



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

**“Análisis comparativo de trabajos de investigación de
concreto permeable en la mejora del sistema de drenaje
pluvial en losas deportivas-recreacionales en el AA. HH
Los Algarrobos. Piura.2020”**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Civil

AUTORES:

Rodríguez Villegas, Raúl Anthony (ORCID: 0000-0002-8271-4271)

Vite Aponte, Diego Alejandro (ORCID: 0000-0001-5182-3208)

ASESORA:

Mg. Saldarriaga Castillo, María del Rosario (ORCID: 0000-0002-0566-6827)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño Sísmico y Estructural

PIURA – PERÚ

2020

Dedicatoria

A mis padres, apoyo primordial en mi subsistencia. Sin ellos, en absoluto hubiese podido alcanzar lo que he logrado hasta el momento. Sus persistencias han formado de ellos el gran modelo a seguir, no solo para mí, sino para mi familia.

A Nuestro Padre Celestial y a mis padres. A Nuestro Padre Celestial porque ha estado a mi disposición de cada movimiento que proveo, protegiéndome y proporcionar robustez para permanecer, a mis papás, quienes al transcurso del tiempo han sido participes de mi tranquilidad y mi formación académica, siendo mi base en todo instante. Entregando su completa seguridad en cada desafío que se me presentaba, sin duda de mi conocimiento y aptitud.

Agradecimiento

A mis padres nuevamente, por hacer todo lo posible por ver mi bienestar, por todo el sacrificio que han hecho para que tenga éxitos en mis metas, por alentarme día a día a superarme y lograr ser una mejor persona.

A mi compañero de tesis Diego Alejandro Vite Aponte, por incorporarse conmigo a entablar este gran proyecto.

A mi familia, por su apoyo absoluto, por sus enseñanzas de formarme como persona y profesional para esta sociedad.

A mi fuerza y dedicación por hacer posible esta realidad. A mi abuelo: Reynaldo Orestes Aponte Martínez y mi tío: Alejandro Aponte Ypanaqué que desde el cielo han iluminado mi camino día a día. Y en todo momento con la bendición de nuestro padre celestial.

Índice de contenidos

Carátula.....	i
Dedicatoria.....	iv
Agradecimiento	v
Índice de contenidos.....	vii
Índice de tablas	viii
Índice de gráficos y figuras	ix
RESUMEN	v
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	7
III. METODOLOGÍA	18
3.1. Tipo y diseño de la investigación:	18
Tipo de investigación:.....	18
3.3. Escenario de estudio:	19
3.5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos:	20
3.6. Procedimientos.....	20
3.7. Rigor Científico	21
3.8. Método de análisis de la información:.....	22
3.9. Aspectos éticos	22
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN:	24
V. CONCLUSIONES.....	28
VI. RECOMENDACIONES	29
REFERENCIAS.....	30
ANEXOS	34

Índice de tablas

Tabla 1: Ficha documental N° 01: “Clasificación metodológica de trabajos previos sobre “las propiedades del concreto permeable adicionando agregado fino y sin adición de agregado fino”.	37
Tabla 2: Abreviaciones referentes a los títulos de las tesis analizadas.	49
Tabla 3:Ficha documental N° 02: “Clasificación de resultados según objetivo sobre trabajos previos sobre “las propiedades del concreto permeable adicionando agregado fino y sin adición de agregado fino”.....	50
Tabla 4: Ficha documental N° 03.....	52
Tabla 5:Ficha documental N° 04.....	56
Tabla 6: Ficha documental N° 05.....	58
Tabla 7: Ficha documental N° 06.....	60
Tabla 8:Ficha documental N° 07.....	61
Tabla 9: Ficha documental N° 08.....	64
Tabla 10:Ficha documental N° 09.....	66
Tabla 11:Ficha documental N° 10.....	68
Tabla 12:Ficha documental N° 11.....	70

Índice de gráficos y figuras

Gráficos y Figuras 1: Ensayo de Permeabilidad.....	73
Gráficos y Figuras 2: Ensayo de Infiltración.	73
Gráficos y Figuras 3: Ensayo de Resistencia a la compresión.	74
Gráficos y Figuras 4: Ensayo de Resistencia a la Flexión.	74
Gráficos y Figuras 5: Costo - Beneficio.....	75

RESUMEN

La presente investigación tuvo como objetivo general determinar el resultado del análisis de investigaciones previas sobre las propiedades del concreto permeable con adición de agregado fino y sin agregado fino. Para ello se usó la metodología tipo básica, diseño no experimental, enfoque cualitativo, el escenario de estudio es el entorno de los análisis bibliográficos de 10 trabajos previos, los cuales fueron divididos en 9 tesis de pre grado, 1 tesis de post grado, 1 artículo científico y una revista, los participantes son los informantes; se utilizó la técnica de análisis documental para la recolección de datos de las propiedades del concreto permeable con la inclusión de agregado fino y sin el uso de este material, para la obtención de resultados de los objetivos específicos se empleó el método de análisis documental de los trabajos previos con la ayuda de fichas documentales que tienen relación con cada objetivo planteado en esta investigación. Como resultado del 100% de trabajos previos analizados el 100% realizó el ensayo de permeabilidad, solo el 1% realizó el ensayo de la tasa de infiltración, 90% realizó estudios sobre la resistencia a la compresión, 60% realizaron el ensayo de resistencia a la flexión y el 40% solo realizó el análisis del costo y beneficio del concreto permeable. Se concluye que todas las investigaciones analizadas sobre el concreto permeable con adición de agregado fino y sin agregado fino cumplen con los requisitos establecidos por la norma ACI 522R-10, sin embargo, la inclusión de finos es fundamental para una buena resistencia a la compresión, pero disminuye la permeabilidad, por ello es recomendable no alterar la proporción del agregado fino.

Palabras clave: concreto permeable, sistema de drenaje pluvial, permeabilidad, resistencia a la compresión y resistencia a la flexión.

ABSTRACT

The present investigation had as general objective to determine the result of the analysis of previous investigations on the properties of permeable concrete with addition of fine aggregate and without fine aggregate. For this, the basic type methodology, non-experimental design, qualitative approach was used, the study scenario is the environment of the bibliographic analyzes of 10 previous works, which were divided into 9 undergraduate theses, 1 postgraduate thesis, 1 scientific article and a magazine, the participants are the informants; The documentary analysis technique was used to collect data on the properties of permeable concrete with the inclusion of fine aggregate and without the use of this material. To obtain results of the specific objectives, the documentary analysis method of the previous works with the help of documentary files that are related to each objective set out in this investigation. As a result of 100% of previous work analyzed, 100% carried out the permeability test, only 1% carried out the infiltration rate test, 90% carried out studies on compressive strength, 60% carried out the resistance test flexion and 40% only performed the cost-benefit analysis of pervious concrete. It is concluded that all the investigations analyzed on the permeable concrete with addition of fine aggregate and without fine aggregate comply with the requirements established by the ACI 522R-10 standard, however, the inclusion of fines is essential for good compressive strength, but the permeability decreases, therefore it is recommended not to alter the proportion of the fine aggregate.

Keywords: permeable concrete, storm drainage system, permeability, resistance to compression and resistance to flexion.

I. INTRODUCCIÓN

A nivel mundial y específicamente en países desarrollados existen lugares donde las personas: niños, jóvenes y adultos ejerciten alguna disciplina deportiva, existen países en donde estos recintos utilizados para la práctica de deportes o actividades de recreo, son de mayor complejidad en cuanto a su elaboración realizada con concreto permeable y otros aditivos, es decir, en su construcción estas losas permiten el pase o filtración de agua a la sub base, lo que permite la absorción del agua y humedad en caso de lluvias.

Un ejemplo de lugar en donde se observa la construcción de complejos deportivos modernos es Londres con su estadio emblemático Wembley denominado por sus fanáticos “La catedral del fútbol” el cual tiene una capacidad para albergar a 90.000 personas; otro ejemplo de escenario deportivo de calidad es el estadio Camp Nou de la ciudad de Barcelona – España, designado por la UEFA con la máxima distinción en cuanto a ser considerado el estadio con mayor capacidad de Europa con un aforo de 99.354 personas. Estos escenarios cuentan con un sistema para recoger lluvias y reutilizarlas para el riego, es decir, posee un excelente sistema de drenaje pluvial, lo que permite no alterar absolutamente el periodo natural del agua, o sea, el flujo libre del agua y el aire en los suelos, con este sistema los juegos o deportes ya no son paralizados, porque ya no se acumula el agua en la parte de la losa como solía ocurrir en años pasados. El deporte es uno de los mecanismos más significativos en los países desarrollados, es por eso que cuentan con numerables cantidades de deportistas los cuales se desempeñan muy bien en las competencias deportivas. (Jaller,R.,2016,p.1).

El Perú es un país cuya evolución económica desde hace más de 10 años viene incrementándose y con ello se consigue aumentar su PBI, lo que permite que los gobiernos puedan presupuestar y realizar obras públicas, así como también en convenio con algunas empresas privadas, se permite ejecutar obras particulares también las cuales se están llevando a cabo de forma apresurada. Este aumento económico se vio manifestado en los porcentajes presentados por el Banco Mundial (BM) para el año 2019 donde estimó que la economía peruana ascendería en 2.6%, mientras que para este 2020 se consideró un acenso del 3.2%. (sin considerar el

desastre mundial que traería consigo la pandemia del COVID 19). (Actualización de Proyecciones Macroeconómicas, párr.3).

A nivel nacional las obras civiles que mayormente se ejecutan son las construcciones de escenarios deportivos. Las que se amparan en la norma técnica OS. 60 (REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES, 2019, p.57), en esta política se muestra que todo escenario deportivo se esté sujeta a un sistema de drenaje pluvial alterno, también la construcción de otras infraestructuras, pero éstas se ven afectadas con la ocurrencia de los fenómenos del Niño (FEN) en sus diferentes manifestaciones, los mismos que han causado grandes pérdida para este país en el deterioro de obras públicas como los campos deportivos realizados con pavimento rígido, por la concurrencia de humedad y la carga viva que han producido que con el paso del lapso en un deterioro, siendo la primera incidencia y la de mayor observancia la casi destrucción de la capa de rodadura de un centro deportivo.

La Región Piura es un sector cálido y con una relación de ímpetus pluviales persistentes. La manifestación de lluvias desde los tres meses del año son producto de las elevadas temperaturas, incluso han alcanzado los 39 grados centígrados. Esta existencia de lluvias es la representación del FEN, un periodo natural que se origina también en otros continentes a trayecto de nosotros, como sucede en África o en el sureste asiático. Del mismo modo que cada año este fenómeno es expuesto de las grandes inundaciones en Piura, más aún de la catástrofe del sistema de alcantarillado, cerca de señalar que este fenómeno destruyó puentes; como sucedió en el año de 1998 donde uno de los puentes significativos por su tradición histórica, como lo fue el Puente Viejo se destruyó en su conjunto, separando el distrito de Piura y el distrito de Castilla.

Se conoce que Piura está catalogada como una zona de tipo 4 en cuanto a sus inundaciones y sus suelos son considerados de tipo intermedio, por contener granulometría de áridos finos y limos, según lo consigna el respectivo reglamento (REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES, 2019, p.58). Fundamentalmente estos rasgos dentro de Piura existen lugares cuyos suelos se saturan apresuradamente de humedad y el sistema de saneamiento elemental colapsa, así pues, se presenta el ejemplo de la zona del AA.HH. Los Algarrobos en

donde existe la construcción de una losa deportiva que cada vez que llueve se inunda, se le presentan agrietamientos, huecos y su relieve se observa a desnivel, lo que genera problemas para el sector porque sus habitantes que practican deporte en ese lugar no lo puede realizar cuando comienza a llover, porque se llena de agua la plataforma, por otro lado, cuando termina la precipitación de estas lluvia el escenario se encuentra en condiciones deterioradas que causan accidentes a los deportistas o a cualquiera persona que estime practicar alguna actividad recreativa, todo ello porque ha sido construida y cuando le brindan algún tipo de mantenimiento siempre lo hacen a base de concreto impermeable, esto genera además como problema que el gobierno regional o la Municipalidad del distrito, invierta más dinero en lo que muy probablemente el siguiente año vuelva a malograrse con la aparición de nuevas lluvias.

Ante este el problema expuesto es que se presenta esta investigación que tiene como propósito comparar los distintos trabajos que con antelación se han realizado respecto a la construcción de plataformas deportivas-recreacionales hechas a base de concreto permeable, con la finalidad de estimar que, bajo la propuesta de algún sistema homogéneo utilizado por varias investigaciones de otros lugares o países, puedan aplicarse en el distrito de Piura, de lo que se trata es de analizar y comparar si el concreto permeable es una solución ya que ayudaría a mantener un buen drenaje pluvial, otorgar mayor durabilidad a las estructuras de concreto y hacer que no se almacene agua en las superficies cumpliéndose con el ciclo de vida de éste elemento que consiste en ayudar a recuperar los mantos acuíferos que producen agua para el consumo humano, industrial y agropecuario; pero sobre todo dar solución al problema de inoperancia a la losa deportiva de a l etapa del AA.HH Los algarrobos.

En este trabajo de investigación tiene como formulación general del problema: ¿Cuál es el resultado del análisis comparativo de trabajos de investigación sobre las propiedades de concreto permeable en la mejora del sistema de drenaje pluvial en losas deportivas-recreacionales en el AA. HH Los Algarrobos Piura,2020? Y como problemas específicos se presenta: ¿Cuál es el resultado del análisis comparativo de trabajos de investigación del concreto permeable en la propiedad de la permeabilidad en la mejora del sistema de drenaje pluvial en losas deportivas-

recreacionales en el AA. HH Los Algarrobos.Piura.2020?, ¿ Cuál es el resultado del análisis comparativo de trabajos de investigación del concreto permeable en la propiedad de la resistencia a la compresión en la mejora del sistema de drenaje pluvial en losas deportivas- recreacionales en el AA. HH Los Algarrobos.Piura.2020?, ¿ Cuál es el resultado del análisis comparativo de trabajos de investigación del concreto permeable en la propiedad de la resistencia a la flexión en la mejora del sistema de drenaje pluvial en losas deportivas-recreacionales en el AA. HH Los Algarrobos.Piura.2020?, ¿ Cuál es el resultado del análisis comparativo de trabajos de investigación del concreto permeable en la propiedad de la capacidad de filtración en la mejora del sistema de drenaje pluvial en losas deportivas- recreacionales en el AA. HH Los Algarrobos.Piura.2020?y ¿Cuál es el resultado del análisis comparativo de trabajos de investigación del concreto permeable en su costo-beneficio en la mejora del sistema de drenaje pluvial en losas deportivas- recreacionales en el AA. HH Los Algarrobos.Piura.2020?.

La presente investigación se justifica teniendo en cuenta que, en el Perú la tecnología del concreto permeable recién se está empleando. debido a las dificultades ocasionadas por las precipitaciones y el uso constante del concreto típico. El concreto permeable en los últimos tiempos ha sido aplicado en proyectos novedosos, porque permite la conservación de medio ambiente; siendo la población, en general, la beneficiada. Esta tecnología se sigue implementando en varios países incluyendo a Chile, México, Colombia, Panamá y Brasil, quienes realizan investigaciones de saberes a nivel de pre y postgrado para conseguir mejorar este tipo de concreto en su diseño.

Este proyecto se hace con la finalidad de demostrar la utilidad y la funcionalidad de las construcciones de plataforma deportivas-recreacionales realizadas con concreto permeable y su posibilidad de aplicación en cualquier zona del distrito de Piura, la región y el país, de allí el aporte de esta investigación, ya que se estudiará cómo es que en otras zonas a nivel nacional o internacional han logrado superar problemas de pérdidas, porque estas a su vez han logrado soportar a los fenómenos pluviales, debido a que estas quedan en mal estado, lo que no solo no permite la práctica de algún deporte o juego, si no que mientras se espera que

exista una alta complejidad de resistencia a la compresión y flexión, puesto que su presupuesto sea mínimo para su remodelación o reconstrucción.

En el aspecto metodológico se justifica esta investigación porque su desarrollo servirá como antecedente para futuras investigaciones como: estudiantes, ingenieros y empresas constructoras que se dedican al rubro de pavimentos por lo que dispongan de la información de la aplicación del concreto permeable en losas deportivas- recreacionales para mejorar sus propiedades y características que éstas conforman, para que así se genere un mayor conocimiento, los cuales se pretenderá analizar sus componentes. debido a esto se justificará científicamente por ser de suma importancia en lo que concierne al diseño sísmico y estructural de pavimentos porque aumenta su resistencia a la compresión y a la flexión, lo que conlleva a incrementar la vida útil de la estructura y a la vez es más factible económicamente para la población.

Finalmente, se justifica que existe la posibilidad de manejar este tipo de concreto en Perú, específicamente en la ciudad de Piura, pero con una idónea supervisión de un ingeniero civil, y cumpliendo todo lo establecido referente a la norma (ACI 522R-10). Esta investigación tiene como fin principal comparar los diferentes diseños de mezcla y poder elegir el idóneo manteniendo las propiedades del concreto permeable; para determinar si se puede aplicar adecuadamente en losas deportivas de la ciudad de Piura, aportando así una elección al procedimiento constructivo para disminuir los inconvenientes significativos que trae las precipitaciones; de esta manera, se evitara el arrastre de materiales sólidos y eventuales inundaciones urbanas en las zonas aledañas.

En esta investigación se tuvo en cuenta como objetivo general: Realizar el resultado del análisis comparativo de investigaciones del concreto permeable en la mejora del sistema de drenaje pluvial en losas deportivas- recreacionales en el AA. HH Los Algarrobos.Piura.2020. Así también se propusieron como objetivos específicos: Realizar el resultado del análisis comparativo de trabajos de investigación del concreto permeable en la propiedad de la permeabilidad en la mejora del sistema de drenaje pluvial en losas deportivas- recreacionales en el AA. HH Los Algarrobos.Piura.2020, Realizar el resultado del análisis comparativo de trabajos de investigación del concreto permeable en la propiedad de la resistencia a la

compresión en la mejora del sistema de drenaje pluvial en losas deportivas-recreacionales en el AA. HH Los Algarrobos.Piura.2020, Realizar el resultado del análisis comparativo de trabajos de investigación del concreto permeable en la propiedad de la resistencia a la flexión en la mejora del sistema de drenaje pluvial en losas deportivas- recreacionales en el AA. HH Los Algarrobos.Piura.2020, Realizar el resultado del análisis comparativo de trabajos de investigación del concreto permeable en la propiedad de la capacidad de filtración en la mejora del sistema de drenaje pluvial en losas deportivas- recreacionales en el AA. HH Los Algarrobos.Piura.2020 y Realizar el resultado del análisis comparativo de trabajos de investigación del concreto permeable en su costo-beneficio en la mejora del sistema de drenaje pluvial en losas deportivas- recreacionales en el AA. HH Los Algarrobos.Piura.2020.

II. MARCO TEÓRICO

Los antecedentes considerados en la presente investigación están en relación con la aplicación del diseño de infraestructura vial en cuanto a la utilidad del concreto permeable para losas deportiva- recreativo, no obstante, esta técnica también podría ser aplicada en otros campos de la ingeniería. En la exploración de estas investigaciones referentes a trabajos previos a nivel internacional se presenta la siguiente tesis titulada: Concreto permeable, ventajas y desventajas de su uso en vías urbanas de bajo tránsito, en comparación con el concreto hidráulico convencional como solución a los problemas de inundaciones en zonas aledañas al humedal de Jaboque, localidad de Engativá (Guzmán Camacho, 2017). De La Universidad Militar Nueva Granada, de la localidad de Engativá. La presente investigación es de Pregrado y de tipo no experimental. El manejo de este material es básicamente radicarse en su construcción, debido a que sus ensayos realizados lograron arrojar resultados de buena resistencia a la compresión y esencialmente en la zona se debe considerar el cuidado de la utilidad de aditivos, para así lograr un alto contenido de vacíos. Uno de tantos beneficios que conlleva a la construcción de este prototipo es más rentable, para así tener un porcentaje bajo posible de material. Respecto a esta estructura de haber sido colocado, es necesario tener de vez en cuando un mantenimiento para obtener una limpieza en la superficie. Para no provocar erosión y taponamiento de los poros, lo que impidan el pase de materiales sólidos en la estructura del concreto permeable.

