



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

**Diseño de tapas de cunetas con concreto permeable que influye la  
vulnerabilidad Urbana del Jirón Nueva Esperanza, Querocoto -  
Cajamarca 2020**

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

**AUTOR:**

Olivera Pérez, José Heli ([0000-0001-5375-1033](#))

**ASESOR:**

MG. Minaya Rosario, Carlos Danilo ([0000-0002-0655-523X](#))

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN**

Diseño de Obras Hidráulicas Y Saneamiento

LIMA - PERÚ

2020

### **DEDICATORIA**

Esta tesis va dedicada a mis padres, madres, hermanos, y tíos por haberme apoyado mucho en estos años para lograr ser un profesional de éxito y así me tengan de ejemplo mis hermanos que con esfuerzo, dedicación y voluntad todo se puede lograr.

## **AGRADECIMIENTO**

En primer lugar, agradezco a dios y a mis padres por el apoyo incondicional en todo momento.

A mi familia por darme la fuerza y no dejarme vencer a pesar de los obstáculos para cumplir con una de mis metas.

Agradezco a la universidad por la oportunidad que me dio de tener un futuro y al Mg. Ing. Carlos Danilo por su apoyo durante el desarrollo de esta investigación.

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

DEDICATORIA .....	ii
AGRADECIMIENTOS .....	iii
ÍNDICE DE TABLAS .....	iv
ÍNDICE DE GRÁFICOS Y FIGURAS .....	v
RESUMEN .....	vi
ABSTRACT .....	vii
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II.- MARCO TEÓRICO .....	5
III.- METODOLOGÍA .....	14
3.1. Tipo y Diseño Metodológico.....	14
3.2. Variable, Operacionalización.....	14
3.3. población, muestra y muestreo.....	15
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, valides confiabilidad.....	15
3.5. Procedimientos.....	16
3.6 Método de Análisis de datos.....	17
3.7. Aspectos éticos.....	17
IV.RESULTADOS.....	18
4.1. Trabajos de laboratorio.....	18
4.2. Diseños de mezcla.....	18
4.2. Ensayo de permeabilidad.....	20
4.3. Ensayo a comprensión.....	26
4.3. Ensayo a flexión.....	32
V. DISCUCIONES.....	38
VI. CONCLUSIONES.....	41
VII. RECOMENDACIONES.....	42
REFERENCIA.....	43
ANEXOS .....	53

## ÍNDICE DE TABLAS

<i>Tabla N°01. Muestra de la investigación.....</i>	<i>16</i>
<i>Tabla N°02. Ensayo de materiales (agregado grueso) .....</i>	<i>18</i>
<i>Tabla N°03. Ensayo de materiales agregado fino.....</i>	<i>19</i>
<i>Tabla N°04. Resultado del ensayo de permeabilidad (piedra de <math>\frac{3}{4}</math>) .....</i>	<i>20</i>
<i>Tabla N°05. Resultado del ensayo de permeabilidad (piedra de <math>\frac{1}{2}</math>) .....</i>	<i>21</i>
<i>Tabla N°06. Resultado del ensayo de permeabilidad (piedra de <math>\frac{3}{8}</math>) .....</i>	<i>23</i>
<i>Tabla N°07. Resultado del ensayo de permeabilidad (<math>\frac{3}{4}</math>, <math>\frac{1}{2}</math> y <math>\frac{3}{8}</math>) .....</i>	<i>24</i>
<i>Tabla N°08. Resultado del ensayo a compresión (7 días) .....</i>	<i>26</i>
<i>Tabla N°09. Resultado del ensayo a compresión (14 días) .....</i>	<i>27</i>
<i>Tabla N°10. Resultado del ensayo a compresión (28 días) .....</i>	<i>29</i>
<i>Tabla N°11. Resultado del ensayo a compresión (7, 14 y 28 días) .....</i>	<i>30</i>
<i>Tabla N°12. Resultado del ensayo a flexión (7 días) .....</i>	<i>32</i>
<i>Tabla N°13. Resultado del ensayo a flexión (14 días) .....</i>	<i>33</i>
<i>Tabla N°14. Resultado del ensayo a flexión (28 días) .....</i>	<i>36</i>
<i>Tabla N°15. Resultado del ensayo a flexión (7, 14 y 28 días) .....</i>	<i>37</i>

## ÍNDICE DE GRÁFICOS Y FIGURAS

Gráfico 1. Permeabilidad de probetas (piedra de $\frac{3}{4}$ ) .....	20
Gráfico 2. Curva Permeabilidad de probetas (piedra de $\frac{3}{4}$ ) .....	21
Gráfico 3. Permeabilidad de probetas (piedra de $\frac{1}{2}$ ) .....	22
Gráfico 4. Curva Permeabilidad de probetas (piedra de $\frac{1}{2}$ ) .....	22
Gráfico 5. Permeabilidad de probetas (piedra de $\frac{3}{8}$ ) .....	23
Gráfico 6. Curva Permeabilidad de probetas (piedra de $\frac{3}{8}$ ) .....	24
Gráfico 7. Permeabilidad de probetas (piedra de $\frac{3}{4}$ , $\frac{1}{2}$ y $\frac{3}{8}$ ) .....	25
Gráfico 8. Curva de Permeabilidad de probetas (piedra de $\frac{3}{4}$ , $\frac{1}{2}$ y $\frac{3}{8}$ ) .....	25
Gráfico 9. Resistencia del ensayo a compresión (7 días) .....	26
Gráfico 10. Curva del ensayo a compresión (7 días) .....	27
Gráfico 11. Resistencia del ensayo a compresión (14 días) .....	28
Gráfico 12. Curva del ensayo a compresión (14 días) .....	28
Gráfico 13. Resistencia del ensayo a compresión (28 días) .....	29
Gráfico 14. Curva del ensayo a compresión (28 días) .....	30
Gráfico 15. Resistencia del ensayo a compresión (7, 14 y 28 días) .....	31
Gráfico 16. Curva del ensayo a compresión (7, 14 y 28 días) .....	31
Gráfico 17. Resistencia del ensayo a flexión (7 días) .....	32
Gráfico 18. Curva del ensayo a flexión (7 días) .....	33
Gráfico 19. Resistencia del ensayo a flexión (14 días) .....	34
Gráfico 20. Curva del ensayo a flexión (14 días) .....	34
Gráfico 21. Resistencia del ensayo a flexión (28 días) .....	35
Gráfico 22. Curva del ensayo a flexión (28 días) .....	36
Gráfico 23. Resistencia del ensayo a flexión (7, 14 y 28 días) .....	37
Gráfico 24. Curva del ensayo a flexión (7, 14 y 28 días) .....	37

## RESUMEN

En este presente trabajo su objetivo principal fue, Determinar la influencia del Diseño de tapas de cunetas con concreto permeable capaz de filtrar un volumen de agua afluyente que mantenga su funcionabilidad adecuada en las vías del Jirón Nueva Esperanza, Localidad De la Pampa, Distrito De Querocoto - Cajamarca 2020, sabiendo que hoy en día esto no es muy común ni aplicado por falta de estudios, pero esto ayudaría mucho a disminuir la contaminación hacia el medio ambiente.

Esta investigación se desarrolló con el único fin de que el concreto cumpla un desempeño muy importante añadiéndole materiales de construcción para mejorar el pavimento y díselos de cunetas transversales en bajo volumen de tránsito y agua de fuertes lluvias y ver las condiciones que cumple sin el agregado natural por lo tanto se hicieron ensayo en laboratorios.

Ambas investigaciones utilizaron una metodología experimental donde desarrollaron ciertos ensayos de permeabilidad, comprensión y flexión en las edades de 7, 14 y 28 días respectivamente con agregados reciclados y agregado natural con un concreto patrón de  $F_c = 210 \text{ kg/cm}^2$  para la tesis, de esta manera se identificó una buena resistencia en fechas requeridas.

Finalmente, con los ensayos se vio que es factible este uso ya que tiene un costo mínimo a comparación del agregado natural y se sugirió que se empleen más estudios para que este sea utilizado como el agregado que se merece.

**Palabras claves:** permeabilidad, Resistencia a la compresión y flexión.

## ABSTRACT

In this present work, its main objective was to determine the influence of the design of ditch covers with permeable concrete capable of filtering a volume of influent water that maintains its adequate functionality in the Jirón Nueva Esperanza roads, Localidad De la Pampa, District of Querocoto - Cajamarca 2020, knowing that today this is not very common or applied due to lack of studies, but this would help a lot to reduce pollution towards the environment.

This research was developed with the sole purpose of making concrete perform a very important performance by adding construction materials to improve the pavement and cut them off of transverse ditches in low volume of traffic and water from heavy rains and see the conditions that it meets without the natural aggregate. therefore they were tested in laboratories.

Both investigations used an experimental methodology where they developed certain permeability, compression and bending tests at the ages of 7, 14 and 28 days respectively with recycled aggregates and natural aggregate with a concrete pattern of  $F_c = 210\text{kg} / \text{cm}^2$  for the thesis, in this way good resistance was identified on required dates.

Finally, with the trials, it was seen that this use is feasible since it has a minimal cost compared to the natural aggregate and it was suggested that more studies be used so that this is used as the aggregate it deserves.

Keywords: permeability, compressive strength, bending.

## I. INTRODUCCIÓN

En los últimos años se ha observado que cada vez se realizara más construcciones, pero por este medio también aumenta la contaminación ambiental en nuestro planeta, y por eso se comprobó los nuevos estudios de concreto permeable. Por este caso existe mucha demanda sobre el cemento y concreto que buscamos en todas las construcciones, para minimizar los impactos ambientales. El hormigón es la parte fundamental que se da en todas las construcciones como un material de excelencia de nuestros tiempos. En efecto, hoy en día resulta casi imposible encontrar una construcción en la que no esté presente en alguna parte de la misma; desde tuberías, traviesas de ferrocarril y pavimentos de carreteras, hasta las grandes obras de la ingeniería civil como los puentes, los túneles o las presas, el hormigón forma parte de nuestra vida”. [1]

A nivel internacional el concreto permeable, se ha desarrollado con muchas ventajas para desarrollar ciertas construcciones con gran resistencia y durabilidad para aplicar en todo tipo de obras civiles, con el fin de minimizar los fenómenos naturales de la vulnerabilidad urbanas de los pueblos , ya que en muchos países como son California, Estados Unidos y Costa Rica, California es un país para mitigar este tipo de problemas realizaron un diseño rectangular de cunetas, la población en el año 1853 sufría de accidentes por las fuertes lluvias de caídas a nivel y desnivel y en el año 2001 gracias a su gente de realizar este proyecto de minimizar los accidentes de realizar tapas de concreto permeable para el canal; en Estados Unidos tenía un pueblo donde la gente perdían sus animales por no tener una seguridad en el canal o acceso, y tenían un riesgo por las fuertes lluvias en los fenómenos naturales[2].- Muchas personas sufrían de eso y en estos últimos años lograron reducir sus pérdidas humanas poniendo todo el apoyo con los gobiernos regionales y logra poner tapas de cunetas móvil y ahora cuenta con gran vulnerabilidad a la población; en Costa Rica en sus vías de pavimentos era muy riesgoso al momento de transitar la población por la capacidad de drenaje y también por fuertes precipitaciones de su volumen de agua de escorrentías y haciendo su estudio en el año 2007 fue donde mejoraron eso haciendo todo sus cálculos y llegaron a mejorar el tipo de cunetas con concreto permeable y ahora cuenta con

mayor resistencia las vías de pavimentos, y eso es una gran ayuda a la población para evitar sus tipos de daños y accidentes. [3]

A nivel de nuestro país peruano se ha vuelto vulnerable, por las investigaciones de un país de mejorar su calidad de vida por su gestión y apoyo de las autoridades como en el departamento de Piura mejoraron sus canaletas con este tipo de aditivos de concreto permeable donde colocaron tapas de cunetas fijas, donde la población en el año 2003 contaba con muchos problemas de accidentes y pérdidas de sus animales un 80% y en el año 2012 mejoraron su canal y ahora cuenta con mínimo 5% de pérdidas de sus bienes[4].- En el departamento de Trujillo se dio un estudio de mejorar sus vías con este tipo de concreto y dio un resultado de alta resistencia y durabilidad de agregar concreto permeable en vías pavimentadas, ya es un terreno inestable en tiempo que fue el fenómeno de niño hubo un gran de accidentes vehiculares un aproximado 70% de daños y ahora en estos últimos años se reducido mejorando los accesos de contar con grandes vulnerabilidad en la población norteña y en el departamento de Cajamarca ayudaron a la población la mayor parte del proyecto de contar con vida social vulnerable la empresa minera de mejorar su cana, poniendo tapas móvil para que la población no sufra de daños en sus animales y como también accidentes y esa manera la población cuenta con una mejor transitividad tranquila. [5]

La presente investigación permitió dar soluciones para beneficiar a toda la población de mejorar sus pavimentos de concreto permeable, esta en el departamento de Cajamarca, este aditivo no se ha usado frecuentemente, pero se hizo un estudio de los laboratorios para ensayo de probetas, ensayo de acero y simulador de lluvia. Con esta investigación se otorgó la oportunidad de mejorar las características físicas del concreto, que cumpla con la resistencia adecuada, para así combatir con la mala calidad del concreto en las construcciones informales en la región de Cajamarca. [6]

### **Problema General:**

¿En cuánto influye el Diseño de tapas de cunetas de concreto permeable capaz de filtrar un volumen de agua afluyente que mantenga su funcionalidad adecuada en las vías del Jirón Nueva Esperanza, Localidad De la Pampa, ¿Distrito De Querocoto - Cajamarca 2020?

## Los problemas específicos de esta investigación son:

- ¿En cuánto influye Los pavimentos permeables es alternativa de diseño de tapas de cunetas de minimizar y filtrar las aguas afluentes que mantenga su funcionabilidad adecuada en las vías del Jirón Nueva Esperanza, Localidad De la Pampa, Distrito De Querocoto - Cajamarca 2020?
- ¿En cuánto influye tapas de cunetas de concreto permeable a comprensión en las vías del Jirón Nueva Esperanza, Localidad De la Pampa, ¿Distrito De Querocoto - Cajamarca 2020?
- ¿En cuánto influye las tapas de cunetas de concreto permeable a flexión porosidad en las vías del Jirón Nueva Esperanza, Localidad De la Pampa, ¿Distrito De Querocoto - Cajamarca 2020?

## Justificación Teórica

Desde el punto de vista teórico, con la presente investigación del proyecto que pretende analizar; diseño de tapas de cunetas con concreto permeable” es muy importante conocer los conocimientos teóricos de Vizconde quien afirma un enfoque de una técnica científica se basa en el diseño de tapas de cunetas.[7].-

**Justificación metodológica**, es desarrollar Por qué las tapas de cunetas, se va colocar en cada tramo de 15 mt, para pases, la solución, para mejorar es colocar tapas de concreto permeable, que deje ingresar el agua, para esto se tomado en ensayo de permeabilidad, en casos de lluvia, pero se buscado hacerlo con 3 tipos de piedra y la mejor elección es mejor resistencia, filtración de agua mas rápido en menos tiempo, resistencia a comprensión y flexión, que deje pasar el agua en litros por segundos según el caudal histórico,**Justificación práctica** Las conclusiones del objetivo de investigación se pondrá en solicitud del Alcalde y regidores de la Municipalidad de la jurisdicción de Querocoto asimismo, al Gobierno Regional de Cajamarca y el Ministerio de Vivienda, Construcción y ellos serán los responsables de alcanzar las medidas indispensables, **en los social** a fin de comunicar y facilitar a los pobladores a cerca del levantamiento de sus cunetas instruidos por profesionales como arquitectos e ingenieros civiles, otra de ellas sería constituir una junta en asociación y encontrar asesor para que asesore las pistas y tener una sobresaliente calidad de vida. [8]

### **Hipótesis General:**

La adicción afluyente de concreto permeable capaz de filtrar un volumen de agua afluyente que mantenga su funcionabilidad adecuada en las vías del Jirón Nueva Esperanza, Localidad De Pampa, Distrito De Querocoto - Cajamarca 2020.

### **Las hipótesis específicas de esta investigación fueron:0**

- Los pavimentos permeables es alternativa de diseño de tapas de cunetas de minimizar y filtrar las aguas afluentes que mantenga su funcionabilidad adecuada en las vías del Jirón Nueva Esperanza, Localidad De la Pampa, Distrito De Querocoto - Cajamarca 2020.
- La técnica alternativa de tapas de cunetas de concreto permeable a comprensión en las vías del Jirón Nueva Esperanza, Localidad De la Pampa, Distrito De Querocoto - Cajamarca 2020.
- La técnica alternativa de tapas de cunetas de concreto permeable a flexión porosidad en las vías del Jirón Nueva Esperanza, Localidad De la Pampa, Distrito De Querocoto - Cajamarca 2020.

### **Objetivo general**

Determinar la influencia del Diseño de tapas de cunetas con concreto permeable capaz de filtrar un volumen de agua afluyente que mantenga su funcionabilidad adecuada en las vías del Jirón Nueva Esperanza, Localidad De la Pampa, Distrito De Querocoto - Cajamarca 2020.

### **Objetivos específicos de esta investigación son:**

- Evaluar el diseño de tapas de cunetas de acuerdo al caudal histórico de permeabilidad en las vías del Jirón Nueva Esperanza, Localidad De la Pampa, Distrito De Querocoto - Cajamarca 2020.
- Evaluar el diseño tapas de cunetas de concreto permeable a comprensión en las vías del Jirón Nueva Esperanza, Localidad De la Pampa, Distrito De Querocoto - Cajamarca 2020.
- Evaluar del diseño de tapas de cunetas de concreto permeable a flexión en las vías del Jirón Nueva Esperanza, Localidad De la Pampa, Distrito De Querocoto - Cajamarca 2020.

## **II. MARCO TEÓRICO**

### **ANTECEDENTES NACIONALES**

PEREZ, (2017), en su tesis titulada “INFLUENCIA DE LA GRANULOMETRÍA DEL AGREGADO GRUESO EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS E HIDRÁULICAS DE UN CONCRETO PERMEABLE, TRUJILLO 2017” de la Universidad Privada del Norte tuvo como objetivo determinar la influencia de la granulometría del agregado grueso en las propiedades mecánicas e hidráulicas de un concreto permeable. Fue un estudio de tipo experimental la población de estudio son los concretos permeables que utilicen en su elaboración agregado grueso de gradación 1/2”, 3/8” y N°4 , como muestra Se utilizará un total de 45 probetas de concreto permeable en estado endurecido, con diferentes dimensiones para los ensayos de permeabilidad, los instrumentos de recolección de datos, Observación directa y análisis documental alcanzaron resultados favorables en cuanto a la permeabilidad todos los diseños .Se concluyó la influencia de la granulometría del agregado grueso en las propiedades mecánicas e hidráulicas de un concreto permeable. [9]

NÚÑEZ, (2014), en su tesis titulada “PROPUESTA DE REHABILITACIÓN DE PAVIMENTO DE CONCRETO UTILIZANDO SOBRECAPAS DE REFUERZO EN LA AVENIDA TODOS LOS SANTOS DE LA CIUDAD DE CHOTA” de la Universidad Nacional Cajamarca tuvo como objetivo desarrollar una PROPUESTA DE REHABILITACIÓN DE PAVIMENTO DE CONCRETO UTILIZANDO SOBRECAPAS DE REFUERZO EN LA AVENIDA. El procedimiento usado para llevar a cabo la encuesta del PCI, varía de acuerdo al tipo de pavimento a ser inspeccionado. Para todos los tipos de superficies, la sección del pavimento

primeramente, deberá ser dividida en unidades de muestra y escoger las unidades de muestra a ser inspeccionadas como se describe las secciones anteriores. Se concluyó Habiéndose evaluado el estado del pavimento de concreto rígido de acuerdo al PCI obtenido es igual a 35.05, por lo tanto, es considerado malo por estar dentro del rango (25 -). [10].

JIMENES, (2019), en su tesis titulada “EVALUACIÓN DEL CONCRETO PERMEABLE COMO UNA ALTERNATIVA SOSTENIBLE PARA EL CONTROL DE LAS AGUAS PLUVIALES EN LA CIUDAD DE CASTILLA, PROVINCIA PIURA Y DEPARTAMENTO DE PIURA” de la Universidad Nacional de Piura tuvo como objetivo elaborar una adecuada dosificación de materiales que permita obtener un concreto permeable lo suficiente para drenar agua pluvial de una intensidad de lluvia de 247.9 mm/h. con el ensayo de piedra de  $\frac{3}{4}$  y a la vez cumpla con los requisitos de resistencia a la compresión de acuerdo a la Norma Técnica CE. 010 pavimentos Urbanos del Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE). Se concluyó que para lograr mezclas de concreto permeable se debe usar la metodología propuesta por el “informe del concreto permeable” (ACI 522R, 2010), usándose relaciones bajas de agua/cemento y a la vez complementándose con un % de aditivo plastificante para darle trabajabilidad a las mezclas. La cual nos permitirá obtener concretos permeables que resistan esfuerzos a compresión mayores a 210 kg/cm<sup>2</sup>. [11]

#### **ANTECEDENTES INTERNACIONALES**

PORRAS, (2017), en su tesis titulada “Metodología de diseño para concretos permeables y sus respectivas correlaciones de permeabilidad” de la Instituto Tecnológico de Costa Rica escuela de ingeniería en construcción tuvo como objetivo desarrollar una propuesta metodológica de diseño de concretos hidráulicos permeables y sus respectivas correlaciones de permeabilidad. Fue un estudio de tipo experimental la población de estudio son los diseños moldeo de cilindros, y vigas de flexión en el cual se contemplan dos distintos porcentajes de vacíos, donde cada uno de estas se divide en tres relaciones agua cemento distintas y dos métodos de compactación que a su vez se subdividen en dos distintas energías por método , se tomaron las metodologías recomendadas tanto por el ACI 522R-10 como por la NRMCA, ambas fueron estudiadas a fondo y se observó que ninguna de las dos satisfacía por completo lo que se buscaba ,alcanzaron resultados de resistencia a la tensión diametral a 28 días para el diseño A estuvo entre 1,39 MPa a 1,57 MPa; para el caso del diseño B estos datos variaron desde 1,27 MPa a 1,36 MPa. Se concluyó las mezclas de concretos permeables alcanzan

resistencias menores que las de los concretos convencionales utilizando el mismo cemento, esto sucede debido a su configuración de estructura abierta que produce vacíos en el material, los cuales son ocupados por la combinación de agregado fino y cemento en los concretos convencionales. [12]

Quiroga, (2013), en su tesis titulada “EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD ESTRUCTURAL DE EDIFICIOS DEL CENTRO DE BOGOTÁ UTILIZANDO EL MÉTODO DEL ÍNDICE DE VULNERABILIDAD” de la **PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA** tuvo como objetivo el evaluar la vulnerabilidad estructural de edificios del centro de Bogotá. Fue un estudio de tipo experimental la población de estudio se realizó en este trabajo, se llevó a cabo en la zona centro y chapinero de la ciudad de Bogotá. Se concluyó El índice de Vulnerabilidad es un valor estimado de la seguridad estructural de la edificación debido a que la percepción, conocimientos y experiencia profesional que tenga el evaluador, influirán en la clasificación del sistema estructural o de las calificaciones que se le asigne a cada uno de los once parámetros. Es de vital importancia que el evaluador tenga suficientes conocimientos y experiencia profesional para que el índice determinado sea más real. [13]

Morales, Pompei ,Soprano, (2012), dentro de su tesis titulada “VULNERABILIDAD SÍSMICA DE ESTRUCTURAS APORTICADAS DE CONCRETO ARMADO, REGULARES Y SIMÉTRICAS, DE MEDIANA ALTURA EN LAS ETAPAS CONSTRUCTIVAS ” tuvo como objetivo Caracterizar las etapas constructivas de una estructura aporticada de concreto armado, regulares y simétricas, de mediana altura. Los resultados obtenidos en este trabajo de investigación son el producto de la simulación, usando un programa de análisis estructural, de la secuencia de etapas constructivas de una estructura aporticada de concreto armado, regular y simétrica, de mediana altura considerando la variación de las propiedades del concreto en el tiempo y la disposición de cargas actuantes. Se concluyó que el diseño sismoresistente de una estructura aporticada de concreto armado, regular y simétrica, de mediana altura tomando en cuenta las etapas constructivas, no presenta criterios ni comentarios acerca del comportamiento de la misma ninguna norma venezolana. [14]

## **ANTECEDENTES EN INGLES**

### **Antecedentes Internacionales** (otro idioma)

**luck**, (2007), en su tesis titulada "**Efecto del concreto permeable sobre los posibles impactos ambientales de las instalaciones de producción animal**" en la Universidad de Kentucky, el objetivo de este estudio fue proporcionar más información sobre el uso del concreto permeable en ambientes agrícolas. Como muestra Se realizaron pruebas en especímenes de concreto permeables replicados para determinar varias propiedades hidrológicas, la capacidad de retención del material sólido y la capacidad de reducción de nutrientes del material en el efluente. Hubo una relación significativa entre densidad y porosidad, densidad y permeabilidad, y porosidad y permeabilidad. Conclusiones El concreto permeable ha demostrado ser útil en entornos urbanos para mitigar y reducir los impactos ambientales negativos de la escorrentía de aguas pluviales en áreas urbanas. La escorrentía de las actividades agrícolas, particularmente las instalaciones de producción animal, también puede tener impactos negativos en la calidad del agua. Se ha realizado una investigación mínima para determinar el rendimiento del hormigón permeable en entornos agrícolas. [15]

