



UNIVERSIDAD  
PRIVADA  
DEL NORTE

# FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de Ingeniería Civil

“VENTAJAS DE APLICAR MICROPAVIMENTO EN OBRAS DE MANTENIMIENTO VIAL”: una revisión de la literatura científica

Trabajo de investigación para optar al grado de:

**Bachiller en Ingeniería Civil**

**Autor:**

Francesca Jennifer Miranda Aragon

**Asesor:**

Ing. Gram Rivas Sánchez

Lima - Perú

2020

## DEDICATORIA

A mi tata, que desde el cielo me cuida y guía mis pasos

## AGRADECIMIENTO

A Dios, por no dejarme caer, demostrarme que las cosas buenas siempre llegan y por no haberme abandonado en ningún instante de mi vida.

A mis padres, Guido y Lourdes, que desde pequeña me inculcaron la disciplina de estudiar y de luchar por mis sueños también por su amor, tiempo, paciencia, enseñanzas y sobre todo por los sacrificios que hicieron por mí.

A Giulianna, Guido, Nadia y Alejandro, mis hermanos, con quienes hemos superado dificultades, los tengo siempre presente en mi corazón.

A Luis Chacón, una persona especial que incondicionalmente confió en mí y me apoyó en mis estudios.

## ÍNDICE

<b>DEDICATORIA.....</b>	<b>2</b>
<b>AGRADECIMIENTO .....</b>	<b>3</b>
<b>ÍNDICE DE TABLAS .....</b>	<b>5</b>
<b>ÍNDICE DE FIGURAS.....</b>	<b>6</b>
<b>RESUMEN.....</b>	<b>7</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>8</b>
<b>CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>9</b>
<b>CAPÍTULO II. METODOLOGÍA.....</b>	<b>11</b>
<b>CAPÍTULO III. RESULTADOS .....</b>	<b>15</b>
<b>CAPÍTULO IV. CONCLUSIONES .....</b>	<b>22</b>
<b>REFERENCIAS .....</b>	<b>23</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Artículos seleccionados .....	12
Tabla 2: Ventajas de aplicar micropavimento .....	19

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Diagrama de flujo de búsqueda de información .....	15
Figura 2: Estrategia de búsqueda .....	16
Figura 3: Esquema según fuentes de información e idiomas .....	17
Figura 4: Porcentaje de fuentes de información .....	18
Figura 5: Porcentaje de idiomas .....	18
Figura 6: Porcentaje de año de publicación .....	19
Figura 7: Porcentaje según las ventajas de aplicar micropavimento .....	21

## RESUMEN

El micropavimento es una técnica que se usa en diversos países para prolongar la vida útil de los pavimentos es por ello que la presente investigación se enfocará en la revisión y recopilación de información necesaria de los últimos diez años con el objetivo de conocer y determinar las ventajas de aplicar micropavimento en obras de mantenimiento vial.

La búsqueda de información se realizó en bibliotecas virtuales y base de datos como Ebsco, Scielo, Doaj, Redalyc y ScienceDirect (Concytec). Se utilizaron las palabras claves como “microsurfacing”, “road maintenance” y “capa de rodadura” usando los siguientes limitadores: texto completo, acceso libre, publicaciones arbitradas, fecha de publicación 2010-2020, publicaciones académicas, tipo de artículo, descarte por duplicidad y los idiomas español e inglés. Se obtuvieron 58 artículos, de los cuales 10 artículos fueron seleccionados por ser los únicos que abarcan el tema y cumplen con los limitadores mencionados.

A pesar de las limitaciones como la falta de información con acceso libre o fuentes confiables, se ha obtenido resultados satisfactorios que nos revelan que el aplicar micropavimento en obras de mantenimiento vial se debe a que existen una gran variedad de ventajas como ser una herramienta económica, ventajosa y eficaz.

**PALABRAS CLAVES:** Micropavimento, mantenimiento vial

## ABSTRACT

Microsurfacing is a technique that is used in various countries to prolong the useful life of pavements, which is why this research will focus on the review and collection of necessary information from the last ten years with the aim of knowing and determining the advantages of applying microsurfacing in road maintenance works.