Además, en la tesis titulada: Estudio de la resistencia del concreto permeable para pavimentos (Rodríguez A., 2016). La Ciudad Universitaria Bárbula. La presente investigación es de pregrado para optar el título y de tipo no experimental. Por lo que se ha obtenido solo conocer el estudio del concreto permeable. Debido a esto se ha desarrollado una resistencia capaz de ser utilizado en pavimentos de bajo tráfico, y tráfico ligero, entre otras opciones a ser utilizada. Por lo que se ha realizado estudios con su diseño de la subrasante, para así considerar que la penetración del agua no afecte en su capacidad de soporte. Se recomendó elaborar esta mezcla de concreto permeable para obtener una óptima permeabilidad. Del mismo modo la tesis titulada: Diseño y aplicación de concreto poroso para pavimentos (Castañeda U, 2014), de la Pontificia Universidad Javeriana-Santiago

de Cali, Chile. El presente trabajo es de Pregrado. De tipo experimental, debido a que se logró contribuir información capaz de ser aplicado para pavimentos incorporando la utilidad de un sistema de drenaje pluvial, según esta aplicación es una opción para no afectar al medio ambiente, pese a que el cambio climático afecta a estas estructuras por la presencia de lluvias. Desarrollando este uso se ha logrado que estos fluidos tengan mayor facilidad de esparcimiento en la superficie y así otorgar una buena permeabilidad. Se recomendó determinar el módulo de elasticidad para que así pueda disminuir los errores, y así el concreto poroso sea capaz de enfocarse a la norma (ACI 522R-10). Debido a esta implementación para pavimentos es resistente y de muy buen método para la construcción. A si mismo la tesis titulada: Desarrollo y uso de bloques de concreto permeable en senderos ecológicos (Rodas Ralda, 2013). de la Universidad de San Carlos de Guatemala. El presente trabajo de investigación es de Pregrado. De tipo experimental, por lo que utilizaron un procedimiento u técnica con concreto permeable en senderos ecológicos. Debido a esto pusieron a prueba la elaboración de cilindros para ver si este procedimiento sería compatible, así se buscaría identificar que los materiales utilizados han ocasionado un decrecimiento en la resistencia a compresión y flexión, por lo que se observó que este lograría disminuir el porcentaje de vacíos de tal modo que a su permeabilidad. Por lo que se prevea basarse del reporte (ACI 522R-10), lo que indicará el tipo de cemento que se empleara; así también se basó de la norma del (ASTMC 33, 2015) donde indicará las especificaciones de la granulometría del tipo de agregado a utilizar para este concreto. Lo que finalmente se concluye que este espécimen demuestra que la utilidad de aditivos en las mezclas no era necesario pese a su resistencia y trabajabilidad, porque se tienen un óptimo cumplimiento con las normas mencionadas. Debido a esto si se recomendó que utilizar el concreto permeable tiene una mayor durabilidad para las estructuras.

Además, en la tesis titulada: Comportamiento del concreto permeable utilizando agregado grueso de las canteras, el Carmen, Aramuaca y la pedrera, de la zona oriental de el salvador (BARAHONA AGUILUZ, y otros, 2013). De la Universidad Nacional de el Salvador. El presente trabajo es de Pregrado. De tipo experimental que tiene como propósito en elaborar un análisis de prácticas del concreto Permeable, porque especialmente en esta zona es donde no se habría aplicado

ninguna obra civil de este espécimen. Pese a esto se hicieron procedimientos de pruebas de la preparación, así también el conjunto de actividades en que se habría elaborado a esto, sería: la limpieza y el desmonte de la zona para así ser aplicado. Mediante esto al haber avanzado se lograría determinar que esto sería algo eficaz por el alto rango de resistencia a la compresión. Además, se comprendería que el método en que fue basado es de la norma (ACI 214, 2011), donde se tendría a ser utilizado, tanto como en las superficies de bajo tráfico, así como caminos rurales y en aceras debido a su bajo módulo de ruptura. Se logra recomendar que este estudio de pruebas del concreto permeable es capaz de resistir los ataques de sulfatos.

En el proceso de búsqueda de información referente a trabajos previos a nivel nacional se han identificado la siguiente tesis titulada: Elaboración de concreto permeable con adición de material plástico reciclado para pavimentación en el distrito de Pariacoto-Ancash. (CASTILLO CASTILLO, y otros, 2019). De la Universidad Nacional del Santa, Perú. Para obtener el grado de título profesional de ingeniería civil, es de tipo experimental y de posgrado. Por lo que la implementación de este material de las tiras de plástico, la permeabilidad y el porcentaje sea capaz de obtener un alto rango de infiltrar el agua de lluvia del medio ambiente. Mediante su estructura de poros conectados, sin generar algún estancamiento. Debido este proyecto de investigación, la relación que podría existir en el agua y cemento es busca las propiedades mecánicas del concreto. Por lo que los ensayos y pruebas fueron garantizadas por la norma. (AMERICAN CONCRETE INSTITUTE, 2006) y así considerar que este procedimiento u técnica a fines de proporcionar un óptimo resultado. Así mismo, en la tesis titulada: Estudio de la correlación entre la relación agua/cemento y la permeabilidad al agua de concretos usuales en Perú. (Bustamante Romero, 2017) de la Universidad Católica del Perú. El presente trabajo de investigación es de pregrado y carácter no experimental por solo explicar la diferencia que habría entre el concreto permeable y el concreto convencional. Este espécimen es obtenido mediante la norma (ASTM 642, 2011), debido a que contribuya con la permeabilidad. Por lo tanto, sería posible obtener una porosidad alta, pero con baja permeabilidad o de caso contrario. Por lo que se ha recomendado poder compatibilizar los aditivos “impermeabilizantes” y esté tenga una vida útil de la estructura. Después de haber realizado estos ensayos, el

tiempo máximo es de veintiocho días a más. A fin de captar una estabilidad coeficiente de permeabilidad. De este modo se tendría un buen indicio del comportamiento de las muestras. A continuación, en la tesis titulada: Influencia de la incorporación de fibras de polipropileno en concreto permeable $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ (Quispe Soncco, 2017). De la Universidad Peruana Unión. Del presente trabajo de investigación es Pregrado y de tipo experimental. Por este modo se obtuvo que la propiedad de resistencia a la compresión y el desgaste de abrasión e impacto, de haberse implementado es de impacto del concreto permeable. Por lo que este ha sido evaluado y así presentar un óptimo resultado capaz de alcanzar una buena resistencia. Es recomendable que el haberse mejorado con fibras de polipropileno y así obtener un buen comportamiento. Debido a esto se recomendó diseñar la estructura de pavimento para así ser aplicado, puesto a da una mejor trabajabilidad. Para que este tiempo de mezclado será entre cuatro a seis minutos, para así tener relación del agua y cemento. A su vez la tesis titulada: Diseño de concreto permeable, para pavimentos rígidos, utilizando piedra huso 67 y arena gruesa de la cantera la poderosa, para la ciudad de Arequipa (Chaiña Quispe, 2017). De la Universidad Católica de Santa María, Arequipa. De Posgrado y de tipo experimental, porque los diseños a realizarse obtienen las propiedades compatibles para el concreto permeable. De este mismo modo se ha alcanzado una máxima resistencia a la compresión, considerando dentro de la utilización de un pavimento para que pueda ser permeable. Según este trabajo se ha conjugado ir de la mano con la norma (ACI 522R-10), lo que se adiciona respecto al concreto. Por lo que en este caso se ha recomendado que el tiempo de mezclado del concreto permeable sea en un lapso menor a los 5 minutos, debido a que se haya realizado ensayos para poder verificar su resistencia y trabajabilidad. Pese a estas recomendaciones y de haber analizado las propiedades del concreto se recomendaría realizar el mantenimiento respectivo. Además, en su tesis titulada: Evaluación de la resistencia a compresión y permeabilidad del concreto permeable $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, usando el aditivo sikament-290n con agregados de la cantera del rio chonta de la ciudad de Cajamarca, 2017. (EDINSON, y otros, 2017), Universidad Privada del Norte, Cajamarca, Perú. Esta tesis es de pregrado y de tipo experimental porque la presente investigación tuvo la manipulación, cálculo de los ensayos a realizarse en el laboratorio respectivo. estimará la resistencia a su compresión y la respectiva

permeabilidad de este nuevo material que ha sido aplicado utilizando el aditivo con agregados de una cantera de la zona, lo que la elaboración de los ensayos realizados trajo como resultado que sus valores obtenidos no lograron una resistencia de buena calidad, por lo que en las probetas de ensayos que se realizaron no tuvieron una buena cohesión con el agregado fino. Asimismo, en la tesis titulada: Evaluación del concreto permeable como una alternativa para el control de las aguas pluviales en vías locales y pavimentos especiales de la costa noroeste del Perú (Guizado Barrios, 2017), Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima, Perú. Por la que la tesis es de tipo experimental ya que se ha visto en la capacidad de poder evaluar y proporcionar una adecuada resistencia estructural, lo que se comprobó que los requerimientos brindados para su capa de rodadura están de la mano con una norma del (AMERICAN CONCRETE INSTITUTE, 2006) , por lo que se ha visto a realizar con unas pruebas que son elaboradas en el laboratorio. Esto se siguió unos parámetros del ACI, por lo que se comprobaría si estaría en los rangos determinados y se obtendría un coeficiente de permeabilidad respecto por la Ley de Darcy. Por lo tanto, en su tesis titulada: Diseño de mezcla de concreto permeable con adición de tiras de plástico para pavimentos $f'c$ 175 kg/cm² en la ciudad de puno (FLORES QUISPE, 2015). De la Universidad Nacional del Altiplano, Puno. De tipo experimental, porque la presente investigación es el estudio para obtener el diseño de mezcla del concreto permeable capaz de apropiarse a las dimensiones estándares de cada agregado a implementarse en el diseño. (ACI 522R-10). A estos términos de esta investigación el (ASTM C 33 Y ACI 522R-10) son las técnicas donde se han realizado ensayos del concreto permeable. Esta normativa es capaz de diferenciar con el concreto convencional. A este acorde se ha proporcionado el procedimiento a obtener la resistencia a la compresión con adicionar el polipropileno y resistente a la permeabilidad apropiada. A su vez en la tesis titula (ACI 522R-10) da: Características físicas y mecánicas del concreto permeable usando agregados de la cantera río Jequetepeque el aditivo Chemaplast (BENITES) Perú, Universidad Nacional de Cajamarca. El propósito de esta exploración, viendo la relación de la resistencia y porosidad del concreto con agregados de Cajamarca. La cual se adecuaba a la normal del ACI, indica como debe ser elaborado referente a su forma y el diseño, usando la cuantía intermedia del rango de la relación agua y cemento con un determinado porcentaje de vacíos.

Se concluye que este prototipo cumple los requisitos de la normativa de concreto. Además, en la tesis titulada: Comportamiento del concreto permeable, utilizando agregado de las Canteras la Victoria y roca fuerte, aumentando diferentes porcentajes de vacíos, Cajamarca 2015 (Cerdán Pérez, 2015), tiene como objetivo principal es utilizando agregados de las canteras, para que los efectos de los estudios tienen a lograr las proporciones de vacíos, así mismo se basa en las consecuencias obtenidas para perfeccionar la capacidad de resistencia.

A nivel local, se ha identificado los trabajos como: 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. (Jimenez Pesantes, 2019) El objetivo del presente proyecto buscará investigar el estudio del concreto permeable como una posible solución para las aguas pluviales en la ciudad de Piura. Por ello las técnicas a utilizar en el presente estudio fue observar de manera directa el análisis de documentos en los ensayos predeterminados. Y así se obtuvo concluir con los requisitos de resistencia a la compresión de acuerdo a la presente norma de pavimentos del reglamento nacional.

En la tesis titulada: Concreto permeable como propuesta sostenible para mejorar el sistema de drenaje pluvial de la vía Blas De Atienza en Piura de (Silva Julca, 2016); Universidad César Vallejo de Piura. Este estudio busca que el sistema de drenaje pluvial no sufra un desperfecto en el asfalto, por lo tanto, esto se indicara mediante la normativa de AASHTO 93 para pavimentos rígidos y el RNE (OS.0.60 Y OS.0.70) conjuntamente para poseer el cálculo de las situaciones del suelo y los espesores de la estructura a diseñar.

Para fundamentar las variables de investigación en el análisis comparativo de trabajos de investigación de concreto permeable en la mejora del sistema de drenaje pluvial en losas deportivas-recreacionales en el AA. HH Los Algarrobos.Piura.2020, se recurrió a las siguientes teorías.

Concreto permeable

A diferencia del concreto típico es fabricado combinando agregado grueso, cemento, agua, aditivos si es requerido y en algunos casos se emplea el agregado fino en la mezcla, pero en pocas cantidades. Este tipo de concreto al tener un alto

contenido de vacíos otorga el paso del agua y del aire de forma eficaz. Según la norma ACI 522R-10.

El concreto permeable tiene algunas características que se deben tener en cuenta al momento de su elaboración, entre estas se encuentran la relación agua-cemento (a/c) la cual debe ser baja porque se debe evitar que la mezcla fluya y se llenen los vacíos; su rango oscila entre 0.26 a 0.40, según la norma ACI 522R-10. Por otro lado, se encuentra el porcentaje de vacíos común usando grava de 3/8", el rango para esta característica es de 15 al 25 por ciento, mientras que el porcentaje de vacíos tradicional empleando rocas de 1/2" es de 30 a 40 por ciento. Según (Navas & Fernández, 2011).

Cuanto más bajo es el contenido vacío, más baja es la celeridad de filtración y mayor es la resistencia a la compresión. (Vivian Andrea Ulloa-Mayorga, et al., 2018).

Para la elaboración de este tipo de concreto es necesario los siguientes componentes:

Cemento

Es el material que se usa como aglutinante primordial en la mezcla de concreto permeable, ya que una vez combinado con el agua crea una pasta que permite cubrir y unir las partículas, generando buena adherencia, según las normas ASTM C150/C150M, C595/C595M o C1157/C1157M.

Para la elaboración del concreto permeable el cemento portland es el más usado debido a que es un componente muy resistente, además se debe tener en cuenta que los concretos con altos porcentajes de vacíos, tienden a tener una etapa de secado más corto, es decir que el curado es rápido y más sensible a los cambios de temperatura. Según (Meneses & Bravo, 2007). Se recomienda usar una cantidad que este dentro del rango de 270 a 415 kg/m³, según requisitos de resistencia y permeabilidad (Tennis, 2004).

Agregados

Es un material granular tal como la arena, grava, roca triturada que se emplea como un material cementante hidráulico que produce concreto o mortero (INSTITUTO MEXICANO DEL CEMENTO Y EL CONCRETO – IMCYC, 2012).

Estos materiales son indispensables en la composición del concreto, porque representan el 70% del volumen total del mismo, ya que sus características son las que ayudan al mejoramiento e incremento de la resistencia, además de permitir que la mezcla sea compactada. (Tennis, 2004).

Las gradaciones de los agregados usados en el concreto permeable ya sea agregado grueso se clasifican entre 3/4" y 3/8 ", el agregado utilizado debe cumplir con los requisitos de las normas ASTM D 448 y C33/C33M.

Agua

El agua idónea a emplear en los concretos es la del consumo humano, la cual debe ser limpia sin presencia de materia orgánica y sin sales, porque estas afectan al tiempo de fraguado y a la resistencia. La calidad del agua para el concreto permeable se rige por los mismos parámetros que el concreto tradicional. Para evitar que el agua afecte a la resistencia y trabajabilidad de la mezcla, se debe controlar correctamente en el proceso del diseño de mezcla. (AMERICAN CONCRETE INSTITUTE COMMITTEE 522, 2010).

Aditivos

Para la elaboración del concreto permeable según la norma (ACI 522R-10), Los aditivos deben cumplir con los parámetros de la norma ASTM C 494/C494M. Los aditivos reductores de agua se usan en función de la relación agua/cemento, los aditivos retardantes se usan para estabilizar y manejar la hidratación del cemento. Los aceleradores se pueden usar cuando se colocan concreto permeables en tiempo frío.

Estos productos se adicionan en pequeñas proporciones al concreto durante la mezcla en porcentajes entre 0.1 y 5% de la masa del cemento, dependiendo del tipo de aditivo que se vaya usar, según la norma (ASTM C496, Especificación Normalizada de aditivos químicos para concreto).

El concreto permeable en estado endurecido cuenta con las siguientes propiedades:

Permeabilidad

Es una facultad que tiene el concreto permeable, la cual le permite al flujo del agua traspasar su interior, con la particularidad de no afectar su forma, según (YMCYC,2008).

El rango de permeabilidad de este concreto depende de su composición, generalmente oscila entre 80 a 720 litros/min/m² equivalente a 0.13 a 1.20 cm/s (Karthik, 2007).

Porosidad

Es una medida de los espacios vacíos que existen entre los agregados, con un contenido vacío inferior al 15%, no hay percolación significativa a través del hormigón. Se cree que por debajo del 15% de huecos, no hay suficiente interconectividad entre los huecos para permitir una rápida filtración. según (Guzmán Camacho, 2017).

Durabilidad

Se considera como la capacidad que tiene el concreto para soportar los efectos de la intemperie, es decir lluvia, temperatura, humedad, etc. Sin que sean afectadas sus propiedades mecánicas. La durabilidad del concreto permeable al igual que el concreto tradicional se define como la vida útil del concreto bajo condiciones ambientales según el lugar donde será utilizado. (Kosmatka, Kerkhoff, Panarese, & Tanesi, 2004).

A continuación, se describe las propiedades mecánicas del concreto permeable

Resistencia a la compresión

La resistencia a la compresión que despliega el concreto permeable está forzosamente afligido por el esfuerzo de compactación durante la ocupación. (ACI 522R-10) . Se define como la disposición máxima de la resistencia a carga axial de muestras de concreto. Se determina según la norma (ASTM C39/C39. Método de Ensayo Normalizado para Resistencia a la Compresión de Especímenes Cilíndricos

de Concreto) y el (AMERICAN CONCRETE INSTITUTE, 2006) describe que el mezclado de los elementos del concreto se realiza hasta el estado en que las resistencias se homogenicen; esta se realiza mediante medios manuales o mecánicos.

Este ensayo es empleado para hallar la resistencia a la compresión de probetas cilíndricas preparadas y curadas de conformidad con las normas NTP 339.033, NTP 339.183, NTP 339.037 Y NTP 339.216.

El rango de las resistencias a la compresión del concreto permeable oscila entre 2.8 a 28 MPa o 70 y 280 kg/cm². Según el (ACI 522R,2010).

Resistencia a la flexión

Se usa en el diseño de pavimentos o losas, ésta es expresada por medio del módulo de rotura, sus valores oscilan entre el 10 y 20% de la resistencia a la compresión, en el caso del concreto permeable se tienen resistencias que están un rango de 10 a 38 kg/cm², según (ASTM C78).

Para el cálculo de estructuras la resistencia a la flexión del concreto es considerada como nula, porque el acero de refuerzo es el encargado de resistir esas cargas, pero nos permite probar la calidad de la mezcla. Esta resistencia es definida como el esfuerzo máximo ejercido en la fibra más externa en una probeta, un momento antes de que ésta falle. (López, 2010 pág. 38).

Sistema Drenaje pluvial

Es el plan de evacuación del aliviadero superficial, producidas por las precipitaciones, según la Norma (O.S 0.60 Drenaje Pluvial Urbano).

Es una estructura que busca brindar el desalojo de los fluidos ocasionados por las lluvias en asentamientos humanos, ocasionando una mínima molestia o perjuicio a las personas, el medio ambiente o alguna infraestructura existente. (Manual de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento, 2016).

Intensidad de la lluvia

Es el caudal del agua de lluvia en un terreno por un intervalo de tiempo. Se representa en milímetros por hora, según la Norma (O.S 0.60 Drenaje Pluvial Urbano).

Capacidad de filtración

Una de las características más importante del concreto permeable es su capacidad para filtrar el agua de lluvia a través de la matriz. La gran prueba en el diseño de una mezcla de concreto permeable consiste en obtener un equilibrio entre una capacidad de filtración aceptable y una resistencia a la compresión también aceptable. (Meininger, 1988).

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de la investigación:

Tipo de investigación:

En este apartado se indicó que el tipo de investigación es básica o también conocida como: pura, teórica o dogmática. Se identifica porque esta parte de un marco teórico y permanece en él; con la finalidad de poder manifestar nuevas teorías o modificar las existentes, en incrementar los conocimientos científicos o filosóficos, pero sin contratarlos con ningún aspecto práctico. Y así considerar la problemática, sin corresponder íntegramente en sus posibles actividades, si bien esta no soluciona los inconvenientes.

