



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

“Análisis hidrológico para un diseño de drenaje con concreto permeable en el jirón Cuzco de Puquio – Lucanas – Ayacucho 2020”

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO CIVIL**

AUTOR:

Jimenez Galindo, Jean Paul (ORCID: 0000-0002-6592-4381)

ASESOR:

Mg. Ramos Gallegos, Susy Giovana (ORCID: 0000-0003-2450-9883)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño de Obras Hidráulicas y Saneamiento

LIMA – PERÚ

2020

Dedicatoria

A mi familia por el constante apoyo que me ha brindado en todo momento dándome fortaleza y estima para continuar con mis estudios durante estos años.

Agradecimiento

El autor expresa su profundo agradecimiento a las personas que contribuyeron con sus valiosas sugerencias, críticas constructivas, apoyo moral e intelectual para cristalizar el presente proyecto de investigación.

Al Dr. César Acuña Peralta, fundador de la Universidad “CÉSAR VALLEJO”, gratitud eterna por darme la oportunidad de realizar mis estudios en esta profesión.

A mi asesora de tesis la Mg. Ramos Gallegos, Susy Giovana, por su experiencia científica.

A todos ellos, infinitas gracias.

El autor.

Índice de contenidos

	Pág.
Carátula	
Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Índice de contenidos	iv
Índice de tablas	v
Índice de gráficos y figuras	vi
Resumen	vii
Abstract	viii
I. INTRODUCCIÓN	1
II MARCO TEÓRICO	6
III. MÉTODOLÓGÍA	19
3.1. Tipo y Diseño de investigación	19
3.2. Variables, Operacionalización	20
3.3. Población (criterios de selección), muestra, muestreo, unidad de análisis	21
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	21
3.5. Procedimientos	23
3.6. Métodos de análisis de datos	23
3.7. Aspectos éticos	24
IV. RESULTADOS	24
V. DISCUSIÓN	34
VI. CONCLUSIONES	37
VII.RECOMENDACIONES	38
REFERENCIAS	40
ANEXOS	
Anexo 01: Matriz de Operacionalización de la variable.	
Anexo 02: Calculos.	
Anexo 03: Ficha de Validacion.	
Anexo 04: Ensayos de laboratorio.	
Anexo 05: Panel Fotografico.	
Anexo 06: Matriz de Consistencia	

Índice de tablas

- Tabla 01: Resistencia a la compresión a los 7 días (Gradación $\frac{3}{4}$ ")
- Tabla 02: Resistencia a la compresión a los 14 días (Gradación $\frac{3}{4}$ ")
- Tabla 03: Resistencia a la compresión a los 28 días (Gradación $\frac{3}{4}$ ")
- Tabla 04: Resistencia a la Flexión a los 7 días (Gradación $\frac{3}{4}$ ")
- Tabla 05: Resistencia a la Flexión a los 14 días (Gradación $\frac{3}{4}$ ")
- Tabla 06: Resistencia a la Flexión a los 28 días (Gradación $\frac{3}{4}$ ")
- Tabla 07: Resultados del ensayo de Permeabilidad (Gradación $\frac{3}{4}$ ")
- Tabla 08: Resultados del ensayo de Permeabilidad (Gradación $\frac{1}{2}$ ")
- Tabla 09: Resultados del ensayo de Permeabilidad (Gradación $\frac{3}{8}$ ")

Índice de gráficos y figuras

Figura 01: Localidad de Puquio.

Figura 02: Tipos de precipitación.

Figura 03: Pluviómetro

Figura 04: Simulador de lluvia para drenabilidad

Figura 05: Concreto permeable

Figura N 06: Contenido de Vacíos vs Filtración requerida

Figura N°07: Contenido de vacíos vs Resistencia a la compresión

Figura N°08: Contenido de pasta vs Porcentaje de vacíos

Figura N°09: Permeabilidad de las 3 muestras.

Figura N°10: Permeabilidad de las 3 muestras.

Figura N°11: Permeabilidad de las 3 muestras.

Resumen.

En la tesis planteada ¿De qué manera el análisis hidrológico influye en el diseño de drenaje con concreto permeable en el jirón Cuzco de puquio-Lucanas- Ayacucho – 2020? Y con su objetivo; Determinar el análisis hidrológico influye en el diseño de drenaje con concreto permeable en el jirón Cuzco de puquio - Lucanas- Ayacucho– 2020. Busca responder al problema mediante un trabajo documentado y experimental. El diseño de investigación es experimental. El ensayo en las probetas de Concreto Permeable muestra los valores obtenidos de la resistencia a la compresión están con los parámetros establecidos por el ACI 522 R-10; deben estar entre 70 y 280 Kg/cm². Los ensayos realizados a las vigas de Concreto permeable muestran los valores obtenidos de la Resistencia a Flexión están con los parámetros recomendados por ACI 522 R-10. Con relación al agua-cemento muestra la variación que llega a existir entre el porcentaje de vacíos y el volumen de pasta de cemento el cual se usa para diseño de concreto permeable el 19% por tanto para 1m³ de concreto, el volumen sería igual a 0.19m³. Concluyendo que el análisis hidrológico y las propiedades mecánicas de igual forma influyen en el diseño de drenaje con concreto permeable.

Palabras Clave: Análisis, Concreto permeable, drenaje.

Abstract

In the proposed thesis How does the hydrological analysis influence the drainage design with permeable concrete in the jirón Cuzco of puquio-Lucanas- Ayacucho - 2020? And with its objective; To determine the hydrological analysis influences in the design of drainage with permeable concrete in the jirón Cuzco de puquio - Lucanas- Ayacucho-2020. it looks for to respond to the problem by means of a documented and experimental work. The research design is experimental. The test on the Permeable Concrete specimens shows the values obtained from the compression resistance are with the parameters established by the ACI 522 R-10; they should be between 70 and 280 Kg/cm². The tests performed on the Permeable Concrete beams show the values obtained from the Resistance to Bending are with the parameters recommended by ACI 522 R-10. In relation to the water-cement it shows the variation that comes to exist between the percentage of voids and the volume of cement paste which is used for the design of permeable concrete 19% therefore for 1m³ of concrete, the volume would be equal to 0.19m³. Concluding that the hydrological analysis and the mechanical properties equally influence the design of drainage with permeable concrete.

Keywords: Analysis, permeable concrete, drainage

I. INTRODUCCIÓN

En nuestro país la lluvia es constante en la parte sierra, donde forman corrientes de agua, otra parte se evapora producto de la temperatura y la otra parte es cuando el terreno absorbe el agua. Cuando la precipitación pluvial o de infiltración alcanza las vías de transporte o tránsito, de la vía, avenidas y la erosión de los terrenos. La estructura de drenaje con concreto permeable es importante para el manejo y control eficaz del agua de lluvia en una vía. Nuestro objetivo principal del drenaje con el hormigón permeable es ir aminorando en las vías de circulación y avenidas de manera que de una rápida salida al agua que llega a las vías. Por lo tanto, tener drenajes como un buen sistema es uno de los objetivos más importantes en un proyecto de esta naturaleza. Es importante que las aguas pluviales tengan encausamiento para poder conservar la firmeza y consignar la totalidad de dichas vías. El presente trabajo tiene una primordial finalidad en cuanto al análisis de la actual etapa del drenaje con su respectiva distribución en el jirón cuzco con el propósito de comprobar si el diseño de dicha organización existente cumple con la previsión caso.

En el departamento de Ayacucho, provincia de Lucanas - Puquio, el uso de las calles se encuentra ligado al desempeño de las obras de drenaje y técnicas de acabado del concreto. Tal es así que muchas calles se han deteriorado justamente donde las obras mal estructuradas, mal diseñadas están ubicadas, ocasionando problemas de libre tránsito tanto peatonal como vehicular, así como elevados costos de reparación inmediata. A causa de las lluvias constantes por ubicarse en un área geográfica de la sierra. Lo que se viene percibiendo durante todos los años y más en épocas de lluvia, causando así inundaciones de la vía o jirón, así como obstaculización de las vías de tránsito como peatonal por encausar grandes cantidades de agua pluvial en la superficie deteriorando constantemente las obras pavimentadas de las calles, haciendo que cada gobierno local asuma responsabilidades de ejecución de obras que no duran de acuerdo a su planificación. Por lo que se cita mayormente en el jirón cuzco de Puquio- Lucanas- Ayacucho.

Los drenajes son tipo acueductos poco profundas y están encausadas como filtrante por gravas y otros materiales de la propia naturaleza que conduce el agua de la lluvia captando y filtrando la escorrentía para obtener un beneficio natural que mejora la calidad del agua porque en su propio proceso elimina sedimentos, nutrientes, metales y otros materiales orgánicos (Círia, 2015).

En tal sentido es muy importante el estudio del análisis hidrológico para un diseño de concreto permeable con ello se contribuirá con el desarrollo de la ciudad de una forma más estructurada, de acuerdo a la necesidad por ser zona de lluvias frecuentes y además evitar en lo posible inversiones económicas cada cierto tiempo por la durabilidad mínima de las obras de pavimentación que realizan los gobiernos locales con criterios muy generales que plantean en los expedientes técnicos.

Por tal motivo fue importante plantear el siguiente objetivo: Determinar que el análisis hidrológico influye en el diseño de drenaje con concreto permeable en el jirón Cuzco provincia de puquio - Lucanas- Ayacucho-2020. Ligado siempre al problema que se trató de solucionar mediante un estudio de investigación. El problema planteado líneas arriba detalla la realidad de la provincia de Lucanas – Ayacucho, zona de constantes lluvias sobre todo en los meses de diciembre a marzo ya que está ubicado en la parte sierra de nuestra patria.

Lo que se contrasta con nuestra hipótesis El análisis hidrológico influye en el diseño de drenaje con concreto permeable jirón Cuzco provincia de puquio – Lucanas - Ayacucho – 2020. Demostrando de esta forma que es muy importante un estudio previo para contribuir con el desarrollo de la zona sobre todo en el campo de la ingeniería siempre buscando el bienestar de la población en general.



Figura 01: Localidad de Puquio.

La formulación del problema se debe mencionar la población de estudio, el lugar y el año de investigación. Así mismo elaborar un problema general y dimensionar las variables para elaborar los problemas específicos (Valderrama, Jaimes, 2019, p. 202).

De acuerdo a lo mencionado líneas arriba y el marco teórico se formuló el siguiente **Problema General:** ¿De qué manera el análisis hidrológico influye en el diseño de drenaje con concreto permeable en el jirón Cuzco de puquio - Lucanas- Ayacucho – 2020?, de los cuales si plantearon los siguientes **Problemas Específicos:** Primero .-¿De qué manera las Propiedades mecánicas influyen en el diseño de drenaje con concreto permeable del jirón Cuzco de Puquio-Lucanas-Ayacucho-2020?. Segundo.- ¿De qué manera la porosidad influye en el diseño de drenaje con concreto permeable del jirón Cuzco de Puquio – Lucanas - Ayacucho – 2020?. Tercero.- ¿De qué manera el proceso constructivo influye en el diseño de drenaje con concreto permeable del jirón Cuzco de Puquio – Lucanas - Ayacucho – 2020?

De acuerdo al nuevo esquema presentado para el Trabajo de Investigación se presentó la siguiente justificación de la investigación. **Justificación Teórica:** Los constantes cambios climáticos que se viene produciendo a nivel mundial hace que la humanidad preocupado por los efectos negativos que produce las precipitaciones perjudicando el sistema de vida, el desplazamiento y el uso de tecnologías y de transporte vial ha hecho que se dé una mirada a la infraestructura donde interviene la ingeniería para que pueda dar una alternativa de solución a las inundaciones en las áreas donde se encuentra establecido las ciudades propensas a los desastres (Rodríguez, 2015). Esto demuestra que para dar solución a los problemas de inundación en las zonas urbanas como en las ciudades tanto de la sierra como en la costa y la selva es importante aportar trabajos de investigación que contribuya con el progreso sustentable de la población y siempre en armonía con el medio ambiente y así implementar un sistema de drenaje con concreto permeable con la finalidad de contrarrestar en este caso los problemas de la localidad. Particularmente en la provincia de Lucanas – Puquio - Ayacucho ubicado en la sierra de nuestro país. **Justificación Técnica:** Es la parte esencial de la tesis de investigación donde se dio resultados de acuerdo a los ensayos realizados en el laboratorio utilizando testigos de concreto permeable de los cuales estos fueron sometidos a diferentes niveles de estudio de acuerdo a la investigación el cual serviera como insumo a la posterioridad. **Justificación Metodológica:** Para lograr el objetivo de la investigación se ha utilizado los instrumentos de ensayo y calculos que corresponden al tipo y metodo del proyecto. Los metodos procediminetos y tecnicas diseñados y empleados en el desarrollo de la investigacion son validos y confiables al ser empleados en otros trbajos lo que se deduce que pueden estandarizarse segun (Valderrama, Jaimes 2019, p.206). Por lo que esta tesis es de carácter experimental teniendo un enfoque cuantitativo y asu vez es correlacional ya que se analizo mediante pruebas de ensayo la resistencia ala compresion del testigo de concreto permeable el cual se utilizara en el diseño de drenaje en la localidad de Puquio – Lucanas – Ayacucho. **Justificación Social:** Esta investigación faborecera a la población de Puquio – Lucanas – Ayacucho en vista de que va a mejorar el sistema de drenaje y evitara problemas de inundación. **Justificación Económica:** Las constantes inundaciones producidas por las temporadas de lluvia asi como la construcción de pavimentos que no contribuyen

con mejorar el desarrollo urbano de la población a hecho que se invierta mas recursos economicos perjudicando a las entidades publicas como los municipios lo que se ve como base para esta invetigación donde buscamos mejorar y con menor costo posible el desarrollo de la localidad de Puquio – Lucanas – Ayacucho.

Para contrastar esta investigación fue necesario formular la siguiente **Hipótesis General:** El análisis hidrológico influye en el diseño de drenaje con concreto permeable jirón Cuzco provincia de puquio – Lucanas - Ayacucho – 2020. Del cual se desprende los siguientes **Hipótesis Específicos: Primero.-** Las propiedades mecánicas influye en el diseño de drenaje con concreto permeable del jirón Cuzco de Puquio-Lucanas-Ayacucho-2020. **Segundo.-** La porosidad influye en el diseño de drenaje con concreto permeable del jirón Cuzco de Puquio – Lucanas - Ayacucho – 2020. **Tercero.-** El proceso constructivo influye en el diseño de drenaje con concreto permeable del jirón Cuzco de Puquio – Lucanas - Ayacucho – 2020.

En esta Investigación se planteó el siguiente **Objetivo General:** Determinar que el análisis hidrológico influye en el diseño de drenaje con concreto permeable en el jirón Cuzco de puquio - Lucanas- Ayacucho – 2020. Del cual se desprende los siguientes **Objetivos Específicos: Primero.-** Establecer que las propiedades mecánicas influye en el diseño de drenaje con concreto permeable del jirón Cuzco de Puquio-Lucanas-Ayacucho-2020. **Segundo.-** Establecer que la porosidad influye en el diseño de drenaje con concreto permeable del jirón Cuzco de Puquio – Lucanas - Ayacucho – 2020. **Tercero.-** Establecer que el proceso constructivo influye en el diseño de drenaje con concreto permeable del jirón Cuzco de Puquio – Lucanas - Ayacucho – 2020.

