

ÍNDICE

- I. GENERALIDADES
 - 1.1. TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN
 - 1.2. TESIS
 - 1.3. ASESOR TÉCNICO Y METODOLÓGICO
 - 1.4. AÑO CRONOLÓGICO
 - II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA
 - 2.1. ANTECEDENTES Y FUNDAMENTACIÓN DEL PROBLEMA
 - 2.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA
 - 2.3. OBJETIVOS
 - 2.3.1. OBJETIVO GENERAL
 - 2.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS
 - 2.4. JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA
 - 2.5. LIMITACIONES Y ALCANCES
 - III. MARCO TEÓRICO
 - 3.1. REVISIÓN DE ESTUDIOS REALIZADOS
 - 3.2. BASE TEÓRICAS
 - 3.3. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS
 - IV. HIPÓTESIS, VARIABLES, INDICADORES Y DEFINICIONES OPERACIONALES
 - 4.1. HIPÓTESIS
 - 4.1.1. HIPÓTESIS GENERAL
 - 4.1.2. HIPÓTESIS ESPECÍFICAS
 - 4.2. SISTEMA DE VARIABLES – DIMENSIONES E INDICADORES
 - 4.2.1. VARIABLE INDEPENDIENTE
 - 4.2.2. VARIABLE DEPENDIENTE
 - 4.2.3. DEFINICIÓN OPERACIONAL DE VARIABLES, DIMENSIONES E INDICADORES
 - V. METODOLOGÍA O MARCO METODOLÓGICO
 - 5.1. TIPO Y NIVEL DE INVESTIGACION
 - 5.1.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN
 - 5.1.2. NIVEL DE INVESTIGACIÓN
 - 5.2. DISEÑO Y ESQUEMA DE LA INVESTIGACIÓN
 - 5.3. DETERMINACIÓN DEL UNIVERSO/POBLACIÓN Y MUESTRA
 - 5.4. TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN Y TRATAMIENTO DE DATOS
 - 5.4.1. FUENTES, TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS
 - 5.4.2. PROCESAMIENTO Y PRESENTACIÓN DE DATOS
 - VI. ASPECTOS ADMINISTRATIVOS Y PRESUPUESTALES
 - 6.1. POTENCIAL HUMANO
 - 6.2. RECURSOS MATERIALES
 - 6.3. RECURSOS FINANCIEROS
 - 6.4. CRONOGRAMA DE GANTT
 - 6.5. PRESUPUESTO
 - VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS
 - 7.1. BIBLIOGRAFÍA FÍSICA
 - 7.2. BIBLIOGRAFÍA ELECTRÓNICA
- ANEXOS:
- MATRIZ DE CONSISTENCIA INSTRUMENTOS

CAPÍTULO I: GENERALIDADES

1.1. Título de la investigación

“ANÁLISIS DE LA COMPATIBILIDAD ENTRE LA RESISTENCIA A LA COMPRESION Y EL MODULO DE ROTURA DEL CONCRETO UTILIZADO EN EL PAVIMENTO RÍGIDO DE LA VÍA DE INTERCONEXIÓN AL C.P. SAN JOSÉ, DISTRITO DE YARINACocha, AÑO 2020”

1.2. Tesistas

1.3. Asesor técnico y metodológico

Ing. Eleuterio Pérez Sagástegui

1.4. Año cronológico

CAPÍTULO II: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

2.1. Antecedentes y fundamentación del problema

La evaluación de los pavimentos de acuerdo a las normas y especificaciones técnicas que se exigen no es algo sencillo, ya que la inversión en tiempo y recursos financieros es muy grande y los riesgos son muchos.

La mayoría de obras ejecutadas en la región Ucayali han tenido serios cuestionamientos técnicos poniendo en duda la idoneidad de los parámetros de diseño que figuran en sus expedientes técnicos y en el caso específico de los pavimentos rígidos, uno de los factores críticos es la calidad del concreto hidráulico empleado ya que los valores empleados para su fabricación se basan en reglamentos genéricos que no contemplan las condiciones particulares de la zona y además se suele omitir los ensayos previos que ayudan a controlar la calidad de los materiales que se emplearán en la obra.

Finalmente, a opinión de los investigadores, el problema radica principalmente en que se vienen utilizando parámetros de fuentes externas, que no siempre están acorde al lugar del proyecto, por lo cual el estudio de la correlación entre la resistencia a la compresión y el módulo de rotura para el pavimento empleado en la Vía de interconexión al centro poblado San José, permitiría encontrar un coeficiente de correlación que refleje si los parámetros empleados para el diseño del concreto en las pavimentaciones ejecutadas en la ciudad de Pucallpa han sido los adecuados o requiere algún tipo de modificaciones.

Si bien es cierto la presente investigación centra su análisis en un solo proyecto, pero éste es una muestra de todo un conjunto de obras ejecutadas y por ejecutar, ya que la empresa Selva Mix es la misma que avala la mayoría de los estudios referidos a los diseños de mezcla de concreto en el distrito de Yarinacocha, por lo cual, si los investigadores confirman o descartan la idoneidad de los parámetros de diseño contenidos en el respectivo expediente técnico, estarían aportando datos importantes que podrían reforzar la confianza para las futuras obras o servir de advertencia para realizar un control más exhaustivo.

