

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

FACULTAD DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA CIVIL

Escuela Profesional de Ingeniería Civil



PROYECTO DE TESIS

**“Análisis de la resistencia de concreto para $f_c=280\text{kg/cm}^2$
aplicado en juntas frías con incorporación de aditivo
epóxico epóxine 200 en la Construcción de la Sede
Central del Gobierno Regional de Ucayali, Pucallpa -
2022”**

Tesista:

Bach. Becerril Rengifo Alexander

Bach. López Campoverde Gessenia Indyra

Asesor:

Pucallpa – Perú

2022

INDICE

- I. GENERALIDADES**
 - 1.1. TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN
 - 1.2. TESIS
 - 1.3. ASESOR

 - II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**
 - 2.1. ANTECEDENTES Y FUNDAMENTACIÓN DEL PROBLEMA
 - 2.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA
 - 2.2.1. PROBLEMA GENERAL
 - 2.2.2. PROBLEMAS ESPECÍFICOS.
 - 2.3. OBJETIVOS
 - 2.3.1. OBJETIVO GENERAL
 - 2.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS
 - 2.4. JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA
 - 2.5. LIMITACIONES Y ALCANCES
 - 2.6. HIPÓTESIS
 - 2.6.1. HIPÓTESIS GENERAL
 - 2.6.2. HIPÓTESIS ESPECÍFICAS
 - 2.7. SISTEMA DE VARIABLES – DIMENSIONES E INDICADORES
 - 2.7.1. VARIABLE INDEPENDIENTE
 - 2.7.2. VARIABLES DEPENDIENTE
 - 2.8. DEFINICIÓN OPERACIONAL DE VARIABLES, DIMENSIONES E INDICADORES

 - III. MARCO TEÓRICO**
 - 3.1. ANTECEDENTE O REVISIÓN DE ESTUDIOS REALIZADOS
 - 3.2. MARCO SITUACIONAL
 - 3.3. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS

 - IV. METODOLOGÍA O MARCO METODOLÓGICO**
 - 4.1. TIPO Y NIVEL DE INVESTIGACIÓN
 - 4.1.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN
 - 4.1.2. NIVEL DE INVESTIGACIÓN
 - 4.2. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN - ESQUEMA DE LA INVESTIGACIÓN
 - 4.3. DETERMINACIÓN DEL UNIVERSO/POBLACIÓN
 - 4.4. MUESTRA
 - 4.5. TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN Y TRATAMIENTO DE DATOS
 - 4.5.1. FUENTES, TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS.
 - 4.5.2. PROCESAMIENTO Y PRESENTACIÓN DE DATOS

 - V. ASPECTOS ADMINISTRATIVOS Y PRESUPUESTALES**
 - 5.1. POTENCIAL HUMANO
 - 5.2. RECURSOS MATERIALES
 - 5.3. RECURSOS FINANCIEROS
 - 5.4. CRONOGRAMA DE GANTT
 - 5.5. PRESUPUESTO

 - VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**
 - 6.1. BIBLIOGRAFÍA FÍSICA
 - 6.2. BIBLIOGRAFÍA ELECTRÓNICA
- ANEXOS: MATRIZ DE CONSISTENCIA**
- I. GENERALIDADES**

1.1. TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN

“Análisis de la resistencia de concreto para $f_c=280\text{kg/cm}^2$ aplicado en juntas frías con incorporación de aditivo epóxico epóxine 200 en la Construcción de la Sede Central del Gobierno Regional de Ucayali, Pucallpa - 2022”

1.2. TESISISTA

Alexander, Becerril Rengifo.

Gessenia Indyra Lopez Campoverde.

1.3. ASESOR

II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

2.1. ANTECEDENTES Y FUNDAMENTACIÓN DEL PROBLEMA.

Como contexto general y de acuerdo con los datos del Banco Central de Reserva (BCR) del año 2021, el sector construcción cerró con un crecimiento del 35%. La construcción ha sido uno de los sectores que se recuperó rápidamente a pesar de la pandemia y la inestabilidad política. La actividad constructora ha terminado por estancarse al primer semestre del 2022 con un crecimiento acumulado de 1.3%, de acuerdo con el Informe Económico de la Construcción – IEC # 56, presentado por la Cámara Peruana de la Construcción - CAPECO.

La ejecución de toda obra se considera una etapa crítica, porque determina la calidad del producto a entregar y refleja la planificación del proyecto; la etapa en cuestión comprende diversas actividades como la demolición y preparación del terreno; la construcción de edificios u obras de ingeniería civil (según sea el tipo de construcción); la realización de las instalaciones arquitectónicas, eléctricas, estructural, sanitaria, la prevención de riesgos y el control de calidad de la obra del proceso constructivo, entre otros hasta la terminación y acabado de la obra.

Durante el vertido o vaciados en la obra, ya sea con concreto preparado en el mismo lugar insitu o concreto premezclado, pueden ocurrir problemas de abastecimiento del mismo, ya sea por averías en el equipo a utilizar como la bomba, demoras en la llegada del mixer por la distancia de la planta u otros factores como el tráfico vehicular, mal planeamiento de liberación, etc. dando lugar al endurecimiento del concreto ya puesto en un vaciado. Sin embargo, durante la práctica ya sea por falta de experiencia o por una mala supervisión en obra, no se toman en cuenta las recomendaciones, que desde luego existen, creándose así una junta no prevista, sin el tratamiento adecuado, conocida a

este fenómeno como “junta fría”, lo que impide la formación de una estructura monolítica, influyendo en las propiedades de resistencia del concreto.

Unir dos elementos de concreto es muy común de apreciar actualmente en las obras, para ello se cuenta en el mercado con una gama bastante amplia de adhesivos para pegar concretos, unos que son para elementos estructurales y otros no, el uso de estos puede repercutir en el ahorro de tiempo, mano de obra y el factor económico. Con la utilización de estos adhesivos, el constructor cuenta con una opción para enfrentarse a los problemas de uniones, ya que hace unos años era un problema serio debido al desconocimiento de este tipo de sistemas. (Archila O., 2007), pero eso tiene que experimentarse en la misma obra.

La interrupción del concreto entre una mezcla y otra puede generar un plano de debilidad en la Interfaz de las dos mezclas, conocido como junta fría que es definida por el comité 116 de la ACI como: *"una articulación o vacío resultante de un retraso en la colocación del concreto, de una duración suficiente para que no permita la adherencia del material en dos vertimientos sucesivos de concreto, mortero, o similares"*. Al tiempo que transcurre entre la colocación de un concreto sobre el que se ha fundido inicialmente se le llama tiempo de formación de la junta fría, si es que esta sea presentada en el elemento (Torres & Botia, 2016)

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

La Norma E.060 establece que no se debe depositar concreto fresco sobre otro que haya endurecido lo suficiente para formar una junta o plano de vaciado dentro de la sección. Pero, aún no se han realizado estudios en la localidad, que analicen la influencia de las juntas frías sin tratamiento y con la aplicación de adhesivos, mas aun en proyectos de envergadura como el que se pretende estudiar.