**Bin tong**, (2011), en su tesis titulada "**Efectos de obstrucción del concreto permeable al cemento portland**" de la Universidad Estatal de Iowa, como objetivo a resolver los problemas ambientales importantes y apoyar el crecimiento verde y sostenible, reduciendo las aguas pluviales y los tratamientos de contaminantes contenidos dentro. Los resultados que muestran la magnitud de la reducción de la permeabilidad, así como la recuperación de la velocidad y la permeabilidad mediante la rehabilitación, se ven afectados con precisión por los tipos de sedimentos, las proporciones de muestras vacías y la selección de métodos de rehabilitación. se concluyó que el concreto permeable al cemento Portland (PCPC) considera un material de pavimento de construcción "respetuoso con el medio ambiente". Tiene algunas ventajas sobre el pavimento convencional, incluida la reducción o eliminación de la corriente de aguas pluviales y el tratamiento de contaminantes, el bajo costo a largo plazo y una mejor condición de la superficie del pavimento durante la tormenta de nieve o lluvia. Gran progreso. se ha realizado en los últimos años en el desarrollo del pavimento duradero de concreto permeable

congelado-descongelado, mayores las propiedades hidráulicas y de resistencia, y la estrategia de mantenimiento. [16]

**GUNTER GOEDE**, (2009), en su tesis titulada "**hormigón previo: investigación en desempeño estructural y evaluación de la aplicabilidad de métodos de diseño de espesor existentes**" de la UNIVERSIDAD DEL ESTADO DE WASHINGTON como un objetivo para resolver como se explica en la sección de revisión de literatura de este papel, puesto que el concreto permeable es un material de pavimentación relativamente nuevo, se necesita investigar más sobre su desempeño estructural para permitir el uso de concreto permeable como material de pavimentación de carreteras. Se concluyó que las pruebas de caracterización del material realizadas mostraron que las resistencias permeables del concreto son típicamente más variables y ligeramente menores que las del concreto tradicional para mezclas similares. Sin embargo, es posible obtener resistencias a la flexión y a la compresión para concreto permeable que es tan alto como las fortalezas del hormigón tradicional. [17]

## **ARTICULOS**

Investigadora Becaria Prometeo (2015), dentro de artículo científico **Concreto Poroso: Constitución, Variables Influyentes Y Protocolos Para Su Caracterización** se desarrolla en la Unidad Académica de Ingeniería Civil de la Universidad Técnica de Machala, "tuvo como objetivo realizar una indagación, para sintetizar los efectos y la preparación de la mezcla: proporción agua/cemento, morfología de los agregados y granulometría, presión de compactación, técnicas de curado la población de estudio es la provincia de El Oro, en Ecuador no escapa a esta realidad, se ve afectada por fenómenos climáticos naturales, instrumentos la realización de ensayos de flexotracción, permeabilidad , porcentaje de vacíos y compresión de acuerdo a las normas ACI y ASTM, aunado a la caracterización preliminar (de rutina) que correspondería a cada uno de sus componentes. En los resultados se determinara el concreto más eficiente tanto en resistencia a la flexión, permeabilidad y compresión, es decir que el concreto poses las mejores características. Se concluyó El concreto permeable representa una de las alternativa de construcción frente al problema de agotamiento de los mantos

acuíferos, inundaciones y escasez de agua, que a su vez brinda ventajas adicionales como absorción de la emisión de ruido de vehículos y al disminuir la película de agua de lluvias, proporciona condiciones de conducción más seguras, entre otras. [18]

Cabello, Zapata, Pardo, Romo, Campuzano (2016) En su artículo científico “concreto poroso : constitución , variables influyentes y protocolos para su caracterización ” de la Universidad técnica de Machala tiene como objetivo la evaluación del uso potencial del concreto poroso en la edificación del Cantón Machala, donde el nivel de escorrentía superficial lo justifique. Se realizó un tipo de investigación experimental la población de estudio es la provincia de El oro, Ecuador , como muestra se utilizará un total de 45 probetas de concreto permeable en estado endurecido, los instrumentos usados fueron ensayos de laboratorio, los procedimientos de los ensayos fueron de compresión a los 7 y 28 días basándonos en la Norma ASTM C-39, ensayo de resistencia a la flexión a una edad de 28 días basada en la norma ASTM C78. Y el ensayo de permeabilidad, a la edad de 28 días, de acuerdo con la norma ACI 522. R-10. Se concluyó que hormigón permeable es una alternativa de construcción frente al problema de, agotamiento de los mantos, acuíferos inundaciones y escasez de agua. [19]

Mendoza y Chavez (2017), dentro de artículo científico **residuos de construcción y demolición como agregado de concreto hidráulico** del Instituto Tecnológico Superior del Oriente del Estado de Hidalgo. tuvo como objetivo de exponer la factibilidad de aprovechar residuos de construcción y demolición, como agregados de concreto nuevo, con base en la ASTM International y NMX vigentes, para aplicarse en obras civiles con consumos de cementos bajos hasta  $f'c=150 \text{ kg cm}^{-2}$  y disminuir el impacto ambiental generado por su inadecuado manejo ,la población .de estudio fueron cilindros de concreto de 15 cm de diámetro por 30 cm de altura iiinstrumentos para la preparación y cabeceo de cilindros se utilizó la norma ASTM-C617-98. En los resultados el agregado grueso reciclado fue utilizado al 100%. Se concluyó que el aumento de las ciudades, crea una demanda continúa de construcción, así como los derrumbes ocasionados por fenómenos naturales por lo

que los residuos de construcción y demolición al ser implementados como agregados para elaborar concreto nuevo. [20]

### **Teorías Relacionados con el Tema**

**Materiales de edificación:** En esta parte es muy importante, saber los tipos de materiales necesarios en la construcción, con una gran prioridad en los procesos constructivos, así como lo hacen en muchos años atrás, donde muchas empresas, y además es algo indispensable estos materiales, porque es necesario para ejecución de obras como son los agregados, herramientas, aditivos y también la clasificación de suelos para ver la resistencia y tipo de concreto a usar en dichas obras. Estas características externas y superficiales de los agregados son de mucha importancia desde un punto de vista de la influencia ya que este podría obtener en la resistencia final del concreto. Hormigón permeable: Es un material adecuado en su época antigua con una principal característica de agregado fino, que es muy importante en la conservación de las capas de pavimentos en forma natural para reducir el desarrollo económico y sostenible con el ambiente.[21]. El ACI fue fundado en 1904 y teniendo como sede en Farmington Hills, Michigan, Estados Unidos, este fue uno de los líderes a nivel mundial para el desarrollo y distribución de estándares consensuados y recursos técnicos” [...] [22]

**Diseños de cunetas:** En sus épocas antiguas, muchas personas hacían su sequeas o canales desde la antigüedad, son denominados zanjas y eso ayuda a la naturaleza para escurrir de agua que son llamados cunetas esto va al costado de la pista, caminos, carretas evita danos a las vías. Años atrás las cunetas se construían de tierra y piedra, hoy por hoy se construyen de concreto permeable. [23]

**Permeabilidad:** la resistencia de este material permeable es muy importante en la antigüedad, porque permite la composición que altera las estructuras de capas de concreto, que se debe tres factores esenciales; porosidad, viscosidad, presión, de tal manera puede ser conocido por las grandes entidades de buscar ensayos resistentes en los proyectos. [24]

**Resistencia:**

En muchas construcciones a nivel nacional e internacional **este tipo de** material, han venido utilizando muchas empresas y es muy resistente en las características que se añade en los aditivos específicos, formado en general por un acúmulo al que se añade agua, aditivos específicos y. La consistencia del concreto a la compresión es una característica elemental, que se usa en los edificios y pavimentos y puentes y otras obras de estructuras, de un mecanismo de componentes de agregados. [25]

Y las mezclas diseñadas con este material permeable para resistencia adecuada.

**Porosidad:** Se detalla al aumento de poros encontrados en las obras de superficies, de tal manera proporcionar los elementos para fraccionar en porosidad primaria y secundario, la primera resulta de los vacíos que van quedando entre granos y fragmento después de haberse reunido como sedimentos y la segunda es aquella que resulta de la acción de agentes geológicos que ocasionan fracturas y fisuras. [26], En morteros se emplea para obtener mayores resistencias mecánicas, impermeabilidad, y cohesión interna”. [22]

**Agregados:** Los agregados son un vinculado de tamaños de partidas, desde muchos tiempos existen canteras de agregados de diferentes tipos de tamaños ya sea en los ríos y lugares rocosos, siempre haciendo sus ensayos según las normas de construcción y así tener una buen tipo de material en las obras y en el mercado para la población, los agregados es la parte primordial en la ciudades y también en las obras pavimentadas en sus propiedades de composición de magnitud del uso, tipo y calidad adecuada del agregado no se disminuye. Los agregados refinados y gruesos se apropian cerca del 60% al 75% de la capacidad del concreto. [27]

**Metrados:** Es la parte técnica de las personas profesionales para hacer sus cálculos matemáticos, según los proyectos a realizar y también como profesionales tener el conocimiento adecuado en los tipos de obras a realizar.

**Vulnerabilidad urbana:** Es la vulnerabilidad urbana es muy importante que existe una estabilidad, de hacer proyectos y tener una calidad de vida de en la población, este material con todo sus componentes es muy primordial en la sociedad que ayuda mucho en los pavimentos permeables en los tiempos de lluvias o fenómenos naturales, las personas que viven en las llanuras son más propensos ante las

amenazas que los que viven en lugares más altos ya que ellos se encuentran en zonas donde transita el agua. [28]

**Factibilidad social:** se tiene en cuenta que la disponibilidad necesaria para poder ejecutar los proyectos y cumplir con el objetivo que necesita la comunidad, de tal manera que sea factible con estos tipos de materiales así poder elaborar, siguiendo el camino de menor costo". [29]

**Inundaciones:** En las épocas de lluvia, la zona más baja de la ciudad de Cajamarca sufre muchas inundaciones, por ello, los encargados del bienestar de la población han recomendado y dado charlas a la población a que estén preparados, de esta manera no infiltra el agua y así protegen sus viviendas. Esto se debe al clima de la región. [30]

**Tipo de suelo:** El cimiento debe quedar adecuadamente compactado y así conseguir un área equilibrada y firme con una buena propiedad. Si el pavimento penetrable se coloca directo en suelos arenosos o con cascajos, es favorable compactar el cimiento entre 92 y 96% de la mayor consistencia obteniendo así un pavimento seguro. (ASTM D 1557). [31]

**Filtración de agua,** las filtraciones de agua suceden cuando nos hay desemboque de agua y eso tomamos la medida y hacer el proyecto de concreto permeable para el escurrimiento de agua y tener una mayor factibilidad en la población. [32]

### **III. METODOLOGÍA**

#### **3.1. Tipo y Diseño de investigación**

##### **Tipo de investigación de acuerdo al fin:**

Por lo tanto, la investigación del presente proyecto es del **tipo aplicada**, debido a que se busca poner en práctica los conocimientos previos en diseño de mezcla y los agregados para el concreto, con el fin de tomar decisiones en la elección de un diseño óptimo del concreto y los agregados, en base a los resultados obtenidos del laboratorio y los criterios de resistencia, durabilidad y del ahorro en el material cementante.[33]

##### **Tipo de investigación de acuerdo al nivel:**

Esta investigación es tipo **descriptiva** porque describe el objeto de estudio de la investigación detallando la realidad sin alterar ningún factor. Estos estudios averiguan y muestran las nuevas propiedades, características y los sobre todo los perfiles importantes de las personas, grupos, comunidades o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis. [34]

##### **Diseño de investigación:**

- Diseño: cuasi experimental.

##### **Tipo de investigación de acuerdo al enfoque:**

**Enfoque Cuantitativo.** Es decir; este enfoque se basa en tomar datos para poder comprobar la hipótesis, el cual es importante decir que se ha planteado anticipadamente a todo el desarrollo metodológico; como un enfoque cuantitativo lo primero se plantea un problema y preguntas concretas las cuales surgen de la hipótesis. [35]

#### **3.2. Variable y Operacionalización.**

Se enuncia la o las variables estudiadas, señalando la categoría de cada una (Independiente o dependiente, cualitativa o cuantitativa).

Variable Independiente: vulnerabilidad urbana

##### **Definición conceptual:**

**Teoría de vulnerabilidad urbana (Variable. Independiente)**

**Definición operacional:** La vulnerabilidad urbana, se emplearán para la gran ayuda de la población de no contar con pérdidas humanas con el objetivo de reducir la cantidad de accidentes y aumentar su bienestar de la población, posteriormente se procederá a elaborar las tapas de concreto.

Variable Independiente V1: **vulnerabilidad urbana.**

**Variable Dependiente: Tapas de cunetas con concreto permeable**

Definición conceptual:

**Teoría de las de Tapas de cunetas con concreto permeable (Variable dependiente)**

**Definición operacional:**

El concreto en estado fresco y endurecido tiene propiedades que resaltan su calidad. En esta investigación se realizará primero el ensayo de permeabilidad (N, 1.%, 1.77% y 2.38%) y ver el grado de trabajabilidad de las muestras, asimismo, se realizarán ensayos de Resistencia a la compresión con 3 diseños de mezclas, (piedra 3/4, 1/2, y 3/8), (N, 1.%, 1.77% y 2.38%), y se ensayarán a los 7, 14 y 28 días y por cada diseño se realizarán **3** muestras, resultando un total de 9 probetas cilíndricas; finalmente bajo ese mismo concepto, para la Resistencia por Flexión se realizarán 9 probetas y para en ensayo de permeabilidad 3 probetas permeables, para todos estos casos se medirán su calidad mediante ensayos de laboratorio. [3]

Variable Dependiente V1: Tapas de cunetas con concreto permeable

### **3.3. Población, Muestra y muestreo**

#### **Población**

Para el presente proyecto de investigación, se considera como el ámbito de estudio todo el jirón nueva esperanza de Querocoto siendo esta parte de la región de Cajamarca donde se ha ubicado el problema por lo que se ha decidido realizar la investigación respectiva.

La población estará compuesta por todas las probetas de dimensiones 15 cm x 30 cm, resultantes de todas las pruebas de resistencia a la compresión, flexión y permeabilidad y de las distintas combinaciones con los agregados aplicado en los 3 diseños.

## Muestra

La muestra es un subconjunto representativo y finito que se extrae de la población accesible.

En el presente caso, la muestra de la investigación estará conformada por el conjunto de probetas (DxH 15 cm x 30 cm según la norma ASTM C-39) del concreto  $F'c=210 \text{ kg/cm}^2$ , que estará compuesto por cemento, agua, arena y piedras.

En tal sentido, la norma E-060 nos dice que son 3 probetas por cada ensayo realizado; ante ello, siendo un total de 03 diseños de mezcla (piedra 3/4, 1/2, y 3/8), en 03 tiempos diferentes 7, 14 y 28 días, resulta especímenes que serán ensayadas para obtener un ajuste estadístico óptimo, por tal razón el diseño de la cantidad coincidirá con la muestra en estudio será la cuadra 1 del jirón nueva esperanza de Querocoto.

**Tabla N° 1.** Muestra de la investigación

DESCRIPCIÓN	COMPRESIÓN	FLEXIÓN	PERMEABILIDAD	
Ensayo de agregado de tamaño 3/4	12	12	3	
Ensayo de agregado de tamaño 1/2			3	
Ensayo de agregado de tamaño 3/8/			3	
<b>TOTAL</b>	12	12	9	<b>33</b>

Fuente: Elaboración Propia

## Muestreo

El tipo de muestreo se refiere a la técnica de selección, en tal sentido el muestreo es no probabilístico, pues no depende de la probabilidad, sino de los principios de elección del tipo de ensayo y de las características propias de la investigación (norma E-060) o del investigador, lo que deriva al desarrollo de la toma de decisiones del investigador. [36]

### 3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad

son aquellos estudios donde el investigador ejecuta a futuro y mediante un plan sus propias mediciones en el Laboratorio, en base a los indicadores de sus antecedentes de tesis o sus artículos de investigación, ejerciendo siempre el control sobre sus mediciones. [37]

La Técnica, como método de recopilación de datos para este proyecto de investigación, serán los ensayos en laboratorio (experimental = propiedades del concreto y de los agregados), y en base a los Instrumentos su recojo de datos será mediante los ensayos mecánicos y físicos del concreto, empleando para ello, los laboratorios de tecnología de concreto, los que estarán sujetos a las normas designadas para cada tipo de ensayo. [38]

### **3.5. Procedimientos**

La selección y cantidad de probetas se realizarán de acuerdo a la norma E-060, los 03 tipos de diseños a emplearse, a las cantidades de materiales y a los tiempos que estos deberán de ensayarse en un laboratorio de Tecnología de concreto, donde serán sometidos a los ensayos de Rotura la Compresión, Rotura a la Flexión, y la permeabilidad, según el ACI, para evaluar la mejor opción de resultados. [35]

### **3.6. Método de Análisis de datos**

Para la selección de datos se ejecutará mediante la observación directa, por medio de ellos nos permitirá visualizar cada prueba, ensayado en laboratorio y tomando los apuntes correspondientes, necesarios para nuestros resultados y contrastarlos con la hipótesis, llegar a un buen resultado conformable en el proyecto de investigación. [39]

### **3.7. Aspectos éticos**

Siendo alumnos de la carrera profesional de Ingeniería Civil, el presente proyecto de investigación se desarrolló con total honestidad, honradez, respeto y confianza de no haber copiado parte de las tesis de otros autores, respetando sus aportes, indicando todos los manuales, normas e instrumentos que se usaron en el proyecto de investigación con las respectivas resoluciones, los cuales al final serán comparados por la herramienta web Turnitin. [40]

## IV. RESULTADOS

### Tema proyectado

La presente investigación consistió en Evaluar la tapas de cunetas con concreto permeable  $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$  utilizando **concreto permeable**, en el Distrito de Querocoto- Chota- Cajamarca.

#### 4.1 Trabajo de laboratorio

Las tapas de cunetas de concreto permeable, se realizaron 3 ensayos en el Laboratorio, ensayos de permeabilidad, compresión, flexión, para determinar el tiempo que filtra en agua y la resistencia. “Es la persona responsable del laboratorio de ensayos de materiales el cual interviene en todo el proceso de pruebas y diagnostico fianl certificando asi todos los ensayos realizados por el tesista”. [41]

La dosificación de un diseño de mezclas dependerá específicamente de las propiedades que cada material, dígase agregados, cemento o agua, para determinarse así los pesos y volúmenes adecuados para alcanzar la resistencia de diseño. [42]

#### 4.2 Diseño de mescla

**Tabla 2. Ensayo Partículas < N° 200 para el Agregado Grueso**

Ítem	Descripción	Und.	M-1	M-2	M-3	Promedio
1.01	Peso de Muestra Original	g	3000	3000	3000	
1.02	Peso de la muestra Lavada	g	2990.4	2990.3	2990.6	
1.03	Peso del Material que pasa el Tamiz N° 200	g	9.6	9.7	9.4	
	% de Material que Pasa el Tamiz N° 200	%	0.32%	0.32%	0.31%	0.30%

Fuente: Elaboración Propia.

**Tabla 3. Ensayo Partícula, para el Agregado fino**

Ítem	Descripción	Und.	M-1	M-2	M-3	Promedio
1.01	Peso de Muestra Original	g	500	500	500	
1.02	Peso de la muestra Lavada	g	484.7	484.3	484.5	
1.03	Peso del Material que pasa el Tamiz N° 20	g	15.3	15.7	15.5	
Material que Pasa el Tamiz N° 200		%	3.06%	3.14%	3.10%	3.10%

Fuente: Elaboración Propia.

## DISEÑO DE MESCLA

### 4.2.1 CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES.

CANTERA DE AGREGADO FINO : CANTERA MARGARITA - CHILETE  
 CANTERA DE AGREGADO GRUESO : CANTERA MARGARITA-CHILETE.

### 4.2.2 CEMENTO

- PORTLAND TIPO I PACASMAYO ASTM C 150.
- PESO ESPECÍFICO: 3.10g/cm<sup>3</sup>

### 4.2.3 AGREGADO FINO

: ARENA DE RÍO.

PESO ESPECIFICO MASA	:	2.62 g/cm <sup>3</sup>
PESO UNITARIO SUELTO SECO	:	1603.00Kg/m <sup>3</sup>
PESOUNITARIOSECO COMPACTADO	:	1733.00Kg/m <sup>3</sup>
HUMEDAD NATURAL	:	5.112 %
ABSORCIÓN	:	1.20 %
MÓDULO DE FINURA	:	3.211
MATERIAL MÁS FINO TAMIZ N° 200	:	3.10%
4.2.3 AGREGADO GRUESO	:	PIEDRA
CHANCADA PERFIL	:	Angular
TAMAÑO MÁXIMO NOMINAL	:	3/4"
PESO ESPECIFICO MASA	:	2.62 g/cm <sup>3</sup>

PESO UNITARIO SUELTO SECO :  
 1337 Kg/m<sup>3</sup> PESO UNITARIO SECO COMPACTADO :  
 1530Kg/m<sup>3</sup> HUMEDAD NATURAL :  
 0.456%  
 ABSORCIÓN : 1.10 %  
 MÓDULO DE FINURA : 6.86  
 MATERIAL MÁS FINO TAMIZ N° 200 :  
 0.30 % ABRASIÓN :  
 27.00 %

#### 4.2.4 CARACTERÍSTICAS ESTRUCTURALES DEL CONCRETO:

- RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE DISEÑO :  $f'_c = 210 \text{ Kg/cm}^2$
- RESISTENCIA A COMPRESIÓN PROMEDIO :  $f'_{cr} = 252 \text{ Kg/cm}^2$
- ASENTAMIENTO : 3" -4"
- RELACION AGUA/CEMENTO : 0.320

#### 4.2.5 CANTIDAD DE MATERIALES POR M3 DE CONCRETO

MATERIALES DE DISEÑO POR M<sup>3</sup>

- CEMENTO : 484.40 Kg.
- AGREGADO FINO SECO : 71.00 Kg.
- AGREGADO GRUESO SECO : 1341.00 Kg.
- AGUA DE DISEÑO : 155.00 Lt.
- CONTENIDO DE AIRE ATRAPADO :  $\pm 15.00 \%$

### 4.3 ENSAYO DE PERMEABILIDAD

**Tabla 4.** Resultado del ensayo de permeabilidad de piedra de 3/4

MUESTRA (3/4)	t (S)	a (S)	A (S)	L (S)	h1 (cm)	h2 (cm)	k (cm/S)	k promedio (cm/S)	Kp x ap (cm <sup>3</sup> /S)	Kp x Ap (L/S)
1	74	81.1	80	15	30	1	0.697	0.707	55.403	0.055
2	72	81.1	79.8	15	30	1	0.716			
3	73	81.1	79.5	15	30	1	0.71			

Fuente: Elaboración propia

Teniendo en cuenta la **Tabla 4**, 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 figura 1.

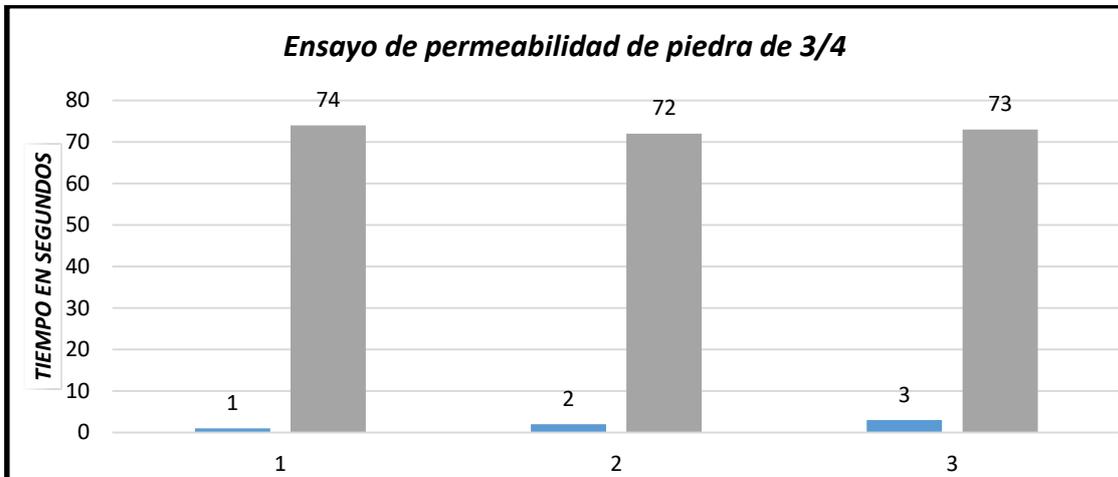


Figura 01. Permeabilidad de probetas de piedra de ¾

Fuente: Elaboración Propia.

En la figura 01, se pudo observar en el día elaborado las probetas, pasando los 3 días se hizo el ensayo de permeabilidad donde se mostró 3 muestras, se puso 3 litros de agua a cada muestra y nos dio unos resultados favorables, la diferencia es mínimo, y es controlando con un cronometro, el ensayo de piedra de ¾ nos da en 72 segundos el resultado final.