La investigación correspondiente: “Se encarga de detallar, entender las propiedades y particularidades de personas, grupos, desarrollos, asuntos o algún otro prodigio que se sujete a un estudio”. (HERNÁNDEZ y otros, 2014)

Diseño de investigación:

El diseño de la investigación descriptiva-transversal y no experimental de corte transversal; por lo que se ha recolectado información en un tiempo único, cuya finalidad fue describir las variables y analizarlas, del cual se hizo un análisis documental. Además, este trabajo tuvo un enfoque cualitativo porque hizo uso de fichas documentales para la obtención de información de esa manera poder determinar cada uno de los objetivos planteados, si involucrar un dato estadístico riguroso.

Según MONJE, C. (2011) define como investigación descriptiva, aquella que no busca probar hipótesis, ni hace predicciones, interesándose en describir acontecimientos, sucesos o fenómenos; así también Es transversal debido a que su finalidad es “(...) Detallar variables y examinar e interrelacionar en un instante, es como capturar una foto de algo que llegué a suceder” (HERNÁNDEZ y otros, 2014).

El diseño es de tipo no experimental porque no se llega a realizar el uso intencionado de las variables. Este tratará de los estudios en la cual no llevan a la práctica de las variables. Así también la investigación fue de análisis documental, porque el estudio consistió en la revisión de documentos referentes a tema de investigación, de los cuales se extrae y recopila la información necesaria. (HERNÁNDEZ y otros, 2014).

Por otro lado, GOMEZ, S. (2012) define que el diseño de tipo documental consiste en la recolección de datos y tiene por finalidad buscar las incidencias de una o más variables que contengan información fidedigna, para ello tiene como análisis de estudio los libros, revistas y tesis.

3.2. Categorías, Subcategorías y matriz de categorización:

Categorías 01:

- Concreto Permeable

Sub categorías:

- Resistencia a Compresión.
- Resistencia a la Flexión o Módulo de Rotura.
- La Permeabilidad.
- Costo-Beneficio

Categorías 02:

- Drenaje Pluvial.

Sub categorías:

- Capacidad de filtración.
- Eficacia de drenaje.

3.3. Escenario de estudio:

El escenario de estudio de esta investigación fue uno de los ambientes de las casas de los investigadores que se destinaron como sala de estudio donde se tuvo como objeto de estudio once documentos que están relacionados al concreto permeable en la mejora del sistema de drenaje pluvial.

La información obtenida de trabajos previos que son determinados desde la elaboración del proyecto y las peculiaridades de los participantes” (HURTADO, 1998) el escenario implica un comportamiento específico de identificar y describir distintas situaciones, esto nos ayuda a especificar requerimientos y roles que nos permita analizar aspectos específicos al tema.

3.4. Participantes:

“Se debe tener en cuenta algunas ideas de lo que se van a observar, se logra diseñar exclusivamente con un fin de explorar y obtener definiciones para que se logren demostrar por terceras investigaciones” (PEREZ, G. 2002), esto quiere decir

que los investigadores tuvieron a cargo el análisis e interpretación de los documentos buscados. Esto tiene relación con la investigación, de lo cual hemos extraído la información que permitirá dar a conocer los objetivos que fueron planteados.

3.5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos:

Técnica:

Consiste en recopilar la información de la característica de las variables en la investigación de estudio y la recolección de datos se utiliza la técnica por la modalidad de estudio y el tiempo de la aplicación. HERNANDEZ R. y otros (2014)

- Análisis documental.

Instrumentos:

- Ficha Documental: Consiste en la recolección de la información de la resistencia a la compresión, resistencia a la flexión y la permeabilidad para identificar y así obtener lo relacionado al concreto permeable.

3.6. Procedimientos

Para llegar a obtener los resultados del primer objetivo, se estableció este resultado de análisis comparativo de trabajos de investigación de concreto permeable en la mejora del sistema de drenaje pluvial en losas deportivas- recreacionales en el AA.HH Los Algarrobos.Piura.2020; se tiene en cuenta que para el análisis documental que se realizó, se utilizó una ficha documental para realizar el resultado comparativo de investigaciones del concreto permeable en la mejora del sistema de drenaje pluvial, para así determinar el tipo de concreto que se elaboró en los diferentes trabajos previos con lo señalado en el ACI.

Con respecto al segundo objetivo el cual es realizar el resultado del análisis comparativo de trabajos de investigación del concreto permeable en la propiedad de la permeabilidad en la mejora del sistema de drenaje pluvial en losas deportivas-recreacionales en el AA. HH Los Algarrobos.Piura.2020; se analizó junto con la ficha documental Diseño y aplicación de concreto poroso para pavimentos.

Además, para el tercer objetivo establecer el resultado del análisis comparativo de trabajos de investigación del concreto permeable en la propiedad de la resistencia

a la compresión en la mejora del sistema de drenaje pluvial en losas deportivas-recreacionales en el AA. HH Los Algarrobos.Piura.2020, se analizará diversos trabajos previos junto con la ficha documental del estudio de la resistencia del concreto permeable para pavimentos.

Al igual que, para el cuarto objetivo establecer el resultado del análisis comparativo de trabajos de investigación del concreto permeable en la propiedad de la resistencia a la flexión en la mejora del sistema de drenaje pluvial en losas deportivas- recreacionales en el AA. HH Los Algarrobos.Piura.2020, se analizará diversos trabajos previos junto con la ficha documental de características físicas y mecánicas del concreto permeable usando agregados.

Así mismo, para el quinto objetivo establecer el resultado del análisis comparativo de trabajos de investigación del concreto permeable en la propiedad de la capacidad de filtración en la mejora del sistema de drenaje pluvial en losas deportivas- recreacionales en el AA. HH Los Algarrobos.Piura.2020, se analizará diversos trabajos previos junto con la ficha documental diseño de concreto permeable para su aplicación en pavimentos como optimo sistema de drenaje pluvial.

Finalmente, para el sexto objetivo establecer el resultado del análisis comparativo de trabajos de investigación del concreto permeable en su costo-beneficio en la mejora del sistema de drenaje pluvial en losas deportivas- recreacionales en el AA. HH Los Algarrobos.Piura.2020, se analizará diversos trabajos previos junto con la ficha documental de la resistencia en el beneficio de económico de materiales para el concreto permeable.

3.7. Rigor Científico

La investigación fue desarrollada con criterios de rigor científico, como la dependencia ya que el tema de investigación fue estudiado por diversos autores en diferentes escenarios de estudio, en el que aplicaron la misma sistematización en la recolección de datos; la credibilidad al recoger información evitando que las opiniones de los participantes afecten la interpretación de los datos, de esa manera se consideró importante todos, sin importar las que contradicen las opiniones del participante; otro de los criterios de rigor fue la transferencia, puesto que los

contextos de estudio que se determinaron con similitud a los investigados. Por lo que se puede apreciar que toda la recolección de datos se obtuvo a través de un rastreo en los documentos.

Según HERNANDEZ R. y otros (2014) el rigor científico es la calidad de un trabajo de investigación. Los criterios para la elaboración de una investigación con rigor científico son: a) La dependencia, la cual se concibe cuando la investigación es revisada por dos a más autores, además de la claridad que desempeñan los instrumentos utilizados, b) credibilidad, es más conocida en la investigaciones cuantitativas como validez, esta consiste en que los datos que se recojan deber ser totalmente transparentes como son planteados en las investigaciones de diversos autores, c) transferencia, consiste cuando los participantes de la investigación determina la similitud entre los contextos su estudio y los otros estudios de otras investigaciones, y c) conformabilidad, este criterio va en relación con la credibilidad, este criterio implica en el rastreo de los datos en los documentos.

3.8. Método de análisis de la información:

En la presente investigación hizo la recolección de datos, sobre el concreto permeable, a través de la aplicación de fichas de análisis documental. Los datos en los documentos de estudio se presentaron en forma de texto narrativo, los cuales han sido ordenados y analizados por el participante de la investigación.

Para HERNANDEZ R. y otros (2014) el análisis de datos de una investigación cualitativa, pueden ser recolectados y analizados paralelamente; mientras que en la investigación cuantitativa primero se obteniendo los datos para analizarlos. Los datos son obtenidos de forma visual, auditiva, expresiones verbales o no verbales y textos descriptivos; así también los datos recogidos no son de forma estructura.

3.9. Aspectos éticos

La presente investigación titulada “Análisis comparativo de trabajos de investigación del Concreto Permeable en la mejora del Sistema de Drenaje Pluvial en Losas Deportivas en el AA. HH Los Algarrobos. Piura 2020”, se mantiene en el sometimiento de la iniciación del comportamiento investigativa, así como el acatamiento a la pertenencia intelectual mediante el uso de la norma ISO 690 y referenciar las investigaciones

conseguidos, en todo lo que a las circunstancias de estudios, circunspecciones teóricas-conceptuales concerniente al fondo de averiguación y los compendios metodológicos.

Se requirió la aprobación previa de las personas implicadas en el artículo, durante el asunto de recolección de datos, manteniendo la iniciación de confidencialidad en las investigaciones conseguidas en los instrumentos de investigación.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN:

De acuerdo al primer objetivo específico de la investigación fue “Realizar el resultado del análisis comparativo de trabajos de investigación del concreto permeable en la propiedad de la permeabilidad en la mejora del sistema de drenaje pluvial en losas deportivas- recreacionales en el AA. HH Los Algarrobos. Piura. 2020”

Los resultados de la presente investigación fueron que del 100 % de trabajos previos analizados sobre los estudios del concreto permeable indican que, si es eficiente para una losa deportiva, según el (AMERICAN CONCRETE INSTITUTE, 2006) señala que este tipo es apropiable y moderno. Por lo que se afirma que este prototipo se encontrará dentro de los rangos establecidos.

En las investigaciones previas sobre el concreto permeable en la mejora de un sistema de drenaje pluvial desde su aspecto físico y económico en su comportamiento este tiene características y propiedades de gran variedad con el concreto convencional o típico. Esta variación trae consigo a la resistencia de estos materiales al ser empleados, y éstos captarían el proceso en las que son capaces de seguir los estándares determinados.

A lo expuesto se establece que el concreto permeable es elaborado con cemento portland, agregado grueso, agua y adicionando aditivo (Tipo A- Reductor de Agua) a su mezcla, y por lo tanto cumple con la propiedad permeabilidad que establece el INSTITUTO AMERICANO DE CONCRETO, por lo que se infiere que si se puede utilizar este material para una losa deportiva. De acuerdo a las propiedades establecidas y exigidas (ACI 522R-10) y (REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES), para elaborar el concreto permeable es necesario realizar el ensayo de 12 a 14 muestras que éstos se precisan si el material es permeable, para poder determinar la resistencia de compresión y finalmente si la resistencia de flexión.

De acuerdo al antecedente presentado por (PREDES, 2018) en su tesis: Evaluación de una losa de concreto permeable vaciada in situ, para su aplicación en la construcción de pavimentos rígidos, en la Etapa I se determinó las propiedades físicas y mecánicas de los agregados sin uso de aditivo sikament 290n y sin uso de microfibra de polipropileno (chama fibra ultrafina) mediante ensayos según la norma ASTM Y NTP. Además en la Etapa II, Al diseño inicial se le adicionó el aditivo sikament 290n 1.20

gr/cm³ de densidad y 0.91 gr/cm³ de densidad para las fibras de polipropileno Chema Fibra Ultrafina. Esta etapa tiene como finalidad mejorar las propiedades del concreto permeable de la etapa I, como lo son la trabajabilidad, porosidad, resistencia.

Al diseño base ajustada se le adiciono fibras de polipropileno, teniendo en cuenta lo especificado por la ficha técnica de dicho producto (300 gr por 1m³), luego de ello se analizo el comportamiento en la trabajabilidad, consolidación, permeabilidad y resistencia a la compresión a los 7 días, así mismo se elaboraron más especímenes para hacerle ensayos a los 7, 14 y 28 días para la resistencia a la compresión y para la permeabilidad. Por lo que en la Etapa III se realizo el vaciado de la losa demostrativa de concreto permeable, mediante una prueba visual-manual, se reconoció el suelo, de lo cual según inspecciones se determinó el alto índice de plasticidad del suelo, no se hicieron pruebas de filtración, debido a que era una losa demostrativa.

Para el segundo objetivo específico que es “Realizar el resultado del análisis comparativo de trabajos de investigación del concreto permeable en la propiedad de la capacidad de filtración en la mejora del sistema de drenaje pluvial en losas deportivas-recreacionales en el AA. HH Los Algarrobos.Piura.2020.”

De acuerdo al análisis de las investigaciones realizadas con anterioridad se debe decir, que 11 investigaciones previas, sólo en 1 de ellas se había investigado capacidad de filtración en la mejora del sistema de drenaje pluvial, así después de haber evaluado comparativamente ese trabajo, se determina que ambos diseños tanto el diseño con finos y sin finos cumplen con los requisitos para poder ser usados como capas de rodadura en un pavimento de tráfico liviano, en este caso no sería apto para un pavimento de tráfico pesado. La resistencia a la flexión promedio del diseño de mezcla con finos fue 7.71% y 3.0% superior que el diseño de mezcla sin finos, por lo tanto, la presencia de finos nos asegura una mayor cohesión a la pasta que llena las hendiduras del agregado grueso en ambos diseños.

A partir de los módulos de rotura obtenidos en esta investigación fueron de 37 kg/cm² para el diseño con finos y 36 kg/cm² para el diseño sin finos, ambos fueron inferiores en comparación con la resistencia de 38 kg/cm², que es el valor estimado para pavimentos con transito liviano. (Ver tabla N°02-Ficha Documental N°03)

Para el tercer objetivo específico que es “Realizar el resultado del análisis comparativo de trabajos de investigación del concreto permeable en la propiedad de la resistencia a la compresión en la mejora del sistema de drenaje pluvial en losas deportivas-recreacionales en el AA. HH Los Algarrobos.Piura.2020”.

De los 11 trabajos de investigación analizados sólo 9 tuvieron en cuenta la resistencia a la compresión, encontrando que estos emprendimientos se determinaron que la resistencia a la compresión obtenida para el diseño IIADBII-AD1-FPP1 es de 257.48 kg/cm², por lo cual, es viable para obras de pavimentos especiales, tales como aceras o veredas, pases peatonales y ciclovías.

Se comprobó que la tasa de infiltración calculada para un tiempo de 36.78 seg. es 27694.19 mm/h, dicho valor es mayor con respecto a los tiempos. y a lo que se obtuvo a la resistencia de 177.04 kg/cm² para un peso unitario de 1953.36 kg/m³.

Se ha verificado que para el diseño de mezcla de concreto permeable su resistencia a la compresión es a los 28 días.

De acuerdo al antecedente presentado por (Castañeda U, 2014) en su investigación titulada: Diseño y aplicación de concreto poroso para pavimentos. Que la relación que existe entre la porosidad y la resistencia del concreto son inversamente proporcionales, es decir a mayor cantidad de poros menor es la resistencia del concreto. En esta investigación, pese a que la mezcla Tipo I posee menor cantidad de vacíos, se comporta mejor mecánicamente que la mezcla Tipo II que posee mayor cantidad de vacíos.

La mezcla Tipo I con Finos, es 7.71% y 3.0% mayor que la mezcla Tipo II sin finos respectivamente. Por lo que se puede asegurar que la presencia de finos, brinda una mayor cohesión a la pasta que llena los intersticios, lo que permite a la mezcla comportarse mejor frente a los esfuerzos de compresión y flexión.

Para el cuarto objetivo específico es “Realizar el resultado del análisis comparativo de trabajos de investigación del concreto permeable en la propiedad de la resistencia a la flexión en la mejora del sistema de drenaje pluvial en losas deportivas- recreacionales en el AA. HH Los Algarrobos.Piura.2020”.

El resultado del análisis fue que en el 100% investigaciones evaluadas se encontraron identificaciones de la propiedad de la resistencia a la flexión, se obtuvo

que en 6 de estas se encuentran en el rango. Por lo que de acuerdo al antecedente: Influencia de la granulometría del agregado grueso en las propiedades mecánicas e hidráulicas de un concreto permeable, presentado por (Pérez Gordillo, Johann. 2017). Su resultado con respecto lo que se asegura el buen comportamiento de los agregados nacionales para la elaboración de estos concretos y que Los resultados de resistencia promedio a la flexión fueron 25,964 Kg/cm² y 12,163 Kg/cm², con y sin finos, se encuentran dentro de los valores esperados como estándar nacional internacional. Por lo que se encuentran en el rango determinado.

Para el quinto objetivo específico es “Realizar el resultado del análisis comparativo de trabajos de investigación del concreto permeable en su costo-beneficio en la mejora del sistema de drenaje pluvial en losas deportivas- recreacionales en el AA. HH Los Algarrobos.Piura.2020”.

El resultado del análisis fue que en el 100% investigaciones evaluadas se encontraron identificaciones de la propiedad de la resistencia a la flexión, se obtuvo que 4 de ellas especifican la economía respectiva de cada material. Por lo que de acuerdo al antecedente: Diseño de concreto permeable, para pavimentos rígidos, utilizando piedra huso 67 y arena gruesa. El concreto permeable sigue siendo una opción económica y dejando de lado el uso de concreto convencional en pavimentos rígidos. Y que el análisis de costos de un concreto permeable por metro cubico fue de S/ 443.98 a diferencia del análisis de costos del concreto convencional que fue de S/ 450.95.

V. CONCLUSIONES

A continuación, se presentan las conclusiones a las que se ha llegado, de acuerdo a cada uno de los objetivos propuestos desde el inicio de la investigación:

1. Se concluye que, de acuerdo al análisis comparativo de las investigaciones, con respecto al sistema de drenaje pluvial, el porcentaje de vacíos idóneo para el diseño de un concreto permeable es de 15% ya que ayuda a tener una buena infiltración de agua y no trae consigo inconvenientes con el campo social.
2. Con respecto a la tasa de infiltración del concreto permeable, podemos concluir que después de analizar las investigaciones, este tipo de concreto tiene una mayor durabilidad debido a que no se queda almacenada en la superficie el agua de lluvia, sino que se filtra hacia la sub rasante, gracias al porcentaje de vacíos, y al ser usado en una estructura de tráfico liviano, como lo es en este caso una losa deportiva, las cargas se distribuyen de manera homogénea por metro cuadrado.
3. De acuerdo a las investigaciones analizadas anteriormente, se concluye que la resistencia a la compresión de un concreto permeable es mejor con la ayuda del agregado fino y un aditivo plastificante y reductor de agua, ya que genera una mejor trabajabilidad al concreto en estado fresco durante los primeros 45 minutos y en estado endurecido se logra un buen desempeño.
4. En cuanto al costo beneficio, de acuerdo al análisis se logró concluir que el concreto permeable por metro cúbico usado en una losa deportiva es más factible ya que su costo es menor a comparación con el concreto tradicional el cual debido a su inclusión de agregado fino, cantidad de cemento, genera un aumento en su valor por metro cúbico.
5. El costo beneficio fue con respecto a losas de un área de 90 m², en las investigaciones se uso como moneda el dólar, ya que el dólar rige a nivel mundial, los precios.
6. Finalmente se concluye que este tipo de concreto, es decir el concreto permeable en comparación con el concreto convencional, porque sus propiedades físicas ayudan a la conservación del medio ambiente y a su vez es más económico por lo tanto resulta sustentable en cualquier diseño de losas deportivas.

VI. RECOMENDACIONES

1. Se recomienda tomar en cuenta que, al adicionar agregado fino, se aumenta la resistencia a la compresión, pero el exceso de este material puede ocasionar cerramientos en los poros que están interconectados.
2. Es recomendable realizar un ensayo de suelos, para identificar la napa freática en las zonas que se piense hacer las losas deportivas. Es sabido que Piura tiene una altura de napa freática alta, hablamos de 3m aproximadamente.
3. Con respecto al escurrimiento del agua pluvial, se recomienda hacer cunetas para poder llevar esa agua hacia un pozo colector, o dirigir esas aguas hacia un río cercano a la zona, ya que esa agua no se podría aprovechar para las áreas verdes ya que la zona de los algarrobos no cuenta con estas por el momento.
4. Realizar investigaciones con diseños de mezcla que logren brindar una mayor resistencia a la flexión, aumentando la dosis de finos y de cemento, porque así se podría usar este tipo de concreto de manera general, es decir no ser no solo usado en estacionamientos, vías de tráfico liviano, sino, en pavimentos de alto tráfico vehicular.
5. Crear una normativa a nivel nacional que tenga que ver con la preparación de concreto permeable.
6. La utilización de aditivo es opcional, dependerá de la envergadura del proyecto. Se debe tener mucha precaución con la colocación y elaboración de la mezcla, ya que el tiempo de fraguado de este tipo de concreto es presuroso a diferencia del concreto tradicional.
7. Se recomienda, tener un monitoreo de las posibles deficiencias de la losa permeable, limpieza, mantenimiento y reparación, para poder tomar precauciones de manera inmediata.
8. Cuando el concreto llegue a estar endurecido, se recomienda usar aire comprimido o con agua a presiones moderadas al momento de realizar la limpieza y así evitar que los poros se cierren.
9. Se recomienda a las entidades constructoras y municipalidades usar el Reporte en concreto permeable brindado por la norma ACI 522R-10, para sus futuros proyectos y tener en cuenta en sus proyectos esta nueva alternativa como lo es el concreto permeable.