II. MARCO TEÓRICO

Desde el punto de vista teórico la presente investigación se sustenta en los **antecedentes nacionales** de los que se menciona FLORES, PACOMPIA, (2015), plantea en su tesis de ingeniero civil *“DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO PERMEABLE CON ADICIÓN DE TIRAS DE PLÁSTICO PARA PAVIMENTOS f_c 175 kg/cm² EN LA CIUDAD DE PUNO”* de la Universidad Nacional del Altiplano sostiene que al agregar las tiras de plástico dentro del concreto permeable como parte de su propiedad tienen incidencia y determinación, la metodología es cuantitativa, su población fue EN LA CIUDAD DE PUNO concluyó con que las tiras (poli propeno) mejora parcialmente las propiedades y más evidente aun en la resistencia a la compresión aplicando pequeños porcentajes, asimismo hay una variación ligera en sus magnitudes observándose una reducción ligera conforme se incrementa el poli propeno. De la misma manera Castillo,(2017). Plantea en su tesis de ingeniero civil, titulada *“Evaluación Hidrológica e Hidráulica de los drenajes transversales en la carretera Cocahuayco – Cocachimba – Bongará – Amazonas”*, de la Universidad de Cajamarca tuvo como objetivo general; Evaluar el sistema de drenaje transversal de la carretera Cocahuayco-Cocachimba, distrito de Valera, Provincia de Bongora -Amazonas. La metodología es experimental, su población es Cocahuayco – Cocachimba de la localidad de Valera, su muestra es el tramo Cocahuayco-Cocachimba desde el km 0+000 al km 5+353 y concluye y/o resultados. La estabilidad de taludes depende de los factores y/o parámetros geométricos, tal es el caso del grado de inclinación o pendiente, en dicha evaluación de las secciones transversales obtenidas en campo mediante el levantamiento topográfico se indica que no son los apropiados para el tipo de material del suelo. En la cual no se logra un factor de seguridad. Mediante el planteamiento del trabajo investigativo pretende reemplazar las alcantarillas de TMC de 24” ubicados en la progresiva 0+855 y 3+870 se plantea reemplazar por un pontón en cada una. De esta manera evacuar todo el caudal que pasa en estos puntos de las microcuencas. Así mismo Diaz, (2018.) en su tesis de Ingeniero Civil, titulada *“ESTUDIO HIDROLOGICO E HIDRAULICO PARA EL DISEÑO DEL SISTEMA DE DRENAJE DE LA CARRETERA DEPARTAMENTAL SM-110 METAL-MARCOS, DISTRITO SHUNTE, PROVINCIA TOCACHE-SAN MARTIN”* de la universidad Nacional de San Martín tuvo como objetivo general: Realizar un

estudio para poder diseñar todo un sistema de drenaje de la carretera Metal – Marcos ubicada en el Distrito de Shunte, Provincia Tocache, en la región San Martín. La metodología es La primera, corresponde al estudio topográfico y cartográfico de la zona. La segunda, corresponde al estudio hidrológico e hidráulico. La tercera, corresponde al dimensionamiento hidráulico de las estructuras de drenaje. su población es la Red vial regional, la muestra Carretera Metal – Marcos de 27.446 Km de longitud. y concluye y/o resultados. Se han delimitado todas las microcuencas de los cursos de agua que atraviesa la vía, habiéndose identificado un total de 78 microcuencas., a las cuales se les ha calculado sus parámetros hidro fisiográficos. Se ha calculado los parámetros hidro fisiográficos de cada una de las microcuencas con la finalidad de poder determinar el caudal de diseño para cada obra de arte de drenaje. La metodología aplicada al cálculo de caudales máximos ha sido el Método Racional empleando valores de intensidades máximas para un periodo de retorno de 50 años para alcantarillas de paso, 20 años para alcantarillas de alivio y 10 años para el drenaje longitudinal (cunetas). Por otro lado Puelles, (2015). en su tesis de Ingeniero Civil titulado “ESTUDIO HIDRAULICO E HIDROLOGICO DE LA CUENCA ALTO PERU Y EL PORVENIR EN EL ASENTAMIENTO HUMANO LAS MERCEDES ALTO PERU, DISTRITO DE LA OROYA, PROVINCIA DE YAULI-JUNIN PARA LA CONSTRUCCION FUTURA DE OBRAS DE ARTE ANTE AMENAZAS DE DERRUMBES PROVOCADO POR LA CRECIDA DEL RIO, MEDIANTE EL USO DE LOS MODELOS MATEMATICOS HEC-HMS Y HEC-GEORAS” de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas tuvo como objetivo general: el análisis hidráulico, hidrológica para diseñar estructura que se usen como defensa a lo largo de la quebrada y prevenir daños de las viviendas y vías de acceso de la población. La metodología es actividades previas, actividades de campo y actividades de gabinete. Su población es todo el distrito de la oroya. La muestra es las mercedes Alto Perú ubicado frente a la refinería Doe Run Perú. Y concluye y/o resultados. Plantea el modelamiento hidráulico procesado hec-georas. También demuestra Palacios, (2018). en su tesis de Ingeniero Civil titulada “DISEÑO DE CONCRETO PERMEABLE PARA SU APLICACIÓN EN PAVIMENTOS COMO OPTIMO SISTEMA DE DRENAJE EN DISTRITO DE INDEPENDENCIA – HUARAZ – ANCASH, 2018” de la Universidad Cesar Vallejo tuvo como planteamiento el diseño de una mezcla correcta de

concreto permeable y que tenga el cumplimiento de las propiedades hidráulicas y mecánicas para poder aplicar en los pavimentos rígidos y tener un sistema de drenaje de acuerdo a las necesidades de las calles es estudio. La metodología es cuantitativa. Considera como población todo lo que interviene en el concreto permeable y la muestra los especímenes del concreto y concluye y/o resultados. De acuerdo al informe de la investigación se logra plantear un diseño de una mezcla de concreto que cumpla con las especificaciones técnicas e investigativas. Y se logró determinar que para ser utilizados en varillado de peso determinado normal el porcentaje de absorción y el contenido de la humedad debe ser en base al estudio. También se sustenta en los siguientes **antecedentes internacionales** así como menciona CRUZ y NARVAEZ, (2017) en su tesis para tener el grado para obtener el título de especialista en recursos hídricos *“ANÁLISIS HIDROLÓGICO DE LA MICROCUENCA DEL RÍO URICHARE EN EL MUNICIPIO DE LEJANIAS META”*. De la UNIVERSIDAD CATÓLICA DE COLOMBIA, tuvo como objetivo general Elaborar el análisis hidrológico de la microcuenca del río Urichare ubicada en el municipio de Lejanías-Meta, la metodología es tipo descriptivo, su muestra es para el municipio de Lejanías meta y concluye Basados en los sistemas de información geográfica (software ArcMap 10.3.1), se desarrolló el modelo digital de elevación, de donde las herramientas propuestas en el programa permitieron la identificación y generación de la línea divisoria de aguas de la microcuenca del río Urichare. De la misma manera manifiesta AÑAZCO, (2014), en su tesis de Titulación para optar al título en Obras Civiles *“ANÁLISIS Y DISEÑO PARA LA SOLUCION DE AGUAS DE LLUVIAS MEDIANTE SISTEMAS URBANOS DE DRENAJE SOSTENIBLE APLICANDO LA TECNICA DE FIRMES PERMEABLES EN CONDOMINIO ERCILLA, COMUNA DE TEMUCO, IX REGION DE LA ARAUCANA”*, de la universidad Austral de Chile, tuvo como planteamiento buscar la solución al diseño y análisis del proyecto inmobiliario de acuerdo a lugar por las aguas de lluvia que se producen en su zona aplicando un sistema de drenaje sostenible denominada pavimentos permeables de adoquines de hormigón; su muestra es la REGIÓN DE LA ARAUCANÍA concluye en que existe antecedentes que les permite aplicar técnicas para contrarrestar las inundaciones mediante el uso de los pavimentos permeables, así mismo el autor menciona que el proyecto lo dividieron en dos zonas la primero con pavimento permeable que tiene filtración

completa y la segunda zona con pavimento permeable sin filtración al terreno y en esta última parte se aplicó un sistema de drenaje que conduce el cauce hacia un estanque donde podría ser utilizado después como agua no potable. Como también sustenta PORRAS, (2017), en su tesis de Ingeniería en Construcción *“METODOLOGIA DE DISEÑO PARA CONCRETOS PERMEABLES Y SUS RESPECTIVAS CORRELACIONES DE PERMEABILIDAD”* del Instituto Tecnológico de Costa Rica Escuela de ingeniería en construcción, plantea que se debe desarrollar un diseño de concreto hidráulico permeable y su correlación entre sí, la metodología es experimental, su muestra es para COSTA RICA y concluyo proponiendo a través del diseño de concreto permeable tomando en cuenta las condiciones del agregado, el mortero que se tiene que utilizar A/C y la energía de la compactación que se aplica adicional a esto propone índices de compactación asociado a energías delimitadas. Así mismo Carrión, Orellana, (2016), en su tesis previo a la obtención del título de ingeniero civil titulada *“ESTUDIO DEL SISTEMA DE DRENAJE PARA LA VIA MOLLETURO-TRES MARIAS-LA IBERIA, EN LA PROVINCIA DE AZUAY”*, de la Universidad de Cuenca, tiene como planteamiento dar solución mediante un estudio y la aplicación de un sistema de drenaje al área en estudio comprendido en la provincia de Azuay, la metodología Racional Americano su población fue LA PROVINCIA DEL AZUAY, su muestra es La Vía Molleturo y concluyó mencionado que en el área de estudio no tiene estaciones de pluviómetro que monitorea el SENAMHI lo que le conlleva a realizar una comparación entre las estaciones así mismo realiza un análisis hidrológico y también el diseño hidráulico de toda su estructura.

En las **Teorías Relacionadas** al tema se tomaron en cuenta los siguientes fundamentos de los cuales estos se mencionan de acuerdo a las variables manejadas y las dimensiones de la investigación como también sus indicadores.

Precipitación.- Menciona (Sánchez, 2017) que precipitación, a la hidrología meteorológica que baja a la superficie geológica de corteza terrestre, tanto en forma líquida como sólida (lloviznas, lluvias, granizo, nieve, etc.); y las precipitaciones consideradas ocultas (la helada, el rocío etc.). Estas son estimuladas por un cambio de la presión atmosférica o de la temperatura. La precipitación establece la entrada primordial al sistema hidrológico. Para que se pueda formar la precipitación se

necesita la condensación del vapor y para esto existen varios tipos de procesos termodinámicos para que las partículas atmosféricas no saturadas puedan llegar a la condensación de las cuales existen 3 tipos de precipitación las cuales son: La precipitación convectiva este resulta de una elevación vertiginosa de las concentraciones de aire en la atmosfera, este proceso generalmente es de rápida duración y de una intensidad fuerte y de poco ensanchamiento espacial. La precipitación orográfica que tiene como característica la altitud, pendiente y de la orientación que este tiene que pasar y este viene a tener una gran intensidad y una frecuencia regular. Y la precipitación frontal se asocia entre la temperatura y la masas de aire estos viene a ser de larga duración pero no intensas.

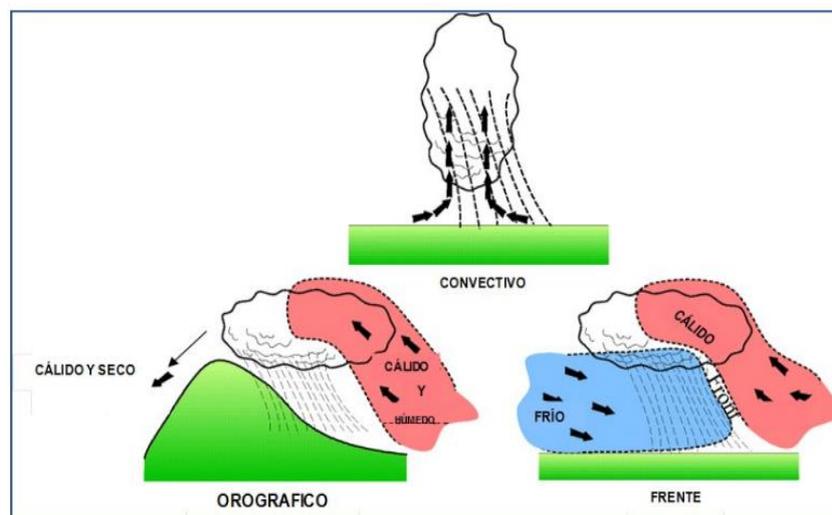


Figura 02: Tipos de precipitación.

Clima.- El clima es un conjunto de condiciones atmosféricas de un lugar de la superficie terrestre; como humedad, presión, lluvia, temperatura, vientos, entre otros. En otras palabras, es una representación de las circunstancias del ciclo atmosférico que se desarrollan reiteradamente en una región en un determinado período.

Intensidad.- Según (Sánchez, 2017) Es la cantidad general de líquido que se precipita en mm/hora y se mide tomando en cuenta el determinado período. El cual concierne exclusivamente de una u otra tormenta, siendo la fuerza cúspide que pudo haber mostrado durante todo el tiempo que transcurrió la tormenta. Es expresar, la elevación máxima de líquido que cae por unidad de tiempo. Cuando la

intensidad esta hasta los topes de la tasa máxima de filtración al suelo, este ya no suele albergar más agua por lo que se genera escorrentía superficial.

Frecuencia.- Es el número de sucesiones que las lluvias con rasgos similares pueden repartirse por cierta duración, ya sea mayor o menor desarrollada, siendo habitualmente producida. (Ramos, 2013).

Pluviómetro. – Es un aparato formado por vasos cilíndricos calibrado y sirve para medir cierta cantidad de precipitación de la lluvia durante un cierto periodo el cual se mide por milímetros para ello la Organización Meteorológica Mundial da una serie de recomendaciones sobre algunas normas para evitar errores en el minuto en el que se pueda aplicar la muestra.



Figura 03: Pluviómetro

Simulador De Lluvia. – El simulado de lluvia es un instrumento de fácil aplicación en el campo, es de fácil transporte, es un método de importancia, la autonomía del simulador permite realizar cuatro prácticas diarias en lo que que pueden realizarse suficientes repeticiones para una circunstancia determinada de la superficie y obtener antecedentes útiles de diferentes parámetros hidrológicos y erosivos. (Ramirez, 2019).



Figura 04: Simulador de lluvia para drenabilidad.

Equipo de medición. - Se da a conocer como un mecanismo de verificación de intensidad mecánica como: precisión, exactitud, apreciación, sensibilidad.

Parámetros geomorfológicos. - se precisa que es la limitación que se le da a las diversas fuentes de agua que se encuentran y conforman una más principal estando presente en todo momento la erosión de acuerdo al relieve por lo que es necesario el aprovechamiento de acuerdo a las estimaciones que se realiza y ubicando finalmente la cuenca donde se produce las lluvias y fluyen hacia los ríos.

Hidrología. - Como ciencia involucra las variaciones espaciales y temporales del agua tanto encima como bajo el suelo, también estudia sus propiedades y las interrelaciones naturales. Así mismo incluye métodos como elemento de obras para determinar el caudal que tienen relación con el uso y protección del agua.

Análisis Hidrológico. – viene a ser el estudio hidrológico que se plasma en un documento y sirve para determinar las caudales máximos de las precipitaciones y/o correntadas del agua y prevenir riesgos civiles y de ingeniería que enfrenta la

población en relación con los recursos hídricos y que se busca el comportamiento de un río, lago, arroyo para establecer medidas de prevención.

Área de la cuenca.- Es el área donde se ubica la proyección del agua a un plano horizontal y ello se ubica en los mapas topográficos para esto se usa métodos y software como el ARCGIS e identificar el tamaño de la cuenca a través del planímetro y a su vez se puede realizar trazos empleando la topografía y la cartografía pero como otros recursos.

Software.- Viene a ser la agrupación de componentes informáticos, enseñando paso a paso y patrones digitales instalados en un dispositivo y que hacen posible el funcionamiento del equipo, es decir todo componente lógico de un sistema informático.

Pendiente del curso principal.- Es de suma importancia este estudio ya que el curso del agua va siempre en descarga utilizando su longitud y el ángulo de la pendiente por lo que usaremos un buen método para poder calcular dicho enunciado:

$$s = \left[\frac{\sum_{i=1}^n l_i}{\sum_{i=1}^n \left(\frac{L_i^2}{S_i}\right)^{1/2}} \right]^2$$

Lo que representa:

S = Pendiente (%)

Li = Longitud de la pendiente SI (m)

N = Número de tramos que se ha dividido el perfil del cauce

Tiempo de concentración.- La intensidad de precipitación es el tiempo necesario donde todos los cauces aportan el agua hacia la salida el cual se mide por unidad de tiempo (mm/h) así mismo al unir los puntos de la intensidad media se forma las curvas (IDF).

Escorrentía. - es parte componente del proceso del ciclo en este caso del agua que fluye en la superficie por donde sea antes de encausarse por un canal de igual manera la lluvia cuando se precipita al suelo discurre por doquier hasta encontrar su cauce natural por la pendiente natural del suelo o superficie, pendientes longitudinales y cobertura vegetal.

Infiltración.- Es el proceso del paso del agua a través de la superficie hacia las subcapas o capas subyacentes ingresando de forma vertical y horizontal, es una medida en el cual el suelo es capaz de absorber la precipitación o la irrigación. Esta está dominada por la gravedad las acciones capilares que este hace que el agua se inserte o se introduzca sobre la superficie hacia las capas inferiores.

Saturación.- Es el proceso en que consiste en incrementar la cantidad de un componente ya sea agua u otros, esto se va incrementando todos los espacios vacíos que queden hasta que ya no sea posible aumentar la concentración de esta y se empiece a desbordar.

Concreto Poroso. - Es la mezcla de materiales en base a agregados como son agua, arena, cemento y aditivos con la función de contener espacios que son filtración que absorbe y de acuerdo a los procedimientos la mezcla del agua y el cemento deben ser de baja calidad y evitar que se llene los vacíos de la mezcla haciendo que fluya como debe ser (De la cruz, 2017).

Pavimentos permeables son aquellos elementos o materiales formados que permiten la filtración del agua mediante los orificios o ranuras que se encuentra en la superficie, dicha proporción cambia entre 2 a 8 mm, de esta manera tiene solidez de compactación en relación a la norma (ACI 522R) de 2.8 a 28 MPa. En un 15 a 35% que puede ser variable.

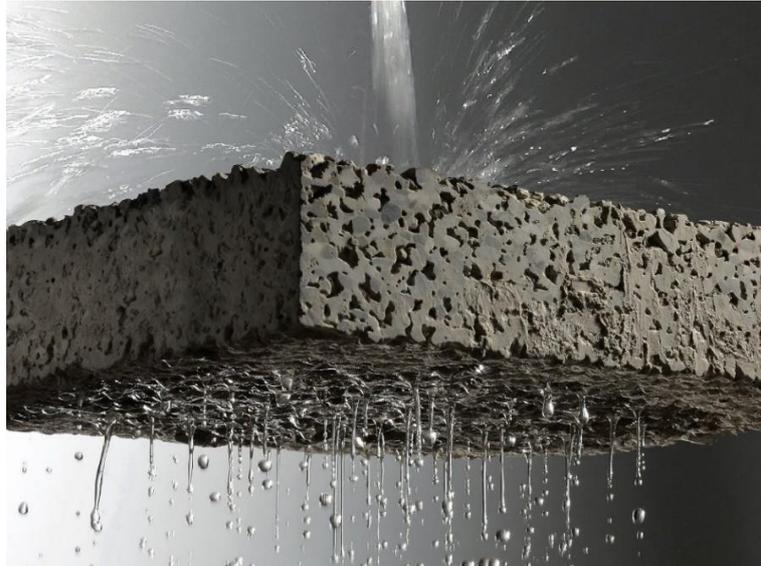


Figura 05: Concreto permeable

Porosidad. - Propiedad física que tiene un material el cual le permite traspasar a otros elementos como son el fluido, aire o luz (Alfaro, 2017).

Dosificación. - La dosificación es la relación entre la masa del cuerpo disuelto y la de la solución, conlleva imponer la conformidad adecuada de dichos componentes, con el fin de conseguir una solidez y resistencia solicitada, conforme a alcanzar un buen terminado correcto..