En la ciudad de Pucallpa, se está realizando edificaciones públicas privadas de gran envergadura, muchas veces sin la verificación estricta de control de calidad para prevenir un riesgo como en este caso las juntas frías, es decir el retraso en el vaciado de concreto debido a diversos factores y condiciones, así como la secuencia inadecuada de vaciado del concreto puede resultar en juntas frías.

Existen distintos motivos que las pueden provocar, una causa es “el movimiento o el asentamiento de la construcción, otra es por movimientos tectónicos como temblores, sismos o ciertas vibraciones ajenas al asentamiento y la otra es la temperatura que hace que la materia se contraiga con el calor o se dilate con el frío”, según lo explica Hilario Martínez.

El gobierno Regional de Ucayali está ejecutando el Proyecto: “Mejoramiento de la Gestión Institucional de la Sede Central y de las Direcciones Regionales adscritas en la Provincia de Coronel Portillo del Gobierno Regional de Ucayali, ubicada en el Km 4.50 de la C.F.B., entre Jr. Masisea y Amazonas, es considerado la más grande obra que tendrá Pucallpa, ya que en ella estará concentrada la sede central y de todas las direcciones regionales.

Como toda obra, durante la etapa de concepción, diseño y especialmente en la etapa de construcción que se está llevando actualmente, existen dificultades y un problema cotidiano que son las juntas frías, las cuales pueden afectar directamente a la resistencia de la estructura, por lo que la empresa contratista en coordinación con la supervisión ha propuesto el uso de adhesivos químicos para devolverle el supuesto monolitismo a la edificación, pero no se está haciendo los pruebas en laboratorio o los ensayos correspondientes para verificar si realmente está cumpliendo su función esperado con las diferentes variables independientes o parámetros de la zona como la granulometría del agregado, temperatura, slump otros controles que demuestren su efectividad en la resistencia con adhesión de estos productos químicos (epóxico epóxine 200), elaborados con los protocolos acorde a los Normas Técnicas Peruanas, el método ACI (American Concrete Institute) y de acuerdo a la norma ASTM C-192 (Práctica normalizada para preparación y curado de especímenes de concreto para ensayo en laboratorio) en 7, 14, 21 y 28 días), lo que constituye materia de investigación de a presente tesis.

2.1. FORMULACION DEL PROBLEMA

2.2.1. PROBLEMA GENERAL

La incorporación del aditivo epóxico epóxine 200 en juntas frías, permitirá mayor adherencia y resistencia del concreto en la construcción de la Sede Central del GOREU para el diseño de $f_c=280 \text{ kg/cm}^2$, Provincia Coronel Portillo, Regio Ucayali, Región Pucallpa - 2022?

2.2.2. PROBLEMAS ESPECIFICOS

- ¿Cuál será la resistencia del concreto para uso estructural convencional de $f'c$ 280 Kg/cm² mediante el método ACI con la incorporación del aditivo epóxico epóxine 200 en juntas frías acorde a las fichas técnicas del producto?.
- ¿Será la orientación, planas horizontal, diagonal o vertical, lo que influye en la resistencia al realizar las juntas frías con la incorporación del aditivo epóxico epóxine 200 en el concreto con $f'c=280$ kg/cm² para 7 días, 14 días, 21 días y 28 días?
- ¿Serán las medidas técnicas y de control de calidad un indicador favorable en la resistencia con la incorporación del aditivo epóxico epóxine 200 en juntas frías?

2.2. OBJETIVOS

2.3.1. OBJETIVO GENERAL

- Evaluar la influencia de la adherencia y resistencia del concreto con la incorporación del aditivo epóxico epóxine 200 en juntas frías en la construcción de la Sede Central del GOREU para el diseño de $f'c=280$ kg/cm², Provincia Coronel Portillo, Regio Ucayali, Región Pucallpa - 2022?

2.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Determinar cuál es la resistencia del concreto para uso estructural convencional de $f'c$ 280 Kg/cm² mediante el método ACI con la incorporación del aditivo epóxico epóxine 200 en juntas frías acorde a las fichas técnicas del producto.
- Determinar y comparar si la orientación plana horizontal, diagonal o vertical, es la que influye en la resistencia al realizar las juntas frías con la incorporación del aditivo epóxico epóxine 200 en el concreto con $f'c=280$ kg/cm² para 7 días, 14 días, 21 días y 28 días.
- Determinar los indicadores, las medidas técnicas y control de calidad en la incorporación del aditivo epóxico epóxine 200 en juntas frías.

2.3. JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA

Según la Norma E.060 de Concreto Armado, el proceso de colocación de concreto deberá efectuarse en una operación continua o en capas de espesor tal que el concreto no sea depositado sobre otro que ya haya endurecido lo suficiente para originar la formación de juntas o planos de vaciado dentro de la sección. Pero en obra se presentan imprevistos en el vaciado y no existe una verificación experimental que ayude a verificar la conservación de las características óptimas del concreto con la aplicación de adhesivos en juntas frías en la obra.

Los testigo o especímenes de concreto a estudiar serán sometidas a ensayos de compresión contempladas en las normas NTP 339.034 y ASTM C-496 respectivamente.

Es importante la presente investigación, puesto que permitirá fortalecer los conocimientos de los alumnos de ingeniería civil de la Universidad Nacional de Ucayali, ya que mediante ella se brindará información detallada sobre los efectos de las juntas frías en el concreto con diferentes tiempos de formación en la obra, también será una guía para futuras investigaciones relacionados al tema. Para los ingenieros en obra también se pretende con la investigación se vean favorecidos en profundizar sus conocimientos y ver como una interrupción del vaciado con junta fría influye en la resistencia del concreto.

2.4. LIMITACIONES Y ALCANCES

Se logrará valores de resistencia a la compresión en especímenes cilíndricas, constituidas por concreto antiguo y concreto nuevo unidas por adhesivos epóxico en forma horizontal, vertical y diagonal a 45°.

Se limita al estudio de junta fría horizontal, vertical y diagonal con 45° de inclinación en los especímenes de concreto y al análisis de resistencia a compresión de concreto $f'c=280 \text{ kg/cm}^2$.

2.5. HIPOTESIS

2.6.1. HIPOTESIS GENERAL

- La incorporación del aditivo epóxico epóxine 200 en juntas frías, influye en la adherencia y resistencia del concreto en la construcción de la Sede Central del GOREU para el diseño de $f_c=280 \text{ kg/cm}^2$, Provincia Coronel Portillo, Regio Ucayali, Región Pucallpa - 2022?