REFERENCIAS

EL TIEMPO. (2)(01/09/2016).

AMERICAN CONCRETE INSTITUTE. 2006. ACI 522R. *Pervious Concrete*. 2006.

10 Estadios para los amantes del futbol. **Santamaría, Rafael Jaller. 2016.** Colombia : El Tiempo, 16 de Septiembre de 2016, pág. 01.

ABANTO Castillo, Flavio. *Tecnología del concreto*. Segunda. Lima : San Marcos E.I.R.L.,2009. pág. 244. ISBN 978-612-302-060-6.

ACI 211.1. Dosificación de Mezclas de Hormigón. 1997. 1997.

ACI 214. CONCRETO, INSTITUTO AMERICANO DE. 2011. Sao Paulo : s.n., 2011.

ACI 522R-10. *American Concrete Institute, Report on Pervius Concrete*. Farmington, USA,2010 : s.n.

American Society for Testing and Materials, Pervious Concrete, Standarization ACI 522R-06. 2006. *El concreto permeable: uso y estándares*. Farmington, USA : s.n., October de 2006.

anteproyectoconstrucciondecancha.weebly.com/justificacioacuten-y-objetivos.html. 2019. Construcción de canchas deportivas dentro de un parque infantil. [En línea] 2019.

ARGOS. 2020. REDACCIÓN 360 EN CONCRETO . [En línea] 2020.

ASTM 642. Concreto, Instituto Americano de. 2011. 2011.

ASTM C39/C39. Método de Ensayo Normalizado para Resistencia a la Compresión de Especímenes Cilíndricos de Concreto. Vol. 04.02.

ASTMC 33. Concreto, Instituto Americano De Agregados para. 2015. Guatemalteca : s.n., 2015.

BARAHONA AGUILUZ, RENE ALEXIS, MARTINEZ GUERRERO, MARLON VLADIMIR y ZELAYA ZELAYA, STEVEN EDUARDO. 2013. *COMPORTAMIENTO DEL CONCRETO PERMEABLE UTILIZANDO AGREGADO GRUESO DE LAS CANTERAS, EL CARMEN, ARAMUACA Y LA PEDRERA, DE LA ZONA ORIENTAL DE EL SALVADOR*. EL SALVADOR : s.n., 2013.

BENITES BUSTAMANTE, JUAN CARLOS. 2014. *CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO PERMEABLE*. CAJAMARCA , UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA,FACULTAD DE INGENIERÍA. PERÚ : TESIS(PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL), 2014. págs. 1-80.

BENITES, J. *Características físicas y mecánicas del concreto permeable usando agregados de la cantera río Jequetepeque el aditivo Chemaplast*. Cajamarca, Perú : s.n. Tesis.

Bisquerra, R. 2014. *Metodologías de la investigación educativa*. Madrid: La Muralla : Coord, 2014.

Bustamante Romero, Iskra Guisele. 2017. *Estudio de la correlación entre la relación agua/cemento y la permeabilidad del agua de concretos usuales en Perú*. Lima : s.n., 2017.

Castañeda U, Luis. y Moujir F, Yalil. 2014. *Diseño y aplicación de concreto poroso para pavimentos*. Santiago de Cali, Chile : s.n., 2014.

CASTILLO CASTILLO, Liz Marcia y TRUJILLO DE LA CRUZ, Eredith. 2019. *ELABORACIÓN DE CONCRETO PERMEABLE CON ADICIÓN DE MATERIAL PLÁSTICO RECICLADO PARA PAVIMENTACIÓN EN EL DISTRITO DE PARIACOTO-ANCASH.* CHIMBOTE-PERÚ : s.n., 2019.

Cerdán Pérez, Luis Antonio. 2015. *Comportamiento del concreto permeable, utilizando agregado de las Canteras la Victoria y roca fuerte, aumentando diferentes porcentajes de vacíos, Cajamarca 2015.* Cajamarca, Perú : s.n., 2015.

Chaiña Quispe, Jorge Luis Y Villanueva Escobedo, Yonny Alexander. 2017. *DISEÑO DE CONCRETO PERMEABLE, PARA PAVIMENTOS RÍGIDOS, UTILIZANDO PIEDRA HUSO 67 Y ARENA GRUESA DE LA CANTERA LA PODEROSA, PARA LA CIUDAD DE AREQUIPA.* Arequipa : s.n., 2017.

Chaiña Quispe, Jorge Luis y Villanueva Escobedo, Yonny. 2017. *Diseño de Concreto Permeable, para pavimentos rígidos utilizando Piedra Huso 67 y Arena Gruesa de la Cantera La Poderosa, para la ciudad de Arequipa.* Santa María, Universidad Católica de Santa María, Facultad de Arquitectura e Ingenierías Civil y del Ambiente, Escuela Profesional de Ingeniería Civil. 2017. págs. 1-365.

CHAN Yam, José; SOLÍS Carcaño, Rómel; MORENO, Eric. *Influencia de los agregados pétreos en las características del concreto, Tesis (grado de Maestría en Ingeniería).* Yucatán, México : 2013.

CONSUEGRA. 2015. *validez y confiabilidad.* 2015.

Dawood. 2007. 2007.

Eddiel Benavides Vega, María Del Carmen Fernández López, Roberto Villalpando López, Alonso Chacón Terrazas, Oscar Benito Alvarado Cisneros. 2017. *Factibilidad del concreto permeable en la filtración del agua al subsuelo.* Universidad Tecnológica de Chihuahua, Escuela de Ingeniería. México : Tesis(Bachiller en Ingeniería Civil), 2017. págs. 1-67.

EDIFICACIONES, REGLAMENTO NACIONAL DE. 2018. *Drenaje Pluvial Urbano.* 2018. OS.060.

EDINSON, GALLO SANCHEZ FREDDY y TIRADO, CHRISTIAN EDINSON MURGA. 2017. *EVALUACIÓN DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN Y PERMEABILIDAD DEL CONCRETO PERMEABLE $f'c = 210$ kg/cm², USANDO EL ADITIVO SIKAMENT-290N CON AGREGADOS DE LA CANTERA DEL RIO CHONTA DE LA CIUDAD DE CAJAMARCA,* 2017. 2017.

F., CORRAL. 2014. 2014. p.29.

FLORES QUISPE, CESAR EDDY Y PACOMPIA CALCINA, IVAN ALEXANDER. 2015. *DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO PERMEABLE CON ADICIÓN DE TIRAS DE PLÁSTICO PARA PAVIMENTOS $f'c$ 175 kg/cm² EN LA CIUDAD DE PUNO.* PUNO : s.n., 2015.

Francis, O'Reilly. 2013. *Diseños de Teoría .* [el oso panda] 2013.

Gallo Sanchez, Freddy Edinson y Murga Tirado, Christian Edinson. 2017. *Evaluación de la resistencia a compresión y permeabilidad del concreto permeable $f'c = 210$ kg/cm² ,usando el aditivo sikament-290n con agregados de la cantera del Rio Chonta de la ciudad de Cajamarca,* 2017. Cajamarca, Universidad Privada del Norte, Escuela De INGENIERIA. s.l. : Tesis(para optar el título profesional), 2017. págs. 1-15.

GARCÍA Haba, Eduardo. 2011. *Control de escorrentías urbanas mediante pavimentos permeables: Aplicación en climas mediterráneos.* Tesis (grado de Master). Valencia : 2011,

Universidad Politécnica de Valencia, Facultad de Ingeniería Hidráulica y Medio Ambiente, Octubre de 2011. pág. 218.

Guizado Barrios, A., Curi Grados, E. 2017. *Evaluación del concreto permeable como una alternativa para el control de las aguas pluviales en vías locales y pavimentos especiales de la costa noroeste del Perú*. Lima, Perú : s.n., 2017.

Guzmán Camacho, Cesar. 2017. *Concreto permeable, ventajas y desventajas de su uso en vías urbanas de bajo tránsito, en comparación con el concreto hidráulico convencional como solución a los problemas de inundaciones en zonas aledañas al humedal de Jaboque, localidad de Engativá*. Universidad Militar Nueva Granada, Facultad de Ingeniería. s.l. : Proyecto De Grado Para Aspirar Al Título De Especialista En Ingeniería De Pavimentos, 2017. págs. 1-83.

Guzmán Camacho, Cesar Leonardo. 2017. *Concreto permeable, ventajas y desventajas de su uso en vías urbanas de bajo tránsito, en comparación con el concreto hidráulico convencional como solución a los problemas de inundaciones en zonas aledañas al humedal de Jaboque, localidad de Engativá*. Engativá, Bogotá : s.n., 2017.

HERNÁNDEZ SAMPIERI, Fernández y BAPTISTA. 2014. 2014.

Hernández-Sampieri, R. 2014. *Metodología de la Investigación*. México: McGraw-Hill : 6° ed., 2014. pp.170-191.

Jeff, Hamlin and. 2008. 2008.

Jimenez Pesantes, Bach. Hilder Javier. 2019. *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*. Piura : s.n., 2019.

Louis, Baker. 1997. 1997.

Luck Barrientos, Jhoan Ever y Medina Salinas, Sthefanny Alexandra. 2018. *Diseño de concreto permeable para la conservación vial del pavimento en la avenida Agustín Gamarra, Huaraz, Ancash – 2018*. Chimbote, Universidad César Vallejo, Escuela de Ingeniería Civil . Perú : Tesis(TITULO PROFESIONAL DE INGENIERA CIVIL), 2018. págs. 1-161.

MITCHELL, CHARLES. 2010. *ASTM WK29212*. CHICAGO : s.n., 2010.

MONTGOMERY. 2006. *EL MUESTREO*. 2006.

PAREDES Garrido, Deéner Olaví. 2018. *Evaluación de una Losa de Concreto Permeable Vaciada*. Cajamarca, Universidad Nacional De Cajamarca, Facultad de Ingeniería. Perú : Tesis (Bachiller en Ingeniería Civil), 2018. págs. 1-174.

PAREDES GARRIDO, DEÉNER OLAVÍ. 2018. *EVALUACIÓN DE UNA LOSA DE CONCRETO PERMEABLE VACIADA IN SITU, PARA SU APLICACIÓN EN LA CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTOS RÍGIDOS EN LA CIUDAD DE CAJAMARCA*. CAJAMARCA , UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA, FACULTAD DE INGENIERÍA. PERÚ : TESIS(Para Optar el Título Profesional De INGENIERO CIVIL), 2018. págs. 1-174.

PÉREZ Ramos, Daniel. *ESTUDIO EXPERIMENTAL DE CONCRETOS PERMEABLES CON AGREGADOS ANDESÍTICOS*. Tesis (grado de maestro en ingeniería). Ciudad de México : Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Ingeniería, 2009.

Quispe Soncco, Ivan Y Ticona Cutipa, Elmer Isaí. 2017. *Influencia de la incorporación de fibras de polipropileno en concreto permeable $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$* . UNIÓN- PERÚ : s.n., 2017.

Reyes, Sánchez y. 2015 . *Metodología de la investigación . 2015 .*

Roberto Hernández Sampieri, Carlos Fernández Collado y Pilar Baptista Lucio. 2010. *METODOLOGÍA de la investigación*. México : quinta edición, 2010. pág. 656.

Rodas Ralda, Natalia Ixchel. 2013. *DESARROLLO Y USO DE BLOQUES DE CONCRETO PERMEABLE EN*. GUATEMALA : s.n., 2013.

Rodríguez A., Méndez Z., Nathasha G., Mosqueda V. y María C. 2016. *Estudio de la resistencia del concreto permeable para pavimentos*. Bárbula, Venezuela : s.n., 2016.

Salinas Cerna, Maryory Roxette. 2019. *Concreto permeable $F'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$ para Drenaje Pluvial del Pavimento de la Avenida Pacífico Tramo: Av. Portuaria-Cruce PPAO, Nuevo Chimbote-Ancash-2019*. Universidad César Vallejo, FACULTAD DE INGENIERÍA. s.l. : TESIS (PARA OBTENER EL TITULO PROFESIONAL DE INGENIERA CIVIL), 2019. págs. 1-161.

SANCHÉZ Carlessi, Victor y REYES Mesa, Carlos. 1998. *Metodología y Diseños en la Investigación Científica*. Quinta Edición Lima, Perú : Edit. Mantaro, 1998. págs. 21-50.

SÁNCHEZ, David. *Incidencia de la Teoría de Autodeterminación sobre la persistencia deportiva*. 25, págs. 266-276.

Silva Julca, R. 2016. *Concreto permeable como propuesta sostenible para mejorar el sistema de drenaje pluvial de la vía Blas De Atienza en Piura*. Piura, Perú : s.n., 2016.

Ulloa Mayorga, Vivian Andrea. 2018. *Performance of pervious concrete containing combined recycled aggregates*. s.l. : Ingeniería e Investigación, 2018.

Vivian Andrea Ulloa-Mayorga, Manuel Antonio Uribe-Garcés, Diego Paúl Paz-Gómez, Yezid Alexander Alvarado and Benjamín Torres, Isabel Gasch. 2018. *REVIEW Performance of pervious concrete containing combined recycled aggregates | Ulloa-Mayorga | Ingeniería e Investigación. [en línea]. Bogotá-Colombia. [Online] 2018.*
<https://revistas.unal.edu.co/index.php/ingein/article/view/67491>. ISSN: 0120-5609.

ANEXOS

ANEXO 01: MATRIZ DE CATEGORIZACIÓN.

Problemas	Objetivos	Categorías	Sub categorías	Metodología
<p>Problema General ¿Cuál es el resultado del análisis comparativo de trabajos de investigación sobre las propiedades del concreto permeable en la mejora del sistema de drenaje pluvial en losas deportivas-recreacionales en el AA. HH Los Algarrobos Piura? 2020?</p> <p>Problemas específicos ¿Cuál es el resultado del análisis comparativo de trabajos de investigación del concreto permeable en la propiedad de la permeabilidad en la mejora del sistema de drenaje pluvial en losas deportivas- recreacionales en el AA. HH Los Algarrobos- Piura-2020?</p> <p>¿Cuál es el resultado del análisis comparativo de trabajos de investigación del concreto permeable en la propiedad de la tasa de infiltración en la mejora del sistema de drenaje pluvial en losas deportivas- recreacionales en el AA. HH Los Algarrobos- Piura-2020?</p> <p>¿Cuál es el resultado del análisis comparativo de trabajos de investigación del concreto</p>	<p>Objetivo General Realizar el resultado del análisis comparativo de investigaciones del concreto permeable en la mejora del sistema de drenaje pluvial en losas deportivas-recreacionales en el AA. HH Los Algarrobos.Piura.2020.</p> <p>Objetivos específicos Realizar el resultado del análisis comparativo de trabajos de investigación del concreto permeable en la propiedad de la permeabilidad en la mejora del sistema de drenaje pluvial en losas deportivas- recreacionales en el AA. HH Los Algarrobos.Piura.2020.</p> <p>Realizar el resultado del análisis comparativo de trabajos de investigación del concreto permeable en la propiedad de la capacidad de filtración en la mejora del sistema de drenaje pluvial en losas deportivas-recreacionales en el AA. HH Los Algarrobos.Piura.2020.</p> <p>Realizar el resultado del análisis comparativo de trabajos de investigación del concreto permeable en la propiedad de la resistencia a la compresión en</p>	<p>Concreto Permeable</p>	<p>Resistencia a compresión</p> <p>Resistencia a la Flexión o Módulo de Rotura.</p> <p>La Permeabilidad</p> <p>Costo-Beneficio</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tipo de investigación Básica – cualitativo 2. Diseño de investigación No experimental 3. Escenario de estudio Son todos los trabajos previos 11 tesis de posgrado. 4. Participantes Investigar algo que nos rodea para contemplar, admirar y explorar trabajos previos. 5. Técnica e instrumentos Fichas documentales para la recolección de datos. 6. Procedimiento Se utiliza la ficha documental para analizar cada objetivo específico que se tiene en la investigación. 7. Rigor científico El investigador debe ser honesto y sincero al momento de organizar, registrar y justificar los datos que son recuperados de otras investigaciones 8. Método de análisis de datos Recopilar datos del análisis de trabajos previos con la ayuda de una ficha documental.

<p>permeable en la propiedad de la resistencia a la compresión en la mejora del sistema de drenaje pluvial en losas deportivas-recreacionales en el AA. HH Los Algarrobos-Piura-2020?</p> <p>¿Cuál es el resultado del análisis comparativo de trabajos de investigación del concreto permeable en la propiedad de la resistencia a la flexión en la mejora del sistema de drenaje pluvial en losas deportivas-recreacionales en el AA. HH Los Algarrobos-Piura-2020?</p> <p>¿Cuál es el resultado del análisis comparativo de trabajos de investigación del concreto permeable en su costo-beneficio en la mejora del sistema de drenaje pluvial en losas deportivas- recreacionales en el AA. HH Los Algarrobos-Piura-2020?</p>	<p>la mejora del sistema de drenaje pluvial en losas deportivas-recreacionales en el AA. HH Los Algarrobos.Piura.2020.</p> <p>Realizar el resultado del análisis comparativo de trabajos de investigación del concreto permeable en la propiedad de la resistencia a la flexión en la mejora del sistema de drenaje pluvial en losas deportivas-recreacionales en el AA. HH Los Algarrobos.Piura.2020.</p> <p>Realizar el resultado del análisis comparativo de trabajos de investigación del concreto permeable en su costo-beneficio en la mejora del sistema de drenaje pluvial en losas deportivas- recreacionales en el AA. HH Los Algarrobos.Piura.2020.</p>	<p>Drenaje Pluvial</p>	<p>Capacidad de infiltración.</p> <p>Eficacia de drenaje.</p>	
---	--	------------------------	---	--

ANEXO 02: Instrumentos de recolección de datos.

“Análisis comparativo de trabajos de investigación de concreto permeable en la mejora del sistema de drenaje pluvial en losas deportivas-recreacionales en el AA. HH Los Algarrobos.Piura.2020”

Tabla 1: Ficha documental N° 01: “Clasificación metodológica de trabajos previos sobre “las propiedades del concreto permeable adicionando agregado fino y sin adición de agregado fino”.