2.2. Formulación del problema

2.2.1. Problema general

¿Cómo se relaciona la resistencia a la compresión y el módulo de rotura del concreto utilizado en el pavimento rígido de la vía de interconexión al C.P. San José, distrito de Yarinacocha durante el año 2020?

2.2.2. Problemas específicos

- 1) ¿Qué tipo de relación existe entre el diseño de la mezcla y el módulo de rotura del concreto utilizado en el pavimento rígido de la vía de interconexión al C.P. San José, distrito de Yarinacocha durante el año 2020?
- 2) ¿Cómo influyen las condiciones de temperatura sobre el módulo de rotura del concreto utilizado en el pavimento rígido de la vía de interconexión al C.P. San José, distrito de Yarinacocha durante el año 2020?
- 3) ¿Cuál es el nivel de incidencia del proceso de secado sobre el módulo de rotura del concreto utilizado en el pavimento rígido de la vía de interconexión al C.P. San José, distrito de Yarinacocha durante el año 2020?

2.3. Objetivos

2.3.1. Objetivo general

Determinar cómo se relaciona la resistencia a la compresión y el módulo de rotura del concreto utilizado en el pavimento rígido de la vía de interconexión al C.P. San José, distrito de Yarinacocha durante el año 2020.

2.3.2. Objetivos específicos

- 1) Establecer el tipo de relación existente entre el diseño de la mezcla y el módulo de rotura del concreto utilizado en el pavimento rígido de la vía de interconexión al C.P. San José, distrito de Yarinacocha durante el año 2020.
- 2) Especificar cómo influyen las condiciones de temperatura sobre el módulo de rotura del concreto utilizado en el pavimento rígido de la vía de interconexión al C.P. San José, distrito de Yarinacocha durante el año 2020.
- 3) Precisar cuál es el nivel de incidencia del proceso de secado sobre el módulo de rotura del concreto utilizado en el pavimento rígido de la vía de interconexión al C.P. San José, distrito de Yarinacocha durante el año 2020.

2.4. Justificación e importancia

2.4.1. Justificación

- a) Justificación práctica: terminada la investigación se podrían efectuar importantes correcciones y ajustes en los parámetros de diseño del concreto que se utilizará en los diferentes proyectos de pavimentación y otras obras civiles relacionadas.
- b) Justificación teórica: esta investigación permitirá generar reflexión y debate sobre los valores teóricos del coeficiente de correlación de la resistencia a la compresión y el módulo de rotura, además provocaría la revisión de la idoneidad de ciertos parámetros que se consignan en los expedientes técnicos de las obras de pavimentación.

- c) Justificación metodológica: el uso de ensayos de laboratorio e instrumentos dedicados a medir los distintos parámetros incluidos en nuestra investigación, nos ha de permitir poner en práctica parte de la metodología de investigación científica aprendida teóricamente en las aulas.

2.4.2. Importancia de la investigación

La importancia de la presente investigación radica en que gracias a ella se podría llegar a determinar, por un lado si el ensayo de compresión es la prueba que permita calificar la calidad del concreto y, por otro lado si el ensayo de resistencia a la flexión es una herramienta útil en la investigación y en la evaluación de laboratorio de los ingredientes del concreto o más bien no es el ensayo básico para la aceptación o rechazo de la calidad del concreto en pavimentos, todo esto después de obtener el coeficiente de la correlación entre las resistencias a la compresión y flexión.

2.5. Limitaciones y alcances

2.5.1 Limitaciones

- a) Limitaciones de tiempo: para conseguir resultados más objetivos se debería considerar un intervalo temporal de análisis mucho mayor, por lo menos tres años, y así poder medir también los efectos en cuanto a la durabilidad de las losas de concreto utilizadas en la pavimentación.
- b) Limitaciones de espacio: nuestra investigación estará restringida básicamente a la pavimentación de la vía de interconexión del centro poblado San José - Yarinacocha, pero considerando la cantidad de proyectos similares que vienen ejecutándose, por ello requiere mayor desplazamiento y permanencia en otros lugares lo que por el momento está fuera del alcance de los investigadores.
- c) Limitaciones de recursos: en la situación actual de los investigadores no se cuenta con recursos onerosos que permitan una mayor dedicación a la presente investigación.

2.5.2 Alcances

En cuanto al alcance de este trabajo, puede referirse que se está contemplando la posibilidad de replantear no sólo los parámetros de diseño del concreto hidráulico para pavimentos, sino que también para otros tipos de concreto que se utilizarán en las obras de la ciudad de Pucallpa.

