



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

“Evaluación de la resistencia de concreto fresco y antiguo aplicando
adhesivos epóxicos - Pasco 2022”

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Civil

AUTORES:

Reyes Aguilar Julissa Betzabe (ORCID: 0000-0002-8887-3150)

Salas Chacon Miguel Angel (ORCID: 0000-0002-9133-6567)

ASESOR:

Mg. Requis Carbajal, Luis Villar (ORCID: 0000-0002-3816-7047)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño Estructural y sísmico

LIMA – PERÚ

2022

Dedicatoria

A Dios.

Por habernos concedido tener la fuerza, salud y trabajo para alcanzar nuestros objetivos y llegar hasta este punto de nuestra carrera.

A nuestra familia.

Por ser el pilar fundamental para alcanzar nuestros logros y no rendirnos; por su eterno soporte a lo largo de nuestras vidas.

Agradecimiento

Queremos agradecer a Dios por permitirnos estar sanos y sonreír. Estoy seguro que mis metas trazadas servirán en un futuro para el servicio a la sociedad, Así mismo un infinito agradecimiento a nuestro asesor por el tiempo dedicado y los conocimientos compartidos durante la elaboración de nuestra tesis, finalmente agradecemos a nuestra familia por brindarnos ánimos en el proceso y culminación de nuestra tesis.

Índice de contenido

Dedicatoria	i
Agradecimiento	ii
Índice de contenido	iii
Índice de tablas	iv
Índice de figuras	vii
Resumen	x
Abstract	xi
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO.....	5
III. METODOLOGÍA	17
3.1 Tipo, nivel y diseño de investigación	17
3.2 Variable y Operacionalización	18
3.3 Población, muestra y muestreo	20
3.4 Técnicas e Instrumentos de recolección de datos.....	22
3.5 Procedimientos.....	22
3.6 Método de análisis de datos	40
3.7 Aspectos éticos	40
IV. RESULTADOS	41
V. DISCUSIÓN	62
VI. CONCLUSIONES.....	64
VII. RECOMENDACIONES	65
REFERENCIAS	66
ANEXOS	71

Índice de tablas

Tabla 1.....	11
Limite permisibles de agua en curado y mezcla.....	11
Tabla 2	12
Gravedades específicas y peso unitario de los agregados..	12
Tabla 3.....	13
Muestra requerida de campo para los ensayos de laboratorio.....	13
Tabla 4.....	19
Matriz de operacionalizacion de las variables..	19
Tabla 5.....	21
Total de espécimen requerido para los ensayos de laboratorio.	21
Tabla 6.....	28
Granulometría de Agregado Fino.	28
Tabla 7.....	29
Características de Agregado Fino.	29
Tabla 8.....	29
Granulometría de Agregado Grueso.	29
Tabla 9.....	30
Características de Agregado Grueso.	30
Tabla 10..	31
Características de Sikadur 32 Gel.....	31
Tabla 11.	32
Características de Chema Epox Adhesivo 32	32
Tabla 12.	33
Dosificación de Concreto $f_c=210$ kg/cm ² , para 86 testigo.....	33

Tabla 13.....	41
Identificación de resistencia a compresión del concreto patron..	41
Tabla 14	42
Identificación de resistencia a compresión del concreto con Sikadur 32 Gel..	42
Tabla 15.....	43
Identificación de resistencia a compresión del concreto con Chema	43
Tabla 16.....	46
Resistencia a compresión de concreto patron y adhesivos.....	46
Tabla 17.....	49
Resistencia a compresión de concreto patrón y sikadur 32 Gel,	49
Tabla 18.....	51
Resistencia a compresión de concreto patrón y Chema Epox.....	51
Tabla 19.....	54
Prueba de normalidad de concreto con adhesivos epoxicos	54
Tabla 20.....	55
Prueba de muestras emparejadas de concreto con adhesivos epoxicos.	55
Tabla 21.....	56
Prueba de normalidad de concreto con Sikadur 32	56
Tabla 22..	56
Prueba de muestras emparejadas de concreto con Sikadur 32 Gel.	56
Tabla 23.	57
Prueba de normalidad de concreto con Chema Epox Adhesivo 32..	57
Tabla 24.	58
Prueba de muestras emparejadas de concreto con Chema Epox.	58
Tabla 25.	59
Prueba de normalidad de la cantidad óptima con Sikadur 32 Gel	59

Tabla 26.	59
Prueba de muestras emparejadas de la cantidad optima con Sikadur 32 gel .	59
Tabla 27.	60
Prueba de normalidad de la cantidad óptima con Chema Epox	60
Tabla 28.	61
Prueba de muestras emparejadas de la cantidad optima con Chema Epox. ...	61

Índice de figuras

Figura 1	9
Esquema basico de la union adhesiva.....	9
Figura 2	10
Posicionamiento de los adhesivos.....	10
Figura 3	15
Ensayo de asentamiento.....	15
Figura 4	18
Ensayo de compresion.....	18
Figura 5	21
Molde cilíndrico(ASTM C-39).....	21
Figura 6	23
Diagrama de flujo del procedimiento de recolección de datos	23
Figura 7	24
Mezcladora de concreto.....	24
Figura 8	24
Cortadora de concreto de 14”.....	24
Figura 9	25
Moldes cilíndricos de 30 x 15 (ASTM C-39).....	25
Figura 10	25
Varilla de apisonado.....	25
Figura 11	26
Balanza.....	26
Figura 12	26
Pequeñas herramientas de laboratorio	26

Figura 13	27
Máquina de ensayo.....	27
Figura 14	28
Cemento Portland andino tipo I.....	28
Figura 15	31
Puente de adherencia epóxico Sikadur® 32 Gel.....	31
Figura 16	33
Puente de adherencia Epóxico Chema epox Adhesivo 32.....	33
Figura 17	35
Muestras con ángulo de corte 45°.....	35
Figura 18	36
Picado del 50% de superficie de contacto.....	36
Figura 19	36
Escobillado de superficie de contacto.	36
Figura 20	37
Juntas de contacto, aplicando Adhesivo.	37
Figura 21	38
Moldes antiguas, aplicando concreto fresco (segunda etapa)..	38
Figura 22	39
Especímenes de concreto patrón.....	39
Figura 23	39
Falla por deslizamiento (corte).	39
Figura 24	39
Falla por compresión.....	39
Figura 25	42
Resistencia a compresión del concreto patron.....	42
Figura 26	43

Resistencia a compresión del concreto con Sikadur 32 Gel..	43
Figura 27	45
Resistencia a compresión del concreto con Chema Epox Adhesivo 32.....	45
Figura 28	48
Resistencia a compresión del concreto con Chema Epox Adhesivo 32.....	48
Figura 29	50
Resistencia a compresión de concreto patrón y sikadur 32 Gel.....	50
Figura 30	53
Resistencia a compresión de concreto patrón y Chema Epox	53

Resumen

La tesis titulada: Evaluación de la resistencia de concreto fresco y antiguo aplicando adhesivos epóxicos - Pasco 2022, tiene como objetivo hallar la resistencia a la compresión, en unión de concreto fresco y antiguo adaptando adhesivos epóxidos - Pasco 2022.

La investigación es de enfoque cuantitativo, de tipo aplicada, de nivel explicativo y diseño experimental. La población estuvo constituida por 84 especímenes de concreto entre ellas 12 especímenes patrón para la unión de concreto antiguo y nuevo. La técnica que se aplicó fue la observación, teniendo como instrumento la ficha técnica.

Los resultados estadísticos, estiman que no existe una diferencia significativa entre las dos variables, es decir, el valor de diferencia relacionada equivale a 0.344, esto quiere decir que la diferencia no será mayor al aplicar epóxicos adhesivos en la unión de concreto fresco y antiguo.

Palabras clave: resistencia a la compresión, concreto fresco, concreto antiguo, adhesivos epóxicos.

Abstract

The thesis entitled: Evaluation of the strength of fresh and old concrete by applying epoxy adhesives - Pasco 2022, has the objective of finding the compressive strength of fresh and old concrete joints by adapting epoxy adhesives - Pasco 2022.

The research is of quantitative approach, applied type, explanatory level and experimental design. The population consisted of 84 concrete specimens, including 12 standard specimens for the joining of old and new concrete. The technique applied was observation, using the technical data sheet as an instrument.

The statistical results estimate that there is no significant difference between the two variables, i.e., the related difference value equals 0.344, which means that the difference will not be greater when applying adhesive epoxies in the union of fresh and old concrete.

Keywords: compressive strength, fresh concrete, old concrete, epoxy adhesives.

I. INTRODUCCIÓN

Situación problemática

Dentro de la rama de la edificación, el hormigón es uno de los materiales de gran utilidad en vista a la superioridad que este nos facilita como la versatilidad y la firmeza a la compresión.

En nuestra Provincia de Pasco, es muy común encontrar obras y/o construcciones con fallas mecánicas o inconclusas, en las cuales es necesario poseer una adecuada conexión entre el concreto fresco y concreto antiguo, para poder efectuar y obtener resultados favorables del diseño.

La causa del presente trabajo es realizar pruebas del laboratorio, para precisar las características de dos tipos de epóxicos usados para la conexión de mortero fresco con concreto antiguo, asimismo llevar a cabo comparaciones entre los mismos para alcanzar tanteos de resistencia a la compresión.

Lo que se requiere al emplear un adhesivo epóxico, al realizar una conexión entre el concreto fresco a uno antiguo es logra una consistencia semejante a lo que se logra con un hormigón habitual y uniforme, de ese modo cumplir con los requerimientos y especificaciones de la edificación.

Dentro de la aplicación de adherentes epóxidos provee una satisfactoria conexión entre concreto antiguo y fresco, facilitando al hormigón las características mecánicas imprescindibles dentro de las obras en donde se requiera su utilización. El presente suceso se muestra en diferentes casos de reforzamiento y reparación de las edificaciones por lo que es indispensable añadir mezcla fresco a concreto antigua, así mismo se puede presentar en obras incompletas que requieran reanudar entre otros. La alternativa del resultado más conveniente para la conexión del hormigón fresco y antiguo debemos desarrollar teniendo en cuenta métodos técnicos que relataran una favorable alternativa, realizando un balance de dos diferentes adhesivos epóxicos, así podemos realizar una buena elección.

Por otro lado, Valdez (2016), Indica que el uso de estos adhesivos epóxicos no es común en la revitalización de la construcción debido a los altos costos que esto representa, y la transición hacia el uso de leches de cemento. (p. 50).

Formulación del problema

Problema general

- ¿Cuál es la resistencia a la compresión de la unión de concreto fresco y antiguo usando adhesivos epóxicos - Pasco 2022?

Problemas específicos

- ¿Cuál es la resistencia a la compresión usando adhesivo epóxico Sikadur 32 Gel en la unión de concreto fresco y antiguo. Pasco 2022?
- ¿Cuál es la resistencia a la compresión usando epóxico Chema Epox adhesivo 32 en la unión de concreto fresco y antiguo. Pasco 2022?
- ¿Cuál es la cantidad optimo del número de capas del adhesivo epóxico Sikadur 32 Gel para alcanzar mayor resistencia a la compresión en la unión de concreto fresco y antiguo. Pasco 2022?
- ¿Cuál es la cantidad optimo del número de capas del epóxico Chema epox adhesivo 32 para alcanzar mayor resistencia a la compresión en la unión de concreto fresco y antiguo. Pasco 2022?

Justificación e importancia

Justificación Este estudio es justificado practico y teórico, ya que se efectúa por lo que es necesario mejorar la condición y la consistencia del concreto fresco y antiguo aplicando adhesivos epóxicos, de esa manera tener construcciones de calidad y mayor seguridad.

Esta investigación pretende, mediante la adaptación de teorías y conceptos básicos, realizar la evaluación de resistencia a la compresión, ya que para llegar a obtener los objetivos se empleara técnicas para mejorar la solidez del concreto aplicando Chema Epox Adhesivo 32 y Sikadur 32 Gel.

Esta investigación aporta información de gran relevancia que se podrá utilizar como referencia a futuras investigaciones destinadas a esta rama y como fuente bibliográfica para todo aquel que lo requiera. Del cual se tiene como finalidad llevar a cabo el estudio de la dureza de concreto fresco y antiguo aplicando adhesivos epóxidos haciendo el uso del mortero en el diseño de mezcla con los agregados provenientes de la provincia de Pasco,

Por tanto se ha propuesto realizar esta investigación la cual podrá brindar información a la ciudadanía para restablecer la calidad o condición de vida en cuanto a edificación.

Importancia del estudio

Esta investigación determina los beneficios y ventajas que ofrece el concreto fresco y concreto antiguo agregando adhesivos epóxicos tales como Chema epox adhesivo 32 y Sikadur 32 Gel, Es necesario tener conocimiento a detalle el proceso de formación de la conexión adhesiva de ese modo mejorar la consistencia y buen desarrollo de futuras construcciones.

Los resultados y beneficios obtenidos nos permitirán diferenciar la consistencia a la compresión de concreto antiguo y fresco añadiendo diferentes tipos de epóxicos, de esta manera se podrá sugerir en base a resultados obtenidos para futuras edificaciones duraderas y confiables.

Objetivos de la investigación

Objetivo general

- Hallar la resistencia a la compresión, en la unión de concreto fresco y antiguo usando adhesivos epóxicos - Pasco 2022.

Objetivos específicos

- Hallar la resistencia a la compresión, en la unión de concreto antiguo y fresco usando adhesivo epóxico Sikadur 32 Gel Pasco – 2022.
- Hallar la resistencia a la compresión, en la unión de concreto antiguo y fresco usando epóxico Chema epox Adhesivo 32 Pasco - 2022.
- Hallar la cantidad óptimo del número de capas del adhesivo epóxico Sikadur 32 Gel para alcanzar mayor resistencia a la compresión en la unión de concreto fresco y antiguo. Pasco 2022.
- Hallar la cantidad óptimo del número de capas del epóxico Chema epox Adhesivo 32 para alcanzar mayor resistencia a la compresión en la unión de concreto fresco y antiguo. Pasco 2022.

Hipótesis de investigación

Hipótesis general

- El nivel de resistencia con el uso de adhesivos epóxicos contribuye en mayor resistencia a la compresión en la unión del concreto fresco y antiguo - Pasco 2022.

Hipótesis específicas

- El nivel de resistencia con el uso de adhesivo epóxico Sikadur 32 Gel contribuye en mayor resistencia a la compresión en la unión del concreto fresco y antiguo - Pasco 2022.
- El nivel de resistencia con el uso de epóxico Chema epox adhesivo 32 contribuye en mayor resistencia a la compresión en la unión del concreto fresco y antiguo - Pasco 2022.
- La cantidad óptima de capas del epóxico Sikadur 32 Gel permiten alcanzar mayor resistencia a la compresión en la unión de concreto fresco y antiguo - Pasco 2022.
- La cantidad óptima de capas del epóxico Chema epox adhesivo 32 permiten alcanzar mayor resistencia a la compresión en la unión de concreto fresco y antiguo - Pasco 2022.

II. MARCO TEÓRICO

Antecedentes internacionales

Según la tesis publicada Valdez (2016), Manifiesta que el estudio realizado fue con el objetivo de crear el método de montaje más eficiente técnica y económicamente, para conectar hormigón nuevo con hormigón viejo en vigas plegables. Estudio experimental. Para realizar el estudio se utilizaron tres tipos de aglutinantes.

Los resultados mostraron que la diferencia de 1807 kg / cm² entre la junta que usa Colma Fix 32 es la más alta y que la junta hecha de cemento de adobe en términos de resistencia a la tracción en flexión es la más baja y estos valores representan la diferencia de una técnica. Punto de vista. La diferencia más pequeña. Se concluyó que todos los materiales utilizados como Cement Milk, Colmafix 32 y Sikadur 32 Gel pueden utilizarse como ligante entre hormigones viejos y nuevos.

Según la tesis publicada Gustavo Adolfo, (2007). Realizo un análisis sobre adherencia entre concreto nuevo y antiguo con dos tipos de epóxicos - En la universidad de San Carlos – Guatemala en el año 2007, Hizo ensayos en tres diferentes muestras de hormigón como el hormigón de alta resistencia (5000 psi) 352 kg/cm², hormigón estructural (3000 psi) de 210 kg/cm² y hormigón de baja consistencia (2000 psi) de 140 kg/cm², Por tanto estos fueron llevados al laboratorio para ser evaluados en tres tiempos como son a 28, 14 y 7 días para tener un resumen del desenvolvimiento del hormigón. Se aplicaron dos tipos de adherentes (tipo A y tipo S), obteniendo la siguiente termino, que la resistencia y solidez de las probetas aumento con el uso del adhesivo tipo S en la conexión del hormigón antiguo con el hormigón fresco, por tanto se alcanzó comprobar por la deficiencia mostrado en las probetas en los que utilizaron este adherente. El cual lo más recomendado es la adaptación del adherente Tipo S para su utilidad en la edificación y en diversos trabajos de construcción, por la conveniente resistencia a la compresión, asimismo desde una apariencia económico.

Diaz (2014) Publico su investigación Sobre concreto reforzado en la Pontifica Universidad Javeriana – Bogotá. Donde señala que la investigación es descriptiva, su formulación del problema es la falta de unidades estándares en el estudio de las estructuras de la patología, de ahí su objetivo general. Incluye el desarrollo de un

protocolo para estudios de patología constructiva. Se permite el diagnóstico. El resultado es la formación de un nuevo protocolo para estudios patológicos en la construcción, dada la conclusión general es que el estudio de las propiedades mecánicas del hormigón sirve determinar el diagnóstico correcto y sugerir alternativas de solución. Se recomienda un enfoque interdisciplinario para los estudios de patología del sitio de construcción. La importancia de este argumento radica en el hecho de que por sobre el proceso de diagnóstico patológico, se pueden dar medidas reparación de daños varios.

Según la tesis publicada Cabello Ulloa, (2016) Manifiesta que el estudio realizado tiene como objetivo desarrollar nuevos modelos de análisis de eficiencia para diseños de acoplamiento de rendimiento con adhesivos flexibles. Estudio piloto La prueba piloto se utilizó con muestras de dos adhesivos Araldite2021 (sólido) y SilkronH100 (resina). Los resultados obtenidos son más precisos que los modelos convencionales actualmente en uso se relacionan con el desplazamiento de fuerza, el comportamiento de manejo de fallas, el ensanchamiento de grietas y la distribución de tensiones.

Finalmente, se concluye dos mejoras importantes, como la predicción de estado de tensión y la combinación del proceso de fractura están representados en el comportamiento de rigidez.

Ortiz (2017) El bachiller de la Universidad San Carlos de Guatemala Hizo una encuesta titulada: "análisis de la adherencia entre hormigón viejo y nuevo, con epóxicos adherentes" donde la investigación es de diseño descriptivo y cuantitativo, El autor planteó su problema porque no tenía suficiente membresía para unirse hormigón viejo en hormigón nuevo, por eso lo planteó como objetivo común evaluación de la adherencia entre hormigón viejo y nuevo usando dos tipos Adhesivos. Seguimiento de obras, hay un aumento en comparación con fuerza, forma y economía entre los adhesivos Clase S y Clase A. Concluyó que el uso de adhesivos les da a los constructores una buena opción para los problemas de juntas. Además, debe seguir cuidadosamente la normativa aplicable para obtener un producto eficaz. Este estudio es muy relevante porque se ha demostrado que su

aplicación en obras de construcción afecta la resistencia del hormigón, ahorrando tiempo, mano de obra y factores económicos.

Antecedentes nacionales

Según la tesis publicada (Diaz, 2020), el objetivo es medir la resistencia a compresión del hormigón en los cimientos de 10 edificios populares de la ciudad de Jaén, para obtener los resultados de la resistencia a compresión del hormigón utilizado. . Cumplimiento al 100% de la resistencia mínima de 175 kg/cm², según indica la NTE E.060, así como de la resistencia de obra, que es de 210 kg/cm² en todas las construcciones. Para la resistencia más baja (175 kg/cm²), el resultado medio a los siete días fue de 67,16 kg/cm², que fue sólo del 38,4% para este fin. En comparación con la resistencia publicada, este resultado es solo del 32%, el resultado promedio en 14 días muestra una resistencia a la presión de 78,73 kg / cm², hasta el 45% de la resistencia mínima y 37,5% en comparación con los resultados declarados y el promedio a los 28 días, resistencia Compresividad 95,95 kgf/cm², hasta un 54,8% de resistencia mínima y un 45,7% respecto a lo anunciado.

Según la tesis publicada (Pengaruh PMA, PMDN, TK, 2020) se relaciona un aspecto importante en la obtención de estructuras mecánicas más fuertes por ensamblaje utilizando juntas relacionadas con la geometría específica de la junta, es decir, se relaciona con la elección de la forma y diseño de la junta en función de los condicionantes que debe soportar la estructura, especialmente las juntas utilizadas.

Según la tesis publicada Ccorahua, (2018) Manifiesta que la Investigación denominado “Análisis de consistencia la comprensión en conexión de concreto nuevo y antiguo, añadiendo adherentes epóxicos”, este análisis tuvo como objetivo principal Precisar la consistencia al compactar, empleando adherentes en el conexión de concreto antiguo y concreto nuevo, según el tanteo del laboratorio se precisó que en relación a la hipótesis general esta se determina que no hay desigualdad entre las dos diferentes epóxicos, por tanto la consistencia a la compresión consiguió una desigualdad coordinado semejante a 0.351 entre la

consistencia al aplastamiento utilizando adherente epóxico en la conexión de hormigón viejo y concreto nuevo.

Paredes & Reyes (2015) Realizaron una investigación con el adhesivo epóxico Colmax 32 en vigas de concreto analizando resistencia a flexión.

El estudio incluyó una evaluación de impacto para identificar cambios sobre la sencillez de la flexión de un elemento estructural (viga), utilizando adhesivos Epoxi Colmax 32 como adhesivo de unión. Investigación aplicada y experimental. La ficha técnica sirve como herramienta. Este estudio contiene población y muestra de tres vigas de hormigón armado y el ligante resultante se aplica al eje neutro de vigas de hormigón armado según ensayo de un paso material de enlace epoxi, aumento de la fuerza en un 9,09%; Sin embargo, el adhesivo se aplica por debajo del eje neutro de la viga de hormigón armado respecto al eje sin tirante reducir la resistencia en un 2,5%. Se concluyó que el uso de adhesivos epoxi afecta Colmax 32 conserva las propiedades de la viga según la zona en la que se encuentra el puente adhesivo.

(Valencia, 2013) Investigación realizada con con adhesivo epoxico Chema Epox Adhesivo 32 para juntas frias para el análisis de la resistencia a compresión.

El trabajo objeto de estudio es la evaluación de la resistencia a compresión de muestras de hormigón, utilizando aditivos epoxi en juntas frías, para desarrollar investigación experimental y aplicada, y las fichas técnicas se han utilizado como guía. La presente investigación contiene una muestra y una muestra tipo IV y V.

Los resultados de las pruebas a los siete días de edad fueron del 61,78 % de la resistencia de diseño ya los catorce días fueron del 80 %. Esto significa que la muestra se comporta como se esperaba; Las muestras compuestas por dos unidades de hormigón se endurecieron en 28 días con una resistencia media de 212,08 kg/cm², que supera los 210 kg/cm² de la muestra estándar. Concluimos que el uso de aglutinante epoxi en muestras de concreto del cuarto y quinto tipo logra la resistencia a la compresión sugerida.

Bases teóricas de la investigación

Adhesivos epóxicos (ASTM C 881 – 2008)

González García et al., (2008) Manifiesta *que* son sustancias no metálicos en estado líquido expertos de juntar componentes.

Ivanova et al., (2016) Manifiesta que el componente debe tener unión entre los materiales del mismo adherente.



Figura 1. Esquema básico de la unión adhesiva. Tomada de. "Seminario sobre adhesivos", Madrid Vega, Mario

(Ignacio Estrada Royval, Rubén Castañeda Balderas, 2013), Sostiene que es como material de ensamblaje y / o sistema de sellado.

Análisis sobre junta adhesiva:

Aplicación de junta adhesiva.

Jeevi et al., (2019), Manifiesta que es fundamental conocer las propiedades fisicoquímicas de la cola utilizada y los cambios que pueden sufrir los agentes externos, también conocida como resistencia de la cola.

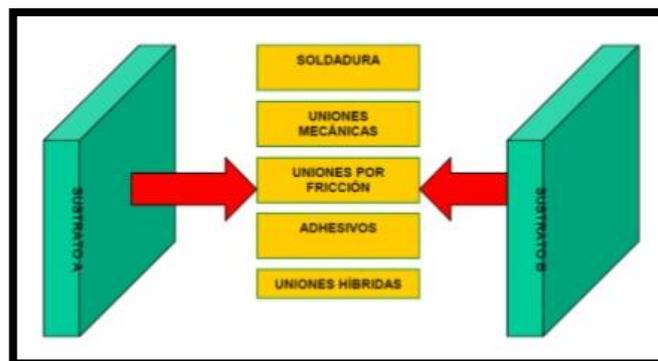


Figura 2. Posicionamiento de los adhesivos. Tomada de. "tecnología de la adhesión", Madrid Vega, Mario

(Cabello Ulloa, 2016), Manifiesta que las juntas adhesivas son especialmente importantes en aplicaciones estructurales y su uso ha aumentado significativamente en la industria moderna.

Concreto

(Kumar Mehta y Paulo Monteiro. & Portland Cement Association, n.d.)

Menciona que el hormigón es la mezcla de agregados, cemento, como arena y piedra o grava, agua y aire la cual en un cierto tiempo se endurece formándose un producto artificial, siendo esta la gran ventaja entre la construcción.

(Muñoz & Mendoza, 2012) El concreto es un material maleable y blando que durante el proceso de variable posee distintas propiedades.

Cemento

El cemento en pasta se define como el resultado de una reacción química del agua con el cemento hidratado.

Tipos de cemento portland

Cemento portland (NTP 334.090, 2020)

Sanjuán & Chinchón,(2014) los autores sostienen que el cemento es uno de los requisitos más importantes en la fabricación del mortero. (pag162).

De acuerdo a la norma ASTM C – 150, el cemento Portland está determinado como un elemento de mayor importancia para la estructura de las edificaciones en construcción, La norma ASTM C – 150 determina el cemento Portland en 5 diversas muestras de cemento, según el dominio o las características de 4 composiciones primordiales: Tipo I, Tipo II, Tipo III, Tipo IV y Tipo V.