INVESTIGACIONES	TIPO	DISEÑO DE INV.	MUESTRA	INSTRUMENTOS	PROCEDIMIENTO
“Evaluación de una losa de concreto permeable vaciada in situ, para su aplicación en la construcción de pavimentos rígidos en la ciudad de Cajamarca”.	Descriptivo	Experimental	<p>Población: 54 probetas cilíndricas de concreto.</p> <p>Muestra:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 15 probetas con finos para la resistencia a la compresión. Cuyo diámetro fue de 15 cm y con una longitud de 30 cm. - 15 probetas sin finos para la resistencia a la compresión. - 12 probetas con aditivo y fibras de polipropileno para la resistencia a la compresión - 12 probetas para el ensayo de permeabilidad, cuyo diámetro del cilindro fue de 10 cm y 15 cm de altura. 	<ul style="list-style-type: none"> -Instrumentos metodológicos. (ensayos de cálculo de la resistencia a la compresión, cálculo de la tasa de infiltración, permeabilidad, porcentaje de vacíos, módulo de elasticidad) - Instrumentos de ingeniería. 	<p>Etapa I</p> <p>Se determino las propiedades físicas y mecánicas de los agregados sin uso de aditivo sikament 290n y sin uso de microfibra de polipropileno (chema fibra ultrafina) mediante ensayos según la norma ASTM Y NTP:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Peso específico y absorción ASTM C 127/NTP 400.021 Y ASTM C 128/NTP 400.022 2. Contenido de Humedad ASTM C 70/NTP 339.185. 3. Análisis Granulométrico ASTM C 136/NTP 400.012. 4. Cantidad de Material Fino que pasa el tamiz N°200 ASTM C117/NTP 339.132. 5. Peso Unitario ASTM C 29/NTP 400.017. 6. Resistencia a la abrasión. Los Ángeles ASTM C 131/400.019. Antes de hacer cada ensayo se Calibraron los equipos. <p>Etapa II</p> <p>Al diseño inicial se le adiciono el aditivo sikament 290n 1.20 gr/cm3 de densidad y 0.91</p>

					<p>gr/cm³ de densidad para las fibras de polipropileno Chema Fibra Ultrafina. Esta etapa tiene como finalidad mejorar las propiedades del concreto permeable de la etapa I, como lo son la trabajabilidad, porosidad, resistencia.</p> <p>Al diseño base ajustada se le adicione fibras de polipropileno, teniendo en cuenta lo especificado por la ficha técnica de dicho producto (300 gr por 1m³), luego de ello se analizó el comportamiento en la trabajabilidad, consolidación, permeabilidad y resistencia a la compresión a los 7 días, así mismo se elaboraron más especímenes para hacerle ensayos a los 7, 14 y 28 días para la resistencia a la compresión y para la permeabilidad.</p> <p>Etapa III</p> <p>En esta etapa se realizó el vaciado de la losa demostrativa de concreto permeable, mediante una prueba visual-manual, se reconoció el suelo, de lo cual según inspecciones se determinó el alto índice de plasticidad del suelo, no se hicieron pruebas de filtración, debido a que era una losa demostrativa.</p>
<p>“Diseño y aplicación de concreto poroso para pavimentos (Castañeda U,</p>			<p>Población: 28 probetas cilíndricas y 14 viguetas.</p> <p>Muestra:</p>	<p>- Instrumento fichas de recolección de datos. (ensayo de</p>	<p>1. Se elaboraron las 28 probetas. 2. Se procedió a determinar los valores establecidos por la</p>

<p>2014), Pontificia Universidad Javeriana-Santiago de Cali, Chile".</p>	<p>Aplicada</p>	<p>Experimental</p>	<p>- 14 probetas a los 7 días, para el ensayo de la resistencia a la compresión, Módulo de elasticidad y permeabilidad. Estas se dividieron en: - 7 probetas con finos. - 7 probetas sin finos. - 14 probetas a los 28 días, para el ensayo de la resistencia a la compresión y Módulo de elasticidad y permeabilidad. - 14 viguetas para el ensayo a la resistencia a la flexión a los 7 días y 28 días. Estas se dividieron en: - 7 probetas con finos. - 7 probetas sin finos.</p>	<p>asentamiento, ensayo de cálculo de la resistencia a la compresión, resistencia a flexión viguetas, permeabilidad, porcentaje de vacíos, módulo de elasticidad). - Análisis de costos.</p>	<p>norma ACI 522R- 2010, los cuales fueron: La relación agua/cemento de 0.5, relación arena/cemento 1:1 y un 20 % de porcentaje de vacíos. 3. Se halla el factor de compactación luego se reemplaza el valor para hallar la porosidad. 4. Se calcula el volumen del mortero. 5. Se calcula las cantidades de los materiales que conforman el concreto permeable: cemento, agregado grueso, arena, agua, aditivo. 6. Cálculo del asentamiento del concreto. 7. Se calcula la masa unitaria para los 2 tipos de mezclas. 8. Se calcula el porcentaje de vacíos para los 2 tipos de mezcla. 9. Se calcula la resistencia a la compresión a cada una de las probetas de ambos diseños de mezcla. 10. Se calcula la resistencia a flexión viguetas a cada una de las probetas de ambos diseños de mezcla. 11. Se calcula el módulo de elasticidad, para ambos diseños de mezcla. 12. Se calculo el coeficiente de permeabilidad, para ambos diseños de mezcla. 13. Finalmente se hace un análisis de costos de ambos</p>
--	-----------------	---------------------	---	--	---

					diseños de mezcla y el de un concreto convencional.
“Estudio de la resistencia del concreto permeable para pavimentos”.	Aplicada	Experimental	<p>Población: 6 probetas cilíndricas de concreto permeable y 8 viguetas.</p> <p>Muestra:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 3 probetas con agregado fino. - 3 probetas sin agregado fino. - 4 viguetas con inclusión de agregado fino. - 4 viguetas sin inclusión de agregado fino. 	<ul style="list-style-type: none"> - Instrumento fichas de recolección de datos. (ensayo de asentamiento, ensayo de cálculo de la resistencia a la compresión, resistencia a flexión viguetas, cálculo de la tasa de infiltración, permeabilidad, porcentaje de vacíos, módulo de elasticidad). 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Se hizo el análisis granulométrico del agregado grueso de 3/8” y del agregado fino. 2. Se calculó las cantidades de los materiales del concreto permeable, para el diseño sin agregado fino. 3. Se calculo el volumen total del cilindro. 4. Se calculo el volumen total de las viguetas. 5. En vista de que la dosificación del primer diseño no alcanzo la cantidad de muestras necesarias. Se decidió elaborar otro diseño para una cantidad de 2 cilindros de 15 cm de diámetro y 30 cm de altura, para el ensayo de permeabilidad y para el ensayo a la flexión 2 viguetas de 30.5 cm de largo, 10 cm de ancho y 8 cm de alto. 6. se calculó nuevamente las cantidades de los materiales del concreto permeable. 7. se calculó las cantidades de los materiales del concreto permeable, para el diseño con agregado fino. 8. Se calculo el porcentaje de vacíos. 9. Se calculo la resistencia a la flexión del concreto permeable, para ambos diseños de mezcla. 10. Se calculo la permeabilidad del concreto permeable de ambos diseños de mezcla.

					11. Se calculo la intensidad de lluvia en mm/s.
<p>“Diseño de concreto permeable, para pavimentos rígidos, utilizando piedra huso 67 y arena gruesa de la cantera la poderosa, para la ciudad de Arequipa”.</p>	Aplicada	Experimental	<p>Población: Elaboración de 18 diseños de mezcla de concreto.</p> <p>Muestra:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 6 diseños mezcla sin finos. - 12 diseños mezcla con finos, 	<p>(Muestreo de los agregados ASTM D-75/NTP 400.010 Contenido de humedad norma ASTM C-566/NTP 339.185 Análisis granulométrico ASTM C-136/NTP 400.012, Material más fino que pasa la malla N° 200 ASTM C-117/NTP 400.018, Peso específico y absorción del agregado grueso) ASTM C-127/NTP 400.021, Peso específico y absorción del agregado fino ASTM C-128/NTP 400.022, Peso unitario y porcentaje de vacíos del agregado ASTM C-29/NTP 400.017.)</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Determinar el contenido de humedad 2. Cálculo del Análisis granulométrico del agregado grueso y agregado fino. 3. Se determino el material más fino que pasa la malla N° 200. 4. Se determino el peso específico y absorción del agregado grueso a partir del humedecimiento del mismo en un tiempo establecido. 5. Se calculo el peso específico y absorción del agregado fino. 6. Se determino el peso unitario y porcentaje de vacíos del agregado, en condición suelto y compactado. 7. Se calculó las cantidades de los materiales del concreto permeable. 8. Determinar el diseño de mezcla para un pavimento permeable sin finos con aditivo Viscocrete 1110 – Sika. 9. Determinar el diseño de mezcla para un pavimento permeable con finos con aditivo Viscocrete 1110 – Sika y el aditivo Neoplast 8500 HP – Euco. 10. Determinar la temperatura de la mezcla del concreto, para verificar el cumplimiento de los requisitos especificados en la norma ASTM C-1064 y NTP 339.184.

					<p>11. Se calcula el Asentamiento de concreto fresco con el cono de Abrams.</p> <p>12. Se determina el peso unitario y contenido de vacíos de la mezcla.</p> <p>13. Elaboración y curado de especímenes de concreto, para determinar la resistencia a compresión y flexión de mezclas de concreto, empleando moldes cilíndricos de 10 x 20 cm y moldes prismáticos de 15 x 15 x 60 cm.</p> <p>14. Se calcula la resistencia al desgaste por abrasión e impacto en la máquina de los Ángeles.</p> <p>15. Se determina la permeabilidad en ambos diseños de mezcla.</p> <p>16. Se calcula la tasa de infiltración.</p> <p>17. Finalmente se determina el análisis de costos unitarios de una losa de concreto permeable $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$ y una losa de concreto convencional.</p>
<p>“Influencia de la incorporación de fibras de polipropileno en concreto permeable $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$”.</p>	<p>Aplicada</p>	<p>Experimental</p>	<p>Población: 33 especímenes de concreto.</p> <p>Muestra:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 9 especímenes sometido a la resistencia a la compresión a los 7 días. - 9 especímenes sometido a la resistencia a la compresión a los 14 días. - 15 especímenes restantes a los 28 días. 	<ul style="list-style-type: none"> - Instrumento - fichas de recolección de datos. (Ensayo de asentamiento, Ensayo de cálculo de la resistencia a la compresión, Resistencia a flexión viguetas, Permeabilidad, Porcentaje de 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Se elaboraron especímenes para cada tipo de ensayo. 2. Después de 24 horas los especímenes se desmoldaron e identificaron, inmediatamente después fueron sumergidos en agua en una poza de curado por 7, 14 y 28 días. 3. Se extrajo el espécimen de la poza de curado, para la realización de ensayos, como el ensayo de contenido de vacíos, resistencia a la compresión,

				vacíos, Desgaste de abrasión, módulo de elasticidad). - Técnica de observación.	permeabilidad y desgaste a la abrasión e impacto. 4. Se incluyo fibras de polipropileno para cada uno de los ensayos anteriormente mencionados.
“Influencia de la granulometría del agregado grueso en las propiedades mecánicas e hidráulicas de un concreto permeable, Trujillo 2017”.	Aplicada	Experimental	<p>Población: 45 probetas de concreto permeable.</p> <p>Muestra:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 18 probetas con diámetro de 15 cm y 30 cm de altura, para el ensayo de la resistencia a la compresión. - 9 probetas por cada gradación de agregado grueso a los 7 días. - 9 probetas por cada gradación de agregado grueso a los 28 días. - 18 viguetas de 15 cm x 15 cm x 50 cm de dimensión para la resistencia a la flexión a los 28 días. - 9 cilindros de 10 cm de diámetro y 15 cm de altura, para el ensayo a la permeabilidad a los 28 días. 	<ul style="list-style-type: none"> - Observación directa. - Análisis documental. - Ensayos de laboratorio. (Asentamiento, porcentaje de vacíos densidad, Contenido de humedad del agregado grueso y fino ASTM C566, Material más fino que pasa la malla N° 200 ASTM C-117/NTP 400.018, Resistencia a la compresión, Resistencia a la flexión, Permeabilidad). 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Se procede con el análisis granulométrico para cada una de las gradaciones del agregado grueso (1/2", 3/8" y N° 4). 2. Se calcula la abrasión de los Ángeles al desgaste de los agregados de tamaños menores de 37.5 mm (1 1/2"). 3. Se determina el peso específico y la capacidad de absorción del agregado fino. 4. Se calcula el contenido de humedad del agregado grueso y fino. 5. Después se calcula la cantidad de material fino que pasa por el tamiz N° 200. 6. Se definen los valores de los componentes del concreto permeable, para cada gradación del agregado grueso. 7. Se procede a realizar los ensayos con los diseños de mezcla para la gradación de 1/2", 3/8" y N° 4. Finalmente se realizan los ensayos en estado endurecido del concreto permeable.
“Comportamiento del concreto permeable, utilizando agregado de las canteras la Victoria y Roca			<p>Población: 72 probetas de concreto permeable.</p> <p>Muestra:</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Instrumento fichas de recolección de datos. (Análisis 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Se recogieron muestras de agregados de las canteras Roca Fuerte y la Victoria, para poder

Fuerte, aumentando diferentes porcentajes, Cajamarca 2015".	Aplicada	Experimental	<ul style="list-style-type: none"> - 18 probetas con aumento de vacíos en un 18%, ensayadas a los 7,14 y 28 días. - 18 probetas con aumento de vacíos en un 20%, ensayadas a los 7,14 y 28 días. - 18 probetas con aumento de vacíos en un 23%, ensayadas a los 7,14 y 28 días. 	<p>Granulométrico, Contenido de humedad del agregado grueso de las canteras Victoria y Roca Fuerte, Peso unitario de los agregados de las dos canteras mencionadas anteriormente, Peso específico del agregado grueso, Los finos que pasaran por el tamiz N° 200, Resistencia a la degradación de agregado grueso por abrasión e impacto en la máquina de los Angeles)</p> <p>- Norma ACI 211 3R Diseño de mezcla.</p>	<p>hallar sus propiedades físicas y mecánicas en laboratorio.</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. Se realizan los ensayos de laboratorio. 3. luego de la obtención de las propiedades físicas y mecánicas de los agregados, se procedió a desarrollar el diseño de mezcla del concreto permeable con 15% de vacíos. 4. Se realizaron también diseños de mezclas con aumento de 18%, 20% y 23% de vacíos. 5. Para cada mezcla se realizaron los ensayos del concreto fresco, los cuales permiten verificar la calidad del concreto y el diseño de mezcla. 6. Se desencofran los especímenes a las 24 horas de haber sido elaborados, los cuales serán sumergidos en una poza de curado a temperatura de 23° C. 7. Luego se retiran los especímenes de la poza de curado, para luego ser sometidas a esfuerzos o cargas en la máquina de compresión.
"Características físicas y mecánicas del concreto permeable usando agregados de la cantera Rio Jequetepeque y el aditivo Chemaplast".	Aplicada	Experimental	<p>Población: 24 probetas de concreto permeable.</p> <p>Muestra:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 18 probetas para el ensayo a la resistencia a la compresión divididas en los 7, 14 y 28 días. - 6 probetas para el ensayo de permeabilidad. 	<ul style="list-style-type: none"> - Instrumento fichas de recolección de datos. (Ensayo de la resistencia a la compresión y permeabilidad) 	<ol style="list-style-type: none"> 1. El material a usar pertenece a la cantera del rio Jequetepeque. 2. Se uso piedra chancada de 3/8", cemento portland, agua potable y el aditivo tipo A, de la marca chema plast. 3. Se procedió a determinar las características físicas del agregado.

					<ol style="list-style-type: none"> 4. Se calculo el peso específico, mediante el cuarteo del agregado, rechazando el material que pase el tamiz N°4 (4.76 mm). 5. Luego de un lavado completo para eliminar el polvo y otras impurezas, se saca la muestra y se procede a sumergirla en agua durante 24 horas. 6. Después de pesar el material, se coloca de inmediato la muestra saturada en una cesta de alambre y se determina el peso en agua a temperatura de 20°C. 7. Se calcula el contenido de humedad de la muestra. 8. Se determinan los valores de los materiales que componen al concreto permeable y así poder diseñar mezclas. 9. Posteriormente se hallan las resistencias a la compresión a los 7, 14 y 28 días al igual que los coeficientes de permeabilidad.
<p>“Diseño de concreto permeable para su aplicación en pavimentos como optimo sistema de drenaje en distrito de Independencia-Huaraz-Ancash, 2018”.</p>	Aplicada	Experimental	<p>Población: 24 probetas de concreto permeable y 18 viguetas de concreto permeable.</p> <p>Muestra:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 9 probetas con agregado grueso de gradación de 1/2”, para el ensayo de resistencia a la compresión a los 7,14 y 28 días. - 9 probetas con agregado grueso de gradación de 3/8”, para el ensayo de resistencia a la compresión a los 7,14 y 28 días. 	<ul style="list-style-type: none"> - Formato de pruebas entregado por el laboratorio. - Formatos estandarizados según las normas ASTM C39, ASTM C293 Y ACI 522R-10. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Se procedió a escoger los valores de los criterios que tiene el diseño de mezcla de concreto permeable con una gradación de 1/2” del agregado grueso y con gradación de 3/8”. 2. se trabajó con la misma relación agua cemento, porcentaje de vacíos, volumen de pasta y volumen de varillado seco de agregado fino. 3. Luego se procedió a la dosificación del concreto

			<p>- 2 viguetas por cada gradación y porcentaje de vacíos, para el ensayo de resistencia a la flexión a los 7,14 y 28 días.</p> <p>Y 6 probetas de concreto permeable, para el ensayo de permeabilidad a los 28 días.</p>		<p>permeable con gradación de 1/2" y de 3/8".</p> <p>4. Obtenidas las dosificaciones luego de haber realizado los diseños de mezcla para ambas gradaciones del agregado grueso se pasó a realizar los ensayos que se somete el concreto permeable en estado fresco y en estado endurecido.</p> <p>5. Finalmente se calculan los costos de ambos diseños de mezcla con las 2 diferentes gradaciones del agregado grueso.</p>
<p>"Estudio experimental de concreto permeable con agregados andesíticos".</p>	<p>Aplicada</p>	<p>Experimental</p>	<p>Población: 30 probetas cilíndricas de concreto permeable y 6 probetas de concreto convencional, 15 viguetas de concreto permeable y 3 viguetas de concreto convencional.</p> <p>Muestra:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 6 probetas con agregado de 3/8" y 15% de vacíos, para el ensayo de la resistencia a la compresión a los 7 y 28 días. - 6 probetas con agregado de 3/8" y 20% de vacíos, para el ensayo de la resistencia a la compresión a los 7 y 28 días. - 6 probetas con agregado de 3/4" y 20% de vacíos, para el ensayo de la resistencia a la compresión a los 7 y 28 días. - 6 probetas con agregado de 3/4" y 20% de vacíos más aditivo agente viscoso, para el ensayo de la resistencia a la compresión a los 7 y 28 días. 	<ul style="list-style-type: none"> - Observación directa. - Ensayos de laboratorio. (Asentamiento, porcentaje de vacíos densidad, Contenido de humedad del agregado grueso y fino ASTM C566, Material más fino que pasa la malla N° 200 ASTM C-117/NTP 400.018, Resistencia a la compresión, Resistencia a la flexión, Permeabilidad). 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Se realizo el análisis granulométrico de los agregados de 3/8" y 3/4". 2. Se encontraron dentro de los limites especificados por la norma ASTM C33, por lo que la grava se encontraba bien graduada. 3. Luego realizo el análisis granulométrico del agregado fino. 4. Su valor resultado estar dentro de los rangos establecidos por la norma ASTM C33. 5. La granulometría y el tamaño máximo del agregado afectan los requisitos de agua y cemento, la capacidad de bombeo, porosidad, trabajabilidad y durabilidad del concreto. 6. Se calculo el porcentaje de absorción de los agregados, tanto para el agregado grueso y el fino.

			<ul style="list-style-type: none"> - 6 probetas de concreto convencional, para el ensayo de la resistencia a la compresión a los 7 y 28 días. <p>La misma cantidad usada para la resistencia a la compresión fue para la resistencia a la flexión.</p> <ul style="list-style-type: none"> - 12 probetas de concreto permeable con la misma gradación y porcentaje de vacíos, para el ensayo de permeabilidad. 		<p>7. Se determino el peso específico de ambos agregados.</p> <p>8. Luego se realizó el ensayo de revenimiento para ambas gradaciones del agregado grueso.</p> <p>9. Al incorporar el aditivo agente espumante, se logró que la mezcla alcanzará una cantidad de aire muy alta, transformándolo en un material muy ligero.</p> <p>10. Se determino la resistencia a la compresión para cada mezcla.</p> <p>11. Los valores obtenidos con respecto a la resistencia a la compresión del concreto convencional fueron muy bajos a comparación con los valores del concreto permeable.</p> <p>12. La permeabilidad obtenida fue mejor con el diseño de concreto permeable.</p>
--	--	--	---	--	---

FUENTE: (Elaboración propia de los investigadores).