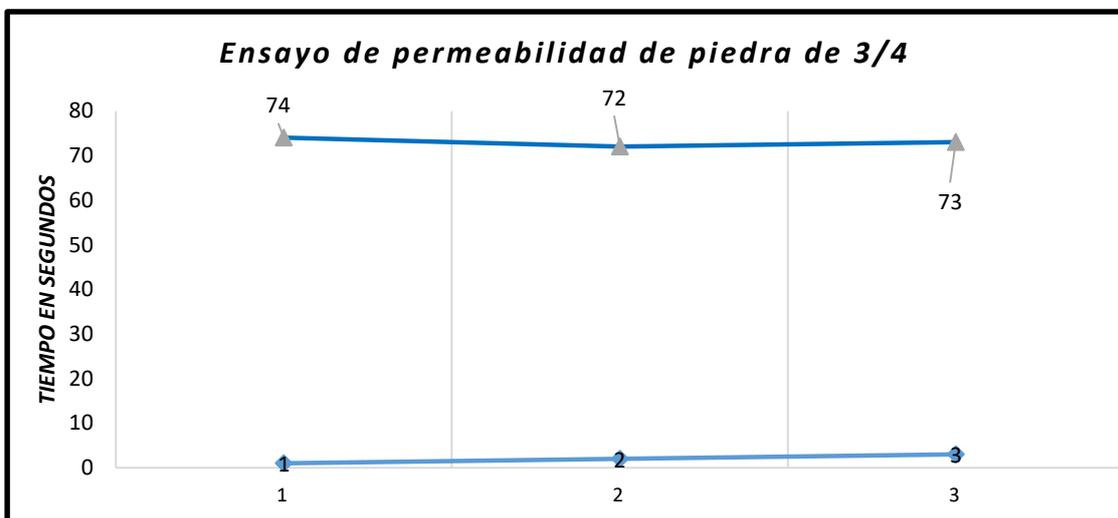


Figura 02. Curva Permeabilidad de la probeta de piedra de ¾

Fuente: Elaboración Propia.

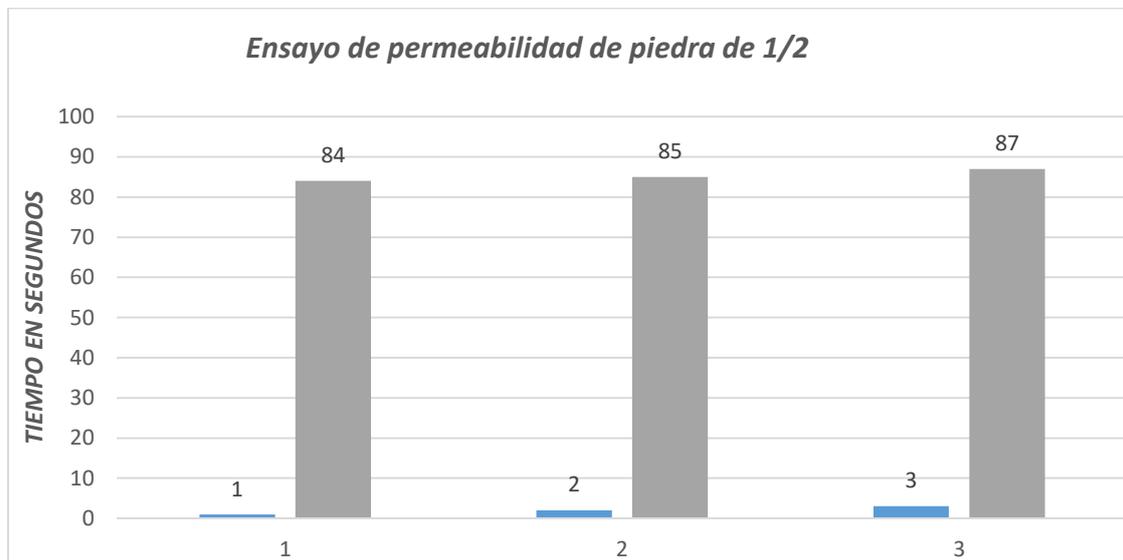
En la figura 2, se demostró en las probetas de concreto permeable en la filtración de agua de las muestras, en el grafico nos da un resultado mínimo en la diferencia de las 3 probetas.

**Tabla 5.** Resultado del ensayo de permeabilidad de piedra de 1/2

MUESTRA (1/2)	t (S)	a (S)	A (S)	L (S)	h1 (cm)	h2 (cm)	k (cm/S)	k promedio(cm/S)	Kp x ap (cm3/S)	Kp x Ap (L/S)
1	84	81.1	79.8	15	30	1	0.614	0.805	80.331	0.080
2	85	81.1	79.8	15	30	1	0.609			
3	87	81.1	79.9	15	30	1	0.593			

**Fuente:** Elaboración propia

Teniendo en cuenta la **Tabla 5**, 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 figura 1.



**Figura 03.** Permeabilidad de la probeta de piedra de 1/2

**Fuente:** Elaboración Propia.

En la figura 03, se pudo observar en el día elaborado las probetas, pasando los 3 días se hizo el ensayo de permeabilidad donde se mostró 3 muestras, se puso 3 litros de agua a cada muestra y nos dio unos resultados favorables, la diferencia es mínimo, y es controlando con un cronometro, el ensayo de piedra de 1/2, nos da en 85 segundos el resultado final.

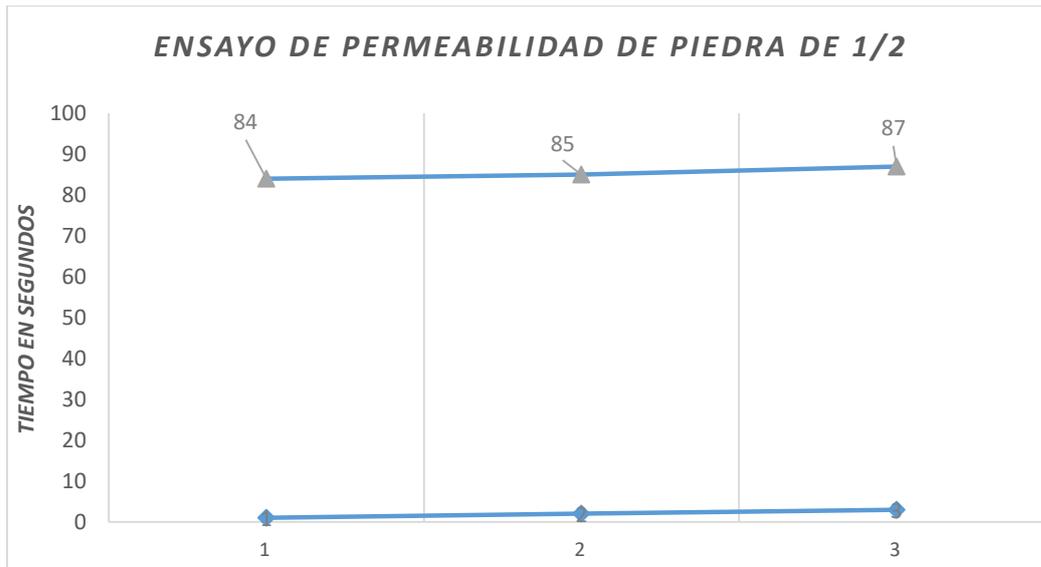


Figura 04. Curva de Permeabilidad de la probeta de piedra de 1/2  
Fuente: Elaboración Propia.

En la figura 4, se demostró en las probetas de concreto permeable en la filtración de agua de las muestras, en el grafico nos da un resultado mínimo en la diferencia de las 3 probetas.

Tabla 6. Resultado del ensayo de permeabilidad de piedra de 3/8

MUESTRA (3/8)	t (S)	a (S)	A (S)	L (S)	h1 (cm)	h2 (cm)	k (cm/S)	k promedio(cm/S)	Kp x ap (cm3/S)	Kp x Ap (L/S)
1	91	81.1	79.9	15	30	1	0.566	0.90	90.576	0.090
2	90	81.1	79.8	15	30	1	0.573			
3	90	81.1	79.9	15	30	1	0.573			

Fuente: Elaboración propia

Teniendo en cuenta la **Tabla 6**, 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 figura 05.

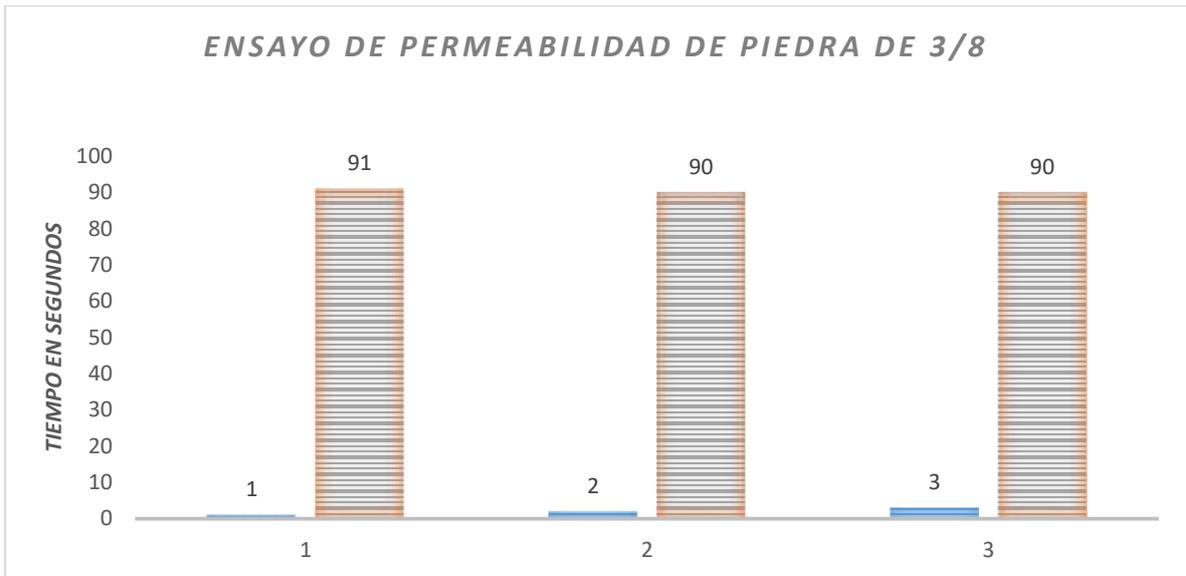


Figura 05. Permeabilidad de la probeta de piedra de 3/8

Fuente: Elaboración Propia.

En la figura 05, se pudo observar en el día elaborado las probetas, pasando los 3 días se hizo el ensayo de permeabilidad donde se mostró 3 muestras, se puso 3 litros de agua a cada muestra y nos dio unos resultados favorables, la diferencia es mínimo, y es controlando con un cronometro, el ensayo de piedra de 3/8 nos da en 90 segundos el resultado final.

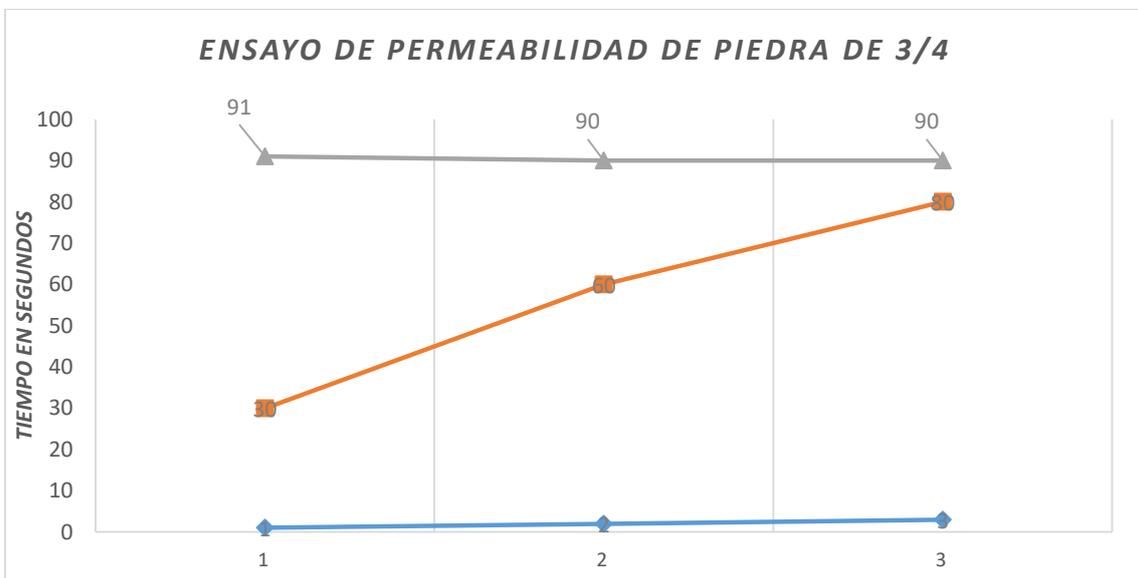


Figura 06. Curva de Permeabilidad de la probeta de piedra de 3/8

Fuente: Elaboración Propia.

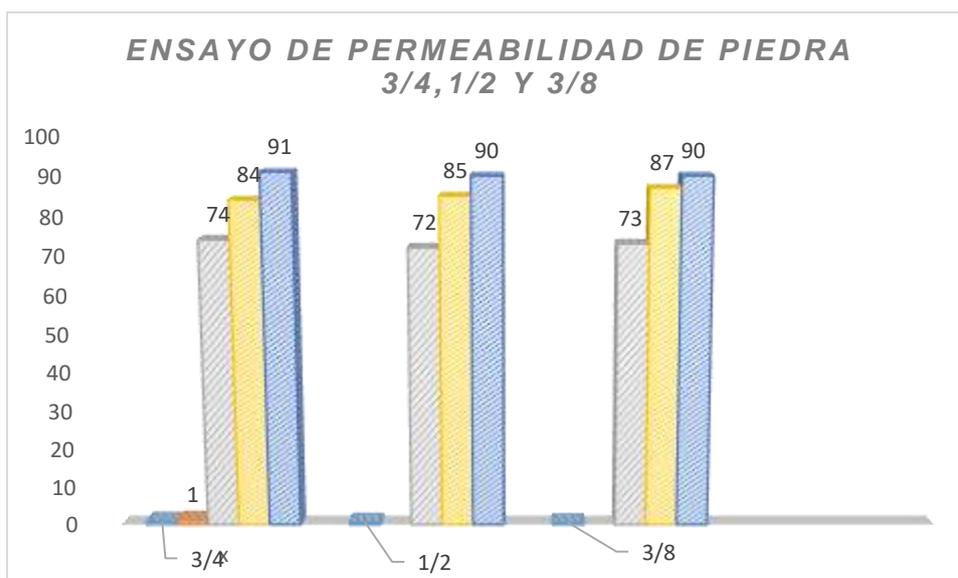
En la figura 6, se demostró en las probetas de concreto permeable en la filtración de agua de las muestras, en el grafico nos da un resultado mínimo en la diferencia de las 3 probetas.

**Tabla 7.** Resultado del ensayo de permeabilidad de piedra de  $\frac{3}{4}$ ,  $\frac{1}{2}$  y  $\frac{3}{8}$

ITEM	MUESTRA DE 3/4	MUESTRA DE 1/2	MUESTRA DE 3/8
1	74	84	91
2	72	85	90
3	73	87	90

Fuente: Elaboración propia

Teniendo en cuenta la **Tabla 7**, se realizó todos lo resultado de ensayos de concreto permeable, de acuerdo a su filtración de agua.



**Figura 07.** Permeabilidad de la probeta de piedra de 3/8

Fuente: Elaboración Propia.

En la figura 07, se pudo observar en el día elaborado las probetas, pasando los 3 días se hizo el ensayo de permeabilidad donde se mostró 3 muestras por cada diseño de piedra, donde podemos visualizar el mayor resultado de piedra de tamaño  $\frac{3}{4}$ , colocando 3 litros de agua y el tiempo que demoro en filtrar es de 72 segundos, por lo tanto, es resultado positivo para hacer nuestros ensayos. En la piedra de  $\frac{1}{2}$  se hizo en ensayo

con los 3 litros de agua, el tiempo que demoro es 85 segundos y  $\frac{3}{8}$  también demoro en filtrar en agua de 90 segundos.

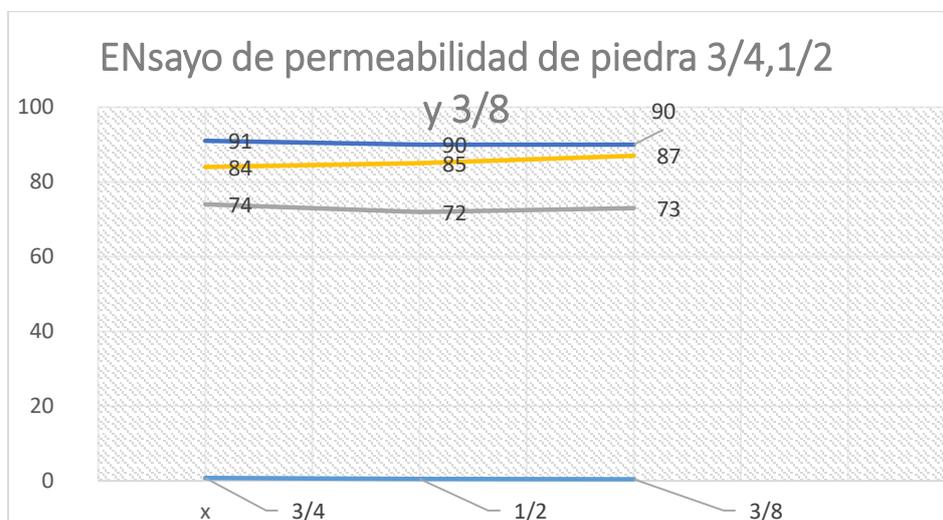


Figura 08. Permeabilidad de la probeta de piedra de  $\frac{3}{8}$   
Fuente: Elaboración Propia.

En la figura 08, se pudo observar las curvas de ensayo de permeabilidad con el tamaño de piedras donde tenemos en resultado con una mayor filtración de agua en la piedra de  $\frac{3}{4}$  con el tiempo de 72 segundos, es mas apto que en ensayo de piedra de  $\frac{1}{2}$  y  $\frac{3}{8}$ .

#### 4.4 ENSAYO A COMPRESIÓN

Tabla 8. Resultado del ensayo a compresión a los 7 días

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA	FECHA DE OBTENCIÓN	FECHA DE ENSAYO	AREA (CM <sup>2</sup> )	CARGA DE ROTURA (KG)	RESISTENCIA A COMPRESION (KG/CM <sup>2</sup> )	TIPO DE FRACTURA
P1MU	06/10/2020	13/10/2020	160.80	24745	153.89	TIPO 4
P2MU	06/10/2020	13/10/2020	160.45	24698	153.93	TIPO 4
P3MU	06/10/2020	13/10/2020	160.52	24814	154.59	TIPO 4
P4MU	06/10/2020	13/10/2020	160.58	24779	154.21	TIPO 1

Fuente: Elaboración propia

Teniendo en cuenta la **Tabla 6**, se realizó un gráfico para apreciar la variación de resistencias de acuerdo a los ensayos de elaboración de probetas porosas de concreto permeable, y que cumpla con la resistencia específica, la figura 7:

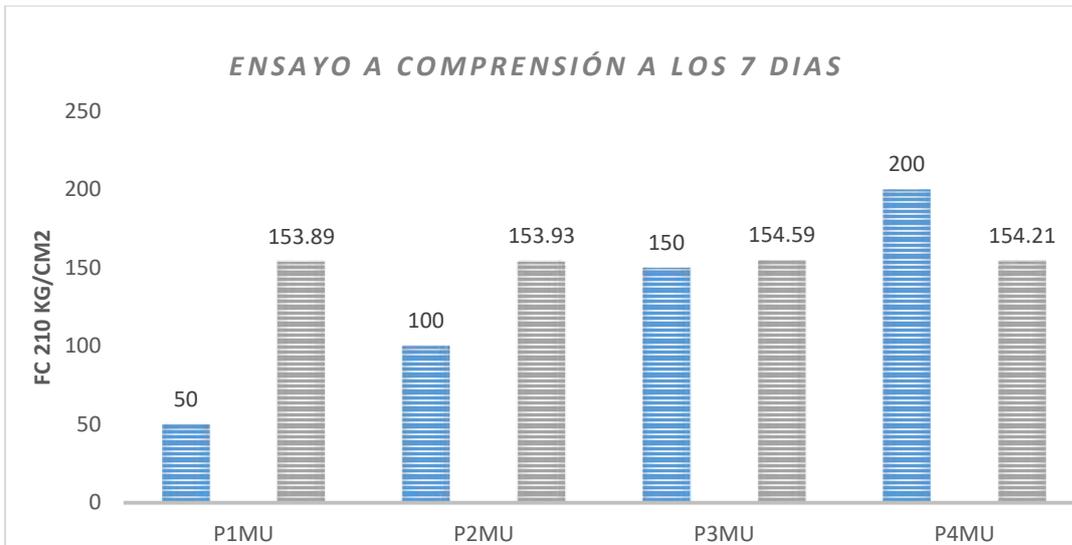


Figura 09. Resistencia a compresión de los 7 días  
Fuente: Elaboración Propia.

Los resultados del ensayo en la figura 9, resistencia a compresión podemos apreciar la variación de resistencias de acuerdo a los ensayos realizados en el laboratorio donde podemos apreciar el resultado de mayor capacidad es la muestra n° 03 con una resistencia de FC:154.59 kg/cm<sup>2</sup>.

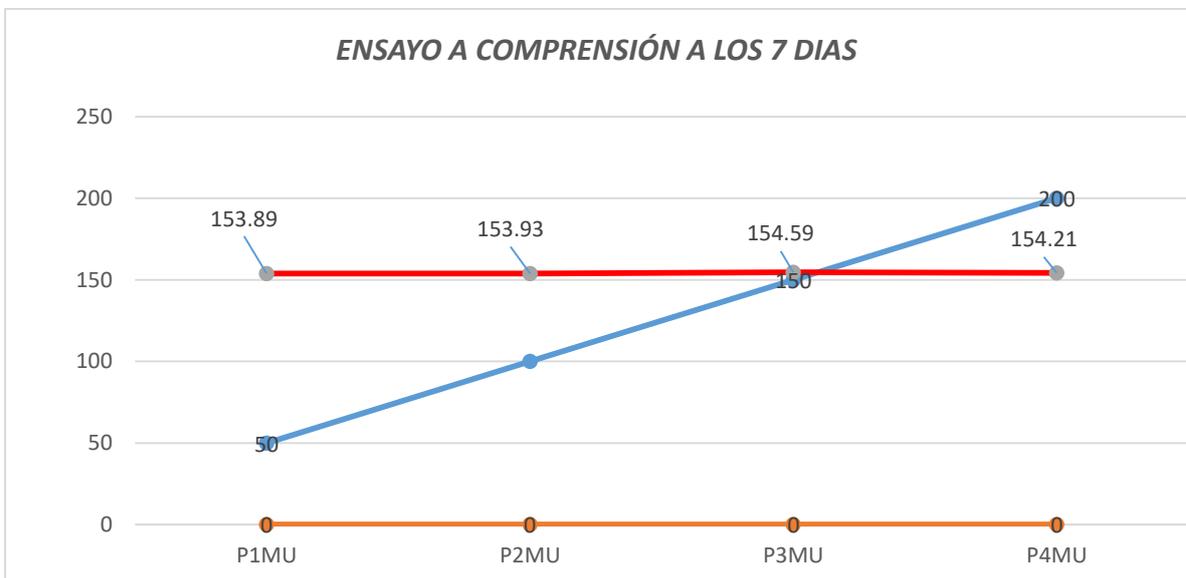


Figura 10. Curva de Resistencia a compresión de los 7 días  
Fuente: Elaboración Propia.

En la figura 10, se demostró que a partir de los 7 días ya comienza a obtener un efecto de aumento en la resistencia, el concreto patrón obtuvo FC:154.59kg/cm<sup>2</sup>.

Tabla 9. Resultado del ensayo a compresión a los 14 días

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA	FECHA DE OBTENCION	FECHA DE ENSAYO	AREA (CM>2)	CARGA DE ROTURA (KG)	RESISTENCIA A COMPRESION (KG/CM2)	TIPO DE FRACTURA
P1MU	06/10/2020	20/10/2020	160.55	31251	194.65	TIPO 1
P2MU	06/10/2020	20/10/2020	160.70	31415	195.49	TIPO 4
P3MU	06/10/2020	20/10/2020	160.10	31625	196.31	TIPO 1
P4MU	06/10/2020	20/10/2020	160.20	31479	195.28	TIPO 1

Fuente: Elaboración propia

Teniendo en cuenta la **Tabla 9**, se realizó un gráfico para apreciar la variación de resistencias de las probetas de concreto permeable, y que cumpla con la resistencia específica, la figura 9:



Figura 11. Resistencia a compresión de los 14 días

Fuente: Elaboración Propia.

En la figura 11, se demostró que a partir de los 14 días ya comienza a obtener un efecto de aumento en la resistencia, podemos visualizar en la imagen obtuvo FC:196.31kg/cm<sup>2</sup>.