CAPÍTULO III: MARCO TEÓRICO

3.1. Revisión de estudios realizados

3.1.1. A nivel internacional

Cárdenas y Lozano (2016) en su tesis que lleva por título *Correlación entre el módulo de rotura y la resistencia a la compresión del concreto hidráulico con materiales procedentes del río Coello para el control de pavimentos rígidos*, plantean como objetivo general determinar una ecuación que permita establecer una relación entre la resistencia a la tensión por flexión y la resistencia a la compresión del concreto hidráulico con materiales del río Coello y cemento Tipo 1. Entre sus conclusiones encontramos que pudieron establecer que existe una correlación entre el módulo de rotura y la resistencia a la compresión, determinadas mediante las ecuaciones: lineal con $y = 0.0996x + 14.269$ y $R^2 = 0.9618$ y potencial con $y = 1.1756x^{0.6366}$ y $R^2 = 0.9698$, habiéndose hecho los respectivos ensayos a un tiempo de 28 días.

Augusto y Legarda (2015) en su tesis que lleva por título *Correlación entre el módulo de rotura y la resistencia a la compresión de concreto fabricado con materiales pétreos de la mina “Las Terrazas” y cantera “La Victoria” del municipio de Pasto*, plantearon como objetivo general procurar encontrar una expresión que permita correlacionar el módulo de rotura y la resistencia a la compresión con los materiales de la cantera. Unas de sus conclusiones fueron que las correlaciones obtenidas para el módulo de rotura vs resistencia a la compresión para los 28 días de curado, presenta tendencia similar a las NRS98 por lo cual se deben continuar las investigaciones para obtener una curva con un alto grado de confiabilidad, además la correlación del módulo de rotura vs la resistencia a la compresión es de gran utilidad para no sobreestimar o subestimar la capacidad de los materiales de dicha región ya que esto se puede reflejar en reducción de costos o un control más meticuloso en la aceptación y rechazo de mezclas de concreto.

3.1.2. A nivel nacional

Cuellar y Sequeiros (2017) en su tesis que lleva por título *Influencia del curado en la resistencia a la compresión del concreto preparado con cemento portland tipo I y cemento puzolánico tipo IP en la ciudad de Abancay – Apurímac* plantearon como objetivo general determinar cuál es la influencia que ejerce el curado en el concreto para el clima de la ciudad de Abancay y Pachachaca, utilizando el cemento portland tipo I y cemento puzolánico tipo IP. Concluyen que las resistencias que alcanza cada concreto elaborado con los dos tipos de cemento tienen gran diferencia en cuanto a la resistencia, en caso del tipo I logra superar las resistencia requerida por el diseño ($f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$) llegando a un $f'c$ de 387.93 kg/cm^2 ; para el concreto

elaborado con cemento tipo IP llego a una resistencia a los 28 días de $f'c = 230.77 \text{ kg/cm}^2$ que está dentro de los rangos del parámetro de diseño de mezcla.

Masías (2018) en su tesis titulada *Resistencia a la flexión y tracción en el concreto usando ladrillo triturado como agregado grueso* plantea como objetivo general evaluar experimentalmente las propiedades del concreto fresco y endurecido cuando se reemplaza el agregado grueso por ladrillo triturado, evaluando las diferencias cuando proceden de dos ladrilleras artesanales de la región Piura. Dentro del programa experimental la investigadora realizó diseño de mezcla con el método ACI-211.1 para una relación a/c de 0.54, con tres reemplazos parciales del agregado grueso en peso 5%, 10% y 20% en un tamaño comprendido de 1" hasta el tamiz #8. Como conclusión menciona que el reemplazo parcial del agregado por ladrillo triturado en estado seco mejora las propiedades mecánicas del concreto endurecido, aunque disminuye severamente la trabajabilidad.

3.2. Base teórica

3.2.1. Concreto hidráulico

“Es una mezcla de agregados, naturales, procesados o artificiales, cemento y agua, a la que además se le puede agregar algunos aditivos; esta mezcla debe ser dosificada en masa o en volumen” (Zambrano, 2016, p. 14).

3.2.2. Pavimento rígido

“El pavimento rígido se compone de losas de concreto hidráulico que en algunas ocasiones presenta un armado de acero, tiene un costo inicial más elevado que el flexible, su periodo de vida varía entre 20 y 40 años” (Becerra, 2012, p. 34).

3.2.3. Diseño del pavimento rígido

“El procedimiento de diseño normal es suponer un espesor de pavimento e iniciar a realizar tanteos, con el espesor supuesto calcular los ejes equivalentes y posteriormente evaluar todos los factores adicionales de diseño” (Zambrano, 2016, p. 69).

3.2.4. Curado del concreto

“Se conoce como curado al proceso en mantener húmedo al concreto por varios días después de su colocación, con el fin de permitir la reacción química entre el cemento y el agua (hidratación del cemento)” (Abanto, 2013, p. 63).

CAPÍTULO IV: HIPÓTESIS, VARIABLES, INDICADORES Y DEFINICIONES OPERACIONALES

4.1. Hipótesis

4.1.1. Hipótesis general

Existe una relación de compatibilidad entre la resistencia a la compresión y el módulo de rotura del concreto utilizado en el pavimento rígido de la vía de interconexión al C.P. San José, distrito de Yarinacocha durante el año 2020.