ANEXO N°03: UBICACIÓN DE LA LOSA DEPORTIVA - PLANO DE UBICACIÓN U-01

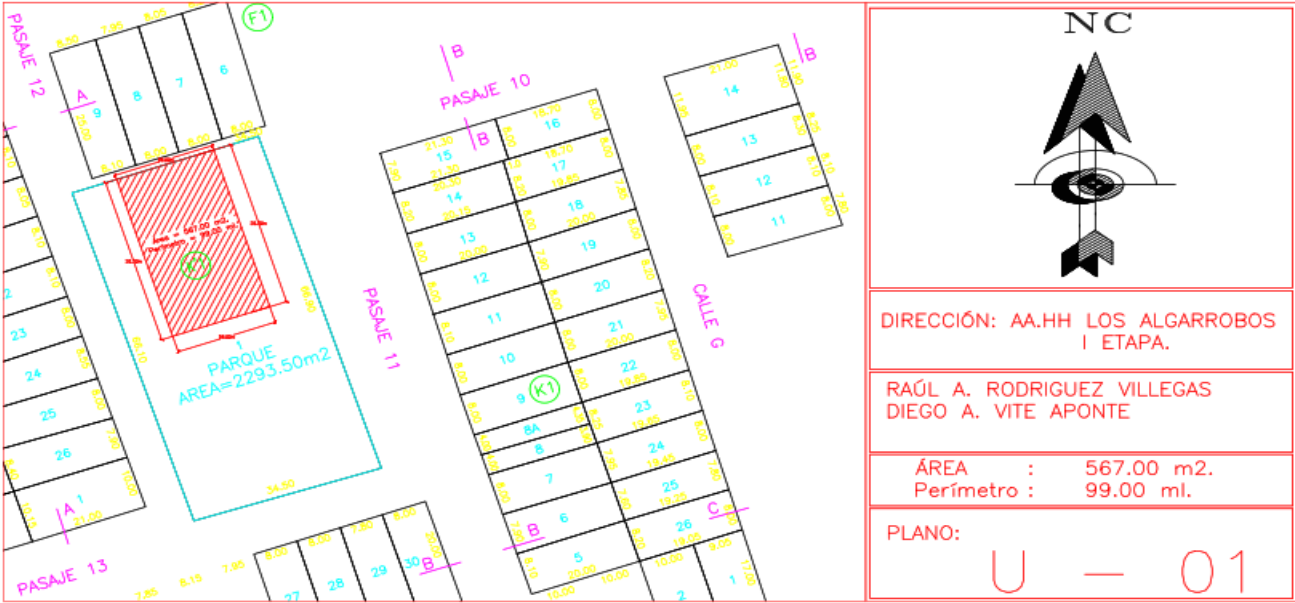


Tabla 2: Abreviaciones referentes a los títulos de las tesis analizadas.

Código	Investigación
T1	“Evaluación de una losa de concreto permeable vaciada in situ, para su aplicación en la construcción de pavimentos rígidos en la ciudad de Cajamarca”.
T2	“Diseño y aplicación de concreto poroso para pavimentos (Castañeda U, 2014), Pontificia Universidad Javeriana-Santiago de Cali, Chile”.
T3	“Estudio de la resistencia del concreto permeable para pavimentos”.
T4	“Diseño de concreto permeable, para pavimentos rígidos, utilizando piedra huso 67 y arena gruesa de la cantera la poderosa, para la ciudad de Arequipa”.
T5	“Influencia de la incorporación de fibras de polipropileno en concreto permeable $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ ”.
T6	“Influencia de la granulometría del agregado grueso en las propiedades mecánicas e hidráulicas de un concreto permeable, Trujillo 2017”.
T7	“Comportamiento del concreto permeable, utilizando agregado de las canteras la Victoria y Roca Fuerte, aumentando diferentes porcentajes, Cajamarca 2015”.
T8	“Características físicas y mecánicas del concreto permeable usando agregados de la cantera Rio Jequetepeque y el aditivo Chemaplast”.
T9	“Diseño de concreto permeable para su aplicación en pavimentos como optimo sistema de drenaje en distrito de Independencia-Huaraz-Ancash, 2018”.
T10	“Estudio experimental de concreto permeable con agregados andesíticos”.

FUENTE: (Elaboración propia de los investigadores).

Tabla 3:Ficha documental N° 02: “Clasificación de resultados según objetivo sobre trabajos previos sobre “las propiedades del concreto permeable adicionando agregado fino y sin adición de agregado fino”.

Investigación	Objetivos Especificos	Resultados	Conclusión	Interpretación
T1	Realizar el análisis comparativo de la propiedad de la permeabilidad del concreto permeable en la mejora del sistema de drenaje pluvial.	Se utilizaron 12 muestras, para realizar el ensayo a la permeabilidad: Muestra 1 – 0.22 mm/s Muestra 2 – 0.26 mm/s Muestra 3 – 0.16 mm/s Muestra 4 – 0.17 mm/s Muestra 5 – 0.21 mm/s Muestra 6 – 0.29 mm/s Muestra 7 – 0.25 mm/s Muestra 8 – 0.22 mm/s Muestra 9 – 0.26 mm/s Muestra 10 – 0.23 mm/s Muestra 11– 0.28 mm/s Muestra 12 – 0.22 mm/s	La permeabilidad promedio, del diseño con aditivo polifuncional y fibras de polipropilenos considerados permeables en la investigación fue de 2.31 mm/s, dicho valor se encuentra dentro de los parámetros establecidos por el ACI 211. 3R – 02 (2 a 5.4 mm/seg) y puede considerarse apto para emplearse en pavimentos rígidos en la ciudad de Cajamarca.	Su contenido de vacíos vs percolación de concreto permeable durante los 28 días cumple con estar dentro de dicho parámetro. Así determinando su porcentaje de vacíos es mayor al que se calcula por el método de volúmenes absolutos de la revista del ACI.
	Realizar el análisis comparativo de la propiedad de la capacidad de filtración del concreto permeable en la mejora del sistema de drenaje pluvial.	Se trabajo con 4 muestras en diferentes tiempos para hallar la capacidad de infiltración de agua de lluvia 37.42 segundos – 27220.54 mm/h. 36.78 segundos–27694.19mm/h. 34.96 segundos 25722.35 mm/h. 35.64 segundos – 27220.02mm/h.	El valor de infiltración del concreto permeable es de 26714.78 mm/h, el diseño de mezcla con la adición de aditivo polifuncional y fibras de polipropileno cumple con el parámetro mínimo de la norma ACI – 522R 06, para concretos permeables.	Los resultados a obtener de la tasa de infiltración para la losa de concreto permeable es que se enfoca por el área localizada del pavimento y el diseño en que va a realizarse.
	Realizar el análisis comparativo del concreto permeable en la Resistencia a la Compresión para mejorar el sistema de drenaje pluvial.	Se trabajo con 2 tipos de diseño de mezcla, un diseño con aditivo plastificante y un diseño sin el uso del aditivo. Diseño sin aditivo ADBI Diseño con aditivo	Se determinó que la resistencia a la compresión obtenida para el diseño IIADBII-AD1-FPP1 es de 257.48 kg/cm ² , por lo cual, es viable para obras de pavimentos especiales, tales como aceras o	Se comprobó que la tasa de infiltración calculada para un tiempo de 36.78 seg. es 27694.19 mm/h, dicho valor es mayor con respecto a los tiempos. y a lo que se obtuvo a la

	<p>ADBII</p> <p>Para el primer diseño se usaron 5 muestras obteniendo su resistencia a la compresión a los 28 días:</p> <p>Diseño 1 – 234.57 kg/cm²</p> <p>Diseño 2 – 229.15kg/cm²</p> <p>Diseño 3 – 232.83kg/cm²</p> <p>Diseño 4 – 238.05kg/cm²</p> <p>Diseño 5 – 236.16kg/cm²</p> <p>Para el segundo diseño se usaron otras 5 muestras obteniendo su resistencia a la compresión a los 28 días.</p> <p>Sin aditivo:</p> <p>Diseño 1–150.12kg/cm²</p> <p>Diseño 2–154.77kg/cm²</p> <p>Diseño 3–153.48kg/cm²</p>	veredas, pases peatonales y ciclovías.	resistencia de 177.04 kg/cm ² para un peso unitario de 1953.36 kg/m ³ . Se a verificado que para el diseño de mezcla de concreto permeable su resistencia a la compresión es a los 28 días.
Realizar el análisis comparativo del concreto permeable en la Resistencia a la flexión para mejorar el sistema de drenaje pluvial.	No se realizó este ensayo.	No se realizó este ensayo.	No se realizó este ensayo.
Realizar el análisis comparativo del costo beneficio del concreto permeable en la mejora del sistema de drenaje pluvial.	No se realizó este ensayo.	No se realizó este ensayo.	No se realizó este ensayo.

FUENTE: (Elaboración propia de los investigadores).

Tabla 4: Ficha documental N° 03.

Investigación	Objetivos Específicos	Resultados	Conclusión	Interpretación
T2	Realizar el análisis comparativo de la propiedad de la permeabilidad del concreto permeable en la mejora del sistema de drenaje pluvial,	Mezcla I con finos Muestra 1 – 1.41 m/s Muestra 2 – 1.37 m/s Muestra 3 – 1.42 m/s Muestra 4 – 1.40 m/s Muestra 5 – 1.46 m/s Muestra 6 – 1.51 m/s Muestra 7 – 1.69 m/s Muestra 8 – 1.41 m/s Muestra 9 – 1.50 m/s Muestra 10 – 1.38 m/s Muestra 11 - 1.44 m/s Muestra 12 – 1.43 m/s Muestra 13 – 1.32 m/s Muestra 14 – 1.51 m/s Mezcla II sin finos Muestra 1 – 1.96 m/s Muestra 2 – 2.31 m/s Muestra 3 – 2.70 m/s Muestra 4 – 2.73 m/s Muestra 5 – 2.88 m/s Muestra 6 – 2.65 m/s Muestra 7 – 2.81 m/s Muestra 8 – 2.75 m/s Muestra 9 – 2.97 m/s Muestra 10 – 2.82 m/s Muestra 11 - 1.56 m/s Muestra 12 – 2.46 m/s Muestra 13 – 2.16 m/s Muestra 14 – 2.25 m/s	La permeabilidad promedio de mezcla Tipo II sin finos, es mayor que la mezcla Tipo I con Finos, debido a que hay un volumen mayor de vacíos en los intersticios del agregado grueso en la mezcla Tipo I y en la mezcla Tipo II estos vacíos son ocupados por la pasta con finos.	El porcentaje de vacíos de mezcla Tipo II sin finos, es mayor que la mezcla Tipo I con finos, esto se debe a que la pasta de la mezcla Tipo I, por efecto de los finos, brinda mayor cohesión entre partículas y disminuye el volumen de vacíos, por el contrario, la pasta de la mezcla Tipo II es más fluida y solo recubre la superficie del agregado grueso, dejando un volumen mayor de vacíos en la estructura de la mezcla.
	Realizar el análisis comparativo de la propiedad de la capacidad de filtración del concreto	No se realizó este ensayo.	No se realizó este ensayo.	No se realizó este ensayo.

	permeable en la mejora del sistema de drenaje pluvial,			
	Realizar el análisis comparativo del concreto permeable en la Resistencia a la Compresión para mejorar el sistema de drenaje pluvial.	<p>Mezcla I con finos Muestra 1 – 22.21 MPa Muestra 2 – 21.86 MPa Muestra 3 – 23.52 MPa Muestra 4 – 21.99 MPa Muestra 5– 23.17 MPa Muestra 6 – 22.27 MPa Muestra 7– 24.15 MPa Muestra 8 – 23.85 MPa Muestra 9 – 22.26 MPa Muestra 10 – 22.05 MPa Muestra 11 – 23.90 MPa Muestra 12– 21.99 MPa Muestra 13 – 22.24 MPa Muestra 14– 23.81 MPa</p> <p>Mezcla II sin finos Muestra 1 – 22.21 MPa Muestra 2 – 21.86 MPa Muestra 3 – 23.52 MPa Muestra 4 – 21.99 MPa Muestra 5– 23.17 MPa Muestra 6 – 22.27 MPa Muestra 7– 24.15 MPa Muestra 8 – 23.85 MPa Muestra 9 – 22.26 MPa Muestra 10 – 22.05 MPa Muestra 11 – 23.90 MPa Muestra 12– 21.99 MPa Muestra 13 – 22.24 MPa Muestra 14– 23.81 MPa</p>	La mezcla Tipo I con Finos, es 7.71% y 3.0% mayor que la mezcla Tipo II sin finos respectivamente. Por lo que se puede asegurar que la presencia de finos, brinda una mayor cohesión a la pasta que llena los intersticios, lo que permite a la mezcla comportarse mejor frente a los esfuerzos de compresión y flexión.	La relación que existe entre la porosidad y la resistencia del concreto son inversamente proporcionales, es decir a mayor cantidad de poros menor es la resistencia del concreto. En esta investigación, pese a que la mezcla Tipo I posee menor cantidad de vacíos, se comporta mejor mecánicamente que la mezcla Tipo II que posee mayor cantidad de vacíos.
	Realizar el análisis comparativo del concreto permeable en la Resistencia a la flexión para mejorar el sistema de drenaje pluvial.	<p>Mezcla I con finos Muestra 1 – 3.65 MPa Muestra 2 – 3.73 MPa Muestra 3 – 3.78 MPa Muestra 4 – 3.75 MPa Muestra 5– 3.82 MPa Muestra 6 – 3.64 MPa Muestra 7– 3.54 MPa Muestra 8 – 3.62 MPa Muestra 9 – 3.69 MPa Muestra 10 – 3.71 MPa Muestra 11 – 3.61 MPa Muestra 12– 3.85 MPa Muestra 13 – 3.25 MPa Muestra 14– 3.83 MPa</p> <p>Mezcla II sin finos Muestra 1 – 3.37 MPa</p>	Los módulos de rotura obtenidos en esta investigación fueron de 37 kg/cm ² para el diseño con finos y 36 kg/cm ² para el diseño sin finos, ambos fueron inferiores en comparación con la resistencia de 38 kg/cm ² , que es el valor estimado para pavimentos con tránsito liviano.	Ambos diseños tanto el diseño con finos y sin finos cumplen con los requisitos para poder ser usados como capas de rodadura en un pavimento de tráfico liviano, en este caso no sería apto para un pavimento de tráfico pesado. La resistencia a la flexión promedio del diseño de mezcla con finos fue 7.71% y 3.0%

		Muestra 2 – 3.50 MPa Muestra 3 – 3.66 MPa Muestra 4 – 3.56 MPa Muestra 5– 3.73 MPa Muestra 6 – 3.49 MPa Muestra 7– 3.60 MPa Muestra 8 – 3.50 MPa Muestra 9 – 3.61 MPa Muestra 10 – 3.56 MPa Muestra 11 – 3.64 MPa Muestra 12– 3.56 MPa Muestra 13 – 3.65 MPa Muestra 14– 3.53 MPa		superior que el diseño de mezcla sin finos, por lo tanto, la presencia de finos nos asegura una mayor cohesión a la pasta que llena las hendiduras del agregado grueso en ambos diseños.
	Realizar el análisis comparativo del costo beneficio del concreto permeable en la mejora del sistema de drenaje pluvial.	<p>Análisis de costos tipo I Concreto permeable tipo I con finos 21 Mpa. Equipos: Herramientas por mano de obra – S/ 300.00 Mezcladora 1 saco – S/ 3600.00 Materiales: Arena gruesa - S/ 2,020.12 Triturado de ½ - S/ 21,413 Agua - S/ 241.31 Cemento gris de 50 kg- S/ 92,137 Viscocrete – S/ 4,935.94 Ad-20 – S/ 21.191.63 Mano de obra: Cuadrilla de albañilería 1 OF más 3 ayudantes – S/ 31,434 Análisis de costos tipo I Concreto permeable tipo II sin finos 21 Mpa. Equipos: Herramientas por mano de obra – S/ 300.00 Mezcladora 1 saco – S/ 3600.00 Materiales: Arena gruesa - S/ 0.00 Triturado de ½ - S/ 22,800 Agua - S/ 340.60 Cemento gris de 50 kg- S/ 98,519 Viscocrete – S/ 5,277 Ad-20 – S/ 22.659</p>	El costo fue de S/ 177,295.00 para el diseño de concreto permeable con agregado fino por metro cubico, mientras que el diseño sin agregado fino fue de S/ 184,933.00 por metro cubico	Existió una diferencia de ambos diseños en S/ 7,638.00. por otra parte, el valor del costo por metro cubico de un concreto convencional fue de S/ 267,396.00, por la tanto queda demostrado que los diseños de concreto permeable resultan más económicos que un diseño de concreto convencional.

		<p>Mano de obra: Cuadrilla de albañilería 1 OF más 3 ayudantes – S/ 31,434 Análisis de costos Concreto convencional 21 Mpa.</p> <p>Equipos: Herramientas por mano de obra – S/ 300.00 Mezcladora 1 saco – S/ 3600.00</p> <p>Materiales: Arena gruesa - S/ 13,440 Triturado de ½ - S/ 33,600 Agua - S/ 396.00 Cemento gris de 50 kg- S/ 9,450 Viscocrete – S/ 9,450 Ad-20 – S/ 28,175</p> <p>Mano de obra: Cuadrilla de albañilería 1 OF más 3 ayudantes – S/ 31,434</p>		
--	--	--	--	--

FUENTE: (Elaboración propia de los investigadores).

Tabla 5:Ficha documental N° 04.

Investigación	Objetivos Específicos	Resultados	Conclusión	Interpretación
T3	Realizar el análisis comparativo de la propiedad de la permeabilidad del concreto permeable en la mejora del sistema de drenaje pluvial,	Los resultados de permeabilidad de 22,317 mm/s y 24,53 mm/s con y sin finos, arrojan valores muy altos, aunque al compararlos con algunos estudios precedentes se encuentran dentro de los parámetros esperados.	En este caso la permeabilidad del concreto sin finos es un 9 % mayor que el concreto que contiene agregado fino. Según los resultados obtenidos en el ensayo de porcentaje de vacíos para el concreto permeable endurecido, la muestra con finos arrojó un valor de 7,39%	Ambos valores son muy altos, aunque compararlos con otros trabajos como investigación realizada por MOUJIR S. CASTAÑEDA U, L. (2014), donde se encuentran resultados entre 14 y 25 mm/s, rectificando se encuentran en los parámetros esperados según la norma ACI 522R.
	Realizar el análisis comparativo de la propiedad de la capacidad de filtración del concreto permeable en la mejora del sistema de drenaje pluvial,	No se realizó este ensayo.	No se realizó este ensayo.	No se realizó este ensayo.
	Realizar el análisis comparativo del concreto permeable en la Resistencia a la Compresión para mejorar el sistema de drenaje pluvial.	No se realizó este ensayo.	No se realizó este ensayo.	No se realizó este ensayo.

	Realizar el análisis comparativo del concreto permeable en la Resistencia a la flexión para mejorar el sistema de drenaje pluvial.	No se realizó este ensayo.	Los resultados de resistencia promedio a la flexión fueron 25,964 Kg/cm ² y 12,163 Kg/cm ² , con y sin finos, se encuentran dentro de los valores esperados como estándar nacional internacional	Por lo que se asegura el buen comportamiento de los agregados nacionales para la elaboración de estos concretos.
	Realizar el análisis comparativo del costo beneficio del concreto permeable en la mejora del sistema de drenaje pluvial.	No se realizó este ensayo.	No se realizó este ensayo.	No se realizó este ensayo.

FUENTE: (Elaboración propia de los investigadores).

Tabla 6: Ficha documental N° 05.

Investigación	Objetivos Específicos	Resultados	Conclusión	Interpretación
T4	Realizar el análisis comparativo de la propiedad de la permeabilidad del concreto permeable en la mejora del sistema de drenaje pluvial,	Se utilizaron 12 muestras, para realizar el ensayo a la permeabilidad: Muestra 1 – 0.20 mm/s Muestra 2 – 0.24 mm/s Muestra 3 – 0.20 mm/s Muestra 4 – 0.19 mm/s Muestra 5 – 0.25 mm/s Muestra 6 – 0.24 mm/s Muestra 7 – 0.22 mm/s Muestra 8 – 0.18 mm/s Muestra 9 – 0.25 mm/s Muestra 10 – 0.24 mm/s Muestra 11– 0.26 mm/s Muestra 12 – 0.25 mm/s	EL resultado frente al sistema de drenaje pluvial fue de 3.21 mm/s, de acuerdo a la norma ACI 522R-06 el rango esta entre 1.4 y 12.1 mm/s	Por lo tanto, cumple con el parámetro requerido por la norma ACI 522R y asegura una buena percolación del agua de lluvia hacia los mantos acuíferos.
	Realizar el análisis comparativo de la propiedad de la capacidad de filtración del concreto permeable en la mejora del sistema de drenaje pluvial,	No se realizó este ensayo.	No se realizó este ensayo.	No se realizó este ensayo.
	Realizar el análisis comparativo del concreto permeable en la Resistencia a la Compresión para mejorar el sistema de drenaje pluvial.	Se trabajo con 4 muestras en diferentes tiempos para hallar la capacidad de infiltración de agua de lluvia 37.42 segundos – 27220.54 mm/h. 36.78 segundos – 27694.19mm/h. 34.96 segundos 25722.35 mm/h. 35.64 segundos – 27220.02mm/h.	El resultado fue de 334 kg/cm ² , gracias a la adición del aditivo reductor de agua de alto rango y súper plastificante sin retardo Neoplast 8500 HP de la marca Euco	El aditivo Neoplast 8500 HP de la marca Euco, brinda una mejor trabajabilidad al concreto en los primeros 45 minutos (slump de 4" a 7"), y en estado endurecido ofrece un buen desempeño.