Según (National Concrete Pavement Technology Center). Debe haber una mezcla adecuada de penetrabilidad y solidez de cierto hormigón blando equipado que se adquiere con H₂O, concreto y una administración de 0,27 y 0,30; pero si las conexiones son menores originan agregados con bajo rendimiento de construcción al momento del armado.

Permeabilidad. - Capacidad del material sin perder su estructura que la compone filtra el agua. Aun cuando participa la absorción de otro elemento (Olivas, 2017).

Resistencia. Es la capacidad de resistir que tiene un elemento a una fuerza, una carga o aplastamiento del material con la finalidad de probar que no se rompe.

La resistencia a presión es la principal característica del concreto del cual se determina una comparación clara en cuanto al módulo de elasticidad y la comprensión del concreto en donde es mayor su resistencia.

Módulo de rotura. - la influencia que produce la medida del esfuerzo de la tensión al someter en las placas de concreto se evalúa a través de la resistencia dureza de compactación como de doblamiento, producto de los datos del ensayo.

Temperatura. - La tensión térmica es muy importante para poder evitar agrietamientos por lo que es considerado en toda superficie como control de la temperatura cuando hay armado de concreto y el comportamiento es de un estado plástico a un estado endurecido, y en estructura masivas la temperatura de colocación debe estar a 6° C por debajo de la temperatura que se mide al aire en una baja de 3° C de la temperatura máxima que alcanza el concreto.

Materiales de construcción. - Los materiales de construcción son insumos que intervienen en la construcción como son arena, hormigón, piedra chancada y otros productos usados en obras de infraestructura.

Instrumentos. - Son los materiales y/o enseres que utiliza el albañil directamente en la construcción de la obra y pueden modificar sus características físicas externar de acuerdo a su necesidad y según la actividad para la que se usan habitualmente.

Agregados. - Son materias primas que intervienen en toda obra de construcción como son piedra chancada, arena, hormigón para consolidarse mediante una mezcla con las composiciones químicas, que se hacen para filtrar las exigencias a los agregados tienen un objetivo de evitar la resistencia en totalidad del hormigón, para lo cual los elementos dañinos y partes geológicas deben favorecer la selección de los agregados.

Aditivos. - Es un material distinto al agua, cemento hidráulico, refuerzo de fibra y agregados pueden ser orgánicos o inorgánicos se agrega a la mezcla a fin de rectificar aquellas características del hormigón, lo define el (ACI 116). En relación a la NTP 334.088 y ASTM C-494 clasifican en varios tipos a los aditivos.

Diseño.-El diseño de drenaje pluvial inicia con la disposición de tragantes en calles y avenidas, según el área donde se desarrolla la obra buscando a cada cierta distancia el pendiente necesario para el discurrimiento.

Drenaje. – (Díaz, 2018) define los drenajes como el desalojamiento de los líquidos que se acumulan en las vías construidas o en construcción. Es por ello que los drenajes viales son vitales en la construcción de vías de acceso en comunicación terrestre ya que son las encargadas del desalojo de las aguas provocadas por lluvias, entre otros. De igual forma drenan la presencia de ciertos elementos físicos que son obstáculos en la vía. En donde pone en juego la eficiencia de las ruedas de los vehículos ya que con un exceso de agua es difícil el tránsito en las mismas. Es por ello que la importancia de los sistemas de drenaje en una vía representa el reducir al máximo el agua superficial o subterránea de las mismas. Una obra de drenaje es un mecanismo utilizado para dar paso al agua, reanudando la continuidad de la trayectoria de los cauces obstaculizados, asimismo los drenajes de las vías evitan que se generen daños estructurales, de estos dependerá la vida útil y la accesibilidad a las vías, comprimir al máximo el ingreso del agua pluvial en la vía.

Drenaje Urbano. - Se entiende a un conjunto de acciones materiales intervinientes etc. como sistema de drenaje urbano que tienen la función y/o finalidad de evitar inundaciones cuando las lluvias depositan cantidades de aguas que discurren por las calles y/o avenidas obstaculizando el tránsito y la vida urbana en su desenvolvimiento normal. (Carrion, 2016).

Hay dos formas que requiere drenaje el primero es para el agua residual que es suministrada para el nivel de vida que llevan los habitantes del lugar satisfaciendo sus necesidades en la urbe. El segundo es el drenaje que se requiere discurrir las precipitaciones pluviales resultado que cae sobre el área urbana y si no fue reducida adecuadamente puede causar grandes inundaciones y posteriormente riesgos para la salud.

Planos. - son los documentos plasmados en hojas que detallan de forma específica todo el proceso de la construcción de todo tipo de obra acompañado del perfil y el expediente técnico correspondiente con las recomendaciones y especificaciones técnicas del reglamento de construcción.

Trazos. - Es poner en el terreno de la construcción los planos del proyecto así como la secuencia de la construcción y esto está relacionado con la excavación, luego levantamiento de la zapata, cimentación etc. Dentro de ello está el trazado y replanteo para corregir algo no previsto.

Cálculos. – Conjunto de operaciones para ver el resultado como el cálculo integral, diferencial y vectorial ya que es una herramienta que nos permite resolver una variedad de problemas; como calcular la fuerza por unidad de área, el momento de un sistema de fuerza distribuido, el centro de gravedad de un cuerpo, entre otros.

Datos estadísticos. - Son los números o resultados que pueden ser comparados e interpretados de acuerdo al análisis y la variabilidad que produce la ley de la probabilidad averigua exponer el sometimiento de una manifestación natural en suceso de manera eventual.

Equipo informático. - Se encuentra equipado en diversas máquinas, los cuales nos brindan accesibilidad a la realización de planificación informática y almacenar información siendo el conjunto de partes interrelacionadas como la base física (máquinas computarizadas o distinto prototipo electrónico) y elementos no físicos (procedimiento operacional, programas instalados).

III. METODOLOGÍA

El método de investigación que se utilizó es hipotético deductivo porque como explica (Valderrama, Jaimes, 2019, p.501) "Se basa en un método que inicia de afirmaciones en disposición de confirmar la autenticidad, encontrando objetar o acceder dichas hipótesis infiriendo de las mismas, deducciones que se comparan con dichos sucesos".

3.1. Tipo y Diseño de Investigación

Tipo de investigación: La finalidad de la presente investigación fue de tipo **aplicada** por que se sustentó en los conocimientos teóricos para solucionar problemas específicos de la vida cotidiana, la recolección de datos de la hipótesis tuvo por finalidad probar una sección permeable discontinua. Con un enfoque cuantitativo y de tipo aplicada por la manipulación de datos que son probados mediante laboratorio. Como indica (Valderrama, Jaimes, 2019, p. 253) donde sostiene que "la investigación aplicada tiene por objetivo la generación de conocimiento con aplicación directa y a mediano plazo en la sociedad o en el sector productivo. Este tipo de estudio presenta un valor agregado por la utilización del conocimiento que proviene de la investigación básica".

Diseño de Investigación: El presente proyecto de investigación ha sido **experimental** porque se realizó la manipulación de la variable independiente con la finalidad de observar los cambios en la variable dependiente, el investigador se planteó responder el problema identificado mediante un trabajo de campo, documentado y experimental que consiste en las pruebas de ensayo a fin de plantear una alternativa de solución a los hechos en investigación. Como indica (Valderrama, Jaimes, 2019, p. 253) donde sostiene que "es la estrategia que utilizó el investigador con la finalidad de recolectar datos; el procesamiento, análisis e interpretación de estos permite responder a las preguntas de investigación y cumplir con los objetivos establecidos".

Nivel de Investigación: Viene a ser **correlacional** por que mide hechos que han ocurrido, antes de la investigación (Valderrama, Jaimes, 2019, p.251) sostiene que “La población maestra es observada en su ambiente natural y en su realidad. La terea fundamental del indagador es estar a la mira de las dificultades para así después observarlos, describirlos y medir el nivel o grado de asociación entre las variables”.

Enfoque de la Investigación: De acuerdo al planteamiento de esta investigación según (Valderrama, Jaimes, 2019, p.250) menciona que “Se centra de manera predominante en la investigación y particularmente en la cuantificación de fenómenos o hechos” por lo tanto la presente tesis, por su enfoque científico es **cuantitativa** en vista de que se a planteado la Hipótesis y su comprobación fue mediante los ensayos experimentales ejecutados entre sus variables.

3.2. Variables y Operacionalización.

La variable se conoce como la particularidad que cambia dependiendo a la materia, la cual es una posesión que aprueba diversos títulos. De esta manera, es capaz de percibirse.

La definición operacional constituye en el conjunto de procedimientos que describe las actividades que un observador debe realizar para recibir las impresiones sensoriales, las cuales indican un concepto teorico de menor o mayor grado (Valderrama , Jaimes, 2019, p. 238)

Por lo que se ha considerado en este trabajo de investigación las siguientes variables:

Variable independiente

Y: análisis hidrológico

Variabes dependientes 1

X1: Diseño de drenaje de concreto permeable

3.3. Población (criterios de selección), muestra, muestreo, unidad de análisis.

Población

Según Carrasco (2013), dicha "población viene a ser la agrupación de los componentes (unidades de estudio) siendo una integración del perímetro universal, llevándose a cabo el proyecto de análisis." (p. 236).

En este presente proyecto de investigación, se considera como el ámbito de estudio todo el jirón Cuzco de la ciudad de Puquio siendo esta parte de la región de Ayacucho donde se ha ubicado el problema por lo que se ha decidido realizar la investigación respectiva.

Muestra

Según Carrasco (2013), dicha "muestra se da a conocer como segmento característico de individuos, por los cual las propiedades indispensables vienen a ser finalidades y autonomía perseverante de la misma" (p. 237).

Como muestra en este proyecto se considera la cuadra uno (01) del jirón Cuzco de la ciudad de puquio que se encuentra en región de Ayacucho.

Muestreo

Es la selección de subpoblaciones del tamaño muestral, a partir de las cuales se obtendrán datos que servirán para comprobar la verdad o la falsedad de la hipótesis y para extraer inferencias a cerca de las población de estudio según (Valderrama, Jaimes, 2019, p.205).

Esta investigación ha considerado como un muestreo no probabilístico por que las subpoblaciones no son de prototipos deliberados.

3.4. Técnicas E Instrumentos De Recolección De Datos

Es todo aquello que contribuya a la de que estos instrumentos fueron supervisados y cerciorados por un técnico en cuya especialidad tal cual solvente su validez y confiabilidad que estos ensayos tuvieron y así mismo se observe los datos recolectados por el especialista.

Técnicas de recolección de datos

Es un conjunto de reglas que se debe seguir y procesos que se deben de realizar por el investigador para poder llegar al objetivo de la investigación, dentro de las cuales se encuentran los siguientes:

- ❖ Técnicas para la recolección de información a través del estudio.
- ❖ Técnicas para la recolección de datos.
- ❖ Técnicas de laboratorio.
- ❖ Técnicas estadísticas.

El presente trabajo de investigación se basa mayormente en su carácter experimental por lo que se hizo uso del laboratorio para recolectar los datos necesarios para comprobar su hipótesis del concreto permeable que dé paso al agua en el pavimento de tal manera como también se utilizó los datos estadísticos brindados por el SENAMHI y otros ensayos que se aplicaron como el de simulador de lluvia.

Instrumentos

Como explica (Valderrama, Jaimes, 2019, p.263) vienen a ser "instrumentos propios, los cuales se utilizan para el desarrollo de recopilación de información. Los mecanismos se optan de acuerdo al procedimiento ya antes seleccionado" puesto que estos tienen como propósito recolectar información, de acuerdo a los problemas ya trazados.

Para esta investigación se optó por una ficha de observación de dato, del cual se apoyo de la obtención de datos de la investigación del laboratorio o del campo, de los cuales se vieron reflejados por los diferentes ensayos que se realizaron. Como también la información que fue brindada por los diferentes entidades publicas.

Validez

Como menciona (Valderrama, Jaimes, 2019, p.265) validez se da a conocer como una "característica que se basa en experimentos los cuales realizan medición. Estos intentos evalúan las particularidades de dichos elementos para el desarrollo de su proyección". En el momento de ratificar el mecanismo se da a conocer a través del juicio de expertos como también la certificación de los diferentes ensayos fueron evaluados por los especialistas de laboratorio del cual firmaron todas las fichas para corroborar que estos ensayos fueran verificados.

Confiabilidad

Como comenta (Valderrama, Jaimes, 2019, p.265) el "enunciado fiabilidad procede del vocablo leal, que al mismo tiempo es de creencia. La fiabilidad viene a ser el procedimiento para disponer lo confiable, honesto o firme que es el mecanismo ya trabajado".

3.5. Procedimientos

Se dará lugar al procedimiento del Diseño de la Mezcla Permeable en función a Pavimentos, considerando las posiciones ya desarrolladas por el ACI 522R-10, como el compromiso de los instrumentos y la correspondiente determinación, coherencia entre H₂O/concreto y la proporción de vacíos. esto ya mencionado se toma en apreciación a la Firmeza de Presión que se solicita conseguir, de esta manera el concreto permeable estará proyectado y efectué las posibilidades de condiciones establecida por el MTC y la norma CE-010, siendo empleada en distintos pavimentos.

3.6. Métodos De Análisis De Datos

El análisis hidrológico se realizó con el pluviómetro sacando datos estadísticos que serán brindados por el Servicio Nacional de Meteorología e hidrología del Perú (SENAMHI) que se utilizara en el estudio hidrológico correspondiente, cuyo tiempo de intervalo tiene desde el año 2015 al 2020 y las informaciones históricas en las épocas de lluvia y para que se pueda efectuar se contara con información de la precipitación mensual de las estaciones meteorológicas del lugar.

3.7. Aspectos Éticos

El investigador se responsabiliza a ejecutar y acatar dicha autenticidad de tema, como también la solución presentada en la conclusión del proyecto de investigación, fiándose en la información que se obtendrá del laboratorio en el cual se ejecuten las distintas pruebas todas las muestras obtenidas.

IV. RESULTADOS

Los resultados logrados sobre el análisis hidrológico para un diseño de concreto permeable logrando obtener de las pruebas ejecutadas en dicho recinto arrojan los siguientes determinaciones que a continuación trataremos en las tablas y gráficos.

Resistencia a la compresión.

La compresión óptima del este concreto permeable diseñado será aplicado en una estructura de pavimento rígido y para ello se elaboró las probetas cilíndricas de concreto permeable donde se consideró los siguientes datos 30cm de altura y 15cm de diámetro, las cuales se dieron a dar los en sayos en 7, 14 y 28 días; en cada uno de los días mencionados se ensayaron 4 probetas de rotura para así poder tener una resistencia promediada más exacta.

Tabla 01: Resistencia a la compresión a los 7 días (Gradación ¾")

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN 7 DIAS					
DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3	4
Area	Cm ²	161.40	160.50	160.80	161.00
Carga Máxima	Kg	24250	24388	24298	24305
Resistencia	Kg/cm ²	150	152	151	151
Resistencia Promedio	Kg/cm²	151			

Fuente: Autor de Tesis

Tabla 02: Resistencia a la compresión a los 14 días (Gradación ¾")

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN 14 DIAS					
DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3	4
Area	Cm ²	160.70	159.80	161.40	160.60
Carga Máxima	Kg	31222	31180	31312	31350
Resistencia	Kg/cm ²	194	195	194	195
Resistencia Promedio	Kg/cm²	194.50			

Fuente: Autor de Tesis

Tabla 03: Resistencia a la compresión a los 28 días (Gradación ¾")

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN 28 DIAS					
DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3	4
Area	Cm ²	163.70	162.50	164.80	163.40
Carga Máxima	Kg	35100	35590	34974	34877
Resistencia	Kg/cm ²	214	219	212	213
Resistencia Promedio	Kg/cm²	214.5			

Fuente: Autor de Tesis

La tabla 01 detalla la variación de Resistencia a Compresión tras ser ensayada a las 4 probetas cilíndricas de concreto permeable después de haber transcurrido los 7 días, por lo que se obtuvo una resistencia promedio de 151kg/cm², que a su vez representa el 71,904% de la resistencia requerida a la cual deseamos llegar.

La tabla 02 detalla la variación de Resistencia a Compresión tras ser ensayada a las 4 probetas cilíndricas de concreto permeable después de haber transcurrido los 14 días, por lo que se obtuvo una resistencia promedio de 194.50kg/cm², que a su vez representa el 92,619% de la resistencia requerida a la cual deseamos llegar.

La tabla 03 detalla la variación de Resistencia a Compresión tras ser ensayada a las 4 probetas cilíndricas de concreto permeable después de haber transcurrido los 28 días, por lo que se obtuvo una resistencia promedio de 214.50kg/cm², que a su vez representa el 102.142% de la resistencia requerida a la cual deseamos llegar.

Por consiguiente

El ensayo realizado a las probetas de Concreto Permeable muestra detalladamente que los valores obtenidos de la resistencia a la compresión de los días 7, 14, y 28 estuvieron dentro de los parámetros establecidos por el ACI 522 R-10, del cual menciona que deben estar entre los parámetros entre 70 y 280 Kg/cm².

Resistencia a la flexión

La resistencia óptima a la flexión diseñada para conocer el módulo de rotura del diseño de concreto y sea aprovechado en las estructuras de pavimentos con la elaboración de viguetas de concreto permeable que tiene dimensiones de 15 cm de ancho, 15 cm de altura y 50 cm de largo; a los 7, 14 y 28 días se realizaron los ensayos y en cada día de ensayo del módulo de rotura de las viguetas de concreto permeable que fueron tres se obtuvo un promedio de resistencia más exacta.

