	FECHAS		E D A D	DATOS DE LA MUESTRA					DATOS DE ENSAYO		
		ELABORACION	ENSAYO		LONGITUD	ANCHO	ALTO	LUZ LIBRE (APOYOS)	CARGA	ANCHO DE FALLA	ALTURA DE FALLA	Mr
				(dias)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm3)	(Kg)	(cm)	(cm)	(kg/cm2)
P-19	M1-CHEMA-7	28/01/2019	04/02/2019	7	53.2	15.00	15.00	45.20	1181	15.45	15.45	21.7
P-20	M2-CHEMA-7	28/01/2019	04/02/2019	7	53.2	15.00	15.00	45.20	1191	15.45	15.45	21.9
P-21	M3-CHEMA-7	28/01/2019	04/02/2019	7	53.2	15.00	15.00	45.20	1170	15.45	15.45	21.5



Observaciones

- Normativa

NTP 339.034:2015. Concreto. Metodo de ensayo normalizado para la determinacion de la resistencia a la compresion del concreto en muestras cilindricas.

- Testigos de concreto proporcionados por el solicitante.

- Los datos del elemento estructural al que pertenece cada especimen y la fecha de vaciado indicados por el solicitante y marcados en la probeta.

- Prensa de ensayo compresion axial calibrada según norma ASTM E7-13a, Certificado de Calibracion N° C-8294F1314.

PEDRO RAMON PATAZCA ROJAS

MBA - INGENIERO CIVIL

Reg. CIP N° 155108

CIV N° 013412VC2R

CIV N° 013412VC2R II



PATAZCA ROJAS

Consultoría & Ejecución S.A.C.

Ing. Mahli Helem Rojas Herrera

SUB GERENTE

Jr. Tupac Amaru 170 A – Morales, San Martín

patazcarojas.sac@gmail.com

938864570 / 948004209



PATAZCA ROJAS

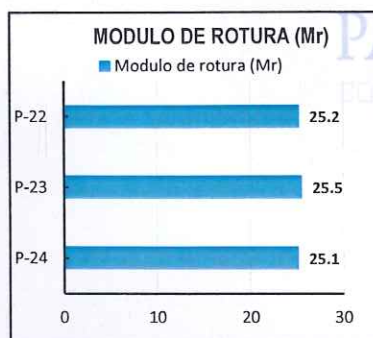
CONSULTORÍA & EJECUCIÓN S.A.C.

RUC: 20604226695

CERTIFICADO DE ENSAYO
RESISTENCIA A LA FLEXION DE VIGAS DE CONCRETO

PROYECTO:	TESIS: INFLUENCIA DE ADHESIVOS ESTRUCTURALES EN JUNTAS FRIAS SOBRE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO EN LA CIUDAD DE CHICLAYO 2018.		
UBICACIÓN:	CHICLAYO - CHICLAYO - LAMBAYEQUE		
SOLICITANTE:	BACH. LUNA CÁRDENAS VIRGILIO ARMANDO		
ESTRUCTURA:	CONCRETO - EDIFICACIÓN CONVENCIONAL	PROCEDENCIA:	CHEMA-28DÍAS
FECHA ENSAYO:	ABRIL, 2019		

TESTIGO	DENOMINACION/ CODIFICACION	FECHAS		E D A D	DATOS DE LA MUESTRA					DATOS DE ENSAYO		
		ELABORACION	ENSAYO		LONGITUD	ANCHO	ALTO	LUZ LIBRE (APOYOS)	CARGA	ANCHO DE FALLA	ALTURA DE FALLA	Mr
P-22	M1-CHEMA-28	28/01/2019	25/02/2019	28	53.2	15.00	15.00	45.20	1371	15.45	15.45	25.2
P-23	M2-CHEMA-28	28/01/2019	25/02/2019	28	53.2	15.00	15.00	45.20	1387	15.45	15.45	25.5
P-24	M3-CHEMA-28	28/01/2019	25/02/2019	28	53.2	15.00	15.00	45.20	1366	15.45	15.45	25.1



Observaciones

- Normativa

NTP 339.034:2015. Concreto. Metodo de ensayo normalizado para la determinacion de la resistencia a la compresion del concreto en muestras cilindricas.

- Testigos de concreto proporcionados por el solicitante.