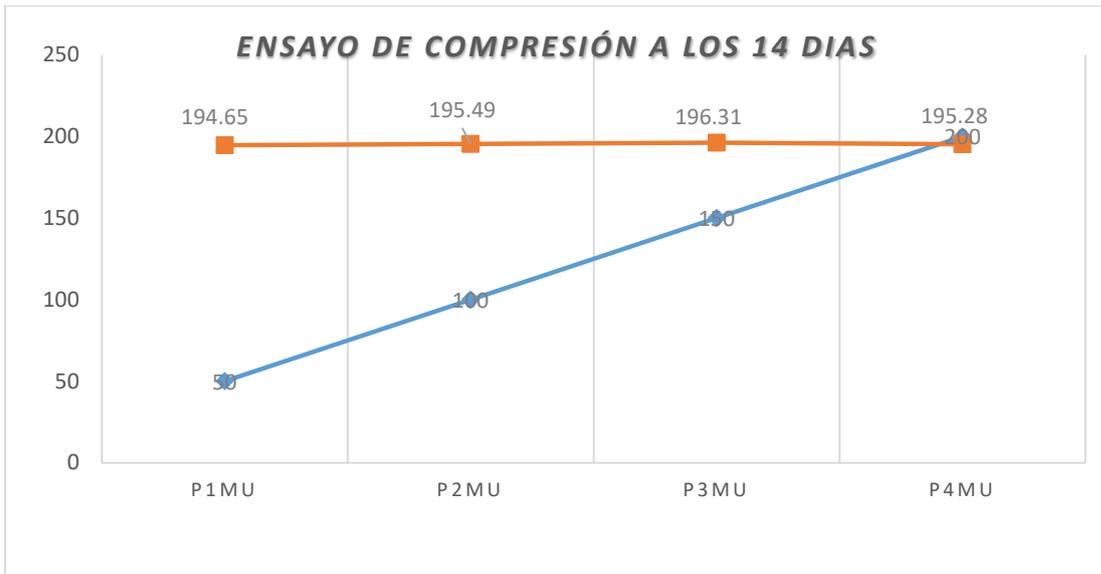


Figura 12. Curva de Resistencia a compresión de los 14 días  
Fuente: Elaboración Propia.

En la figura 12, se demostró que a partir de los 14 días ya comienza a obtener un resultado favorable en las liñas, podemos visualizar en la imagen obtuvo FC:196.31kg/cm<sup>2</sup>.

Tabla 10. Resultado del ensayo a compresión a los 28 días

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA	FECHA DE OBTENCIÓN	FECHA DE ENSAYO	AREA (CM>2)	CARGA DE ROTURA (KG)	RESISTENCIA A COMPRESION (KG/CM2)	TIPO DE FRACTURA
P1MU	06/10/2020	02/11/2020	160.45	35282	218.53	TIPO 1
P2MU	06/10/2020	02/11/2020	160.78	35416	218.91	TIPO 1
P3MU	06/10/2020	02/11/2020	160.90	35478	219.14	TIPO 4
P4MU	06/10/2020	02/11/2020	160.85	35398	218.71	TIPO 4

Fuente: Elaboración propia

Teniendo en cuenta la **Tabla 10**, se realizó en sayo de los 28 días, donde obtuvimos un buen resultado de FC.219.14 kg/cm<sup>2</sup>, donde podemos visualizar en grafico 13.

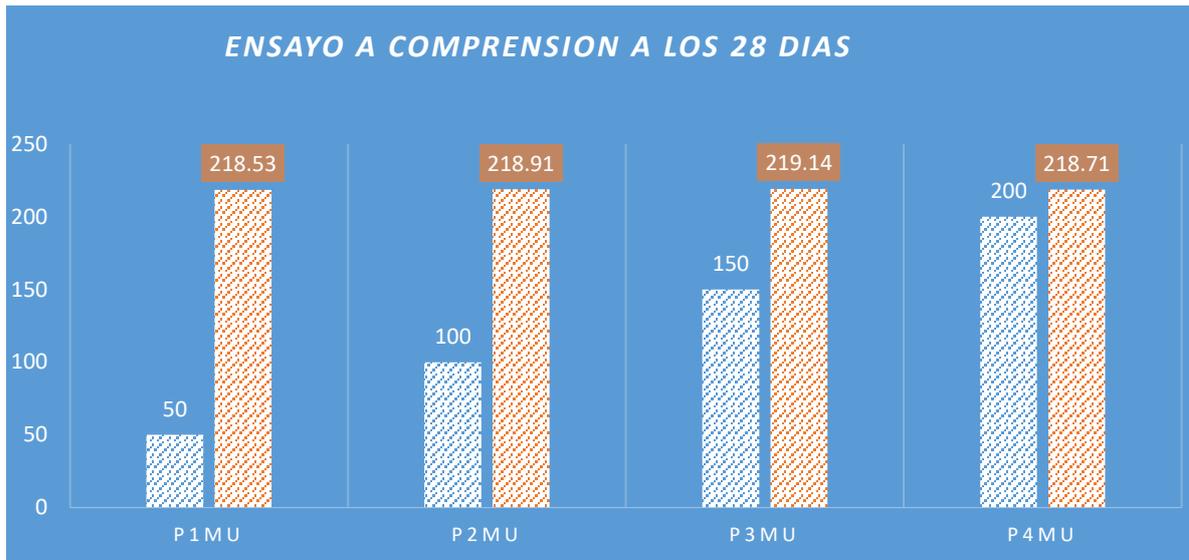


Figura 13. Resistencia a compresión de los 28 días  
Fuente: Elaboración Propia.

En la figura 13, se demostró el ensayo de los 28 días. donde obtuvimos un a resistencia adecuada, que esta dentro de resistencia especifica y por lo tanto es un resultado favorable de FC: 219.14kg/cm<sup>2</sup>.

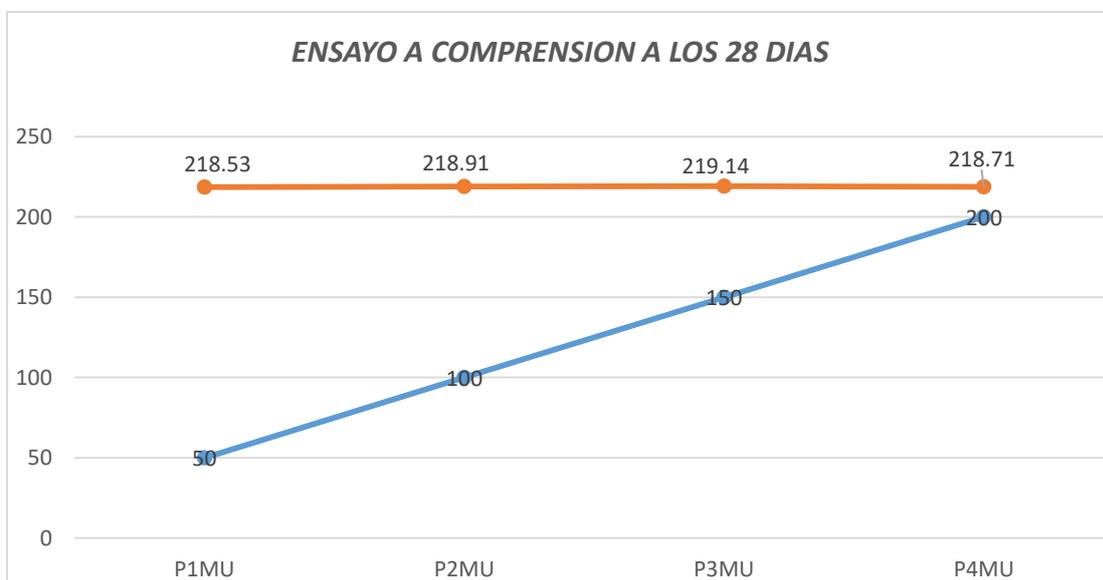


Figura 14. Curva de Resistencia a compresión de los 28 días  
Fuente: Elaboración Propia.

En la figura 14, se demostró que a partir de los 28 días ya comienza a obtener un efecto de aumento en la resistencia, el concreto patrón obtuvo FC:219.14kg/cm<sup>2</sup>.

Tabla 11: Resultado de las resistencias comprensión 7, 14 y 28 días

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA	7 DIAS	14 DIAS	28 DIAS
P1MU	153.89	194.65	218.53
P2MU	153.93	195.49	218.91
P3MU	154.59	196.31	219.14
P4MU	154.21	195.28	218.71

Fuente: Elaboración propia

Teniendo en cuenta la **Tabla 11**, se realizó el ensayo a comprensión, observamos los resultado en los días establecidos.

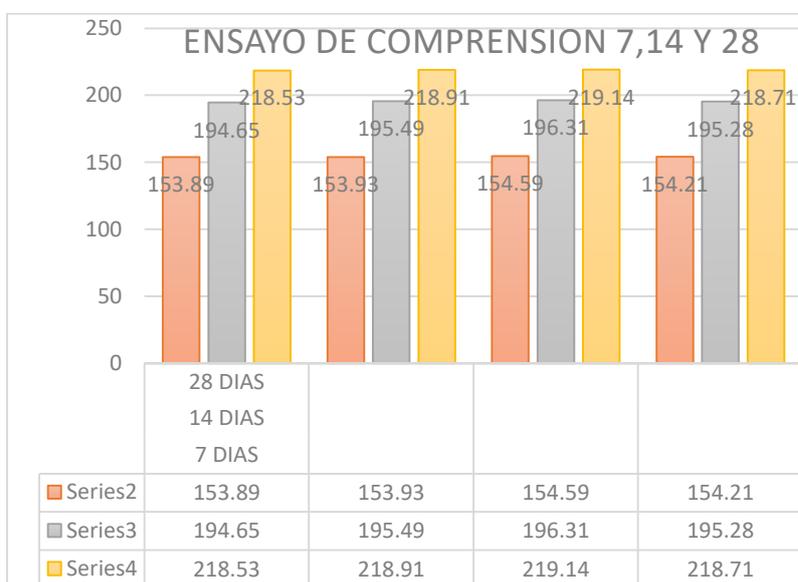


Figura 15. Resistencia a flexión de los 7 días

Fuente: Elaboración Propia.

En la figura 15, se demostró el ensayo de los 7, 14 y 28 días de los ensayos a comprensión, como observamos por las fechas indicadas va aumentante su resistencia a la resistencia específica, de tal manera estamos analizando unos buenos resultados.

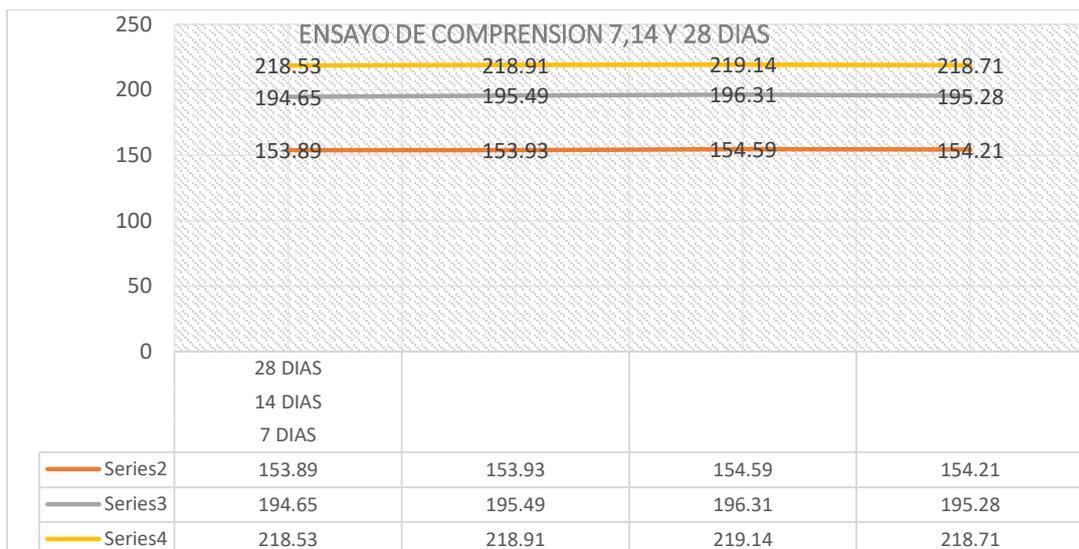


Figura 16. Resistencia a flexión de los 7 días  
Fuente: Elaboración Propia.

En la figura 16, se demostró el ensayo de los 7, 14 y 28 días de los ensayos a compresión, como observamos por las curvas indicadas va aumentando su resistencia a la resistencia específica, de tal manera estamos analizando unos buenos resultados.

#### 4.5 ENSAYO A FLEXIÓN

Tabla 12: Resultado de las resistencias a flexión a los 7 días

MUESTRAS	FECHA DE ENSAYO	DISTANCIA ENTRE APOYOS	DIMENSIONES (mm)			UBICACIÓN DE LA FRACTURA	CARGA DE ROTURA (KG)	RESISTENCIA A LA FLEXIÓN(KG/CM <sup>2</sup> )
			LARGO	ANCHO	ALTURA			
V-1 CONCRETO PERMEABLE	13/10/2020	400	460	151	151	TERCIO CENTRAL	1877	32.09
V-2 CONCRETO PERMEABLE	13/10/2020	400	460	151	150	TERCIO CENTRAL	1845	33.16
V-3 CONCRETO PERMEABLE	13/10/2020	400	460	150	151	TERCIO CENTRAL	1910	34.79
V-4 CONCRETO PERMEABLE	13/10/2020	400	460	151	151	TERCIO CENTRAL	1950	35.25

Fuente: Elaboración propia

Teniendo en cuenta la **Tabla 10**, se realizó el ensayo a flexión donde obtenemos nuestros datos para realizar las figuras.

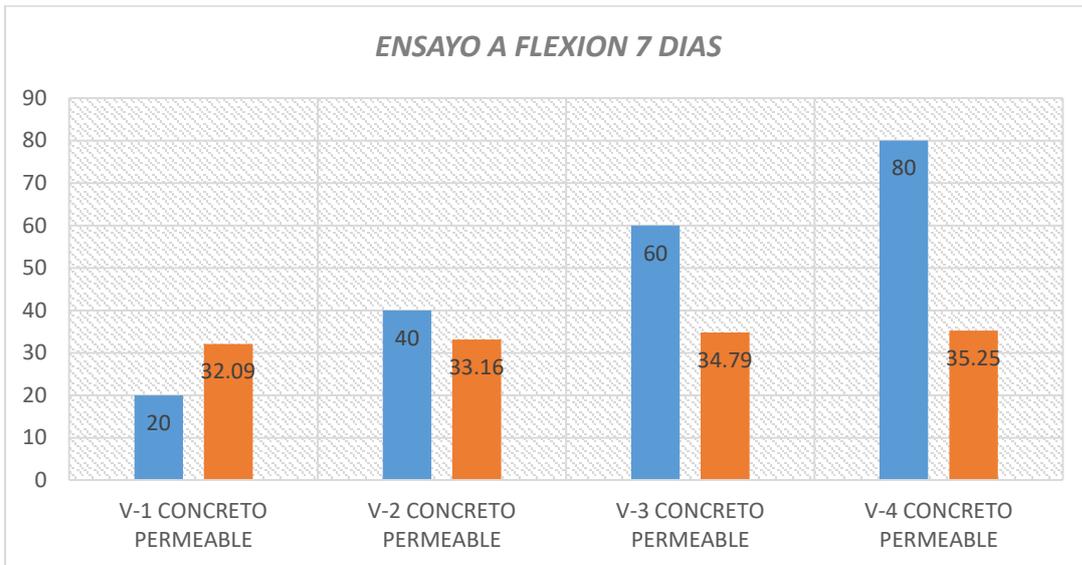


Figura 17. Resistencia a flexión de los 7 días

Fuente: Elaboración Propia.

En la figura 17, se demostró el ensayo de los 7 días las vigas concreto permeable alcanzan una resistencia de  $f_c$ : 35.25 kg/cm<sup>2</sup>, obteniendo un resultado adecuado, figura 14.

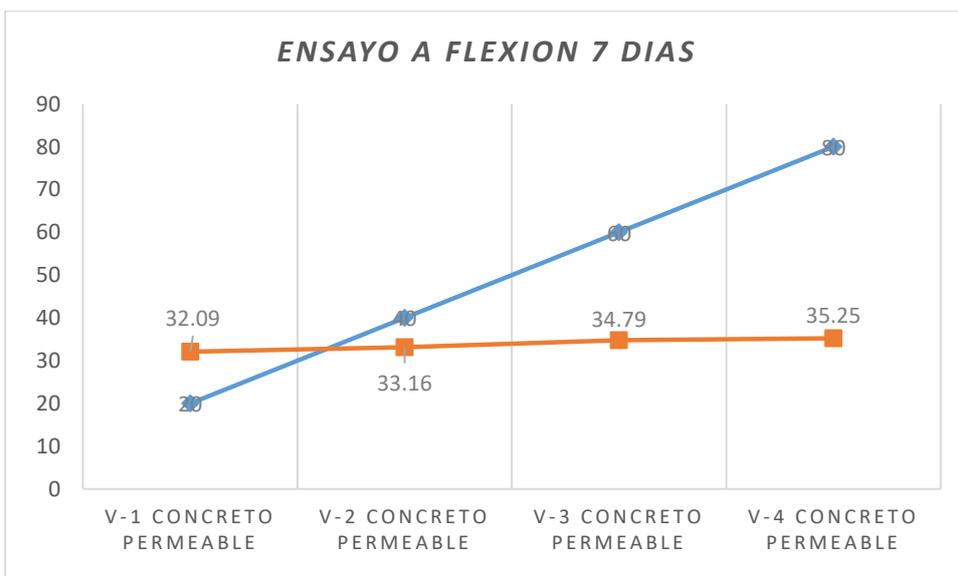


Figura 18. Curva de Resistencia a flexión de los 7 días

Fuente: Elaboración Propia.

En la figura 18, se demostró el ensayo de los 7 días, donde la curva varia la mínima parte de las 4 muestras obtenidas, observamos un resultado de  $f_c$ : 35.25 de vigas de concreto permeable.

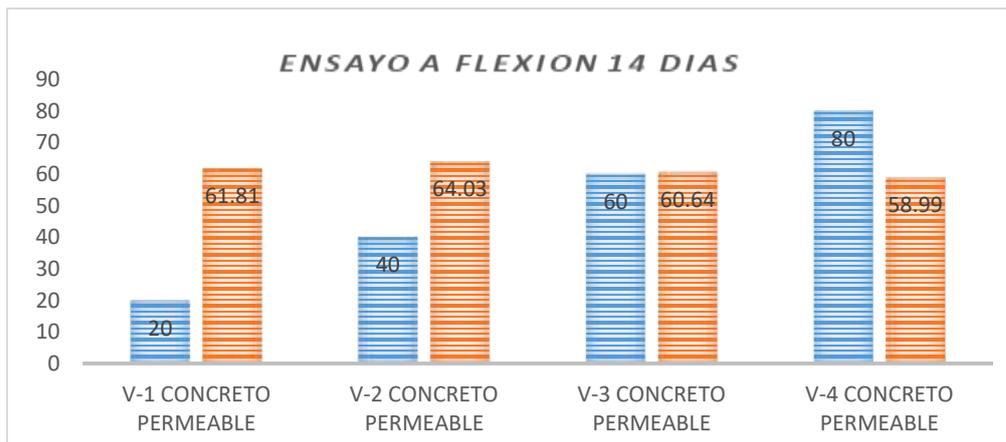
**Tabla 13:** Resultado de las resistencias a flexión a los 14 días

MUESTRAS	FECHA DE ENSAYO	DISTANCIA ENTRE APOYOS	DIMNESIONES (mm)			UBICACIÓN DE LA FRACTURA	CARGA DE ROTURA (KG)	RESISTENCIA A LA FLEXIÓN(KG/CM2)
			LARGO	ANCHO	ALTURA			
V-1 CONCRETO PERMEABLE	20/10/2020	400	460	150	151	TERCIO CENTRAL	3610	61.81
V-2 CONCRETO PERMEABLE	20/10/2020	400	460	150	150	TERCIO CENTRAL	3644	64.03
V-3 CONCRETO PERMEABLE	20/10/2020	400	460	152	152	TERCIO CENTRAL	3478	60.64
V-4 CONCRETO PERMEABLE	20/10/2020	400	460	151	151	TERCIO CENTRAL	3459	58.99

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 13, Obtuvimos el ensayo de los 14 días de las vigas de concreto permeable, donde nos da, datos favorables.

### ENSAYO A FLEXION 14 DIAS



**Figura 19.** Resistencia a flexión de los 14 días

Fuente: Elaboración Propia.

En la figura 19, se demostró que a partir de los 14 días las vigas concreto alcanzan su mayor resistencia de flexión, obteniendo el mayor resultado  $f_c$ : 64,03 kg/cm<sup>2</sup>.

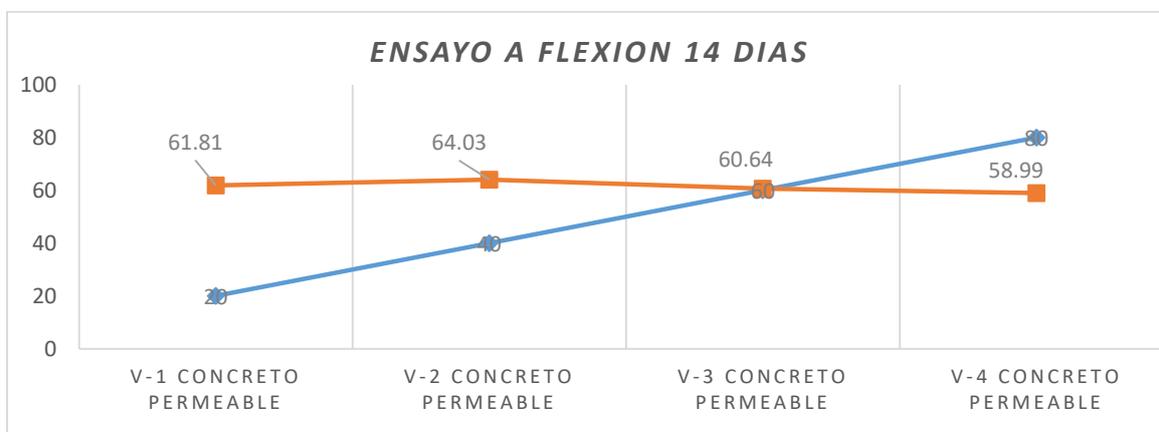


Figura 20. Curva de Resistencia a flexión de los 14 días  
Fuente: Elaboración Propia.

En la figura 20, se demostró que a partir de los 14 días las vigas concreto alcanzan su mayor resistencia de flexión, obteniendo el mayor resultado  $f_c$ : 64,03 kg/cm<sup>2</sup>.

Tabla 14: Resultado de las resistencias a flexión a los 28 días

MUESTRAS	FECHA DE ENSAYO	DISTANCIA ENTRE APOYOS	DIMENSIONES (mm)			UBICACIÓN DE LA FRACTURA	CARGA DE ROTURA (KG)	RESISTENCIA A LA FLEXIÓN(KG/CM2)
			LARGO	ANCHO	ALTURA			
V-1 CONCRETO PERMEABLE	13/10/2020	400	460	152	151	TERCIO CENTRAL	4780	83.41
V-2 CONCRETO PERMEABLE	13/10/2020	400	460	151	150	TERCIO CENTRAL	4805	81.84
V-3 CONCRETO PERMEABLE	13/10/2020	400	460	151	150	TERCIO CENTRAL	4775	81.93
V-4 CONCRETO PERMEABLE	13/10/2020	400	460	150	151	TERCIO CENTRAL	4794	84.94

Fuente: Elaboración propia

Teniendo en cuenta la **Tabla 14**, se realizó la figura 17 para apreciar la resistencia de acuerdo a las dosificaciones.

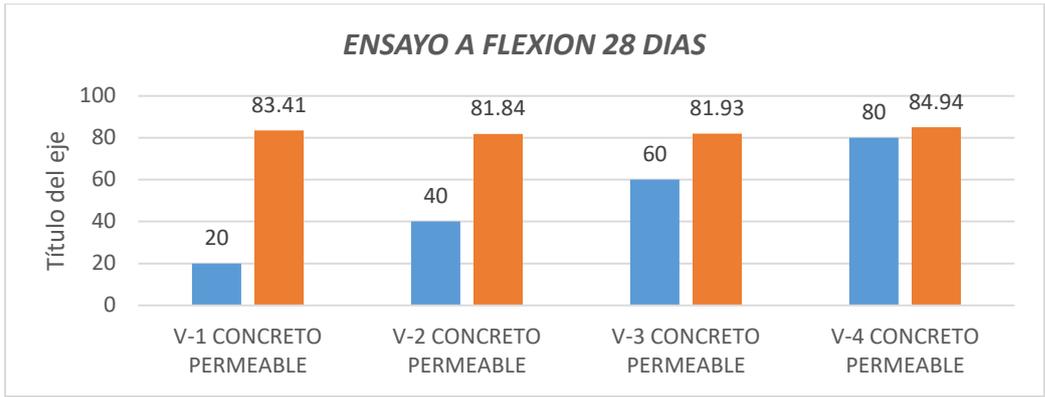


Figura 21. Resistencia a flexión de los 28 días

Fuente: Elaboración Propia.

En la figura 21, se demostró que el ensayo de los 28 días las vigas concreto alcanzan su resistencia de flexión, obteniendo el mayor resultado  $f_c$ : 84,94 kg/cm<sup>2</sup>.