2.6.2. HIPÓTESIS ESPECÍFICAS

- La resistencia del concreto para uso estructural convencional de $f'_c 280 \text{ Kg/cm}^2$ mediante el método ACI con la incorporación del aditivo epóxico epóxine 200 en juntas frías acorde a las fichas técnicas del producto es menor que sin la aplicación del producto.
- La orientación plana horizontal, diagonal o vertical no influye en la resistencia al realizar las juntas frías con la incorporación del aditivo epóxico epóxine 200 en el concreto con $f'_c=280 \text{ kg/cm}^2$ para 7 días, 14 días, 21 días y 28 días.
- Las medidas técnicas y de control de calidad es un indicador no relevante en la resistencia del concreto con la incorporación del aditivo epóxico epóxine 200 en juntas frías.

2.6. SISTEMA DE VARIABLES-DIMENSIONES E INDICADORES

2.6.1. VARIABLE INDEPENDIENTE

- Aditivo epóxico epoxine 200 en juntas frías de concreto en diseño de $f'_c=280 \text{ kg/cm}^2$ a dos fases.

2.6.2. VARIABLES DEPENDIENTE

- Resistencia de concreto en diseño de $f'_c=280 \text{ kg/cm}^2$ a dos fases.

2.7. DEFINICIÓN OPERACIONAL DE VARIABLES, DIMENSIONES E INDICADORES

VARIABLE	DEFINICIONES CONCEPTUAL	DIMENSIONES	INDICADORES	TECNICA INSTRUMENTO E	ESCALA DE MEDICIÓN
Variable Independiente: Aditivo epóxico epoxine 200 en juntas frías de concreto en diseño de $f'c=280 \text{ kg/cm}^2$ a dos fases.	<ul style="list-style-type: none"> Puente de adherencia, cuando permite la continuidad funcional y estructural de un producto adherido a diferentes edades resultando su comportamiento final como si fuera un elemento monolítico. (Gómez J. , 2016) 	<ul style="list-style-type: none"> Junta fría. 	<ul style="list-style-type: none"> Posición: horizontal, diagonal, vertical. 	Observación y guía de observación. Ficha técnica	<ul style="list-style-type: none"> Intervalo mm, cm. angulo. . relación A/C
Variable Dependiente: <ul style="list-style-type: none"> Resistencia de concreto en diseño de $f'c=280 \text{ kg/cm}^2$ a dos fases. 	La resistencia del concreto $f'c$ se define como la resistencia que tiene un concreto a la compresión, se expresa en Mpa. Estos resultados del $F'c$ se utilizan para determinar que la mezcla proporcionada ha cumplido los requerimientos especificados en los planos, o por el encargado de la obra (RNE).	<p>OE 1. Determinar cuál es la resistencia del concreto para uso estructural convencional de $f'c 280 \text{ Kg/cm}^2$ mediante el método ACI con la incorporación del aditivo epóxico epóxine 200 en juntas frías acorde a las fichas técnicas del producto.</p> <p>OE 2. Determinar y comparar si la orientación plana horizontal, diagonal o vertical, es la que influye en la resistencia al realizar las juntas frías con la incorporación del aditivo epóxico epóxine 200 en el concreto con $f'c=280 \text{ kg/cm}^2$ para 7 días, 14 días, 21 días y 28 días.</p> <p>OE 3. Determinar los indicadores, las medidas técnicas y control de calidad en la incorporación del aditivo epóxico epóxine 200 en juntas frías.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Diseño de mezcla y dosificación de concreto convencional. Resistencia con diseño convencional. Resistencia con adhesivo estructural. Temperatura Consistencia Trabajabilidad Efectividad y rentabilidad. 	<p><u>Ficha técnica para:</u></p> <p>Granulometría Método ACI. ASTM C39 de "NTP 339.034"</p> <p>Ensayos, Normatividad</p> <p>Ensayos, Protocolo Normatividad.</p> <p>Diseño, Normatividad</p> <p>Análisis normatividad.</p>	<p>Porcentaje de proporcionalidad ad. . relación A/C</p> <p>Intervalo: $f'c$, días.</p> <p>$f'c$, días.</p> <p>T°,</p> <p>%</p>

III. MARCO TEÓRICO

3.1. ANTECEDENTES O REVISIÓN DE ESTUDIOS REALIZADOS A NIVEL INTERNACIONAL

Archila G. (2007), Universidad de San Carlos en Guatemala, el estudio titulado “Evaluación Sobre Adherencia entre Concreto Antiguo y Concreto Nuevo con dos tipos de Epóxicos”, realizó pruebas para tres tipos de concreto como lo son el concreto de baja resistencia 140 kg/cm² (2000 psi), concreto estructural 210 kg/cm² (3000 psi) y de alta resistencia 352 kg/cm² (5000 psi), los cuales fueron ensayados a 7, 14 y 28 días para tener un registro de la evolución del concreto. Se usaron adhesivo tipo S y adhesivo tipo A, llegando a la conclusión de que la aplicación del adhesivo Tipo S es el más recomendable para su uso en la construcción, no sólo por la adecuada adherencia y resistencia, sino también desde un aspecto económico. La adherencia entre el concreto nuevo con el concreto viejo fue más efectiva utilizando.

IBRACON - Instituto Brasileiro do Concreto (2015), Resistencia de adherencia entre concreto entre concretos con diferentes edades (Resistencia de adherencia entre hormigón armado y entre hormigones de diferentes edades en rehabilitación estructural), llegó a la conclusión, que al comparar los resultados de las pruebas de adherencia de tracción por compresión diametral entre el sustrato y los hormigones de recuperación, se observó que hubo un aumento del 15% en la adherencia, cuando además de simplemente cepillar, se aplicó una capa de mortero en la interfaz entre hormigones. Cuando el tratamiento consistió en cepillado y un puente de unión epoxi, este aumento fue del 37%, en comparación con la fuerza de unión en la interfaz entre los hormigones que simplemente se cepilló.

A NIVEL NACIONAL

Loayza J. (2008), Pontificia Universidad Católica del Perú, en su tesis “Reparación de un Muro de Albañilería Confinada mediante varillas de Fibra de Vidrio” utilizó adhesivo Sikadur 32 Gel para puente de adherencia entre el concreto fresco de reparación y el concreto endurecido del muro construido y también lo aplicó en las varillas de acero de las columnas existentes para lograr una mejor adherencia durante el vaciado; luego estos muros reparados fueron ensayados a carga lateral cíclica y concluyó que la

técnica de reparación hizo que se recupere más de 6 veces la rigidez con la que terminó el muro original luego del ensayo de carga lateral al que fue sometido. Por lo tanto, se vuelve una técnica efectiva para aumentar rigidez y también que la técnica de reparación es muy fácil de aplicar por personas sin mucha experiencia en la construcción, solo es necesario algún tipo de capacitación. Además, llega a ser una buena opción para edificaciones de uso común debido al bajo costo en comparación a la construcción de un nuevo muro.