Tabla 04: Resistencia a la Flexión a los 7 días (Gradación ¾")

FLEXIÓN 7 DÍAS PARA GRADACIÓN					
DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3	4
Carga de Rotura	Kg	1805	1890	1970	2050
Resistencia a la Flexión	Kg/cm ²	32.09	33.16	34.79	35.25
Resistencia Promedio	Kg/cm²	33.82			

Fuente: Autor de Tesis

Tabla 05: Resistencia a la Flexión a los 14 días (Gradación ¾")

FLEXIÓN 14 DÍAS PARA GRADACIÓN					
DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3	4
Carga de Rotura	Kg	3500	3650	3480	3430
Resistencia a la Flexión	Kg/cm ²	61.81	64.03	60.64	58.99
Resistencia Promedio	Kg/cm²	61.37			

Fuente: Autor de Tesis

Tabla 06: Resistencia a la Flexión a los 28 días (Gradación ¾")

FLEXIÓN 28 DÍAS PARA GRADACIÓN					
DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3	4
Carga de Rotura	Kg	4850	4790	4670	4810
Resistencia a la Flexión	Kg/cm ²	83.41	81.84	91.93	84.94
Resistencia Promedio	Kg/cm²	83.03			

Fuente: Autor de Tesis

La tabla 04 donde muestra las variaciones de Resistencia a la flexión determinadas por 4 viguetas de Concreto Permeable. En donde se observan los resultados obtenidos tras la rotura de las viguetas al transcurrir los 7 días, del cual dieron como resultado promedio 33.82 Kg/cm² siendo optimo a lo que se desea llegar.

La tabla 05 donde muestra las variaciones de Resistencia a la flexión determinadas por 4 viguetas de Concreto Permeable. En donde se observan los resultados obtenidos tras la rotura de las viguetas al transcurrir los 14 días, del cual dieron como resultado promedio 61.37 Kg/cm² siendo optimo a lo que se desea llegar.

La tabla 06 donde muestra las variaciones de Resistencia a la flexión determinadas por 4 viguetas de Concreto Permeable. En donde se observan los resultados obtenidos tras la rotura de las viguetas al transcurrir los 7 días, del cual dieron como resultado promedio 83.03 Kg/cm² siendo optimo a lo que se desea llegar.

Por consiguiente:

Los ensayos realizados a las vigas de Concreto permeable muestran que los valores obtenidos de la Resistencia a Flexión a los 7, 14 ,28 días, estuvieron dentro de los parámetros recomendados por el ACI 522 R-10.

Porcentaje de vacíos

Para la obtención de filtración que el concreto permeable necesita se estimo una intensidad de lluvia de 62.5 mm/h, en base al sistema meteorológico del SENAMHI en el Dist. De Ayacucho de un periodo de retornor de 10 años y una duracion de 60 min.

Para determinar el contenido de vacíos el concreto permeable debe ser capaz de filtrar la máxima intensidad de precipitación determinada.

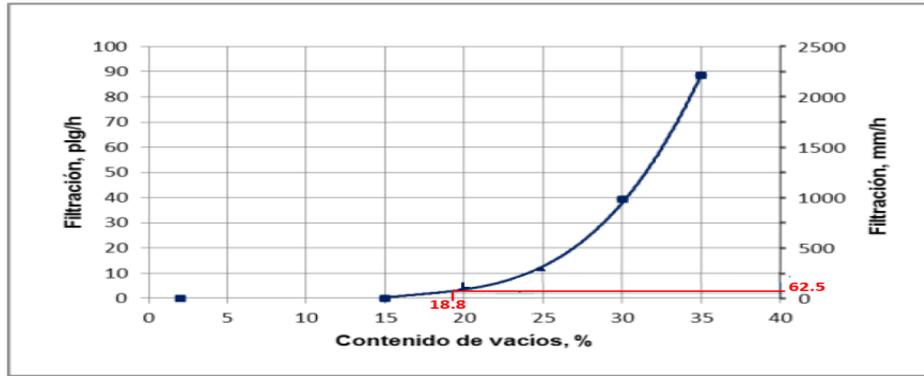


Figura N 06: Contenido de Vacíos vs Filtración requerida

La figura 06 nos muestra la variación que llega a existir entre la Filtración requerida y el porcentaje de vacíos con el cual se diseña el concreto permeable, para el diseño de vacíos cual se determina que será de 18.8% del cual fue adaptado según la norma ACI 522 R-10.

Resistencia a la compresión en relación al Porcentaje de vacíos

Para el diseño de concreto permeable se tomarán las siguientes consideraciones según el Comité del ACI para un determinado contenido de vacíos se pronostica una resistencia a la compresión para tomar en consideración en el diseño de mezclas.

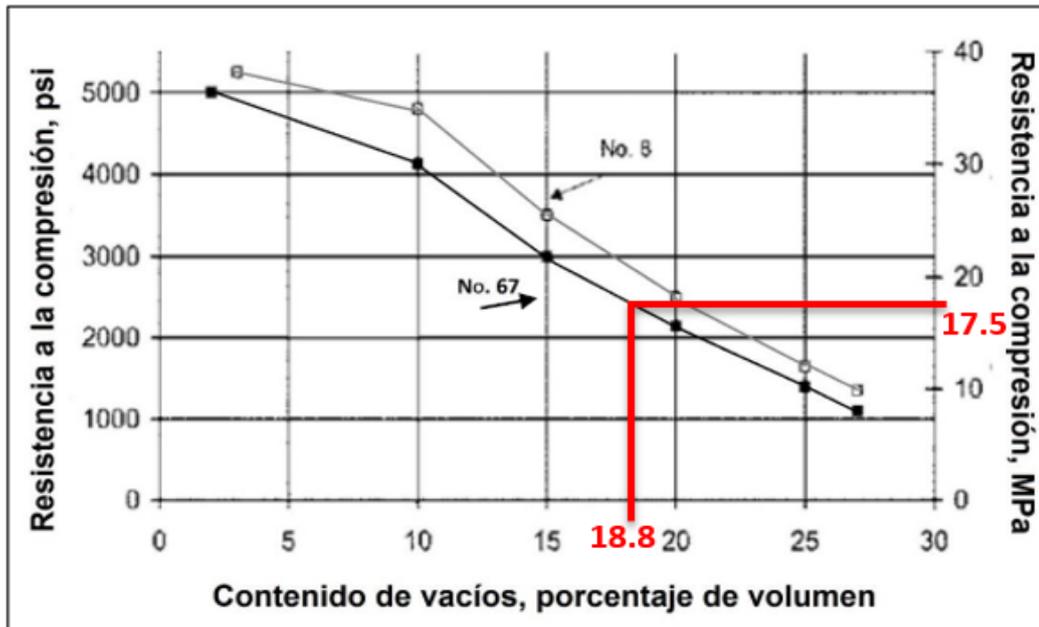


Figura N°07: Contenido de vacíos vs Resistencia a la compresión

La figura 07 nos muestra la variación que llega a existir entre Resistencia a la compresión y el porcentaje de vacíos con la cual fue diseñada el concreto permeable, para el diseño con Agregado de $\frac{3}{4}$ " el porcentaje de vacíos fue de 18.8% obtenidos de los 28 días de las probetas ya realizadas a compresión que da 17.5 Mpa = 178.45 kg/cm².

Relación de agua y cemento

Para el diseño de concreto permeable se utilizará el porcentaje de vacíos para determinar el volumen de Pasta de cemento.

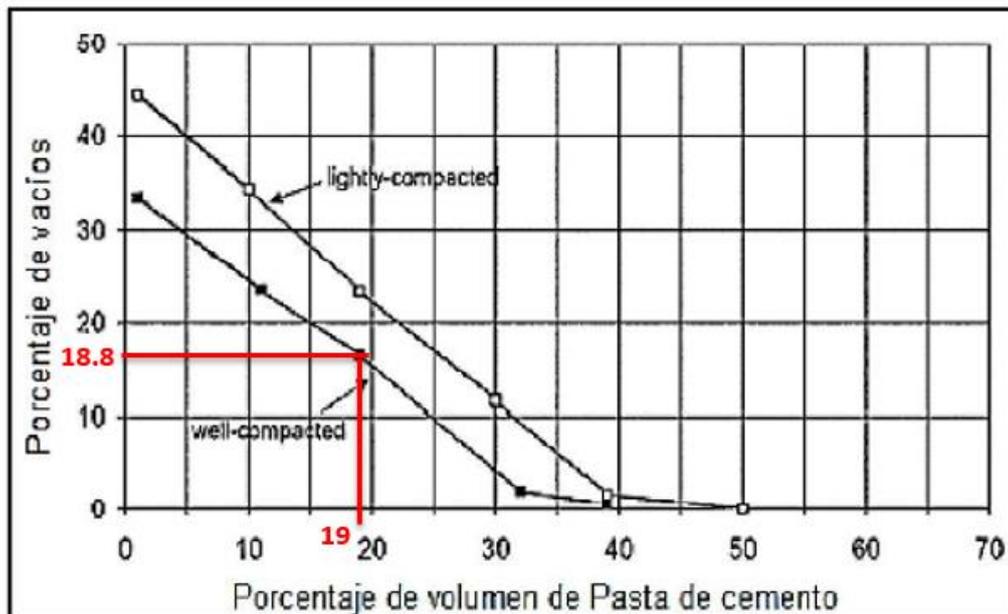


Figura N°08: Contenido de pasta vs Porcentaje de vacíos

La figura 08 nos muestra la variación que llega a existir entre el porcentaje de vacíos y el volumen de pasta de cemento el cual se usará para el diseño de concreto permeable, dando así el gráfico donde se determina un porcentaje de volumen de pasta de cemento que es de 19% y por tanto para 1m^3 de concreto, el volumen de pasta de cemento sería igual a 0.19m^3 .

Permeabilidad

Para realizar los ensayos de Permeabilidad, en primer lugar se elaboraron unas probetas cilíndricas para así poder realizar los ensayos. De esta manera, estando preparado el equipo de permeabilidad se procedió a colocar las probetas elaboradas de concreto permeable, después se inició a saturar el equipo con agua hasta cubrir las probetas, finalmente se procedió a abrir la válvula de agua e inmediatamente se tomó el tiempo en el que el agua tarda en descender. Ya teniendo los resultados de los ensayos de Permeabilidad y para obtener este rasgo distintivo del Concreto Permeable se procedió a determinar el coeficiente de Permeabilidad según la ley de Darcy con la siguiente fórmula.

$$K = \frac{L}{t} \times \frac{a}{A} \times \ln \frac{h1}{h2}$$

Donde:

T = Tiempo en el que se filtra el agua del cilindro graduado.

a = Área del tubo cilíndrico graduado.

A = Área de la muestra.

L = Altura de la muestra.

h1= Altura de la columna de agua en el tubo graduado al inicio de la prueba.

h2= Altura de la columna en el tubo graduado al final de la prueba.

K = Coeficiente de permeabilidad.

Tabla 07: Resultados del ensayo de Permeabilidad (Gradación 3/4")

MUESTRA (3/4)	t (S)	a (cm ²)	A (cm ²)	L (cm)	h1 (cm)	h2 (cm)	k (cm/S)	k promedio(cm/S)	Kp x ap (cm ³ /S)	Kp x Ap (L/S)
1	74.0	81.07	79.96	14.95	30.0	1.0	0.697	0.707	56.403	0.056
2	72.0	81.07	79.80	14.91	30.0	1.0	0.716			
3	73.0	81.07	79.49	14.93	30.0	1.0	0.710			

Fuente: Autor de Tesis

Teniendo en cuenta la tabla 07, se realizó un gráfico para apreciar la variación del tiempo en el momento de drenar agua en las probetas de piedra de 3/4".

La tabla 07 muestra los coeficientes de permeabilidad obtenidos tras ensayar 3 probetas de concreto Permeable a los 28 días con una gradación de 3/4", donde el valor obtenido fue de 0.707 cm/seg.

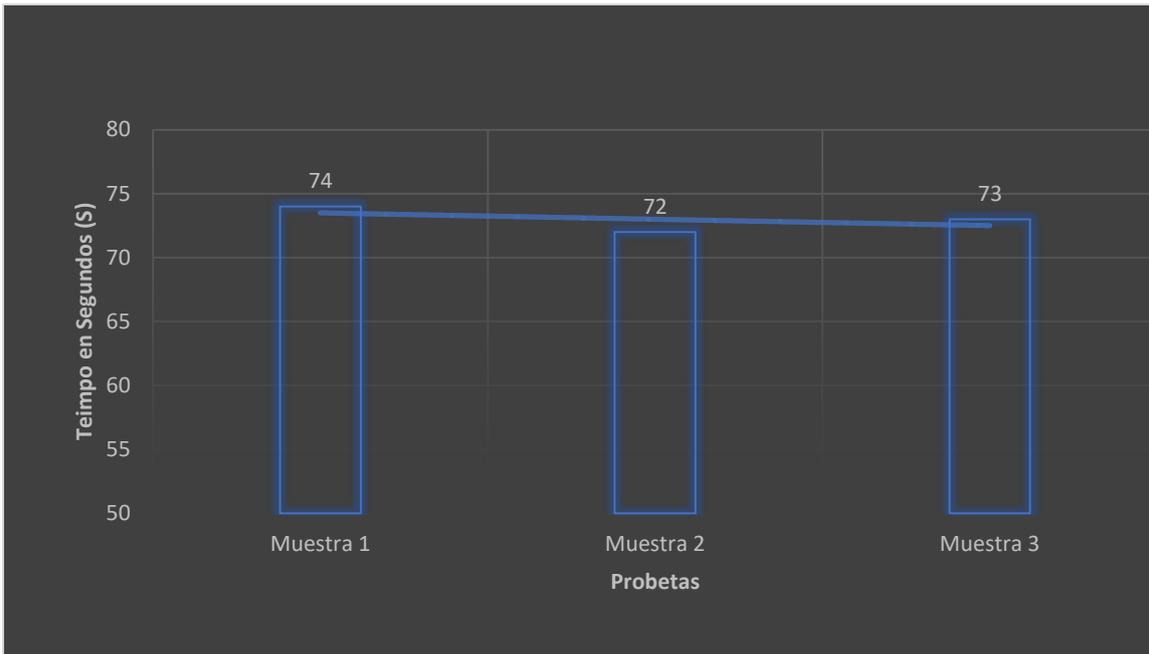


Figura N°09: Permeabilidad de las 3 muestras.

En la figura 09 se puede observar que se elaboró el ensayo de permeabilidad donde se mostró 3 muestras, donde se colocó 3 litros de agua a cada muestra y nos dio unos resultados favorables, la diferencia es mínimo, y estos ensayos fueron controlados por cronómetros para tener una mejor precisión.

Tabla 08: Resultados del ensayo de Permeabilidad (Gradación 1/2")

MUESTRA (3/4)	t (S)	a (cm ²)	A (cm ²)	L (cm)	h1 (cm)	h2 (cm)	k (cm/S)	k promedio(cm/S)	Kp x ap (cm ³ /S)	Kp x Ap (L/S)
1	84.0	81.07	79.80	14.93	30.0	1.0	0.614	0.605	48.331	0.048
2	85.0	81.07	79.80	14.97	30.0	1.0	0.609			
3	87.0	81.07	79.96	14.96	30.0	1.0	0.593			

Fuente: Autor de Tesis

Teniendo en cuenta la tabla 08, se realizó un gráfico para apreciar la variación del tiempo en el momento de drenar agua en las probetas de piedra de 1/2".

La tabla 08 muestra los coeficientes de permeabilidad obtenidos tras ensayar 3 probetas de concreto Permeable a los 28 días con una gradación de 1/2", donde el valor obtenido fue de 0.605 cm/seg.

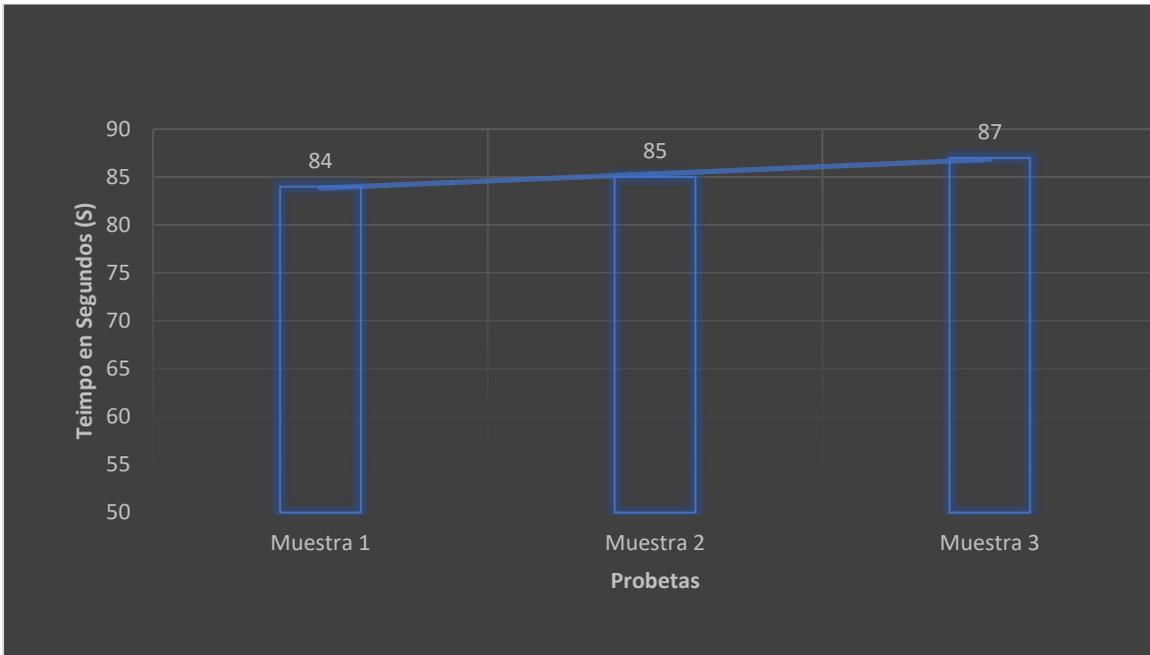


Figura N°10: Permeabilidad de las 3 muestras.