	<p>Realizar el análisis comparativo del concreto permeable en la Resistencia a la flexión para mejorar el sistema de drenaje pluvial.</p>	<p>Se trabajo con 2 tipos de diseño de mezcla, un diseño con aditivo plastificante y un diseño sin el uso del aditivo. Diseño sin aditivo ADBI Diseño con aditivo ADBII Para el primer diseño se usaron 5 muestras obteniendo su resistencia a la compresión a los 28 días: Diseño 1 – 234.57 kg/cm² Diseño 2 – 229.15kg/cm² Diseño 3 – 232.83kg/cm² Diseño 4 – 238.05kg/cm² Diseño 5 – 236.16kg/cm² Para el segundo diseño se usaron otras 5 muestras obteniendo su resistencia a la compresión a los 28 días.</p> <p>Sin aditivo: Diseño 1–150.12kg/cm² Diseño 2–154.77kg/cm² Diseño 3–153.48kg/cm²</p>	<p>Los módulos de rotura de esta investigación fueron de 37 y 49 kg/cm², los cuales cumplen según la norma ACI 363.</p>	<p>Los módulos de rotura deben estar en el rango de 1.99 a 3.18, de la raíz cuadrada del esfuerzo a la compresión, siendo el coeficiente indicado 2.58 por la raíz cuadrada del esfuerzo a la compresión y porque los módulos de rotura para pavimentos es 45 kg/cm² para zonas industriales y 48 kg/cm² para carreteras y autopistas. Por lo tanto, ambos módulos cumplen con lo establecido por la norma.</p>
	<p>Realizar el análisis comparativo del costo beneficio del concreto permeable en la mejora del sistema de drenaje pluvial.</p>	<p>El análisis de costos unitarios de un concreto permeable por metro cubico fue de S/ 443.98. Análisis de costos unitarios del concreto convencional que fue de S/ 450.95.</p>	<p>Con respecto al análisis de costos unitarios del concreto permeable y tradicional, el primero resulto factible a diferencia del segundo.</p>	<p>El concreto permeable sigue siendo una opción económica y dejando de lado el uso de concreto convencional en pavimentos rígidos.</p>

FUENTE: (Elaboración propia de los investigadores).

Tabla 7: Ficha documental N° 06.

Investigación	Objetivos Específicos	Resultados	Conclusión	Interpretación
T5	Realizar el análisis comparativo de la propiedad de la permeabilidad del concreto permeable en la mejora del sistema de drenaje pluvial,	Se utilizaron 12 muestras, para realizar el ensayo a la permeabilidad: Muestra 1 – 0.25 mm/s Muestra 2 – 0.26 mm/s Muestra 3 – 0.19 mm/s Muestra 4 – 0.18 mm/s Muestra 5 – 0.24 mm/s Muestra 6 – 0.27 mm/s Muestra 7 – 0.23 mm/s Muestra 8 – 0.26 mm/s Muestra 9 – 0.24 mm/s Muestra 10 – 0.22 mm/s Muestra 11– 0.27 mm/s Muestra 12 – 0.28 mm/s	Los valores obtenidos para este ensayo fueron 0.258 y 0.421 cm/s.	Por ende, cumple con el parámetro requerido por la norma ACI 522R, la cual menciona que la permeabilidad se encuentra dentro del rango de 0.14 a 1.22 cm/s y asegura una buena percolación del agua de lluvia hacia los mantos acuíferos.
	Realizar el análisis comparativo de la propiedad de la capacidad de filtración del concreto permeable en la mejora del sistema de drenaje pluvial,	No se realizó este ensayo.	No se realizó este ensayo.	No se realizó este ensayo.
	Realizar el análisis comparativo del concreto permeable en la Resistencia a la Compresión para mejorar el sistema de drenaje pluvial.	El valor obtenido en laboratorio para este ensayo fue de 229.11 kg/cm ² , con ayuda de la adición del 40 % de fibras de polipropileno.	Se eligió este porcentaje debido a que este fue el porcentaje óptimo para alcanzar una resistencia superior de 210 kg/cm ² .	El resultado confirma lo que menciona la norma ACI 522R la cual nos dice que el rango de la resistencia a la compresión esta entre 2.8 a 28 MPa.
	Realizar el análisis comparativo del concreto permeable en la Resistencia a la flexión para mejorar el sistema de drenaje pluvial.	No se realizó este ensayo.	No se realizó este ensayo.	No se realizó este ensayo.
	Realizar el análisis comparativo del costo beneficio del concreto permeable en la mejora del sistema de drenaje pluvial.	No se realizó este ensayo.	No se realizó este ensayo.	No se realizó este ensayo.

FUENTE: (Elaboración propia de los investigadores).

Tabla 8:Ficha documental N° 07.

Investigación	Objetivos Específicos	Resultados	Conclusión	Interpretación
T6	Realizar el análisis comparativo de la propiedad de la permeabilidad del concreto permeable en la mejora del sistema de drenaje pluvial,	Se utilizaron 12 muestras, para realizar el ensayo a la permeabilidad: Muestra 1 – 0.23 mm/s Muestra 2 – 0.27 mm/s Muestra 3 – 0.15 mm/s Muestra 4 – 0.14 mm/s Muestra 5 – 0.27 mm/s Muestra 6 – 0.26 mm/s Muestra 7 – 0.25 mm/s Muestra 8 – 0.25 mm/s Muestra 9 – 0.21 mm/s Muestra 10 – 0.24 mm/s Muestra 11– 0.26 mm/s Muestra 12 – 0.25 mm/s	Los valores obtenidos para este ensayo fueron de 0.222 cm/s, valor obtenido con la gradación de 3/8“del agregado grueso, lo cual quiere decir que las estructuras de concreto permeable tendrán una buena percolación de aguas de lluvia, para la gradación de 1/2 “, se obtuvo un valor de 0.207 cm/s y 0.147 cm/s para la gradación N°4.	Aunque este último valor estuvo cerca del rango inferior de la norma ACI 522R-10, fue considerado como permeable. Estos valores fueron considerados como finales ya que se obtuvieron a los 28 días. La gradación 3/8” brindo mayor durabilidad porque tuvo una menor percolación de agua frente a precipitaciones que ocurren continuamente cada año y por lo tanto cumple con la norma ACI 522R-10.
	Realizar el análisis comparativo de la propiedad de la capacidad de filtración del concreto permeable en la mejora del sistema de drenaje pluvial,	No se realizó este ensayo.	No se realizó este ensayo.	No se realizó este ensayo.
	Realizar el análisis comparativo del concreto permeable en la Resistencia a la Compresión para mejorar el sistema de drenaje pluvial.	Se trabajo con 2 tipos de diseño de mezcla, un diseño con aditivo plastificante y un diseño sin el uso del aditivo. Diseño sin aditivo ADBI Diseño con aditivo ADBII	Se obtuvieron mejores resultados a la resistencia a la compresión con la gradación N° 4, dando como valor 209.68 kg/cm ² y 33.81 kg/cm ²	Se puede asegurar que a medida que el tamaño del agregado grueso disminuye, las resistencias a la compresión se elevan, cabe recalcar que se encontró una relación promedio entre estas de 16.06%, por ende, los valores encontrados en esta investigación son similares a los resultados de la norma ACI 522R-10.

		<p>Para el primer diseño se usaron 5 muestras obteniendo su resistencia a la compresión a los 28 días: Diseño 1 – 235.67 kg/cm² Diseño 2 – 229.45kg/cm² Diseño 3 – 232.93kg/cm² Diseño 4 – 238.75kg/cm² Diseño 5 – 236.56kg/cm² Para el segundo diseño se usaron otras 5 muestras obteniendo su resistencia a la compresión a los 28 días.</p> <p>Sin aditivo: Diseño 1–150.12kg/cm² Diseño 2–154.77kg/cm² Diseño 3–153.48kg/cm²</p>		
	Realizar el análisis comparativo del concreto permeable en la Resistencia a la flexión para mejorar el sistema de drenaje pluvial.	<p>Mezcla I con finos Muestra 1 – 3.65 MPa Muestra 2 – 3.63 MPa Muestra 3 – 3.88 MPa Muestra 4 – 3.85 MPa Muestra 5– 3.75 MPa Muestra 6 – 3.64 MPa Muestra 7– 3.64 MPa Muestra 8 – 3.72 MPa Muestra 9 – 3.79 MPa Muestra 10 – 3.56 MPa Muestra 11 – 3.51 MPa Muestra 12– 3.87 MPa Muestra 13 – 3.35 MPa Muestra 14– 3.85 MPa Mezcla II sin finos Muestra 1 – 3.39 MPa Muestra 2 – 3.55 MPa Muestra 3 – 3.76 MPa Muestra 4 – 3.58 MPa Muestra 5– 3.73 MPa Muestra 6 – 3.59 MPa Muestra 7– 3.60 MPa Muestra 8 – 3.50 MPa Muestra 9 – 3.61 MPa Muestra 10 – 3.56 MPa Muestra 11 – 3.64 MPa Muestra 12– 3.56 MPa Muestra 13 – 3.65 MPa Muestra 14– 3.53 MPa</p>	Las resistencias a la flexión para esta investigación fueron de 28.59 kg/cm con la gradación de 1/2 “, 30.81 kg/cm ² para la gradación de 3/8” y 33.81 kg/cm ² con gradación N° 4	se infiere que entre el agregado de 1/2 “y el de 3/8” existió un aumento de resistencia a la flexión de 7.76%; a su vez, entre el agregado de 3/8” y el N°4 el aumento fue de 9.74%. según AASHTO para vías urbanas secundarias el módulo de rotura ideal es de 42 kg/cm ² , sin embargo, el Reglamento Nacional de Edificaciones en su norma CE 0.10 (Pavimentos Urbanos), menciona que el módulo de rotura para vías locales, colectoras y arteriales es de 34 kg/cm ² , valor que es similar a los resultados obtenidos en esta investigación.
	Realizar el análisis comparativo del costo beneficio del concreto	Análisis de costos tipo I	Se trabajó también con los precios de los materiales para elaborar concretos permeables	Se optó por la primera gradación porque el concreto permeable se caracteriza por ser ecológico y

	<p>permeable en la mejora del sistema de drenaje pluvial.</p>	<p>Concreto permeable tipo I con finos 21 Mpa. Equipos: Herramientas por mano de obra – S/ 300.00 Mezcladora 1 saco – S/ 3600.00 Materiales: Arena gruesa - S/ 2,020.12 Triturado de ½ - S/ 21,413 Agua - S/ 241.31 Cemento gris de 50 kg- S/ 92,137 Viscocrete – S/ 4,935.94 Ad-20 – S/ 21.191.63 Mano de obra: Cuadrilla de albañilería 1 OF más 3 ayudantes – S/ 31,434 Análisis de costos tipo I Concreto permeable tipo II sin finos 21 Mpa. Equipos: Herramientas por mano de obra – S/ 300.00 Mezcladora 1 saco – S/ 3600.00 Materiales: Arena gruesa - S/ 0.00 Triturado de ½ - S/ 22,800 Agua - S/ 340.60 Cemento gris de 50 kg- S/ 98,519 Viscocrete – S/ 5,277 Ad-20 – S/ 22.679 Mano de obra: Cuadrilla de albañilería 1 OF más 3 ayudantes – S/ 32,534</p>	<p>con las tres distintas gradaciones del agregado grueso utilizadas en esta investigación, teniendo como resultados S/ 221.22 para la gradación ½”, S/ 221.55 para 3/8” y S/ 221.58 para la N°4</p>	<p>económico, ya que a mayor permeabilidad mayor serán las aguas de lluvia aprovechadas.</p>
--	---	---	--	--

FUENTE: (Elaboración propia de los investigadores).

Tabla 9: Ficha documental N° 08.

Investigación	Objetivos Especificos	Resultados	Conclusión	Interpretación
T7	Realizar el análisis comparativo de la propiedad de la permeabilidad del concreto permeable en la mejora del sistema de drenaje pluvial,	Mezcla I con finos Muestra 1 – 1.41 m/s Muestra 2 – 1.37 m/s Muestra 3 – 1.42 m/s Muestra 4 – 1.40 m/s Muestra 5 – 1.46 m/s Muestra 6 – 1.51 m/s Muestra 7 – 1.69 m/s Muestra 8 – 1.41 m/s Muestra 9 – 1.50 m/s Muestra 10 – 1.38 m/s Muestra 11 - 1.44 m/s Muestra 12 – 1.43 m/s Muestra 13 – 1.32 m/s Muestra 14 – 1.51 m/s Mezcla II sin finos Muestra 1 – 1.96 m/s Muestra 2 – 2.31 m/s Muestra 3 – 2.70 m/s Muestra 4 – 2.73 m/s Muestra 5 – 2.88 m/s Muestra 6 – 2.65 m/s Muestra 7 – 2.81 m/s Muestra 8 – 2.75 m/s Muestra 9 – 2.97 m/s Muestra 10 – 2.82 m/s Muestra 11 - 1.56 m/s Muestra 12 – 2.46 m/s Muestra 13 – 2.16 m/s Muestra 14 – 2.25 m/s	EL resultado para este ensayo fue de 38.03 mm/s con 23% de vacíos, con la ayuda de los agregados de la cantera Roca Fuerte,	El 23% de porcentaje de vacíos elevo el valor del coeficiente de permeabilidad, sin embargo, cumple con los requisitos de la norma ACI 522r-10.
	Realizar el análisis comparativo de la propiedad de la capacidad de filtración del concreto permeable en la mejora del sistema de drenaje pluvial,	No se realizó este ensayo.	No se realizó este ensayo.	No se realizó este ensayo.

	<p>Realizar el análisis comparativo del concreto permeable en la Resistencia a la Compresión para mejorar el sistema de drenaje pluvial.</p>	<p>Se trabajo con 2 tipos de diseño de mezcla, un diseño con aditivo plastificante y un diseño sin el uso del aditivo. Diseño sin aditivo ADBI Diseño con aditivo ADBII Para el primer diseño se usaron 5 muestras obteniendo su resistencia a la compresión a los 28 días: Diseño 1 – 234.57 kg/cm2 Diseño 2 – 229.15kg/cm2 Diseño 3 – 232.83kg/cm2 Diseño 4 – 238.05kg/cm2 Diseño 5 – 236.16kg/cm2 Para el segundo diseño se usaron otras 5 muestras obteniendo su resistencia a la compresión a los 28 días.</p> <p>Sin aditivo: Diseño 1–150.12kg/cm2 Diseño 2–154.77kg/cm2 Diseño 3–153.48kg/cm2</p>	<p>Se logró determinar que con un 15% de vacíos se obtiene una resistencia promedio de 155.03 kg/cm2, gracias a los agregados de la cantera La Victoria.</p>	<p>Con el 15% de vacíos se logró obtener una resistencia promedio, porque si se trabajaba con el 23% iba disminuir, debido a que mayor porcentaje de vacíos aumenta la permeabilidad, pero disminuye la resistencia a la compresión.</p>
	<p>Realizar el análisis comparativo del concreto permeable en la Resistencia a la flexión para mejorar el sistema de drenaje pluvial.</p>	<p>No se realizó este ensayo.</p>	<p>No se realizó este ensayo.</p>	<p>No se realizó este ensayo.</p>
	<p>Realizar el análisis comparativo del costo beneficio del concreto permeable en la mejora del sistema de drenaje pluvial.</p>	<p>No se realizó este ensayo.</p>	<p>No se realizó este ensayo.</p>	<p>No se realizó este ensayo.</p>

FUENTE: (Elaboración propia de los investigadores).

Tabla 10:Ficha documental N° 09.

Investigación	Objetivo	Resultados	Conclusión	Interpretación
T8	Realizar el análisis comparativo de la propiedad de la permeabilidad del concreto permeable en la mejora del sistema de drenaje pluvial,	Se utilizaron 12 muestras, para realizar el ensayo a la permeabilidad: Muestra 1 – 0.22 mm/s Muestra 2 – 0.26 mm/s Muestra 3 – 0.16 mm/s Muestra 4 – 0.17 mm/s Muestra 5 – 0.21 mm/s Muestra 6 – 0.29 mm/s Muestra 7 – 0.25 mm/s Muestra 8 – 0.22 mm/s Muestra 9 – 0.26 mm/s Muestra 10 – 0.23 mm/s Muestra 11– 0.28 mm/s Muestra 12 – 0.22 mm/s	El valor promedio para este ensayo fue de 0.321 cm/s, el cual cumple con lo establecido en la norma ACI 522R-10	Se comprobó que con los agregados de la cantera Rio Jequetepeque se puede obtener una buena percolación de agua de lluvia en la ciudad de Cajamarca.
	Realizar el análisis comparativo de la propiedad de la capacidad de filtración del concreto permeable en la mejora del sistema de drenaje pluvial,	No se realizó este ensayo.	No se realizó este ensayo.	No se realizó este ensayo.
	Realizar el análisis comparativo del concreto permeable en la Resistencia a la Compresión para mejorar el sistema de drenaje pluvial.	Se trabajo con 2 tipos de diseño de mezcla, un diseño con aditivo plastificante y un diseño sin el uso del aditivo. Diseño sin aditivo ADBI Diseño con aditivo ADBII Para el primer diseño se usaron 5 muestras obteniendo su resistencia a la compresión a los 28 días: Diseño 1 – 234.57 kg/cm2 Diseño 2 – 229.15kg/cm2	Los valores obtenidos en esta investigación fueron de 6.03 MPa a los 7 días, 7.15 MPa a los 14 días y 7.56 MPa a los 28 días, se utilizó el aditivo Chemaplast en el último resultado.	Al comparar los resultados de acuerdo a las edades que tiene el concreto, podemos deducir que son bajas, pero todos estuvieron dentro del rango de la norma ACI 522R.

		<p>Diseño 3 – 232.83kg/cm² Diseño 4 – 238.05kg/cm² Diseño 5 – 236.16kg/cm² Para el segundo diseño se usaron otras 5 muestras obteniendo su resistencia a la compresión a los 28 días.</p> <p>Sin aditivo: Diseño 1–150.12kg/cm² Diseño 2–154.77kg/cm² Diseño 3–153.48kg/cm²</p>		
	Realizar el análisis comparativo del concreto permeable en la Resistencia a la flexión para mejorar el sistema de drenaje pluvial.	No se realizó este ensayo.	No se realizó este ensayo.	No se realizó este ensayo.
	Realizar el análisis comparativo del costo beneficio del concreto permeable en la mejora del sistema de drenaje pluvial.	No se realizó este ensayo.	No se realizó este ensayo.	No se realizó este ensayo.

FUENTE: (Elaboración propia de los investigadores).

Tabla 11:Ficha documental N° 10.

Investigación	Objetivos Específicos	Resultados	Conclusión	Interpretación
T9	Realizar el análisis comparativo de la propiedad de la permeabilidad del concreto permeable en la mejora del sistema de drenaje pluvial,	Se utilizaron 12 muestras, para realizar el ensayo a la permeabilidad: Muestra 1 – 0.22 mm/s Muestra 2 – 0.26 mm/s Muestra 3 – 0.16 mm/s Muestra 4 – 0.17 mm/s Muestra 5 – 0.21 mm/s Muestra 6 – 0.29 mm/s Muestra 7 – 0.25 mm/s Muestra 8 – 0.22 mm/s Muestra 9 – 0.26 mm/s Muestra 10 – 0.23 mm/s Muestra 11– 0.28 mm/s Muestra 12 – 0.22 mm/s	Los resultados para ambas gradaciones del agregado grueso fueron de 0.116 cm/s con la gradación de 3/8” y 0.492 cm/s con gradación de 1/2 “	Se evaluó en un área de 1 m2 ambos valores y se observó que ambos pueden funcionar como un óptimo sistema de drenaje pluvial.
	Realizar el análisis comparativo de la propiedad de la capacidad de filtración del concreto permeable en la mejora del sistema de drenaje pluvial,	No se realizó este ensayo.	No se realizó este ensayo.	No se realizó este ensayo.
	Realizar el análisis comparativo del concreto permeable en la Resistencia a la Compresión para mejorar el sistema de drenaje pluvial.	Se trabajo con 2 tipos de diseño de mezcla, un diseño con aditivo plastificante y un diseño sin el uso del aditivo. Diseño sin aditivo ADBI Diseño con aditivo ADBII Para el primer diseño se usaron 5 muestras obteniendo su resistencia a la compresión a los 28 días: Diseño 1 – 234.57 kg/cm2 Diseño 2 – 229.15kg/cm2 Diseño 3 – 232.83kg/cm2 Diseño 4 – 238.05kg/cm2 Diseño 5 – 236.16kg/cm2	Con una gradación de 1/2”, con una relación agua/cemento de 0.35, 15.43% de porcentaje de vacíos, 25% de volumen de pasta y un valor de b/b0 de 0.99, se obtuvo una resistencia a la compresión de 178.73 kg/cm2, A diferencia de la gradación de 3/8” también se trabajó con los mismos requisitos menos el porcentaje de vacíos que fue de 15.05%, obteniendo una resistencia a la	Se que el valor con gradación de 3/8” es adecuado para pavimentos especiales es decir pasajes peatonales, aceras o veredas y ciclos vías, ya que su valor cumple con la norma CE.010 Pavimentos Urbanos del Reglamento Nacional de Edificaciones.