4.1.2. Hipótesis específicas

- 1) Hay una relación significativa entre el diseño de la mezcla y el módulo de rotura del concreto utilizado en el pavimento rígido de la vía de interconexión al C.P. San José, distrito de Yarinacocha durante el año 2020.
- 2) Las condiciones de temperatura tienen una influencia importante sobre el módulo de rotura del concreto utilizado en el pavimento rígido de la vía de interconexión al C.P. San José, distrito de Yarinacocha durante el año 2020.
- 3) El proceso de secado incide significativamente sobre el módulo de rotura del concreto utilizado en el pavimento rígido de la vía de interconexión al C.P. San José, distrito de Yarinacocha durante el año 2020.

4.2. Sistema de variables – dimensiones e indicadores

4.2.1. Variable independiente

Resistencia a la compresión

A. Definición conceptual

“Es la característica mecánica principal del concreto y se define como la capacidad para soportar una carga por unidad de área, y se expresa en términos de esfuerzo generalmente en kg/cm^2 a una edad de 28 días; se le designa con el símbolo de $f'c$ ” (Rivera, 2016, p. 125).

“Se emplea la resistencia a compresión por la facilidad en la realización de los ensayos y el hecho de que la mayoría de propiedades del concreto mejoran incrementándose esta resistencia. La resistencia en compresión del concreto es la carga máxima para una unidad de área por una muestra, antes de fallar por compresión (agrietamiento, rotura)” (Abanto, 2013, p.50).

La resistencia a la compresión que se utilizará para el diseño del concreto en el presente estudio será la misma que se consignó en el expediente técnico de la obra *Mejoramiento de la vía de interconexión al C.P. San José desde Puerto Callao, distrito de Yarinacocha-provincia de Coronel Portillo-región Ucayali*. Dicha resistencia para el concreto hidráulico empleado en la losa de rodadura fue de $f'c = 245 \text{ kg/cm}^2$.

B. Dimensiones

Diseño de la mezcla

“El diseño de mezcla es un procedimiento empírico, y aunque hay muchas propiedades importantes del concreto, la mayor parte de procedimientos de diseño están basados principalmente en lograr una resistencia a compresión para una edad determinada, así como la manejabilidad apropiada para un tiempo determinado” (Becerra, 2012, p. 116).

La metodología a emplear para el diseño de la mezcla será la de Módulo de fineza que incluye la selección del tamaño máximo nominal del agregado grueso (1 ½ “).

4.2.2. Variable dependiente

Módulo de rotura

A. Definición conceptual

“Es un parámetro muy importante como variable de entrada para diseño de pavimentos rígidos. Se la conoce también como resistencia a la tracción por flexión o simplemente resistencia a la flexión” (García, 2012, p. 08).

B. Dimensión

Resistencia a la flexión

“Es el esfuerzo en la fibra extrema bajo la carga de rotura; se utiliza en el diseño de pavimentos rígidos debido a que la relación entre los esfuerzos de flexión producidos por el tránsito y la resistencia a la flexión del concreto es alta, a menudo mayor a 0.50” (Norma ASTM C 78).

4.2.3. Definición operacional de variables, dimensiones e indicadores

Variable independiente: Resistencia a la compresión

Los resultados de la resistencia a la compresión se emplean fundamentalmente para determinar que la mezcla de concreto suministrada cumpla con los requerimientos de la resistencia especificada (f'_c) para una estructura determinada.

Variable dependiente: Módulo de rotura

Es la medida del esfuerzo en la fibra extrema que se desarrolla al someter una viga a la flexión. Para este ensayo se usan probetas prismáticas con cargas en el tercio central.