Curi C. (2018), Análisis de resistencia a la compresión en unión de concreto antiguo y nuevo, aplicando adhesivos epóxico, Lima, 2018, sostiene que los resultados estadísticos de Test de Shapiro - Wilk, estiman que no existe diferencia significativa entre ambas variables, es decir, que el valor de diferencia relacionada equivale a 0.351, demostrando que la resistencia a la compresión no será mayor al aplicar el adhesivo epóxico en la unión de concreto antiguo y nuevo.

Isidro C., Miguel (2016), Vigas de concreto armado unidas mediante un adhesivo epoxico para determinar su resistencia a esfuerzos de corte - Huánuco 2016, confirma que la resistencia a esfuerzos de corte en vigas de concreto armado en la unión de concreto nuevo y endurecido tratada con adhesivo estructural es mayor que la unión tratada sin adhesivo, con respecto a la resistencia a esfuerzos de corte de la viga monolítica esto se debe a que en el 2do ensayo - viga con junta unida con aditivo estructural si cumple las condiciones de resistencia última restituyendo en gran medida la condición original (viga monolítica).

3.2. BASES TEORICAS

3.2.1. Resistencia a la compresión en unión del concreto antiguo y nuevo

Según **Archila (2007)**, considera que la resistencia del concreto sometidos a ensayo de compresión son propiedades mecánicas utilizadas para realizar cálculos en diferentes diseños de estructuras. Los componentes que dañan la resistencia del concreto son edad, la proporción agua-cemento, fraguado, curado de hidratación. (p.41).

Las normas ASTM C39 y NTP 339.034, son las que establecen la prueba estándar para la resistencia y determinan la resistencia a la compresión en muestras cilíndricas.

3.2.2. Juntas frías

La estabilidad de una estructura está condicionada, además de la calidad del hormigón (resistencia, impermeabilidad, etc.) al monolitismo o continuidad permanente que debe tener todo elemento en sí y su unión con los otros elementos que conforman la estructura. **(Castillo Fernández, 2008)**

Según Supervisión de Obras, (2015) sobre el concreto:

La colocación debe efectuarse a una velocidad tal que el concreto conserve su estado plástico en todo momento y fluya fácilmente dentro de los espacios entre el refuerzo. El proceso de colocación deberá efectuarse en una operación continua o en capas de espesor tal que el concreto no sea depositado sobre otro que ya haya endurecido lo suficiente para originar la formación de juntas o planos de vaciado dentro de la sección. (...).

Según **Rathi & Kolase (2013)** Effect of Cold Joint on Strenght of Concrete.

(Trans.):

Un plano de debilidad o discontinuidad que se forma cuando un lote de concreto endurece antes que el siguiente lote sea vaciado encima es llamado junta fría. Las juntas frías usualmente están caracterizadas por una unión pobre a menos que se tomen medidas de prevención antes de la colocación de la siguiente tanda de concreto fresco sobre el concreto endurecido.

Torres Palacio (2014) afirma:

Cuando se están fundiendo elementos que requieren la colocación de varios lotes de concreto, la interrupción del concreto entre una mezcla y otra puede generar un plano de debilidad en la interfaz de las dos mezclas. Este plano de debilidad también es conocido como junta fría que es definida por el comité 116 de la ACI como: “una articulación o vacío resultante de un retraso en la colocación de concreto, de una duración suficiente para que no permita la adherencia del material en dos vertimientos sucesivos de concreto, mortero, o similares”. Al tiempo que transcurre entre la colocación del concreto sobre el que se ha fundido inicialmente se le llama tiempo de formación de junta fría, si es que esta se ha presentado en el elemento.

Bernal de León (2014) afirma:

El efecto de junta fría se define como la impresión o marca profunda, que resulta de emplear una junta de construcción; la marca se produce cuando el concreto recién vaciado empieza a fraguar sobre el concreto endurecido. Ese efecto produce una lesión mecánica que atraviesa la sección transversal del elemento, provocando que el concreto no sobrepase el límite de resistencia de cualquiera de las dos masas.

El efecto se aplica a todos los elementos estructurales de concreto armado, como vigas, muros de corte, losas, columnas, etc. Este se considera como una línea de falla que atraviesa el elemento, provocando una pérdida pequeña o total de la resistencia a la tensión del concreto en la zona donde se localiza la junta. Esto causa la separación de las dos masas de concreto y tiende a incluir esfuerzos de tensión, flexión cortante y torcedura al refuerzo longitudinal.

La manera adecuada de contrarrestar el efecto de junta fría es mediante planificación, tratamiento y diseño estructural de la junta de construcción; esto proporcionará que el elemento tenga una resistencia igual o mayor que en zonas donde no se posea el efecto.



Fuente: Torres Palacio, (2014). Simulación numérica del efecto de las juntas frías en la resistencia pico de cilindros normalizados de concreto.

Según **Suprenant & Basham (1993):**

Otras circunstancias pueden generar ocasionalmente una junta fría o agravarla tales como la consolidación inadecuada de una mezcla que se ha colocado sobre otra, las condiciones ambientales y las condiciones en que se encuentre la superficie de concreto que se ha colocado primero antes de fundir la segunda capa de mezcla, por lo que se recomienda hacer el suministro continuo de concreto para la construcción de los elementos, realizar un correcto vibrado de las dos capas y preparar la superficie de concreto antes de colocar una segunda mezcla sobre ella.

Cuando se forma una junta fría a pesar de hacer los tratamientos recomendados, se tendrán consecuencias en el comportamiento y características del elemento. Habrá disminuciones de resistencias de los elementos de acuerdo con el tiempo de formación de la junta fría, la edad del concreto y la orientación del plano de debilidad con respecto a las cargas impuestas. La durabilidad se verá afectada por la penetración de sustancias indeseables que atacan al concreto y aceros de refuerzo, ocasionando también un impacto en la estética del elemento cuando las consecuencias del ataque de estas sustancias se perciban en la superficie del elemento. **(Torres & Botia, 2010).**

3.2.3. Resistencia mecánica

Por otro lado, Zeña (2016) define que el concreto depende de la resistencia de los agregados y de la pasta del cemento endurecido, y por consiguiente la adherencia que estos materiales producen (2016, p.46).

3.2.4. Adhesivos epóxico

Conocido también como puentes de adherencia, el cual consiste en proporcionar continuidad monolítica al concreto (Isidro, 2016, p.71).

La norma ASTM C-881, establece la clasificación de los adhesivos epóxico en base al uso, viscosidad y temperatura de uso.

Los adhesivos son aquellos materiales no metálicos capaces de unir materiales a través de adherencia superficial. El material debe tener conexión entre los elementos del mismo adhesivo (Isidro, 2016, p.71).