		<p>Para el segundo diseño se usaron otras 5 muestras obteniendo su resistencia a la compresión a los 28 días.</p> <p>Sin aditivo: Diseño 1–150.12kg/cm² Diseño 2–154.77kg/cm² Diseño 3–153.48kg/cm²</p>	compresión de 180.68 kg/cm ²	
	Realizar el análisis comparativo del concreto permeable en la Resistencia a la flexión para mejorar el sistema de drenaje pluvial.	<p>Mezcla I con finos Muestra 1 – 3.65 MPa Muestra 2 – 3.73 MPa Muestra 3 – 3.78 MPa Muestra 4 – 3.75 MPa Muestra 5– 3.82 MPa Muestra 6 – 3.64 MPa Muestra 7– 3.54 MPa Muestra 8 – 3.62 MPa Muestra 9 – 3.69 MPa Muestra 10 – 3.71 MPa Muestra 11 – 3.61 MPa Muestra 12– 3.85 MPa Muestra 13 – 3.25 MPa Muestra 14– 3.83 MPa</p> <p>Mezcla II sin finos Muestra 1 – 3.37 MPa Muestra 2 – 3.50 MPa Muestra 3 – 3.66 MPa Muestra 4 – 3.56 MPa Muestra 5– 3.73 MPa Muestra 6 – 3.49 MPa Muestra 7– 3.60 MPa Muestra 8 – 3.50 MPa Muestra 9 – 3.61 MPa Muestra 10 – 3.56 MPa Muestra 11 – 3.64 MPa Muestra 12– 3.56 MPa Muestra 13 – 3.65 MPa Muestra 14– 3.53 MPa</p>	Con los mismos parámetros del primer diseño mencionado anteriormente se logró obtener un módulo de rotura de 27.57 kg/cm ² , A diferencia del segundo diseño con gradación de 3/8 se obtuvo un módulo de rotura de 28.33 kg/cm ²	Se cumple con lo requerido por la norma ACI 522R-10, el cual estipula un rango de 70 a 280 kg/cm ² .
	Realizar el análisis comparativo del costo beneficio del concreto permeable en la mejora del sistema de drenaje pluvial.	No se realizó este ensayo.	No se realizó este ensayo.	No se realizó este ensayo.

FUENTE: (Elaboración propia de los investigadores).

Tabla 12:Ficha documental N° 11.

Investigación	Objetivos Específicos	Resultados	Conclusión	Interpretación
T10	Realizar el análisis comparativo de la propiedad de la permeabilidad del concreto permeable en la mejora del sistema de drenaje pluvial,	M1 - 3/8", 15% de vacíos = 0.413 cm/s. M2 - 3/8", 20% de vacíos, 5% Arena = 0.492 cm/s. M3 - 3/4" 15% de vacíos, 10% Arena = 0.462 cm/s. M4 - 3/4", 20% de vacíos, 10% Arena = 0.525 cm/s. M-4A - Aditivo agente viscoso = 0.518 cm/s.	La permeabilidad promedio para esta investigación fue 0.482 cm/2.	Permitiendo deducir que las mezclas con porcentaje de vacíos superiores a 15%, brindan valores de infiltración considerados como permeables.
	Realizar el análisis comparativo de la propiedad de la capacidad de filtración del concreto permeable en la mejora del sistema de drenaje pluvial,	No se realizó este ensayo.	No se realizó este ensayo.	No se realizó este ensayo.
	Realizar el análisis comparativo del concreto permeable en la Resistencia a la Compresión para mejorar el sistema de drenaje pluvial.	Valores obtenidos a los 28 días. M1 - 3/8", 15% de vacíos = 176 kg/cm2. M2 - 3/8", 20% de vacíos, 5% Arena = 145 kg/cm2. M3 - 3/4" 15% de vacíos, 10% Arena = 215 kg/cm2. M4 - 3/4", 20% de vacíos, 10% Arena = 176 kg/cm2. M-4A - Aditivo agente viscoso = 173 kg/cm2. MR convencional, aditivo espumante = 34 kg/cm2.	La mezcla de concreto permeable más resistente se determinó utilizando una relación a/c de 0.35, usando agregado de 3/4 ", con adición de cemento de 350 kg/m3 más la inclusión de 10% de arena y un 15% de porcentaje de vacíos. El resultado promedio fue de 177 kg/cm2.	Esta dosificación permitió obtener resistencias a la compresión cercanas a 215 kg/cm2.
	Realizar el análisis comparativo del concreto permeable en la Resistencia a la flexión para mejorar el sistema de drenaje pluvial.	Valores obtenidos a los 28 días. M1 - 3/8", 15% de vacíos = 35 kg/cm2. M2 - 3/8", 20% de vacíos, 5% Arena = 32 kg/cm2. M3 - 3/4" 15% de vacíos, 10% Arena = 46 kg/cm2. M4 - 3/4", 20% de vacíos, 10% Arena = 40 kg/cm2. M-4A - Aditivo agente viscoso = 39 kg/cm2.	La resistencia a la flexión para concretos permeables, mayormente se encuentran en un rango de 10.5 a 40.0 kg/cm2. El resultado promedio fue 38.47 kg/cm2.	En base a los valores obtenidos en los ensayos, se puede deducir que, a menor porcentaje de vacíos, aumentan tanto la resistencia como el peso volumétrico, pero a su vez disminuye la permeabilidad.

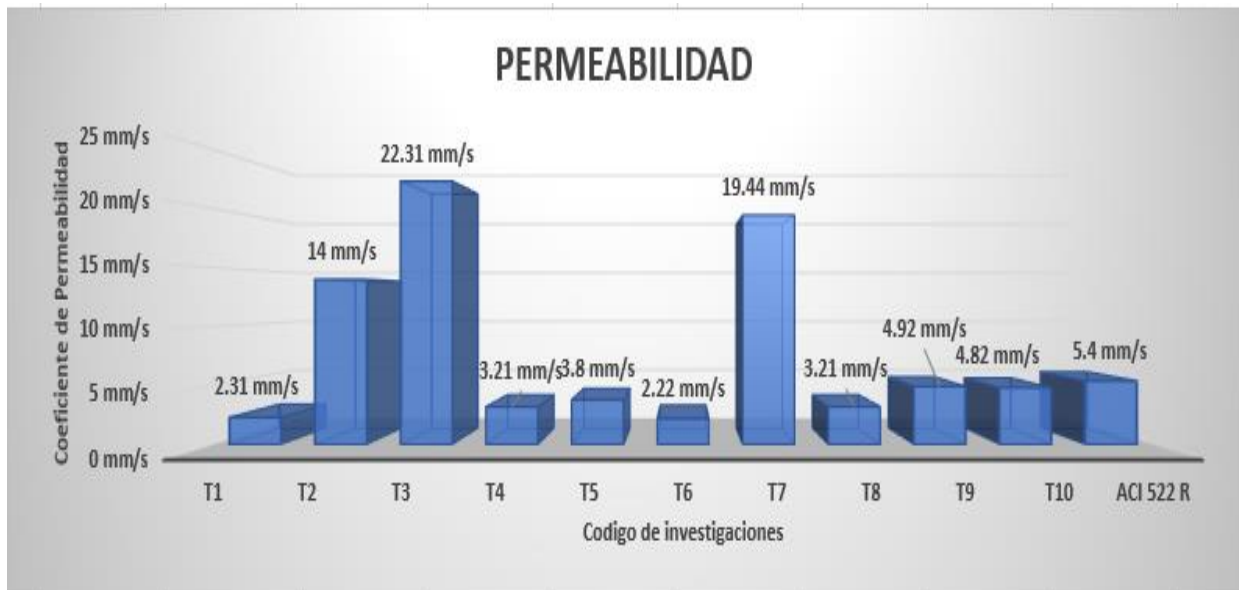
	<p>Realizar el análisis comparativo del costo beneficio del concreto permeable en la mejora del sistema de drenaje pluvial.</p>	<p>MR convencional, aditivo espumante = 11 kg/cm².</p> <p>Se hicieron diferentes costos directos de cada uno de los concretos permeables elaborados para esta investigación;</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Costo Directo de 1m³ de concreto permeable de 3/8", 15% de vacíos. \$ 810.27. 2. Costo Directo de 1m³ de concreto permeable de 3/8", 20% de vacíos y 5% de arena. \$ 744.24. 3. Costo Directo de 1m³ de concreto permeable de 3/8", 15% de vacíos y 5% de arena. \$ 810.27. 4. Costo Directo de 1m³ de concreto permeable de 3/4", 20% de vacíos y 10% de arena. \$ 802.77. 5. Costo Directo de 1m³ de concreto permeable de 3/4", 20% de vacíos, 10% de arena y aditivo agente viscoso. \$ 872.61. 6. Costo Directo de 1m³ de concreto convencional con aditivo agente espumante. \$ 790.00. 	<p>Se concluye que el concreto convencional tuvo un costo directo menor a los costos directos referentes al concreto permeable. Sin embargo, sus valores obtenidos en los ensayos de resistencia a la compresión, flexión y permeabilidad no fueron superiores a los valores del concreto permeable.</p>	<p>El concreto permeable, depende en gran medida de las investigaciones hechas en laboratorio usando nuevas tecnologías, otros porcentajes de materiales seguimiento y todo ello conlleva a un costo mayor a los diseños de un concreto convencional siempre y cuando se incorpore el agregado fino.</p>
--	---	---	--	--

FUENTE: (Elaboración propia de los investigadores).

Interpretación:

Se ha extraído la información de la metodología de 10 trabajos previos sobre las propiedades del concreto permeable adicionando material fino y sin agregado fino, el tipo de investigación del 100%, el 90% son de tipo aplicada, el 10% es tipo descriptivo y el 100% de las investigaciones su diseño es experimental, la población y muestra se basa en la elaboración de probetas cilíndricas y viguetas de concreto permeable, adicionando diferentes porcentajes de agregado fino y diferentes porcentajes de vacíos, se utilizaron los instrumentos de recolección de datos en los ensayos realizados y además cumple con las normas de cada país, aproximadamente el 40% de las investigaciones realizaron ensayos a los materiales que se utilizaron para su fabricación y finalmente el 100% de las investigaciones concuerdan con el mismo procedimiento en la elaboración de los especímenes de concreto.

Gráficos y Figuras 1: Ensayo de Permeabilidad



FUENTE: (Elaboración propia de los investigadores).

Todas las investigaciones cumplen con el rango de permeabilidad, especificado por la norma ACI 522R, los porcentajes de vacíos fueron variados, es decir hubo valores de 15%, 20% y 23%, de estos valores, el ideal fue el valor de 15%, el cual es el valor mínimo, pero con el se logro una buena permeabilidad y una buena resistencia a la compresión que es lo que caracteriza al concreto permeable.

Gráficos y Figuras 2: Ensayo de Infiltración.



FUENTE: (Elaboración propia de los investigadores).

Gráficos y Figuras 3: Ensayo de Resistencia a la compresión.



FUENTE: (Elaboración propia de los investigadores).

El 90% realizó este ensayo, para obtener estas resistencias en todas las investigaciones, fue necesario el uso de agregado fino, pero con un valor de 10% para no alterar las propiedades del concreto permeable, como lo es la permeabilidad y la resistencia a la compresión.

Gráficos y Figuras 4: Ensayo de Resistencia a la Flexión.



FUENTE: (Elaboración propia de los investigadores).

Solo el 60% realizo este ensayo, el 40% no realizo este ensayo ya que, al hablarse de losas, para su construcción se usa en algunos casos, dowells, es decir aceros, ya que estos evitan fallas en la estructura.

Gráficos y Figuras 5: Costo - Beneficio.



FUENTE: (Elaboración propia de los investigadores).

Los valores mostrados en el grafico N°5, hacen referencia al costo beneficio, para la construcción de losas de 90 m2 como área, donde se toma en cuenta los materiales, mano de obra, equipos, para la elaboración de un concreto permeable.

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, Miguel Ángel Chan Heredia con DNI N° 18166174 Dr.(a) / Mg. En Ingeniería Civil N° ANR / CIP 88837, de profesión Ingeniero Civil, desempeñándome actualmente como Docente - catedrático en Universidad Cesar Vallejo – Piura.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación los instrumentos: **Ficha documental**

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

Ficha documental	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad				X	
2. Objetividad				X	
3. Actualidad				X	
4. Organización				X	
5. Suficiencia				X	
6. Intencionalidad				X	
7. Consistencia				X	
8. Coherencia				X	
9. Metodología				X	

En señal de conformidad firmo la presente en la ciudad de Piura, 10 de julio de 2020



Dr.(a) / Mg. : Miguel Ángel Chang Heredia
DNI : 18166174
Especialidad : Estructuras
E-mail : mchangheredia@hotmail.com

**“Análisis comparativo de trabajos de investigación de concreto permeable en la mejora del sistema de drenaje pluvial en losas deportivas-recreacionales en el AA. HH
 Los Algarrobos.Piura.2020”**

ANEXO N°10: FICHA DE EVALUACIÓN DEL INSTRUMENTO: FICHA DOCUMENTAL

Indicadores	Criterios	Deficiente 0 – 15				Regular 20 - 35				Buena 40 – 55				Muy Buena 60 - 75				Excelente 85 - 100				OBSERVACIONES
		0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	85	90	95	100	
ASPECTOS DE VALIDACION																						
1.Claridad	Esta formulado con un lenguaje apropiado																X					
2.Objetividad	Esta expresado en conductas observables																X					
3.Actualidad	Adecuado al enfoque teórico abordado en la investigación																X					
4.Organización	Existe una organización lógica entre sus ítems																X					
5.Suficiencia	Comprende los aspectos necesarios en cantidad y calidad.																X					
6.Intencionalidad	Adecuado para valorar las dimensiones del tema de la investigación																X					
7.Consistencia	Basado en aspectos teóricos-científicos de la investigación																X					
8.Coherencia	Tiene relación entre las variables e indicadores																X					
9.Metodología	La estrategia responde a la elaboración de la investigación																X					

INSTRUCCIONES: Este instrumento, sirve para que el EXPERTO EVALUADOR evalúe la pertinencia, eficacia del Instrumento que se está validando. Deberá colocar la puntuación que considere pertinente a los diferentes enunciados.



MIGUEL CHANG HEREDIA
 INGENIERO CIVIL
 C.I.P. N° 88837

Piura, 10 de julio de 2020.

Dr./Mg: MIGUEL ANGEL CHAN HEREDIA
DNI: 18166174
Celular: 938192113
E-mail: mchangheredia@hotmail.com

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, LUCIO SIGIFREDO MEDINA CARBAJAL con DNI N.º 40534510 Mg. GESTIÓN PÚBLICA de Profesión INGENIERO CIVIL desempeñándome actualmente como DOCENTE UNIVERSITARIO LA UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO - PIURA.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación los instrumentos:

Ficha documental

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

Ficha documental	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad				X	
2. Objetividad				X	
3. Actualidad				X	
4. Organización				X	
5. Suficiencia				X	
6. Intencionalidad				X	
7. Consistencia				X	
8. Coherencia				X	
9. Metodología				X	

En señal de conformidad firmo la presente.

Piura, 10 de julio de 2020




Mgtr.: LUCIO SIGIFREDO MEDINA CARBAJAL
DNI: 40534510
Especialidad: INGENIERO CIVIL - GESTIÓN PÚBLICA
E-mail : lmedinac@ucvvirtual.edu.pe

ANEXO 12: FICHA DE EVALUACIÓN DEL INSTRUMENTO- FICHA DOCUMENTAL

Indicadores	Criterios	Deficiente 0 – 15				Regular 20 – 35				Buena 40 – 55				Muy Buena 60 – 75				Excelente 85 - 100				OBSERVACIONES
		0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	85	90	95	100	
ASPECTOS DE VALIDACION																						
1.Claridad	Esta formulado con un lenguaje apropiado													60								
2.Objetividad	Esta expresado en conductas observables													60								
3.Actualidad	Adecuado al enfoque teórico abordado en la investigación														65							
4.Organización	Existe una organización lógica entre sus ítems													60								
5.Suficiencia	Comprende los aspectos necesarios en cantidad y calidad.													60								
6.Intencionaldiad	Adecuado para valorar las dimensiones del tema de la investigación													60								
7.Consistencia	Basado en aspectos teóricos-científicos de la investigación													60								
8.Coherencia	Tiene relación entre las variables e indicadores														65							
9.Metodología	La estrategia responde a la elaboración de la investigación													60								

INSTRUCCIONES: Este instrumento, sirve para que el EXPERTO EVALUADOR evalúe la pertinencia, eficacia del Instrumento que se está validando. Deberá colocar la puntuación que considere pertinente a los diferentes enunciados.

	Mgtr.	: LUCIO SIGIFREDO MEDINA CARBAJAL
	DNI	: 40534510
	Especialidad	: INGENIERO CIVIL - GESTIÓN PÚBLICA
	E-mail	: lmedinac@ucvvirtual.edu.pe

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, María del Rosario Saldarriaga Castillo con DNI N.º 02609026 Dr.(a) / Mg. en Administración con mención en Gerencia Empresarial de profesión, desempeñándome actualmente como Docente - catedrático en Universidad Cesar Vallejo – Piura.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación los instrumentos: **Ficha documental**

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

Ficha documental	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad				X	
2. Objetividad				X	
3. Actualidad				X	
4. Organización				X	
5. Suficiencia				X	
6. Intencionalidad				X	
7. Consistencia				X	
8. Coherencia				X	
9. Metodología				X	

En señal de conformidad firmo la presente en la ciudad de Piura, 10 de julio de 2020



Dr./Mg: MARIA DEL ROSARIO SALDARRIAGA CASTILLO
DNI:
Celular: +51 955 649 219
E-mail: msaldarriaga@ucv.edu.pe

**“Análisis comparativo de trabajos de investigación de concreto permeable en la mejora del sistema de drenaje pluvial en losas deportivas-recreacionales en el AA. HH
 Los Algarrobos.Piura.2020”**

ANEXO N°14: FICHA DE EVALUACIÓN DEL INSTRUMENTO: FICHA DOCUMENTAL

Indicadores	Criterios	Deficiente 0 – 15				Regular 20 - 35				Buena 40 – 55				Muy Buena 60 – 75				Excelente 85 - 100				OBSERVACIONES
		0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	85	90	95	100	
ASPECTOS DE VALIDACION																						
1.Claridad	Esta formulado con un lenguaje apropiado													60								
2.Objetividad	Esta expresado en conductas observables													60								
3.Actualidad	Adecuado al enfoque teórico abordado en la investigación														65							
4.Organización	Existe una organización lógica entre sus ítems													60								
5.Suficiencia	Comprende los aspectos necesarios en cantidad y calidad.													60								
6.Intencionaldiad	Adecuado para valorar las dimensiones del tema de la investigación													60								
7.Consistencia	Basado en aspectos teóricos-científicos de la investigación													60								
8.Coherencia	Tiene relación entre las variables e indicadores														65							
9.Metodología	La estrategia responde a la elaboración de la investigación													60								

INSTRUCCIONES: Este instrumento, sirve para que el EXPERTO EVALUADOR evalúe la pertinencia, eficacia del Instrumento que se está validando. Deberá colocar la puntuación que considere pertinente a los diferentes enunciados.



Piura, 10 de julio de 2020.

Dr./Mg: MARIA DEL ROSARIO SALDARRIAGA CASTILLO

DNI:

Celular: +51 955 649 219

E-mail: msaldarriaga@ucv.edu.pe