- Los datos del elemento estructural al que pertenece cada especimen y la fecha de vaciado indicados por el solicitante y marcados en la probeta.

- Prensa de ensayo compresion axial calibrada según norma ASTM E7-13a, Certificado de Calibracion N° C-8294F1314.

PEDRO RAMON PATAZCA ROJA

MBA - INGENIERO CIVIL

Reg. CIP N° 155109

CIV N° 013412VC2R I

CM N° 013412VC2R II



[Signature]

PATAZCA ROJAS

CONSULTORIA & EJECUCION S.A.C.

Ing. Mahi Helem Rojas Herrera

SUB GERENTE

Jr. Tupac Amaru 170 A – Morales, San Martín

patazcarojas.sac@gmail.com

938864570 / 948004209



PATAZCA ROJAS

CONSULTORÍA & EJECUCIÓN S.A.C.

RUC: 20604226695

CERTIFICADO DE ENSAYO
RESISTENCIA A LA FLEXION DE VIGAS DE CONCRETO

PROYECTO:	TESIS: INFLUENCIA DE ADHESIVOS ESTRUCTURALES EN JUNTAS FRIAS SOBRE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO EN LA CIUDAD DE CHICLAYO 2018.		
UBICACIÓN:	CHICLAYO - CHICLAYO - LAMBAYEQUE		
SOLICITANTE:	BACH. LUNA CÁRDENAS VIRGILIO ARMANDO		
ESTRUCTURA:	CONCRETO - EDIFICACIÓN CONVENCIONAL	PROCEDENCIA:	RESUMEN
FECHA ENSAYO:	ABRIL, 2019		

TESTIGO	DENOMINACION/ CODIFICACION	FECHAS		E D A D	DATOS DE LA MUESTRA					DATOS DE ENSAYO		
		ELABORACION	ENSAYO		LONGITUD	ANCHO	ALTO	LUZ LIBRE (APOYOS)	CARGA	ANCHO DE FALLA	ALTURA DE FALLA	Mr
				(dias)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm3)	(Kg)	(cm)	(cm)	(kg/cm2)
P-01	M1-MONO-7	28/01/2019	04/02/2019	7	53.2	15.00	15.00	45.20	1291	15.45	15.45	24
P-02	M2-MONO-7	28/01/2019	04/02/2019	7	53.2	15.00	15.00	45.20	1276	15.45	15.45	23
P-03	M3-MONO-7	28/01/2019	04/02/2019	7	53.2	15.00	15.00	45.20	1298	15.45	15.45	24
P-04	M1-MONO-28	28/01/2019	04/02/2019	7	53.2	15.00	15.00	45.20	1519	15.45	15.45	28
P-05	M2-MONO-28	28/01/2019	04/02/2019	7	53.2	15.00	15.00	45.20	1515	15.45	15.45	28
P-06	M3-MONO-28	28/01/2019	04/02/2019	7	53.2	15.00	15.00	45.20	1521	15.45	15.45	28
P-07	M1-SIMPLE-7	28/01/2019	04/02/2019	7	53.2	15.00	15.00	45.20	1137	15.45	15.45	21
P-08	M2-SIMPLE-7	28/01/2019	04/02/2019	7	53.2	15.00	15.00	45.20	1136	15.45	15.45	21
P-09	M3-SIMPLE-7	28/01/2019	04/02/2019	7	53.2	15.00	15.00	45.20	1129	15.45	15.45	21
P-10	M1-SIMPLE-28	28/01/2019	04/02/2019	7	53.2	15.00	15.00	45.20	1322	15.45	15.45	24
P-11	M2-SIMPLE-28	28/01/2019	04/02/2019	7	53.2	15.00	15.00	45.20	1317	15.45	15.45	24
P-12	M3-SIMPLE-28	28/01/2019	04/02/2019	7	53.2	15.00	15.00	45.20	1316	15.45	15.45	24
P-13	M1-SIKA-7	28/01/2019	04/02/2019	7	53.2	15.00	15.00	45.20	1175	15.45	15.45	22
P-14	M2-SIKA-7	28/01/2019	04/02/2019	7	53.2	15.00	15.00	45.20	1181	15.45	15.45	22
P-15	M3-SIKA-7	28/01/2019	04/02/2019	7	53.2	15.00	15.00	45.20	1177	15.45	15.45	22
P-16	M1-SIKA-14	28/01/2019	25/02/2019	28	53.2	15.00	15.00	45.20	1368	15.45	15.45	25
P-17	M2-SIKA-14	28/01/2019	25/02/2019	28	53.2	15.00	15.00	45.20	1381	15.45	15.45	25
P-18	M3-SIKA-14	28/01/2019	25/02/2019	28	53.2	15.00	15.00	45.20	1357	15.45	15.45	25
P-19	M1-CHEMA-7	28/01/2019	04/02/2019	7	53.2	15.00	15.00	45.20	1181	15.45	15.45	22
P-20	M2-CHEMA-7	28/01/2019	04/02/2019	7	53.2	15.00	15.00	45.20	1191	15.45	15.45	22
P-21	M3-CHEMA-7	28/01/2019	04/02/2019	7	53.2	15.00	15.00	45.20	1170	15.45	15.45	22
P-22	M1-CHEMA-28	28/01/2019	25/02/2019	28	53.2	15.00	15.00	45.20	1371	15.45	15.45	25
P-23	M2-CHEMA-28	28/01/2019	25/02/2019	28	53.2	15.00	15.00	45.20	1387	15.45	15.45	25
P-24	M3-CHEMA-28	28/01/2019	25/02/2019	28	53.2	15.00	15.00	45.20	1366	15.45	15.45	25