Polanco et al., (2015), De todos los conglomerantes hidráulicos, el cemento portland y sus derivados son los más utilizados en la construcción porque consisten principalmente en una mezcla de caliza, arcilla y yeso, de costo relativamente bajo en comparación con otras alternativas, y posee una gama completa de propiedades adecuadas para los objetivos a alcanzar.

Agua (NTP 339.088:2014)

(Muñoz & Mendoza, 2012), Menciona que es un elemento principal en la combinación de mortero y hormigón, De la misma manera el agua ejerce para aumentar la trabajabilidad y la fluidez del mortero.

(Steven H. Kosmatka, Beatrix Kerkhoff, 2008), Sostiene que el agua a utilizar en la habilitación del mortero y concreto debe ser dispuesto para consumo humano. De lo contrario se reduce la resistencia de la mezcla, (Pag 51).

Tabla 1. Límites permisibles de agua en curado y mezcla

Descripción	Límite permisible		
Sólidos en suspensión	5000	ppm	Máximo
Materia orgánica	3	ppm	Máximo
Alcalinidad (NaHCO ₃)	1000	ppm	Máximo
Sulfatos (ion SO ₄)	600	ppm	Máximo
Cloruros (ion CL)	1000	ppm	Máximo
PH	5 a 8	ppm	Máximo

Nota: Norma Técnica Peruana adoptada por el INACAL, Especificación estándar para el agua de mezcla utilizada en la producción de agua hidráulica Cement Concrete, Derecho de autor de ASTM International, 100 Barr Harbor Drive, West Conshohocken, PA 19428, Estados Unidos. Reimpreso por autorización de ASTM International NTP 339.088, 2014.

Agregados

Comisión de Reglamentos Técnicos y Comerciales - INDECOPI, (2001), Manifiesta que los agregados son la parte inerte del hormigón, sin embargo, al componer alrededor del 75% del tamaño del hormigón o mortero de una mezcla común, es importante que a sus características se les brinda máxima énfasis.

Tabla 2. Gravedades específicas y peso unitario de los agregados

Gravedades específicas y pesos unitarios	Ag. Grueso	Ag. Fino	EHC triturada
Gravedad específica real (g/g)	2.72	2.71	2.4
Gravedad específica aparente (g/g)	2.61	2.58	2.35
Gravedad específica aparente S.S.S (g/g)	2.65	2.63	2.37
Peso unitario del agregado S.S.S compactado (kg/m ²)	1477.79	1662.33	1727.43
Peso unitario del agregado S.S.S suelto (kg/m ²)	1345.56	1392.96	1437.94
Absorción (%)	1.56	1.87	0.85
Vacíos (%)	44.29	37.21	27.1
Humada (%)	0.49	0.83	0.24

Nota: AGREGADOS. Método de ensayo normalizado para la densidad, la densidad relativa (peso específico) y absorción del agregado fino. Tomado de (NTP 400.022:2013)

Características físicas del agregado

✓ Granulometría (NTP 400.012, 2013)

Comisión de Reglamentos Técnicos y Comerciales - INDECOPI, (2001), Manifiesta que es la dispersión en porcentajes de las diferentes dimensiones de los compuestos en una muestra. La norma la NTP 400.037 o ASTM - C33 implanta los términos granulométricos, donde deben estar definidos el agregado gruesos y el agregado finos a fin de ser aprobados para la preparación de concretos.

✓ Tamaño máximo (NTP 400.037, 2014)

(Comisión de Reglamentos Técnicos y Comerciales - INDECOPI, 2001), Manifiesta que de acuerdo a la normativa es el de mínimo tamiz por donde toda la muestra de compuesto grueso puede pasar.

✓ Tamaño nominal (NTP 400.037, 2014)

(Comisión de Reglamentos Técnicos y Comerciales - INDECOPI, 2001), Manifiesta que de acuerdo a la normativa se define por tamaño máximo nominal por donde la mayor parte (99.9%) de muestra de agregado grueso puede pasar.

Tabla 3. Muestra requerida de campo para los ensayos de laboratorio

Tamaño máximo nominal del agregado A	Masa mínima aproximada para la muestra de campo kg B
Agregado fino	
2.36 mm	10
4.76 mm	10
Agregado grueso	
9,5mm	10
12,5 mm	15
19,0 mm	25
25,0 mm	50
37,5 mm	75
50,00 mm	100
63,00 mm	125
75,00 mm	150
90,00 mm	175

Nota: Agregados extracción y preparación de muestras. Tomadas de NTP 400.010-2011. Revisada 2016

✓ **Peso unitario**

Según el Instituto de Gestión y Construcción, edición (2019), El peso aparente, es el resultado de dividir el peso de las partículas por el volumen total, incluido el vacío.

✓ **Peso específico**

Se define como el cociente del peso de las partículas dividido solo por el tamaño del sólido, es decir, no incluye la distancia entre ellas.

✓ **Absorción**

La absorción es el aumento en la masa del agregado debido a la entrada de agua en los poros de las partículas.

✓ **Contenido de humedad**

(Steven H. Kosmatka, Beatrix Kerkhoff, William C. Panarese, 2004), Manifiesta que La humedad es lo que puede evaporarse de una muestra de agregado fino o grueso a medida que se seca.

Las condiciones de humedad bajo las cuales se pueden encontrar los agregados son:

- Seco: sin poros
- Humedad insaturada: algunos poros son absorbidos fácilmente por el agua.
- Superficie saturada y seca: todos los poros se llenan de agua y sustancias secas.
- Capa superior húmeda saturada: todos los poros permeables contienen agua, el material también contiene agua superficial (agua vacía).

Clasificación según volumen de partículas

Agregado fino

(Comisión de Reglamentos Técnicos y Comerciales - INDECOPI, 2001), Manifiesta que el agregado fino (NTP 400.011, 2008) consiste en arenas manufacturadas o naturales de rocas con partículas que podrían llegar hasta 10 mm, que cruza o por el tamiz normalizado 9,5 (3/8”).

Agregado grueso

(Comisión de Reglamentos Técnicos y Comerciales - INDECOPI, 2001), Manifiesta que es un componentes primordial del hormigón, por ello su cualidad es muy imprescindible para afianzar el rendimiento en el preparado de estructuras de concreto, la cual se define como agregado grueso o grava (NTP 400.011, 2008) al componente conservado en el tamiz N° 4 (4.75mm), que completa con los límites constituidos en la NTP 400.037 o ASTM C33, podrá residir en piedra o grava natural, agregados metálicos naturales o artificiales

Características del concreto en estado fresco

Asentamiento

Antuña et al., (2014) Manifiesta que cuando el hormigón aún está en reposo, luego de verter y compactar, comienza un transcurso natural por el cual los elementos más fuertes (cemento y agregados) suelen caer, mientras tanto el agua, menos densa, suele caer. Al aumentar. Estos fenómenos simultáneos se denominan sedimentación y sangrado, respectivamente, cuando ocurren en exceso, se consideran despreciable porque provocan algunas estrategias en mortero del hormigón, por lo que se forma una capa pobre, menos duradera y resistente en la superficie superior debido a su mayor concentración de agua.

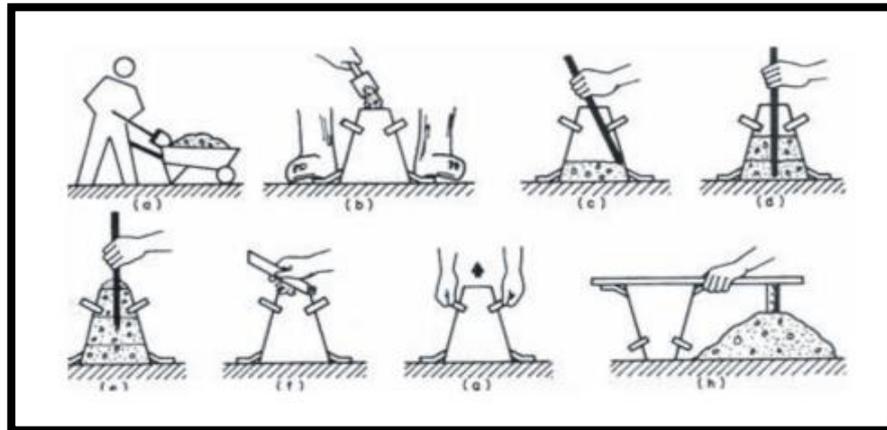


Figura 3. Ensayo de asentamiento. Tomada de Guía de trabajos prácticos – Escuela industrial superior Anexa facultad de ingeniería química, J.Antuña, M. Vazquez, T.Salcedo Jimenez et al. 2014

Trabajabilidad

Según el artículo publicado Nagaraj & S., (2019) Es la facilidad para dirigir una proporción determinada de masa del hormigón nuevo puede ser combinado, acabado, colocado y sin un riesgo de exudación y segregación durante estas intervenciones.

Exudación (NTP 330.077, 2013)

Akhiwu & Nwafor, (2019) Sostiene que la exudación se presenta inexcusablemente en el hormigón como menciona en la NTP 330.077, 2013.

Peso unitario (NTP 400.017, 2011)

Ramalakshmi & A. Venkata Subba Rao, (2006), Menciona que el peso unitario de un hormigón es la coherencia entre el volumen del recipiente que lo contiene expresado en kilos por metros cúbicos y el peso de un concreto fresco, se utiliza primordialmente para comprobar o determinar el rendimiento del mortero.

Contenido de aire (NTP 339.081, 2011)

Marczewska & Piasta, (2018) Menciona que cuanto más aire haya dentro del hormigón, menor será su densidad o resistencia a la compresión.

Fraguado

Piyasena et al., (2013) Sostiene Pasa en horas, con liberalidad de calor. El hormigón va perdiendo plasticidad y adquiere rigidez.

Segregación

Patil, (2020), Precisa como la distinción mecánica del hormigón nuevo en sus elementos.

Cohesividad

Rivva, (2000). Se define como una propiedad del hormigón fresco mediante la cual se puede controlar la separabilidad durante la fase de gestión del mezclado y facilita su curado durante la compactación.

Características del concreto en estado endurecido

Resistencia a la compresión (NTP 339.034, 2008)

La resistencia de compactación (NTP 339,034, 2008) del concreto generalmente se calcula 28 días después de que se vertió el concreto. El procedimiento consiste en hacer coincidir la carga de presión axial con los cilindros de fundición dentro de un rango especificado cuando ocurre la falla. La resistencia a la compresión de la probeta se cuantifica dividiendo la carga máxima alcanzada durante la prueba por la sección transversal de la probeta.

Ajagbe et al., (2018) Sostiene que esta metodología nos ayuda a controlar la calidad del hormigón, mezclado, proporciones, control de evaluación y operaciones de colocación, para que los aditivos se hagan efecto; y usos similares.

III. METODOLOGÍA

3.1 Tipo, nivel y diseño de investigación

Enfoque de Investigación

Enfoque cuantitativo, porque es comprobante y sucesiva. Según (Otero-ortega & Atlántico, 2018), La investigación cuantitativa implica probar hipótesis desde un punto de vista probabilístico y, si son aceptadas y probadas en circunstancias diferentes, a partir de ellas, desarrollar teorías generales. Hernández, (2014), Sostiene que el conocimiento debe ser objetivo, que este conocimiento se genera a partir de un proceso de consecuencia, a través del análisis estadístico de referencia, específicamente se ponen a prueba la hipótesis de las teorías anteriormente formuladas.

Tipo de Investigación

Según al fin que se plantea es de tipo aplicada, porque consta en la aplicación de la norma técnica peruana, hoja técnica y metodología del diseño de mezcla en el concreto.

La investigación aplicada es aquella que tiene como objetivo resolver problemas concretos y prácticos.

(Ccorahua, 2018), manifiesta que es la “investigación se realiza observando, registrando y analizando las variables independientes de la encuesta en relación a las pruebas y laboratorios utilizados para manipularlas”

Nivel de Investigación

Explicativo, porque se parte de una situación problemática para luego indagar y encontrar posibles causas o factores asociados a la calidad del concreto.

Interpretar el comportamiento de una variable de acuerdo con otras variables; Debido a que son un estudio de causa y efecto, requieren que se observe una medida de control.

(Alvarez A., 2020) expone que el nivel explicativo busca determinar la causa de los hechos, Establecen relaciones de causa y efecto.

Diseño de Investigación

Experimental - Cuasi Experimental

Según Hernández Sampieri (2006) el diseño cuasi experimental es aplicable a casos de la vida real en las que no se pueden formar grupos aleatorios, pero se puede manipular la variable experimental.

Guevara et al., (2020) Especifica que en la investigación experimental, el indagador usa una o más variables de investigación para manipular el incremento o la caída de dichas variables y su efecto en los comportamientos observados.

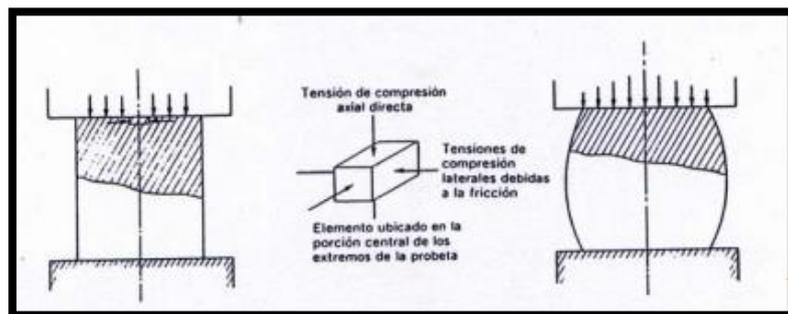


Figura 4. Ensayo de compresión de bloques de concreto.
Tomadas de Instituto Tecnológico de Tlalnepantla, Laboratorio de
Ingeniería mecánica. 2011

3.2 Variable y Operacionalización

Identificación de Variables

Variable dependiente: Resistencia a la compresión en unión de concreto fresco y antiguo.

Variable independiente: Adaptación de adhesivos epóxicos sikadur 32 gel y Chema adhesivo epox 32.

Tabla 4. Matriz de operacionalización de las variables.

Variables	Tipo	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensión	Indicadores	Instrumentos
Resistencia a la compresión en unión de concreto fresco y antiguo.	Dependiente	La resistencia a la compresión es la principal propiedad mecánica del hormigón, se define como su capacidad para soportar cargas en una superficie determinada. (Zeña, 2016)	ASTM C39 y NTP 339,034:2008 son normas que establecen pruebas de resistencia estándar y determinan la resistencia a la compresión en muestras cilíndricas.	Resistencia mecánica	Fuerza / Área	Ficha técnica
Adaptación de adhesivos epóxicos sikadur 32 gel y Chema adhesivo epox 32	Independiente	Un adhesivo se define como un epoxi que maximiza la densidad mecánica en la compresión del hormigón, de ahí su durabilidad.	ASTM C881 establece la clasificación de los adhesivos epoxi según la aplicación, la viscosidad y la temperatura de uso.	Sikadur 32 Gel Epóxico Adherente Chema Epox Adhesivo 32 Epóxico Adherente	Peso Peso	Ficha técnica Ficha técnica

3.3 Población, muestra y muestreo

Población

(F. y B. (2014) Hernández, 2014), Sostiene que “Una población es el conjunto de todos los estados que están de acuerdo con un conjunto de especificaciones” (p. 174)

La población de estudio incluye los componentes utilizados en el diseño de mezcla de concreto, incluido agregado grueso, agregado fino, agua, cemento y adhesivos epóxicos.

Muestra

(F. y B. (2014) Hernández, 2014), Sostiene que la “muestra es el subconjunto de elementos en similar características, que corresponden al conjunto designado población” (p. 175).

La muestra de estudio está conformado por cemento andino tipo I por ser de mayor uso en la región de Pasco, La cantera y el tamaño nominal máximo del agregado grueso fueron tanteados y elegidos en transcurso de la preparación del hormigón estándar, la resistencia de diseño de mezcla $f'c=210$ kg/cm² (ACI-211) y agua de la EPS de Pasco. La propiedad a evaluar fue resistencia a compresión. utilizando dos tipos de epóxicos (sikadur gel 32 y Chema epox adhesivo 32) por tres diferentes pasadas de mano (capas), el tiempo de rotura de las probetas fue a los 7, 14, 28 y 38 días, obteniendo un número total de muestras a elaborar de 84 muestras entre ellas 12 muestras (patrón) no se aplica los adhesivos epóxicos. El cilindro a usar será de 15 cm de diámetro y 30 cm de altura (ASTM C-39) el cual se muestra en la Figura 5, y previamente se realizara el corte con un disco de carburo por la mitad en la superficie haciendo un ángulo de 45 ° con la línea de nacimiento del cilindro.

NM= 84 TOTAL

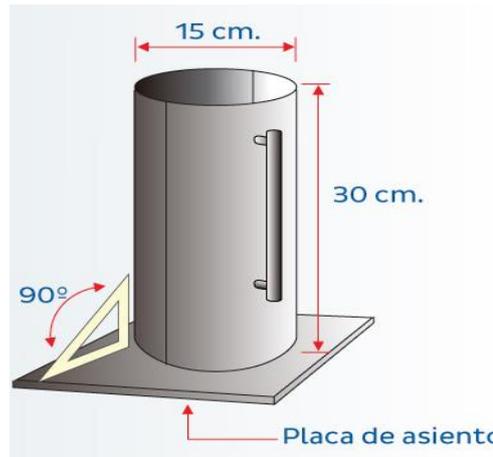


Figura 5. Molde cilíndrico ASTM C – 39
 Tomada de Aceros Arequipa S.A
 Corporation. Bv Agencia de marketing
 digital WEBTILIA. 2018, p. 2.

Tabla 5. Total de espécimen requerido para los ensayos de laboratorio

DISEÑO	N° ESPECIMEN	DIAS	N° PASADAS	TOTAL
Homogéneo (PATRON)	3	4	0	
Sikadur gel 32	3	4	3	84
Chema epox 32	3	4	3	

Muestreo

(C. E. Hernández & Carpio, 2019) El muestreo probabilístico basada en capacidad equivalente. Usan métodos de búsqueda. Todos los organismos en su población tienen Probabilidad de ser elegido para representarlo y como parte de un patrón, por lo general porque buscan más representación.

En este caso trabajamos con la estadística T de student para poder probar la hipótesis general y las específicas.

3.4 Técnicas e Instrumentos de recolección de datos

Inspección

Habilidad; Observación directa. Las pruebas físicas se realizarán en componentes del concreto como agregados finos y gruesos, antes de proceder con el muestreo de agregados, también se realizarán pruebas de concreto con adhesivo epóxico en estado fresco para registrar los resultados alcanzados en el laboratorio.

Análisis de documentación

Se tuvo en cuenta revistas, libros, artículos, normas técnicas, tesis, etc...
Relacionado con el tema de evaluación.

Instrumentos y recolección de datos

Observación

En la investigación se utilizó como instrumento de medición a las fichas técnicas formato de laboratorio y hoja de cálculo la cual nos son otorgados por el responsable del laboratorio.

Análisis de documentación

Sera considerado las disposiciones correspondientes a cada ensayo, para lo cual se utilizarán las normas ASTM, RNE, NTP y ACI creadas en los mismos. A lo largo del estudio se realizarán los procedimientos y cálculos correspondientes.

3.5 Procedimientos

Se lleva a cabo una investigación sistemática en el laboratorio para obtener resultados claros utilizando métodos y procesadores de datos, produciendo tablas de presentación detalladas Resultados obtenidos en las pruebas de laboratorio.

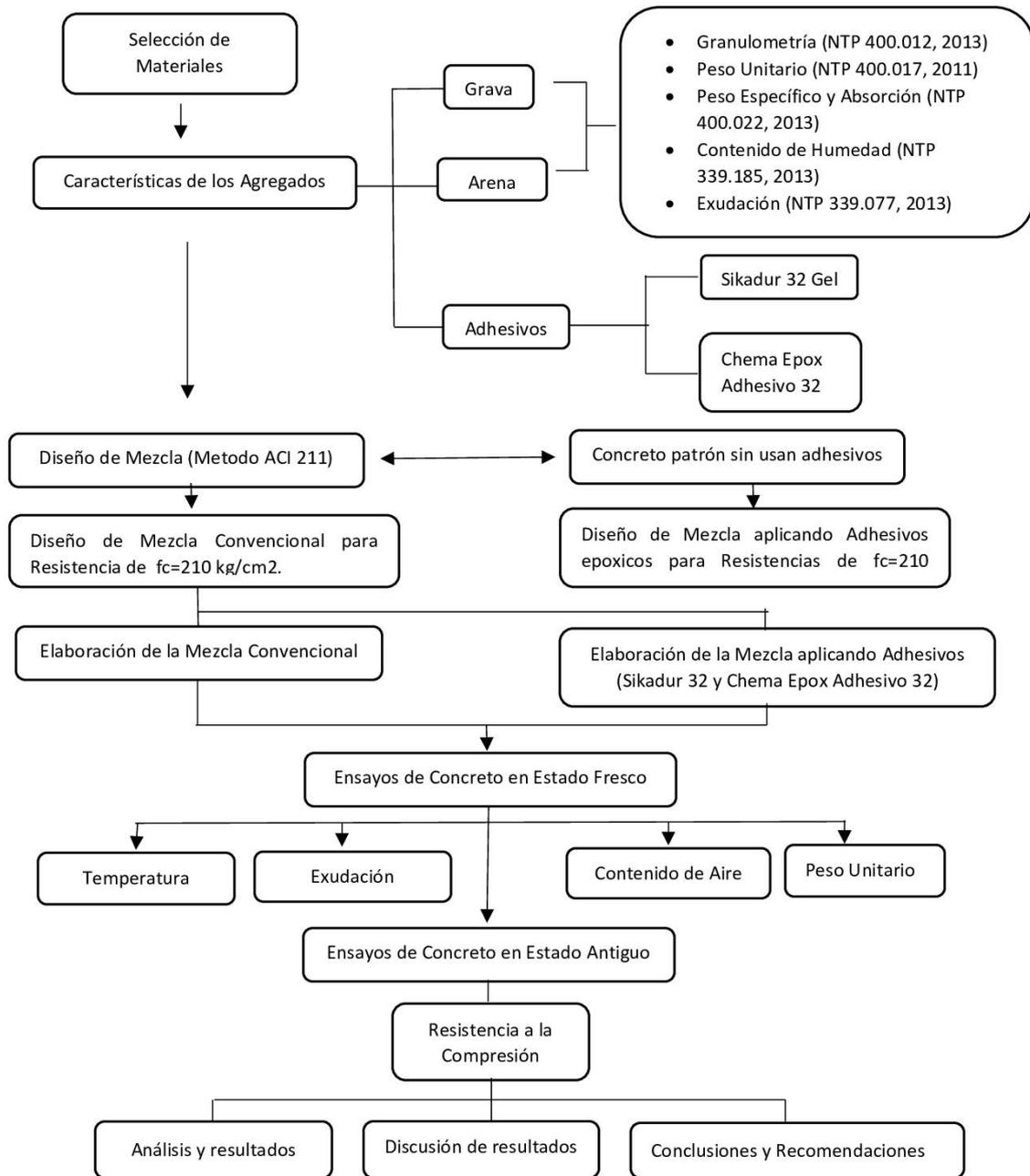


Figura 6. Diagrama de flujo del procedimiento de recolección de datos

3.5.1 DESARROLLO DE PROCESO DE LABORATORIO

Introducción.

La prueba se realizó con muestras cilíndricas en el Laboratorio de la Provincia de Pasco... Teniendo en cuenta que en nuestra ciudad de Cerro de Pasco no se cuenta con laboratorios bien implementados el cual se trabajó con el laboratorio mejorado.

Máquinas y equipos

Hemos trabajado con los diferentes, equipo, máquinas e instrumentos para llevar a cabo el proceso de los diferentes ensayos en el laboratorio.

✓ Mezcladora.

Para la preparación del hormigón, se utiliza una hormigonera con una cabida de 30 lts de hormigón, la velocidad de rotación del rodillo 35 revoluciones por minuto. Con esta batidora se puede conseguir un hormigón homogéneo.



Figura 7. Mezcladora de concreto

✓ Cortadora de concreto.

Las muestras cilíndricas se cortan con un cortador de hormigón de 14 pulgadas, la hondura del corte fue 15 cm, la rapidez de revolución fue 3600 rpm, y con este cortador se cortará la muestra.



Figura 8. Cortadora de concreto de 14"

✓ **Moldes cilíndricos.**

Para preparar muestras cilíndricas para el análisis de presión, se utilizó un molde de acero más pequeño con un diámetro de 15 cm de diámetro y una altura de 30 cm.



Figura 9. Moldes cilíndricos de 30 x 15 (ASTM C-39)

✓ **Varilla de apisonado.**

Debe tener 5/8" de diámetro de acero y superficie lisa, de unos 600 mm de largo, con una punta necesariamente semicircular.



Figura 10. Varilla de apisonado

✓ **Balanza.**

La precisión de este será inferior al 0,1% de la carga de ensayo en cualquier zona del rango de funcionamiento, con una división de masa mínima de 0,05 kg. Se apreciará que el ámbito de uso se desarrolle a partir de las masas.

Desde el contador vacío hasta la masa de un metro más su muestra hasta 1920 kg/m³.



Figura 11. Balanza

✓ **Herramientas pequeñas.**

En herramientas pequeñas se pudo trabajar con espátulas, martillo de goma, escobilla de acero, cuchara de carga entre otros, la cuales cada uno cumple su función en el trabajo de laboratorio.



Figura 12. Pequeñas herramientas

MAQUINA DE ENSAYO

La prueba de aplastamiento se hizo utilizando la máquina de prensa hidráulica para rotura de probetas en diferentes tiempos.



Figura 13. Máquina de ensayo

CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

CEMENTO

Para el desarrollo del trabajo experimental se usó el cemento de tipo I. El cemento es de uso general en la Región de Pasco recomendado para columnas, vigas, losas, cimentaciones y otros.

Cemento Andino tipo I

Ofrece ventajas y propiedades únicas para su uso general en estructuras de hormigón y cualquier composición o aplicación de hormigón. Es compatible con agregados y aditivos comunes que, bien dosificados, le darán a la nueva mezcla la trabajabilidad, fluidez y ductilidad que requiere el trabajo.

Características:

El cemento andino Portland tipo I, alcanzado del proceso de molienda de clinker y yeso tipo I. Ventajas: • Alta resistencia a medio y largo plazo, gran durabilidad., según especificaciones NTP 334.009 y ASTM C-150, satisfaciendo todas las precisiones de la industria de la edificación (ver Anexo C).