Los adhesivos epóxicos están generalmente compuestos por una resina epóxica, un agente curador de amina o poliamida, diluyentes reactivos y, en algunos casos, llenantes inorgánicas y agentes tixotrópicos. Los adhesivos epóxicos generalmente tienen una excelente adhesión debido a su relativamente baja contracción de curado, con una baja tensión superficial y propiedades moleculares que mejoran su atracción a una amplia variedad de sustratos. Son muy tolerantes a la alcalinidad del concreto.

Los adhesivos epóxicos que cumplen la especificación ASTM C 881 se adherirán a los sustratos del concreto y algunos curan y adhieren bajo el agua. Los epóxicos son resistentes al ataque de ácidos, aceites, álcalis y solventes.

Esta especificación cubre sistemas de unión de resina epoxi de dos componentes para aplicación en hormigón de cemento portland, que son capaces de curar en condiciones húmedas y adherirse a superficies húmedas, y cumplir con el AASHTO M 235 (ASTM C 881).

3.2.5. OTRAS NORMAS TECNICAS

Las normas técnicas aplicables para el análisis de los agregados y el concreto estructural, provendrán de las Normas Técnicas Peruanas (NTP) y las normadas por el Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC), los cuales se muestran a continuación:

ENSAYOS AGREGADOS FINOS, GRUESOS Y CONCRETO

MATERIAL	NTP*	MTC**	ENSAYO
AGREGADOS FINOS Y GRUESOS	400.012.2013	E 204	Análisis granulométrico del agregado fino, grueso y global.
	400.017.2011	E 203	Método de ensayo para determinar el peso unitario del agregado.
		E 201	Muestreo para materiales de construcción.
		E 208	Índice de forma y de textura de agregados.
		E 211	Partículas livianas en los agregados.
		E 214	Prueba de ensayo estándar para índice de durabilidad del agregado.
AGREGADOS FINOS	400.013.2013		Método de ensayo normalizado para determinar el efecto de las impurezas orgánicas del agregado fino sobre la resistencia de morteros y hormigones.
	400.018.2013	E 202	Método de ensayo normalizado para determinar materiales mas finos que pasan por el tamiz normalizado 75 um (200) por lavado en agregados.
	400.022.2013	E 205	Método de ensayo normalizado para peso específico y absorción del agregado fino.
	400.024.2011	E 213	Método de ensayo para determinar cualitativamente las impurezas orgánicas en el agregado fino para concreto.
AGREGADOS GRUESOS	400.019.2014	E 207	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 maquina de Los Ángeles.
	400.020.2014	E 207	Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la degradación en agregados gruesos de tamaño grande por abrasión e impacto en la maquina de Los Ángeles.
	400.021.2002	E 206	Método de ensayo normalizado para el peso específico y absorción del agregado grueso.
	400.023.2013		Método para determinar la cantidad de partículas livianas en los agregados.
	400.036.2011		Método de ensayo para determinar el porcentaje de poros en el agregado.
	400.038.2011		Determinación del valor de impacto del agregado grueso (vía).
	400.039.1999		Índice de alargamiento del agregado grueso.
	400.040.1999	E 223	Partículas chatas o alargadas en el agregado grueso.
	400.041.2011		Índice de espesor del agregado grueso.
		E 210	Método de ensayo estándar para la determinación del porcentaje de partículas fracturadas en el agregado grueso.
AGREGADOS. ESPECIFICACIONES	400.011.2013		Definición y clasificación de agregados para uso en morteros y concretos.
	400.037.2014		Especificaciones normalizadas para agregados en concreto.
AGREGADOS. MUESTRAS	339.185.2013		Método de ensayo normalizado para contenido de humedad total evaporable de agregados por secado.
	400.010.2011		Extracción y preparación de las muestras.
CONCRETO. RESISTENCIA	339.034.2013	E 704	Método de ensayo para el esfuerzo a la compresión de muestras cilíndricas de concreto.
CONCRETO FRESCO	339.035.2009	E 705	Método de ensayo para la medición del asentamiento del concreto con el cono de Abrams.
	339.046.2008	E 714	Método de ensayo gravimétrico para determinar el peso por metro cubico, rendimiento y contenido del aire del concreto.
CONCRETO ENDURECIDO	339.187.2003		Método de ensayo normalizado para determinar la densidad, absorción y porcentaje de vacíos en el concreto endurecido.

3.3. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS

- **Absorción:** Es el aumento de la masa del agregado debido al agua que penetra en los poros de las partículas, durante un periodo de tiempo prescrito, pero sin incluir el agua que se adhiere a la superficie exterior de las partículas de le expresa como porcentaje de la masa seca. [NTP 400.021-2013]

- **Adherencia:** capacidad de agarre entre materiales, considerando la fricción entre los mismos [Astorga – 2009].
- **Adhesivos:** Agentes de unión; Fuerza de unión; Enlace de cizallamiento [ASTM C 882-2013].
- **Agregado:** Conjunto de partículas de origen natural o artificial, que pueden ser tratados o elaborados, y cuyas dimensiones están comprendidas entre los límites fijados por la NTP 400.011. Se les llama también áridos. [NTP 400.011-2008 (Revisada el 2013)].
- **Agregado anguloso:** Son agregados que poseen aristas bien definidas formadas por la inserción de superficies aproximadamente planas. [NTP 400.011-2008 (Revisada el 2013)]
- **Agregado bien graduado:** Agregado cuya distribución de tamaños de partículas produce una densidad máxima, es decir minimiza los vacíos. [NTP 400.011-2008 (Revisada el 2013)].
- **Agregado fino:** Agregado extraído de rocas o piedras proveniente de la disgregación natural o artificial, que pasa el tamiz normalizado 9.5 mm (3/8 pulg) y que cumple con los límites establecidos en la NTP 400.037. [NTP 400.011-2008 (Revisada el 2013)].
- **Agregado grueso:** Agregado grueso retenido en el tamiz 4.75 mm (N° 4) que cumple con los límites establecidos en la NTP 400.037, proveniente de la disgregación natural o artificial de roca. [NTP 400.011-2008 (Revisada el 2013)]
- **Agregado que pasa:** Por un tamiz determinado, expresado generalmente en peso o porcentaje siempre que no retenga más del 5 % en masa (peso) del material tamizado. [NTP 400.011-2008 (Revisada el 2013)].
- **Agregado retenido:** Un agregado es retenido por un tamiz cuando este no deja pasar más de un 5% en masa (peso) del material tamizado. [NTP 400.011-2008 (Revisada el 2013)].
- **Curado:** Proceso que consiste en controlar las condiciones ambientales (especialmente temperatura y humedad) durante el fraguado y/o endurecimiento del cemento, mortero u hormigón (concreto). [NTP 339.047-2006].