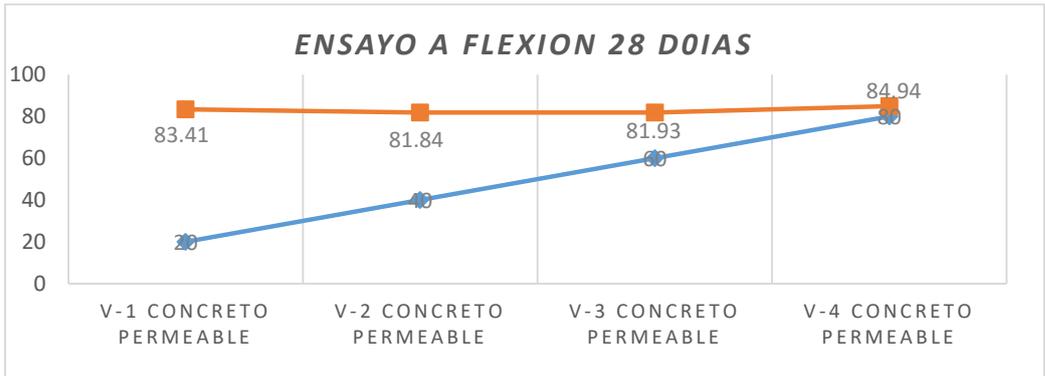


Figura 22. Curva de Resistencia a flexión de los 28 días

Fuente: Elaboración Propia.

En la figura 22, se demostró que el ensayo de los 28 días las vigas concreto alcanzan su resistencia de flexión como vemos en curvas que la variación la mínima de ensayo de las muestras realizadas, dando un resultado de  $f_c$ : 84,94 kg/cm<sup>2</sup>.

Tabla 14: Resultado de las resistencias a flexión 7, 14 y 28 días

MUESTRAS	7 DIAS	14 DIAS	28 DIAS
V-1 CONCRETO PERMEABLE	32.09	61.81	83.41
V-2 CONCRETO PERMEABLE	33.16	64.03	81.84

V-3 CONCRETO PERMEABLE	34.79	60.64	81.93
V-4 CONCRETO PERMEABLE	35.25	58.89	84.94

Fuente: Elaboración propia

Teniendo en cuenta la **Tabla 14**, visualizamos los resultados de las fechas indicadas de las vigas del ensayo a flexión.

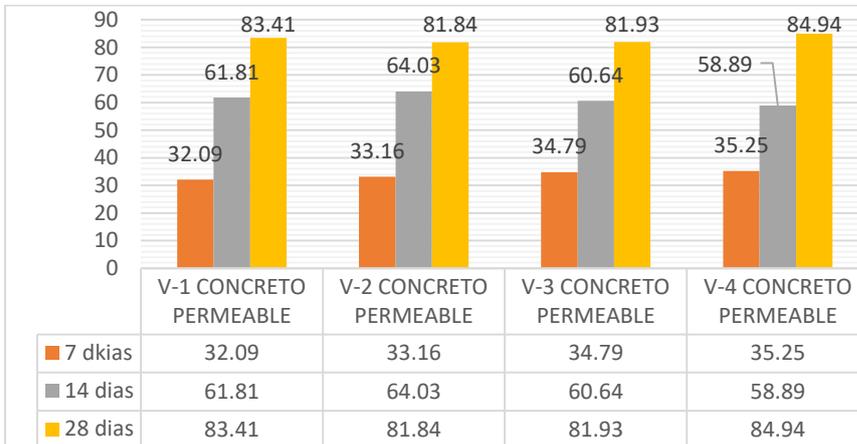


Figura 23. Resistencia a flexión de los 7, 14 y 28 días

Fuente: Elaboración Propia.

En la figura 23, se demostró que el ensayo de 7, 14 y 28 días las vigas concreto alcanzan su resistencia de flexión, obteniendo resultados favorables en fechas indicadas en el momento de la rotura, donde sacamos resultados que va aumentado, a los 7 días tenemos un  $f_c$ : 35.25 kg/cm<sup>2</sup>, a los 14 días tenemos un  $f_c$ : 64.03 kg/cm<sup>2</sup> y a los 28 días un resultado 84.94 kg/cm<sup>2</sup>.

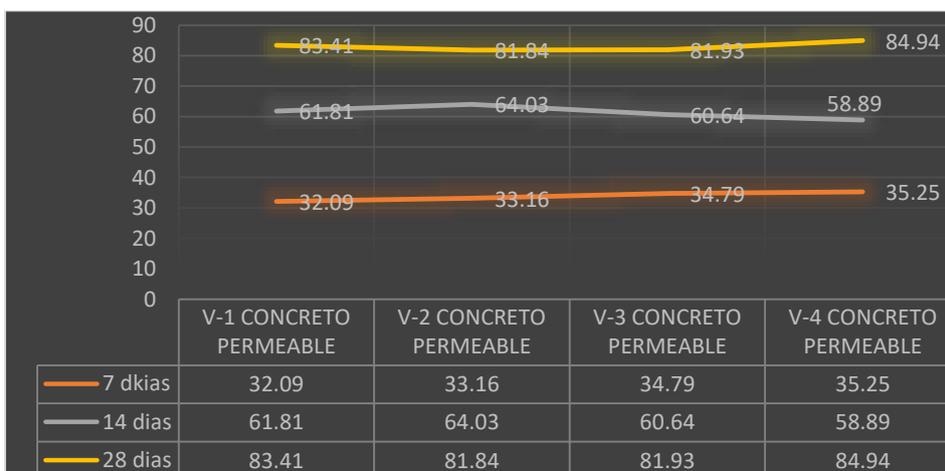


Figura 24. Curva de Resistencia a flexión de los 7,14 y 28 días

Fuente: Elaboración Propia.

En la figura 24, se demostró que el ensayo de 7, 14 y 28 días las vigas concreto alcanzan su resistencia de flexión, obteniendo resultados en curvas, donde la variación entre las muestras es mínima y por lo tanto no vamos a buen resultado.

## V. DISCUSIONES

### 5.1 Tapas de cunetas de concreto permeable.

Resultado. Con el ensayo de piedra de  $\frac{3}{4}$  se reduce en menor tiempo la filtración de agua.

**Antecedente:** JIMENES, (2019), elaborar una adecuada dosificación de materiales que permita obtener un concreto permeable lo suficiente para drenar agua pluvial de una intensidad de lluvia de 247.9 mm/h. con el ensayo de piedra de  $\frac{3}{4}$  y a la vez cumpla con los requisitos de resistencia a la compresión de acuerdo a la Norma Técnica CE. 010 pavimentos Urbanos del Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE).

**Hipótesis:** Los pavimentos permeables es alternativa de diseño de tapas de cunetas de minimizar y filtrar las aguas afluentes que mantenga su funcionalidad adecuada en las vías del Jirón Nueva Esperanza, Localidad De la Pampa, Distrito De Querocoto - Cajamarca 2020, por medio de los ensayos de la dosificación de los agregados, obteniendo el ensayo de permeabilidad de piedra de  $\frac{3}{4}$ ,  $\frac{1}{2}$  y  $\frac{3}{8}$ , nos da un resultado de que el ensayo de piedra de  $\frac{3}{4}$  es la opción de minimizar en menos tiempo la drenación de agua, por lo tanto se continuara con este ensayo de reducir las aguas pluviales de las lluvias fuertes de acuerdo a un suceso.

**Pregunta:** ¿En cuánto influye Los pavimentos permeables es alternativa de diseño de tapas de cunetas de minimizar y filtrar las aguas afluentes que mantenga su funcionalidad adecuada en las vías del Jirón Nueva Esperanza, Localidad De la Pampa, Distrito De Querocoto - Cajamarca 2020?, al iniciar el proyecto (en base de los resultados del laboratorio), es Un diseño de tapas de cunetas trapezoidal con una profundidad de 80x60 de un proyecto existente de un caudal histórico de 174.53 mm/h, en lo cual necesita tapas de cunetas, para minimizar los peligros y riesgos, donde se realizó un ensayo de piedra de  $\frac{3}{4}$  que disminuye en un tiempo adecuado la filtración de agua.

## **5.2 Tapas de cunetas de concreto permeable para un fc: 210 kg/cm<sup>2</sup>**

Resultado: Con el ensayo de comprensión de las probetas de los 7,14 y 28 días.

**Antecedente:** PEREZ, (2017), determinar la influencia de la granulometría del agregado grueso en las propiedades mecánicas e hidráulicas de un concreto permeable para el ensayo de comprensión, Fue un estudio de tipo experimental la población de estudio son los concretos permeables que utilicen en su elaboración agregado grueso de gradación 1/2", 3/8" y N°4 , Se utilizará un total de 45 probetas comprensión de concreto permeable en estado endurecido, con diferentes dimensiones para los ensayos de permeabilidad que su resistencia que aumenta a los 7, 14 y 28 días, hasta llegar a un resultado requerido.

**Hipótesis:** La técnica alternativa de tapas de cunetas de concreto permeable a comprensión en las vías del Jirón Nueva Esperanza, Localidad De la Pampa, Distrito De Querocoto - Cajamarca 2020, por medio de los ensayos de la dosificación de los agregados y nuestro diseño de mezcla par un fc: 210 kg/cm<sup>2</sup>, obteniendo el ensayo de comprensión de los 7 días, nos da un buen resultado, va aumentando su resistencia a los 14 y 28 días, donde requerimos una resistencia requerida.

**Pregunta:** ¿En cuánto influye tapas de cunetas de concreto permeable a comprensión en las vías del Jirón Nueva Esperanza, Localidad De la Pampa, ¿Distrito De Querocoto - Cajamarca 2020?, al iniciar el proyecto (en base de los resultados del laboratorio), se realizo en ensayo de comprensión de acuerdo a sus fechas indicadas, donde se hizo en ensayo a los 7 días, obtuvimos una resistencia adecuada que va aumentado su capacidad a los 14 y 28 días, hasta llegar a un FC: 210 kg/cm<sup>2</sup>.

## **5.3 Tapas de cunetas de concreto permeable para un fc: 210 kg/cm<sup>2</sup>**

Resultado: Con el ensayo de FLEXIÓN de las probetas de los 7,14 y 28 días.

**Antecedente:** PORRAS, (2017), desarrollar una propuesta metodológica de diseño de concretos hidráulicos permeables y sus respectivas correlaciones de permeabilidad de estudio son los diseños moldeo de cilindros, y vigas de flexión en el cual se contemplan dos distintos porcentajes en las probetas de 7,14 y 28, donde cada uno de estas se divide en tres relaciones agua cemento distintas y dos métodos de compactación que a su vez se subdividen en dos distintas energías

por método , se tomaron las metodologías recomendadas tanto por el ACI 522R-10 como por la NRMCA

**Hipótesis:** La técnica alternativa de tapas de cunetas de concreto permeable a flexión porosidad en las vías del Jirón Nueva Esperanza, Localidad De la Pampa, Distrito De Querocoto - Cajamarca 2020. por medio de los ensayos de la dosificación de los agregados y nuestro diseño de mezcla par un fc: 210 kg/cm<sup>2</sup>, obteniendo el ensayo de flexión con diseño de vigas, obtuvimos el ensayo de los 7 días, nos da un buen resultado, va aumentando su resistencia a los 14 y 28 días, donde requerimos una resistencia requerida.

**Pregunta:** ¿En cuánto influye las tapas de cunetas de concreto permeable a flexión porosidad en las vías del Jirón Nueva Esperanza, Localidad De la Pampa, ¿Distrito De Querocoto - Cajamarca 2020?, al iniciar el proyecto (en base de los resultados del laboratorio), se realizó en ensayo de flexión de los 7, 14 y 28 días de acuerdo a sus fechas indicadas, donde se hizo en ensayo a los 7 días, obtuvimos una resistencia favorable, luego se hizo el ensayo de los 14 días obtuvimos un resultado mayor y A los 28 días llegamos a un resultado matemático, hasta llegar a un FC: 210 kg/cm<sup>2</sup>.

## **VI. Conclusiones**

Determinar la influencia del Diseño de tapas de cunetas con concreto permeable capaz de filtrar un volumen de agua afluyente que mantenga su funcionabilidad adecuada en las vías del Jirón Nueva Esperanza, Localidad De la Pampa, Distrito De Querocoto - Cajamarca 2020.

**Objetivo General,** Se evaluó que la permeabilidad de concreto permeable de filtrar un volumen de agua afluyente para que se mantenga en un nivel adecuado, de tal manera que no perjudique las vías del jirón nueva esperanza, también a la población y mejorar su calidad de vida, encontrado en la comunidad de la pampa, observando su evaluación en sus propiedades: 1) con el ensayo de piedra  $\frac{3}{4}$ , disminuye rápidamente la filtración de agua en un tiempo adecuado en las fuertes lluvias , para que se mantenga en su funcionalidad; 2) al reducir la filtración de agua no cuenta con pérdidas humanas.

Permeabilidad de piedra de  $\frac{3}{4}$

- **Objetivo Específico 1**, se evaluó el diseño de tapas de cunetas de acuerdo al caudal histórico, de tal manera donde se realizó el ensayo de permeabilidad de piedra de  $\frac{3}{4}$ , colocando 3 litros de agua, el tiempo que demoró es de 72 segundos el ensayo más favorable que el ensayo de piedra de  $\frac{1}{2}$  y  $\frac{3}{8}$  por lo tanto se concluyó Según el ensayo de permeabilidad de piedra de  $\frac{3}{4}$  es un resultado adecuado de acuerdo a su caudal histórico, por lo tanto queda comprobado.

#### **Ensayo a compresión fc: 210 kg/cm<sup>2</sup> a los 7,14 y 28 días**

- **objetivo específico 2**, Para Evaluar el diseño tapas de cunetas de concreto permeable del ensayo a compresión se ejecutó las probetas de acuerdo a su estudio de agregados, se calculó un diseño de mezclas a una resistencia de 210 fc/cm<sup>2</sup>; Según el ensayo de compresión de acuerdo al estudio de material de agregado, donde salió favorable y se hizo en diseño de mezcla, para ejecutar las probetas, se observó a los 7 días un resultado favorable, 14 y 28 u resultado, en cual queda comprobada.

#### **Ensayo a flexión fc: 210 kg/cm<sup>2</sup> a los 7,14 y 28 días**

- **Objetivo Específico 3**, Se evaluó diseño de tapas de cunetas de concreto permeable realizando el ensayo a flexión, donde se elaboró las probetas tipo vigas para los ensayos de 7, 14 y 28 días. Para el ensayo de flexión, se hizo el ensayo según el estudio de los materiales, donde realizamos probetas de concreto permeable de piedra de  $\frac{3}{4}$ . Se hizo el ensayo en laboratorio a los 7 días un resultado favorable, a los 14 y 28 días una resistencia adecuada, que quedó comprobado.

## VII. Recomendaciones

### **El ensayo de permeabilidad de Piedra de $\frac{3}{4}$ , $\frac{1}{2}$ y $\frac{3}{8}$**

**Objetivo Específico 1**, En la presente investigación al elegirse los ensayos de concreto permeable de piedra de  $\frac{3}{4}$ ,  $\frac{1}{2}$  y  $\frac{3}{8}$ , se hizo el ensayo de permeabilidad de filtrar las aguas afluentes. Cada ensayo con su respectiva proporción y el resultado favorable es la piedra de  $\frac{3}{4}$  donde pasa el agua rápidamente y en resultado favorable; para continuar con la investigación se recomienda utilizar el ensayo de permeabilidad piedra  $\frac{3}{4}$  para reducir en menos tiempo las filtraciones de las aguas.

### **Ensayo a compresión $f_c$ : 210 kg/cm<sup>2</sup> a los 7,14 y 28 días**

**Objetivo Específico 2**, En la presente investigación al elegirse el ensayo de compresión se realizaron las probetas de concreto permeable de piedra de  $\frac{3}{4}$ , donde se realizó la rotura de probetas de los 7 días, una resistencia de 154.9 kg/cm<sup>2</sup>, a los 14 y 28 días, una resistencia mayor; por lo que se recomienda trabajar con la misma dosificación para mejorar las tapas de cuentas en la población y así tener una mejor transibilidad peatonal y vehicular, de tal manera que tenga una buena resistencia

### **Ensayo a flexión $f_c$ : 210 kg/cm<sup>2</sup> a los 7,14 y 28 días**

**Objetivo Específico 3**, En la presente investigación es elegir el ensayo a flexión, Se observa que se realizó las vigas de concreto permeable de piedra de  $\frac{3}{4}$ , se llevó a laboratorio para los ensayos de 7,14 y 28 días, que obtuvimos resistencias favorables de 83.9 kg/cm<sup>2</sup>, por lo tanto se recomienda al momento de llenar las proporciones adecuadas para no tener una deformación en las vigas o estructura de acuerdo al diseño, y también trabajar con la misma dosificación, de tal manera llegar a un resultado adecuado.

## REFERENCIAS

1. PALAFOX, CARLOS, LÓPEZ Anayeli, GONSALEZ, María, LIZARRAGA, Liliana, OLGUIN, Francisco, RANGEL, Yamile. Diseño de un concreto permeable para la recuperación de agua / A pervious concrete design for water recovery, programa Educativo de Ingeniería Civil, Área Académica de Ingeniería, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo / Civil Engineering Program, Academic Area of Engineering, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Ciudad del Conocimiento, Carretera Pachuca-Tulancingo km. 4.5, Col Carboneras, Mineral de la Reforma, Hidalgo, 2013. Disponible en [https://www.uaeh.edu.mx/investigacion/productos/6287/disen%C3%B3\\_de\\_un\\_concreto\\_permeable\\_para\\_la\\_recuperacion\\_de\\_agua.pdf](https://www.uaeh.edu.mx/investigacion/productos/6287/disen%C3%B3_de_un_concreto_permeable_para_la_recuperacion_de_agua.pdf).
2. ALFARO Eric J. Los Fenómenos de El Niño y La Niña, Escuela de Física y Centro de Investigaciones Geofísicas, Presentado en el Curso Regional sobre los Desastres Naturales y su Impacto Social en Centroamérica y México, Ciudad de la Investigación, Universidad de Costa Rica, San José, Costa Rica, 2009. Disponible en <http://www.kerwa.ucr.ac.cr/bitstream/handle/10669/421/AlfaroEINi%C3%B1oLaNi%C3%B1a2000.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
3. García, características climáticas y oceanográficas del fenómeno el niño. Perú 1997-98. 19 pp. disponible [http://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con4\\_uibd.nsf/FCDB3627F438725605257E1400594DAE/\\$FILE/Las\\_lecciones\\_de\\_El\\_Ni%C3%B1o\\_Per%C3%BA.pdf](http://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con4_uibd.nsf/FCDB3627F438725605257E1400594DAE/$FILE/Las_lecciones_de_El_Ni%C3%B1o_Per%C3%BA.pdf)
4. A. González , J. Bonilla 1, M. Quintero , C. Reyes, Análisis de las causas y consecuencias de los accidentes laborales ocurridos en dos proyectos de construcción Chavarro\*Universidad Cooperativa de Colombia, sede Neiva. COLOMBIA del año 2016. Disponible [https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0718-50732016000100001](https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-50732016000100001)
5. Bedoya G. y Liz Puma A, conflictividad socioambiental en la región Cajamarca, Primera edición: marzo 2016, 7 pp. Disponible

- <https://www.prodialogo.org.pe/sites/default/files/material/files/cfsa-cax.pdf>
6. Sánchez Rojas – Ing. Cesar Vásquez Peralta, mapa climático departamento de Cajamarca del año 2010 del GOBIERNO REGIONAL DE CAJAMARCA. 4 pp. Disponible  
<https://zeeot.regioncajamarca.gob.pe/sites/default/files/MapaClimatico.df>
  7. Guillermina Baena Paz, Metodología de la investigación, tercera edición e-book 2017. 5 pp. Disponible  
[http://www.biblioteca.cij.gob.mx/Archivos/Materiales\\_de\\_consulta/Drogas\\_de\\_Abuso/Articulos/metodologia%20de%20la%20investigacion.pdf](http://www.biblioteca.cij.gob.mx/Archivos/Materiales_de_consulta/Drogas_de_Abuso/Articulos/metodologia%20de%20la%20investigacion.pdf).
  8. Alejandro Bernabéu Larena, estrategias de diseño estructural en la arquitectura contemporánea El trabajo de Cecil Balmond. departamento de Estructuras de Edificación Escuela Técnica Superior de Arquitectura Universidad Politécnica de Madrid, Madrid, 2007, 12 pp. Disponible  
[http://oa.upm.es/910/1/Alejandro\\_Bernabeu\\_Larena.pdf](http://oa.upm.es/910/1/Alejandro_Bernabeu_Larena.pdf)
  9. **Pérez Gordillo.** Influencia de La Granulometría del Agregado Grueso en Las Propiedades Mecánicas e Hidráulicas de un Concreto Permeable, Trujillo 2017 para optar por su título profesional de (ingeniero civil), Trujillo- Perú 2017. 42-44 PP. Disponible en  
<http://hdl.handle.net/11537/12351>
  10. Núñez Guevara, Yonel, PROPUESTA DE REHABILITACIÓN DE PAVIMENTO DE CONCRETO UTILIZANDO SOBRECAPAS DE REFUERZO EN LA AVENIDA TODOS LOS SANTOS DE LA CIUDAD DE CHOTA” de la Universidad Nacional Cajamarca, 2018. 38 pp. Disponible  
<http://repositorio.unc.edu.pe/handle/UNC/2076?show=full>
  11. Jiménez Pesantes, EVALUACIÓN DEL CONCRETO PERMEABLE COMO UNA ALTERNATIVA SOSTENIBLE PARA EL CONTROL DE LAS AGUAS PLUVIALES EN LA CIUDAD DE CASTILLA, PROVINCIA PIURA Y DEPARTAMENTO DE PIURA, para optar el título profesional de (Ingeniero Civil), Piura - Perú 2019. 8 pp. Disponible.  
[file:///C:/Users/Usuario/Downloads/CIV-JIM-PES-2019%20\(2\).pdf](file:///C:/Users/Usuario/Downloads/CIV-JIM-PES-2019%20(2).pdf)

12. PORRAS José, Metodología de diseño para concretos permeables y sus respectivas correlaciones de permeabilidad, Proyecto final de graduación para optar al grado de 17 Licenciatura en Ingeniería en Construcción, Instituto Tecnológico de Costa Rica Escuela de Ingeniería en Construcción, abril del 2017. 4 PP. Disponible en  
[https://repositoriotec.tec.ac.cr/bitstream/handle/2238/7109/metodologia\\_diseno\\_concretos\\_permeables\\_respectivas.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositoriotec.tec.ac.cr/bitstream/handle/2238/7109/metodologia_diseno_concretos_permeables_respectivas.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
13. Andres Quiroga, Evaluación de la vulnerabilidad estructural de edificios del centro de Bogotá utilizando el método del índice de vulnerabilidad para optar El Título Profesional de (Ingeniero Civil), de La Pontificia Universidad Javeriana, Enero – Bogotá 2013. 8 PP. Disponible en:  
<https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/11154/QuirogaMedinaAndresMauricio2012.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
14. Morales José, Pompei Roberto, Soprano Francisco; Vulnerabilidad sísmica de estructuras aporricadas en concreto armado, regulares y simétricas, de mediana altura en las etapas constructivas para optar el Título Profesional de (Ingeniero Civil), de La Universidad central de Venezuela, Noviembre – caracas 2012. 10 PP. Disponible en:  
<http://saber.ucv.ve/jspui/bitstream/123456789/9731/1/Trabajo%20Especial%20de%20Grado.pdf>
15. Luck. Effect of Pervious Concrete on Potential Environmental Impacts from Animal Production Facilities para optar por su título profesional de (ingeniero civil), Kentucky 2007. 52 PP. Disponible en  
<https://www.researchgate.net/publication/265230083>
16. Bin tong . Clogging effects of portland cement pervious concrete para optar por su título profesional de (ingeniero civil), Ames-Iowa 2011. 160-175 PP. Disponible en  
<https://lib.dr.iastate.edu/etd>
17. Gunter Goede. Pervious Concrete: Investigation Into Structural Performance And Evaluation Of The Applicability Of Existing Thickness Design Methods para optar por su título profesional de (ingeniero civil), WASHINGTON 2009. 9-94 PP. Disponible en