Propiedades:

- Altas Resistencias a mediano y largo plazo, alta durabilidad.
- Cumple con la NTP 334.009 Y ASTM C – 150
- Baja capacidad de álcalis

- Moderado resistencia al salitre
- Muy buena trabajabilidad y acabado.

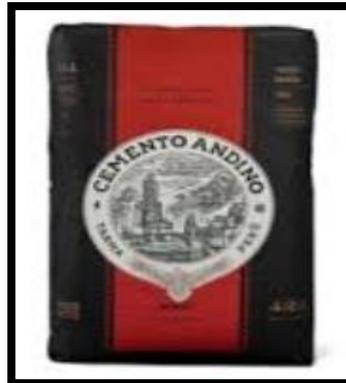


Figura 14. Cemento Portland andino tipo I. Tomada de Hoja tecnica Cemento Portland andino UNACEM Construyendo oportunidades.

AGREGADO FINO

El agregado fino se transportó desde la cantera Sacra Familia, y el tamaño de partícula y las propiedades se obtuvieron después de pruebas de laboratorio.

Tabla 6. Granulometría de Agregado Fino

TAMAÑO MÁXIMO		PESO RETENIDO	% RET.	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA
mall	Mm	(gr)	(%)	(%)	(%)
1/2"	12.70	0.0	0.0	0.00	100.0
3/8"	9.53	2.8100	0.6	0.6	99.4
N° 4	4.76	88.0500	18.7	19.3	80.7
N° 8	2.38	113.2200	24.0	43.3	56.7
N°16	1.19	112.5900	23.9	67.2	32.8
N°30	0.60	105.8200	22.5	89.6	10.4
N°50	0.30	35.6600	7.6	97.2	2.8
N°100	0.15	10.0500	2.1	99.3	0.7
N°200	0.07	2.0200	0.4	99.8	0.2
Fondo		1.08	0.2	100.00	0.0

Tabla 7. Características de Agregado Fino

CARACTERISRICAS	VALOR
Contenido de Humedad (%)	7.06
Absorción	2.20
Peso Específico de Masa	2.72
Módulo de Fineza	4.17
Peso Unitario Suelto	1.526
Peso Unitario Compactado	1.918
Tamaño Máximo Nominal	3/8"

AGREGADO GRUESO

El agregado grueso extraído de la cantera Vicco, y el tamaño y las propiedades de las partículas se obtienen después de las pruebas de laboratorio.

Tabla 8. Granulometría de Agregado Grueso

TAMAÑO	PESO	%	% RETENIDO	% QUE
MÁXIMO	RENTENIDO	RETENIDO	ACUMULADO	PASA
malla	Mm	(gr)	(%)	(%)
¾"	19.05	0.000	0.0	100.0
½"	12.70	84.950	17.4	82.6
3/8"	9.53	141.670	29.0	53.6
N°4	4.76	148.880	30.5	23.1
N°8	2.38	0.000	0.0	76.9
N°16	1.19	0.000	0.0	76.9
N°30	0.60	0.000	0.0	76.9
N°50	0.30	0.000	0.0	76.9
N°100	0.15	0.000	0.0	76.9
N°200	0.07	0.000	0.0	76.9
Fondo		112.95	23.1	100.0

Tabla 9. Características de Agregado Grueso

CARACTERISTICA	VALOR
Contenido de humedad (%)	2.45
Absorción (%)	0.80
Peso Específico de Masa	2.78
Módulo de Fineza	5.08
Tamaño Max. Nominal del A. Grueso	½"
Peso Unitario Suelto Seco (gr/cm ³)	1.564
Peso Unitario Compactado	1.926

EPOXICOS ADHERENTES

En trabajo se realizó con adhesión de 2-epóxidos.

SIKADUR 32 GEL

Es un adhesivo bicomponente a base de resinas epoxi seleccionadas sin disolventes. Se utiliza como aglutinante estructural de hormigón fresco a hormigón endurecido, como aglutinante entre elementos de hormigón, piedra y mortero, acero, hierro, cemento y madera, como aglutinante entre hormigón y mortero, en anclajes.

Al aplicar Sikadur 32 Gel, el hormigón debe estar depurado, libre de polvo, partes sueltas o mala adherencia, y libre de aceite, grasa, pintura, etc. Debe ser sólido y sólido en términos de resistencia mecánica.

La superficie de hormigón debe limpiarse cuidadosamente para obtener hormigón negativo y eliminar completamente la lechada de la superficie. Esto se puede hacer usando arena, chorro de agua, cepillo de acero y otros métodos. El fondo a montar debe ser áspera.

La distribución del Sikadur 32 Gel se realiza con brocha, rodillo o pulverizado sobre una superficie preparada.

El hormigón fresco debe verterse dentro de 3 horas a 20 ° C o 1 hora a 30 ° C después de aplicar Sikadur 32 Gel. En cualquier caso, el producto debe estar fresco cuando se vierte la mezcla sobre él. Las características del puente adhesivo utilizado se muestran en la Tabla 10.

Tabla 10. Características de Sikadur 32 Gel

Propiedad	Edad	Valor	Unidad
Densidad		1.6	Kg/lts
Resistencia a la compresión	1 día	75	Mpa
	10 días	90	Mpa
Resistencia a flexión	10 días	34	Mpa
Adherencia		>13	Mpa
Fuerza de arrancamiento de anclaje en hormigón H25		6000	kg
Pot life a 20°C		25	min
Consumo		0.3 a 0.5	kg/m2

Nota: Tomada de Hoja Técnica Sikadur 32 Gel - Mayo 2019, Versión 01.02
020204030010000135



Figura 15. Punto de adherencia epoxico Sikadur® 32 Gel, Tomada de Hoja técnica Sikadur – 32 Gel - Mayo 2019, Versión 01.02
020204030010000135

CHEMA EPOX ADHESIVO 32

El pegamento gris está hecho de resina epoxi y un relleno de dos componentes seleccionado con alta fuerza de adherencia y alta resistencia mecánica. Asegura la conexión perfecta de concreto fresco y antiguo, concreto con metal y más. Este adhesivo, una vez mezclado, se puede utilizar como puente o para preparar lechadas epoxi para la fijación de elementos estructurales (hormigón o masilla).

Para su utilidad, la extensión debe estar completamente limpia, seca y libre de humedad, con polvo, grasa, pintura y aceites removidos de la superficie, dejando solo lo estructuralmente intacto. Una vez recomendado soplar con aire comprimido.

El epoxi preparado debe aplicarse como puente de conexión con un cepillo, cubriendo completamente la superficie de contacto durante al menos 2 horas a una temperatura de 25 ° C .El grosor de la capa debe ser de aproximadamente 1 mm, dependiendo de la rugosidad del fondo de la junta.

Tabla 11. Características de Chema Epox Adhesivo 32

PROPIEDADES		VALORES
Color	Parte "A"	Gris oscuro
	Parte "B"	Ámbar
	Mezcla	Gris oscuro
Proporción de Mezcla en volumen	"A"	3
	"B"	1
Densidad de la muestra	Kg/gal	5.10 – 5.30
Viscosidad de la muestra	KU	105 – 120
Pot life	Horas	2h*
Resistencia a la compresión (kg/gal)	1 día	500*
	7 días	800*
Dureza Shore D	7 días	75*
Secado al tacto	Horas	2 h*
VOC (Compuesto Orgánico Volátiles)	g/L	0

Nota: Hoja técnica Chema Epox Adhesivo 32 Tomada de Hoja técnica Chema epox Adhesivo 32 - Versión 01 -2017



Figura 16. Puente de adherencia Epóxico Chema epox Adhesivo 32, Tomada de Hoja técnica Chema epox Adhesivo 32 - Versión 01 -2017.

DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO

La dosificación de hormigón se hizo según lo especificado en ACI 211.

Para implementar el proyecto de investigación, se desarrolló un diseño compuesto de resistencia a la compresión $f_c = 210 \text{ kg / cm}^2$, con una relación $A / C = 0.56$, respectivamente. Las dosificaciones se detallan en la Tabla 12.

Tabla 12. Dosificación de Concreto $f_c=210 \text{ kg/cm}^2$, para 86 testigos utilizando adhesivos epóxicos sikadur 32 gel y Chema Epox Adhesivo 32

MATERIAL	PESO
CEMENTO	245 kg
ARENA	581 kg
PIEDRA	699.1 kg
AGUA	118 lt

ELABORACIÓN DE ENSAYOS

Se Realizaron 2 tipos de probetas. 1 tipo correspondiente a probetas cilíndricas de 15 cm de diámetro y de altura 30 cm, las cuales vamos a trabajar con 2 tipos de adhesivos epóxicos con un ángulo de 45° y Este último corresponde al mismo cilindro pero de construcción monolítica, y ambos tendrán una prueba de compresión.

Los primeros tipos de muestras cilíndricas de juntas con adhesivo epóxico en frío se produjeron en dos etapas independientes. La primera etapa consta de un semicilindro, por lo que los modelos cilíndricos monolíticos se fabrican y cortan por primera vez en 28 días, creando un plano de corte de 45°.

Para realizar el corte se hizo el uso de una maquina cortadora, y los planos de corte se realizaron con una inclinación de 45° para el filo grande. Se obtuvieron dos mitades de muestras homogéneas.

El segundo paso es terminar las muestras de hormigón con la misma resistencia. Durante la elaboración de las probetas, se aplica un tratamiento en el plano de unión.

El proceso realizado para fabricar el cilindro de prueba se detalla a continuación:

ELABORACIÓN DE PROBETAS CILINDRICAS

PRIMERA ETAPA

El proceso de vertido del hormigón es el siguiente:

Se realizó el peso del cemento, arena, piedra y agua seleccionados, de acuerdo a la dosificación de diseño de la mezcla.

Se vertió agua y grava en la mezcladora. Luego se agregó cemento y arena alternadamente.

Se mezclaron los agregados, el cemento y el agua a una velocidad de 30 RPM durante 5 minutos.

Se analizó el hormigón y, en caso necesario, se añadió agua para contrarrestar la deposición del cono fijo.

El hormigón se vierte en el molde con una espátula, y el hormigón se vierte en tres partes iguales de igual volumen, compactado para cada capa, haciendo 25 rondas uniformes alrededor de la capa.

Los lados del molde se golpean de 10 a 15 veces con un mazo de goma proximos de cada capa para sellar cualquier orificio de inserción que pueda haberse formado.

Se Niveló la parte de encima con la varilla para lograr una superficie plana, pareja y a nivel recto.

A los 38 días se cortaron muestras cilíndricas, hechas de un plano de sección transversal en un ángulo de 45 °. Para hacer el corte se utilizó un cortador de hormigón.

Se muestra una imagen de cómo se ve la primera etapa de la producción de probetas de ensayo.



Figura 17. Muestras con ángulo de corte 45°

TRATAMIENTO DE SUPERIOR DE CONTACTO

Una vez cortada la probeta cilíndrica, se realizó tratamiento a la superficie de contacto, se detalla lo siguiente:

PICADO

Para dar aspersion a la junta de contacto entre los gránulos de hormigón, se perfora a mano el 50% antes de aplicar la capa de adhesivo epoxi. Para esto se utilizaron comba y cinceles.

Se espera una aspersion de por lo menos 5 mm, adherencia mecánica, resultando en una mejor transmisión de fuerzas a través de la superficie de contacto del concreto.



Figura 18. Picado 50 % de superficie de contacto

ESCOBILLADO

El procedimiento consiste en retirar la lechada en la superficie o el concreto suelto con un cepillo de alambre, evite hacer pequeñas grietas o fisuras en el concreto.

Después del cepillado, la superficie se limpia con aire comprimido para eliminar la mayor cantidad de suciedad que daña gravemente la adherencia del hormigón.



Figura 19. Escobillado de superficie de contacto.

EPOXICO ADHERENTE

A continuación, se aplica 1,2 y hasta 3 recubrimientos epoxi a la superficie de contacto con un pincel o brocha, después con cada adhesivo epóxico después de haber realizado un tratamiento de escobillado.

Este procedimiento debe realizarse de acuerdo con las instrucciones y recomendaciones en la hoja de especificaciones y debe intentarse el concreto fresco dentro de los 30 minutos posteriores a la aplicación del adhesivo epoxi.



Figura 20. Juntas de contacto, aplicando Adhesivo

PROBETA SEGUNDA ETAPA

Para complementar la muestra cilíndrica, se dispuso el hormigón con igual resistencia de diseño que la muestra de la primera etapa, luego de obtener una junta de contacto limpia y luego del curado, se introdujo la muestra de la primera etapa. En el molde, el hormigón fresco se coloca en tres capas para complementar el cilindro. Por cada capa de hormigón es refuerzo de acero.



Figura 21. Moldes antiguas, aplicando concreto fresco (segunda etapa).

CURADO DE PROBETAS CILINDRICAS

Las muestras cilíndricas se solidificaron colocándolas en un baño de agua durante un mínimo de 3 días.

Se trasladan a un área que pueda mantenerlos a la sombra. Los frascos se apilaron verticalmente y se amarraron uno al lado del otro hasta la edad para ser transportados al laboratorio y se realizaron las pruebas de presión.

ELABORACIÓN DE PROBETAS CILINDRICAS MONOLITICAS

Para cada resistencia se elaboran muestras cilíndricas, que se utilizarán en las pruebas de presión, y que serán las muestras de control.

Estas muestras cilíndricas se fabricaron con el mismo proceso utilizado y la Figura 22 muestra los especímenes de hormigón fabricado.



Figura 22. Especímenes de concreto patrón

ENSAYOS DE LAS MUESTRAS CILINDRICAS

Este ensayo se realiza sobre probetas de hormigón fresco de 7, 14, 28 y 38 días de antigüedad, las cuales se envían al laboratorio de materiales, con el cilindro debidamente posicionado y asistido. Aplicar hasta que falle la muestra de ensayo (posiblemente debido al esfuerzo cortante en la línea divisoria o debido al esfuerzo de compresión al que ha sido sometido el espécimen) La Figura 23 y 24 muestra las dos diferentes fallas después del ensayo.



Figura 23. Falla por deslizamiento (corte)



Figura 24. Falla por compresión.

3.6 Método de análisis de datos

El proceso de los datos, se presentaran en cuadros descriptivos (hojas de cálculo MS Excel) y gráficos elaborados a base de técnicas estadísticas para hacerlas más accesible, a partir de los gráficos se analizara e interpretara las variables consideradas en la investigación las que deben estar orientadas a probar la hipótesis.

3.7 Aspectos éticos

La presente investigación se trabaja en base a las características, normas técnicas peruanas las que serán respaldadas por el laboratorio, de la misma manera se respeta el registro de la investigación decretada por la universidad Cesar Vallejo en cuanto a formato y contenido.

IV. RESULTADOS

Introducción

En seguida se detallan los resultados extraídos del ensayo a compresión de acuerdo al tipo de concreto a diseñar, número de capas, el ángulo de corte de la superficie de contacto del concreto, el proceso de curado realizado, edad de concreto nuevo y adherentes epóxicos.

Ensayo experimental a compresión

Los resultados extraídos para la carga de nivel máxima de compresión se presentan en función del tipo de hormigón empleado en la elaboración de los especímenes, el ligante epoxi y el tratamiento superficial aplicado a la interface del hormigón.

Por observación, el tipo de falla se determina sometiendo las piezas de prueba a una prueba de esfuerzo.

Descripción de resultados

Tabla 13. Identificación de resistencia a compresión del concreto patrón.

Muestra	Tiempo	F ^c (kg/cm ²)		Resistencia (%)	Tipo de ruptura
		Obtenido	Promedio		
Sin adherente epóxico	7 Días	146.78	150.24	71.54	COMPRESION
		146.78			COMPRESION
		157.16			COMPRESION
Sin adherente epóxico	14 Días	188.68	188.00	89.52	COMPRESION
		185.91			COMPRESION
		189.40			COMPRESION
Sin adherente epóxico	28 Días	222.14	216.04	102.88	COMPRESION
		216.64			COMPRESION
		209.34			COMPRESION
Sin adherente epóxico	38 Días	272.84	256.54	122.16	COMPRESION
		256.83			COMPRESION
		239.96			COMPRESION

Nota: Tomada resultados de laboratorio EMICIN S.A.C Marzo – 2022.

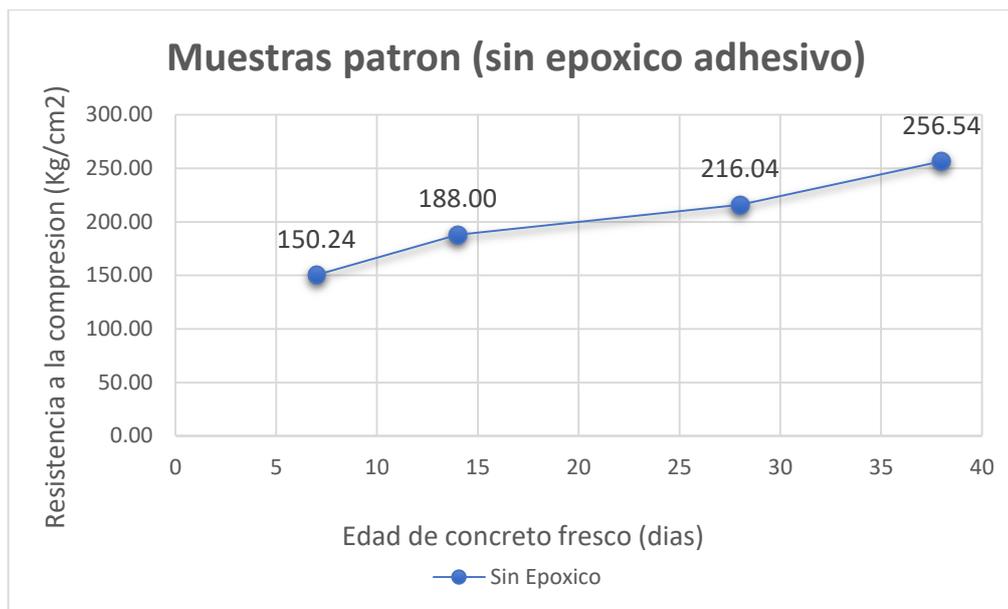


Figura 25. Resistencia a compresión del concreto patron

De acuerdo con la Tabla 13 y la Figura 25, las muestras cilíndricas lograron una resistencia de 256.54 kg/cm², superior al diseño planteado de 210 kg/cm², debido al preciso control de dosificación.

Tabla 14. Identificación de resistencia a compresión del concreto con Sikadur 32 Gel.

Muestra	Tiempo	N° pasadas de mano	F'c (kg/cm ²)		Resistencia (%)	Tipo de ruptura
			Obtenido	Promedio		
Sikadur 32 Gel	7 Días	1 capa	144.45	140.34	67	COMPRESION
			138.34			DESLIZAMIENTO
			138.22			COMPRESION
	2 capas	144.55	144.96	69	COMPRESION	
		145.8			DESLIZAMIENTO	
		144.53			COMPRESION	
	3 capas	135.26	146.34	70	COMPRESION	
		159.89			COMPRESION	
		143.88			COMPRESION	
Sikadur 32 Gel	14 Días	1 capa	183.3	188.78	91	COMPRESION
			196.59			COMPRESION
			186.45			COMPRESION
	2 capas	187.99	188.93	90	DESLIZAMIENTO	
		187.99			DESLIZAMIENTO	
		190.82			DESLIZAMIENTO	
	3 capas	191.72	191.70	90	DESLIZAMIENTO	

			188.64			COMPRESION
			194.75			COMPRESION
Sikadur 32 Gel	28 Días	1 capa	226.00	229.76	110	COMPRESION
			228.22			COMPRESION
			235.07			COMPRESION
	2 capas	266.48	249.31	120	DESLIZAMIENTO	
		245.57			COMPRESION	
		235.87			COMPRESION	
3 capas	260.45	251.94	118	COMPRESION		
	255.12			COMPRESION		
	240.25			DESLIZAMIENTO		
Sikadur 32 Gel	38 Días	1 capa	244.93	251.68	117	DESLIZAMIENTO
			256.08			COMPRESION
			254.02			COMPRESION
	2 capas	271.41	254.61	121	COMPRESION	
		255.27			COMPRESION	
		237.14			COMPRESION	
	3 capas	276.13	263.91	126	COMPRESION	
		262.42			COMPRESION	
		253.18			DESLIZAMIENTO	

Nota: Tomada resultados de laboratorio EMICIN S.A.C Marzo – 2022

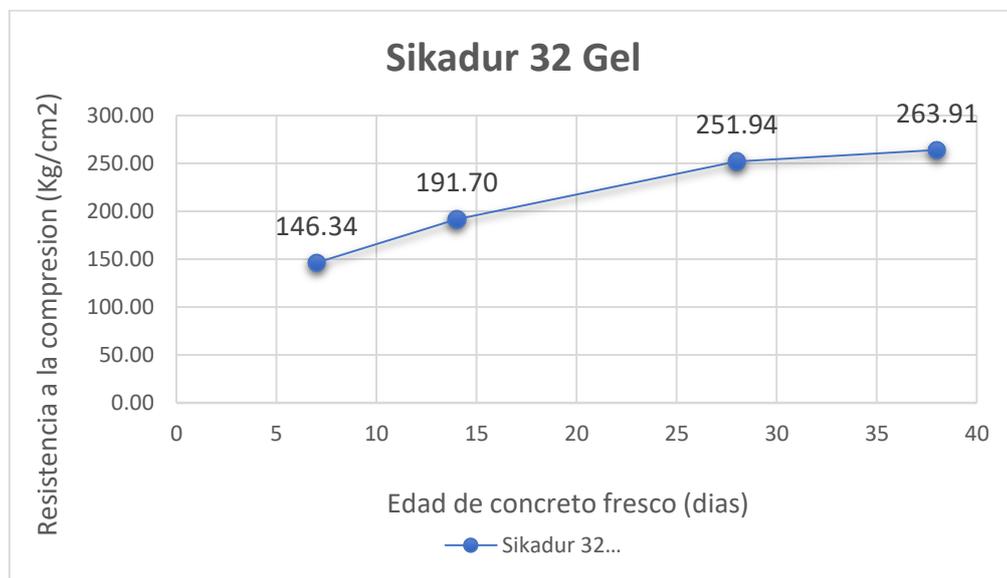


Figura 26. Resistencia a compresión del concreto con Sikadur 32 Gel.

De acuerdo con la Tabla 14 y la Figura 26, las muestras cilíndricas lograron una resistencia de 263.91 kg/cm², superior al diseño planteado de 210 kg/cm², debido al preciso control de dosificación.

Por otro lado se puede observar que la cantidad óptima del número de capas es 3 la cual logro una mejor resistencia a la compresión con respecto al adhesivo Sikadur 32 Gel.

Tabla 15. Identificación de resistencia a compresión del concreto con Chema Epox Adhesivo 32.

Muestra	Tiempo	N° pasadas de mano	F'c (kg/cm ²)		Resistencia (%)	Tipo de ruptura
			Obtenido	Promedio		
Chema Epox Adhesivo 32	7 Días	1 capa	140.93	130.79	62	DESLIZAMIENTO
			130.84			COMPRESION
			120.61			COMPRESION
		2 capas	113.11	126.79	60	COMPRESION
			135.40			DESLIZAMIENTO
			131.85			DESLIZAMIENTO
		3 capas	131.83	126.38	60	DESLIZAMIENTO
			121.25			COMPRESION
			126.07			COMPRESION
Chema Epox Adhesivo 32	14 Días	1 capa	190.00	178.59	85	DESLIZAMIENTO
			195.46			COMPRESION
			150.32			COMPRESION
		2 capas	173.68	184.85	88	DESLIZAMIENTO
			174.82			DESLIZAMIENTO
			206.04			COMPRESION
		3 capas	205.11	192.54	92	COMPRESION
			191.23			COMPRESION
			181.28			DESLIZAMIENTO
Chema Epox Adhesivo 32	28 Días	1 capa	198.96	198.28	94	DESLIZAMIENTO
			207.43			COMPRESION
			188.46			COMPRESION
		2 capas	198.57	198.15	94	DESLIZAMIENTO
			197.8			COMPRESION
			198.08			COMPRESION
		3 capas	210.56	209.76	100	DESLIZAMIENTO
			198.76			DESLIZAMIENTO
			219.95			COMPRESION

Chema Epox Adhesivo 32	38 Días	1 capa	213.52	218.21	104	COMPRESION
			216.39			
			224.73			COMPRESION
		2 capas	218.22	217.43	104	DESLIZAMIENTO
			213.78			COMPRESION
			220.28			COMPRESION
		3 capas	224.08	219.73	105	COMPRESION
			206.73			DESLIZAMIENTO
			228.38			COMPRESION

Nota: Tomada resultados de laboratorio EMICIN S.A.C Marzo – 2022

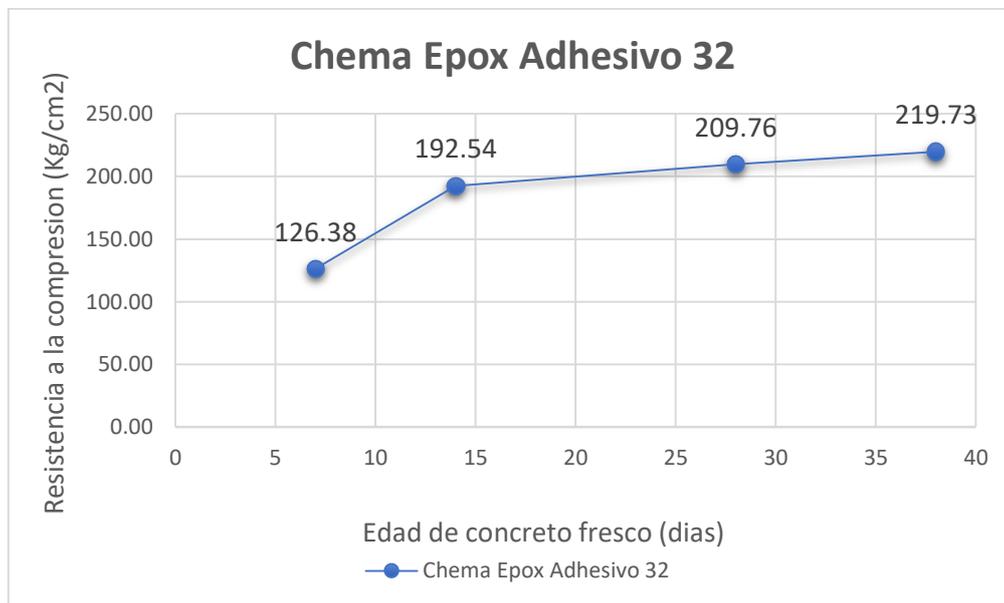


Figura 27. Resistencia a compresión del concreto con Chema Epox Adhesivo 32.