En la figura 10 se puede observar que se elaboró el ensayo de permeabilidad donde se mostró 3 muestras, donde se colocó 3 litros de agua a cada muestra y nos dio unos resultados favorables, la diferencia es mínimo, y estos ensayos fueron controlados por cronómetros para tener una mejor precisión.

Tabla 09: Resultados del ensayo de Permeabilidad (Gradación 3/8")

MUESTRA (3/4)	t (S)	a (cm ²)	A (cm ²)	L (cm)	h1 (cm)	h2 (cm)	k (cm/S)	k promedio(cm/S)	Kp x ap (cm ³ /S)	Kp x Ap (L/S)
1	90.0	81.07	79.50	14.92	30.0	1.0	0.566	0.571	45.576	0.046
2	91.0	81.07	79.79	14.92	30.0	1.0	0.573			
3	90.0	81.07	79.87	14.95	30.0	1.0	0.573			

Fuente: Autor de Tesis

Teniendo en cuenta la tabla 09, se realizó un gráfico para apreciar la variación del tiempo en el momento de drenar agua en las probetas de piedra de 3/8".

La tabla 09 muestra los coeficientes de permeabilidad obtenidos tras ensayar 3 probetas de concreto Permeable a los 28 días con una gradación de 3/8", donde el valor obtenido fue de 0.571 cm/seg.

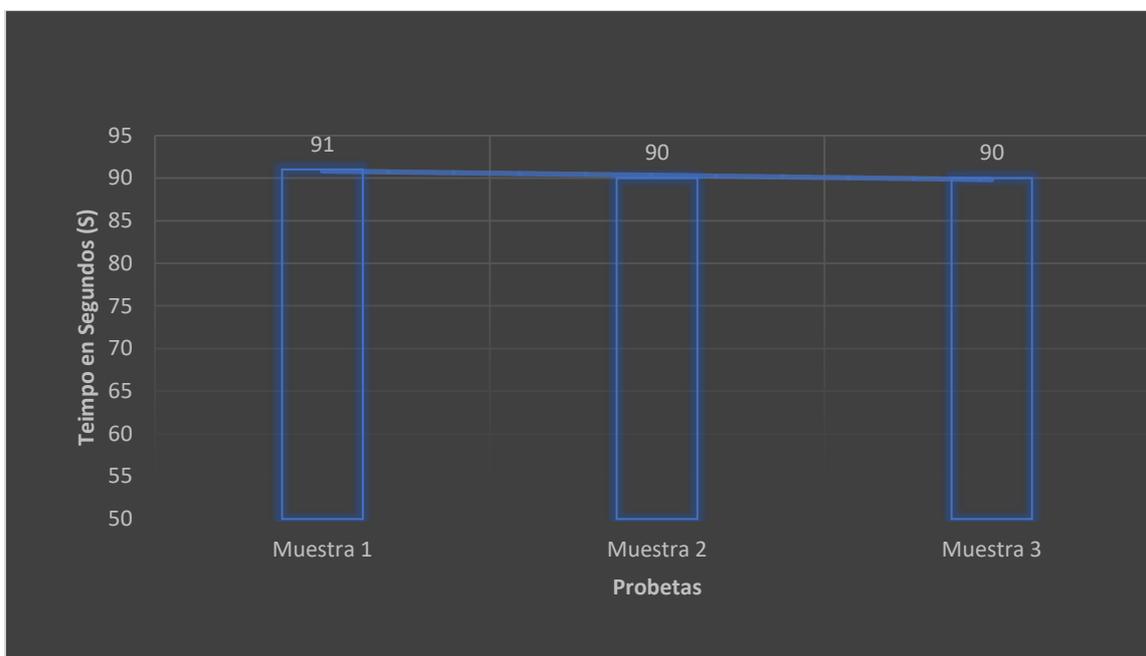


Figura N°11: Permeabilidad de las 3 muestras.

En la figura 10 se puede observar que se elaboró el ensayo de permeabilidad donde se mostró 3 muestras, donde se colocó 3 litros de agua a cada muestra y nos dio unos resultados favorables, la diferencia es mínimo, y estos ensayos fueron controlados por cronómetros para tener una mejor precisión.

V. DISCUSIÓN

El presente trabajo de Investigación, titulado Análisis hidrológico para un diseño de drenaje con concreto permeable en el jirón Cuzco de Puquío-Lucanas-Ayacucho 2020 tuvo como antecedentes los estudios realizados por PORRAS, (2017), sobre *“METODOLOGIA DE DISEÑO PARA CONCRETOS PERMEABLES Y SUS RESPECTIVAS CORRELACIONES DE PERMEABILIDAD”* del Instituto Tecnológico de Costa Rica Escuela de ingeniería en construcción, plantea que se debe desarrollar un diseño de concreto hidráulico permeable y su correlación entre sí, la metodología es experimental, su muestra es para Costa Rica y concluyó proponiendo a través del diseño de concreto permeable tomando en cuenta las condiciones del agregado, el mortero que se tiene que utilizar A/C y la energía de la compactación que se aplica adicional a esto propone índices de compactación.

asociado a energías delimitadas Así mismo Palacios, (2018). en su tesis “DISEÑO DE CONCRETO PERMEABLE PARA SU APLICACIÓN EN PAVIMENTOS COMO OPTIMO SISTEMA DE DRENAJE EN DISTRITO DE INDEPENDENCIA – HUARAZ – ANCASH, 2018” tuvo como planteamiento el diseño de una mezcla correcta de concreto permeable y que tenga el cumplimiento de las propiedades hidráulicas y mecánicas para poder aplicar en los pavimentos rígidos y tener un sistema de drenaje de acuerdo a las necesidades de las calles es estudio.

De acuerdo con el objetivo general “Determinar que el análisis hidrológico influye en el diseño de drenaje con concreto permeable en el jirón Cuzco de puquio - Lucanas- Ayacucho – 2020”. En la presente tesis contrastado de acuerdo a los resultados obtenidos por los ensayos el diseño de drenaje con concreto permeable es influida por la intensidad de lluvia que se da en la región de Ayacucho ya que la intensidad de lluvia en la zona es de 62.5 mm/h. según el sistema meteorológico del SENAMHI y este hace que se necesite un drenaje con concreto permeable ya que por la intensidad que se da hay inundaciones en la zona la cual esta se puede contrastar con lo indicado AÑAZCO, (2014), en su tesis “Análisis Y Diseño Para La Solucion De Aguas De Lluvias Mediante Sistemas Urbanos De Drenaje Sostenible Aplicando La Tecnica De Firmes Permeables En Condominio Ercilla, Comuna De Temuco, Ix Region De La Araucana” donde afirma que existe antecedentes que les permite aplicar técnicas para contrarrestar las inundaciones mediante el uso de los pavimentos permeables, así mismo el autor menciona que el proyecto lo dividieron en dos zonas la primero con pavimento permeable que tiene filtración completa y la segunda zona con pavimento permeable sin filtración al terreno y en esta última parte se aplicó un sistema de drenaje que conduce el cauce hacia un estanque donde podría ser utilizado después como agua no potable.

2. En relación al primer objetivo específico “Establecer que las propiedades mecánicas influye en el diseño de drenaje con concreto permeable del jirón Cuzco de Puquio-Lucanas-Ayacucho-2020”. En la presente tesis se demostró que si influye las propiedades mecánicas ya que en el resultado de los ensayos obtuvo una compresión de 214.50 Kg/cm² y a su vez en los ensayos a flexión nos da 83.03 kg/cm² donde estos resultados están dentro de los parámetros recomendados por el ACI 522 R-10. Comparando los resultados con Palacios en

su tesis “Diseño De Concreto Permeable Para Su Aplicación En Pavimentos Como Optimo Sistema De Drenaje En Distrito De Independencia – Huaraz – Ancash, 2018” se observa una pequeña gran diferencia entre los resultados ya que obtuvo como resultado a la compresión un promedio de 180.68 Kg/cm^2 , mientras que en la flexión se obtuvo unos resultados muy dispares ya que obtiene con una gradación de $3/8$ un promedio de 28.33 Kg/cm^2 casi el triple de los resultados obtenidos.

3. Respecto al segundo objetivo específico “Establecer que la porosidad geomorfológicos influye en el diseño de drenaje con concreto permeable del jirón Cuzco de Puquio – Lucanas - Ayacucho – 2020”. Para el ensayo de permeabilidad se obtuvo como resultados 0.571 cm/seg teniendo una gradación de $3/8$, 0.605 cm/seg con una gradación de $1/2$ y por ultimo 0.707 cm/seg con una gradación de $3/4$ se brindaron estos resultados a comparación de Palacios en su tesis “Diseño De Concreto Permeable Para Su Aplicación En Pavimentos Como Optimo Sistema De Drenaje En Distrito De Independencia – Huaraz – Ancash, 2018” del cual se observa que no fueron muy dispares en los resultados ya que obtuvo como resultado de $3/8$ de gradación con 0.116 cm/seg y con gradación de $1/2$ a 0.492 cm/seg de tal manera que los resultados obtenidos son proporcional al tamaño de gradación que se le da al ensayo.

4. Finalmente respecto al objetivo específico “Establecer que el proceso constructivo influye en el diseño de drenaje con concreto permeable del jirón Cuzco de Puquio – Lucanas - Ayacucho – 2020” Para el ensayo de Marshall se obtuvo un volumen de pasta de 19% por tanto se dara 1 m^3 de concreto y como volumen será igual a 0.19 m^3 donde estos resultados se comparan con Palacios en su tesis “Diseño De Concreto Permeable Para Su Aplicación En Pavimentos Como Optimo Sistema De Drenaje En Distrito De Independencia – Huaraz – Ancash, 2018”. En el cual se nota una gran diferencia ya que en sus resultados brinda con un volumen de pasta de 25% por 1 m^3 de concreto donde dará como volumen a 0.35 m^3 . De tal manera que se ve una gran diferencia entre las relaciones tomadas por el autor citado y la presente Tesis.

VI. CONCLUSIONES

Primera.

Los resultados de la investigación reportan que se observa por los análisis brindados se debe efectuar un diseño de drenaje con concreto permeable ya que este afecta a la localidad en su mayoría por no tener un lugar donde desembocar el agua pluvial de las lluvias de la zona de Ayacucho por lo que determina que el análisis hidrológico influye en el diseño de drenaje con concreto permeable en el jirón Cuzco de puquio - Lucanas- Ayacucho – 2020

Segunda.

Respecto al primer objetivo específico se logró determinar que en los ensayos brindados su resistencia a la compresión fue optima ya que este se deseaba llegar o superar los 210 Kg/cm² del este encaja entre los parámetros establecidos por el ACI 522 R-10 que estos vienen a ser entre 80 y 280 kg/cm². Lo que establece que las propiedades mecánicas influyen en el diseño de drenaje con concreto permeable del jirón Cuzco de Puquio-Lucanas-Ayacucho-2020.

Tercero.

El resultado de la investigación referidos al siguiente objetivo específico logró determinar que los ensayos de las cuales fueron con diferentes gradaciones el más óptimo para poder permitir que pueda filtrar el agua pluvial en un tiempo adecuado en las fuertes lluvias, es de 3/4" ya que este tiene una filtración de 0.707 cm/seg. lo que contribuye a establecer que la porosidad geomorfológicos influye en el diseño de drenaje con concreto permeable del jirón Cuzco de Puquio – Lucanas - Ayacucho – 2020.

Cuarto.

En relación a la investigación sobre el ensayo de Marshall se obtuvo un volumen de pasta de 19% por tanto se dara 1m³ de concreto y como volumen será igual a

0.19 m³ lo que concluye el indicador de relación agua-cemento y establece que el proceso constructivo influye en el diseño de drenaje con concreto permeable del jirón Cuzco de Puquio – Lucanas - Ayacucho – 2020.

VII. RECOMENDACIONES

En el Perú en varios lugares no cuenta con cunetas en lugares poblados y estos no puedan desembocar sus aguas pluviales se les recomienda usar este tipo de sistemas de diseño de drenaje para así facilitar y regular el tránsito tanto peatonal como vehicular.

Para poder realizar un mejor diseño de concreto permeable se les recomienda utilizar los criterios mencionados en la norma ACI 522 R-10 que este viene a ser el “Reporte en Concreto Permeable”.

Se recomienda a futuros investigadores, que trabajen con el Concreto Permeable, verificando las canteras el cual posiblemente les puede dar mejor resultado en cuanto a su comportamiento en la filtración que este pueda brindar.

Se recomienda utilizar un porcentaje de agregado fino en la mezcla, para de esta manera tener una mejor adherencia entre el cemento y el agregado. Siempre teniendo en cuenta que el agregado fino no debe tener interferencia con la permeabilidad del concreto.

Se recomienda Colocar una cuneta interna dentro la capa de rodadura en el centro de la pista el cual conduce el agua filtrado a un lugar donde se pueda tratar o en todo caso pueda servir para el riego de las áreas verdes o de sembrío de acuerdo a las necesidades y oportunidades del lugar.

Se recomienda plantear una sub Base estabilizada con cemento para evitar el lavado de finos lo que permite mayor resistencia y durabilidad ante los fenómenos atmosféricos y friáticos siempre manteniendo la aplicación estándar y técnicamente correcto.

Se recomienda que para la durabilidad del concreto este se controle con la relación agua cemento a/c tal como se muestra en los ensayos realizados en el presente trabajo de investigación para ello se deberá usar cemento de tipo V porque presenta mejor desempeño de resistencia y trabajabilidad que garantiza una obra de concreto permeable de 20 a 45 años, así mismo tiene mayor resistencia a la napa fríasica particularmente en la sierra de nuestro País.

REFERENCIAS

ALFARO, Antonio. Concreto permeable como sistema de drenaje de aguas pluviales en estacionamientos, caso de farmacias San Pablo, Sucursal Tláhuac-Culhuacán, para obtener Título de ingeniero arquitecto del Instituto Politécnico Nacional Tecamachalco, estado de México, febrero, 2017. 6 PP. Disponible <https://tesis.ipn.mx/bitstream/handle/123456789/21827/Concreto%20permeable%20como%20sistema%20de%20drenaje%20de%20aguas%20pluviales%20en%20estacionamientos%2c%20caso%20Farmacia%20San%20Pablo.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Archundia H.; Tena A. Sección Crítica, Esbeltez Y Regiones B-D Para Diseño A Cortante De Trabes De Concreto Reforzado. Revista Redalyc. [en línea]. 08 de enero de 2015, volumen 7. [Fecha de consulta: 17 de octubre de 2020]. Disponible en:

<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=361240277001>

ISSN: 2007-3011

CARRIÓN, Henry y ORELLANA, Christian. Estudio Del Sistema De Drenaje Para La Vía Molleturo - Tres Marías - La Iberia, En La Provincia Del Azuay. Tesis (Ingeniero Civil). Ecuador: Universidad de Cuenca, 2016.

Disponible en [file:///C:/Users/Jean%20Paul/Desktop/tesis/tesis%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Jean%20Paul/Desktop/tesis/tesis%20(1).pdf).

CASTILLO, Edwin. Evaluación Hidrológica E Hidráulica De Los Drenajes Transversales En La Carretera Cocahuayco – Cocachimba – Bongará – Amazonas. Tesis (Ingeniero Civil). Cajamarca: Universidad Nacional de Cajamarca, 2017.

Disponible en <file:///C:/Users/Jean%20Paul/Desktop/tesis/antecedentes%20tesis%20de%20pol/TEssssissss.pdf>.

DE LA CRUZ, Leidy y NARVAEZ, Jaime. Análisis Hidrológico De La Microcuenca Del Río Urichare En El Municipio De Lejanias Meta. Tesis (Especialista en Recursos Hídricos). Bogotá: Universidad Católica de Colombia, 2017.

Disponible

https://repository.ucatolica.edu.co/bitstream/10983/14624/1/Tesis_de_grado_LJ.pdf.

DE LA CRUZ, Yober. Pavimientos Permeables como Alternativa de Drenaje en las principales Calles de La ciudad de Ayacucho, Peru. Tesis (Ingeniero Civil). Ayacucho: Universidad Nacional San Cristóbal de Huamanga, 2017.

Disponible

en

file:///C:/Users/Jean%20Paul/Desktop/tesis/TESIS%20CIV480_Del.pdf.

DÍAZ, Sally. Estudio Hidrológico E Hidráulico Para El Diseño Del Sistema De Drenaje De La Carretera Departamental Sm-110 Metal – Marcos, Distrito Shunte, Provincia Tocache – San Martín. Tesis (Ingeniero Civil). Tarapoto: Universidad Nacional de San Martín –Tarapoto, 2018.

Disponible

en

<file:///C:/Users/Jean%20Paul/Desktop/tesis/antecedentes%20tesis%20de%20pol/CIVIL%20-%20Sally%20Banessa%20Diaz%20Vargas%20estudio%20hidrologico.pdf>.

Enciso M.; Carvajal Y.; Sandoval M. Análisis hidrológico de las crecientes históricas del río Cauca en su valle alto. Revista Redalyc. [en línea]. 13 de agosto de 2015, volumen 18. [Fecha de consulta: 17 de octubre de 2020]. Disponible en

<https://www.redalyc.org/pdf/2913/291343439005.pdf>

ISSN: 0123-3033

Espinosa-Rodríguez, M. A.; Hidalgo-Millán, A.; Delgado-Delgado, R. Diseño de un sistema de tratamiento para el drenaje ácido de mina basado en el proceso de lodos de alta densidad (HDS). Revista Académica Ingeniería. [en línea]. 27 de noviembre de 2016, volumen 20. [Fecha de consulta: 17 de octubre de 2020]. Disponible en <https://www.redalyc.org/pdf/467/46750928001.pdf>

ISSN: 1665-529X

ESQUERRE, Michell y SILVA, Hector. Propuesta de diseño de pavimento drenante para la captación de agua de lluvias en zonas urbanas del norte del Perú. Tesis (Ingeniero Civil). Lima: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, 2019. Disponible en file:///C:/Users/Jean%20Paul/Desktop/tesis/EsquerreG_M.pdf.