Cuadro 1*Operacionalización de variables, dimensiones e indicadores*

VARIABLES		DIMENSIONES	INDICADORES
VARIABLE INDEPENDIENTE	DEFINICIÓN OPERACIONAL		
RESISTENCIA A LA COMPRESION	"La resistencia a la compresión permite determinar si la mezcla de concreto cumple con los requerimientos de resistencia (f'_c) para cierta estructura. Está influenciada por el diseño de la mezcla, las condiciones climáticas y el proceso de fraguado" (Londoño y Álvarez, 2008, p. 13).	<p>DISEÑO DE LA MEZCLA</p> <p>"Los procedimientos de diseño están orientados principalmente a verificar la calidad de los agregados y la proporción en que intervienen los componentes" (Becerra, 2012, p. 117)</p>	<p>GRANULOMETRÍA DEL AGREGADO</p> <p>Se medirá por medio del módulo de finura del agregado</p>
		<p>CONDICIONES DE TEMPERATURA</p> <p>"Las condiciones adecuadas tanto de la temperatura del concreto fresco como de la temperatura máxima del concreto en sitio son esenciales para alcanzar las propiedades especificadas en el concreto endurecido" (Fernández, 2010, p. 02).</p>	<p>PROPORCIÓN DE LOS COMPONENTES</p> <p>Su factor de medición será la relación pasta/agregado</p>
			<p>TEMPERATURA DEL CONCRETO FRESCO</p> <p>Será cuantificada a través de la temperatura interna del concreto recién mezclado</p>
		<p>PROCESO DE SECADO</p> <p>"La pérdida de humedad de la mezcla de concreto debe ser progresiva, por lo que se debe realizar un curado adecuado hasta los 28 días después de colocada la mezcla" (Acuña, 2018, p. 17).</p>	<p>TEMPERATURA MÁXIMA DEL CONCRETO EN SITIO</p> <p>Su factor de medición será la temperatura del concreto endurecido</p>
VARIABLE DEPENDIENTE	"Es la medida del esfuerzo en la fibra extrema que se desarrolla al someter una viga a la flexión" (García, 2012, p. 08).	<p>RESISTENCIA A LA FLEXIÓN</p> <p>"Se determina mediante ensayos sobre probetas prismáticas apoyadas en sus extremos y aplicando dos cargas concentradas en los tercios de la luz" (Norma INV E-414).</p>	<p>EFICIENCIA EN EL CURADO</p> <p>La eficiencia en el curado lo cuantificaremos en función a los días que se curó la muestra, siguiendo todos los protocolos respectivos</p>
MODULO DE ROTURA			
			<p>ESFUERZO MÁXIMO DE FLEXIÓN</p> <p>Estará medido en kg/cm² y se obtendrá mediante el ensayo en un laboratorio especializado</p>

Fuente: Elaboración propia

CAPÍTULO V: METODOLOGÍA O MARCO METODOLÓGICO

5.1. Tipo y nivel de investigación

5.1.1. Tipo de investigación

A través de la presente investigación se pretende determinar si el coeficiente de correlación entre la resistencia a la compresión y el módulo de rotura está dentro del intervalo de valores teóricos establecido por las normas técnicas. No se pretende crear nuevas teorías por lo que estaremos realizando un estudio de tipo aplicado.

5.1.2. Nivel de investigación

Nuestras variables utilizadas tienen una relación de dependencia teórica por medio de una fórmula y un coeficiente que tiene un rango de variación. Lo que se desea analizar es si para el contexto específico nuestro, los valores obtenidos experimentalmente corroboran o no dicha relación teórica.

5.2. Diseño y esquema de la investigación

5.2.1. Diseño de la investigación

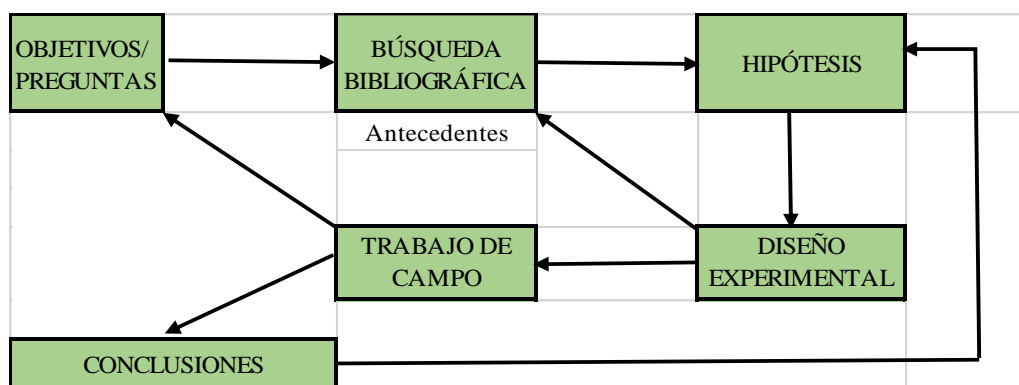
La medición de las variables será realizada por medio de pruebas experimentales (ensayos) con distintos parámetros en cuanto a la granulometría, proporción de componentes, temperatura y tiempo de curado, por lo que se estará manipulando intencionalmente ambas variables.

5.2.2. Esquema de la investigación

Para la presente investigación se seguirá una secuencia resumida en la figura 1.

Figura 1

Esquema para una investigación experimental.



Fuente: Cordero, 2016

5.3. Determinación del universo/población y muestra

5.3.1. Unidad de análisis

Para la presente investigación se considerará como unidad de análisis a los esfuerzos internos máximos que soportarán las probetas y los prismas fabricados con los parámetros de diseño

empleados en el concreto utilizado en el pavimento rígido de la vía de interconexión al CP San José.

5.3.2. *Población*

Para ambas variables se está cuidando tener el mismo número de elementos a considerar, por lo cual el tamaño de la población quedaría determinado por el número común de dichos elementos.