The search for information was performed in virtual libraries and databases such as Ebsco, Scielo, Doaj, Redalyc and ScienceDirect (Concytec). Keywords such as "microsurfacing", "road maintenance" and "road layer" were used using the following limiters: full text, free access, refereed publications, publication date 2010-2020, academic publications, type of article, discard by duplicity and the Spanish and English languages. 58 articles were obtained, of which 10 articles were selected as they are the only ones that cover the topic and comply with the aforementioned limiters.

Despite limitations such as the lack of information with free access or reliable sources, satisfactory results have been obtained that reveal that applying microsurfacing in road maintenance works is due to the fact that there are a wide variety of advantages such as being an economic tool, advantageous and effective.

**KEYWORDS:** Microsurfacing, road maintenance



## CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

El micropavimento (microsurfacing) es una mezcla asfáltica constituido por materiales que cumplen los estándares de calidad, en la actualidad es catalogada como una tecnología superior debido a su alto performance que mantiene a lo largo de su vida útil cumpliendo así con los requerimientos técnicos y económicos cuando se diseña y aplica adecuadamente (Vargas, 2016).

La metodología y especificaciones para elaborar el diseño, control de calidad, medición y procedimiento de pago para los micropavimentos ha sido desarrollado por la Guía ISSA A – 143 (International Slurry Surfacing Association) sin embargo también se debe tomar en cuenta los parámetros que indica la norma ASTM (American Society for Testing and Materials) para el diseño.

La International Slurry Surfacing Association, ISSA, (2010) afirma que “el micropavimento es una mezcla de emulsión asfáltica modificada con polímero, agregado mineral, filler, agua y aditivo; adecuadamente proporcionados, mezclados y aplicados en una superficie preparada de acuerdo con una especificación”. El uso más común del micropavimento se da en obras de mantenimiento o conservación vial preventiva y/o correctivo.

La conservación vial consiste en las actividades que se realizan con la finalidad de preservar en buen estado todos los elementos que constituyen el camino con carácter permanente o continuo y garantizar al usuario que el transporte sea cómodo, seguro y económico. Técnicamente se realiza para garantizar el capital invertido y evitar un deterioro (MTC, 2018).

En las obras viales se debe cumplir un correcto mantenimiento, ya que, al no cumplir con éste en los tiempos adecuados y solicitados en el expediente técnico, el daño que se causaría al pavimento sería grave y se presentarían fallas dejando una vía deteriorada, por ello es necesario dar a conocer una solución práctica, económica y de larga duración que permita el correcto funcionamiento del pavimento a lo largo de toda su vida útil (MTC, 2018).

Para esto nos hemos planteado la siguiente interrogante ¿Cuáles son las ventajas de aplicar micropavimento en obras de mantenimiento vial?

La presente investigación se enfocará en la revisión y recopilación de información necesaria de los últimos diez años que se encuentren en repositorios conocidos, bibliotecas virtuales y base de datos que sirvan de soporte para responder a nuestra interrogante. En la búsqueda de información se hallaron artículos de investigación pero no se encontró revisión de la literatura científica.

Según Kumar y Ryntathiang (2016) aseguran que “el micro-pavimento está emergiendo como la primera opción elegida como mantenimiento preventivo”. Así también Zúñiga y Prozzi (2018) aseguran que “el costo de los tratamientos superficiales y los micro-aglomerados es significativamente menor que el costo de las sobre capas delgadas, y presentan una menor variación”.

El objetivo en esta revisión sistemática es conocer y determinar las ventajas de aplicar micropavimento en obras de mantenimiento vial. Es de gran importancia la elaboración de esta investigación ya que permitirá destacar lo mejor de la gran cantidad de información que hay disponible, destacando así sus principales características.

## CAPÍTULO II. METODOLOGÍA

La presente investigación realizará una revisión sistemática de la literatura científica porque está orientada a responder la pregunta de investigación y está compuesta por la búsqueda de múltiples artículos y fuentes de información (Moreno et al, 2018).

### **Criterios de inclusión:**

Los artículos estudiados tienen como particularidad explicar el micropavimento como una herramienta en obras de mantenimiento vial y a la vez analizan la aplicación de manera correcta. Se tuvo como criterio y limitaciones a los artículos de investigación con texto completo que estén comprendidos en los años 2010 – 2020. Los idiomas que se han considerado son el inglés y el español, obteniendo mayores resultados en inglés. Las publicaciones se encuentran con acceso libre y centrado en el tema de construcción.