- <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/summary?doi=10.1.1.633.3606>
18. Becaria, Prometeo (2015), dentro de artículo científico **Concreto Poroso: Constitución, Variables Influyentes Y Protocolos Para Su Caracterización** se desarrolla en la Unidad Académica de Ingeniería Civil de la Universidad Técnica de Machala. Disponible en [https://www.researchgate.net/publication/319177051\\_CONCRETO\\_POROSO\\_CONSTITUCIONVARIABLES\\_INFLUYENTES\\_Y\\_PROTOCOLOS\\_PARA\\_SU\\_CARACTERIZACION](https://www.researchgate.net/publication/319177051_CONCRETO_POROSO_CONSTITUCIONVARIABLES_INFLUYENTES_Y_PROTOCOLOS_PARA_SU_CARACTERIZACION)
  19. Cabello, S., Zapata, P., Pardo, A., Campuzano, L., Espinoza, J., y Sánchez, C., (2015) Concreto poroso: Constitución, Variables influyentes y Protocolos para su caracterización. CUMBRES, Revista Científica. 1 (1) 64 – 69. Disponible en <https://es.scribd.com/document/341136127/Concreto-Poroso-Constitucion-VARIABLES-Influyentes-y-Protocolos>
  20. Mendoza, I., Chavez, S., (2017) Residuos de construcción y demolición como agregado de concreto hidráulico nuevo, Revista Ingeniería Civil. Vol.1 N° (2) 9 – 14. Disponible en [https://www.ecorfan.org/republicofperu/research\\_journals/Revista\\_de\\_Ingenieria\\_Civil/vol1num2/Revista\\_de\\_Ingenier%C3%ADa\\_Civil\\_V1\\_N2\\_4\\_2.pdf](https://www.ecorfan.org/republicofperu/research_journals/Revista_de_Ingenieria_Civil/vol1num2/Revista_de_Ingenier%C3%ADa_Civil_V1_N2_4_2.pdf)
  21. COSTAFREDA, Jorge, PARRA, Luis Py Benjamín Alfaro (2010), MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN: CRITERIOS DE SOSTENIBILIDAD Y DESARROLLO, PONENCIAS Y COMUNICACIONES. Fundación Gómez-Pardo Madrid 2011 ISBN: 978-84-694-1672-3 N° Registro: 11/24860. Madrid (España).2010, 49-PP. Disponible en [http://oa.upm.es/11669/2/Materiales\\_de\\_construcci%C3%B3n.Criterios\\_de\\_sostenibilidad\\_y\\_desarrollo.pdf](http://oa.upm.es/11669/2/Materiales_de_construcci%C3%B3n.Criterios_de_sostenibilidad_y_desarrollo.pdf)
  22. PORRAS, José. Metodología de diseño para concretos permeables y sus respectivas correlaciones de permeabilidad, Proyecto final de graduación para optar al grado de 17 Licenciatura en Ingeniería en Construcción, Instituto Tecnológico de Costa Rica Escuela de Ingeniería en Construcción, abril del 2017. 4 PP. Disponible en [https://repositoriotec.tec.ac.cr/bitstream/handle/2238/7109/metodologia\\_diseno\\_concretos\\_permeables\\_respectivas.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositoriotec.tec.ac.cr/bitstream/handle/2238/7109/metodologia_diseno_concretos_permeables_respectivas.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

23. RODRÍGUEZ, Patricio, Diseño integral del sistema de drenaje vial para obras de arte menor (drenaje longitudinal y transversal) para la carretera pachón mina zharo de 7.2 km ubicada en el canton suscal en la provincia de cañar, Tesina previa a la obtención del título de Ingeniero Civil, Cuenca-Ecuador 2013. 48, 50 – PP. Disponible en.  
<https://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/4471/1/TESINA.pdf>
24. PORRAS José, Metodología de diseño para concretos permeables y sus respectivas correlaciones de permeabilidad, Proyecto final de graduación para optar al grado de 17 Licenciatura en Ingeniería en Construcción, Instituto Tecnológico de Costa Rica Escuela de Ingeniería en Construcción, abril del 2017. 56-PP. Disponible en  
[https://repositoriotec.tec.ac.cr/bitstream/handle/2238/7109/metodologia\\_diseno\\_concretos\\_permeables\\_respectivas.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositoriotec.tec.ac.cr/bitstream/handle/2238/7109/metodologia_diseno_concretos_permeables_respectivas.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
25. **MORALES, Alexis**, Resistencia a la compresión de un concreto permeable vs uno convencional, utilizando agregados de la cantera Shonguwarqui del distrito de Chingas, provincia Antonio Raymondi, Tesina previa a la obtención del título de Ingeniero Civil, 2018. 5-PP. Disponible en  
<http://repositorio.usanpedro.edu.pe/handle/USANPEDRO/5485>
26. Andres Quiroga, Evaluación de la vulnerabilidad estructural de edificios del centro de Bogotá utilizando el método del índice de vulnerabilidad para optar El Título Profesional de (Ingeniero Civil), de La Pontificia Universidad Javeriana, Enero – Bogotá 2013. 41- PP. Disponible en:  
<https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/11154/QuirogaMedinaAndresMauricio2012.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
27. Morales José, Pompei Roberto, Soprano Francisco; Vulnerabilidad sísmica de estructuras aporticadas en concreto armado, regulares y simétricas, de mediana altura en las etapas constructivas para optar el Título Profesional de (Ingeniero Civil), de La Universidad central de Venezuela, Noviembre – caracas 2012. 10 PP. Disponible en:  
<http://saber.ucv.ve/jspui/bitstream/123456789/9731/1/Trabajo%20Especial%20de%20Grado.pdf>

28. Silva . Concreto permeable como propuesta sostenible para mejorar el sistema del diseño de cunetas en la av. nueva victoria de Piura para optar por su título profesional de (ingeniero civil), Piura- Perú 2016. 23, 24 PP. Disponible en <https://hdl.handle.net/20.500.12692/725>
29. GONZÁLEZ, José. Estudio y evaluación de las características físicas y propiedades mecánicas del concreto polimérico permeable para su utilización en proyectos con fines ambientales, Al Conferírsele el Título de Ingeniero Civil, Universidad De San Carlos De Guatemala, Julio de 2015. 7 PP. Disponible en <http://www.repositorio.usac.edu.gt/1800/1/Jos%C3%A9%20Iv%C3%A1n%20Gonz%C3%A1lez%20Cabrera.pdf>
- 30. Engineering International, Estudio Básico de la Demanda de Control de Inundaciones en la República del Perú, 2017, República del Perú Autoridad Nacional del Agua, 7 – PP. Disponible en**
- 
- [https://openjicareport.jica.go.jp/pdf/1000034201\\_01.pdf](https://openjicareport.jica.go.jp/pdf/1000034201_01.pdf)
- 
31. Luck. Effect of Pervious Concrete on Potential Environmental Impacts from Animal Production Facilities para optar por su título profesional de (ingeniero civil), Kentucky 2007. 67 PP. Disponible en <https://www.researchgate.net/publication/265230083>
32. Bin tong . Clogging effects of portland cement pervious concrete para optar por su título profesional de (ingeniero civil), Ames-Iowa 2011. 160-167-PP. Disponible en <https://lib.dr.iastate.edu/etd>
33. BELÉN -RICO, LA Dimensión social de la universidad del siglo xxi creación del programa de aprendizaje-servicio en la universidad técnica de Ambato, UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID FACULTAD DE EDUCACIÓN TESIS DOCTORAL, Madrid, 2013, 259 PP. Disponible en <https://eprints.ucm.es/22393/1/T34660.pdf>
34. BELÉN -RICO, LA Dimensión social de la universidad del siglo xxi creación del programa de aprendizaje-servicio en la universidad técnica de Ambato, UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID FACULTAD DE EDUCACIÓN TESIS DOCTORAL, Madrid, 2013, 259 PP. Disponible en

<https://eprints.ucm.es/22393/1/T34660.pdf>

35. BELÉN -RICO, LA Dimensión social de la universidad del siglo xxi creación del programa de aprendizaje-servicio en la universidad técnica de Ambato, UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID FACULTAD DE EDUCACIÓN TESIS DOCTORAL, Madrid, 2013, 259 PP. Disponible en <https://eprints.ucm.es/22393/1/T34660.pdf>

36. Luck. Effect of Pervious Concrete on Potential Environmental Impacts from Animal Production Facilities [para optar por su título profesional de \(ingeniero civil\)](#), Kentucky 2007. 52 PP. Disponible en <https://www.researchgate.net/publication/265230083>

37. Bin tong . Clogging effects of portland cement pervious concrete [para optar por su título profesional de \(ingeniero civil\)](#), Ames-Iowa 2011. 160-175 PP. Disponible en <https://lib.dr.iastate.edu/etd>

**38. Manzini, Luis. ECLARACIÓN DE HELSINKI: PRINCIPIOS ÉTICOS PARA LA INVESTIGACIÓN MÉDICA SOBRE SUJETOS HUMANOS, Edimburgo**  
**Respecto del texto aprobado en Somerset West (Sudáfrica) en octubre de 1996. 332 PP. Disponible en**

---

<https://scielo.conicyt.cl/pdf/abioeth/v6n2/art10.pdf>

**39. Manzini, Luis. ECLARACIÓN DE HELSINKI: PRINCIPIOS ÉTICOS PARA LA INVESTIGACIÓN MÉDICA SOBRE SUJETOS HUMANOS, Edimburgo**  
**Respecto del texto aprobado en Somerset West (Sudáfrica) en octubre de 1996. 332 PP. Disponible en**

---

<https://scielo.conicyt.cl/pdf/abioeth/v6n2/art10.pdf>

40. BELÉN -RICO, LA Dimensión social de la universidad del siglo xxi creación del programa de aprendizaje-servicio en la universidad técnica de Ambato, UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID FACULTAD DE EDUCACIÓN TESIS DOCTORAL, Madrid, 2013, 259 PP. Disponible en <https://eprints.ucm>.

41. Bach, moreno, estudio de los agregados del río cumbaza para la construcción de capas de sub base de pavimentos flexibles en la ciudad de Tarapoto, Tesis para optar el título profesional de INGENIERO CIVIL, Universidad nacional de san Martín, Tarapoto - Perú 2017, PP 76. Disponible en <http://repositorio.unsm.edu.pe/bitstream/handle/11458/2862/CIVIL%20Fernando%20Ketin%20Pinedo%20Moreno.pdf?sequence=1>
42. Bach, Roció, Análisis comparativo de la resistencia a compresión de un concreto convencional utilizando muestras cilíndricas y cúbicas, FACULTAD DE INGENIERÍA ARQUITECTURA Y URBANISMO Escuela Académico Profesional de Ingeniería Civil DE LA UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN, 2017 PP 107. Disponible en <http://repositorio.uss.edu.pe/bitstream/handle/uss/3950/01JULIO%20TESIS.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

## ANEXOS

### Anexo 1: Declaratoria de Originalidad del Autor/ Autores

Yo **OLIVERA PEREZ JOSE HELI** egresado de la Facultad de Ingeniería y Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo (Sede Lima Norte), declaro (declaramos) bajo juramento que todos los datos e información que acompañan al Trabajo de Investigación / Tesis titulado:

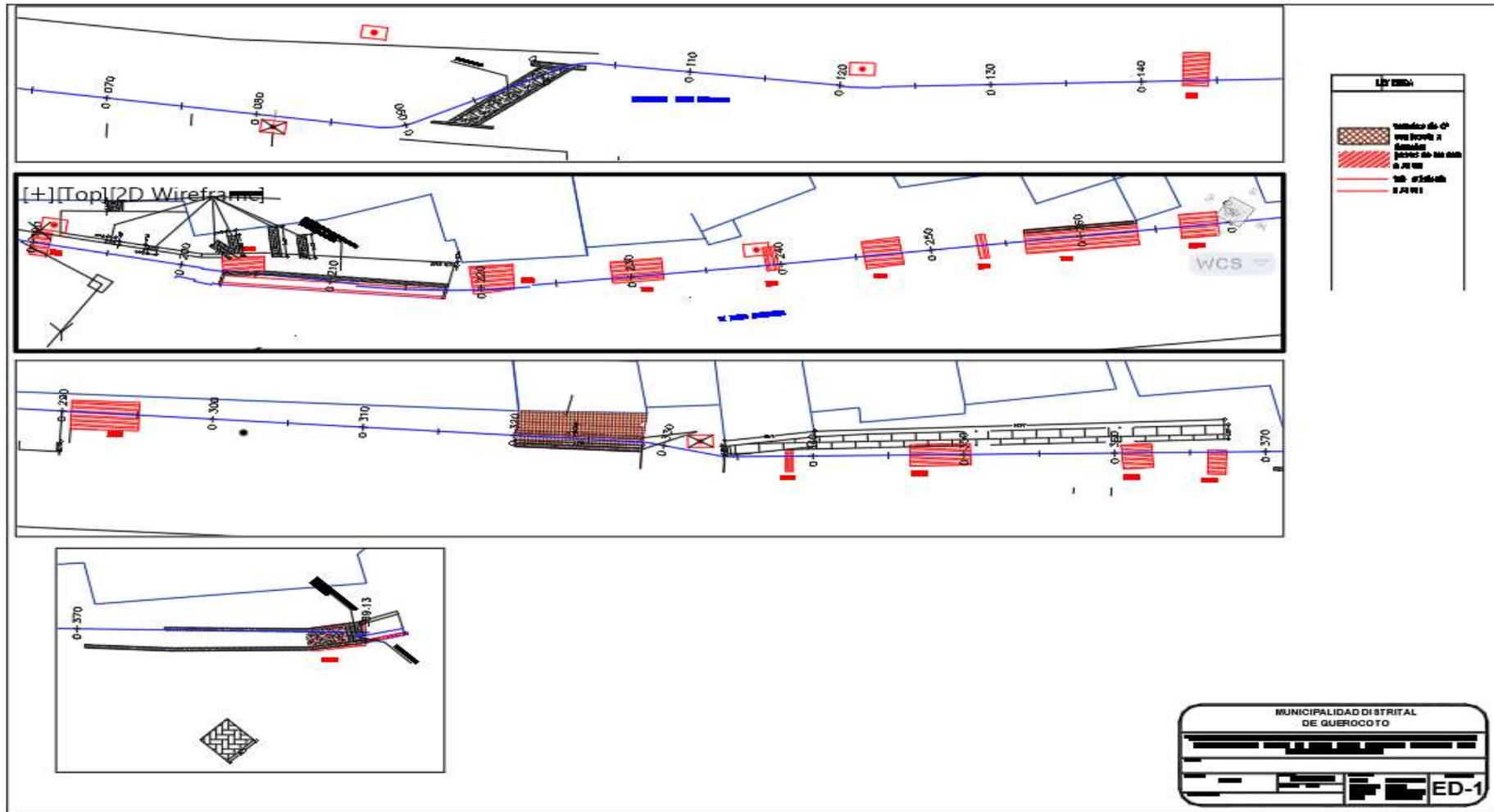
**“Diseño de tapas de cunetas con concreto permeable que influye la vulnerabilidad Urbana del Jirón Nueva Esperanza, Querocoto - Cajamarca 2020”**, es de mi (nuestra) autoría, por lo tanto, declaro (declaramos) que el Trabajo de Investigación / Tesis:

1. No ha sido plagiado ni total, ni parcialmente.
2. He (Hemos) mencionado todas las fuentes empleadas, identificando correctamente toda cita textual o de paráfrasis proveniente de otras fuentes.
3. No ha sido publicado ni presentado anteriormente para la obtención de otro grado académico o título profesional.
4. Los datos presentados en los resultados no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados.

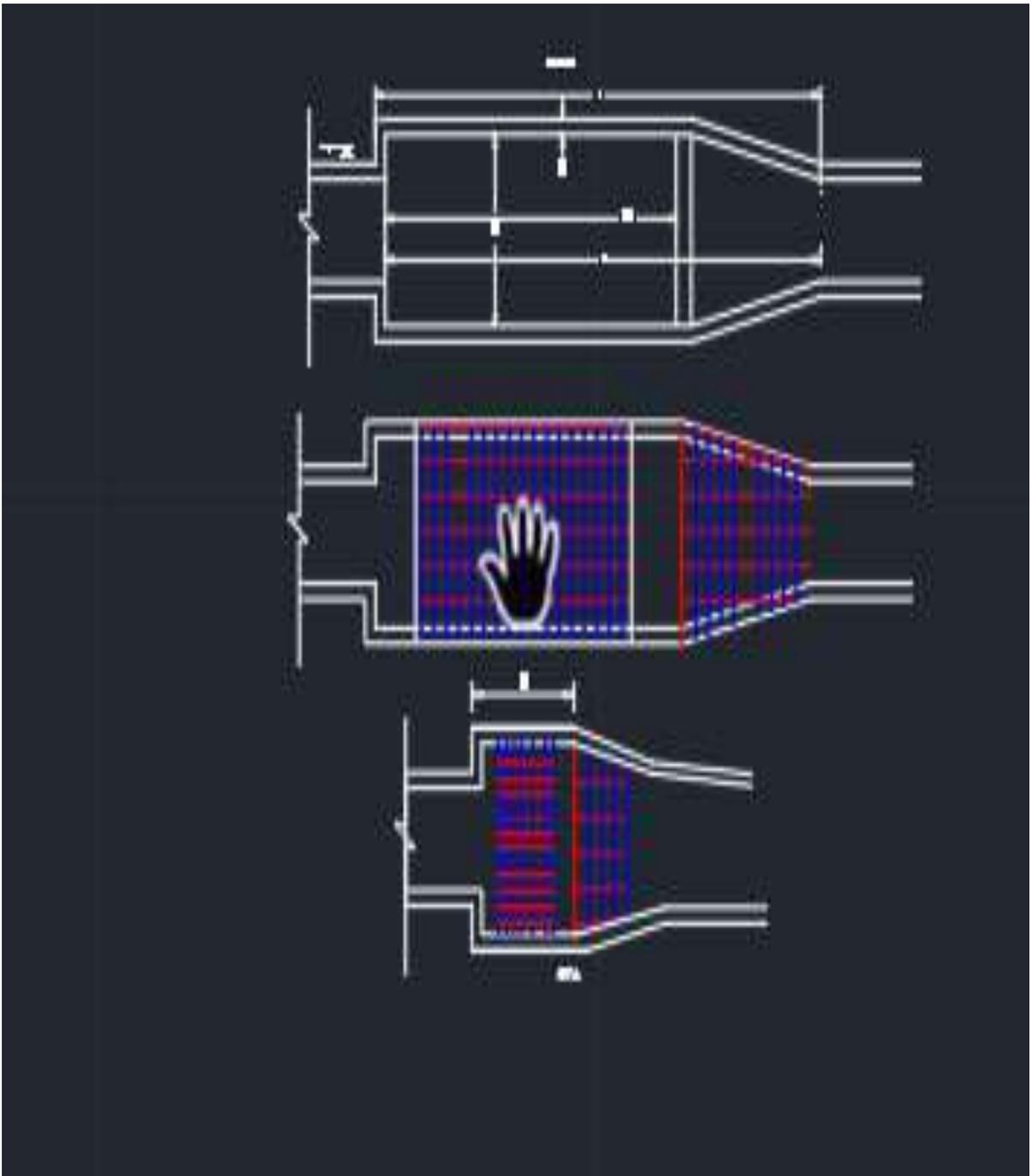
En tal sentido asumo (asumimos) la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

OLIVERA PEREZ, JOSE HELI	
DNI: 48188862	FIRMA
ORCID: 0000-0001-5375-1033	

## Anexo 2. PLANO DE LUGAR DONDE SE VA A REALIZAR LAS TAPAS DE CUNETAS



### Anexo 3. DISEÑO DE TAPAS DE CUNETAS



## Anexo 2. Instrumentos de recolección de datos

Certificados de las propiedades físicas de los agregaos

	<p>SUPERVISIÓN Y EJECUCIÓN DE OBRAS DE INGENIERÍA ELABORACIÓN DE PERFILES Y EXPEDIENTES TÉCNICOS ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS SERVICIO DE TOPOGRAFÍA Y ESTUDIOS TOPOGRÁFICOS CEL. 939291809 / TEL. 076 633319</p>
<p>RUC: 20602101488 Dirección: Psj. Diego Ferre N° 295 – Barrio San Martín – Cajamarca. CORREO: guersaningenieros@gmail.com</p>	
<h3>PROPIEDADES FÍSICAS DEL AGREGADO</h3>	
<p><b>TESIS:</b></p> <p>“DISEÑO DE TAPAS DE CUNETAS CON CONCRETO PERMEABLE QUE INFLUYE LA VULNERABILIDAD URBANA DEL JIRÓN NUEVA ESPERANZA, QUEROCOTO - CAJAMARCA”</p>	
<p><b>SOLICITANTE:</b></p> <p>OLIVERA PEREZ, JOSÉ HELI.</p>	
<p><b>CANTERA:</b></p> <p>MARGARITA - CHILETE</p>	
<p>CAJAMARCA, 13 DE OCTUBRE DEL 2020.</p>	
<p>GUERSAN INGENIEROS S.R.L.  David Prada Velaques Hilario INGENIERO CIVIL CIF N° 199381</p>	

**PROPIEDADES FÍSICAS DE AGREGADOS PARA CONCRETO / A.S.T.M.C -33**

**OBRA** : "DISEÑO DE TAPAS DE CUNETAS CON CONCRETO PERMEABLE QUE INFLUYE LA VULNERABILIDAD URBANA DEL JIRÓN NUEVA ESPERANZA, QUEROCOTO - CAJAMARCA"

**UBICACIÓN** : DISTRITO DE QUEROCOTO, PROVINCIA DE CAJAMARCA, REGIÓN CAJAMARCA.

**SOLICITANTE** : OLIVERA PEREZ, JOSÉ HELL.

**CANTERA** : MARGARITA - CHILETE

**FECHA** : 13 DE OCTUBRE DEL 2020.

**MATERIAL** : AGREGADO GRUESO - PIEDRA CHANCADA

**A) CALCULO DEL PESO ESPECIFICO DEL AGUA**

Peso de la fiola en [g] =	192.2
Peso de la fiola + agua [g] =	690.3
Volumen de la fiola [cm <sup>3</sup> ] =	500.00
Peso específico [g/cm <sup>3</sup> ] =	0.99620
F.e en [Kg/m <sup>3</sup> ] =	996.20

**B) CALCULO DEL Factor f**

Peso del Molde [g] =	4222.00
Peso del Molde + Agua [g] =	13763.00
Peso Agua [Kg] =	9.5410
f [L/m <sup>3</sup> ] =	104.413

**1.00 Peso Unitario Suelto (NTP 400.017, NTP 400.037 / A.S.T.M.C -29 / MTC E 205)**

Ítem	Descripción	Und.	M-1	M-2	M-3	Promedio
1.01	Peso del recipiente	g	4222.00	4222.00	4222.00	
1.03	Peso de muestra suelta + recipiente	g	17038.00	17022.00	17015.00	
1.04	Peso de la muestra suelta	g	12816.00	12800.00	12793.00	
1.05	Factor [f]	L/m <sup>3</sup>	104.413	104.413	104.413	
1.06	Peso Unitario Suelto	g/cm <sup>3</sup>	1.338	1.336	1.336	1.337
	Peso Unitario Suelto	Kg/m <sup>3</sup>	1338	1336	1336	1337

**2.00 Peso Unitario Compactado (NTP 400.017, NTP 400.037 / A.S.T.M.C -29 / MTC E 205)**

Ítem	Descripción	Und.	M-1	M-2	M-3	Promedio
2.01	Peso del recipiente	g	4222.00	4222.00	4222.00	
2.02	Peso de muestra Compactada + recipiente	g	19142.00	19133.00	18995.00	
2.03	Peso de la muestra suelta	g	14920.00	14911.00	14133.00	
2.04	Factor [f]		104.413	104.413	104.413	
2.05	Peso Unitario Compactado	g/cm <sup>3</sup>	1.558	1.557	1.476	1.530
	Peso Unitario Compactado	Kg/m <sup>3</sup>	1558	1557	1476	1530

**PROPIEDADES FÍSICAS DE AGREGADOS PARA CONCRETO / A.S.T.M.C -33**

**OBRA** : "DISEÑO DE TAPAS DE CUNETAS CON CONCRETO PERMEABLE QUE INFLUYE LA VULNERABILIDAD URBANA DEL JIRÓN NUEVA ESPERANZA, QUEROCOTO - CAJAMARCA"

**UBICACIÓN** : DISTRITO DE QUEROCOTO, PROVINCIA DE CAJAMARCA, REGIÓN CAJAMARCA.

**SOLICITANTE** : OLIVERA PEREZ, JOSÉ HELI.

**CANTERA** : MARGARITA - CHILETE

**FECHA** : 13 DE OCTUBRE DEL 2020.

**MATERIAL** : AGREGADO GRUESO - PIEDRA CHANCADA

**3.00** Peso Específico - ASTM C -127 / MTC E 204 / NTP 400.021

Ítem	Descripción	Und.	M-1	M-2	M-3	Promedio
3.01	Peso de muestra SSS + canastilla sumergida	g	2744.10	2744.20	2743.40	
3.02	Peso de canastilla sumergida	g	873.00	873.00	873.00	
3.03	Peso de la muestra superficialmente Seca	g	3000.00	3000.00	3000.00	
3.04	Peso de la muestra secada al horno	g	2967.32	2966.25	2966.36	
3.05	Peso de la muestra sumergida en el agua	g	1869.10	1869.20	1868.40	
	Peso Específico de Masa	g/cm <sup>3</sup>	2.624	2.623	2.621	2.620
	Peso Específico de Masa Saturado Superficialmente Seco	g/cm <sup>3</sup>	2.633	2.633	2.631	2.630
	Peso Específico de Aparente	g/cm <sup>3</sup>	2.702	2.704	2.702	2.700

**4.00** Absorción (%) ASTM C -127 / MTC E 204 / NTP 400.021

Ítem	Descripción	Und.	M-1	M-2	M-3	Promedio
4.01	Peso de la muestra Superficialmente Seca	g	3000.00	3000.00	3000.00	
4.02	Peso de la muestra secada al horno	g	2967.32	2966.25	2966.36	
	Absorción (%)	%	1.101	1.138	1.134	1.100

**5.00** Contenido de Humedad (%) A.S.T.M.C -566 / MTC E 118 / NTP 339.185

Ítem	Descripción	Und.	M-1	M-2	M-3	Promedio
5.01	Peso del Recipiente	g	358.20	357.70	359.50	
5.02	Peso del Recipiente + muestra Humeda	g	2088.00	1981.00	1877.20	
5.03	Peso del Recipiente + muestra seca	g	2081.00	1974.00	1869.20	
	Contenido de Humedad	W %	0.41	0.43	0.33	0.46

**MATERIAL MÁS FINO QUE PASA EL TAMIZ N°200 (ASTM.C-117 / NTP 400.018)**

OBRA : "DISEÑO DE TAPAS DE CUNETAS CON CONCRETO PERMEABLE QUE INFLUYE LA VULNERABILIDAD URBANA DEL JIRÓN NUEVA ESPERANZA, QUEROCOTO - CAJAMARCA"

UBICACIÓN : DISTRITO DE QUEROCOTO, PROVINCIA DE CAJAMARCA, REGIÓN CAJAMARCA.