Jr. Tupac Amaru 170 A – Morales, San Martín

patazcarojas.sac@gmail.com

938864570 / 948004209

INGENIERO CIVIL

RUC: 20604226695

CIV N° 013412VC2R

GM N° 013412VC2R



CONSULTORIA & EJECUCIÓN S.A.C.

RUC: 20604226695

CIV N° 013412VC2R

GM N° 013412VC2R

Ing. Mahli Helem Rojas Herrera

SUB GERENTE

ANÁLISIS DE PRODUCCIÓN Y COMERCIALIZACIÓN

PROPUESTA TÉCNICA ECONÓMICA

PROYECTO:	TESIS: INFLUENCIA DE ADHESIVOS ESTRUCTURALES EN JUNTAS FRIAS SOBRE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO EN LA CIUDAD DE CHICLAYO 2018		
UBICACIÓN:	CHICLAYO - CHICLAYO - LAMBAYEQUE		
SOLICITANTE	BACH. LUNA CÁRDENAS VIRGILIO ARMANDO		
ESTRUCTURA:	CONCRETO - EDIFICACIÓN CONVENCIONAL	PROCEDENCIA:	ANÁLISIS ECONÓMICO
FECHA ENSAYO:	ABRIL, 2019		

RELACIÓN DE INSUMOS

MATERIALES	UNIDAD	PRECIO (S/.)
CEMENTO FORTIMAX PACASMAYO PROVEEDOR DINO	BLS.	25.00
AGREGADO GRUESO PIEDRA CHANCADA 3/4 PULG. CANTERA TRES TOMAS	M3	80.00
AGREGADO FINO ARENA GRUESA CANTERA LA VICTORIA	M3	50.00
SERVICIO DE AGUA POTABLE DOMESTICO DE RED PUBLICA EPSL SA TARIFARIO AP	M3	2.43
ADITIVO SIKADUR 32 GEL	GAL.	268.00
ADITIVO CHEMA EPOX ADHESIVO 32	GAL.	247.00
EQUIPOS	UNIDAD	PRECIO (S/.)
MEZCLADORA DE CONCRETO (HM SECA) SIN COMBUSTIBLE NI ACEITE DE MOTOR	HM	25.00
VIBRADOR DE CONCRETO (HM SECA)	HM	10.00
HERRAMIENTAS	UNIDAD	PRECIO (S/.)
HERRAMIENTAS MANUALES	% TOTAL	3.00%
RECURSOS HUMANOS TABLA SALARIAL DE BENEFICIOS SOCIALES 2018-2019	UNIDAD	PRECIO (S/.)
OPERARIO	HH	67.20
OFICIAL	HH	53.70
PEÓN	HH	48.10

PRODUCCIÓN DE CONCRETO

CONCRETO DE PRODUCCIÓN IN SITU PARA EDIFICACIÓN CONVENCIONAL CASO LOSA ALIGERADA	UNIDAD	PRECIO (S/.)
CONVENCIONAL MONOLITICO	M3	664.84
CONVENCIONAL ADHERIDO POR ADITIVO ESTRUCTURAL SIKADUR 32 GEL	M3	798.84
CONVENCIONAL ADHERIDO POR ADITIVO ESTRUCTURAL CHEMA EPOX ADHESIVO 32	M3	788.94