De acuerdo con la Tabla 15 y la Figura 27, las muestras cilíndricas lograron una resistencia de 219.73 kg/cm², superior al diseño planteado de 210 kg/cm², debido al preciso control de dosificación.

Por otro lado se puede observar que la cantidad óptima del número de capas es 3 la cual logro una mejor resistencia a la compresión con respecto al adhesivo Chema Epox Adhesivo 32.

Tabla 16. Resistencia a compresión de concreto patrón y Adhesivos.

Muestra	Tiempo	N° pasadas de mano	F'c (kg/cm2)		Tipo de ruptura		
			Obtenido	Promedio			
Sin adherente epóxico	7 Días	-	146.78	150.24	COMPRESION		
			146.78		COMPRESION		
			157.16		COMPRESION		
Sin adherente epóxico	14 Días	-	188.68	188.00	COMPRESION		
			185.91		COMPRESION		
			189.40		COMPRESION		
Sin adherente epóxico	28 Días	-	222.14	216.04	COMPRESION		
			216.64		COMPRESION		
			209.34		COMPRESION		
Sin adherente epóxico	38 Días	-	272.84	256.54	COMPRESION		
			256.83		COMPRESION		
			239.96		COMPRESION		
Sikadur 32 Gel	7 Días	1 capa	144.45	135.93	COMPRESION		
			138.34		DESLIZAMIENTO		
			138.22		COMPRESION		
		2 capas	144.55		COMPRESION		
			145.8		DESLIZAMIENTO		
			144.53		COMPRESION		
		3 capas	135.26		COMPRESION		
			159.89		COMPRESION		
			143.88		DESLIZAMIENTO		
		Chema Epox Adhesivo 32			1 capa	140.93	COMPRESION
						130.84	COMPRESION
						120.61	COMPRESION
2 capas	113.11			DESLIZAMIENTO			
	135.40			DESLIZAMIENTO			
	131.85			DESLIZAMIENTO			
3 capas	131.83			COMPRESION			
	121.25			COMPRESION			
	126.07			DESLIZAMIENTO			
Sikadur 32 Gel	14 Días	1 capa	183.3	187.57	COMPRESION		
			196.59		COMPRESION		
			186.45		COMPRESION		

		2 capas	187.99		DESLIZAMIENTO
			187.99		DESLIZAMIENTO
			190.82		DESLIZAMIENTO
		3 capas	191.72		DESLIZAMIENTO
			188.64		COMPRESION
			194.75		COMPRESION
Chema Epox Adhesivo 32		1 capa	190.00		DESLIZAMIENTO
			195.46		COMPRESION
			150.32		COMPRESION
		2 capas	173.68		DESLIZAMIENTO
			174.82		DESLIZAMIENTO
			206.04		COMPRESION
		3 capas	205.11		COMPRESION
			191.23		COMPRESION
			181.28		DESLIZAMIENTO
Sikadur 32 Gel	28 Días	1 capa	226.00	222.87	COMPRESION
			228.22		COMPRESION
			235.07		COMPRESION
		2 capas	266.48		DESLIZAMIENTO
			245.57		COMPRESION
			235.87		COMPRESION
		3 capas	260.45		COMPRESION
			255.12		COMPRESION
			240.25		DESLIZAMIENTO
Chema Epox Adhesivo 32		1 capa	198.96		DESLIZAMIENTO
			207.43		COMPRESION
			188.46		COMPRESION
		2 capas	198.57		DESLIZAMIENTO
			197.8		COMPRESION
			198.08		COMPRESION
		3 capas	210.56		DESLIZAMIENTO
			198.76		DESLIZAMIENTO
			219.95		COMPRESION
Sikadur 32 Gel	38 Días	1 capa	244.93	237.59	DESLIZAMIENTO
			256.08		COMPRESION
			254.02		COMPRESION
		2 capas	271.41		COMPRESION
			255.27		COMPRESION
			237.14		COMPRESION
		3 capas	276.13		COMPRESION
			262.42		COMPRESION
			253.18		DESLIZAMIENTO

Chema Epox Adhesivo 32	1 capa	213.52	COMPRESION
		216.39	COMPRESION
		224.73	COMPRESION
	2 capas	218.22	DESPLAZAMIENTO
		213.78	COMPRESION
		220.28	COMPRESION
	3 capas	224.08	COMPRESION
		206.73	DESPLAZAMIENTO
		228.38	COMPRESION

Nota: Tomada resultados de laboratorio EMICIN S.A.C Marzo – 2022

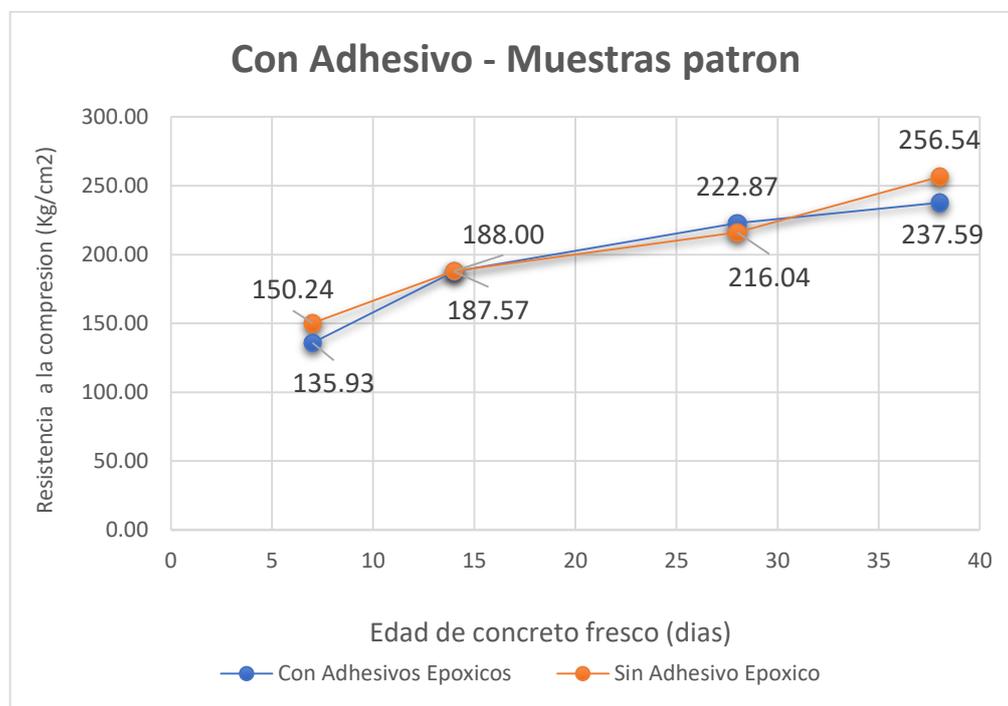


Figura 28. Resistencia a compresión del concreto con Chema Epox Adhesivo 32.

Según la Tabla 16 y la figura 28, se puede observar que las muestras cilíndricas aplicadas con adhesivos epóxicos logro una resistencia de 237.59 kg/cm², que en realidad es insignificante frente a la resistencia a la compresión de 256,54 kg/cm² del concreto patrón.

Tabla 17. Resistencia a compresión de concreto patrón y sikadur 32 Gel.

Muestra	Tiempo	N° pasadas de mano	F'c (kg/cm2)		Tipo de ruptura
			Obtenido	Promedio	
Sin adherente epóxico	7 Días	-	146.78	150.24	COMPRESION
			146.78		COMPRESION
			157.16		COMPRESION
Con Epóxico Sikadur 32 Gel		1 capa	144.45	140.34	COMPRESION
			138.34		DESLIZAMIENTO
			138.22		COMPRESION
		2 capas	144.55	144.96	COMPRESION
			145.8		DESLIZAMIENTO
			144.53		COMPRESION
		3 capas	135.26	146.34	COMPRESION
			159.89		COMPRESION
			143.88		COMPRESION
Sin adherente epóxico	14 Días	-	188.68	188.00	COMPRESION
			185.91		COMPRESION
			189.40		COMPRESION
Con Epóxico Sikadur 32 Gel		1 capa	183.3	188.78	COMPRESION
			196.59		COMPRESION
			186.45		COMPRESION
		2 capas	187.99	188.93	DESLIZAMIENTO
			187.99		DESLIZAMIENTO
			190.82		DESLIZAMIENTO
		3 capas	191.72	191.70	DESLIZAMIENTO
			188.64		COMPRESION
			194.75		COMPRESION
Sin adherente epóxico	28 Días	-	222.14	216.04	COMPRESION
			216.64		COMPRESION
			209.34		COMPRESION
Con Epóxico Sikadur 32 Gel		1 capa	226.00	229.76	COMPRESION
			228.22		COMPRESION

			235.07		COMPRESION
		2 capas	266.48	249.31	DESLIZAMIENTO
			245.57		COMPRESION
			235.87		COMPRESION
		3 capas	260.45	251.94	COMPRESION
			255.12		COMPRESION
			240.25		DESLIZAMIENTO
Sin adherente epóxico	38 Días	–	272.84	256.54	COMPRESION
			256.83		COMPRESION
			239.96		COMPRESION
Con Epóxico Sikadur 32 Gel		1 capa	244.93	251.68	DESLIZAMIENTO
			256.08		COMPRESION
			254.02		COMPRESION
		2 capas	271.41	254.61	COMPRESION
			255.27		COMPRESION
			237.14		COMPRESION
		3 capas	276.13	263.91	COMPRESION
			262.42		COMPRESION
			253.18		DESLIZAMIENTO

Nota: Tomada resultados de laboratorio EMICIN S.A.C Marzo – 2022

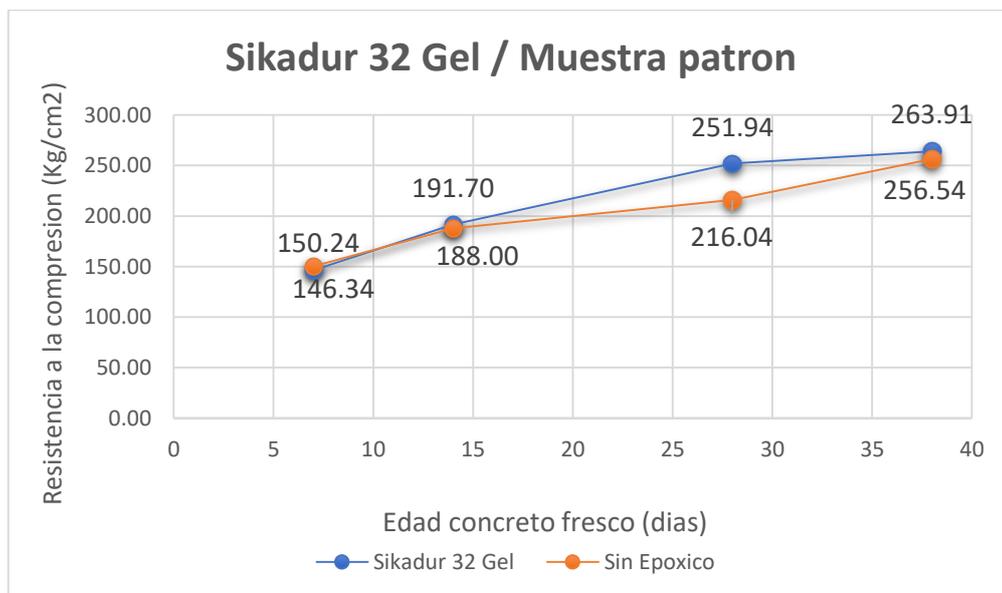


Figura 29. Resistencia a compresión de concreto patrón y sikadur 32 Gel.

Según la Tabla 17 y la figura 29, se puede observar que las muestras cilíndricas aplicadas con el adhesivo epóxico Sikadur 32 Gel logro una resistencia de 263.91 kg/cm², que en realidad es insignificante frente a la resistencia a la compresión de 256,54 kg/cm² del concreto patrón.

Tabla 18. Resistencia a compresión de concreto patrón y Chema Epox Adhesivo 32.

Muestra	Tiempo	N° pasadas de mano	F'c (kg/cm ²)		Tipo de ruptura
			Obtenido	Promedio	
Sin adherente epóxico	7 Días	–	146.78	150.24	COMPRESION
			146.78		COMPRESION
			157.16		COMPRESION
Chema Epox Adhesivo 32		1 capa	140.93	130.79	DESLIZAMIENTO
			130.84		COMPRESION
			120.61		COMPRESION
		2 capas	113.11	126.79	COMPRESION
			135.40		DESLIZAMIENTO
			131.85		DESLIZAMIENTO
		3 capas	131.83	126.38	DESLIZAMIENTO
			121.25		COMPRESION
			126.07		COMPRESION
Sin adherente epóxico	14 Días	–	188.68	188.00	DESLIZAMIENTO COMPRESION
			185.91		COMPRESION DESLIZAMIENTO
			189.40		DESLIZAMIENTO COMPRESION
Chema Epox Adhesivo 32		1 capa	190.00	178.59	COMPRESION
			195.46		COMPRESION
			150.32		DESLIZAMIENTO
		2 capas	173.68	184.85	DESLIZAMIENTO
			174.82		COMPRESION
			206.04		COMPRESION
		3 capas	205.11	192.54	DESLIZAMIENTO
			191.23		DESLIZAMIENTO
			181.28		COMPRESION
	28 Días	–	222.14	216.04	COMPRESION

Sin adherente epóxico			216.64		COMPRESION
			209.34		COMPRESION
Chema Epox Adhesivo 32	1 capa		198.96	198.28	DESLIZAMIENTO
			207.43		COMPRESION
			188.46		COMPRESION
	2 capas		198.57	198.15	DESLIZAMIENTO
			197.8		COMPRESION
			198.08		COMPRESION
	3 capas		210.56	209.76	DESLIZAMIENTO
			198.76		DESLIZAMIENTO
			219.95		COMPRESION
Sin adherente epóxico	38 Días	-	272.84	256.54	COMPRESION
			256.83		COMPRESION
			239.96		COMPRESION
Chema Epox Adhesivo 32	1 capa		213.52	218.21	COMPRESION
			216.39		COMPRESION
			224.73		COMPRESION
	2 capas		218.22	217.43	DESLIZAMIENTO
			213.78		COMPRESION
			220.28		COMPRESION
	3 capas		224.08	219.73	COMPRESION
			206.73		DESLIZAMIENTO
			228.38		COMPRESION

Nota: Tomada resultados de laboratorio EMICIN S.A.C Marzo – 2022

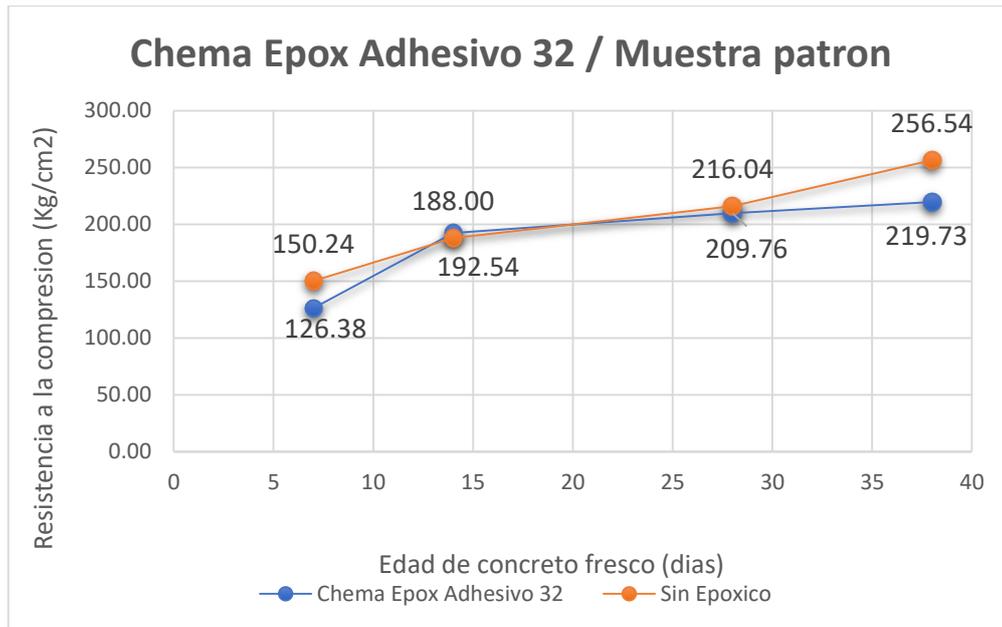


Figura 30. Resistencia a compresión de concreto patrón y Chema Epox.

Según la Tabla 18 y la figura 30, se puede observar que las muestras cilíndricas aplicadas con el adhesivo epóxico Chema Epox Adhesivo 32 logro una resistencia de 219.73 kg/cm², que es en realidad es insignificante frente a la resistencia a la compresión de 256,54 kg/cm² del concreto patrón.

Prueba de Hipótesis

Hipótesis General

Ho: El nivel de resistencia con la adaptación de adhesivos epóxicos contribuye en igual resistencia a la compresión en la unión del concreto fresco y antiguo - Pasco 2022.

Ha: El nivel de resistencia con la adaptación de adhesivos epóxicos contribuye en mayor resistencia a la compresión en la unión del concreto fresco y antiguo - Pasco 2022

Nivel de significancia

En su forma 5% $\alpha = 0.05$

Posición para disponer Normalidad

P-valor $\Rightarrow \alpha$ Aprobar **Ho** = Datos distribución **normal**.

P-valor $< \alpha$ Aprobar **H1** = Datos **NO** distribución **normal**.

Tabla 19. Prueba de normalidad de concreto con adhesivos epóxicos.

	Pruebas de normalidad		
	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Muestras Patrón	,999	4	,998
Adhesivo Epóxico	,936	4	,628

a. Corrección de significación de Lilliefors

Posición para la determinación:

Si P-valor $\leq \alpha$, (Se admite Ha) se rebota la **Ho**.

Si P-valor $> \alpha$, (Se admite Ho) no rebota la **Ho**.

Tabla 20. Prueba de muestras emparejadas de concreto con adhesivos epóxicos

Prueba de muestras emparejadas

	Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
	Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
				Inferior	Superior			
Par Muestra 1 Patrón - Adhesivo Epóxico	6,71250	11,97491	5,98746	-12,34226	25,76726	1,121	3	,344

Nota: Tomada resultados SPSS IBM SPSS - Marzo – 2022

De acuerdo con los resultados demostrados al probar las muestras relevantes, se puede ver que no hay una desigualdad considerable en la resistencia a la compresión cuando se aplica adhesivos epóxicos y la diferencia relevante es 0.344; Esto quiere decir que la diferencia no será mayor al adaptar epóxicos adhesivos.

Por tanto, se da por aceptado la hipótesis nula, la cual establece que el nivel de resistencia con la adaptación de adhesivos epóxicos contribuye en igual resistencia a la compresión en la unión del concreto fresco y antiguo - Pasco 2022

Hipótesis Especifica 1

Ho= El nivel de resistencia con la adaptación de adhesivo epóxico Sikadur 32 Gel contribuye en igual resistencia a la compresión en unión del concreto fresco y antiguo - Pasco 2022.

Ha= El nivel de resistencia con la adaptación de adhesivo epóxico Sikadur 32 Gel contribuye en mayor resistencia a la compresión en unión del concreto fresco y antiguo - Pasco 2022.

Nivel de significancia

En su forma 5% $\alpha = 0.05$

Posición para disponer Normalidad

P-valor $\Rightarrow \alpha$ Aprobar **Ho** = Datos distribución **normal**.

P-valor $< \alpha$ Aprobar **H1** = Datos **NO** distribución **normal**.

Tabla 21. Prueba de normalidad de concreto con Sikadur 32.

	Pruebas de normalidad		
	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Muestra Patrón	,999	4	,998
Sikadur 32 Gel	,925	4	,568

a. Corrección de significación de Lilliefors

Posición para la determinación:

Si P-valor $\leq \alpha$, (Se admite H1) se rebota la **Ho**.

Si P-valor $> \alpha$, (Se admite Ho) no rebota la **Ho**.

Tabla 22. Prueba de muestras emparejadas de concreto con Sikadur 32 Gel.

	Prueba de muestras emparejadas						t	gl	Sig. (bilatera l)
	Diferencias emparejadas				95% de intervalo de confianza de la diferencia				
	Media	Desviación estándar	Media de error estándar	Inferior	Superior				
Par Muestra 1 Patrón - Sikadur 32 Gel	-5,81750	14,96446	7,48223	-29,62930	17,99430	-,778	3	,494	

Nota: Tomada resultados SPSS IBM SPSS - Marzo – 2022

De acuerdo con los resultados demostrados al probar las muestras relevantes, se puede ver que no hay una desigualdad considerable en la resistencia a la compresión cuando se aplica epóxico adhesivo Sikadur 32 Gel y la diferencia relevante es 0.494; Esto quiere decir que la diferencia no será mayor al adaptar el epóxico adhesivo.

Por tanto, se da por aceptado la hipótesis nula, la cual establece que el nivel de resistencia a la compresión del concreto patrón será igual al concreto fresco y antiguo aplicando adhesivo epóxico Sikadur 32 Gel - Pasco 2022.

Hipótesis específica 2

Ho= El nivel de resistencia con la adaptación de adhesivo epóxico Chema Epox Adhesivo 32 contribuye en igual resistencia a la compresión en unión del concreto fresco y antiguo - Pasco 2022.

Ha= El nivel de resistencia con la adaptación de adhesivo epóxico Chema Epox Adhesivo 32 contribuye en mayor resistencia a la compresión en unión del concreto fresco y antiguo - Pasco 2022.

Nivel de significancia

En su forma 5% $\alpha = 0.05$

Posición para disponer Normalidad

P-valor $\Rightarrow \alpha$ Aprobar **Ho** = Datos distribución **normal**.

P-valor $< \alpha$ Aprobar **H1** = Datos **NO** distribución **normal**.

Tabla 23. Prueba de normalidad de concreto con Chema Epox Adhesivo 32.

	Pruebas de normalidad		
	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Muestra Patrón	,999	4	,998
Chema Epox Adhesivo 32	,907	4	,468

a. Corrección de significación de Lilliefors

Posición para la determinación:

Si P-valor $\leq \alpha$, (Se admite H1) se rebota la **Ho**.

Si P-valor $> \alpha$, (Se admite Ho) no rebota la **Ho**.

Tabla 24. Prueba de muestras emparejadas de concreto con Chema Epox

		Diferencias emparejadas				t	gl	Sig. (bilateral)	
		Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
					Inferior				Superior
Par 1	Muestra Patrón - Chema Epox Adhesivo 32	19,24500	14,90233	7,45116	-4,46793	42,95793	2,583	3	,082

Nota: Tomada resultados SPSS IBM SPSS - Marzo – 2022

De acuerdo con los resultados demostrados al probar las muestras relevantes, se puede ver que no hay una diferencia considerable en la resistencia a la compresión cuando se aplica adhesivo Chema Epox Adhesivo 32 y la desigualdad relevante es 0.82; Esto quiere decir que la diferencia no será mayor al adaptar el epóxico adhesivo.

Por tanto, se da por aceptado la hipótesis nula, la cual establece que la resistencia a la compresión del concreto patrón será igual al concreto fresco y antiguo aplicando adhesivo Chema Epox Adhesivo 32 - Pasco 2022.

Hipótesis específica 3

Ho= La cantidad óptima del número de capas del epóxico Sikadur 32 Gel permiten alcanzar igual resistencia a la compresión en unión de concreto fresco y antiguo - Pasco 2022.

Ha= La cantidad óptima del número de pasadas del epóxico Sikadur 32 Gel permiten alcanzar mayor resistencia a la compresión en unión de concreto fresco y antiguo. Pasco 2022.

Nivel de significancia

En su forma 5% $\alpha = 0.05$

Posición para disponer Normalidad

P-valor $\Rightarrow \alpha$ Aprobar **Ho** = Datos distribución **normal**.

P-valor $< \alpha$ Aprobar **H1** = Datos **NO** distribución **normal**.

Tabla 25. Prueba de normalidad de la cantidad óptima con Sikadur 32 Gel.

	Pruebas de normalidad		
	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Muestra Patrón	,999	4	,998
Sikadur 32 Gel	,916	4	,515

a. Corrección de significación de Lilliefors.

Posición para la determinación:

Si P-valor $\leq \alpha$, (Se admite H1) se rebota la **Ho**.

Si P-valor $> \alpha$, (Se admite Ho) no rebota la **Ho**.

Tabla 26. Prueba de muestras emparejadas de la cantidad optima con Sikadur 32 gel

	Prueba de muestras emparejadas						t	gl	Sig. (bilateral)
	Diferencias emparejadas				95% de intervalo de confianza de la diferencia				
	Media	Desviación estándar	Media de error estándar		Inferior	Superior			
Par Muestra 1 Patrón - Sikadur 32 Gel	- 10,76750	17,39991	8,69996		-38,45464	16,91964	- 1,238	3	,304

Nota: Tomada resultados SPSS IBM SPSS - Marzo – 2022

De acuerdo con los resultados demostrados al probar las muestras relevantes, se puede ver que la cantidad optima de capas es 3 el cual no hay una desigualdad significativa en la resistencia a la compresión cuando se aplica la cantidad optima

de capas de adhesivo Sikadur 32 Gel y la diferencia relevante es 0.304; Esto quiere decir que la diferencia no será mayor al aplicar 3 capas de adhesivo epóxico.

Por tanto, se da por aceptado la hipótesis nula, la cual establece que la resistencia a la compresión del concreto patrón será igual al aplicar el adhesivo con la cantidad optima de capas (3) en unión del concreto fresco y antiguo - Pasco 2022.

Hipótesis específica 4

Ho= La cantidad óptima del número de capas del epóxico Chema Epox Adhesivo 32 permiten alcanzar igual resistencia a la compresión en unión de concreto fresco y antiguo. Pasco 2022.

Ha= La cantidad óptima del número de capas del epóxico Chema Epox Adhesivo 32 permiten alcanzar mayor resistencia a la compresión en unión de concreto fresco y antiguo - Pasco 2022.

Nivel de significancia

En su forma 5% $\alpha = 0.05$

Posición para disponer Normalidad

P-valor $\Rightarrow \alpha$ Aprobar **Ho** = Datos distribución **normal**.

P-valor $< \alpha$ Aprobar **H1** = Datos **NO** distribución **normal**.