### **Recursos de información:**

Se realizó una indagación de información en bibliotecas virtuales y base de datos como Ebsco, Scielo, Doaj, Redalyc y ScienceDirect (Concytec) sin embargo cabe mencionar que en Doaj y Redalyc no se encontró ningún artículo sobre el tema. En Ebsco se obtuvo 53 artículos, en ScienceDirect se obtuvo 4 artículos y en Scielo se obtuvo 1 artículo, lográndose adquirir un total de 58 artículos académicos.

### **Búsqueda:**

Como criterio de búsqueda se utilizaron las palabras claves como “microsurfacing” y “road maintenance” usando los siguientes limitadores: texto completo, acceso libre, publicaciones arbitradas, fecha de publicación 2010-2020, publicaciones académicas, tipo de artículo, descarte por duplicidad y los idiomas español e inglés.

### Descarte e inclusión:

De los 58 artículos mencionados, se seleccionó 10 artículos por ser estos los únicos que contestaban a nuestra pregunta de investigación “¿Cuáles son las ventajas de aplicar micropavimento en obras de mantenimiento vial?, el resto de artículos se descartó por no estar dentro del ámbito de construcción y por no abarcar el tema que se tratará.

### Selección de datos:

Para identificar los datos de las publicaciones académicas se ha elaborado una tabla donde contamos con autor – año, título, revista y objetivo de investigación como se muestra a continuación, que cumple con todos los limitadores indicados anteriormente.

**Tabla 1**

*Artículos seleccionados*

	<b>AUTOR – AÑO</b>	<b>TÍTULO</b>	<b>REVISTA</b>	<b>OBJETIVO</b>
<b>1</b>	Simões, Almeida- Costa, y Benta (2017)	Preventive maintenance of road pavement with microsurfacing—an economic and sustainable strategy.	International Journal of Sustainable Transportation	The present study aimed to respond to the abovementioned issues, using microsurfacing as the subject of analysis.
<b>2</b>	Chong et al (2018)	Multiobjective optimization of asphalt pavement design and maintenance decisions based on sustainability principles and mechanistic-empirical pavement analysis.	International Journal of Sustainable Transportation	Identify optimum solutions for improving highway pavement sustainability. Because the majority of highway pavements in Hong Kong and in the rest of the world are asphalt (flexible) pavements.

3	Ji, Nantung, Tompkins y Harris (2013)	Evaluation for Microsurfacing as Pavement Preservation Treatment.	Journal of Materials in Civil Engineering	Evaluate the performance differences with and without microsurface treatment on asphalt pavement and to examine the application of microsurfacing to extend service life.
4	Broughton y Soon-Jae (2012)	Microsurfacing as a Preventative Maintenance Program in Texas.	International Journal of Pavement Research & Technology	This study investigated the current state of practice of microsurfacing in Texas and compared the results to the current state of practice nationwide.
5	Gujar, Chauhan y Dadhich (2013)	Microsurfacing – An Eco-Efficient Tool for Road Safety and Pavement Maintenance	International Journal of Sustainable Construction Engineering and Technology	This paper aims at focusing on the contributions made by researchers on Microsurfacing as a tool for pavement maintenance and repair.
6	Kumar y Teiborlang (2016)	New Laboratory Mix Methodology of Microsurfacing and Mix Design	Transportation Research Procedia	A different mixing methodology of mixing coarse and fine aggregates with emulsion is explored.
7	Sangiorgi, Bitelli, Lantieri, Irali y Girardi (2012)	A Study on Texture and Acoustic Properties of Cold Laid Microsurfacing	Procedia – Social and Behavioral Sciences	This study aim was to develop a slurry seal microsurfacing which, in addition to skid resistance and roughness characteristics

8	Gransberg, Pittenger y Tighe (2012)	Microsurfacing best practices in North America	In 7th International Conference Maintenance Rehabilitation Pavements Technology Control	This paper reports a study of microsurfacing best practices found in a survey that included 44 US state and 12 Canadian provincial transportation agencies and reports the major findings from the survey
9	Botasso y Segura (2013)	Estudio experimental de microaglomerado asfáltico antiderrapante modificado con NFU	Obras y Proyectos	En el presente trabajo se presenta la factibilidad de modificar el asfalto con polvo proveniente del reciclado de Neumáticos Fuera de Uso NFU.
10	Shafaghat y Nazirizada (2016)	Laboratory Investigation of Material Type Effects on the Microsurfacing Mixture	Civil Engineering Journal	The scope of this evaluation included measuring and analyzing various characteristics of two types of aggregates used in microsurfacing mixes in Iran and two types of binders.