Faisal, G.H., Jaeel, A.J., Al-Gasham, T.S. BOD and COD reduction using porous concrete pavements. Revista El Servier. [en línea]. 10 de junio de 2020, volumen 13. [Fecha de consulta: 15 de octubre de 2020]. Disponible en <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2214509520300681>

FLORES, Cesar y PACOMPIA, Ivan. Diseño De Mezcla De Concreto Permeable Con Adición De Tiras De Plástico Para Pavimentos F'c 175 Kg/Cm² En La Ciudad De Puno. Tesis (Ingeniero Civil). Puno: Universidad Nacional del Altiplano, 2015. Disponible en [file:///C:/Users/Jean%20Paul/Desktop/tesis/FLORES_QUIspe_CESAR_EDDY_P_ACOMPIA_CALCINA_IVA_ALEXANDER%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Jean%20Paul/Desktop/tesis/FLORES_QUIspe_CESAR_EDDY_P_ACOMPIA_CALCINA_IVA_ALEXANDER%20(1).pdf).

Guanipa J.; Lugo A.; Rincon J. Análisis De Sensibilidad De Parámetros Hidrológicos E Hidráulicos Del Modelo Swmm Y Su Aplicación En Sistemas De Drenaje Urbano. Revista Redalyc. [en línea]. 02 de diciembre de 2019, p. 1-17. [Fecha de consulta: 17 de octubre de 2020]. Disponible en

<https://www.redalyc.org/jatsRepo/5703/570362079002/index.html>

ISSN: 26994

Guzmán J.; García E.; Gallego A.; Vega-Posada, C. Análisis Numérico Unidimensional del Proceso de Infiltración en Suelos Parcialmente Saturados Reforzados con Geosintéticos Permeables. Revista Redalyc. [en línea]. 20 de marzo de 2019, volumen 24. [Fecha de consulta: 17 de octubre de 2020]. Disponible en

<https://www.redalyc.org/jatsRepo/849/84959429005/84959429005.pdf>

ISSN: 0122-1701

Hua, P., Yang, W., Qi, X., Jiang, S., Xie, J., Gu, X., Li, H., Zhang, J., Krebs, P. An integrated assessment of urban flooding mitigation strategies for robust decision making. Revista El Servier. [en línea]. 23 junio de 2017, volumen 95. [Fecha de consulta: 15 de octubre de 2020]. Disponible en

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1364815216303449#>

Johnson, T., Cameron, D., Moore, G., Brien, C. Ground movement in a moderately expansive soil subject to rainfall infiltration through pervious paving. Revista El Servier. [en línea]. 01 de diciembre de 2020, volumen 158. [Fecha de consulta: 14 de octubre de 2020]. Disponible en

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0925857420303104#>

Lin, W., Park, D.-G., Ryu, S.W., Lee, B.-T., Cho, Y.-H. Development of permeability test method for porous concrete block pavement materials considering clogging.

Revista El Servier. [en línea]. 15 de agosto del 2016, volumen 118. [Fecha de consulta: 15 de octubre de 2020]. Disponible en

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S095006181630407X#>

López-Carrasquillo, V., Hwang, S. Comparative assessment of pervious concrete mixtures containing fly ash and nanomaterials for compressive strength, physical durability, permeability, water quality performance and production cost. Revista El Servier. [en línea]. 15 de mayo de 2017, volumen 139. [Fecha de consulta: 13 de octubre de 2020]. Disponible en

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0950061817302398#>

Marquez E.; Meza A. Diseño de Dispositivo para Ensayos de Corte Directo en Concreto. Revista Redalyc. [en línea]. 30 de mayo 2020, p. 59. [Fecha de consulta: 17 de octubre de 2020]. Disponible en

<https://www.redalyc.org/jatsRepo/944/94463783006/94463783006.pdf>

ISSN: 1405-5597

Martins Vaz, I.C., Ghisi, E., Thives, L.P. Life cycle energy assessment and economic feasibility of stormwater harvested from pervious pavements. Revista El Sevier. [en línea]. 01 de marzo de 2020, volumen 170. [Fecha de consulta: 13 de octubre de 2020]. Disponible en

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0043135419310966#!>

ISSN: 115322

MEZA, Victoria. PARTIALLY SATURATED SOILS, FROM INVESTIGATION TO THE UNIVERSITY CHAIR. Boletín Ciencia de la Tierra [en línea]. Medellín: Universidad Nacional de Colombia [fecha de consulta : 27 de noviembre de 2019].

Disponibile en :
<https://revistas.unal.edu.co/index.php/rbct/article/view/31251/43362>.

ISSN: 2357-3740

Mbanaso, F.U., Charlesworth, S.M., Coupe, S.J., Newman, A.P., Nnadi, E.O. Reuse of materials from a Sustainable Drainage System device: Health, Safety and Environment assessment for an end-of-life Pervious Pavement Structure. Revista El Servier. [en línea]. 10 de febrero de 2019, volumen 650. [Fecha de consulta: 14 de octubre de 2020]. Disponible en <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0048969718336684#>

Mohammed, B.S., Aswin, M., Liew, M.S. Properties of nano-silica modified pervious concrete. Revista El Servier. [en línea]. 29 de marzo del 2018, volumen 8. [Fecha de consulta: 15 de octubre de 2020]. Disponible en <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2214509518300056#>

Moreno J.; Guerrero J.; Galeano D. Metodología de Diseño Conceptual de Sistemas Automatizados para Ambientes Educativos y de Servicios Tecnológicos. Revista Redalyc. [en línea]. 21 de diciembre de 2018, volumen 21. [Fecha de consulta: 17 de octubre de 2020]. Disponible en <https://www.redalyc.org/jatsRepo/2913/291361226004/291361226004.pdf>

ISSN: 0123-3033

Muñoz A.; Orobio A. PCA industrial: software libre para diseño de pavimentos industriales de concreto. Revista Redalyc. [en línea]. 13 de marzo de 2019, volumen 86. [Fecha de consulta: 17 de octubre de 2020]. Disponible en <https://www.redalyc.org/jatsRepo/496/49662418039/49662418039.pdf>

ISSN: 2346-2183

OLIVAS, Joseph. Aplicación De Concreto Permeable Como Una Nueva Alternativa De Pavimentación En La Ciudad De Chimbote – Provincia De Santa – Ancash. Tesis (Ingeniero Civil). Chimbote: Universidad Cesar Vallejo, 2017.

Disponible en [file:///C:/Users/Jean%20Paul/Desktop/tesis/olivas_hj%20\(quia\).pdf](file:///C:/Users/Jean%20Paul/Desktop/tesis/olivas_hj%20(quia).pdf).

Orobio A.; Orobio J. Pavimentos con placa-huella de concreto simple: Análisis con elementos finitos 3D. Revista Redalyc. [en línea]. 11 de julio de 2016, volumen 83. [Fecha de consulta: 17 de octubre de 2020]. Disponible en

<https://www.redalyc.org/pdf/496/49648868001.pdf>

ISSN: 0012-7353

Ospina, A.; Urrego, H.; Botero, J.C. Aplicación de un método basado en el desempeño para el análisis y diseño sismo resistente de puentes de concreto reforzado. Revista Redalyc. [en línea]. 17 de junio del 2017, volumen 9. [Fecha de consulta: 17 de octubre de 2020]. Disponible en

<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=83525705012>

ISSN: 1794-9165

PALACIOS, Frank. Diseño De Concreto Permeable Para Su Aplicación En Pavimentos Como Óptimo Sistema De Drenaje En Distrito De Independencia – Huaraz – Ancash, 2018. Tesis (Ingeniero Civil). Huaraz: Universidad Cesar Vallejo, 2018.

Disponible en file:///C:/Users/Jean%20Paul/Desktop/tesis/Palacios_BFA.pdf.

Palanisamy, B., Workman, S.R. Solid material retention and nutrient reduction properties of pervious concrete mixtures. Revista El Servier. [en línea]. 03 de junio de 2008, volumen 100. [Fecha de consulta: 14 de octubre de 2020]. Disponible en

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S153751100800113X#>

Pinto A.; Torres R.. Incidencia de la norma AASHTO LRFD bridge design specifications en el análisis y diseño de tableros de puentes de concreto reforzado. Revista Redalyc. [en línea]. 03 de noviembre de 2015, p. 131-140. [Fecha de consulta: 17 de octubre de 2020]. Disponible en

<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=507550629002>

ISSN: 1316-7081

PORRAS, José. Metodología de diseño para concretos permeables y sus respectivas correlaciones de permeabilidad. Tesis (Licenciatura en ingeniería en construcción). Costa rica: Instituto Tecnológico De Costa Rica, 2017.

Disponible en <file:///C:/Users/Jean%20Paul/Desktop/tesis/83116069.pdf>.

VALDERRAMA, Santiago y JAIMES, Carlos. EL DESARROLLO DE LA TESIS DESCRIPTIVA-COMPARATIVA, CORRELACIONAL Y CUASIEXPERIMENTAL. 1.^a ed. Lima: San Marcos E.I.R.L., 2019. 568 PP.

ISBN: 978-612-315-592-6

Referencias estilo ISO 690 y 690-2 [en línea]. Lima: Fondo Editorial UCV. [Fecha de consulta: 20 de noviembre de 2019].

Disponible

en:

https://www.ucv.edu.pe/datafiles/FONDO%20EDITORIAL/Manual_ISO.pdf.

Sandoval, G.F.B., Galobardes, I., De Moura, A.C., Toralles, B.M. Comparison between the falling head and the constant head permeability tests to assess the permeability coefficient of sustainable Pervious Concretes. Revista El Servier. [en línea]. 28 de septiembre de 2017, volumen 7. [Fecha de consulta: 15 de octubre de 2020]. Disponible en

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2214509517301018#>

Sandoval, G.F.B., Galobardes, I., De Moura, A.C., Toralles, B.M. Hydraulic behavior variation of pervious concrete due to clogging. Revista El Servier. [en línea]. 25 de abril de 2020, volumen 13. [Fecha de consulta: 15 de octubre de 2020]. Disponible en

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2214509520300267>

ISSN: 00354

Shen, S., Burton, M., Jobson, B., Haselbach, L. Pervious concrete with titanium dioxide as a photocatalyst compound for a greener urban road environment. Revista El Servier. [en línea]. 08 de junio de 2012, volumen 32. [Fecha de consulta: 13 de octubre de 2020]. Disponible en

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0950061812002991#>

Singh, A., Sampath, P.V., Biligiri, K.P. A review of sustainable pervious concrete systems: Emphasis on clogging, material characterization, and environmental aspects. Revista El Servier. [en línea]. 20 de noviembre de 2017, volumen 261. [Fecha de consulta: 13 de octubre de 2020]. Disponible en

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S095006182032496X#>

ISSN: 120491

Sytsma, A., Bell, C., Eisenstein, W., Hogue, T., Kondolf, G.M. A geospatial approach for estimating hydrological connectivity of impervious surfaces. Revista El Servier. [en línea]. 17 de septiembre de 2020, volumen 591. [Fecha de consulta: 14 de octubre de 2020]. Disponible en

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0022169420310052#>

ISSN: 125545

Zachariah, J.P., Sarkar, P.P., Nandi, D. Characterization of pervious concrete using over burnt brick as coarse aggregate. Revista El Servier. [en línea]. 10 de mayo de 2020, volumen 170. [Fecha de consulta: 13 de octubre de 2020]. Disponible en <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2020.118154>

ISSN: 118154

ANEXOS

Anexo 01

Matriz de Operacionalización de la variable:

Título: "Análisis hidrológico para un diseño de drenaje con concreto permeable en el jirón Cuzco de Puquio – Lucanas - Ayacucho 2020"					
VARIABLE INDEPENDIENTE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTOS
análisis hidrológico	El análisis hidrológico abarca un factor importante que es la Precipitación y la escorrentia, se complementa con todo lo que respecta a los calculos de parametros geomorfológicos. (SÁNCHEZ, 2017)	La variable será evaluada mediante una guía de observación directa tomando en cuenta el factor importante que es la precipitacion, los calculos de parametros geomorfologicos y la escorrentia considerando a su vez como dimensiones y con los indicadores, intencidad , frecuencia, duración, area de cuenca, pendiente del curso pincipal, aguas superficiales y como instrumento sera tomado la ficha de recoleccion de datos.	Precipitación	Intencidad	Fichas de recoleccion de datos
				Frecuencia	Fichas de recoleccion de datos
				Duracion	Fichas de recoleccion de datos
			parametros geomorfológicos	Area de cuenca	Fichas de recoleccion de datos
				Pendiente del curso principal	Fichas de recoleccion de datos
			Escorrentia	Aguas Superficiales	Fichas de recoleccion de datos
VARIABLE DEPENDIENTE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	
Diseño de drenaje de concreto permeable	El concreto permeable por sus características singulares y especiales lo podemos definir como un concreto hidráulico y poroso, esto quiere decir que sus principales características físicas están dadas principalmente por agregados finos, agregados gruesos, agua cemento. (ALFARO, 2017)	La variable será evaluada mediante una guía de observación directa sobre un tipo de concreto con alto grado de porosidad que permite el paso del agua y estan relacionados con las dimensiones de propiedades mecanicas, porosidad y proceso constructivo; a su vez medido por los indicadores: resistencia a la compresion, recicistencia a la flexion, porcentaje de vacios, Permeabilidad, relacion de agua y cemento y usando como intrumentos ensayo.	Propiedades mecanicas	Resistencia a la compresión	Ensayos compresión
				Resistencia a la flexion	Ensayos de flexion
			Porosidad	Porcentaje de vacios	Ensayos de permeabilidad
				Recistencia a la compresion en relacion al Porcentaje de vaciso	Ensayo de permeabilidad
				Permeabilidad	Ensayo de permeabilidad
			Proceso constructivo	Relacion de agua y cemento	Metodo de Marshal

Operacionalización de la variable

Anexo 02

	SOLICITANTE: JIMENEZ GALINDO, JEAN PAUL (0000-0002-6592-4381)	
	LABORATORIO DE TECNOLOGIA DE CONCRETO	Rev. N°: 01

DISEÑO DE MEZCLA DEL CONCRETO

DATOS:

PROPIEDADES DE LOS MATERIALES			
AGREGADO FINO	Peso unitario suelto	1568	Kg/m ³
	Peso unitario compactado	1674	Kg/m ³
	Peso específico de masa	2.63	gr/cm ³
	Contenido de Humedad	3.26	%
	Absorción	1.19	%
	Módulo de fineza	3.11	-----
AGREGADO GRUESO	Perfil	Angular	-----
	Tamaño máximo nominal	3/4"	-----
	Peso unitario suelto	1499	Kg/m ³
	Peso unitario compactado	1609	Kg/m ³
	Peso específico de masa	2.55	gr/cm ³
	Contenido de Humedad	0.85	%
	Absorción	1.13	%
Módulo de fineza	6.59	-----	
CEMENTO Andino Ultra	Tipo	Hidráulico	Unidad
	Peso Especifico	3.00	gr/cm ³
AGUA	Potable de red pública		
ADITIVO Sikament®- 290N	Peso específico	1.2	Kg/lt
	Norma	ASTM C 494	



SOLICITANTE: JIMENEZ GALINDO, JEAN PAUL (0000-0002-6592-4381)

LABORATORIO DE TECNOLOGIA DE CONCRETO

Rev. N°: 01

DETERMINACION DE LA RESISTENCIA PROMEDIO

Para el diseño de mezcla para obtener una resistencia a la compresión de 210 se deberá, amplificar un factor de seguridad.

Tabla N1: Resistencia Promedio

METODO ACI				UND
$f'_{cr} =$	$f'c + 70$	si,	$f'c < 210$	Kg/cm ²
$f'_{cr} =$	$f'c + 84$	si,	210 a 350	Kg/cm ²
$f'_{cr} =$	$1.1 f'c + 49$	si,	$f'c > 350$	Kg/cm ²

Fuente: Norma ACI 318.

Resistencia a la Compresión : 210 kg/cm²

$f_{cr} = f_c + 84$: 294 kg/cm²

SELECCION DE ASENTAMIENTO

Para el diseño de concreto permeable se deberá, obtener una consistencia de tipo sumamente seco para un asentamiento de valor 0 absoluto.

Tabla N2: Consistencia del concreto fresco

Consistencia	Asentamiento
Sumamente Seco	--
Muy Seco	< 2mm
Seco	0" - 1"
Plástico Seco	1" - 3"
Plástica	3" - 5"
Muy Plástica	5" - 7 1/2"

Fuente: Norma ACI 211.3R-02

Asentamiento de diseño: "0"

Consistencia: Sumamente Seco



SOLICITANTE: JIMENEZ GALINDO, JEAN PAUL (0000-0002-6592-4381)

LABORATORIO DE TECNOLOGIA DE CONCRETO

Rev. N°: 01

SELECCIÓN DEL TAMAÑO MAXIMO NOMINAL

Para preparar un concreto permeable es recomendable utilizar piedras de Huso 67, 7, 8, 89.

Tabla N3: Resistencia Promedio

Huso Granométrico N°	Tamaño del Agregado	
	TMN	
	(máx.)	(mín.)
67	3/4"	4
7	1/2"	16
8	3/8"	8
89	3/8"	16

Fuente: Norma ACI 211.3R-02, ASTM C33

Al realizar el análisis granulométrico del agregado grueso se determinó su Huso y TMN.

Huso Granométrico N= 67, TMN= 3/4", Por lo tanto, si es apto.