Tabla 27. Prueba de normalidad de la cantidad óptima con Chema Epox.

	Pruebas de normalidad		
	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Muestra Patrón	,999	4	,998
Chema Epox Adhesivo 32	,848	4	,221

a. Corrección de significación de Lilliefors

Posición para la determinación:

Si P-valor $\leq \alpha$, (Se admite H1) se rebota la **Ho**.

Si P-valor $> \alpha$, (Se admite Ho) no rebota la **Ho**.

Tabla 28. Prueba de muestras emparejadas de la cantidad optima con Chema Epox.

		Diferencias emparejadas				t	gl	Sig. (bilateral)	
		Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
					Inferior				Superior
Par	Muestra								
1	Patrón - Chema Epox Adhesivo 32	15,60250	18,35369	9,17684	-13,60231	44,80731	1,700	3	,188

Nota: Tomada resultados SPSS IBM SPSS - Marzo – 2022

De acuerdo con los resultados demostrados al probar las muestras relevantes, se puede ver que la cantidad optima de capas es 3 el cual no hay una desigualdad significativa en la resistencia a la compresión cuando se aplica la cantidad optima de capas de aditivo Chema Epox Adhesivo 32 y la diferencia relevante es 0.188; Esto quiere decir que la diferencia no será mayor al aplicar 3 capas de adhesivo epóxico.

Por tanto, se da por aceptado la hipótesis nula, la cual establece que la resistencia a la compresión del concreto patrón será igual al aplicar el adhesivo con la cantidad optima de capas (3) en unión del concreto fresco y antiguo - Pasco 2022.

V. DISCUSIÓN

Los resultados de estudio de resistencia a la compresión a los 38 días del concreto patrón fue 256.54 Kg/cm², Chema Epox Adhesivo 219.73 Kg/cm² y Sikadur 32 Gel logro una resistencia de 263.91 Kg/cm² por lo cual este adhesivo epóxico sikadur 32 gel tiene mejor comportamiento mecánico en comparación con el aditivo Chema epox Adhesivo 32 y muestras sin uso de aditivo, por consiguiente son semejantes a los resultados del autor Zeña Sandoval (2016) con respecto a “Resistencia a la compresión de concretos con epóxidos adherentes” con 1 capa de adhesivos epóxicos, el causante realizo un análisis con los diseños 210, 245, 280 Kg/cm² la cual realizamos una comparación con el diseño 210 Kg/cm², en dicha investigación se logró una resistencia de 223.52 Kg/cm² a la edad de 38 días con respecto al concreto patrón, Chema Epox Adhesivo 218.81 Kg/cm² y Sikadur 32 Gel logro una resistencia de 226.35 Kg/cm². Se observa diferencias mínimas en la resistencia a la compresión. Con respecto al adhesivo Sikadur 32Gel, Zeña Sandoval (2016) el causante obtuvo una resistencia considera que es el adhesivo epóxico con mayor resistencia a la compresión, en ambos resultados superan el diseño propuesto 210 Kg/cm².

Ccorahua, (2018) hizo un análisis de los mismo adhesivos epóxicos a edad de 28 días con 1 sola capa, la cual obtuvo como resultado 241.33 35 Kg/cm² con respecto al concreto patrón, Chema Epox Adhesivo 244.00 Kg/cm² y Sikadur 32 Gel logro una resistencia de 246.00 Kg/cm², los tres resultados superan al diseño propuesto 210 Kg/cm². Se observa diferencias mínimas con nuestros resultados en la resistencia a la compresión. Ccorahua (2018) el causante sostiene que el adhesivo epóxico Sikadur 32 Gel es mejor y con mayor resistencia a la compresión.

Por otro lado, Hurtado Guevara & Vásquez Huamán, (2018) Realizaron una evaluación con los mismos adhesivos epóxicos a edad de 28 días, con un Diseño propuesto 210 Kg/cm² y con una sola capa de adhesivos epóxicos. Donde se logró una resistencia de 220.00 Kg/cm² con respecto al concreto patrón, la cual supera al diseño propuesto, Chema Epox Adhesivo 32 logro una resistencia de 197.00 Kg/cm² y Sikadur 32 Gel logro una resistencia de 192.00 Kg/cm² Por consiguiente estos juntas de adherencia no logran superar al diseño propuesto, Las diferencias

de resistencia a compresión se deben a que en nuestra investigación se realizó en diferentes números de pasadas de mano (capas) la cual conlleva una diferencia significativa. En tanto los autores sostienen que el adhesivo epóxico Chema Epox Adhesivo 32 tiene mejor comportamiento mecánico por lograr la mayor resistencia en comparación con el aditivo Sikadur 32 Gel.

VI. CONCLUSIONES

1. En conclusión se observa que al aplicar adhesivos epóxicos no se halló una diferencia significativa entre el concreto patrón y concreto fresco / antiguo aplicando adhesivos epóxicos. Es decir, la resistencia a la compresión ha alcanzado la diferencia relevante, equivalente a 0,344 entre la resistencia a la compresión utilizando epóxico para una mezcla de hormigón fresco y antiguo.

2. Se observa que al aplicar adhesivo epóxico Sikadur Gel 32 no se halló una diferencia significativa entre el concreto patrón y concreto fresco / antiguo aplicando adhesivo epóxico. Es decir, la resistencia a la compresión ha alcanzado la diferencia relevante, equivalente a 0,494 entre la resistencia a la compresión utilizando epóxico para una mezcla de hormigón fresco y antiguo.

3. Por otro lado se observa que al aplicar Chema epox adhesivo 32 no se halló una diferencia significativa entre el concreto patrón y concreto fresco / antiguo aplicando adhesivo epóxico. Es decir, la resistencia a la compresión ha alcanzado la diferencia relevante, equivalente a 0,082 entre la resistencia a la compresión utilizando epóxico para una mezcla de hormigón fresco y antiguo.

4. De la misma forma se puede observar que al aplicar Sikadur 32 Gel con la cantidad optima de capas 3 no se halló una diferencia significativa entre el concreto patrón y concreto fresco / antiguo aplicando adhesivo epóxico. Es decir, la resistencia a la compresión ha alcanzado la diferencia relevante, equivalente a 0,304 entre la resistencia a la compresión utilizando epóxico para una mezcla de hormigón fresco y antiguo.

5. Se observa que al aplicar Chema Epox Adhesivo 32 con la cantidad optima de capas 3 no se halló una diferencia significativa entre el concreto patrón y concreto fresco / antiguo aplicando adhesivo epóxico. Es decir, la resistencia a la compresión ha alcanzado la diferencia relevante, equivalente a 0,188 entre la resistencia a la compresión utilizando epóxico para una mezcla de hormigón fresco y antiguo.

VII. RECOMENDACIONES

En la realización de juntas de hormigón en frío, se recomienda: tratar el espacio de unión para asegurar que la superficie de contacto se encuentre rugoso, además debe de estar impecable y fijación de adhesivo y seguir las indicaciones del responsable del producto para la instalación, dosificación y almacenamiento, el hormigón en la segunda etapa debe agitarse con cuidado, de esa manera no palpar el espacio de relación, para que no permanezca espacios donde no haya adhesivo epoxi, para asegurar que la fuerza se transmita correctamente a través de la junta enfriando el hormigón.

Si bien es cierto que existen adhesivos epóxicos económicos en el mercado, se debe preferir el óptimo o mejor pegamento de ese modo evitar dificultades estructurales posteriores; Por ello, para mejorar la calidad del pegado, se debe utilizar el adhesivo epóxico Sikadur 32 Gel en lugar de Chema Epox 32, según los resultados obtenido.

Para la búsqueda futura, estudie otros aditivos epóxicos recomendados, evaluar diferentes tipos de cemento, analizar con diferentes números de pasadas de mano (capas) y estudiar el impacto en la adhesión de elementos.

Los aditivos epóxicos se recomiendan para trabajos de restauración estructural donde se requiere una buena adherencia entre concretos de distintas edades.

REFERENCIAS

- Ajagbe, W., Adekilekun Tijani, M., Tijani, M. A., & Agbede, O. A. (2018). Compressive Strength of Concrete Made from Aggregates of Different Sources Environmental Impact Assessment View project Assessment of Aggregates for Concrete Production View project Compressive Strength of Concrete Made from Aggregates of Different Source. *Journal of Research Information in Civil Engineering*, 15(1). <https://www.researchgate.net/publication/323148998>
- Akhiwu, W. O., & Nwafor, C. C. (2019). Exhumations: rarely done procedure but useful in many circumstances—a review of 47 cases in Nigeria. *Egyptian Journal of Forensic Sciences*, 9(1). <https://doi.org/10.1186/s41935-019-0175-x>
- Alvarez A. (2020). Clasificación de las investigaciones. *Revista de Pedagogia*, 39(105), 12. <https://core.ac.uk/download/pdf/322967825.pdf>
- Antuña, J., Vázquez, M., Salcedo Jimenez, T. K., Orozco Arroyo, J., Juan Emilio, O. G., González Cuevas, O. M., Fernández Villegas, F. R., ESCUELA INDUSTRIAL SUPERIOR Anexa a la Facultad de Ingeniería Química UNIVERSIDAD NACIONAL DEL LITORAL, & Construcción, (MIDUVI) Ministerio de desarrollo Urbano y La Vivienda (CAMICOM) Camara de la Industria de. (2014). Escuela industrial superior. *Hormigón Armado, Fabricación de Hormigón y Control de Calidad En Estado Fresco.*, 64(PROYECTO DE FACTIBILIDAD TÉCNICA, ECONÓMICA Y FINANCIERA DEL CULTIVO DE OSTRA DEL PACÍFICO EN LA PARROQUIA MANGLARALTO, CANTÓN SANTA ELENA, PROVINCIA DE SANTA ELENA), 230.
- Cabello Ulloa, M. J. (2016). *Desarrollo de modelos para el cálculo de uniones estructurales con adhesivos flexibles*. <https://widgets.ebscohost.com/prod/customerspecific/ns000545/customproxy.php?url=https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=edstdx&AN=edstdx.10803.403837&%0Alang=pt-pt&site=eds-live&scope=site>
- Ccorahua, D. C. (2018). Análisis de resistencia a la comprensión en unión de concreto antiguo y nuevo, aplicando adhesivos epóxicos, Lima, 2018. *Universidad César Vallejo*, 0–116.
- Comisión de Reglamentos Técnicos y Comerciales - INDECOPI. (2001). NTP 400.012: Agregados. Análisis granulométrico del agregado fino, grueso y

- global. *Norma Técnica Peruana, 2a Edición*(Lima 41), 18.
http://biblioteca.uns.edu.pe/saladocentes/archivoz/publicacionez/norma_tecnica_peruana_dos.pdf
- González García, F., Sampaio, E. M., Neves, A. F., & Oliveira, M. G. de. (2008). Evaluación de la adherencia de uniones adhesivas metálicas con adhesivos epoxídicos modificados. *Polímeros*, 18(1), 30–44.
<https://doi.org/10.1590/s0104-14282008000100009>
- Guevara, G., Verdesoto, A., & Castro, N. (2020). Educational research methodologies (descriptive, experimental, participatory, and action research). *Revista Científica Mundo de La Investigación y El Conocimiento*, 3, 163–173.
[https://doi.org/10.26820/recimundo/4.\(3\).julio.2020.163-173](https://doi.org/10.26820/recimundo/4.(3).julio.2020.163-173)
- Gustavo Adolfo, A. O. (2007). ANTIGUO Y CONCRETO NUEVO , CON DOS TIPOS DE Gustavo Adolfo Archila Ortiz. *Universidad de San Carlos de Guatemala*.
- Hernández, C. E., & Carpio, N. (2019). Introducción a los tipos de muestreo. *ALERTA Revista Científica Del Instituto Nacional de Salud*, 2(1), 75–79.
<https://doi.org/10.5377/alerta.v2i1.7535>
- Hernández, F. y B. (2014). (2014). Enfoque cuantitativo. *ANALISIS KEPUASAN NASABAH TERHADAP KUALITAS PELAYANAN PADA PT BANK NEGARA INDONESIA (PERSERO) Tbk (Studi*, 564, 1–73.
- Hurtado Guevara, V. del R., & Vásquez Huamán, F. M. (2018). Evaluación De Las Propiedades Del Concreto Con Aditivos Epóxicos Sikadur®-32 Y Chema Epox Adhesivo-32 En Estructuras Adheridas, Lambayeque. 2018. *Repositorio Institucional - USS*, 200.
- Ignacio Estrada Royval, Rubén Castañeda Balderas, A. D. D. (2013). Asimetría en el comportamiento mecánico de dos adhesivos epóxicos estructurales Ignacio Estrada Royval, Rubén Castañeda Balderas, Alberto Díaz Díaz. *Sociedad Polimerica*, 1–5.
- Ivanova, N., Gugleva, V., Dobрева, M., Pehlivanov, I., Stefanov, S., & Andonova, V. (2016). Slides IntechOpen. *Intech, i(tourism)*, 13.
- Jeevi, G., Nayak, S. K., & Abdul Kader, M. (2019). Review on adhesive joints and their application in hybrid composite structures. *Journal of Adhesion Science and Technology*, 33(14), 1497–1520.

- <https://doi.org/10.1080/01694243.2018.1543528>
- Kumar Mehta y Paulo Monteiro., & Pórtland Cement Association. (n.d.). Concepto Del Concreto. *Revista Ingeniería de Construcción*, 1, 1.2. <https://www.mendeley.com/viewer/?fileId=7bc8c358-ca6c-a7b9-1792-dbf790d2184d&documentId=abde3aae-7a6d-3806-af8c-98c6c11e89c0>
- Marczewska, J., & Piasta, W. (2018). The impact of air content on the durability of concrete under combined sulphate and freezethaw attack. *MATEC Web of Conferences*, 163(November). <https://doi.org/10.1051/matecconf/201816305002>
- Muñoz, F., & Mendoza, C. J. (2012). Concreto y Cemento. *Concretos y Cemento*, 4(1), 63–86. <http://www.redalyc.org/pdf/3612/361233551004.pdf>
- Nagaraj, A., & S., G. (2019). A Scientific Approach for Determining the Workability of Concrete. *SSRN Electronic Journal*, May 2015, 4–6. <https://doi.org/10.2139/ssrn.3415547>
- Otero-ortega, A., & Atlántico, U. (2018). Enfoques de investigación. *ResearchGate*, August.
- Patil, R. (2020). *Segregation of Concrete*. 10(6), 9717. <https://constructionor.com/segregation-of-concrete/>
- Piyasena, R. R. C., Premerathne, P. A. T. S., Perera, B. T. D., & Nanayakkara, S. M. A. (2013). *Evaluation of Initial Setting Time of Fresh Concrete*. January 2013, 47–52.
- Polanco, J. A., Jesús, M., & Marquínez, S. (2015). *Cementos, morteros y hormigones DPTO. DE CIENCIA E INGENIERÍA DEL TERRENO Y DE LOS MATERIALES*. https://ocw.unican.es/pluginfile.php/811/course/section/868/1_Cementos.pdf
- Ramalakshmi & A. Venkata Subba Rao. (2006). *GEOTECHNICA ENGINEERIN*.
- Sanjuán, Á., & Chinchón, S. (2014). Introducción a la fabricación y normalización del Cemento Portland. In *Nucleic Acids Research* (Vol. 34, Issue 11). <http://rua.ua.es/dspace/handle/10045/45347>
- Steven H. Kosmatka, Beatrix Kerkhoff, William C. Panarese, y J. T.-P. C. A. (2004). Diseño y control de mezclas de Concreto. In *Journal of Experimental Botany: Vol. Primera Ed.* https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/54593011/Diseno_y_co

ntrol_de_mezclas_de_concreto_-_PCA.pdf?response-content-
disposition=inline%3B filename%3DPortland_Cement_Association.pdf&X-
Amz-Algorithm=AWS4-HMAC-SHA256&X-Amz-
Credential=AKIAIWOWYYGZ2Y53

Steven H. Kosmatka, Beatrix Kerkhoff, W. C. (2008). *Institute for Water Education, Delft, Material of the 3. International course of Ecological Sanitation (April to July 2008) coordinated by Elizabeth von Münch.*

Valencia, E. S. (2013). *uni evaluación de la resistencia a compresión~ de especímenes de concreto usando aditivo adherente “chema epox adhesivo 32” en juntas frias en el distrito de cajamarca Universidad Nacional de Cajamarca. Universidad Nacional de Cajamarca, 78.*
<http://repositorio.unc.edu.pe/handle/UNC/448>

Zeña, J. (2016). *Resistencia a La Compresión De Concretos Con Epóxicos Adherentes. Tesis, 173.*
http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/UCV/31490/Curi_CCD.pdf?sequence=1&isAllowed=y

VALDEZ, Luis. “Estudio de la adherencia en la unión de hormigón nuevo con hormigón viejo en vigas de hormigón sometidas a flexión”, Tarija-Bolivia. *Revista ciencia sur*, Vol. 2 (3):44-50, diciembre 2016. ISSN 2518 – 4792

Instituto de la Construcción y Gerencia, Lima-Perú (edición 2019)

Rivva, Enrique. (2004). “Naturaleza y materiales del concreto” Instituto de la Construcción y Gerencia, Lima-Perú.

Reglamento Nacional de Edificaciones

Hormigón (Concreto). Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto, en muestras cilíndricas. – NTP 339.034:2008

Hormigón (Concreto) Método de ensayo para determinar la densidad (peso unitario), rendimiento y contenido de aire (método gravimétrico) del hormigón (concreto). –NTP 339.046:2008

Agregados. Análisis granulométrico del agregado fino, grueso y global. -NTP 400.012- ASTM C136.

Agregados. Método de ensayo normalizado para la densidad, la densidad relativa (peso específico) y absorción del agregado fino. -NTP 400.022- ASTM C128.

Agregados. Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la degradación en agregados gruesos de tamaños menores por abrasión e impacto en la máquina de los Ángeles. -NTP 400.019, ASTM C131.

Concreto. Práctica normalizada para la elaboración y curado de especímenes de concreto en el laboratorio. NTP 339.183:2013.

Hormigón. Método de ensayo para la medición del asentamiento del concreto de cemento portland. – NTP 339.035:2009, ASTM C 143.

Contenido de aire del concreto, método presión. –ASTM C 231

Concreto. Métodos de ensayos normalizados para exudación del concreto. –NTP 339.077:2013

Agregados. Método de ensayo normalizado para determinar la masa por unidad de volumen o densidad (“Peso Unitario”) y los vacíos en los agregados. -NTP 400.017:2011

Agregados. Método de ensayo normalizado para contenido de humedad total evaporable de agregados por secado. -NTP 339.185:2013, ASTM C 566-13

ANEXOS

ANEXO A: MATRIZ DE CONSISTENCIA

EVALUACION DE LA RESISTENCIA DE CONCRETO FRESCO Y ANTIGUO APLICANDO ADHESIVOS EPÓXICOS - PASCO 2022

TEMA	PROBLEMA	OBJETIVO	HIPÓTESIS	VARIABLES DE ESTUDIO	INDICADORES	METODOLOGÍA
	<p>1.-Problema general: ¿Cuál es la resistencia a la compresión en la unión de concreto fresco y antiguo usando adhesivos epóxicos - Pasco 2022?</p> <p>2.-Problemas específicos: 2.1. ¿Cuál es la resistencia a la compresión usando adhesivo epóxico Sikadur 32 Gel en la unión de concreto fresco y antiguo. Pasco 2022? 2.2. ¿Cuál es la resistencia a la compresión usando epóxico Chema Epox adhesivo 32 en la unión de concreto fresco y antiguo. Pasco 2022? 2.3. ¿Cuál es la cantidad óptimo del número de capas del adhesivo epóxico Sikadur 32 Gel para alcanzar mayor resistencia a la compresión en la unión de concreto fresco y antiguo. Pasco 2022? 2.4. ¿Cuál es la cantidad óptimo del número de capas del epóxico Chema epox adhesivo 32 para alcanzar mayor resistencia a la compresión en la unión de concreto fresco y antiguo. Pasco 2022?</p>	<p>1.-Objetivo general: Hallar la resistencia a la compresión, en la unión de concreto fresco y antiguo usando adhesivos epóxicos - Pasco 2022</p> <p>2.-Objetivos específicos: 2.1. Hallar la resistencia a la compresión, en la unión de concreto antiguo y fresco usando adhesivo epóxico Sikadur 32 Gel Pasco – 2022. 2.2. Hallar la resistencia a la compresión, en la unión de concreto antiguo y fresco usando epóxico Chema Epox Adhesivo 32 Pasco – 2022. 2.3. Hallar la cantidad óptimo del número de capas del adhesivo epóxico Sikadur 32 Gel para alcanzar mayor resistencia a la compresión en la unión de concreto fresco y antiguo. Pasco 2022. 2.4. Hallar la cantidad óptimo del número de capas del epóxico Chema epox adhesivo 32 para alcanzar mayor resistencia a la compresión en la unión de concreto fresco y antiguo. Pasco 2022.</p>	<p>1.-Hipotesis general: El nivel de resistencia con el uso de adhesivos epóxicos contribuye en mayor resistencia a la compresión en la unión del concreto fresco y antiguo - Pasco 2022</p> <p>2.-Hipotesis específicas: 2.1. El nivel de resistencia con el uso de adhesivo epóxico Sikadur 32 Gel contribuye en mayor resistencia a la compresión en la unión del concreto fresco y antiguo - Pasco 2022. 2.2. El nivel de resistencia con el uso de epóxico Chema epox adhesivo 32 contribuye en mayor resistencia a la compresión en la unión del concreto fresco y antiguo - Pasco 2022. 2.3. La cantidad óptima del número de capas del epóxico Sikadur 32 Gel permiten alcanzar mayor resistencia a la compresión en la unión de concreto fresco y antiguo. Pasco 2022. 2.4. La cantidad óptima del número de capas del epóxico Chema epox adhesivo 32 permiten alcanzar mayor resistencia a la compresión en la unión de concreto fresco y antiguo. Pasco 2022.</p>	<p>1.-Variable Dependiente RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN EN LA UNIÓN DE CONCRETO FRESCO Y ANTIGUO</p> <p>2.-Variable Independiente USO DE ADHESIVOS EPOXICOS SIKADUR 32 GEL Y CHEMA EPOX ADHESIVO 32.</p>	<p>1.-De la Variable Dependiente 1.1. Fuerza / Área</p> <p>2.-De la Variable Independiente Peso</p>	<p>1.-Tipo de Investigación Aplicada 2.-Nivel de Investigación Descriptivo, Explicativo, Relacional 3.-Metodo de Investigación Deductivo y Analítico 4.-Diseño de Investigación Experimental - Cuasi Experimental 5.-Población, Muestra y muestreo La población y muestra de estudio está conformada por cemento andino tipo I, La resistencia de diseño de mezcla= 210 kg / cm² (ACI-211), los adhesivos epóxicos son sikadur 32 Gel y Chema Epox. Adhesivo 32, el tiempo de rotura de las probetas será a los 7, 14, 28 y 38 días; obteniendo un número total de 84 muestras entre ellas 12 muestras (patrón) no se aplica los adhesivos epóxicos. El muestreo está conformada por la estadística T de student. 6.-Tecnica Habilidad, Observación directa de ensayos, Ensayos en laboratorio para los agregados, concreto en estado fresco y endurecido y Registro de resultados obtenidos en el laboratorio. 7.-Instrumentos - Recolección de datos, Fichas técnicas y la Certificación del laboratorio.</p>

ANEXO B: INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN



LABORATORIO DE SUELO, CONCRETO, ASFALTO Y SHOTCRETE.

INFORME TÉCNICO DE LABORATORIO

UBICACIÓN

DISTRITO : YANACANCHA
PROVINCIA : PASCO
REGIÓN : PASCO

Solicita:

"Bachilleres REYES AGUILAR Julissa Betzabe
Y SALAS CHACON Miguel Ángel"

Elvira Rojas Torojos
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 90460

José RODRIGUEZ TOROPOCO
TECNICO DE LABORATORIO

DICIEMBRE DEL 2021

Oficina: Jr. Simon Bolivar n°336 – Chaupimarca – Pasco; Cel. 935965147,
Asoc. Portada del sol 227-229 ex coop. Andahuaylas- santa Anita- Lima; rixerojas.elvis598@gmail.com, rix69@hotmail.com.



LABORATORIO DE SUELO, CONCRETO, ASFALTO Y SHOTCRETE.

CONTENIDO

1.0 GENERALIDADES

- 1.1 Introducción
- 1.2 Ubicación de la Obra
- 1.3 Ubicación de los Agregados

2.0 ACTIVIDADES REALIZADAS

- 2.1 Muestreo
- 2.2 Ensayo de Laboratorio

3.0 DISEÑO DE MEZCLA

- 3.1 Datos de Laboratorio
- 3.2 Especificaciones para el Diseño
- 3.3 Procedimiento de Dosificación

4.0 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.0 ANEXOS

DISEÑO DE MEZCLA DE 210 kg/cm²



1.0 ASPECTOS GENERALES

1.1 INTRODUCCIÓN

El informe que se presenta a continuación es el resultado de los estudios realizados con la finalidad de diseñar las mezclas de concreto 210 kg/cm².

Para la obtención de los resultados arriba indicados, se desarrollaron trabajos de campo y laboratorio. Los trabajos de campo comprendieron en recolectar la muestra de hormigón y agua que se empleará en la dosificación de la mezcla.

En el laboratorio se ejecutaron ensayos tipo estándar necesaria para definir los parámetros requeridos.

Al final del presente informe se detallan y definen las conclusiones y recomendaciones necesarias para la adecuada dosificación de la mezcla a emplear. Se acompañan también resultados del laboratorio.

1.2 UBICACIÓN DE LA OBRA

Distrito : Yanachancha
Provincia : Chaupimarca
Región : Pasco

1.3 UBICACIÓN DE LOS AGREGADOS EMPLEADOS

Arena gruesa

La arena empleada en el diseño de mezcla lo constituye la tomada de la **Cantera Sacrafamilia**, ubicada a 97 km del lugar de la obra, siendo estos materiales procedentes de depósitos recientes y terrazas aluviales; los que son apropiados para la elaboración de mortero y concreto.

Piedra chancada

Piedra chancada de ½" pulgada proveniente de la cantera de vicco.

Agua

La principal fuente de agua que se empleará en la preparación de la mezcla; serán las redes existentes en el distrito de yanachancha-paso, cerca de las áreas a intervenir.



LABORATORIO DE SUELO, CONCRETO, ASFALTO Y SHOTCRETE.