SOLICITANTE : OLIVERA PEREZ, JOSÉ HELI.

CANTERA : MARGARITA - CHILETE

FECHA : 13 DE OCTUBRE DEL 2020.

MATERIAL : AGREGADO GRUESO

**1.00 Ensayo Partículas < N° 200 para el Agregado Grueso**

Ítem	Descripción	Und.	M-1	M-2	M-3	Promedio
1.01	Peso de Muestra Original	g	3000.00	3000.00	3000.00	
1.02	Peso de la muestra Lavada	g	2990.40	2990.30	2990.60	
1.03	Peso del Material que pasa el Tamiz N° 200	g	9.60	9.70	9.40	
	% de Material que Pasa el Tamiz N° 200	%	0.320%	0.323%	0.313%	0.30%

ENSAYO DE ABRASIÓN / NTP 400.019 / ASTM C 702 / MTC E 207

OBRA : "DISEÑO DE TAPAS DE CUNETAS CON CONCRETO PERMEABLE QUE INFLUYE LA VULNERABILIDAD URBANA DEL JIRÓN NUEVA ESPERANZA, QUEROCOTO - CAJAMARCA"

UBICACIÓN : DISTRITO DE QUEROCOTO, PROVINCIA DE CAJAMARCA, REGIÓN CAJAMARCA.

SOLICITANTE : OLIVERA PEREZ, JOSÉ HELI.

CANTERA : MARGARITA - CHILETE

FECHA : 13 DE OCTUBRE DEL 2020.

MATERIAL : AGREGADO GRUESO

Gradación	Equipo Mecánico	N° de Esferas	Velocidad (rev./min)	N° de Revoluciones	Tamaño Máx. Nominal	Peso de la Muestra en (g.)
B	Máquina de los Ángeles	11	30 - 33	500.00	3/4"	5000.00
N° DE ENSAYOS				1°	2°	3°
Peso Inicial de la muestra seca al horno (g.)				5000	5000	5000
Peso retenido en la malla N° 12 Lavado y secado al horno en (g)				3644	3641	3632
$\% \text{ Desg.} = ((P_i - P_f) / P_i) \times 100$				27.12	27.18	27.36
Abrasión % Desgaste Promedio				27.00		

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE AGREGADO GRUESO: A.S.T.M. C 136 / NTP 400.012 / AASHTO T- 27/ MTC E 202

**OBRA** : "DISEÑO DE TAPAS DE CUNETAS CON CONCRETO PERMEABLE QUE INFLUYE LA VULNERABILIDAD URBANA DEL JIRÓN NUEVA ESPERANZA, QUEROODTO - CAJAMARCA"

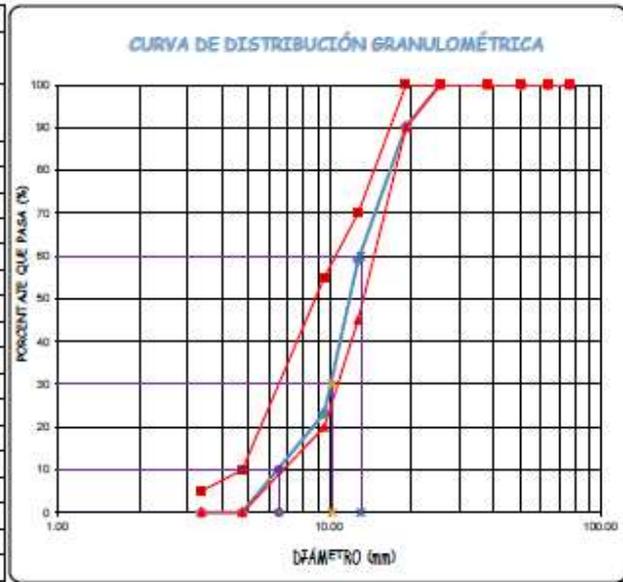
**UBICACIÓN** : DISTRITO DE QUEROODTO, PROVINCIA DE CAJAMARCA, REGIÓN CAJAMARCA.

**SOLICITANTE** : OLIVERA PEREZ, JOSÉ HELL.

**CANTERA** : MARGARITA - CHILETE

**FECHA** : 13 DE OCTUBRE DEL 2020.

Peso Seco Inicial =		8000.00		
PESO SECO MENOR QUE 0.075 mm. (MALLA N° 300) =		6.00		
Tamiz	Peso Retenido Parcial	Porcentaje Retenido Parcial	Porcentaje Retenido Acumulado	Porcentaje Que Pasa
N°	Abertura (mm)			
3"	76.20	0.00	0.00	100.00
2 N°	63.50	0.00	0.00	100.00
2"	50.80	0.00	0.00	100.00
1 N°	38.10	0.00	0.00	100.00
1"	25.40	0.00	0.00	100.00
3/4"	19.05	775.00	9.69	90.31
1/2"	12.70	3501.00	31.26	40.95
3/8"	9.53	2862.00	35.78	23.28
N°4	4.75	1896.00	23.20	99.93
N°8	2.36	0.00	0.00	99.93
N 16	1.18	0.00	0.00	99.93
N 30	0.60	0.00	0.00	99.93
N 50	0.30	0.00	0.00	99.93
N 100	0.15	0.00	0.00	99.93
N 200	0.075	0.00	0.00	99.93
Cantela	—	6	100.00	0.00
TOTAL		8000.00		
<b>MÓDULO DE FINURA =</b>		<b>6.860</b>		



D60 =	33.00	D30 =	10.20	D10 =	6.50
Cu =	3.00	Cc =	1.23		

**OBSERVACIONES:** LA CURVA GRANULOMÉTRICA DEL AGREGADO GRUESO CUMPLE EL USO GRANULOMÉTRICO N° 67 DE LA NORMA A.S.T.M. C 33M-15.

EL MÓDULO DE FINURA DEL AGREGADO GRUESO ESTUDIADO ES DE 6.860.

PROPIEDADES FÍSICAS DE AGREGADO FINO

OBRA : "DISEÑO DE TAPAS DE CUNETAS CON CONCRETO PERMEABLE QUE INFLUYE LA VULNERABILIDAD URBANA DEL JIRÓN NUEVA ESPERANZA, QUEROCOTO - CAJAMARCA"

UBICACIÓN : DISTRITO DE QUEROCOTO, PROVINCIA DE CAJAMARCA, REGIÓN CAJAMARCA.

SOLICITANTE : OLIVERA PEREZ, JOSÉ HELI.

CANTERA : MARGARITA - CHILETE

FECHA : 13 DE OCTUBRE DEL 2020.

MATERIAL : AGREGADO FINO DE RÍO.

A) CALCULO DEL PESO ESPECIFICO DEL AGUA

Peso de la fiola en (g) =	192.2
Peso de la fiola en (g) =	690.3
Volumen de la fiola (cm <sup>3</sup> ) =	500
Peso especifico (g/cm <sup>3</sup> ) =	0.9962
P.e en (Kg/m <sup>3</sup> ) =	996.2

B) CALCULO DEL Factor f

Peso del Molde (g) =	1995.2
Peso del Molde + Agua (g) =	4861
Peso Agua (Kg) =	2.8658
f (l/m <sup>3</sup> ) =	347.62

1.00 Peso Unitario Suelto (NTP 400.017, NTP 400.037 /A.S.T.M.C -29 / MTC E 205 )

Ítem	Descripción	Und.	M-1	M-2	M-3	Promedio
1.01	Peso del recipiente	g	1995.20	1995.20	1995.20	
1.03	Peso de muestra suelta + recipiente	g	6614.00	6602.00	6603.00	
1.04	Peso de la muestra suelta	g	4618.80	4606.80	4607.80	
1.05	Factor (f)		347.617	347.617	347.617	
1.06	Peso Unitario Suelto	g/cm <sup>3</sup>	1.606	1.601	1.602	1.603
Peso Unitario Suelto		Kg/m <sup>3</sup>	1606	1601	1602	1603

2.00 Peso Unitario Compactado (NTP 400.017, NTP 400.037 /A.S.T.M.C -29 / MTC E 205)

Ítem	Descripción	Und.	M-1	M-2	M-3	Promedio
2.01	Peso del recipiente	g	1995.20	1995.20	1995.20	
2.02	Peso de muestra Compactada + recipiente	g	6965.00	6985.00	6991.00	
2.03	Peso de la muestra suelta	g	4969.80	4989.80	4995.80	
2.04	Factor (f)	l/m <sup>3</sup>	347.617	347.617	347.617	
2.05	Peso Unitario Compactado	g/cm <sup>3</sup>	1.728	1.735	1.737	1.733
Peso Unitario Compactado		Kg/m <sup>3</sup>	1728	1735	1737	1733

PROPIEDADES FÍSICAS DE AGREGADO FINO

OBRA : "DISEÑO DE TAPAS DE CUNETAS CON CONCRETO PERMEABLE QUE INFLUYE LA VULNERABILIDAD URBANA DEL JIRÓN NUEVA ESPERANZA, QUEROCOTO - CAJAMARCA"

UBICACIÓN : DISTRITO DE QUEROCOTO, PROVINCIA DE CAJAMARCA, REGIÓN CAJAMARCA.

SOLICITANTE : OLIVERA PEREZ, JOSÉ HELI.

CANTERA : MARGARITA - CHILETE

FECHA : 13 DE OCTUBRE DEL 2020.

MATERIAL : AGREGADO FINO DE RÍO.

3.00 Peso Especifico / NTP 400.022 / A.S.T.M.C -128 / AASHTO T84 / MTC E 203.

Ítem	Descripción	Und.	M-1	M-2	M-3	Promedio
3.01	Peso de fiola	g	192.2	192.2	192.2	
3.02	Peso de la fiola +agua hasta menisco	g	690.3	690.3	690.3	
3.03	peso de la fiola +agua + muestra	g	1003.7	1003.8	1003.9	
3.04	Peso de la muestra superficialmente Seca	g	500.00	500.00	500.00	
3.05	Peso de la muestra secada al horno	g	493.20	494.30	494.40	
3.06	volumen de agua añadida al frasco (g)	g	311.50	311.60	311.70	
	Peso Especifico de Masa	g/m <sup>3</sup>	2.616	2.624	2.626	2.620
	Peso Especifico de Masa Saturado Superficialmente Seco	g/m <sup>3</sup>	2.653	2.654	2.655	2.650
	Peso Especifico de Aparente	g/m <sup>3</sup>	2.714	2.706	2.706	2.710

4.00 Absorción (%) / NTP 400.022 / A.S.T.M.C -128 / AASHTO T84 / MTC E 203.

Ítem	Descripción	Und.	M-1	M-2	M-3	Promedio
4.01	Peso de la muestra Superficialmente Seca	g	500.00	500.00	500.00	
4.02	Peso de la muestra secada al horno	g	493.20	494.30	494.40	
	Absorción (%)	%	1.379	1.153	1.133	1.200

5.00 Contenido de Humedad (%) A.S.T.M.C -566 / MTC E 118 / NTP 339.185

Ítem	Descripción	Und.	M-1	M-2	M-3	Promedio
5.01	Peso del Recipiente	g	358.70	357.20	359.60	
5.02	Peso del Recipiente + muestra Humeda	g	1658.20	1455.70	1897.80	
5.03	Peso del Recipiente + muestra seca	g	1595.40	1402.30	1822.50	
	Contenido de Humedad	W %	5.08	5.11	5.15	5.11

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE AGREGADO FINO: A.S.T.M. C 136 / NTP 400.012/AASHTO T- 27/ MTC E 202

OBRA : \* DISEÑO DE TAPAS DE CUNETAS CON CONCRETO PERMEABLE QUE INFLUYE LA VULNERABILIDAD URBANA DEL IRÓN NUEVA ESPERANZA, QUEROOOTO - CAJAMARCA \*

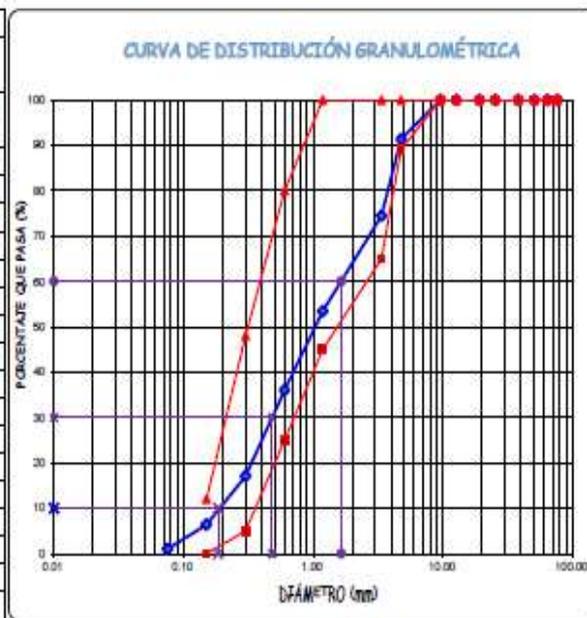
UBICACIÓN : DISTRITO DE QUEROOOTO, PROVINCIA DE CAJAMARCA, REGIÓN CAJAMARCA.

SOLICITANTE : OLIVERA PEREZ, JOSÉ HELI.

CANTERA : MARGARITA - CHILETE

FECHA : 13 DE OCTUBRE DEL 2020.

Peso Seco Inicial =	1450.00				
PESO SECO MENOR QUE 0.075 mm. (MALLA N° 200) =	15.00				
Tamiz	Peso Retenido	Porcentaje Retenido	Porcentaje Retenido Acumulado	Porcentaje Que Pasa	
N°	Apertura (mm)	Parcial	Parcial	Parcial	Que Pasa
3"	76.20	0.00	0.00	0.00	100.00
2 1/2"	63.50	0.00	0.00	0.00	100.00
2"	50.80	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.10	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.40	0.00	0.00	0.00	100.00
3/8"	19.05	0.00	0.00	0.00	100.00
1/2"	12.70	0.00	0.00	0.00	100.00
3/8"	9.53	0.00	0.00	0.00	100.00
N°4	4.75	125.00	8.62	8.62	91.38
N°8	3.36	245.00	16.90	25.52	74.48
N 16	1.18	305.00	21.03	46.55	53.45
N 30	0.60	252.00	17.38	63.93	36.07
N 50	0.30	275.00	18.97	82.90	17.10
N 100	0.15	155.00	10.69	93.59	6.41
N 200	0.075	76.00	5.38	98.97	1.03
Casofeta	-	15	1.03	100.00	0.00
TOTAL	1450.0				
MÓDULO DE FINURA =	3.211				



D60 =	1.65	D30 =	0.48	D10 =	0.185
Cu =	8.90	Cc =	0.75		

OBSERVACIONES: LA CURVA GRANULOMÉTRICA DEL AGREGADO FINO CUMPLE EL HUSO GRANULOMÉTRICO "M" DE LA NORMA N.T.P. 400.007 - ATMC-33

EL MÓDULO DE FINURA DEL AGREGADO FINO ESTUDIADO ES DE 3.211.

**MATERIAL MÁS FINO QUE PASA EL TAMIZ N°200 (ASTM.C -117 / NTP 400.018)**

OBRA : "DISEÑO DE TAPAS DE CUNETAS CON CONCRETO PERMEABLE QUE INFLUYE LA VULNERABILIDAD URBANA DEL JIRÓN NUEVA ESPERANZA, QUEROOCOTO - CAJAMARCA"

UBICACIÓN : DISTRITO DE QUEROOCOTO, PROVINCIA DE CAJAMARCA, REGIÓN CAJAMARCA.

SOLICITANTE : OLIVERA PEREZ, JOSÉ HELI.

CANtera : MARGARITA - CHILETE

FECHA : 13 DE OCTUBRE DEL 2020.

MATERIAL : AGREGADO FINO DE RÍO.

**1.00 Ensayo Partículas < N° 200 para el Agregado Fino**

Ítem	Descripción	Und.	M-1	M-2	M-3	Promedio
1.01	Peso de Muestra Original	g	500.00	500.00	500.00	
1.02	Peso de la muestra Lavada	g	484.70	484.30	484.50	
1.03	Peso del Material que pasa el Tamiz N° 200	g	15.30	15.70	15.50	
Material que Pasa el Tamiz N° 200		%	3.060%	3.140%	3.100%	3.10%

RUC: 20602101488

Dirección: Psj. Diego Ferre N° 295 – Barrio San Martín – Cajamarca.

CORREO: guersaningenieros@gmail.com

## DISEÑO DE MEZCLA

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

### TESIS:

“DISEÑO DE TAPAS DE CUNETAS CON CONCRETO PERMEABLE QUE INFLUYE LA VULNERABILIDAD URBANA DEL JIRÓN NUEVA ESPERANZA, QUEROCOTO - CAJAMARCA”

### SOLICITANTE:

OLIVERA PEREZ, JOSÉ HELI.

CAJAMARCA, 13 DE OCTUBRE DEL 2020.

## INFORME TÉCNICO DE DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO

### 1.0. GENERALIDADES:

#### 1.1. Objetivo del Informe:

El presente informe tiene por finalidad dar a conocer a OLIVERA PEREZ, JOSÉ HELI, el diseño de mezcla de concreto para la tesis de investigación: "DISEÑO DE TAPAS DE CUNETAS CON CONCRETO PERMEABLE QUE INFLUYE LA VULNERABILIDAD URBANA DEL JIRÓN NUEVA ESPERANZA, QUEROCOTO - CAJAMARCA". Diseño sobre el cual se riga la dosificación de materiales para el abastecimiento de concreto a Obra.

### 2.0. DATOS DE LA OBRA:

TESIS : "DISEÑO DE TAPAS DE CUNETAS CON CONCRETO PERMEABLE QUE INFLUYE LA VULNERABILIDAD URBANA DEL JIRÓN NUEVA ESPERANZA, QUEROCOTO - CAJAMARCA"

UBICACIÓN : DISTRITO DE QUEROCOTO, PROVINCIA DE CAJAMARCA, REGIÓN CAJAMARCA.

SOLICITANTE : OLIVERA PEREZ, JOSÉ HELI.

### 3.0. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES.

CANTERA DE AGREGADO FINO : CANTERA MARGARITA - CHILETE

CANTERA DE AGREGADO GRUESO : CANTERA MARGARITA - CHILETE.

#### 3.1. CEMENTO

- PORTLAND TIPO I PACASMAYO ASTM C 150.
- PESO ESPECÍFICO: 3.10 g/cm<sup>3</sup>

3.2. AGREGADO FINO	:	ARENA DE RÍO.
PESO ESPECÍFICO MASA	:	2.62 g/cm <sup>3</sup>
PESO UNITARIO SUELTO SECO	:	1603.00 Kg/m <sup>3</sup>
PESO UNITARIO SECO COMPACTADO	:	1733.00 Kg/m <sup>3</sup>
HUMEDAD NATURAL	:	5.112 %
ABSORCIÓN	:	1.20 %
MÓDULO DE FINURA	:	3.211
MATERIAL MÁS FINO TAMIZ N°200	:	3.10%

3.3.	AGREGADO GRUESO	:	PIEDRA CHANCADA
	PERFIL	:	Angular
	TAMAÑO MÁXIMO NOMINAL	:	3/4"
	PESO ESPECIFICO MASA	:	2.62 g/cm <sup>3</sup>
	PESO UNITARIO SUELTO SECO	:	1337 Kg/m <sup>3</sup>
	PESO UNITARIO SECO COMPACTADO	:	1530 Kg/m <sup>3</sup>
	HUMEDAD NATURAL	:	0.456 %
	ABSORCIÓN	:	1.10 %
	MÓDULO DE FINURA	:	6.86
	MATERIAL MÁS FINO TAMIZ N° 200	:	0.30 %
	ABRASIÓN	:	27.00 %

**4.0. CARACTERÍSTICAS ESTRUCTURALES DEL CONCRETO:**

- RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE DISEÑO :  $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$
- RESISTENCIA A COMPRESIÓN PROMEDIO :  $f'cr = 252 \text{ Kg/cm}^2$
- ASENTAMIENTO : 3" - 4"
- RELACION AGUA / CEMENTO : 0.320

**5.0. CANTIDAD DE MATERIALES POR M3 DE CONCRETO**

**5.1. MATERIALES DE DISEÑO POR M3**

- CEMENTO : 484.40 Kg.
- AGREGADO FINO SECO : 71.00 Kg.
- AGREGADO GRUESO SECO : 1341.00 Kg.
- AGUA DE DISEÑO : 155.00 Lt.
- CONTENIDO DE AIRE ATRAPADO :  $\pm 15.00 \%$

5.2. MATERIALES CORREGIDOS POR HUMEDAD POR M3

- CEMENTO	:	484.40 Kg. (11.40 bls)
- AGREGADO FINO HÚMEDO	:	75.00 Kg.
- AGREGADO GRUESO HÚMEDO	:	1347.00 Kg.
- AGUA DE EFECTIVA	:	160.90 Lt.
- CONTENIDO DE AIRE ATRAPADO	:	15.00 %

6.0. PROPORCIONAMIENTO DE MATERIALES

6.1. PROPORCIONAMIENTO EN PESO.

1.00: 0.15: 2.78 / 14.10 Lt/bolsa.

6.2. PROPORCIONAMIENTO EN VOLUMEN APARENTE.

1.00: 0.13: 3.11 / 14.10 Lt/bolsa.

6.3. PROPORCIONAMIENTO EN LATAS.

1.00: 0.26 : 6.22 / 14.10 Lt/bolsa.

**7.0. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES:**

- La curva granulométrica del agregado fino, cumple con el huso granulométrico de la norma técnica N.T.P. 400.037 y la curva granulométrica del agregado grueso cumple con el huso granulométrico N°67 de la norma técnica A.S.T.M. C 33M-16.
- Para elaborar las mezclas de concreto en obra, se recomienda lavar previamente el agregado fino, debido a que éste contiene mayor porcentaje de partículas finas menores que el tamiz N° 200, acorde a la Norma Técnica vigente A.S.T.M. C-33M-16.
- El material más fino que el tamiz N° 200, contenido en los agregados, se ha determinado utilizando el procedimiento de ensayo acorde a la norma A.S.T.M. C-117 (N.T.P. 400.018).
- Se recomienda ajustar periódicamente el agua de mezcla, debido a la variación de la humedad de los agregados.
- Se recomienda hacer un ajuste periódico de la proporción de los agregados en obra, debido a la variación de la granulometría que éstos presentan. Lo que significa, si existe una variación en el módulo de finura de  $\pm 0.2$ , se deberá hacer un ajuste en la proporción de los agregados en el diseño de mezcla.
- El agua a utilizarse en la mezcla de concreto, cumple con lo estipulado en la Norma NTP 339.088.
- Se recomienda hacer un muestreo de cemento acorde con la Norma Técnica A.S.T.M. C 150M - 17, y determinar su confiabilidad del cemento adquirido para uso en obra.
- Se recomienda realizar, un muestreo de especímenes de concreto, acorde con la Norma Técnica A.S.T.M. C 172, los mismos que serán curados de acuerdo a la Norma Técnica A.S.T.M. C 31M-12 y ensayados según la Norma Técnica A.S.T.M. C 39M - 14, lo que determinará la resistencia a compresión del concreto.
- El ensayo a compresión de los especímenes de la mezcla de prueba realizado en Laboratorio a los 7 días, alcanzó un valor de 160.20 kg/cm<sup>2</sup>, lo que corresponde al 76.29 % de la resistencia a compresión de diseño.

Cajamarca, 13 de octubre del 2020.