- Segregación: Separación de los componentes del concreto fresco (agregados y morteros), resultando en una mezcla sin uniformidad. [NTP 339.047-2006].
- Trabajabilidad: Es la propiedad del concreto, mortero, grout o revoque fresco, que determina sus características de trabajo, es decir, la facilidad para su mezclado, colocación, moldeo y acabado. [NTP 339.047-2006].

IV. METODOLOGÍA

4.1. TIPO Y NIVEL DE INVESTIGACIÓN

• TIPO DE INVESTIGACIÓN

La investigación aplicada es aquella que se desarrolla con el fin de resolver problemas de la práctica y busca describir o validar técnicas, instrumentos o materiales que optimicen los procesos, por lo que sus hipótesis se demuestran en términos de eficaz o ineficaz; también este tipo de investigaciones resuelven problemas de naturaleza práctica, aplicando los resultados obtenidos. (Ccanto Mallma, 2010, pág. 65).

El tipo de investigación de acuerdo al fin de que se persigue es aplicada y de acuerdo con el tipo de datos a analizar tiene el enfoque cuantitativo (Román, 2018, pág. 61), de nivel descriptiva explicativa analítica, pues permitirá que la evaluación de las variables sea medible a través de los resultados de las resistencias del concreto con incorporación de aditivo epóxico epóxine 200.

El nivel descriptivo que interpreta lo que es, la descripción, registro y análisis de la naturaleza actual, composición o procesos de fenómeno (Román, 2018, pág. 62).

Mide, evalúa y recolecta datos sobre diversos conceptos (variables), aspectos, dimensiones o componentes del fenómeno a investigar, además en este tipo de estudios se seleccionan una serie de cuestiones y se mide o recolecta información sobre cada una de ellas para así describir lo que se investiga. (Ccanto Mallma, 2010, pág. 69).

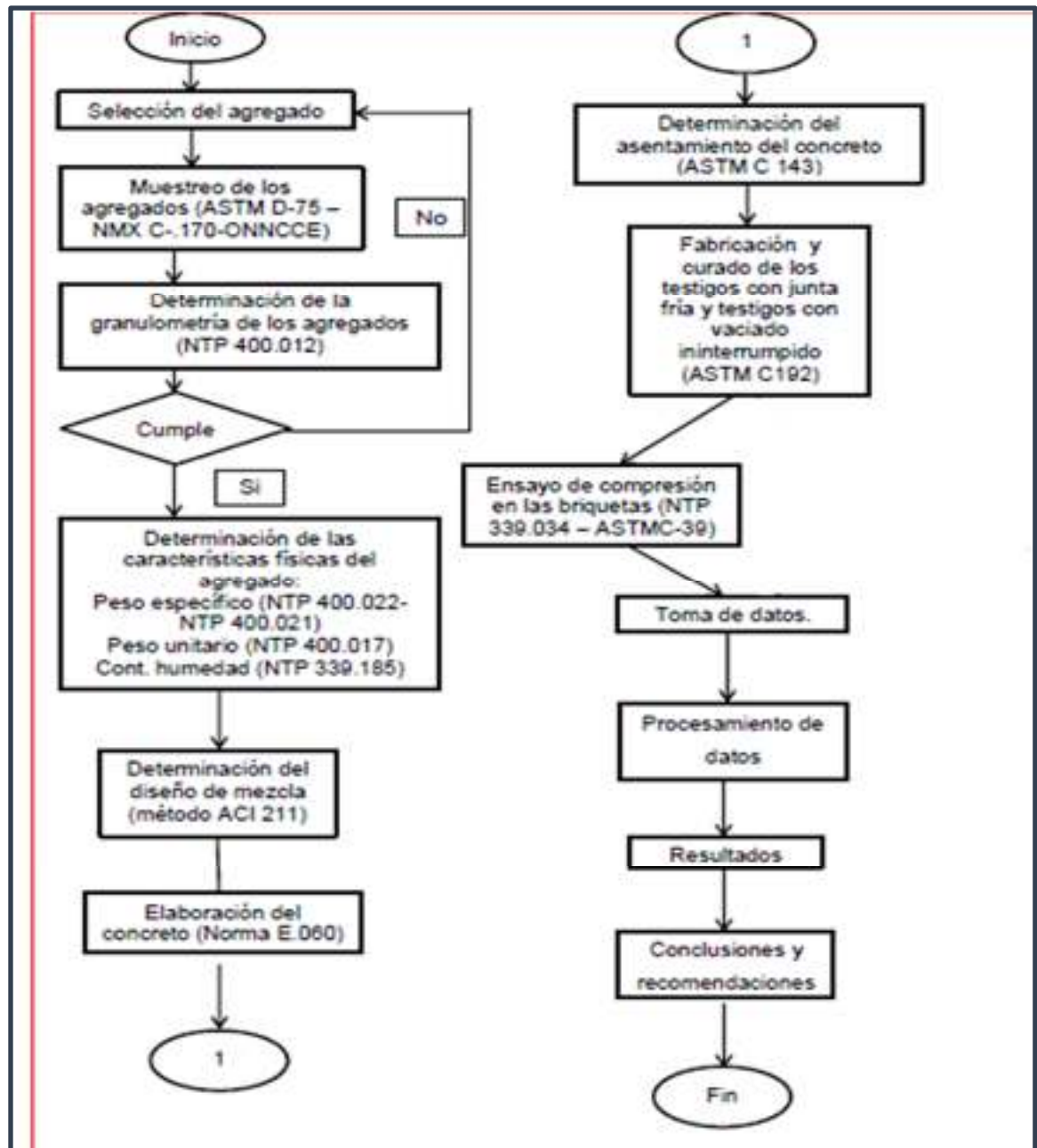
Por lo tanto, es experimental, porque las variables independientes modifican el sistema con y sin incorporación de aditivo epóxico epoxine en forma horizontal, diagonal 45° y vertical en 7, 14, 21 y 28 días.

4.2. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN – ESQUEMA DE LA INVESTIGACIÓN

Diseño de la investigación

Por ser de nivel experimental, se aplicará un Diseño Completo al Azar (DCA), diseño estadístico, que comprende tres tratamientos con cuatro repeticiones, sometiendo a prueba la variable independiente, ya que se manipulará las variables y aleatorización de estas.

La unidad de análisis de esta investigación se denominará “espécimen de concreto”, que es la denominación técnica correcta, sin embargo, suele llamarse comúnmente “probeta”.



El modelo estadístico se expresa de la siguiente manera: $Y_{ij} = \mu + T_j + e_{ij}$

Número de Unidades Experimentales por repetición = 4

Número de Unidades Experimentales por Tratamiento = 24

Número de Unidades Experimentales totales = 48

j = 1, 2, 3, 4, 5, 6. tratamientos

$i = 1, 2, 3, 4$ Repeticiones.

Donde:

Y_{ij} : es la observación de la i -ésima repetición en el j -ésimo tratamiento.