(N=40)

5.3.4. *Muestra*

El muestreo del presente estudio será aleatorio simple y para determinar el tamaño de la muestra, se empleará la siguiente formula:

$$n = \frac{N * Z_a^2 * p * q}{(N - 1) * d^2 + Z_a^2 * p * q}$$

Donde:

N: Tamaño de la población: 40

Z: Valor crítico correspondiente a una distribución normal estandarizada (para un nivel de confianza de 95%): 1.96

p: Probabilidad de acierto (en caso se desconozca se acostumbra considerar a un 50%: 0.5

q: Probabilidad de no acierto (50%): 0.5

d: Error de estimación (asignado por los investigadores según su tolerancia, para nuestro caso los expertos recomiendan emplear el 5%): 0.05

n: Tamaño de la muestra

$$n = \frac{40*(1.96)^2*(0.5)*(0.5)}{39*(0.05)^2+(1.96)^2*(0.5)*(0.5)} = 36$$

5.4. *Técnicas de recolección y tratamiento de datos*

5.4.1. *Fuentes, técnicas e instrumentos de recolección de datos*

A. Fuentes de datos

En la presente investigación se utilizará como fuente secundaria el expediente técnico del proyecto denominado *Mejoramiento de vía de interconexión al C.P. San José desde Puerto Callao, distrito de Yarinacocha, Coronel Portillo – Ucayali*, para lo cual se han recabado la memoria descriptiva, especificaciones técnicas y los estudios básicos de ingeniería.

B. Técnicas de recolección de datos

Las técnicas a emplear en el presente estudio son el análisis documental y la observación experimental.

C. Instrumentos de recolección de datos

El instrumento que se empleará en el presente estudio viene a ser la ficha de recolección de datos, la cual se ha estructurado como un cuadro de tipo matricial con doble entrada para organizar en forma práctica y concisa todos los datos recopilados en el proceso de investigación.

5.4.2. Procesamiento y presentación de datos

Para el procesamiento de datos se emplearán indicadores estadísticos tales como las medidas de tendencia central (media y moda), las medidas de dispersión (desviación estándar) y coeficientes de correlación (r de Pearson). La presentación de los datos se realizará por medio de tablas y de herramientas gráficas como diagramas de dispersión, histogramas y curvas correspondientes a las ecuaciones formadas con los esfuerzos máximos obtenidos.

CAPÍTULO VI: ASPECTOS ADMINISTRATIVOS Y PRESUPUESTALES

6.1. Potencial humano

Alumnos investigadores.

Asesor de la investigación.

6.2. Recursos materiales

6.2.1. Materiales de escritorio

Discos compactos

Libros especializados

Memoria USB de 8GB

Papel bond A4. 80gr

6.2.2. Servicios prestados

Ensayos de laboratorio de concreto

Electricidad

Fotocopias

Internet

Movilidad

6.3. Recursos financieros

Los recursos financieros necesarios para el presente estudio serán provistos íntegramente por los investigadores.

6.4. Cronograma de GANTT

DIAGRAMA DE GANTT PARA LAS ACTIVIDADES								
	ACTIVIDADES	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
PROYECTO DE TESIS	1. Elección y delimitación del tema							
	2. Formulación del problema							
	3. Justificación y limitaciones de la investigación							
	4. Marco teórico							
	5. Planteamiento de las hipótesis							
	6. Diseño metodológico							
	7. Población y muestra							
	8. Técnicas e instrumentos de recolección de datos							
	9. Revisión y ajustes finales del asesor							
	10. Presentación del proyecto							
INFORME FINAL	11. Esquema del informe de Tesis							
	12. Recolección de información							
	13. Resultados							
	14. Contraste de hipótesis							
	15. Discusión de los resultados							
	16. Conclusiones y recomendaciones							
	17. Revisión y ajustes del asesor							
	18. Redacción de borrador final							
	19. Revisión del jurado							
	20. Sustentación de la Tesis							

6.5. Presupuesto

BIENES	Cantidad	Descripción	Precio unitario (S/)	Sub Total (S/)
	4	CDs	3	12
	1	Memoria USB de 8 Gb	45	45
	4	Millar de papel bond A4 de 80g	30	120
	5	Textos especializados	60	300
	3	Tinta para impresora	35	105
	global	Otros útiles de escritorio	100	100
	40	Probetas de concreto	30	1200
	40	Prismas de concreto	35	1400
Total bienes				S/. 1,882.00
SERVICIOS	Cantidad	Descripción	Precio unitario (S/)	Sub Total (S/)
	global	Copias de documentos	100	100
	7	Electricidad	40	280
	7	Internet	50	350
	global	Movilidad	500	500
	global	Transporte de prismas y probetas	200	200
	36	Ensayo resistencia a la compresión de muestras cilíndricas de concreto hidráulico	12	432
	36	Ensayo resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas a los tercios del tramo	65	2340
	2	Colaboradores	300	600
Total servicios				S/. 4,802.00
TOTAL BIENES + SERVICIOS				S/. 6,684.00