EVALUACIÓN DE COSTOS

CONCRETO DE PRODUCCIÓN IN SITU PARA EDIFICACIÓN CONVENCIONAL CASO LOSA ALIGERADA	UNIDAD	PRECIO (S/.)
CONVENCIONAL MONOLITICO	%	100.00%
CONVENCIONAL ADHERIDO POR ADITIVO ESTRUCTURAL SIKADUR 32 GEL	%	120.16%
CONVENCIONAL ADHERIDO POR ADITIVO ESTRUCTURAL CHEMA EPOX ADHESIVO 32	%	118.67%

Observaciones

.- Resultados obtenidos de su evaluación económica en \$10 presupuestos, con precios regionales de costo a fecha de estudio

Análisis de precios unitarios

Presupuesto	3701001	PRODUCCIÓN DE CONCRETO MONOLÍTICO F' C 210 KG/CM2					
Subpresupuesto	001	PRODUCCIÓN DE CONCRETO MONOLÍTICO F' C 210 KG/CM2				Fecha presupuesto	15/04/2019
Partida	CONCRETO EN LOSAS ALIGERADAS F' C=210 KG/CM2 ADHERIDO ESTRUCTURAL SIKADUR 32 GEL						
Rendimiento	m3/DIA	MO. 25.0000	EQ. 25.0000	Costo unitario directo por : m3		798.84	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra							
0147000022	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO		hh	3.0000	0.9600	67.20	64.51
0147010002	OPERARIO		hh	3.0000	0.9600	67.20	64.51
0147010003	OFICIAL		hh	2.0000	0.6400	53.70	34.37
0147010004	PEON		hh	13.0000	4.1600	48.10	200.10
							363.49
Materiales							
0201000004	ACEITE PARA MOTOR SAE-30		gln		0.0030	142.90	0.43
0205000004	PIEDRA CHANCADA DE 3/4"		m3		0.5800	80.00	46.40
0205010004	ARENA GRUESA		m3		0.4700	50.00	23.50
0221000093	CEMENTO PORTLAND TIPO I MS (42.5KG)		BOL		8.2100	25.00	205.25
0229010100	ADITIVO EPOXICO SIKADUR 32 GEL		kg		0.5000	268.00	134.00
0234000000	GASOLINA 84 OCTANOS		gln		0.2200	14.11	3.10
0239050000	AGUA		m3		0.2360	2.43	0.57
							413.25
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	363.49	10.90
0349070004	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40"		hm	1.0000	0.3200	10.00	3.20
0349100007	MEZCLADORA CONCRETO TAMBOR 18HP 11P3		hm	1.0000	0.3200	25.00	8.00
							22.10
Partida	CONCRETO EN LOSA ALIGERADA F' C 210 KG/CM2 MONOLÍTICO						
Rendimiento	m3/DIA	MO. 25.0000	EQ. 25.0000	Costo unitario directo por : m3		664.84	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra							
0147000022	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO		hh	3.0000	0.9600	67.20	64.51
0147010002	OPERARIO		hh	3.0000	0.9600	67.20	64.51
0147010003	OFICIAL		hh	2.0000	0.6400	53.70	34.37
0147010004	PEON		hh	13.0000	4.1600	48.10	200.10
							363.49
Materiales							
0201000004	ACEITE PARA MOTOR SAE-30		gln		0.0030	142.90	0.43
0205000004	PIEDRA CHANCADA DE 3/4"		m3		0.5800	80.00	46.40
0205010004	ARENA GRUESA		m3		0.4700	50.00	23.50
0221000093	CEMENTO PORTLAND TIPO I MS (42.5KG)		BOL		8.2100	25.00	205.25
0234000000	GASOLINA 84 OCTANOS		gln		0.2200	14.11	3.10
0239050000	AGUA		m3		0.2360	2.43	0.57
							279.25
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	363.49	10.90
0349070004	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40"		hm	1.0000	0.3200	10.00	3.20
0349100007	MEZCLADORA CONCRETO TAMBOR 18HP 11P3		hm	1.0000	0.3200	25.00	8.00
							22.10