μ : Es la media poblacional (constante)

T_j : Efecto del j -ésimo tratamiento.

e_{ij} : Es el error asociado a la i -ésima repetición, del j -ésimo tratamiento.

4.3. DETERMINACIÓN DEL UNIVERSO / LA POBLACIÓN

Para (Tamayo Tamayo, 2003). La población es la totalidad de un fenómeno de estudio, incluye la totalidad de unidades de análisis o entidades de población que integran dicho fenómeno y que debe cuantificarse para un determinado estudio integrado un conjunto N de entidades que participan de una determinada característica, y se le denomina población por constituir la totalidad del fenómeno adscrito a un estudio o investigación.

Tanto la población como la muestra de la investigación estarán dados por todas las probetas que se va a elaborar para la realización de cada uno de los ensayos propuestos en la unidad experimental, en total 48 probetas o especímenes.

4.4. MUESTRA

Según (Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, 2014). La muestra es un subgrupo de la población de interés sobre el cual se recolectarán datos, y que tiene que definirse y delimitarse de antemano con precisión, además de que debe ser representativo de la población. El investigador pretende que los resultados encontrados en la muestra se generalicen o extrapolen a la población.

Por la característica del proyecto, el muestreo será no probabilístico, o intencional a juicio de valor o conveniencia, es decir se tomará 8 especímenes cilíndricos para los ensayos a compresión con junta horizontal (con y sin epóxico), 8 especímenes cilíndricos para los ensayos con junta diagonal 45° (con y sin epóxico), 8 especímenes cilíndricos para los ensayos con junta vertical (con y sin epóxico), todos ellos con roturas de 7, 14, 21 y 28 días, haciendo un total de 48 especímenes total de la muestra.

Dosificaciones	Dosificaciones sin epóxico epoxine 200	Repeticiones			
		R1	R2	R3	R4
		7 días	14 días	21 días	28 días
D1	Horizontal				
	R1	1	1	1	1
	R2	1	1	1	1
D2	Diagonal 45°				
	R1	1	1	1	1
	R2	1	1	1	1
D3	Vertical				
	R1	1	1	1	1
	R2	1	1	1	1

Dosificaciones	Dosificaciones con epóxico epoxine 200	Repeticiones			
		R1	R2	R3	R4
		7 días	14 días	21 días	28 días
D1	Horizontal				
	1	1	1	1	1
	1	1	1	1	1
D2	Diagonal 45°				
	1	1	1	1	1
	1	1	1	1	1
D3	Vertical				
	1	1	1	1	1
	1	1	1	1	1

4.5. TÉCNICA DE RECOLECCIÓN Y TRATAMIENTO DE DATOS

➤ FUENTES, TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

La técnica que se empleará será la observación, teniendo como instrumento la ficha técnica de control de calidad. Se registrarán las dosificaciones de concreto elaborados con y sin epóxico; Se emplearán equipos e instrumentos del laboratorio de ensayo de Materiales, como: máquina de ensayo a compresión calibrados, moldes adecuados para la elaboración y control de calidad del concreto, balanzas, termómetro, cinta métrica, tamices compatibles con las NTP y ASTM correspondientes, entre otros accesorios.

Para describir algunas propiedades de las dosificaciones como la trabajabilidad del concreto, apariencia del concreto, tipo de fractura, modo de falla; se empleará la técnica de observación directa en campo, es decir en obra y la observación experimental en el laboratorio.

Los protocolos para el tratamiento de datos de las muestras para determinar las cuantificaciones de las resistencias se obtendrán de acuerdo con cada normatividad correspondiente de cada ensayo a realizar.

Los instrumentos que se utilizarán son la ficha técnica de control y la guía de observación, los cuales estarán constituidos por formatos para los análisis granulométricos, las pruebas y control de ruptura y resistencia del concreto con y sin adhesivo.

- **PROCESAMIENTO Y PRESENTACIÓN DE DATOS**

La información cuantitativa que se obtendrá de las variables de estudio con las dosificaciones y forma de adherencia con y sin incorporación de aditivo epoxico epoxine en forma horizontal, diagonal 45° y vertical en 7, 14, 21 y 28 días.

Además se podrá determinar el efecto que sobre la variable dependiente a fin de comparar las medias de Y asociadas a los distintos niveles del factor (X_1, X_2, \dots, X_n), compararemos una medida de la variación entre diferentes niveles (MS-factor) con una medida de la variación dentro de cada nivel (MS-error).

Será procesada mediante métodos estadístico a nivel descriptiva e inferencial (ANVA). Para lo cual se emplearán programas computarizados como el Microsoft Excel, SPSS 25 con los que se obtendrán resultados para su posterior análisis e interpretación.

V. ASPECTOS ADMINISTRATIVOS Y PRESUPUESTALES

5.1. POTENCIAL HUMANO

Tesistas: Bach. Becerril Rengifo Alexander

Bach. López Campoverde Gessenia Indyra

5.2. RECURSOS MATERIALES

Entre ellos contamos con material Bibliográfico e Internet. Para su procesamiento en gabinete, contamos con software, laptop, impresora, papel y útiles de escritorio.

5.3. RECURSOS FINANCIEROS

Los gastos ocasionados por la investigación estarán a cargo del Tesisista.

VI. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES O CARTA GANT

[illegible]

VI. PRESUPUESTO

BIENES:	<u>S/. 1750.00</u>
Adquisición de software	500.00
Papeles, útiles de escritorio	500.00
Material de impresión	500.00
Otros	250.00
SERVICIOS	<u>S/. 6100.00</u>
Trabajo de Campo	1000.00
Pruebas de Laboratorio	2500.00
Movilidad del Local	800.00
Viticos- Otros	1000.00
IMPREVISTOS	<u>S/. 1800.00</u>
TOTAL GENERAL	<u>S/. 9650.00</u>

VI. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Archila, Gustavo, 2007. Evaluación sobre adherencia entre concreto antiguo y concreto nuevo con dos tipos de epóxicos.

ASTM C 881. Standard Specification for Epoxy-Resin-Base Bonding Systems for Concrete.

Afanador, N., Guerrero, G. Archila Ortiz, G. 2007. "Evaluación sobre adherencia entre concreto antiguo y concreto nuevo con dos tipos de epóxicos.

ASTM C 882. Standard Test Method for Bond Strength of Epoxy-Resin Systems Used With Concrete.NTP 334.009.2013. CEMENTOS. Cementos Portland. Requisitos. 5ª. Ed. R. 2013- CRT-INDECOPI.NTP 339.034.2008 (revisada 2013). HORMIGÓN (CONCRETO). Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto, en muestras cilíndricas. 3ª. Ed. R. 2013-CRT-INDECOPI.

NTP 339.046.2008 (revisada 2013). HORMIGÓN (CONCRETO).