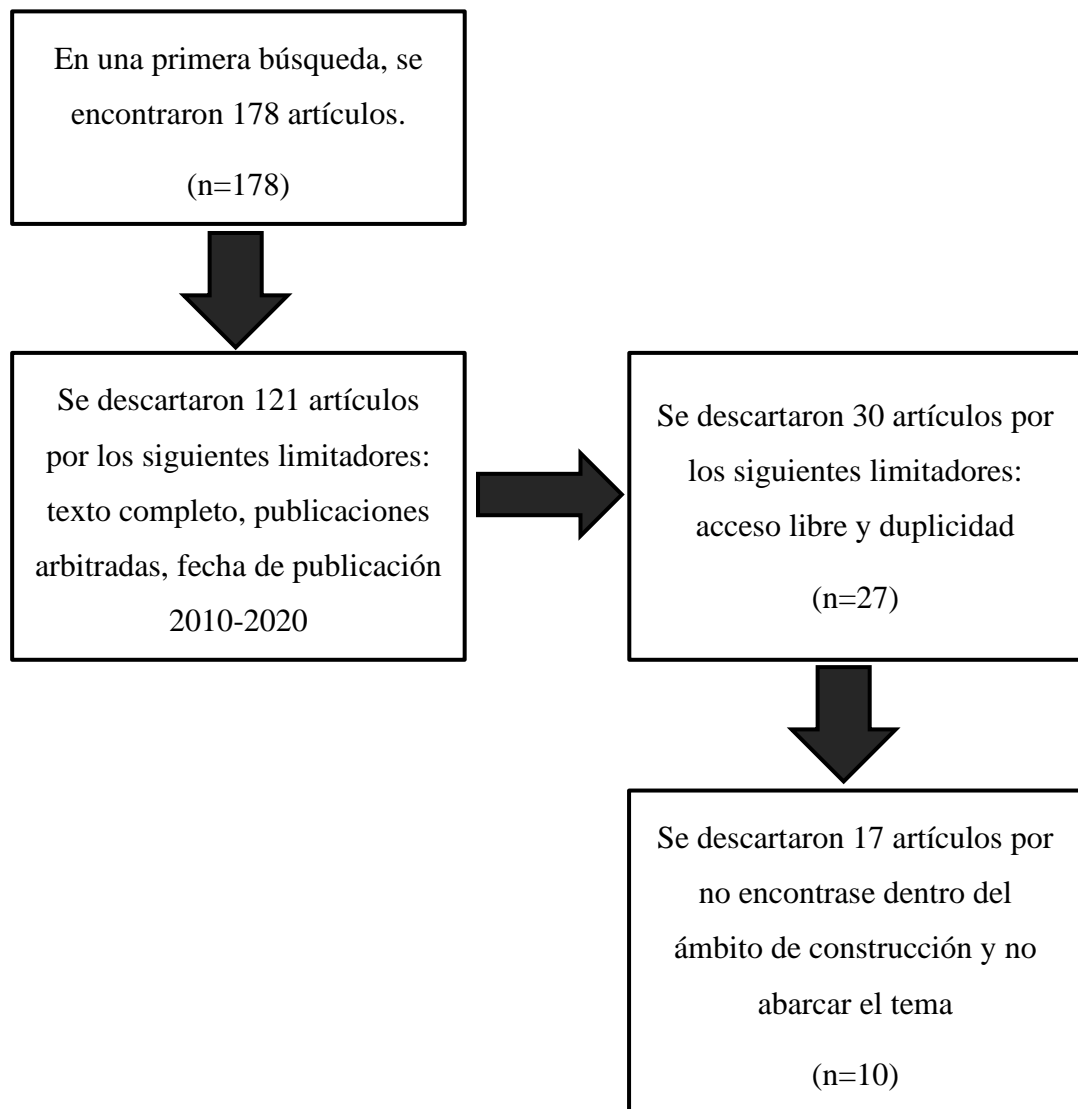
En la tabla 1 se muestra los 10 artículos seleccionados que cumplen con los limitadores indicados: texto completo, acceso libre, publicaciones arbitradas, fecha de publicación 2010-2020, publicaciones académicas, tipo de artículo, descarte por duplicidad y los idiomas español e inglés.