2.0 ACTIVIDADES REALIZADAS:

2.1 MUESTREO

Se tomaron muestras inalteradas y disturbadas del hormigón acumulado en el centro de acopio de la obra.

Paralelamente a la toma de muestras se anotaron las características como color, origen (descripción visual manual ASTM D2488).

2.2 ENSAYO DE LABORATORIO

Las muestras obtenidas en el campo han sido remitidas al laboratorio para realizar los ensayos según la siguiente relación.

- ✓ Análisis Granulométrico por tamizado
- ✓ Módulo de Fineza
- ✓ Peso Unitario y Especifico
- ✓ Humedad y Absorción

3.0 DISEÑO DE MEZCLA:

Para el diseño de mezcla, de acuerdo a las propiedades que se desea alcanzar, se ha tenido en consideración las características del agregado fino y grueso tales como el perfil, textura superficial, granulometría, tamaño máximo de agregado, módulo de fineza, limpieza y presencia de materia orgánica o materiales extraños. Así mismo, se tuvo un especial cuidado de la calidad de agua.

La estimación de los pesos requeridos para alcanzar una resistencia de concreto determinada, involucra una secuencia de pasos lógicos y directos que puede ser realizado de la siguiente forma:

a. Datos de laboratorio

En laboratorio se ha obtenido los resultados de las características de los componentes para el diseño de mezcla:

- ✓ Análisis granulométrico del agregado fino y grueso.
- ✓ Módulo de fineza
- ✓ Peso unitario suelto, compacto y específico de los agregados.
- ✓ Humedad y absorción de los agregados.



LABORATORIO DE SUELO, CONCRETO, ASFALTO Y SHOTCRETE.

b. Procedimiento de dosificación

Se ha seguido la siguiente secuencia:

- ✓ Elección del asentamiento de acuerdo al tipo de construcción.
- ✓ Elección del tamaño máximo de agregado.
- ✓ Estimación de agua de mezclado.
- ✓ Selección de la relación agua-cemento.
- ✓ Cálculo de volúmenes de los componentes.
- ✓ Estimación del contenido del hormigón.
- ✓ Valores de diseño.
- ✓ Ajuste por el contenido de humedad del hormigón.
- ✓ Cálculo del peso de componentes por tanda de una bolsa de cemento.
- ✓ Cálculo del volumen de componentes por tanda de un saco de cemento.
- ✓ Proporción de la mezcla.

4.0 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES:

Las conclusiones y recomendaciones alcanzadas en este DISEÑO DE MEZCLA son las siguientes:

- a. Se deberá emplear agregados provenientes de la Cantera Sacra familia y vico, ubicado aproximadamente a 97 km del lugar de la obra, con un tamaño máximo de agregado de 1/2" y arena gruesa shotcret.
- b. Se deberá emplear cemento Portland tipo I, de 42.5 kg por bolsa.
- c. Se deberá emplear agua de las redes de distribución existentes en la Localidad de Yanacancha, cerca de las áreas a intervenir.



LABORATORIO DE SUELO, CONCRETO, ASFALTO Y SHOTCRETE.

- d. La proporción cemento: hormigón a emplear es:
- ❖ Para Concreto $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$ 1: 2.18: 2.67
- e. El presente diseño es válido sólo para el proyecto de tesis mencionado líneas arriba.
- f. Cantidad de materiales utilizado en el diseño para 84 testigos de concreto 210 kg/cm^2 , utilizando aditivos epóxidos SIKADUR y CHEMA fueron:

CEMENTO	:	6	Bls
AGUA	:	118	Lt
A.F	:	0.38	m3
A.G	:	0.45	m3



DISEÑO DE MEZCLA

$f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$

Oficina: Jr. Simon Bolivar n°336 – Chaupimarca – Pasco; Cel. 935965147,
Asoc. Portada del sol 227-229 ex coop. Andahuaylas- santa Anita- Lima; rixerojas.elvis598@gmail.com; rix669@hotmail.com



LABORATORIO DE SUELO, CONCRETO, ASFALTO Y SHOTCRETE

LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO Y SHOTCRETE																													
PETICIONARIO	:	Bachilleres REYES AGUILAR JULISSA Y SALAS CHACON MIGUEL MIGUEL * Estudio de la Resistencia de Concreto Fresco y Antiguo aplicando Adhesivos Epóxicos- Pasco 2022																											
PROYECTO	:	-																											
LUGAR	:	DISTRITO DE YANACANCHA-PASCO																											
FECHA DE RECEPCION	:	18/12/2021																											
FECHA DE EMISION	:	21/12/2021																											
		DISEÑO DE MEZCLA (f c =	210 Kg/cm ³)																										
Cemento	:	CEMENTO ANDINO TIPO I																											
Peso Especifico	:	3.15																											
AGREGADO GLOBAL	:	-																											
CANTERA	:	SACRA FAMILIA																											
PESO ESPECIFICO Y % DE ABSORCION DE AGREGADO FINO																													
AGREGADO FINO		AGREGADO GRUESO																											
Peso Especifico de masa	:	2.561	Peso Especifico de masa	:	2.61																								
Peso Especifico de masa S.S.S	:	2.617	Peso Especifico de masa S.S.	:	2.65	Kg/Cm ³																							
Peso Especifico Aparente	:	2.724	Peso Especifico Aparente	:	2.78	Kg/Cm ³																							
Peso Unitario Compactado	:	1918.0 Kg/Cm ³	Peso Unitario Compactado	:	1926.0 Kg/l																								
Peso Unitario Suelto	:	1526.0 Kg/Cm ³	Peso Unitario Suelto	:	1564.0 Kg/l																								
GRANULOMETRIA			GRANULOMETRIA																										
Malla	%Retenido		Malla	%Retenido																									
n° 3/8	99.4																												
n° 4	80.7		1 1/2"	100.0																									
n° 8	56.7		1"	100.0																									
n° 16	32.8		3/4"	100.0																									
n° 30	10.4		1/2"	82.6																									
n° 60	2.8		3/8"	53.6																									
n° 100	0.7		n° 4	23.1																									
n° 200	0.2		Fondo	0.0																									
Fondo	0.0																												
Módulo de fineza	:	4.17	Tamaño Maximo Nominal	:	1/2" pulgada																								
Absorción	:	2.2 %	Absorción	:	0.80 %																								
Humedad	:	7.06 %	Humedad	:	2.45 %																								
<table border="1"> <thead> <tr> <th>CARACTERISTICAS</th> <th>AGREGADO FINO</th> <th>AGREGADO GRUESO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>T.M.N</td> <td>3/8"</td> <td>1/2"</td> </tr> <tr> <td>M.F.</td> <td>4.17</td> <td>5.08</td> </tr> <tr> <td>P.U.S.S.</td> <td>1526.0</td> <td>1564.0</td> </tr> <tr> <td>P.U.S.C.</td> <td>1918.0</td> <td>1926.0</td> </tr> <tr> <td>P.E.</td> <td>2720.0</td> <td>2780.0</td> </tr> <tr> <td>% A.B.S.</td> <td>2.20</td> <td>0.80</td> </tr> <tr> <td>% W</td> <td>7.06</td> <td>2.45</td> </tr> </tbody> </table>						CARACTERISTICAS	AGREGADO FINO	AGREGADO GRUESO	T.M.N	3/8"	1/2"	M.F.	4.17	5.08	P.U.S.S.	1526.0	1564.0	P.U.S.C.	1918.0	1926.0	P.E.	2720.0	2780.0	% A.B.S.	2.20	0.80	% W	7.06	2.45
CARACTERISTICAS	AGREGADO FINO	AGREGADO GRUESO																											
T.M.N	3/8"	1/2"																											
M.F.	4.17	5.08																											
P.U.S.S.	1526.0	1564.0																											
P.U.S.C.	1918.0	1926.0																											
P.E.	2720.0	2780.0																											
% A.B.S.	2.20	0.80																											
% W	7.06	2.45																											

Fernando Elvira Chis
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP N° 30460

José RODRIGUEZ TOROPOCO
 TECNICO DE LABORATORIO

Oficina: Jr. Simon Bolivar n°336 – Chaupimarca – Pasco; Cel. 935965147,
 Asoc. Portada del sol 227-229 ex coop. Andahuaylas- santa Anita- Lima; rixerojas.elvis598@gmail.com, rix69@hotmail.com



LABORATORIO DE SUELO, CONCRETO, ASFALTO Y SHOTCRETE

PETICIONARIO : Bachilleres REYES AGUILAR JULISSA Y SALAS CHACON MIGUEL MIGUEL
 " Estudio de la Resistencia de Concreto Fresco y Antiguo aplicando Adhesivos Epóxicos-
 PROYECTO : Pasco 2022 "
 LUGAR : DISTRITO DE YANACANCHA-PASCO
 FECHA DE RECEPCION : 18/12/2021
 FECHA DE EMISION : 21/12/2021

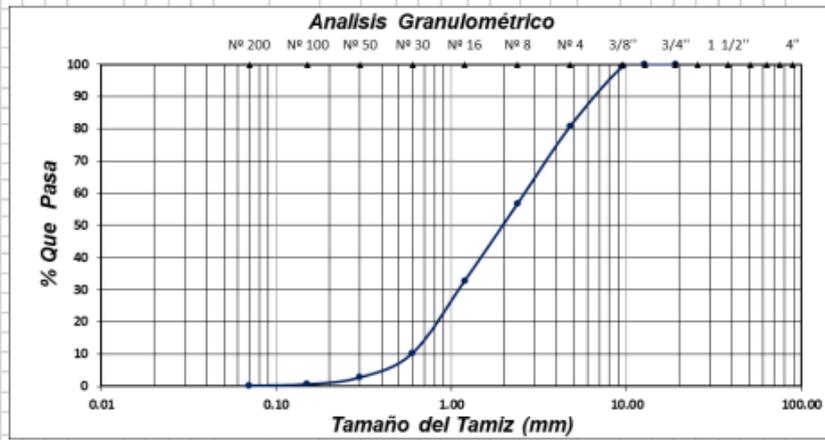
DISEÑO DE MEZCLA F'c : 210 Kg/Cm2 F'cr = 210 Fc. C/F. SEG= 210
 Cemento : CEMENTO ANDINO TIPO I

Peso Especifico : 3.15

AGREGADO
 FINO :
 CANTERA SACRA FAMILIA

ENSAYO: GRANULOMETRIA DEL AGREGADO FINO (NORMA C-136)

Malla	Peso	%	%ret	%ret
2"	0	0.0	0.0	100.0
1 1/2"	0	0.0	0.0	100.0
1"	0	0.0	0.0	100.0
3/4"	0	0.0	0.0	100.0
1/2"	0	0.0	0.0	100.0
3/8"	2.81	0.6	0.6	99.4
n°4	88.05	18.7	19.3	80.7
n°8	113.22	24.0	43.3	56.7
n°16	112.59	23.9	67.2	32.8
n°30	105.82	22.5	89.6	10.4
n°50	35.66	7.6	97.2	2.8
n°100	10.05	2.1	99.3	0.7
n°200	2.02	0.4	99.8	0.2
Fondo	1.08	0.2	100.0	0.0
Peso Ini	471		MF	4.17
TmN	1/2"			



[Firma]
 INGENIERO CIVIL
 REG CIP N° 88460

[Firma]
 JOSE RODRIGUEZ TOROPOCO
 TECNICO DE LABORATORIO

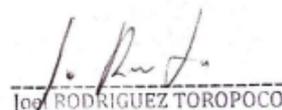
Oficina: Jr. Simon Bolivar n°336 - Chaupimarca - Pasco; Cel. 935965147,
 Asoc. Portada del sol 227-229 ex coop. Andahuaylas- santa Anita- Lima; rixerojas.elvis588@gmail.com rix69@hotmail.com



LABORATORIO DE SUELO, CONCRETO, ASFALTO Y SHOTCRETE

LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO Y SHOTCRETE									
PETICIONARIO	:	Bachilleres REYES AGUILAR JULISSA Y SALAS CHACON MIGUEL							
PROYECTO	:	" Evaluacion de la Resistencia de Concreto Fresco y Antiguo aplicando Adhesivos Epóxicos- Pasco 2022 "							
LUGAR	:	DISTRITO DE YANACANCHA-PASCO							
FECHA DE RECEPCION	:	18/12/2021							
FECHA DE EMISION	:	21/12/2021							
FACTOR CEMENTO	:	8.0 bolsas							
RELACION AGUA CEMENTO DE OBRA	:	0.632							
RELACION AGUA CEMENTO DE DISEÑO	:	210							
PROPORCION EN PESO (Kg) X Bolsa	=	1	:	2.37	:	2.86	/	20.4	Libsola de cemento
RELACION EN VOLUMEN (Pie ³) X Bolsa	=	1	:	2.18	:	2.67	/	20.4	Lbs
CANTIDAD DE MATERIALES SECOS POR METRO CÚBICO (P.U.C.=		1355 Kg/m ³)							
CEMENTO	:	340	Kg	CEMENTO ANDINO TIPO I					
AGUA	:	215	Lt	POTABLE					
A.F	:	800	Kg	A.F		: SACRA FAMILIA			
A.G	:	960	Kg	A.G		: SACRA FAMILIA			
CANTIDAD DE MATERIALES POR METRO CÚBICO, CORREGIDOS POR HUMEDAD Y POR PESO									
UNITARIO DEL CONCRETO		2293		Kg/m ³					
CEMENTO	:	342	Kg	CEMENTO ANDINO TIPO I					
AGUA	:	164	Lt	POTABLE					
A.F	:	811	Kg	AGREGADOS:		: SACRA FAMILIA		AF	
A.G	:	976.3	Kg			: VICO		AG	
CANTIDAD DE MATERIALES UTILIZADO EN EL DISEÑO PARA 84 TESTIGOS DE CONCRETO 210 Kg/cm ² , UTILIZANDO ADITIVOS EPOXICOS SIKADUR Y CHEMA.									
CEMENTO	:	245	Kg	CEMENTO		:	6	Bls	
AGUA	:	118	Lt	AGUA		:	118	Lt	
A.F	:	581	Kg	A.F		:	0.38	m ³	
A.G	:	699.1	Kg	A.G		:	0.45	m ³	
-EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERA REPRODUCIRSE SIN LA AUTORIZACION ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCION SEA EN SU TOTALIDAD (GUIA PERUANAIDECOPI: GP 004: 1993)									


 Gerardo E. Rojas Toropoco
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP N° 28460


 José RODRIGUEZ TOROPOCO
 TECNICO DE LABORATORIO

Oficina: Jr. Simon Bolivar n°336 - Chaupimarca - Pasco; Cel. 935965147,
 Asoc. Portada del sol 227-229 ex coop. Andahuaylas- santa Anita- Lima; rxerojas.elvis598@gmail.com; rx69@hotmail.com



**RESULTADOS DE LA RUPTURA A LA
COMPRESION DEL CONCRETO 210
Kg/cm². USANDO ADITIVO EPOXICO
SIKADUR 32 GEL Y CHEMA EPOX
ADHESIVO 32.**



**RESISTENCIA A LA COMPRESION
CONCRETO 210 KG/CM². USANDO
ADITIVO EPOXICO SIKADUR 32 GEL.**



INFORME DE ROTURA DE PROBETAS USANDO ADITIVO EPOXICO SIKADUR - RESISTENCIA 210 KG/CM2

ELABORADOR: Bachilleres REYES AGUILAR JULISSA Y SALAS CHACON MIGUEL

PROYECTO DE T: Evaluación de la Resistencia de Concreto Fresco y Antiguo aplicando Adhesivos Epóxicos- Pasco 2022 *

UNIVERSIDAD: UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

FECHA: 21/01/2022

I. Del Muestreo: Las probetas de concreto fueron muestradas en Laboratorio, teniendo como referencia el procedimiento NTP 339.036 "Ensayos de toma de muestra de concreto fresco"

II. De elaboración: La elaboración y curado de las probetas de concreto se efectuó en base a la norma técnica NTP 339.033 y el manipuleo de los testigos de acuerdo al Boletín Técnico ASOCEM N° 74.

III. Del Ensayo: El ensayo de roturas de las muestras se realizaron teniendo como referencia la norma NTP 339.034-99 "Ensayo de roturas de probetas cilíndricas de concreto"

IV. Resultados: LOS ENSAYOS REALIZADOS LLEGAN A LA RESISTENCIA

N° DE PROBETA	DESCRIPCION	Fecha de Moldeo	Fecha de Rotura	Edad (Días)	Diseño (kg/cm2)	Diámetro (cm.)	Carga (kN)	Carga (Kg.)	Resistencia (Kg/cm2)	Tipo de Fractura	Promedio (kg/cm2)	Resistencia (%)
PTA 7	1 PASADA DE ADITIVO SIKA	13/01/2022	20/01/2022	7	210	14.85	384.17	25017.77	144.45	fractura en los lados parte superior	140.33	67
PTA 38					210	15.00	375.4	24446.66	138.34	fractura diagonal		
PTA 4					210	14.95	373.43	24262.35	138.22	fractura en los lados parte superior		
PTA 6	2 PASADA DE ADITIVO SIKA	13/01/2022	20/01/2022	7	210	14.95	409.13	25374.13	144.55	fractura en los lados parte inferior	144.96	69
PTA 50					210	14.90	400.28	25422.43	145.80	fractura diagonal		
PTA 33					210	15.00	402.15	25541.20	144.53	fractura en los lados parte superior		
PTA 5	3 PASADA DE ADITIVO SIKA	13/01/2022	20/01/2022	7	210	14.95	383.69	23743.36	135.26	fractura en los lados parte superior	147.57	70
PTA 12					210	14.95	452.72	28066.18	159.89	fractura en los lados parte inferior		
PTA 42					210	14.95	452.72	28066.18	143.88	fractura en los lados parte superior		
PTA 44	1 PASADA DE ADITIVO SIKA	13/01/2022	27/01/2022	14	210	14.80	451.25	31534.08	183.30	fractura en los lados parte superior	188.78	90
PTA 36					210	14.80	483.96	33819.91	196.59	fractura en los lados parte inferior		
PTA 37					210	15.01	458.27	32992.95	186.45	fractura en los lados parte superior		
PTA 46	2 PASADA DE ADITIVO SIKA	13/01/2022	27/01/2022	14	210	14.90	456.02	32779.46	187.99	fractura diagonal	188.93	90
PTA 38					210	14.90	456.02	32779.46	187.99	fractura diagonal		
PTA 39					210	14.95	465.25	33495.47	190.82	fractura en los lados parte superior		
PTA 40	3 PASADA DE ADITIVO SIKA	13/01/2022	27/01/2022	14	210	15.02	472.58	33969.82	191.72	fractura diagonal	191.70	91
PTA 48					210	15.02	464.98	33423.52	188.64	fractura en los lados parte superior		
PTA 41					210	15.00	478.02	34414.84	194.75	fractura en los lados parte superior		
PTA 20	1 PASADA DE ADITIVO SIKA	13/01/2022	10/02/2022	28	210	14.90	386.44	39405.91	226.00	fractura en los lados parte inferior	229.76	109
PTA 52					210	14.90	390.25	39794.42	228.22	fractura en los lados parte inferior		
PTA 23					210	14.80	396.58	40439.90	235.07	fractura en los lados parte superior		
PTA 29	2 PASADA DE ADITIVO SIKA	13/01/2022	10/02/2022	28	210	15.00	461.81	47091.50	266.48	fractura diagonal	249.31	119
PTA 54					210	15.00	425.56	43395.03	245.57	fractura en los lados parte superior		
PTA 08					210	15.01	409.31	41738.00	235.87	fractura en los lados parte superior		
PTA 28	3 PASADA DE ADITIVO SIKA	13/01/2022	10/02/2022	28	210	14.90	445.35	45413.05	260.45	fractura en los lados parte inferior	251.94	120
PTA 56					210	15.00	442.11	45082.66	255.12	fractura en los lados parte inferior		
PTA 27					210	14.90	410.81	41890.95	240.25	fractura diagonal		
PTA 19	1 PASADA DE ADITIVO SIKA	13/01/2022	20/02/2022	38	210	15.00	424.45	43281.85	244.93	fractura diagonal	251.67	120
PTA 58					210	14.90	437.88	44651.32	256.08	fractura en los lados parte superior		
PTA 18					210	14.80	428.55	43699.93	254.02	fractura en los lados parte superior		
PTA 10	2 PASADA DE ADITIVO SIKA	13/01/2022	20/02/2022	38	210	15.00	470.35	47962.34	271.41	fractura en los lados parte superior	254.61	121
PTA 60					210	15.00	442.38	45110.20	255.27	fractura en los lados parte inferior		
PTA 16					210	15.02	412.06	42018.42	237.34	fractura en los lados parte superior		
PTA 34	3 PASADA DE ADITIVO SIKA	13/01/2022	20/02/2022	38	210	14.90	472.17	48147.93	276.13	fractura en los lados parte superior	263.91	126
PTA 60					210	14.90	448.72	45756.70	262.42	fractura en los lados parte inferior		
PTA 02					210	14.80	427.13	43555.13	253.18	fractura diagonal		

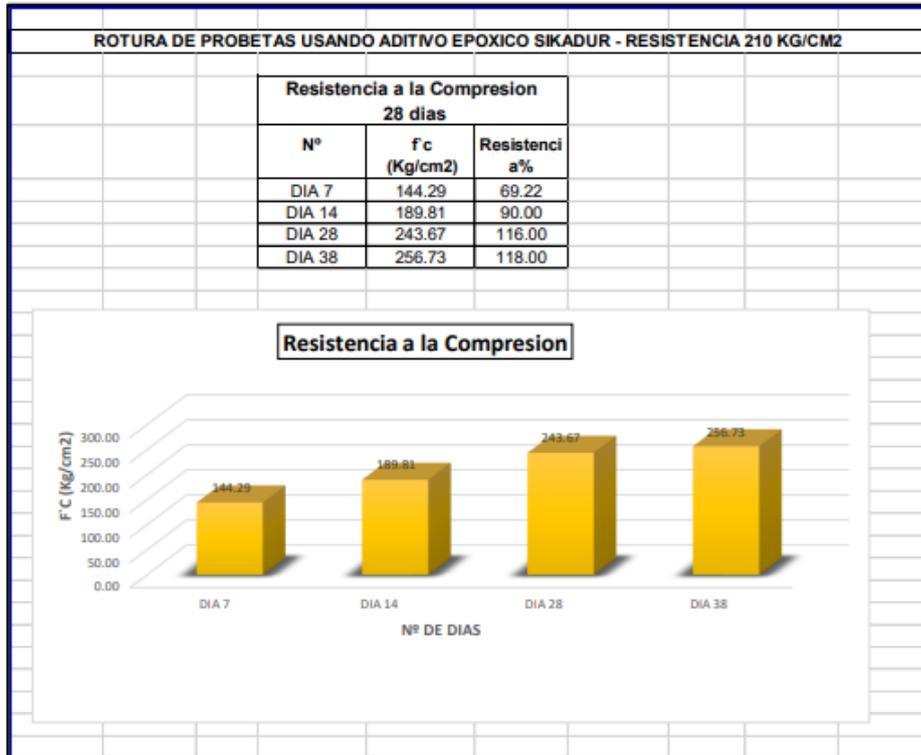
INGENIERO CIVIL
 REG. CIP N° 88460

JOSÉ RODRIGUEZ TOROPOCO
 TECNICO DE LABORATORIO

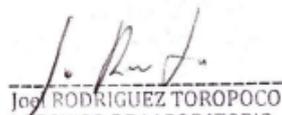
Oficina: Jr. Simon Bolivar n°336 – Chaupimarca – Pasco; Cel. 935965147,
 Asoc. Portada del sol 227-229 ex coop. Andahuaylas- santa Anita- Lima; rixerojas.elvis598@gmail.com, rix69@hotmail.com.