SELECCIÓN DE LA RELACIÓN A/C

Tabla N4: Relación a/c

Relación a/c	
0.26	0.42

Fuente: Norma ACI 211.3R-02, ASTM C33

Elegí un valor de Relación a/c promedio=0.34

OBTENCIÓN DE LA FILTRACIÓN QUE EL CONCRETO PERMEABLE NECESITA

Se estima una Intensidad de lluvia de 62.5 mm/h, en base al sistema meteorológico del SENAMHI en Ayacucho, para un periodo de retorno de 10 años y una duración de 60min.



SOLICITANTE: JIMENEZ GALINDO, JEAN PAUL (0000-0002-6592-4381)

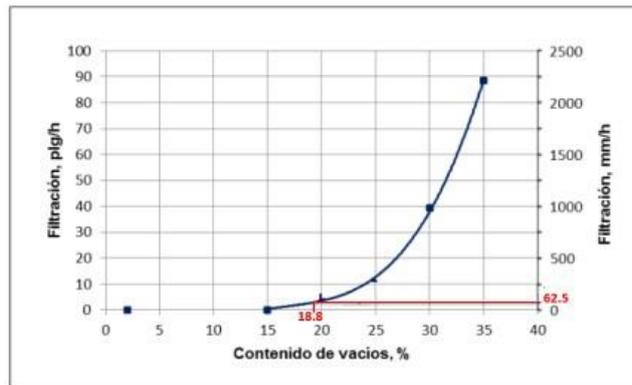
LABORATORIO DE TECNOLOGIA DE CONCRETO

Rev. N°: 01

DETERMINACION DEL CONTENIDO DE VACIOS

Para el diseño de concreto permeable debe ser capaz de filtrar la máxima intensidad de precipitación determinada.

Figura N1: Contenido de vacíos vs Filtración requerida



Adoptado de: Norma ACI 522R-10.

Se determinó un contenido de vacíos = 18.8 %

DETERMINACION DE RESISTENCIA DE COMPRESION PARA CONCRETO PERMEABLE

Para el diseño de concreto permeable se tomarán las siguientes consideraciones según el Comité del ACI para un determinado contenido de vacíos se pronostica una resistencia a la compresión para tomar en consideración en el diseño de mezclas.

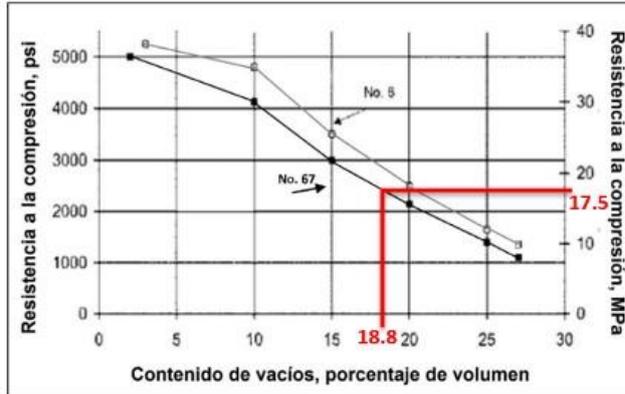
Figura N2: Contenido de vacíos vs Resistencia a la compresión



SOLICITANTE: JIMENEZ GALINDO, JEAN PAUL (0000-0002-6592-4381)

LABORATORIO DE TECNOLOGIA DE CONCRETO

Rev. N°: 01



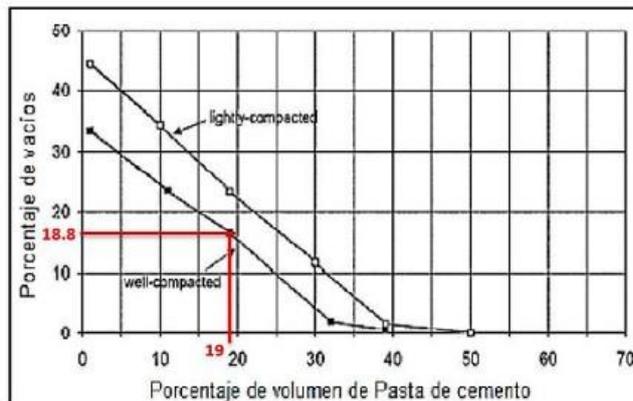
Fuente: Norma ACI 522R-10.

Se determinó una Resistencia a la compresión = 17.5 Mpa = 178.45 kg/cm²

DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE PASTA DE CEMENTO

Para el diseño de concreto permeable se utilizará el porcentaje de vacíos para determinar el volumen de Pasta de cemento.

Figura N3: Contenido de pasta vs Porcentaje de vacíos



Fuente: Norma ACI 522R-10.

Anexo 03

 FICHA DE VALIDACION		FACULTAD DE INGENIERIA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL	
Proyecto:	ANÁLISIS HIDROLÓGICO PARA UN DISEÑO DE DRENAJE CON CONCRETO PERMEABLE EN EL JIRÓN CUZCO DE PUQUIO – LUCANAS – AYACUCHO 2020		
Autor:	Jimenez Galindo Jean Paul		
Información General			
Ubicación:	Jirón Cuzco	Provincia:	Lucanas
Distrito:	Puquio	Departamento:	Ayacucho
Diseño de drenaje de concreto permeable (Dependiente)			
Ensayos/Estudios	Parámetros de Diseño	Norma	Unidad
Propiedades mecanicas	Resistencia a la compresión	ACI 522 R_10 ASTM C39/C39M - 20	Kg/cm ²
	Resistencia a la flexion	ACI 522 R-10 ASTM C31	
Porosidad	Porcentaje de vacios	ACI522R_10	%
	Resistencia a la compresion en relacion al Porcentaje de vaciso	ACI 522 R-10	kg/cm ²
	Permeabilidad	ASTM C1754 ASTM C09-49 ACI522R_10	Cm/seg
Proceso constructivo	Relacion de agua y cemento	ACI 522 R-10	Adimensional
DATOS DEL EVALUADOR			Promedio de validación
Apellidos y Nombres:			
Registro CIP:		Teléfono:	
Correo:			
RANGOS	CONFIABILIDAD		
0.81 – 1.00	MUY ALTA		
0.61 – 0.80	ALTA		
0.41 – 0.60	MODERADA		
0.21 – 0.40	BAJA		
0.01 – 0.20	MUY BAJA		
FIRMA DEL EVALUADOR			



FICHA DE VALIDACION

FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA PROFESIONAL DE
INGENIERIA CIVIL

Proyecto: ANÁLISIS HIDROLÓGICO PARA UN DISEÑO DE DRENAJE CON CONCRETO PERMEABLE EN EL JIRÓN CUZCO DE PUQUIO – LUCANAS – AYACUCHO 2020
Autor: Jimenez Galindo Jean Paul

Información General

Ubicación: Jirón Cuzco **Provincia:** Lucanas
Distrito: Puquio **Departamento:** Ayacucho

Diseño de drenaje de concreto permeable (Dependiente)

Ensayos/Estudios	Parámetros de Diseño	Norma	Unidad	
Propiedades mecánicas	Resistencia a la compresión	ACI 522 R_10	Kg/cm ²	0.90
		ASTM C39/C39M - 20		
	Resistencia a la flexión	ACI 522 R-10		
		ASTM C31		
Porosidad	Porcentaje de vacíos	ACI522R_10	%	1
	Resistencia a la compresión en relación al Porcentaje de vaciso	ACI 522 R-10	kg/cm ²	
		Permeabilidad	ASTM C1754	
	ASTM C09-49			
Proceso constructivo	Relacion de agua y cemento	ACI522R_10	Adimensional	0.85
		ACI 522 R-10		

DATOS DEL EVALUADOR

DATOS DEL EVALUADOR			Promedio de validación
Apellidos y Nombres:	AyQUIPA PAUCAS Andrés Guillermo		0.92
Registro CIP:	55031	Teléfono: 967-66-88-48	
Correo:	ayap390@hotmail.com		
RANGOS	CONFIABILIDAD		
0.81 – 1.00	MUY ALTA		
0.61 – 0.80	ALTA		
0.41 – 0.60	MODERADA		
0.21 – 0.40	BAJA		
0.01 – 0.20	MUY BAJA		
FIRMA DEL EVALUADOR			



FICHA DE VALIDACION

FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA PROFESIONAL DE
INGENIERIA CIVIL

Proyecto: ANÁLISIS HIDROLÓGICO PARA UN DISEÑO DE DRENAJE CON CONCRETO PERMEABLE EN EL JIRÓN CUZCO DE PUQUIO – LUCANAS – AYACUCHO 2020
Autor: Jimenez Galindo Jean Paul

Información General

Ubicación: Jirón Cuzco **Provincia:** Lucanas
Distrito: Puquio **Departamento:** Ayacucho

Diseño de drenaje de concreto permeable (Dependiente)

Ensayos/Estudios	Parámetros de Diseño	Norma	Unidad	
Propiedades mecánicas	Resistencia a la compresión	ACI 522 R_10	Kg/cm ²	0.85
		ASTM C39/C39M - 20		
	Resistencia a la flexión	ACI 522 R-10		
		ASTM C31		
Porosidad	Porcentaje de vacios	ACI522R_10	%	0.90
	Resistencia a la compresion en relacion al Porcentaje de vaciso	ACI 522 R-10	kg/cm2	
		Permeabilidad	ASTM C1754	
	ASTM C09-49			
Proceso constructivo	Relacion de agua y cemento	ACI522R_10	Adimensional	0.82
		ACI 522 R-10		

DATOS DEL EVALUADOR

Apellidos y Nombres: CHAMANA ARPI Regulo Sabino
Registro CIP: 74054 **Teléfono:** 947626497
Correo: shamanoskyot@gmail.com

Promedio de validación

0.86

RANGOS	CONFIABILIDAD
0.81 – 1.00	MUY ALTA
0.61 – 0.80	ALTA
0.41 – 0.60	MODERADA
0.21 – 0.40	BAJA
0.01 – 0.20	MUY BAJA

Regulo S. Chamana Arpi
INGENIERO CIVIL
CIP. 74054

FIRMA DEL EVALUADOR



FICHA DE VALIDACION

FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA PROFESIONAL DE
INGENIERIA CIVIL

Proyecto: ANÁLISIS HIDROLÓGICO PARA UN DISEÑO DE DRENAJE CON CONCRETO PERMEABLE EN EL JIRÓN CUZCO DE PUQUIO – LUCANAS – AYACUCHO 2020
Autor: Jimenez Galindo Jean Paul

Información General

Ubicación: Jirón Cuzco **Provincia:** Lucanas
Distrito: Puquio **Departamento:** Ayacucho

Diseño de drenaje de concreto permeable (Dependiente)

Ensayos/Estudios	Parámetros de Diseño	Norma	Unidad	
Propiedades mecánicas	Resistencia a la compresión	ACI 522 R_10	Kg/cm ²	0.95
		ASTM C39/C39M - 20		
	Resistencia a la flexion	ACI 522 R-10		
		ASTM C31		
Porosidad	Porcentaje de vacios	ACI522R_10	%	0.98
	Resistencia a la compresion en relacion al Porcentaje de vaciso	ACI 522 R-10	kg/cm ²	
		Permeabilidad	ASTM C1754	
	ASTM C09-49			
Proceso constructivo	Relacion de agua y cemento	ACI522R_10	Adimensional	0.90

DATOS DEL EVALUADOR

Apellidos y Nombres: YARANGA BENDEZU, JAIME
Registro CIP: 81721 **Teléfono:** 954 920980
Correo: jaimе_sag@hotmail.com

Promedio de validación

0.94

RANGOS	CONFIABILIDAD
0.81 – 1.00	MUY ALTA
0.61 – 0.80	ALTA
0.41 – 0.60	MODERADA
0.21 – 0.40	BAJA
0.01 – 0.20	MUY BAJA


JAIME YARANGA BENDEZU
INGENIERO CIVIL
CIP N° 81721

FIRMA DEL EVALUADOR

Anexo 04

	SOLICITANTE: JIMENEZ GALINDO, JEAN PAUL (0000-0002-6592-4381)	
	LABORATORIO DE TECNOLOGÍA DE CONCRETO	Rev. N°: 01

INFORME

Solicitante : Jimenez Galindo, Jean Paul (0000-0002-6592-4381)
Obra : "Análisis Hidrológico Para Un Diseño De Drenaje Con Concreto Permeable En El Jiron Cuzco De Puquio- Lucanas- Ayacucho 2020"
Ubicación de la obra : Jiron Cuzco De Puquio- Lucanas- Ayacucho 2020
Asunto : Ensayo de Resistencia a la Compresión
Expediente N° : 01-0381
Fecha de Emisión : 24/09/2020

1.0 DE LA MUESTRA : 4 Probetas de Concreto Cilíndricas
(7 días de curado)
2.0 DEL EQUIPO : Maquina de ensayo uniaxial PROETI
SNM Certificado de Calibración CMC-071-2019
3.0 MÉTODO DE ENSAYO : Norma de Referencia NTP 339.034.2015
Procedimiento Interno AT-PR-12
4.0 RESULTADOS :

N°	IDENTIFICACIÓN DE MUESTRAS	FECHA DE OBTENCIÓN	FECHA DE ENSAYO	ÁREA (cm ²)	CARGA DE ROTURA (kg)	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN (kg/cm ²)	TIPO DE FRACTURA
1	P1MU	27/08/2020	24/09/2020	161.40	24250	150	Tipo 4
2	P2MU	27/08/2020	24/09/2020	160.50	24388	152	Tipo 1
3	P3MU	27/08/2020	24/09/2020	160.80	24298	151	Tipo 4
4	P4MU	27/08/2020	24/09/2020	161.00	24305	151	Tipo 4

5.0 OBSERVACIONES: 1) La información referente al muestreo, procedencia, cantidad, fecha de obtención e identificación han sido proporcionadas por el solicitante.

1) Está prohibido reproducir o modificar el informe de ensayo total o parcialmente, sin la autorización del laboratorio.
2) Los resultados de ensayos solo corresponden a las muestras proporcionadas por el cliente.


Carlos Manuel Sotillo Pérez
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 2385

Jr. Joaquin Capello 3084, Dist. de Cercado de Lima - Lima Telef: 979384783
Correo: juan-engineer@hotmail.com CONSTRUCTORA Y LABORATORIO JAR
S.A.C. R.U.C. N° 20603654766



SOLICITANTE: JIMENEZ GALINDO, JEAN PAUL (0000-0002-6592-4381)

LABORATORIO DE TECNOLOGIA DE CONCRETO

Rev. N°: 01

INFORME

Solicitante : Jimenez Galindo, Jean Paul (0000-0002-6592-4381)
Obra : "Análisis Hidrológico Para Un Diseño De Drenaje Con Concreto Permeable En El Jiron Cuzco De Puquio- Lucanas- Ayacucho 2020"
Ubicación de la obra : Jiron Cuzco De Puquio- Lucanas- Ayacucho 2020
Asunto : Ensayo de Resistencia a la Compresión
Expediente N° : 01-0382
Fecha de Emisión : 01/10/2020

- 1.0 DE LA MUESTRA : 4 Probetas de Concreto Cilíndricas (14 días de curado)
- 2.0 DEL EQUIPO : Máquina de ensayo uniaxial PROETI
SNM Certificado de Calibración CMC-071-2019
- 3.0 MÉTODO DE ENSAYO : Norma de Referencia NTP 339.034.2015
Procedimiento Interno AT-PR-12
- 4.0 RESULTADOS :

N°	IDENTIFICACIÓN DE MUESTRAS	FECHA DE OBTENCIÓN	FECHA DE ENSAYO	ÁREA (cm ²)	CARGA DE ROTURA (kg)	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN (kg/cm ²)	TIPO DE FRACTURA
1	P1MU	03/09/2020	01/10/2020	160.70	31222	194	Tipo 1
2	P2MU	03/09/2020	01/10/2020	159.80	31180	195	Tipo 1
3	P3MU	03/09/2020	01/10/2020	161.40	31312	194	Tipo 1
4	P4MU	03/09/2020	01/10/2020	160.60	31350	195	Tipo 4

5.0 OBSERVACIONES: 1) La información referente al muestreo, procedencia, cantidad, fecha de obtención e identificación han sido proporcionadas por el solicitante.

- 1) Está prohibido reproducir o modificar el informe de ensayo total o parcialmente, sin la autorización del laboratorio.
2) Los resultados de ensayos solo corresponden a las muestras proporcionadas por el cliente.


Carlos Manuel Segura Pérez
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 22385

Jr. Joaquin Capello 3084, Dist. de Cercado de Lima - Lima Telef: 979384783
Correo: juan-engineer@hotmail.com CONSTRUCTORA Y LABORATORIO
JAR S.A.C. R.U.C. N° 20603654766



SOLICITANTE: JIMENEZ GALINDO, JEAN PAUL (0000-0002-6592-4381)

LABORATORIO DE TECNOLOGÍA DE CONCRETO

Rev. N°: 01

INFORME

Solicitante : Jimenez Galindo, Jean Paul (0000-0002-6592-4381)
Obra : "Análisis Hidrológico Para Un Diseño De Drenaje Con Concreto Permeable En El Jiron Cuzco De Puquio- Lucanas- Ayacucho 2020"
Ubicación de la obra : Jiron Cuzco De Puquio- Lucanas- Ayacucho 2020
Asunto : Ensayo de Resistencia a la Compresión
Expediente N° : 01-0383
Fecha de Emisión : 15/10/2020

1.0 DE LA MUESTRA : 4 Probetas de Concreto Cilíndricas (28 días de curado)
2.0 DEL EQUIPO : Máquina de ensayo uniaxial PROETI SNM Certificado de Calibración CMC-071-2019
3.0 MÉTODO DE ENSAYO : Norma de Referencia NTP 339.034.2015 Procedimiento Interno AT-PR-12
4.0 RESULTADOS :

N°	IDENTIFICACIÓN DE MUESTRAS	FECHA DE OBTENCIÓN	FECHA DE ENSAYO	ÁREA (cm ²)	CARGA DE ROTURA (kg)	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN (kg/cm ²)	TIPO DE FRACTURA
1	P1MU	17/09/2020	15/10/2020	163.70	35100	214	Tipo 4
2	P2MU	17/09/2020	15/10/2020	162.50	35590	219	Tipo 1
3	P3MU	17/09/2020	15/10/2020	164.80	34974	212	Tipo 1
4	P4MU	17/09/2020	15/10/2020	163.40	34877	213	Tipo 4

5.0 OBSERVACIONES: 1) La información referente al muestreo, procedencia, cantidad, fecha de obtención e identificación han sido proporcionadas por el solicitante.