Fuente: Elaboración propia

### CAPÍTULO III. RESULTADOS

#### PROCESO DE SELECCIÓN DE ESTUDIOS:

En esta revisión sistemática como se mencionó anteriormente se seleccionaron finalmente 10 artículos, por ser éstos los más cercanos al objetivo de investigación.

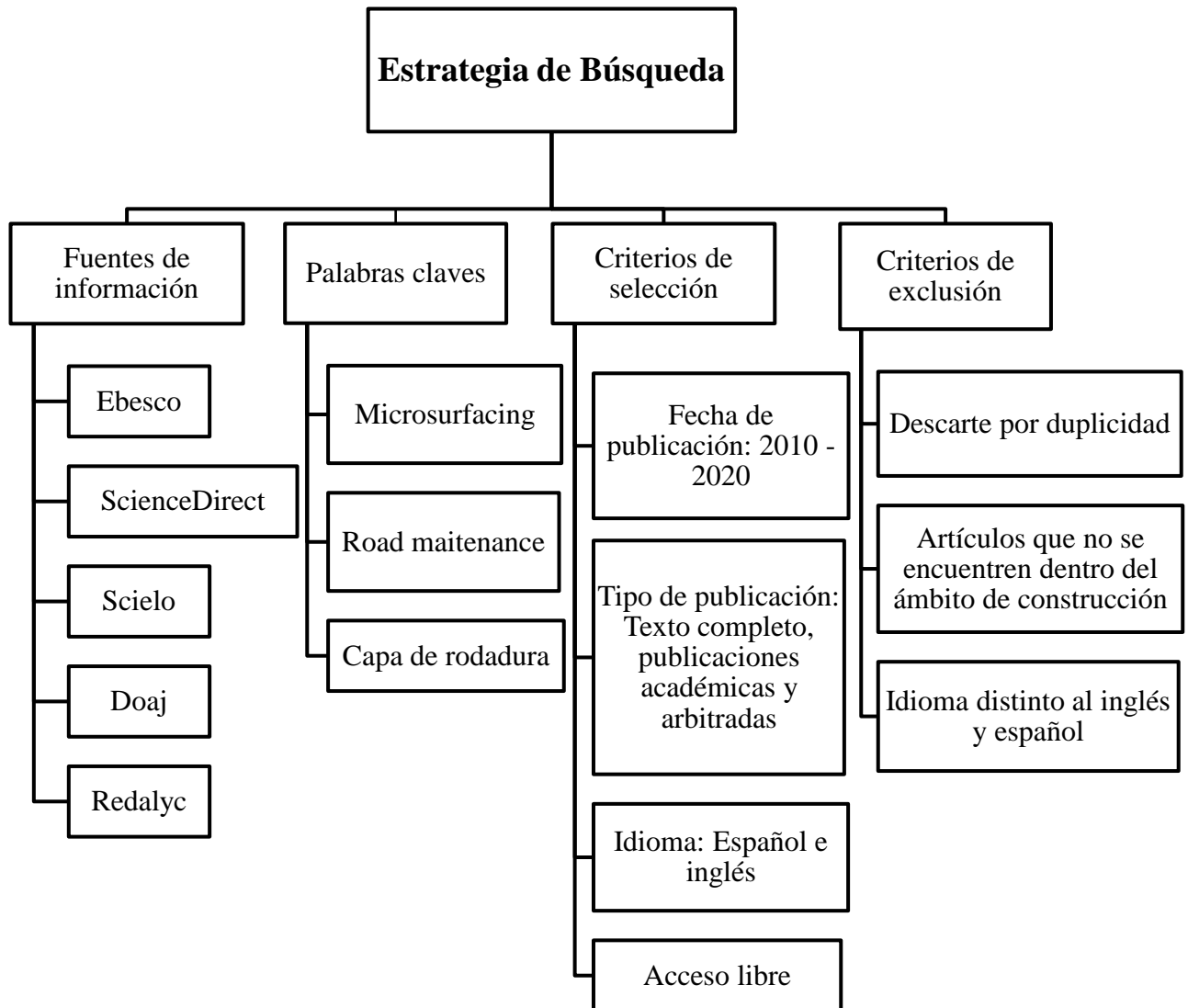


**Figura 1. Diagrama de flujo de búsqueda de información**

En la figura 1 se logra observar el procedimiento que demuestra los resultados de la búsqueda.