Loayza Seminario, J. 2008. "Reparación de un Muro de Albañilería Confinada mediante varillas de Fibra de Vidrio"

ISIDRO, Miguel. "Vigas de concreto armado unidas mediante un adhesivo epóxico para determinar su resistencia a esfuerzos de corte. Tesis (Ingeniero Civil). Huanuco: Universidad Nacional Hermilio Valdizan de Huánuco, 2016. Disponible en http://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/UNHE_

VALENCIA, Eduardo. Evaluación de la resistencia a compresión de especímenes de concreto usando aditivo adherente Chema epox adhesivo 32 en juntas frías en

el distrito de Cajamarca. Tesis (Ingeniero Civil). Cajamarca: Universidad Nacional de Cajamarca, 2013. Disponible en <http://repositorio.unc.edu.pe/handle/UNC/448>

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

ANEXOS

**ANEXO N° 01
MATRIZ DE CONSISTENCIA**

TITULO						
“Análisis de la resistencia de concreto para $f_c=280\text{kg/cm}^2$ aplicado en juntas frías con incorporación de aditivo epóxico epóxine 200 en la Construcción de la Sede Central del Gobierno Regional de Ucayali, Pucallpa - 2022”						
FORMULACION DEL PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLES	INDICADO RES	INSTRUMENTO	METODOLOGIA
<p>PROBLEMA GENERAL</p> <p>La incorporación del aditivo epóxico epóxine 200 en juntas frías, permitirá mayor adherencia y resistencia del concreto en la construcción de la Sede Central del GOREU para el diseño de $f_c=280\text{ kg/cm}^2$, Provincia Coronel Portillo, Regio Ucayali, Región Pucallpa - 2022?</p> <p>PROBLEMAS ESPECIFICOS</p> <ul style="list-style-type: none"> ¿Cuál será la resistencia del concreto para uso estructural convencional de $f'c\ 280\text{ Kg/cm}^2$ mediante el método ACI con la incorporación del aditivo epóxico epóxine 200 en juntas frías acorde a las fichas técnicas del producto?. ¿Será la orientación, planas horizontal, diagonal o vertical, lo que influye en la resistencia al realizar las juntas frías con la incorporación del aditivo epóxico epóxine 200 en el concreto con $f'c=280\text{ kg/cm}^2$ para 7 días,14 días, 21 días y 28 días? ¿Serán las medidas técnicas y de control de calidad un indicador favorable en la resistencia con la incorporación del aditivo epóxico epóxine 200 en juntas frías? 	<p>OBJETIVO GENERAL</p> <p>Evaluar la influencia de la adherencia y resistencia del concreto con la incorporación del aditivo epóxico epóxine 200 en juntas frías en la construcción de la Sede Central del GOREU para el diseño de $f_c=280\text{ kg/cm}^2$, Provincia Coronel Portillo, Regio Ucayali, Región Pucallpa - 2022?</p> <p>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</p> <ul style="list-style-type: none"> Determinar cuál es la resistencia del concreto para uso estructural convencional de $f'c\ 280\text{ Kg/cm}^2$ mediante el método ACI con la incorporación del aditivo epóxico epóxine 200 en juntas frías acorde a las fichas técnicas del producto. Determinar y comparar si la orientación plana horizontal, diagonal o vertical, es la que influye en la resistencia al realizar las juntas frías con la incorporación del aditivo epóxico epóxine 200 en el concreto con $f'c=280\text{ kg/cm}^2$ para 7 días,14 días, 21 días y 28 días. Determinar los indicadores, las medidas técnicas y control de calidad en la incorporación del aditivo epóxico epóxine 200 en juntas frías. 	<p>HIPOTESIS GENERAL</p> <p>La incorporación del aditivo epóxico epóxine 200 en juntas frías, influye en la adherencia y resistencia del concreto en la construcción de la Sede Central del GOREU para el diseño de $f_c=280\text{ kg/cm}^2$, Provincia Coronel Portillo, Regio Ucayali, Región Pucallpa - 2022?</p> <p>HIPÓTESIS ESPECÍFICAS</p> <ul style="list-style-type: none"> La resistencia del concreto para uso estructural convencional de $f'c\ 280\text{ Kg/cm}^2$ mediante el método ACI con la incorporación del aditivo epóxico epóxine 200 en juntas frías acorde a las fichas técnicas del producto es menor que sin la aplicación del producto. La orientación plana horizontal, diagonal o vertical no influye en la resistencia al realizar las juntas frías con la incorporación del aditivo epóxico epóxine 200 en el concreto con $f'c=280\text{ kg/cm}^2$ para 7 días,14 días, 21 días y 28 días. Las medidas técnicas y de control de calidad es un indicador no relevante en la resistencia del concreto con la incorporación del aditivo epóxico epóxine 200 en juntas frías. 	<p>VARIABLE INDEPENDIENTE</p> <p>Aditivo epóxico epoxine 200 en juntas frías de concreto en diseño de $f'c=280\text{ kg/cm}^2$ a dos fases.</p> <p>VARIABLE DEPENDIENTE</p> <p>Resistencia de concreto en diseño de $f'c=280\text{ kg/cm}^2$ a dos fases.</p>	<p>Observación y guía de observación.</p> <p>Ficha técnica</p>	<p>Observación y guía de observación.</p> <p>Granulometría</p> <p>Diseño, Normatividad</p> <p>Ficha técnica para:</p> <p>Granulometría</p> <p>Método ACI.</p> <p>ASTM C39 de “NTP 339.034</p> <p>Ensayos, Normatividad</p> <p>Ensayos, Protocolo y Normatividad.</p> <p>Diseño, Normatividad</p> <p>Análisis y normatividad.</p>	<p>TIPO DE INVESTIGACIÓN</p> <p>El enfoque de la investigación es aplicada tecnológico, de tipo hibrido o mixto (Cuantitativa y Cualitativo).</p> <p>Nivel: Experimental</p> <p>Diseño: El modelo estadístico se expresa de la siguiente manera: $Y_{ij}=\mu+T_j+e_{ij}$</p> <p>Número de Unidades Experimentales por repetición = 4</p> <p>Número de Unidades Experimentales por Tratamiento = 24</p> <p>Número de Unidades Experimentales totales = 48</p> <p>Tanto la población como la muestra de la investigación estarán dados por todas las probetas que se va a elaborar para la realización de cada uno de los ensayos propuestos en la unidad experimental, en total 48 probetas o especímenes.</p> <p>Instrumentos:</p> <p>Observación y guía de observación, ficha técnica</p> <p>Método ACI.</p> <p>ASTM C39 de “NTP 339.034</p> <p>Ensayos, Normatividad</p> <p>Ensayos, Protocolo y Normatividad.</p> <p>Población y Muestra:</p> <p>La elección de la muestra será no probabilística.</p>