1) Está prohibido reproducir o modificar el informe de ensayo total o parcialmente, sin la autorización del laboratorio.
2) Los resultados de ensayos solo corresponden a las muestras proporcionadas por el cliente.


Carlos Inocencio Sagura Pérez
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 52385

Jr. Joaquin Capello 3084, Dist. de Cercado de Lima - Lima Telef: 979384783
Correo: juan-engineer@hotmail.com CONSTRUCTORA Y LABORATORIO
JAR S.A.C. R.U.C. N° 20603654766



SOLICITANTE: JIMENEZ GALINDO, JEAN PAUL (0000-0002-6592-4381)

LABORATORIO DE TECNOLOGIA DE CONCRETO

Rev. N°: 01

INFORME

Solicitante : Jimenez Galindo, Jean Paul (0000-0002-6592-4381)
Obra : "Análisis Hidrológico Para Un Diseño De Drenaje Con Concreto Permeable En El Jiron Cuzco De Puquio- Lucanas- Ayacucho 2020"
Ubicación de la obra : Jiron Cuzco De Puquio- Lucanas- Ayacucho 2020
Asunto : Ensayo de Resistencia a la Flexión con carga en el tramo central
Expediente N° : 01-0252
Fecha de Emisión : 24/09/2020

1.0 DE LA MUESTRA : 4 Vigas de Concreto con fecha de obtención 27/08/2020
(7 días de curado)

2.0 DEL EQUIPO : Maquina de ensayo universal TOKYOKOKI SEZOSHO
Certificado de Calibración CMC-072-2019

3.0 MÉTODO DE ENSAYO : Norma de Referencia NTP 339.079.2017

4.0 RESULTADOS :

MUESTRAS	FECHA DE ENSAYO	DISTANCIA ENTRE APOYOS (mm)	DIMENSIONES (mm)			UBICACIÓN DE LA FRACTURA	CARGA DE ROTURA (Kg)	RESISTENCIA A LA FLEXIÓN (Kg/cm ²)
			LARGO	ANCHO	ALTURA			
V-1 CONCRETO PERMEABLE	24/09/2020	400	460	150	150	Tercio Central	1805	32,09
V-2 CONCRETO PERMEABLE	24/09/2020	400	460	150	151	Tercio Central	1890	33,16
V-3 CONCRETO PERMEABLE	24/09/2020	400	460	151	150	Tercio Central	1970	34,79
V-4 CONCRETO PERMEABLE	24/09/2020	400	460	151	152	Tercio Central	2050	35,25

5.0 OBSERVACIONES: 1) La información referente al muestreo, procedencia, cantidad, fecha de obtención e identificación han sido proporcionadas por el solicitante.

- 1) Está prohibido reproducir o modificar el informe de ensayo total o parcialmente, sin la autorización del laboratorio.
- 2) Los resultados de ensayos solo corresponden a las muestras proporcionadas por el cliente.


Carlos Manuel Sotoca Pérez
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. N° 32385

Jr. Joaquin Capello 3084, Dist. Cercado de Lima - Lima Telef: 979384783
Correo: juan-engineer@hotmail.com CONSTRUCTORA Y LABORATORIO
JAR S.A.C. R.U.C. N° 20603654766



SOLICITANTE: JIMENEZ GALINDO, JEAN PAUL (0000-0002-6592-4381)

LABORATORIO DE TECNOLOGIA DE CONCRETO

Rev. N°: 01

INFORME

Solicitante : Jimenez Galindo, Jean Paul (0000-0002-6592-4381)
Obra : "Análisis Hidrológico Para Un Diseño De Drenaje Con Concreto Permeable En El Jiron Cuzco De Puquio- Lucanas- Ayacucho 2020"
Ubicación de la obra : Jiron Cuzco De Puquio- Lucanas- Ayacucho 2020
Asunto : Ensayo de Resistencia a la Flexión con carga en el tramo central
Expediente N° : 01-0253
Fecha de Emisión : 01/10/2020

1.0 DE LA MUESTRA : 4 Vigas de Concreto con fecha de obtención 03/09/2020 (14 días de curado)

2.0 DEL EQUIPO : Maquina de ensayo universal TOKYOKOKI SEZOSHO Certificado de Calibración CMC-072-2019

3.0 MÉTODO DE ENSAYO : Norma de Referencia NTP 339.079.2017

4.0 RESULTADOS :

MUESTRAS	FECHA DE ENSAYO	DISTANCIA ENTRE APOYOS (mm)	DIMENSIONES (mm)			UBICACIÓN DE LA FRACTURA	CARGA DE ROTURA (Kg)	RESISTENCIA A LA FLEXIÓN (Kg/cm ²)
			LARGO	ANCHO	ALTURA			
V-1 CONCRETO PERMEABLE	01/10/2020	400	460	151	150	Tercio Central	3500	61,81
V-2 CONCRETO PERMEABLE	01/10/2020	400	460	150	151	Tercio Central	3650	64,03
V-3 CONCRETO PERMEABLE	01/10/2020	400	460	151	151	Tercio Central	3480	60,64
V-4 CONCRETO PERMEABLE	01/10/2020	400	460	151	152	Tercio Central	3430	58,99

5.0 OBSERVACIONES: 1) La información referente al muestreo, procedencia, cantidad, fecha de obtención e identificación han sido proporcionadas por el solicitante.

- 1) Está prohibido reproducir o modificar el informe de ensayo total o parcialmente, sin la autorización del laboratorio.
2) Los resultados de ensayos solo corresponden a las muestras proporcionadas por el cliente.


Carlos Manuel Segura Pérez
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 32335

Jr. Joaquin Capello 3084, Dist. Cercado de Lima - Lima Telef: 979384783
Correo: juan-engineer@hotmail.com CONSTRUCTORA Y LABORATORIO
JAR S.A.C. R.U.C. N° 20603654766



SOLICITANTE: JIMENEZ GALINDO, JEAN PAUL (0000-0002-6592-4381)

LABORATORIO DE TECNOLOGÍA DE CONCRETO

Rev. N°: 01

INFORME

Solicitante : Jimenez Galindo, Jean Paul (0000-0002-6592-4381)
Obra : "Análisis Hidrológico Para Un Diseño De Drenaje Con Concreto Permeable En El Jiron Cuzco De Puquio- Lucanas- Ayacucho 2020"
Ubicación de la obra : Jiron Cuzco De Puquio- Lucanas- Ayacucho 2020
Asunto : Ensayo de Resistencia a la Flexión con carga en el tramo central
Expediente N° : 01-0253
Fecha de Emisión : 15/10/2020

1.0 DE LA MUESTRA : 4 Vigas de Concreto con fecha de obtención 17/09/2020 (28 días de curado)

2.0 DEL EQUIPO : Maquina de ensayo universal TOKYOKOKI SEZOSHO
Certificado de Calibración CMC-072-2019

3.0 MÉTODO DE ENSAYO : Norma de Referencia NTP 339.079.2017

4.0 RESULTADOS :

MUESTRAS	FECHA DE ENSAYO	DISTANCIA ENTRE APOYOS (mm)	DIMENSIONES (mm)			UBICACIÓN DE LA FRACTURA	CARGA DE ROTURA (Kg)	RESISTENCIA A LA FLEXIÓN (Kg/cm ²)
			LARGO	ANCHO	ALTURA			
V-1 CONCRETO PERMEABLE	15/10/2020	400	460	151	152	Tercio Central	4850	83,41
V-2 CONCRETO PERMEABLE	15/10/2020	400	460	152	152	Tercio Central	4790	81,84
V-3 CONCRETO PERMEABLE	15/10/2020	400	460	150	151	Tercio Central	4670	81,93
V-4 CONCRETO PERMEABLE	15/10/2020	400	460	151	150	Tercio Central	4810	84,94

5.0 OBSERVACIONES: 1) La información referente al muestreo, procedencia, cantidad, fecha de obtención e identificación han sido proporcionadas por el solicitante.

- 1) Está prohibido reproducir o modificar el informe de ensayo total o parcialmente, sin la autorización del laboratorio.
2) Los resultados de ensayos solo corresponden a las muestras proporcionadas por el cliente.

Juan Manuel Segura Torres
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 32393

Jr. Joaquin Capello 3084, Dist. Cercado de Lima - Lima Telef: 979384783
Correo: juan-engineer@hotmail.com CONSTRUCTORA Y LABORATORIO
JAR S.A.C. R.U.C. N° 20603654766

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO PERMEABILIDAD DEL CONCRETO ENDURECIDO	Código	FOR-LAB-CO-010
		Revisión	1
		Aprobado	CC-MTL
		Fecha	03/2019

LABORATORIO DE CONCRETO Y AGREGADOS
ACI 522R-10

REFERENCIA	: Datos de laboratorio
SOLICITANTE	: Jean Paul Jiménez Golindo
TESIS	: "Análisis hidrológico para un diseño de drenaje con concreto permeable en el JirónCUSCO de Puquio - Lucanas-Ayacucho 2020"
UBICACIÓN	: JirónCUSCO de Puquio - Lucanas-Ayacucho fecha de emisión: 21/10/2020

MUESTRA (3/4")	t (s)	a (cm ²)	A (cm ²)	L (cm)	h1 (cm)	h2 (cm)	K (cm/s)	K promedio (cm/s)	Kp x Ap (cm ³ /s)	Kp x Ap (L/s)
1	74.0	81.07	79.96	14.95	30.0	1.0	0.997	0.707	56.403	0.056
2	72.0	81.07	79.80	14.91	30.0	1.0	0.715			
3	73.0	81.07	79.49	14.93	30.0	1.0	0.710			

MUESTRA (1/2")	t (s)	a (cm ²)	A (cm ²)	L (cm)	h1 (cm)	h2 (cm)	K (cm/s)	K promedio (cm/s)	Kp x Ap (cm ³ /s)	Kp x Ap (L/s)
1	84.0	81.07	79.80	14.93	30.0	1.0	0.614	0.605	48.331	0.048
2	85.0	81.07	79.80	14.97	30.0	1.0	0.609			
3	87.0	81.07	79.96	14.96	30.0	1.0	0.593			

MUESTRA (3/8")	t (s)	a (cm ²)	A (cm ²)	L (cm)	h1 (cm)	h2 (cm)	K (cm/s)	K promedio (cm/s)	Kp x Ap (cm ³ /s)	Kp x Ap (L/s)
1	91.0	81.07	79.85	14.92	30.0	1.0	0.566	0.571	45.576	0.046
2	90.0	81.07	79.79	14.92	30.0	1.0	0.573			
3	90.0	81.07	79.87	14.95	30.0	1.0	0.573			

$$K = \frac{L \cdot a}{T \cdot A} \ln \left(\frac{h_1}{h_2} \right)$$

Donde:

- T= Tiempo en el que se filtra el agua del cilindro graduado
- a= área del tubo cilíndrico graduado
- A= área de la muestra
- L= altura de la muestra
- h1= altura de la columna de agua en el tubo graduado al inicio de la prueba
- h2= altura de la columna en el tubo graduado al final de la prueba
- K= coeficiente de permeabilidad

Elaborado por: 	Revisado por: MTL GEOTECNIA S.A.C Suelos, Concreto, Asfalto Elmer Moreno Huamán Ingeniero Civil en Suelos	Aprobado por: MTL GEOTECNIA SAC CONTROL DE CALIDAD
Jefe de Laboratorio	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Control de Calidad MTL GEOTECNIA

Anexo 05

PANEL FOTOGRAFICO:



Foto N°01 Trompo mezclador donde se pusieron las dosificaciones de A/C para los Testigos de Concreto Permeable



Foto N°02 Uso de Testigos de concreto



Foto N°03 Curado de Testigo para los 28 días



Foto N°04 Ensayo de Compresión Observada por el Laboratorista



Foto N°05 Midiendo los Testigos antes de hacer los ensayos.



Foto N°06 Ensayo de Flexión con Probeta de viga



Foto N°7 Resultados de la prueba de Flexión del concreto permeable



Foto N°08 Viga flexionada de concreto después de usarlo en la Maquina de Flexión

Anexo 06

MATRIZ DE CONSISTENCIA

TITULO: Análisis hidrológico para un diseño de drenaje con concreto permeable en el jirón Cuzco de puquio – lucanas – Ayacucho 2020

LINEA DE INVESTIGACION: Diseño de obras hidráulicas y saneamiento.

PROBLEMA GENERAL	OBJETIVO GENERAL	HIPÓTESIS GENERAL	VARIABLE INDEPENDIENTE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	METODOLOGÍA	
¿De qué manera el análisis hidrológico influye en el diseño de drenaje con concreto permeable en el jirón Cuzco de puquio - Lucanas- Ayacucho – 2020?	Determinar que el análisis hidrológico influye en el diseño de drenaje con concreto permeable en el jirón Cuzco de puquio - Lucanas- Ayacucho – 2020	El análisis hidrológico influye en el diseño de drenaje con concreto permeable jirón Cuzco de puquio – Lucanas - Ayacucho – 2020	Análisis hidrológico	El análisis hidrológico abarca un factor importante que es la Precipitación y la escorrentia, se complementa con todo lo que respecta a los calculos de parametros geomorfológicos. (SÁNCHEZ, 2017)	La variable será evaluada mediante una guía de observación directa tomando en cuenta el factor importante que es la precipitacion, los calculos de parametros geomorfológicos y la escorrentia considerando a su vez como dimensiones y con los indicadores, intencidad , frecuencia, duración, area de cuenca, pendiente del curso pincipal, aguas superficiales y como instrumento sera tomado la ficha de recoleccion de datos.	Precipitación	Intencidad	METODO Hipotetico deductivo	
							Frecuencia		DISEÑO Experimental
							Duracion		
							Area de cuenca	TIPO Aplicada	
							Pendiente del curso principal		
							Tiempo de concentracion	NIVEL Correlacional	
	Escorrentia	Aguas asuperficiales	ENFOQUE Cuantitativo.						
			POBLACIÓN Cuidad de Puquio.						
			MUESTRA. jirón Cuzco de la cuadra						

MATRIZ DE CONSISTENCIA

OTITULO: Análisis hidrológico para un diseño de drenaje con concreto permeable en el jirón Cuzco de Puquio – Lucanas - Ayacucho 2020

LINEA DE INVESTIGACION: Diseño de obras hidráulicas y saneamiento.

PROBLEMA ESPECÍFICO	OBJETIVO ESPECÍFICO	HIPÓTESIS ESPECÍFICO	VARIABLE DEPENDIENTE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	METODOLOGÍA	
¿De qué manera las propiedades mecánicas influye en el diseño de drenaje con concreto permeable del jirón Cuzco de Puquio- Lucanas- Ayacucho- 2020?	Establecer que las propiedades mecánicas influye en el diseño de drenaje con concreto permeable del jirón Cuzco de Puquio- Lucanas- Ayacucho- 2020.	Las propiedades mecánicas influye en el diseño de drenaje con concreto permeable del jirón Cuzco de Puquio- Lucanas- Ayacucho- 2020.	Diseño de drenaje de concreto permeable	El concreto permeable por sus características singulares y especiales lo podemos definir como un concreto hidráulico y poroso, esto quiere decir que sus principales características físicas están dadas principalmente por agregados finos, agregados gruesos, agua cemento. (ALFARO, 2017)	La variable será evaluada mediante una guía de observación directa sobre un tipo de concreto con alto grado de porosidad que permite el paso del agua y estan relacionados con las dimensiones de propiedades mecánicas, porosidad y proceso constructivo; a su vez medido por los indicadores: resistencia a la compresion, resistencia a la flexion, porcentaje de vacios relacion de agua y cemento y usando como intrumentos ensayo.	Propiedades mecanicas	Resistencia a la compresión	METODO Hipotetico deductivo	
							Resistencia a la flexion		DISEÑO Experimental
¿De qué manera la porosidad influye en el diseño de drenaje con concreto permeable del jirón Cuzco de Puquio – Lucanas - Ayacucho – 2020?	Establecer la porosidad influye en el diseño de drenaje con concreto permeable del jirón Cuzco de Puquio – Lucanas - Ayacucho – 2020.	La porosidad influye en el diseño de drenaje con concreto permeable del jirón Cuzco de Puquio – Lucanas - Ayacucho – 2020.				Porosidad	Porcentaje de vacios	TIPO Aplicada	
							Recistencia a la comprecion en relacion al Porcentaje de vaciso		NIVEL Correlacional
							Permeabilidad		ENFOQUE Cuantitativo.
¿De qué manera el proceso constructivo influye en el diseño de drenaje con concreto permeable del jirón Cuzco de Puquio – Lucanas - Ayacucho – 2020?	Establecer que el proceso constructivo influye en el diseño de drenaje con concreto permeable del jirón Cuzco de Puquio – Lucanas - Ayacucho – 2020.	El proceso constructivo influye en el diseño de drenaje con concreto permeable del jirón Cuzco de Puquio – Lucanas - Ayacucho – 2020.				Proceso constructivo	Relacion de agua y cemento	POBLACIÓN Cuidad de Puquio. MUESTRA. jirón Cuzco de la cuadra	