Fuente: Elaboración propia

Los artículos mencionados se obtuvieron mediante una estrategia de búsqueda mostrada a continuación.



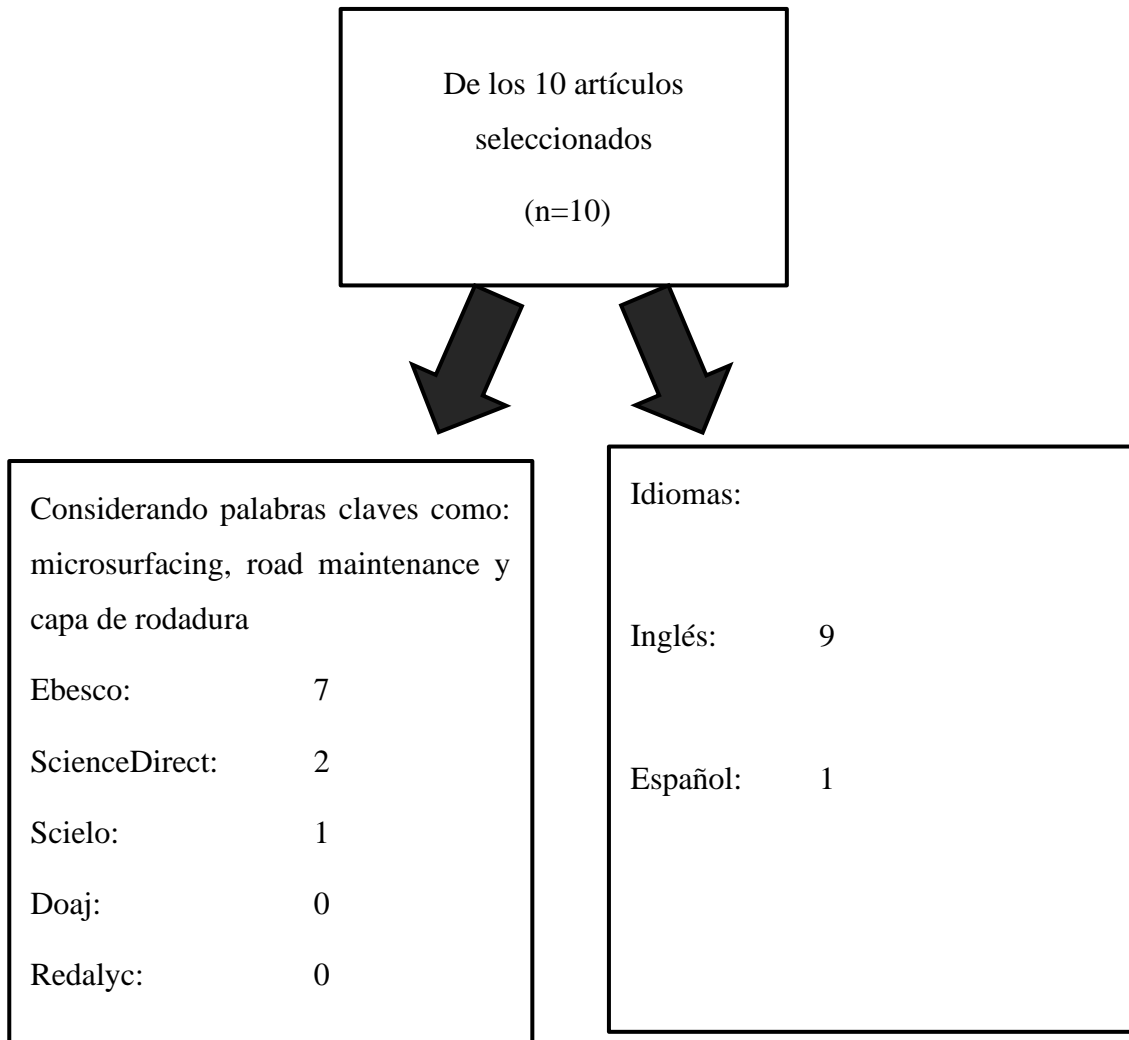
**Figura 2. Estrategia de búsqueda**

En la figura 2, se presenta un esquema que conforma las fuentes de información, palabras claves, criterios de selección y criterios de exclusión usados en esta revisión sistemática.