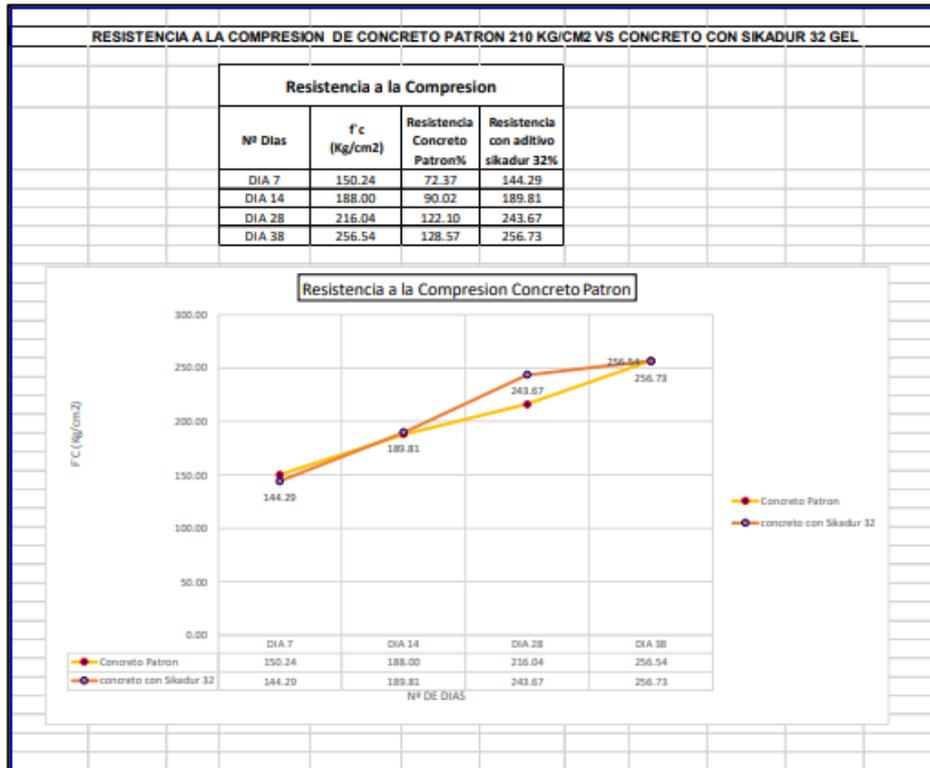


LABORATORIO DE SUELO, CONCRETO, ASFALTO Y SHOTCRETE

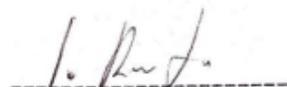



 Gerardo Elvira Torres
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP N° 88460


 José RODRIGUEZ TOROPOCO
 TECNICO DE LABORATORIO




 Gerardo M. Xerojas Torco
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP N° 90460


 José RODRIGUEZ TOROPOCO
 TECNICO DE LABORATORIO



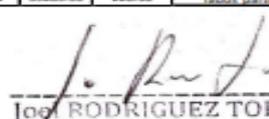
**RESISTENCIA A LA COMPRESION
CONCRETO 210 KG/CM². USANDO
ADITIVO EPOXICO CHEMA EPOX
ADHESIVO 32.**



INFORME DE ROTURA DE PRUEBAS CON UNDO ADITIVO EPOXICO CHEMA - RESISTENCIA 210 KG/CM2

INFORME DE ROTURA DE PRUEBAS CON UNDO ADITIVO EPOXICO CHEMA - RESISTENCIA 210 KG/CM2												
RECTORARIO		Bachilleres REYES AGUILAR JULISSA Y SALAS CHACON MIGUEL										
PROYECTO DE TESIS		Evaluación de la Resistencia de Concreto Fresco y Antiguo aplicando Adhesivos Epóxicos- Pasco 2022 *										
UNIVERSIDAD		UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO										
FECHA		21/01/2022										
I. Del Muestreo		Las probetas de concreto fueron muestreadas en Laboratorio, teniendo como referencia el procedimiento NTP 330.036 "Ensayos de toma de muestra del concreto fresco"										
II. De elaboración		La elaboración y curado de las probetas de concreto se efectuó en base a la norma técnica NTP 330.033 y el manipuleo de los testigos de acuerdo al Boletín Técnico ASOCEN N° 74.										
III. Del Ensayo		El ensayo de roturas de las muestras se realizaron teniendo como referencia la norma NTP 330.034-99 "Ensayo de roturas de probetas cilíndricas de concreto"										
IV. Resultados		LOS ENSAYOS REALIZADOS LLEGAN A LA RESISTENCIA										
N° DE PROBETA	DESCRIPCION	Fecha de Moldeo	Fecha de Rotura	Edad (Días)	Diseño (kg/cm2)	Diametro (cm.)	Carga (KN)	Carga (Kg.)	Resistencia (Kg/cm2)	Tipo de Fractura	Promedio (Kg/cm2)	Resistencia (%)
PTA 24	1 PASADA DE ADITIVO CHEMA	13/01/2022	20/01/2022	7	210	14.85	374.82	24408.80	140.93	fractura diagonal	130.80	62
PTA 37					210	14.90	350.34	22814.71	130.84	fractura en los lados parte superior		
PTA 21					210	14.95	325.87	21172.30	120.61	fractura en los lados parte inferior		
PTA 70	2 PASADA DE ADITIVO CHEMA	13/01/2022	20/01/2022	7	210	14.95	320.15	19855.61	113.11	fractura en los lados parte inferior	126.79	60
PTA 30					210	14.95	383.24	23768.44	135.40	fractura diagonal		
PTA 01					210	15.00	366.87	23300.51	131.85	fractura diagonal		
PTA 25	3 PASADA DE ADITIVO CHEMA	13/01/2022	20/01/2022	7	210	14.95	373.96	23141.25	131.83	fractura diagonal	126.39	60
PTA 72					210	14.95	343.96	21284.80	121.25	fractura en los lados parte inferior		
PTA 31					210	14.95	356.98	22130.82	126.07	fractura en los lados parte inferior		
PTA 42	1 PASADA DE ADITIVO CHEMA	13/01/2022	27/01/2022	14	210	15.10	333.96	34024.30	190.00	fractura diagonal	178.59	85
PTA 74					210	15.10	346.96	35001.80	195.46	fractura en los lados parte inferior		
PTA 43					210	14.90	256.98	26210.56	150.12	fractura diagonal		
PTA 44	2 PASADA DE ADITIVO CHEMA	13/01/2022	27/01/2022	14	210	15.00	301.25	30691.84	173.68	fractura diagonal	184.84	88
PTA 78					210	15.00	303.22	30892.55	174.82	fractura diagonal		
PTA 45					210	15.00	356.98	36410.02	206.04	fractura en los lados parte inferior		
PTA 46	3 PASADA DE ADITIVO CHEMA	13/01/2022	27/01/2022	14	210	14.90	353.04	35764.52	205.11	fractura en los lados parte inferior	192.54	92
PTA 80					210	14.90	327.28	33243.82	191.23	fractura en los lados parte inferior		
PTA 47					210	14.80	305.77	31186.88	181.28	fractura diagonal		
PTA 14	1 PASADA DE ADITIVO CHEMA	13/01/2022	10/02/2022	28	210	14.90	340.22	34692.78	198.96	fractura diagonal	198.28	94
PTA 82					210	14.90	354.7	36169.33	207.43	fractura en los lados parte inferior		
PTA 15					210	15.00	326.59	33302.91	188.46	fractura en los lados parte inferior		
PTA 26	2 PASADA DE ADITIVO CHEMA	13/01/2022	10/02/2022	28	210	15.01	344.58	35137.37	198.57	fractura diagonal	198.15	94
PTA 84					210	15.00	342.78	34953.83	197.80	fractura en los lados parte inferior		
PTA 09					210	14.99	342.81	34956.88	198.08	fractura en los lados parte inferior		
PTA 32	3 PASADA DE ADITIVO CHEMA	13/01/2022	10/02/2022	28	210	15.00	364.89	37208.42	210.56	fractura diagonal	209.76	100
PTA 86					210	15.00	344.44	35123.10	198.76	fractura diagonal		
PTA 17					210	14.90	376.11	38352.54	219.95	fractura en los lados parte inferior		
PTA 22	1 PASADA DE ADITIVO CHEMA	13/01/2022	20/02/2022	38	210	15.00	370.35	37731.86	213.52	fractura en los lados parte inferior	218.21	104
PTA 88					210	14.90	370.35	37731.86	216.39	fractura en los lados parte inferior		
PTA 35					210	15.02	390.4	39818.68	224.73	fractura en los lados parte inferior		
PTA 36	2 PASADA DE ADITIVO CHEMA	13/01/2022	20/02/2022	38	210	14.90	373.47	38049.71	218.22	fractura diagonal	217.43	104
PTA 90					210	14.90	365.87	37275.43	213.78	fractura en los lados parte superior		
PTA 3					210	15.01	382.17	38979.26	220.28	fractura en los lados parte inferior		
PTA 11	3 PASADA DE ADITIVO CHEMA	13/01/2022	20/02/2022	38	210	14.90	383.51	39072.62	224.08	fractura en los lados parte inferior	219.73	105
PTA 92					210	14.90	353.81	36046.74	206.73	fractura diagonal		
PTA 02					210	14.80	385.21	39289.33	228.38	fractura en los lados parte inferior		

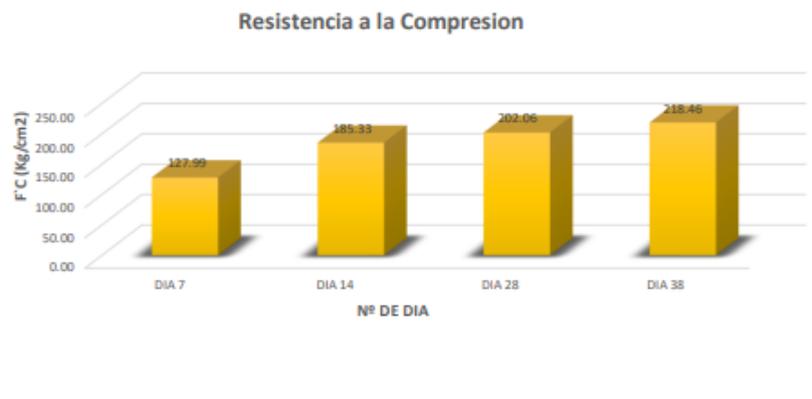

Gerardo A. Torero
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP N° 88460


José RODRIGUEZ TOROPOCO
 TECNICO DE LABORATORIO

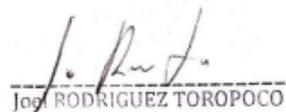


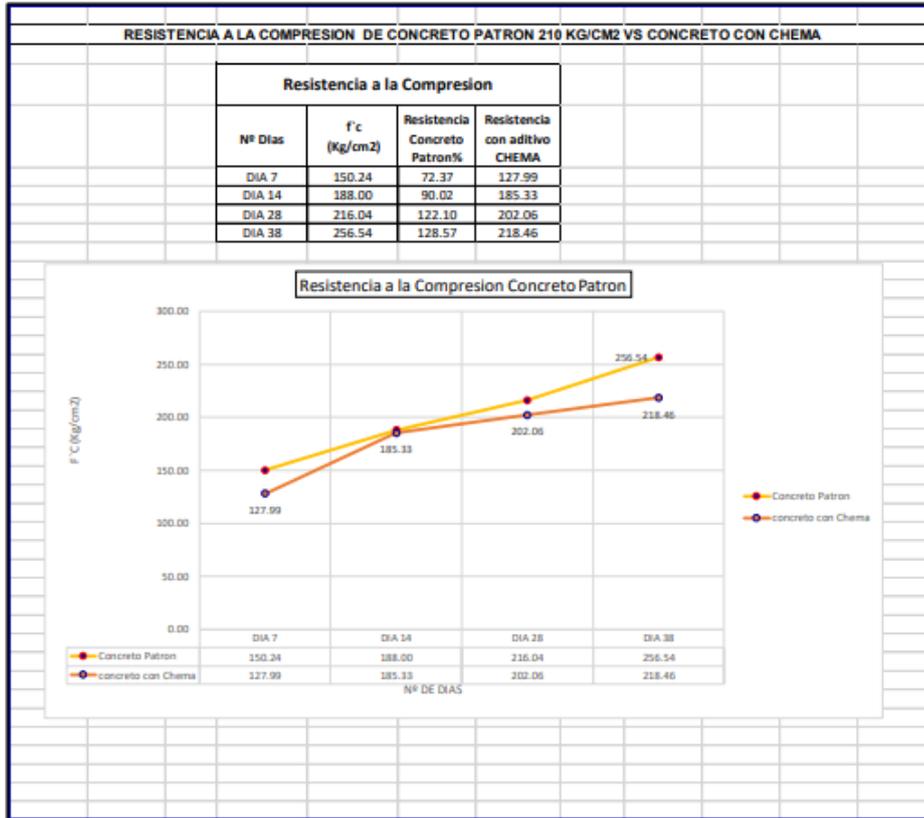
ROTURA DE PROBETAS USANDO ADITIVO EPOXICO CHEMA - RESISTENCIA 210 KG/CM2

Resistencia a la Compresion 28 dias		
N°	F c (Kg/cm2)	Resistenci a%
DIA 7	127.99	61.00
DIA 14	185.33	88.00
DIA 28	202.06	96.00
DIA 38	218.46	104.00




 Elvys Rojas
 INGENIERO CIVIL
 REG CIP N° 20460


 José RODRIGUEZ TOROPOCO
 TECNICO DE LABORATORIO



Fernando M. Ortega Chis
 INGENIERO CIVIL
 REG CIP N° 80480

José RODRIGUEZ TOROPOCO
 TECNICO DE LABORATORIO



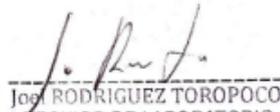
RESISTENCIA A LA COMPRESION CONCRETO PATRON 210 KG/CM².

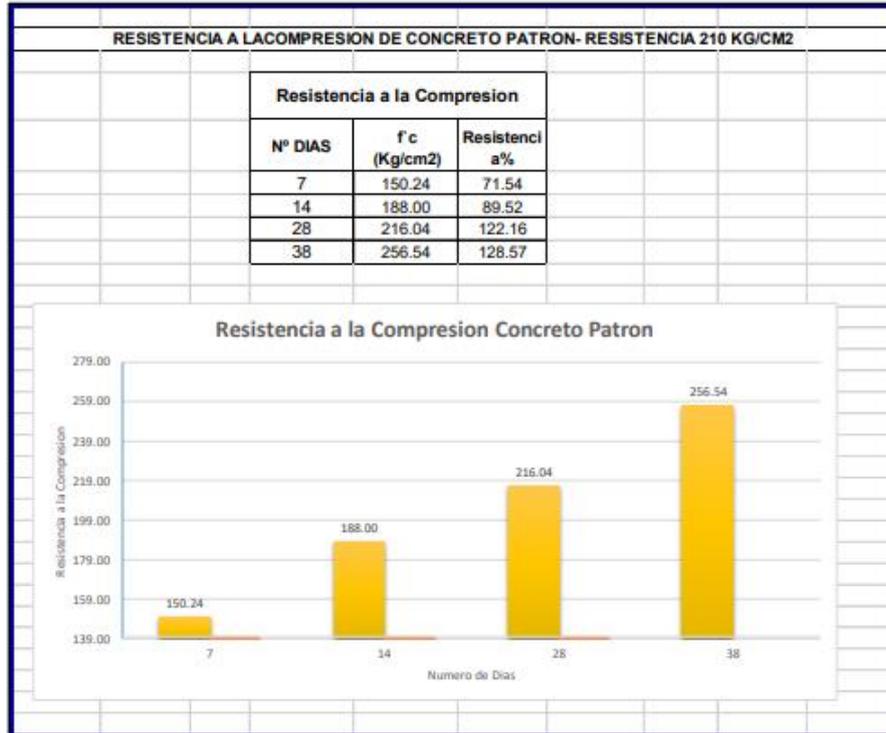
Oficina: Jr. Simon Bolivar n°336 – Chaupimarca – Pasco; Cel. 935965147,
Asoc. Portada del sol 227-229 ex coop. Andahuaylas- santa Anita- Lima; rixerojas.elvis598@gmail.com, rix69@hotmail.com.



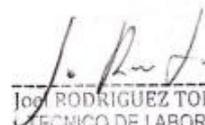
INFORME DE ROTURA DE CONCRETO PATRON - RESISTENCIA 210 KG/CM2												
PETICIONARIO		Bachilleres REYES AGUILAR JULISSA Y SALAS CHACON MIGUEL										
PROYECTO DE TESIS		Evaluación de la Resistencia de Concreto Fresco y Antiguo aplicando Adhesivos Epóxicos- Pasco 2022 *										
UNIVERSIDAD		UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO										
FECHA		20/02/2022										
I. Del Muestreo		Las probetas de concreto fueron muestradas en Laboratorio, teniendo como referencia el procedimiento NTP 339.036 "Ensayos de toma de muestra del concreto fresco"										
II. De elaboración		La elaboración y curado de las probetas de concreto se efectuó en base a la norma técnica NTP 339.033 y el manipuleo de los testigos de acuerdo al Boletín Técnico ASOCEM N° 74.										
III. Del Ensayo		El ensayo de roturas de las muestras se realizaron teniendo como referencia la norma NTP 339.034-99 "Ensayo de roturas de probetas cilíndricas de concreto"										
IV. Resultados		LOS ENSAYOS REALIZADOS LLEGAN A LA RESISTENCIA										
N° DE PROBETA	DESCRIPCION	Fecha de Moldeo	Fecha de Rotura	Edad (Días)	Diseño (kg/cm2)	Diametro (cm.)	Carga (KN)	Carga (Kg.)	Resistencia (Kg/cm2)	Tipo de Fractura	Promedio (kg/cm2)	Resistencia (%)
PT 13	CONCRETO PATRON	13/01/2022	20/01/2022	7	210	14.85	282.11	28767.21	146.78	PARTE SUPERIOR EN LOS LADOS.	150.34	71.54
PT 20					210	14.85	279.86	28537.77	146.78	PARTE INFERIOR EN LOS LADOS.		
PT 15					210	14.95	280.44	28596.92	157.16	PARTE SUPERIOR EN LOS LADOS.		
PT 12	CONCRETO PATRON	13/01/2022	27/01/2022	14	210	15.01	327.42	33387.54	188.68	PARTE SUPERIOR EN LOS LADOS.	188.00	89.52
PT 22					210	15.01	322.61	32897.06	185.91	PARTE SUPERIOR EN LOS LADOS.		
PT 14					210	14.90	323.87	33025.54	189.40	PARTE INFERIOR EN LOS LADOS.		
PT 11	CONCRETO PATRON	13/01/2022	10/02/2022	28	210	14.80	374.77	38215.90	222.14	PARTE INFERIOR EN LOS LADOS.	216.04	102.88
PT 24					210	14.80	365.48	37268.58	216.64	PARTE SUPERIOR EN LOS LADOS.		
PT 16					210	14.95	360.37	36747.51	209.34	PARTE SUPERIOR EN LOS LADOS.		
PT 10	CONCRETO PATRON	13/01/2022	20/02/2022	38	210	14.85	463.42	47255.68	272.84	PARTE SUPERIOR EN LOS LADOS.	256.54	122.16
PT 16					210	14.85	436.22	44482.05	256.83	PARTE INFERIOR EN LOS LADOS.		
PT 17					210	14.95	413.08	42122.43	239.96	PARTE SUPERIOR EN LOS LADOS.		

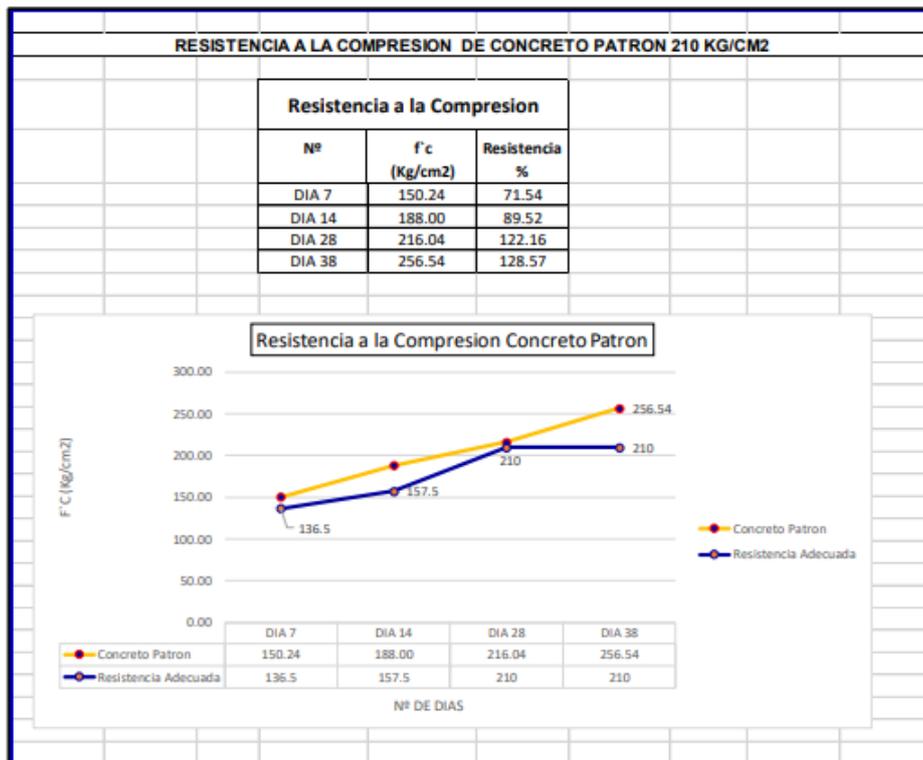

 Elvys Rojas
 INGENIERO CIVIL
 REG CIP N° 86460


 Juan RODRIGUEZ TOROPOCO
 TECNICO DE LABORATORIO




 Fernando M. Choque Ruiz
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP N° 30460


 José RODRIGUEZ TOROPOCO
 TECNICO DE LABORATORIO




 Fernando C. Rojas Delgado
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP N° 28460


 José RODRIGUEZ TOROPOCO
 TECNICO DE LABORATORIO



PANEL FOTOGRÁFICO

Oficina: Jr. Simon Bolivar n°336 – Chaupimarca – Pasco; Cel. 935965147,
Asoc. Portada del sol 227-229 ex coop. Andahuaylas- santa Anita- Lima; ruxerojas.elvis598@gmail.com, ruxe69@hotmail.com.



IMAGEN 1

IMAGEN 2



LEYENDA:
IMAGEN 1:
 Cuarteo de agregados.
IMAGEN 2:
 Pesado de molde.
IMAGEN 3:
 tamices.
IMAGEN 4:
 PROPORCION
 ES FINALES
IMAGEN 5:
 MEZCLADO
 DE
 CONCRETO.
IMAGEN 6:
 Selección
 de
 agregados.



IMAGEN 3

IMAGEN 4



IMAGEN 5

IMAGEN 6

Oficina: Jr. Simon Bolivar n°336 – Chaupimarca – Pasco; Cel. 935965147,
 Asoc. Portada del sol 227-229 ex coop. Andahuaylas- santa Anita- Lima; rixerojas.elvis599@gmail.com; rix69@hotmail.com.

ANEXO C: FICHA TÉCNICA – CEMENTO PORTLAND TIPO I



Ficha Técnica

CEMENTO ANDINO PREMIUM

Descripción:

- Es un Cemento Pórtland Tipo I, obtenido de la molienda Clinker Tipo I y yeso.

Beneficios:

- Alta resistencia a mediano y largo plazo, alta durabilidad.
- Excelente trabajabilidad y acabado.
- Bajo contenido de álcalis. Buena resistencia a los agregados álcali reactivos.
- Moderada resistencia al salitre.

Usos:

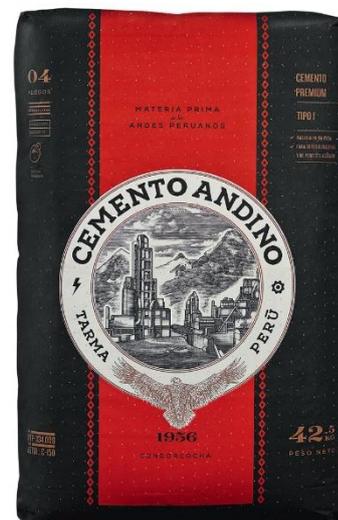
- Estructuras sólidas de acabados perfectos.
- Construcciones en general de gran envergadura como, puentes, estructuras industriales y conjuntos habitacionales.

Características Técnicas:

- Cumple con la Norma Técnica Peruana NTP-334.009 y la Norma Técnica Americana ASTM C-150.

Formato de Distribución:

- **Bolsas de 42.5 Kg:** 04 pliegos (03 de papel + 01 film plástico).
- **Granel:** A despacharse en camiones bombonas y Big Bags.



Recomendaciones

Dosificación:

- Se debe dosificar según la resistencia deseada.
- Respetar la relación agua/cemento (a/c) a fin de obtener un buen desarrollo de resistencias, trabajabilidad y performance del cemento.
- Realizar el curado con agua a fin de lograr un buen desarrollo de resistencia y acabado final.

Manipulación:

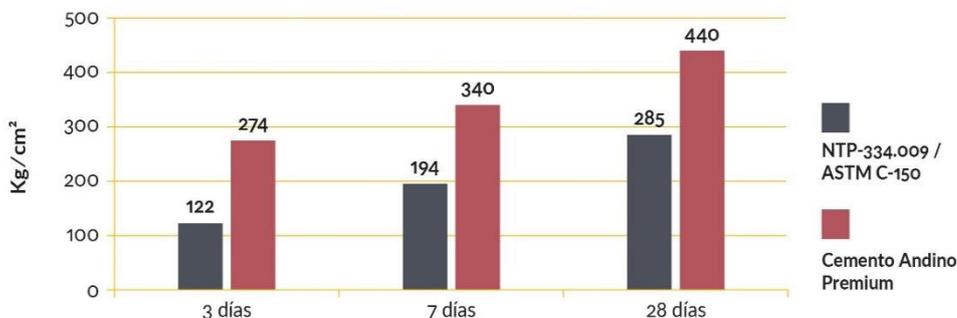
- Se debe manipular el cemento en ambientes ventilados.
- Se recomienda utilizar equipos de protección personal.
- Se debe evitar el contacto del cemento con la piel, los ojos y su inhalación.

Almacenamiento:

- Almacenar las bolsas bajo techo, separadas de paredes y pisos. Protegerlas de las corrientes de aire húmedo.
- No apilar más de 10 bolsas para evitar su compactación.
- En caso de un almacenamiento prolongado, se recomienda cubrir los sacos con un cobertor de polietileno y en dos pallet de altura.

Requisitos mecánicos

Comparación resistencias NTP-334.009 / ASTM C-150 vs. Cemento Andino Premium



Propiedades físicas y químicas

Parámetro	Unidad	Cemento Andino Premium	Requisitos NTP-334.009 / ASTM C-150
Contenido de aire	%	5.08	Máximo 12
Expansión autoclave	%	0.01	Máximo 0.80
Superficie específica	m ² /kg	361	Mínimo 260
Densidad	g/ml	3.15	No específica
Resistencia a la Compresión			
Resistencia a la compresión a 3 días	kg/cm ²	274	Mínimo 122
Resistencia a la compresión a 7 días	kg/cm ²	340	Mínimo 194
Resistencia a la compresión a 28 días	kg/cm ²	440	Mínimo 285*
Tiempo de Fraguado			
Fraguado Vicat inicial	min	116	Mínimo 45
Fraguado Vicat final	min	285	Máximo 375
Composición Química			
MgO	%	1.93	Máximo 6.0
SO ₃	%	2.68	Máximo 3.0
Pérdida al fuego	%	1.49	Máximo 3.0
Residuo insoluble	%	0.69	Máximo 1.5
Fases Mineralógicas			
C ₂ S	%	15.53	No específica
C ₃ S	%	57.35	No específica
C ₃ A	%	7.50	No específica
C ₄ AF	%	10.61	No específica
Álcalis Equivalentes			
Contenido de álcalis equivalentes	%	0.47	Requisito opcional, máximo 0.60
Resistencia a los Sulfatos			
Resistencia al ataque de sulfatos	%	0.083	0.10 % máx. a 180 días

*Requisito opcional

ANEXO D: FICHA TÉCNICA SIKADUR GEL 32



HOJA TÉCNICA

Sikadur®-32 Gel

Puente de adherencia epoxi para hormigón

DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO

Sikadur®-32 Gel es un adhesivo de dos componentes a base de resinas epóxicas seleccionadas, libre de solventes.

USOS

Sikadur®-32 Gel sólo debe ser utilizado por profesionales con experiencia demostrable

- Como adhesivo estructural de hormigón fresco con hormigón endurecido.
- Como adhesivo entre elementos de: hormigón, piedra, mortero, acero, fierro, fibrocemento, madera.

- Adhesivo entre hormigón y mortero.
- En anclajes verticales de barras y pernos en hormigón o roca.