**GUERSAN INGENIEROS S.R.L.**  
  
Darvin Prohía Velázquez Hilario  
INGENIERO CIVIL  
CIP. N° 155383

Anexo 3. Certificado de Ensayo de permeabilidad de piedra de 3/4, 1/2 y 3/8



**MTL GEOTECNIA**  
Material Testing Laboratory

(511) 457 2237 / 989 349 903  
 Jr. La Madrid 264 Asociación Los Olivos,  
 San Martín de Porres - Lima  
 informes@mtlgeotecniasac.com

www.mtlgeotecniasac.com

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO PERMEABILIDAD DEL CONCRETO ENDURECIDO	Codigo	FORM-LAB-03-004
		Revisado	1
		Aprobado	CC-MTL
		Fecha	20/08/19

**LABORATORIO DE CONCRETO Y AGREGADOS**  
ACI 1238-1R

REFERENCIA SOLICITANTE	Datos de laboratorio José Raúl Olivera Flores		
TESTE	Diseño de Alpacas de concreto con concreto permeable que influye la sostenibilidad urbana del J. Nueva Esperanza, Guercuzco - Cajamarca 2020		
UBICACION	Guercuzco - Cajamarca		Fecha de emisión: 24/08/19

MUESTRA (M <sup>2</sup> )	t (s)	A (m <sup>2</sup> )	A' (m <sup>2</sup> )	L (cm)	M (mm)	S2 (mm)	K (mm/s)	K promedio (mm/s)	K <sub>p</sub> x K <sub>p'</sub> (mm <sup>2</sup> /s)	K <sub>p</sub> x K <sub>p'</sub> (S <sub>1</sub> /S <sub>2</sub> )
1	79.0	81.07	79.98	14.90	30.0	1.0	0.907	0.707	16.463	0.096
2	73.0	81.07	79.91	14.91	30.0	1.0	0.710			
3	73.0	81.07	79.91	14.90	30.0	1.0	0.710			

MUESTRA (M <sup>2</sup> )	t (s)	A (m <sup>2</sup> )	A' (m <sup>2</sup> )	L (cm)	M (mm)	S2 (mm)	K (mm/s)	K promedio (mm/s)	K <sub>p</sub> x K <sub>p'</sub> (mm <sup>2</sup> /s)	K <sub>p</sub> x K <sub>p'</sub> (S <sub>1</sub> /S <sub>2</sub> )
1	84.0	81.07	79.90	14.91	30.0	1.0	0.714	0.908	41.311	0.048
2	80.0	81.07	79.90	14.97	30.0	1.0	0.905			
3	87.0	81.07	79.98	14.96	30.0	1.0	0.901			

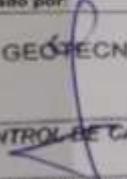
MUESTRA (M <sup>2</sup> )	t (s)	A (m <sup>2</sup> )	A' (m <sup>2</sup> )	L (cm)	M (mm)	S2 (mm)	K (mm/s)	K promedio (mm/s)	K <sub>p</sub> x K <sub>p'</sub> (mm <sup>2</sup> /s)	K <sub>p</sub> x K <sub>p'</sub> (S <sub>1</sub> /S <sub>2</sub> )
1	81.0	81.07	79.91	14.90	30.0	1.0	0.908	0.971	41.979	0.068
2	80.0	81.07	79.73	14.90	30.0	1.0	0.973			
3	80.0	81.07	79.87	14.90	30.0	1.0	0.971			

$$K = \frac{L}{t} \times \frac{A}{A'} \times \frac{M}{S_2}$$

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
- M = altura de la columna de agua en el tubo graduado al inicio de la prueba
- S<sub>2</sub> = altura de la columna en el tubo graduado al final de la prueba
- K = coeficiente de permeabilidad

Elaborado por:  Jefe de Laboratorio	Revisado por:  MTL GEOTECNIA S.A.C. Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Aprobado por:  MTL GEOTECNIA SAC CONTROL DE CALIDAD Control de Calidad MTL GEOTECNIA
--	--	---

## Anexo 4. Certificado de Ensayo a compresión a los 7 días

	<b>SOLICITANTE: OLIVERA PÉREZ, JOSÉ HELI</b>	
	<b>LABORATORIO DE TECNOLOGÍA DE CONCRETO</b>	<b>Rev. N°: 01</b>

### INFORME

Solicitante : Olivera Pérez, José Heli  
Obra : -Diseño de tapas de cunetas con concreto permeable que influye la vulnerabilidad urbana del Jirón Nueva Esperanza, Quercocoto- Cajamarca 2020\*  
Ubicación de la obra : Jirón Nueva Esperanza, Quercocoto-Cajamarca 2020  
Asunto : Ensayo de Resistencia a la Compresión  
Expediente N° : 01-0381  
Fecha de Emisión : 13/10/2020

1.0 DE LA MUESTRA : 4 Probetas de Concreto Cilíndricas  
(7 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 <sup>2</sup> )	CARGA DE ROTURA (kg)	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN (kg/cm <sup>2</sup> )	TIPO DE FRACTURA
1	P1MU	06/10/2020	13/10/2020	160.80	24745	153.89	Tipo 4
2	P2MU	06/10/2020	13/10/2020	160.46	24696	153.93	Tipo 4
3	P3MU	06/10/2020	13/10/2020	160.52	24814	154.59	Tipo 4
4	P4MU	06/10/2020	13/10/2020	160.68	24779	154.21	Tipo 1

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° 32385

Jr. Joaquín 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

## Anexo 5. Certificado de Ensayo a compresión a los 14 días

	SOLICITANTE: OLIVERA PÉREZ, JOSÉ HELI	
	LABORATORIO DE TECNOLOGIA DE CONCRETO	Rev. N°: 01

### INFORME

Solicitante : Olivera Pérez, José Heli  
 Obra : -Diseño de tapas de cunetas con concreto permeable que influye la vulnerabilidad urbana del Jirón Nueva Esperanza, Quercocoto- Cajamarca 2020\*  
 Ubicación de la obra : Jirón Nueva Esperanza, Quercocoto- Cajamarca 2020  
 Asunto : Ensayo de Resistencia a la Compresión  
 Expediente N° : 01-0382  
 Fecha de Emisión : 20/10/2020

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 <sup>2</sup> )	CARGA DE ROTURA (kg)	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN (kg/cm <sup>2</sup> )	TIPO DE FRACTURA
1	P1MU	06/10/2020	20/10/2020	160.55	31251	194.65	Tipo 1
2	P2MU	06/10/2020	20/10/2020	160.70	31415	195.48	Tipo 4
3	P3MU	06/10/2020	20/10/2020	161.10	31525	196.31	Tipo 1
4	P4MU	06/10/2020	20/10/2020	161.20	31479	195.28	Tipo 1

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° 32385

Jr. Joaquín 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

## Anexo 6. Certificado de Ensayo a compresión a los 28 días

	<b>SOLICITANTE: OLIVERA PÉREZ, JOSÉ HELI</b>	
	<b>LABORATORIO DE TECNOLOGÍA DE CONCRETO</b>	<b>Rev. N°: 01</b>

### INFORME

Solicitante : Olivera Pérez, José Heli  
 Obra : "Diseño de tapas de cunetas con concreto permeable que influye la vulnerabilidad urbana del Jirón Nueva Esperanza, Querocoto- Cajamarca 2020"  
 Ubicación de la obra : Jirón Nueva Esperanza, Querocoto- Cajamarca 2020  
 Asunto : Ensayo de Resistencia a la Compresión  
 Expediente N° : 01-0383  
 Fecha de Emisión : 02/11/2020

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 <sup>2</sup> )	CARGA DE ROTURA (kg)	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN (kg/cm <sup>2</sup> )	TIPO DE FRACTURA
1	P1MU	06/10/2020	02/11/2020	163.45	35282	218.53	Tipo 1
2	P2MU	06/10/2020	02/11/2020	161.78	35416	218.91	Tipo 1
3	P3MU	06/10/2020	02/11/2020	161.90	35478	219.14	Tipo 4
4	P4MU	06/10/2020	02/11/2020	161.85	35398	218.71	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° 32385

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

## Anexo 7. Certificado de Ensayo a flexión a los 7 días

	<b>SOLICITANTE: OLIVERA PÉREZ, JOSÉ HELI</b>
	<b>LABORATORIO DE TECNOLOGÍA DE CONCRETO</b> <span style="float: right;">Rev. N°: 01</span>

### INFORME

Solicitante : Olivera Pérez, José Heli  
 Obra : "Diseño de tapas de cunetas con concreto permeable que influye la vulnerabilidad urbana del Jirón Nueva Esperanza, Querocoto-Cajamarca 2020"  
 Ubicación de la obra : Jirón Nueva Esperanza, Querocoto- Cajamarca 2020  
 Asunto : Ensayo de Resistencia a la Flexión con carga en el tramo central  
 Expediente N° : 01-0252  
 Fecha de Emisión : 13/10/2020

1.0 DE LA MUESTRA : 4 Vigas de Concreto con fecha de obtención 06/10/2020 (7 días de curado)

2.0 DEL EQUIPO : Máquina 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 <sup>2</sup> )
			LARGO	ANCHO	ALTURA			
V-1 CONCRETO PERMEABLE	13/10/2020	400	460	151	151	Tercio Central	1877	32.09
V-2 CONCRETO PERMEABLE	13/10/2020	400	460	151	150	Tercio Central	1845	33.16
V-3 CONCRETO PERMEABLE	13/10/2020	400	460	150	151	Tercio Central	1910	34.79
V-4 CONCRETO PERMEABLE	13/10/2020	400	460	151	151	Tercio Central	1950	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 Segura Pérez**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 32385

Jr. Joaquín 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

## Anexo 8. Certificado de Ensayo a flexión a los 14 días

	SOLICITANTE: OLIVERA PÉREZ, JOSÉ HELI	
	LABORATORIO DE TECNOLOGÍA DE CONCRETO	Rev. N°: 01

### INFORME

Solicitante : Olivera Pérez, José Heli  
 Obra : "Diseño de tapas de cunetas con concreto permeable que influye la vulnerabilidad urbana del Jirón Nueva Esperanza, Querocoto- Cajamarca 2020"  
 Ubicación de la obra : Jirón Nueva Esperanza, Querocoto- Cajamarca 2020  
 Asunto : Ensayo de Resistencia a la Flexión con carga en el tramo central  
 Expediente N° : 01-0253  
 Fecha de Emisión : 20/10/2020

1.0 DE LA MUESTRA : 4 Vigas de Concreto con fecha de obtención 06/10/2020 (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 <sup>2</sup> )
			LARGO	ANCHO	ALTURA			
V-1 CONCRETO PERMEABLE	20/10/2020	400	460	150	151	Tercio Central	3610	61.81
V-2 CONCRETO PERMEABLE	20/10/2020	400	460	150	150	Tercio Central	3644	64.03
V-3 CONCRETO PERMEABLE	20/10/2020	400	460	152	152	Tercio Central	3478	60.64
V-4 CONCRETO PERMEABLE	20/10/2020	400	460	151	151	Tercio Central	3459	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 prohibida 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° 32385

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

## Anexo 9. Certificado de Ensayo a flexión a los 14 días

	SOLICITANTE: OLIVERA PÉREZ, JOSÉ HELI	
	LABORATORIO DE TECNOLOGIA DE CONCRETO	Rev. N°: 01

### INFORME

Solicitante : Olivera Pérez, José Heli  
 Obra : "Diseño de tapas de cunetas con concreto permeable que influye la vulnerabilidad urbana del Jirón Nueva Esperanza, Querocoto- Cajamarca 2020"  
 Ubicación de la obra : Jirón Nueva Esperanza, Querocoto- Cajamarca 2020  
 Asunto : Ensayo de Resistencia a la Flexión con carga en el tramo central  
 Expediente N° : 01-0253  
 Fecha de Emisión : 02/11/2020

1.0 DE LA MUESTRA : 4 Vigas de Concreto con fecha de obtención 06/10/2020 (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 <sup>2</sup> )
			LARGO	ANCHO	ALTURA			
V-1 CONCRETO PERMEABLE	2/11/2020	400	460	152	151	Tercio Central	4780	83.41
V-2 CONCRETO PERMEABLE	2/11/2020	400	460	151	150	Tercio Central	4805	81.84
V-3 CONCRETO PERMEABLE	2/11/2020	400	460	151	150	Tercio Central	4775	81.93
V-4 CONCRETO PERMEABLE	2/11/2020	400	460	150	151	Tercio Central	4794	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.

  
**Carlos Manuel Segura Páez**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 32355

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

## Anexo 10. Matriz operacional

Matriz de operacional de la variable					
Titulo: Diseño de tapas de cunetas con concreto permeable que influye la vulnerabilidad urbana del jiron nueva esperanza, Querocoto-cajamarca 2020.					
VARIABLE INDEPENDIENTE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTOS
Vulnerabilidad urbana	La vulnerabilidad urbana abarca un factor importante en ambito social, que favorece a la poblacion en una mejor calidad de vida en tiempo de precipitaciones climaticas ( Perez 2015)	La variable será evaluada mediante una guia de observación en factibilidad social de la vulnerabilidad urbana que favorece a la poblacion en una mejor calidad de vida en tiempos climaticos como estan relacionados las dimensiones, que ayuda a filtrar las aguas afluentes en su funcionalidad adecuada.	Factibilidad social	Inundaciones	Ensayos
				tipo de suelos	Ensayos
				Monitoreo vulnerable	Fichas de recolección de datos
			Cambios climaticos	escorrentia	Fichas de recolección de datos
				lluvias torrenciales	Fichas de recolección de datos
				cambios climaticos	Fichas de recolección de datos
Desquinnche de asfalto	Espesor de concreto 7 cm	Ensayos			
	Granulometria	Ensayos			
VARIABLE DEPENDIENTE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTOS
Diseño de tapas de cunetas con concreto permeable	El concreto permeable es un tipo de alto rango de capacidades o porosidad, es permitir en paso del agua a traves de un parametro de un diseño esencial mediante una capacidad porosa asi como influye los aregados y aditivos que van en conjunto (SALDAÑA	La variable será evaluada mediante una guia del alto rango de concreto permeable con un agran capacidad de porosidad que permite el paso de aguas a traves de un parametro y estan realacionados con las dimensiones y diseño asu ves por los indicadore	Concreto poroso	Permeabilidad	Ensayos
				Resitencia	Ensayos
				Porosidad	Ensayos
				Flexión	Ensayos
				Temperatura	Ensayos
			materiales de construcción	Agredados	Ensayos
				Herramientas o aditivos	Ensayos
			Diseños	Calculos matematicos	Fichas de recolección de datos
				Planos	Fichas de recolección de datos
Metrados	Fichas de recolección de datos				

Fuente: elaboración propia

## Anexo 11. Matriz de consistencia

Diseño de tapas de cunetas con concreto permeable que influye la vulnerabilidad urbana del Jirón Nueva Esperanza, Querocoto - Cajamarca 2020						
Título:		Diseño de tapas de cunetas con concreto permeable que influye la vulnerabilidad urbana del Jirón Nueva Esperanza, Querocoto - Cajamarca 2020				
Autor:		JOSE HELI OLIVERA PEREZ				
PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES, DIMENSIONES, INDICADORES E INSTRUMENTO			TIPO Y DISEÑO DE INVESTIGACIÓN METODOLÓGICA
PROBLEMA GENERAL	OBJETIVO GENERAL	HIPÓTESIS GENERAL	V. DEPENDIENTE: Diseño de tapas de cunetas con concreto permeable			<b>Método:</b> (Científico) (Aplicadas) <b>Nivel:</b> (Explicativa Causal) <b>Diseño:</b> (Experimental) <b>Enfoque:</b> (Cuantitativo) <b>Población:</b> Para el presente proyecto de investigación, se considera como el ámbito de estudio todo el jirón nueva esperanza de Querocoto <b>Muestra:</b> Como muestra en este proyecto se considera la cuadra uno (01) de jirón nueva esperanza de Querocoto <b>Muestreo:</b> El muestreo es no probabilístico <b>Técnica:</b> Observación Directa. <b>Instrumentos:</b> Formatos de los ensayos realizados.
			DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTOS	
¿En cuánto influye el Diseño de tapas de cunetas de concreto permeable capaz de filtrar un volumen de agua afluente que mantenga su funcionalidad adecuada en las vías del Jirón Nueva Esperanza, Localidad De la Pampa, Distrito De Querocoto - Cajamarca 2020?	Determinar la influencia del Diseño de tapas de cunetas con concreto permeable capaz de filtrar un volumen de agua afluente que mantenga su funcionalidad adecuada en las vías del Jirón Nueva Esperanza, Localidad De la Pampa, Distrito De Querocoto - Cajamarca 2020.	La adición afluente de concreto permeable capaz de filtrar un volumen de agua afluente que mantenga su funcionalidad adecuada en las vías del Jirón Nueva Esperanza, Localidad De la Pampa, Distrito De Querocoto - Cajamarca 2020.	D1: Concreto permeable	I1: Dosificación (Df) I2: Resistencia (R) I3: Temperatura (T)	Ensayos o probetas de concreto	
			D2: Materiales	I4: Agregados I5: Compuestos I6: Clasificación de Suelos	Ensayos del Proctor Modificado Ensayos del CBR Ensayos de Granulometría	
			D3: Diseño de tapas de cunetas	I7: Planos I8: Trazos I9: Cálculos	Programas de ingeniería	
PROBLEMA ESPECÍFICOS	OBJETIVO ESPECÍFICOS	HIPÓTESIS ESPECÍFICOS	V. INDEPENDIENTE: Vulnerabilidad urbana			
			DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTOS	
¿En cuánto influye el diseño de tapas de cunetas de acuerdo al caudal histórico permeable en las vías del Jirón Nueva Esperanza, Localidad De la Pampa, Distrito De Querocoto - Cajamarca 2020?	Evaluar el diseño de tapas de cunetas de acuerdo al caudal histórico de permeabilidad en las vías del Jirón Nueva Esperanza, Localidad De la Pampa, Distrito De Querocoto - Cajamarca 2020.		D4: Vulnerabilidad urbana de inundaciones de veredas	I10: colapso de aguas I11: Derrumbe de casas I12: Filtración de agua	Ensayos de resistencia del suelo, monitores de agua y probetas de concreto.	
¿En cuánto influye tapas de cunetas de concreto permeable a comprensión en las vías del Jirón Nueva Esperanza, Localidad De la Pampa, Distrito De Querocoto - Cajamarca 2020?	Evaluar el diseño tapas de cunetas de concreto permeable a comprensión en las vías del Jirón Nueva Esperanza, Localidad De la Pampa, Distrito De Querocoto - Cajamarca 2020.	La técnica alternativa de tapas de cunetas de concreto permeable a comprensión en las vías del Jirón Nueva Esperanza, Localidad De la Pampa, Distrito De Querocoto - Cajamarca 2020.	D5: Vulnerabilidad urbana de influencia social	I13: Ahorro de dinero del estado I14: Monitoreo de peatones y vehículos		
¿En cuánto influye las tapas de cunetas de concreto permeable a flexión porosidad en las vías del Jirón Nueva Esperanza, Localidad De la Pampa, Distrito De Querocoto - Cajamarca 2020?	Evaluar del diseño de tapas de cunetas de concreto permeable a flexión en las vías del Jirón Nueva Esperanza, Localidad De la Pampa, Distrito De Querocoto - Cajamarca 2020.	La técnica alternativa de tapas de cunetas de concreto permeable a flexión porosidad en las vías del Jirón Nueva Esperanza, Localidad De la Pampa, Distrito De Querocoto - Cajamarca 2020.	D6: vulnerabilidad urbana en arrastre de concreto	I15: Granulometría I16: Propiedades mecánicas I17: Resistencia de concreto		

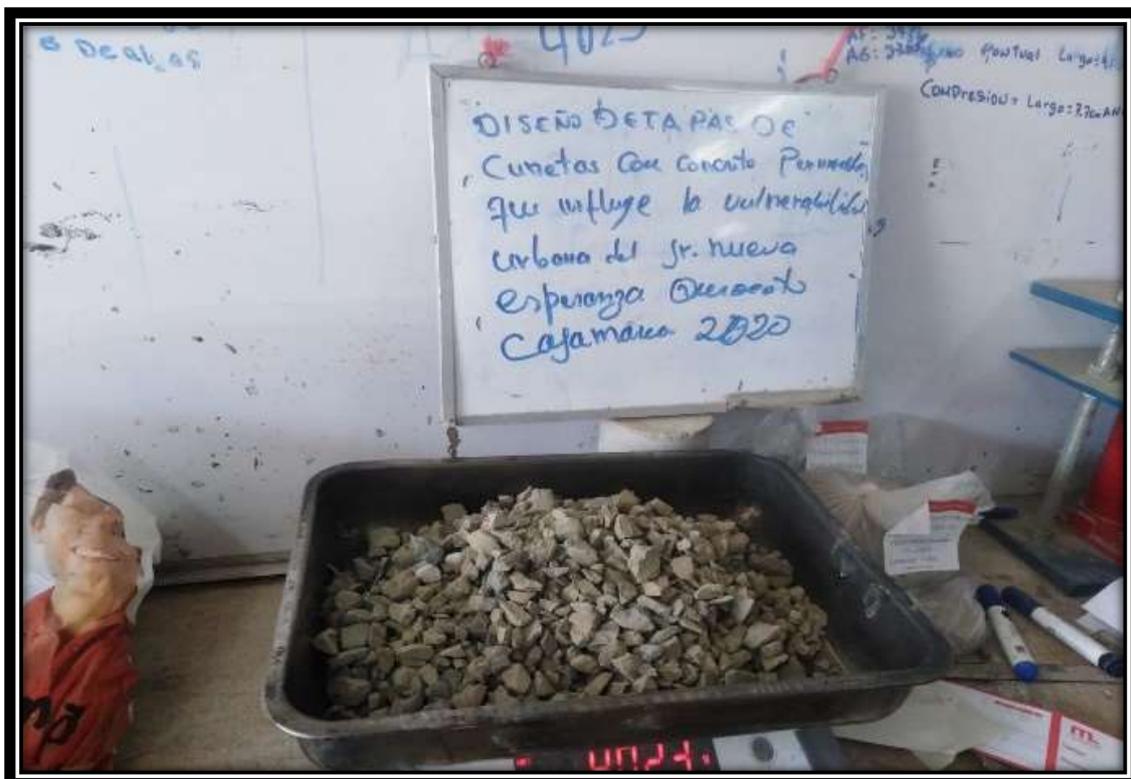
Fuente: Elaboración propia

## Instrumentos



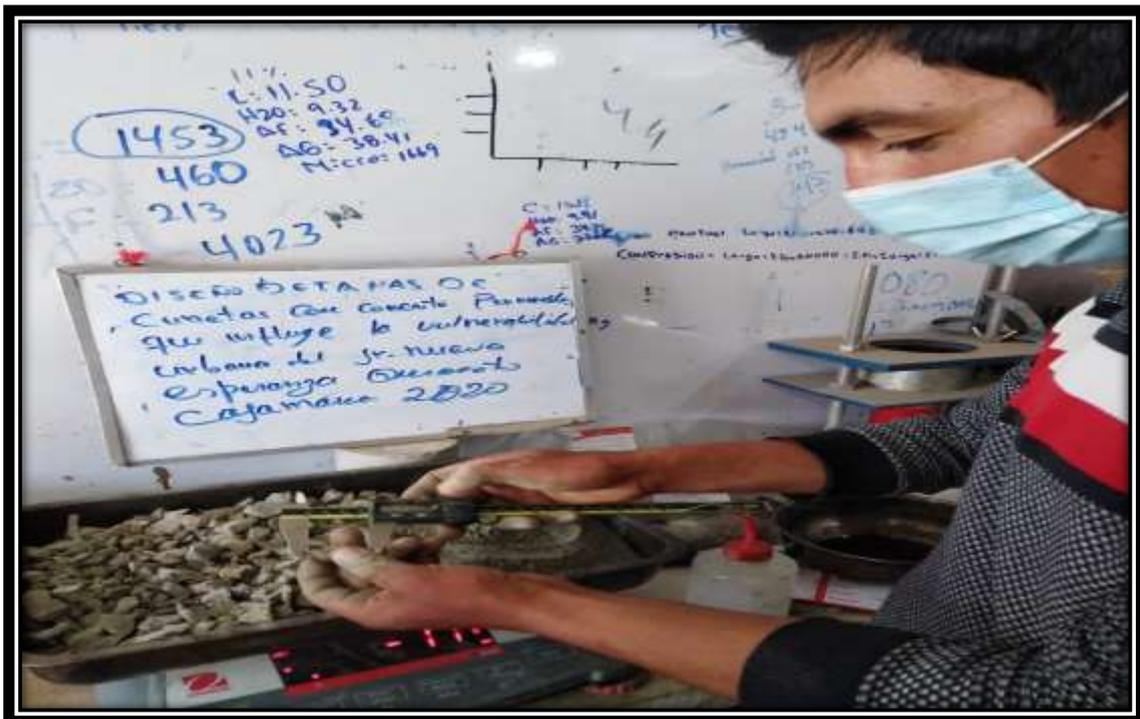
Anexo 12: Colocación de material para el diseño de mezcla

Fuente: elaboración propia



Anexo 13: de piedra 1/2

Fuente: elaboración propia



Anexo 14: Medición de piedra 3/8

Fuente: elaboración propia



Anexo 14: Preparación de mezcla de piedra 3/4

Fuente: elaboración propia



Anexo 15: ensayo de permeabilidad 3/8

Fuente: elaboración propia



Anexo 16: ensayo de permeabilidad 1/2

Fuente: elaboración propia



Anexo 17: ensayo de permeabilidad 1/2

Fuente: elaboración propia



Anexo 18: Elaboración de probetas de piedra con diferentes tamaños

Fuente: elaboración propia



Anexo 19: Llenados de probetas

Fuente: elaboración propia



Anexo 20: Preparación de mezcla

Fuente: elaboración propia



Anexo 21: Verificación de pesas para el ensayo a compresión

Fuente: elaboración propia



Anexo 22: Máquina de ensayo a compresión

Fuente: elaboración propia



Anexo 23: Colocación de probeta para el ensayo de compresión  
Fuente: elaboración propia