Análisis de precios unitarios

Presupuesto	3701001	PRODUCCIÓN DE CONCRETO MONOLÍTICO F' C 210 KG/CM2			
Subpresupuesto	001	PRODUCCIÓN DE CONCRETO MONOLÍTICO F' C 210 KG/CM2			Fecha presupuesto 15/04/2019
Partida	CONCRETO EN LOSAS ALIGERADAS F'C=210 KG/CM2 ADHERIDO ESTRUCTURAL CHEMA EPOX ADHESIVO 32				
Rendimiento	m3/DIA	MO. 25.0000	EQ. 25.0000	Costo unitario directo por : m3	788.34

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra						
0147000022	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	hh	3.0000	0.9600	67.20	64.51
0147010002	OPERARIO	hh	3.0000	0.9600	67.20	64.51
0147010003	OFICIAL	hh	2.0000	0.6400	53.70	34.37
0147010004	PEON	hh	13.0000	4.1600	48.10	200.10
						363.49
Materiales						
0201000004	ACEITE PARA MOTOR SAE-30	gln		0.0030	142.90	0.43
0205000004	PIEDRA CHANCADA DE 3/4"	m3		0.5800	80.00	46.40
0205010004	ARENA GRUESA	m3		0.4700	50.00	23.50
0221000093	CEMENTO PORTLAND TIPO I MS (42.5KG)	BOL		8.2100	25.00	205.25
0229010101	ADITIVO EPOXICO CHEMA EPOX ADHESIVO 32	kg		0.5000	247.00	123.50
0234000000	GASOLINA 84 OCTANOS	gln		0.2200	14.11	3.10
0239050000	AGUA	m3		0.2360	2.43	0.57
						402.75
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	363.49	10.90
0349070004	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40"	hm	1.0000	0.3200	10.00	3.20
0349100007	MEZCLADORA CONCRETO TAMBOR 18HP 11P3	hm	1.0000	0.3200	25.00	8.00
						22.10

Panel fotográfico



FOTO 01: Mezcla de componentes según proporciones del diseño de mezcla $f'c$ 210 kg/cm²



FOTO 02: Elaboración de probetas de concreto a medio llenar



FOTO 03: Cono de arena para verificación de consistencia del concreto y moldes para elaborar probetas



FOTO 04: Probetas a medio llenar $f'c$ 210 kg/cm²



FOTO 05: Aplicación de adhesivo estructural SIKADUR GEL 32 sobre junta fría (primera porción de concreto).



FOTO 06: Muestras con adhesivo estructural aplicado, previo al vaciado de la segunda capa de concreto.



FOTO 07: Segunda capa de concreto vaciada sobre la primera tratada con adhesivo estructural SIKADUR GEL 32



FOTO 08: Probetas desmoldadas segmentadas por junta fría con tratamiento de adhesivo estructural SIKA.



FOTO 09: Dosificación y preparación de adhesivo estructural CHEMA EPOX ADHESIVO 32



FOTO 10: Aplicación de adhesivo estructural SIKADUR GEL 32 sobre junta fría (primera porción de concreto).



FOTO 11: Probetas desmoldadas segmentadas por junta fría sin tratamiento de adhesivo estructural.



FOTO 12: Elaboración de probetas monolíticas de concreto normal $f'c$ 210 kg/cm²



FOTO 13: Ensayos de resistencia a la compresión del concreto de probetas con/ sin tratamiento de adhesión estructural y monolíticas



FOTO 14: Forma de falla de probetas ensayadas a compresión.



FOTO 15: Elaboración de testigos prismáticos de achaflanada para unión de concretos de distinta edad de vaciado



FOTO 16: Aplicación de adhesivos estructurales sobre superficie achaflanada de testigos prismáticos para siguiente vaciado.



FOTO 17: Aplicación de adhesivos estructurales SIKADUR GEL 32 y CHEMA EPOXI ADHESIVO 32 en junta fría



FOTO 18: Vaciado de 2ª parte de concreto en testigos tratados con adhesivo estructural en junta fría



FOTO 19: Ensayos de resistencia a la flexión del concreto de testigos prismáticos con/ sin tratamiento de adhesión estructural y monolíticas



FOTO 20: Falla de testigos prismáticos luego del ensayo de resistencia a esfuerzos de flexión por carga central