CARACTERÍSTICAS / VENTAJAS

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

INFORMACIÓN DEL PRODUCTO

Base química	Resinas epoxi seleccionadas		
Presentación	Juego de 5 kg. Juego de 1 kg.		
Color	Gris		
Vida útil	2 años después de la fecha de fabricación		
Condiciones de almacenamiento	Conservar en su envase original bien cerrado en lugar seco y bajo techo, a temperaturas entre 5°C y 30°C. Acondicione el material a 18°C - 30°C antes de usar.		
Densidad	1,6 kg/dm ³		
Resistencia a compresión	1 Día	75 MPa	(ASTM D 695)
	10 Días	90 MPa	
Resistencia a flexión	10 Días	34 MPa	(ASTM C580)
Resistencia a tracción	Fuerza de arrancamiento de anclaje en hormigón H25 (Fe A63 -42 H ø 12 mm. L=12cm): 6.000kgf		
Adherencia	> 13 MPa		(ASTM C 882)
Proporción de la mezcla	A :B = 2 :1 (en peso)		

Hoja técnica

Sikadur®-32 Gel

Mayo 2019, Versión 01.02

020204030010000135

Consumo

Como puente de adherencia, el consumo aproximado es de 0,3 a 0,5 kg/m², dependiendo de la rugosidad y temperatura de la superficie.

Vida útil de la mezcla

Juego de 1 Kg - 35 minutos
Juego de 5 Kg - 30 minutos

PREPARACIÓN DEL SUSTRATO

Hormigón : Al momento de aplicar Sikadur®-32 Gel el hormigón debe encontrarse limpio, exento de polvo, partes sueltas o mal adheridas, sin impregnaciones de aceite, grasa, pintura, etc. firme y sano con respecto a sus resistencias mecánicas.

La superficie de hormigón se debe limpiar en forma cuidadosa hasta llegar al hormigón sano eliminando totalmente la lechada superficial; esta operación se puede realizar con chorro de agua y arena, escobilla de acero, puntos, etc. La superficie a unir debe quedar rugosa.

Metales : Deben encontrarse limpios, sin óxido, grasa, aceite, pinturas, etc. Se recomienda un tratamiento con chorro de arena a metal blanco.

MEZCLADO

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 (max. 600 rpm) 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 puede subdividir los componentes respetando en forma rigurosa las proporciones indicadas en Datos Técnicos.

MÉTODO / HERRAMIENTAS DE APLICACIÓN

Como puente de adherencia Sikadur®-32 Gel se aplica con brocha, rodillo o pulverizado sobre la superficie preparada. En superficies húmedas asegurar la aplicación restregando con la brocha. El hormigón fresco debe ser vaciado antes de 3 horas a 20°C ó 1 hora a 30°C, de aplicado Sikadur®-32 Gel. En todo caso, el producto debe encontrarse fresco al vaciar la mezcla sobre él.

Para el diseño de anclaje de pernos y armaduras en hormigón contáctese con nuestro Departamento Técnico

LIMPIEZA DE HERRAMIENTAS

Limpie todas las herramientas y equipos de aplicación con Sika® Thinner inmediatamente después de su uso. El material ya curado sólo se podrá remover por medios mecánicos.

VALORES BASE

Sika Argentina S.A.J.C.
Todos los datos que se indican en esta Hoja Técnica, están basados en ensayos de laboratorio. Las mediciones en obra de estos datos pueden variar debido a circunstancias más allá de nuestro control.

Asesoramiento Técnico: 4734-3502/3532
info.gral@ar.sika.com



Hoja técnica

Sikadur®-32 Gel

Mayo 2019, Versión 01.02
020204030010000135

RESTRICCIONES LOCALES

Observe, por favor, que como resultado de regulaciones locales específicas desempeño de este producto puede cambiar de acuerdo a las regulaciones locales de país a país. Consultar la Hoja Técnica del producto para una descripción exacta de los campos de aplicación.

ECOLOGÍA, SEGURIDAD E HIGIENE

Para información y consejo sobre seguridad en la manipulación, almacenamiento y disposición de productos químicos, los usuarios deben referirse a la ficha de datos de seguridad vigente, la cual contiene datos físicos, ecológicos, toxicológicos y otros datos relativos a la seguridad. En caso de emergencia llamar al CITUC a los siguientes fonos: 26353800 por intoxicaciones ó 22473600 por emergencias químicas.

NOTAS LEGALES

Esta información y, en particular, las recomendaciones relativas a la aplicación y uso final del producto, están dadas de buena fe, basadas en el conocimiento y la experiencia actual de Sika de sus productos cuando son correctamente almacenados, manejados y aplicados, en situaciones normales, dentro de su vida útil y de acuerdo con todas y cada una de las recomendaciones de Sika. En la práctica, las posibles diferencias en los materiales, soportes y condiciones reales en el lugar de aplicación son tales, que no se puede ofrecer de la información del presente documento, ni de cualquier otra recomendación escrita, ni de consejo alguno brindado, ninguna garantía en términos de comercialización o idoneidad para propósitos particulares, ni obligación alguna fuera de cualquier relación legal que pudiera existir. Corresponde al usuario evaluar la conveniencia del producto para la aplicación y la finalidad deseadas. Sika se reserva el derecho de modificar las propiedades de sus productos en cualquier momento y sin necesidad de notificación alguna. Se reservan los derechos de propiedad de terceras partes. Los pedidos son aceptados bajo las presentes condiciones y de conformidad con los términos de las Condiciones Generales de Venta y Suministro al momento de efectuarlos. Los usuarios deben obligatoriamente conocer y utilizar la versión última y actualizada de las Hojas Técnicas de Productos, copias de las cuales se mandarán a quién las solicite.

Sikadur-32Gel-es-AR-(05-2019)-1-2.pdf

CONSTRUYENDO CONFIANZA



ANEXO E: FICHA TÉCNICA CHEMA EPOX ADHESIVO 32



Calidad que Construye

CHEMA EPOX ADHESIVO 32

Puente de adherencia epóxico para unir concreto antiguo con concreto nuevo. Calidad Premium.

VERSION: 01
CREADO: 24/03/2017

DESCRIPCIÓN

CHEMA EPOX ADHESIVO 32 es un sistema epóxico de dos componentes 100% sólidos, de calidad Premium. Diseñado especialmente con alta resistencia a la humedad. Ideal para asegurar una unión perfecta entre concreto fresco y endurecido, concreto con metal y otros. Posee elevadas adherencias y resistencias mecánicas.

Este adhesivo presenta viscosidad media lo que permite aplicarse como puente de adherencia directo o para preparar un mortero epóxico de reparación en elementos estructurales (de concreto o como relleno de cangrejeras).

Cumple con la norma ASTM C-881 Estándar Especificación for Epoxy-Resin-Base Bonding System for Concrete.

VENTAJAS

- Excelente resistencia a la humedad y a los ataques químicos.
- Excelente adherencia sobre concreto, fierro, acero, piedra, madera, fibrocemento y otros.
- Asegura una unión monolítica entre concretos de distintas edades.
- Permite trabajar a bajas temperaturas.
- Listo para usar, no necesita diluir con solventes.
- Fácil de aplicar, con brocha o rodillo.

USOS

- Como puente de adherencia entre concreto fresco y concreto antiguo.
- Unión de pre fabricado de concreto.
- Como anclaje (mezclado con arena o cuarzo).
- Extensión de columnas y apoyos de nuevas vigas sobre estructuras antiguas.
- Fijación de los refuerzos estructurales.
- Para reparaciones de elementos de concreto (tubos y otros).
- 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 albañilería estructural.

DATOS TÉCNICOS

Propiedades	Valores	
Color	Parte "A"	Gris Oscuro
	Parte "B"	Ambar
	Mezcla	Gris Oscuro
Proporción de Mezcla en Volumen	"A"	3
	"B"	1
Densidad de la mezcla	kg/gal	5.10 - 5.30
Viscosidad de la mezcla	KU	105 - 120
Potlife	horas	2h *
Resistencia a la compresión (Kg/Cm2)	1 día	500*
	7 días	800*
Dureza Shore D	7 días	75*
Secado al tacto	horas	2h*
VOC (Compuestos Orgánicos Volátiles)	g/L	0



CHEMA EPOX ADHESIVO 32

Puente de adherencia epóxico para unir concreto antiguo con concreto nuevo.
Calidad Premium.

VERSION: 01
CREADO: 24/03/2017

* Valores a 25°/60%HR, estos pueden variar con las condiciones ambientales.

PREPARACIÓN Y APLICACIÓN DEL PRODUCTO

Preparación de la superficie.

- La superficie de concreto debe estar totalmente limpia, libre de polvo, grasa, pintura, aceite, material suelto o mal adherido debiendo dejarse sólo lo que esta estructuralmente sano. Una vez limpia se recomienda soplearla con aire comprimido.
- Las superficies de metal deben encontrarse limpias, sin óxido, grasa, pintura, etc.

Preparación del producto.

- Utilice guantes, lentes y mascarilla de protección antes de aplicar el producto y/o consulte la hoja de seguridad del producto.
- Prepare la cantidad necesaria para trabajar en el momento en un recipiente de plástico, no hacerlo en el mismo envase metálico.
- Mezclar ambos componentes en volumen: 3A por 1B utilizando un taladro de baja velocidad (350 r.p.m) con espas o paletas durante 2 – 3 minutos aprox. hasta obtener una mezcla homogénea, evitar la formación de aire.
- Deje reposar unos minutos para eliminar burbujas de aire atrapado.

Aplicación de la mezcla

- Aplique la mezcla preparada como puente de adherencia con una brocha o rodillo sobre la superficie preparada en un tiempo no mayor a 2 horas de mezclado el producto. (Después de este tiempo la mezcla empezará a perder trabajabilidad hasta el punto de formar un sólido compacto).
- A continuación realice el vaciado del concreto fresco sobre la aplicación y continúe con los trabajos posteriores.
- El espesor de la capa debe ser alrededor de 1 mm, dependiendo de la rugosidad de la superficie.

Limpieza.

Limpie las herramientas utilizadas con solvente SC Epox, thinner o aguarrás

RENDIMIENTO

El consumo aprox. 0.5 a 0.7 Kg/m², dependiendo de la rugosidad de la superficie.

PRESENTACIÓN

- Kit de 1kg
- kit de 5 kg

ALMACENAMIENTO

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



Calidad que Construye

Hoja Técnica

CHEMA EPOX ADHESIVO 32

Puente de adherencia epóxico para unir concreto antiguo con concreto nuevo.

Calidad Premium.

VERSION: 01
CREADO: 24/03/2017

- PRECAUCIONES Y** No agregar ningún solvente a la mezcla.
- 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.

“La presente Edición anula y reemplaza la Versión N° 0 para todos los fines”

La información que suministramos está basada en ensayos que consideramos seguros y correctos de acuerdo a nuestra experiencia. Los usuarios quedan en libertad de efectuar las pruebas y ensayos previos que estimen conveniente, para determinar si son apropiados para un uso en particular. El uso, aplicación y manejo correcto de los productos, quedan fuera de nuestro control y es de exclusiva responsabilidad del usuario.

ATENCIÓN AL CLIENTE:
(511) 336-8407

Página 3 de 3

ANEXO F: BASE DE DATOS

Explorar

Resumen de procesamiento de casos

	Casos					
	Válido		Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
Muestra Patron	4	33,3%	8	66,7%	12	100,0%
Adhesivo Epoxico	4	33,3%	8	66,7%	12	100,0%

Descriptivos

		Estadístico	Error estándar	
Muestra Patron	Media	202,7050	22,44408	
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	131,2779	
		Límite superior	274,1321	
	Media recortada al 5%	202,6289		
	Mediana	202,0200		
	Varianza	2014,948		
	Desviación estándar	44,88817		
	Mínimo	150,24		
	Máximo	256,54		
	Rango	106,30		
	Rango intercuartil	86,74		
	Asimetría	,080	1,014	
	Curtosis	-,319	2,619	
Adhesivo Epoxico	Media	195,9925	22,60161	
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	124,0641	
		Límite superior	267,9209	
	Media recortada al 5%	197,0178		
	Mediana	205,2200		
	Varianza	2043,331		
	Desviación estándar	45,20322		
	Mínimo	135,94		
	Máximo	237,59		
	Rango	101,65		
	Rango intercuartil	85,06		
	Asimetría	-,908	1,014	
	Curtosis	-,306	2,619	

Pruebas de normalidad

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Muestra Patron	,135	4	.	,999	4	,998
Adhesivo Epoxico	,224	4	.	,936	4	,628

a. Corrección de significación de Lilliefors

Prueba T

Estadísticas de muestras emparejadas

		Media	N	Desviación estándar	Media de error estándar
Par 1	Muestra Patron	202,7050	4	44,88817	22,44408
	Adhesivo Epoxico	195,9925	4	45,20322	22,60161

Correlaciones de muestras emparejadas

		N	Correlación	Sig.
Par 1	Muestra Patron & Adhesivo Epoxico	4	,965	,035

Prueba de muestras emparejadas

	Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)	
	Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia					
				Inferior	Superior				
Par 1	Muestra Patron - Adhesivo Epoxico	6,71250	11,97491	5,98746	-12,34226	25,76726	1,121	3	,344

Explorar

Resumen de procesamiento de casos

	Casos					
	Válido		Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
Muestra Patron	4	33,3%	8	66,7%	12	100,0%
Sikadur 32 Gel	4	33,3%	8	66,7%	12	100,0%

Descriptivos

		Estadístico	Error estándar	
Muestra Patron	Media	202,7050	22,44408	
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	131,2779	
		Límite superior	274,1321	
	Media recortada al 5%	202,6289		
	Mediana	202,0200		
	Varianza	2014,948		
	Desviación estándar	44,88817		
	Mínimo	150,24		
	Máximo	256,54		
	Rango	106,30		
	Rango intercuartil	86,74		
	Asimetría	,080	1,014	
	Curtosis	-,319	2,619	
Sikadur 32 Gel	Media	208,5225	25,96170	
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	125,9008	
		Límite superior	291,1442	
	Media recortada al 5%	209,4356		
	Mediana	216,7400		
	Varianza	2696,040		
	Desviación estándar	51,92341		
	Mínimo	143,88		
	Máximo	256,73		
	Rango	112,85		
	Rango intercuartil	98,10		
	Asimetría	-,577	1,014	
	Curtosis	-2,260	2,619	

Pruebas de normalidad

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Muestra Patron	,135	4	.	,999	4	,998
Sikadur 32 Gel	,251	4	.	,925	4	,568

a. Corrección de significación de Lilliefors

Prueba T

Estadísticas de muestras emparejadas

		Media	N	Desviación estándar	Media de error estándar
Par 1	Muestra Patron	202,7050	4	44,88817	22,44408
	Sikadur 32 Gel	208,5225	4	51,92341	25,96170

Correlaciones de muestras emparejadas

		N	Correlación	Sig.
Par 1	Muestra Patron & Sikadur 32 Gel	4	,963	,037

Prueba de muestras emparejadas

	Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
	Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
				Inferior	Superior			
Par 1 Muestra Patrón - Sikadur 32 Gel	-5,81750	14,96446	7,48223	-29,62930	17,99430	-,778	3	,494

Explorar**Resumen de procesamiento de casos**

	Casos					
	Válido		Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
Muestra Patrón	4	33,3%	8	66,7%	12	100,0%
Chema Epox Adhesivo 32	4	33,3%	8	66,7%	12	100,0%

Descriptivos

		Estadístico	Error estándar	
Muestra Patrón	Media	202,7050	22,44408	
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	131,2779	
		Límite superior	274,1321	
	Media recortada al 5%	202,6289		
	Mediana	202,0200		
	Varianza	2014,948		
	Desviación estándar	44,88817		
	Mínimo	150,24		
	Máximo	256,54		
	Rango	106,30		
	Rango intercuartil	86,74		
	Asimetría	,080	1,014	
	Curtosis	-,319	2,619	
	Chema Epox Adhesivo 32	Media	183,4600	19,68794
95% de intervalo de confianza para la media		Límite inferior	120,8042	
		Límite superior	246,1158	
Media recortada al 5%		184,5972		
Mediana		193,6950		
Varianza		1550,459		
Desviación estándar		39,37587		
Mínimo		127,99		
Máximo		218,46		
Rango		90,47		
Rango intercuartil		72,04		
Asimetría		-1,325	1,014	
Curtosis		1,875	2,619	

Pruebas de normalidad

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Muestra Patrón	,135	4	.	,999	4	,998
Chema Epox Adhesivo 32	,269	4	.	,907	4	,468

a. Corrección de significación de Lilliefors

Prueba T

Estadísticas de muestras emparejadas

		Media	N	Desviación estándar	Media de error estándar
Par 1	Muestra Patrón	202,7050	4	44,88817	22,44408
	Chema Epox Adhesivo 32	183,4600	4	39,37587	19,68794

Correlaciones de muestras emparejadas

		N	Correlación	Sig.
Par 1	Muestra Patrón & Chema Epox Adhesivo 32	4	,946	,054

Prueba de muestras emparejadas

	Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)	
	Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia					
				Inferior	Superior				
Par 1	Muestra Patrón - Chema Epox Adhesivo 32	19,24500	14,90233	7,45116	-4,46793	42,95793	2,583	3	,082

Explorar**Resumen de procesamiento de casos**

	Casos					
	Válido		Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
Muestra Patron	4	33,3%	8	66,7%	12	100,0%
Sikadur 32 Gel	4	33,3%	8	66,7%	12	100,0%

Descriptivos

		Estadístico	Error estándar	
Muestra Patron	Media	202,7050	22,44408	
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	131,2779	
		Límite superior	274,1321	
	Media recortada al 5%	202,6289		
	Mediana	202,0200		
	Varianza	2014,948		
	Desviación estándar	44,88817		
	Mínimo	150,24		
	Máximo	256,54		
	Rango	106,30		
	Rango intercuartil	86,74		
	Asimetría	,080	1,014	
	Curtosis	-,319	2,619	
Sikadur 32 Gel	Media	213,4725	27,39298	
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	126,2958	
		Límite superior	300,6492	
	Media recortada al 5%	214,4000		
	Mediana	221,8200		
	Varianza	3001,501		
	Desviación estándar	54,78596		
	Mínimo	146,34		
	Máximo	263,91		
	Rango	117,57		
	Rango intercuartil	103,24		
	Asimetría	-,517	1,014	
	Curtosis	-2,697	2,619	

Pruebas de normalidad

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Muestra Patron	,135	4	.	,999	4	,998
Sikadur 32 Gel	,259	4	.	,916	4	,515

a. Corrección de significación de Lilliefors

Prueba T

Estadísticas de muestras emparejadas

		Media	N	Desviación estándar	Media de error estándar
Par 1	Muestra Patron	202,7050	4	44,88817	22,44408
	Sikadur 32 Gel	213,4725	4	54,78596	27,39298

Correlaciones de muestras emparejadas

		N	Correlación	Sig.
Par 1	Muestra Patron & Sikadur 32 Gel	4	,958	,042

Prueba de muestras emparejadas

	Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)	
	Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia					
				Inferior	Superior				
Par 1	Muestra Patron - Sikadur 32 Gel	-10,76750	17,39991	8,69996	-38,45464	16,91964	1,238	3	,304

Explorar**Resumen de procesamiento de casos**

	Casos					
	Válido		Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
Muestra Patron	4	33,3%	8	66,7%	12	100,0%
Chema Epox Adhesivo 32	4	33,3%	8	66,7%	12	100,0%

Descriptivos

			Estadístico	Error estándar
Muestra Patron	Media		202,7050	22,44408
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	131,2779	
		Límite superior	274,1321	
	Media recortada al 5%		202,6289	
	Mediana		202,0200	
	Varianza		2014,948	
	Desviación estándar		44,88817	
	Mínimo		150,24	
	Máximo		256,54	
	Rango		106,30	
	Rango intercuartil		86,74	
	Asimetría		,080	1,014
	Curtosis		-,319	2,619
Chema Epox Adhesivo 32	Media		187,1025	21,00537
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	120,2541	
		Límite superior	253,9509	
	Media recortada al 5%		188,6633	
	Mediana		201,1500	
	Varianza		1764,901	
	Desviación estándar		42,01073	
	Mínimo		126,38	
	Máximo		219,73	
	Rango		93,35	
	Rango intercuartil		74,32	
	Asimetría		-1,595	1,014
	Curtosis		2,545	2,619

Pruebas de normalidad

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Muestra Patron	,135	4	.	,999	4	,998
Chema Epox Adhesivo 32	,301	4	.	,848	4	,221

a. Corrección de significación de Lilliefors

Prueba T

Estadísticas de muestras emparejadas

	Media	N	Desviación estándar	Media de error estándar
Par 1 Muestra Patron	202,7050	4	44,88817	22,44408
Chema Epox Adhesivo 32	187,1025	4	42,01073	21,00537

Correlaciones de muestras emparejadas

	N	Correlación	Sig.
Par 1 Muestra Patron & Chema Epox Adhesivo 32	4	,913	,087

Prueba de muestras emparejadas

	Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
	Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
				Inferior	Superior			
Par 1 Muestra Patron - Chema Epox Adhesivo 32	15,60250	18,35369	9,17684	-13,60231	44,80731	1,700	3	,188

ANEXO G: DESCRIPCIÓN FOTOGRÁFICA

**ENSAYOS REALIZADOS EN EL LABORATORIO EMICIN –
PASCO GRANULOMETRÍA DE AGREGADO FINO**



Fotografía 1. Disposición de mallas para tamizar agregado fino



Fotografía 2. Empezando a tamizar la muestra



Fotografía 3. Tamizando la muestra de agregado fino



Fotografía 4. Selección del tamizado de muestra de agregado fino

GRANULOMETRÍA DE AGREGADO GRUESO



Fotografía 1. Selección de muestra de agregado grueso.



Fotografía 2. Disposición de mallas para tamizaje agregado grueso



Fotografía 3. Tamizando la muestra de agregado grueso.



Fotografía 4. Peso del tamizado malla 1/2" muestra de agregado grueso

CONTENIDO DE HUMEDAD DE AGREGADO GRUESO Y FINO



Fotografía 1. Secado de muestras en cocina a fuego lento de agregado grueso y fino.

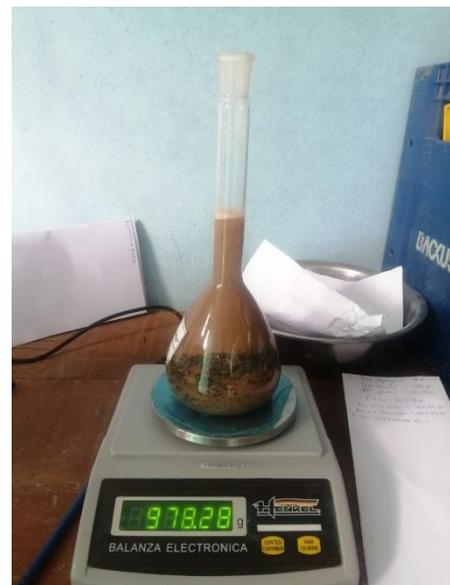


Fotografía 2. Pesado de muestras de agregado grueso y fino después del secado

PESO ESPECÍFICO Y GRADO DE ABSORCIÓN DE AGREGADOS FINO Y GRUESO.



Fotografía 1. Calculando peso de matraz.



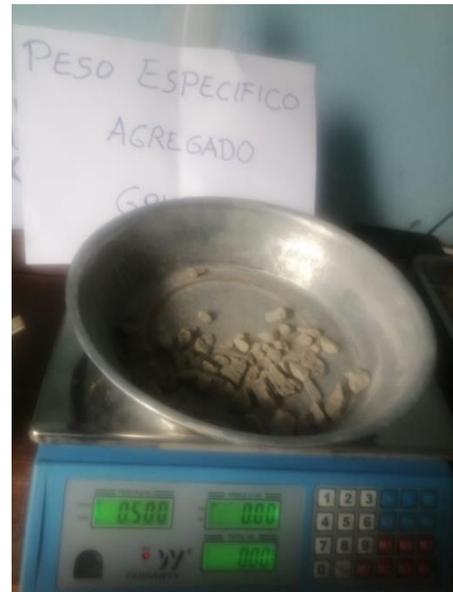
Fotografía 2. Calculando peso de matraz con agua y muestra de agregado fino agregado fino.



Fotografía 3. Secado de muestras en cocina a fuego lento de agregado grueso y fino.



Fotografía 4. Saturado del agregado grueso por 24 horas



Fotografía 5. Determinación del peso del agregado grueso extremadamente seco.

PESO UNITARIO COMPACTADO DEL AGREGADO FINO



Fotografía 1. Materiales usados en el peso unitario compactado



Fotografía 2. Determinación del peso del molde



Fotografía 3. Llenado de agregado fino al molde.



Fotografía 4. Determinación del peso de molde más agregado fino

PESO UNITARIO SUELTO DE AGREGADO GRUESO



Fotografía 1. Materiales usados en el peso unitario suelto de agregado grueso



Fotografía 2. Llenado de agregado grueso al molde.



Fotografía 3. Enrasado de muestra de agregado grueso.



Fotografía 4. Determinación del peso de molde más agregado grueso

DESARROLLO DE LA PREPARACIÓN Y ENSAYO DE ESPECIMENES PREPARACIÓN DE PRIMERA ETAPA DE PROBETAS



Fotografía 1. Preparación del mortero



Fotografía 2. Llenado del mortero en el molde



Fotografía 3. Varillado del mortero por capas



Fotografía 4. Elaboración de mortero intencionalmente inclinada.

LIMPIEZA Y APLICACIÓN DE ADHESIVO EPOXICO EN JUNTA DE UNION ENTRE CONCRETO FRESCO Y ANTIGUO.



Fotografía 1. Escobillado de juntas de contacto inclinada.



Fotografía 2. Superficie de contacto con rugosidad.



Fotografía 3. Mezcla de la parte A y B del adhesivo Sikadur 32 gel.



Fotografía 4. Aplicación de adhesivo Sikadur 32 gel en junta de contacto.

ELABORACIÓN DE CONCRETO NUEVO SEGUNDA ETAPA



Fotografía 1. Llenado de concreto antiguo en molde, aplicado adhesivo epóxico.



Fotografía 2. Colocación de concreto fresco sobre concreto antiguo



Fotografía 3. Varillado por capas de concreto fresco



Fotografía 4. Enrasado de concreto fresco en segunda etapa

ENSAYOS DE ESPECIMENES A COMPRESIÓN



Fotografía 1. Falla por compresión



Fotografía 2. Falla por compresión



Fotografía 3. Falla Deslizamiento



Fotografía 4. Falla Deslizamiento