CAPÍTULO VII: REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

7.1. Bibliografía física

- Abanto, F. (2013). *Tecnología del Concreto*. Lima, Perú: Editorial San Marcos
- Acuña, J. (2018). *Resistencia del concreto $f'c=210$ kg/cm² con sustitución al cemento en 12% por ceniza de Ichu*. (Tesis de pregrado). Universidad San Pedro. Cajamarca, Perú.
- Augusto, J. y Legarda, P. (2011). *Correlación entre el módulo de rotura y la resistencia a la compresión de concreto fabricado con materiales pétreos de la mina “Las Terrazas” y cantera “La Victoria” del municipio de Pasto* (tesis de pregrado). Nariño, Colombia: Universidad de Nariño.
- Becerra, M. (2012). *Tópicos de pavimento de concreto. Diseño, construcción y supervisión*. Lima, Perú: Ediciones Flujo Libre.
- Cárdenas, E. y Lozano, J. (2016). *Correlación entre el módulo de rotura y la resistencia a la compresión del concreto hidráulico con materiales procedentes del río Coello para el control de pavimentos rígidos* (tesis de pregrado). Bogotá, Colombia: Universidad Piloto de Colombia.
- Cuellar, J. y Sequeiros, W. (2017). *Influencia del curado en la resistencia a la compresión del concreto preparado con cemento portland tipo I y cemento puzolánico tipo IP en la ciudad de Abancay – Apurímac* (tesis de pregrado). Apurímac, Perú: Universidad Tecnológica de los Andes.
- Masías, K. (2018). *Resistencia a la flexión y tracción en el concreto usando ladrillo triturado como agregado grueso* (tesis de pregrado). Piura, Perú: Universidad de Piura.
- Rivera, G. (2016). *Concreto simple*. Bogotá, Colombia: Ediciones de la Universidad del Cauca-Popayán.
- Rivva, E. (2007). *Durabilidad y patología del concreto*. Lima, Perú: Editorial Instituto de la Construcción y Gerencia.
- Zambrano, W. (2016). *Diseño Estructural de Pavimentos*. Guayaquil, Ecuador: Editorial UTMACH.

7.2. Bibliografía electrónica

- Cordero, S. (2016). *Relato autobiográfico para la enseñanza de la Naturaleza de la Ciencia*. Buenos Aires, Argentina. Recuperado de <https://www.researchgate.net/figure/Figura-2-Eschema-del-proceso-de-investigacion-cientifica>.
- Fernández, L. (2010). *Propuesta de indicadores de la eficacia del curado en obra*. Concreto y cemento. Investigación y desarrollo, 1(2), 17-29. Recuperado de

http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-30112010000200002&lng=es&tlng=es.

García, C. (2012). *Resistencia a la flexión del concreto*. Lima, Perú. Recuperado de https://www.academia.edu/37089056/Resistencia_a_la_flexi%C3%B3n_del_concreto.

Norma Técnica Peruana NTP 339.114 (2012). *Concreto premezclado*. Lima, Perú. Recuperado de https://www.supermix.com.pe/files/dip_concreto.pdf

ANEXOS
MATRIZ DE CONSISTENCIA

ANÁLISIS DE LA COMPATIBILIDAD ENTRE LA RESISTENCIA A LA COMPRESION Y EL MODULO DE ROTURA DEL CONCRETO UTILIZADO EN EL PAVIMENTO RÍGIDO DE LA VÍA DE INTERCONEXIÓN AL C.P. SAN JOSÉ, DISTRITO DE YARINACOA, AÑO 2020				
PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	METODOLOGÍA
PROBLEMA GENERAL	OBJETIVO GENERAL	HIPÓTESIS GENERAL	VARIABLE 1	TIPO DE INVESTIGACIÓN Aplicada (Vara, 2015)
¿Cómo se relaciona la resistencia a la compresión y el módulo de rotura del concreto utilizado en el pavimento rígido de la vía de interconexión al C.P. San José, distrito de Yarinacocha durante el año 2020?	Determinar cómo se relaciona la resistencia a la compresión y el módulo de rotura del concreto utilizado en el pavimento rígido de la vía de interconexión al C.P. San José, distrito de Yarinacocha durante el año 2020.	Existe una relación de compatibilidad entre la resistencia a la compresión y el módulo de rotura del concreto utilizado en el pavimento rígido de la vía de interconexión al C.P. San José, distrito de Yarinacocha durante el año 2020.	RESISTENCIA A LA COMPRESION	NIVEL DE INVESTIGACIÓN Correlacional (Hernández, Fernández y Baptista, 2014)
PROBLEMAS ESPECÍFICOS	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	HIPÓTESIS ESPECÍFICAS	DIMENSIONES: * Diseño de la mezcla * Condiciones de temperatura * Proceso de secado	MÉTODO DE INVESTIGACIÓN Hipotético deductivo (Saavedra, 2017)
1) ¿Qué tipo de relación existe entre el diseño de la mezcla y el módulo de rotura del concreto utilizado en el pavimento rígido de la vía de interconexión al C.P. San José, distrito de Yarinacocha durante el año 2020?	1) Establecer el tipo de relación existente entre el diseño de la mezcla y el módulo de rotura del concreto utilizado en el pavimento rígido de la vía de interconexión al C.P. San José, distrito de Yarinacocha durante el año 2020.	1) Hay una relación significativa entre el diseño de la mezcla y el módulo de rotura del concreto utilizado en el pavimento rígido de la vía de interconexión al C.P. San José, distrito de Yarinacocha durante el año 2020.	VARIABLE 2	DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN Experimental (Bernal, 2010)
2) ¿Cómo influyen las condiciones de temperatura sobre el módulo de rotura del concreto utilizado en el pavimento rígido de la vía de interconexión al C.P. San José, distrito de Yarinacocha durante el año 2020?	2) Especificar cómo influyen las condiciones de temperatura sobre el módulo de rotura del concreto utilizado en el pavimento rígido de la vía de interconexión al C.P. San José, distrito de Yarinacocha durante el año 2020.	2) Las condiciones de temperatura tienen una influencia importante sobre el módulo de rotura del concreto utilizado en el pavimento rígido de la vía de interconexión al C.P. San José, distrito de Yarinacocha durante el año 2020?	MODULO DE ROTURA	POBLACIÓN Y MUESTRA Variable Resistencia a la Compresión Población: 40 probetas fabricadas con los parámetros de diseño del concreto empleado en el pavimento rígido de la vía de interconexión al CP San José. Muestra: 36 de tales probetas (muestreo aleatorio simple). Variable Módulo de rotura Población: 40 prismas fabricados con los parámetros de diseño del concreto empleado en el pavimento rígido de la vía de interconexión al CP San José. Muestra: 36 de tales prismas (muestreo aleatorio simple).
3) ¿Cuál es el nivel de incidencia del proceso de secado sobre el módulo de rotura del concreto utilizado en el pavimento rígido de la vía de interconexión al C.P. San José, distrito de Yarinacocha durante el año 2020?	3) Precisar cuál es el nivel de incidencia del proceso de secado sobre el módulo de rotura del concreto utilizado en el pavimento rígido de la vía de interconexión al C.P. San José, distrito de Yarinacocha durante el año 2020.	3) El proceso de secado incide significativamente sobre el módulo de rotura del concreto utilizado en el pavimento rígido de la vía de interconexión al C.P. San José, distrito de Yarinacocha durante el año 2020.	DIMENSIÓN: Resistencia a la flexión	TÉCNICA: Observación experimental INSTRUMENTO: Ficha de recolección de datos

INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

VARIABLE: RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN															
DIMENSIÓN: DISEÑO DE LA MEZCLA								INDICADOR: GRANULOMETRÍA DEL AGREGADO							Módulo de finura
Rótulo de la muestra	Porcentaje retenido según el N° de tamiz							Porcentaje acumulado según el N° de tamiz							
	1 1/2	1	3/4 "	1/2 "	3/8 "	4	8	1 1/2	1	3/4 "	1/2 "	3/8 "	4	8	
...

VALIDADO POR:

VARIABLE: RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN								
DIMENSIÓN: DISEÑO DE LA MEZCLA						INDICADOR: PROPORCIÓN DE LOS COMPONENTES		
Rótulo de la muestra	Resistencia de diseño (kg/cm ²)	Cantidad de material para un m ³ de concreto				Cemento + agua (pasta)	Arena + piedra (agregado)	Proporción pasta/agregado
		Cemento (kg)	Arena gruesa (kg)	Piedra (kg)	Agua (kg)			
...

VALIDADO POR:

VARIABLE: RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN							
DIMENSIÓN: CONDICIONES DE TEMPERATURA							
INDICADOR: TEMPERATURA DEL CONCRETO FRESCO							
Rótulo de la muestra	Resistencia de diseño (kg/cm ²)	Fecha de mezclado	Hora de mezclado	Hora de medición	Tiempo de fraguado (min)	Temperatura ambiente (°C)	Temperatura interna del concreto (°C)
...

VALIDADO POR:

VARIABLE: RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN						
DIMENSIÓN: CONDICIONES DE TEMPERATURA						
INDICADOR: TEMPERATURA MÁXIMA DEL CONCRETO EN SITIO						
Rótulo de la muestra	Resistencia de diseño (kg/cm ²)	Tiempo de fraguado (días)	Tiempo de curado (días)	Hora de la medición	Temperatura ambiente (°C)	Temperatura del concreto (°C)
...

VALIDADO POR:

VARIABLE: RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN						
DIMENSIÓN: PROCESO DE SECADO			INDICADOR: EFICIENCIA EN EL CURADO			
Rótulo de la probeta	Fecha del ensayo	Tiempo de curado (días)	Carga total aplicada (kgf)	Area de la sección (cm ²)	Resistencia (kg/cm ²)	Resistencia de diseño (kg/cm ²)
...
VALIDADO POR:						

VARIABLE: MÓDULO DE ROTURA									
DIMENSIÓN: RESISTENCIA A LA FLEXIÓN					INDICADOR: RESISTENCIA MÁXIMA A LA ROTURA				
Rótulo del prisma	Fecha de fabricación	Fecha del ensayo	Tiempo de curado (días)	Fuerza aplicada (kgf)	Dimensiones del prisma			Esfuerzo MR (kg/cm ²)	Resistencia teórica MR (kg/cm ²)
					Largo (cm)	Ancho (cm)	Altura (cm)		
...
VALIDADO POR:									