Fuente: Elaboración propia



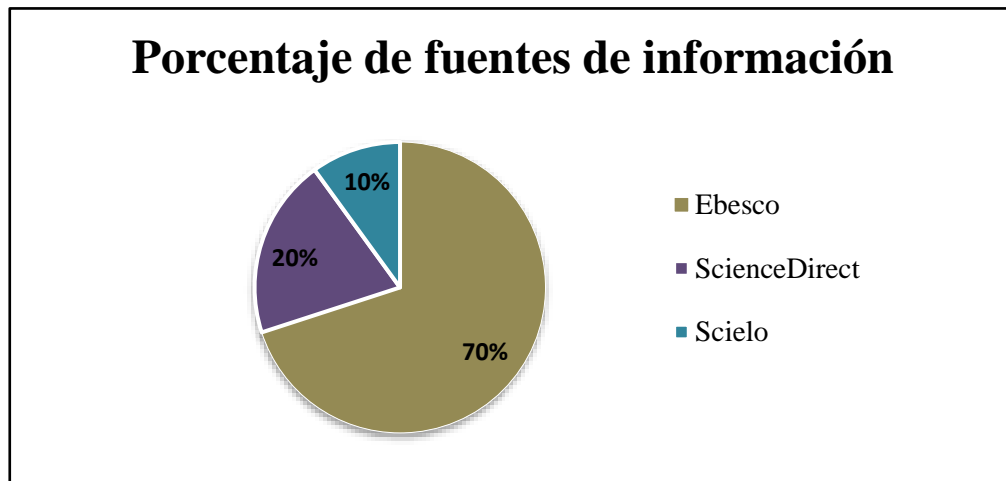
### CARACTERÍSTICAS DE LOS ESTUDIOS:



**Figura 3. Esquema según fuentes de información e idiomas**

En la figura 3, se observa que en la base de datos de Doaj y Redalyc no se encontró artículos considerando las palabras claves indicadas y que cumplan con los limitadores. También se observa que se encontró en mayor cantidad artículos en inglés.

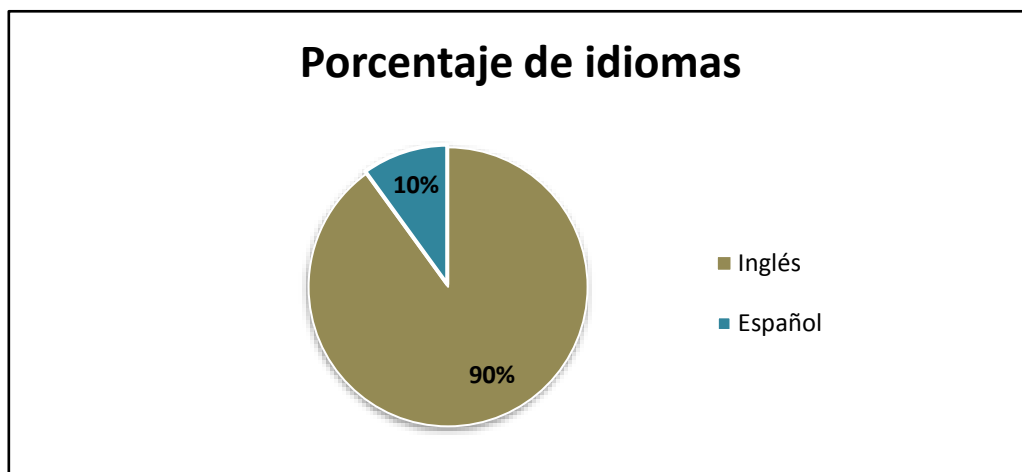
Fuente: Elaboración propia



**Figura 4. Porcentaje de fuentes de información**

En la figura 4 se muestra los porcentajes según las fuentes de información, donde Ebesco tiene el 70%, ScienceDirect el 20% y Scielo el 10%, también resaltar que en Doaj y Redalyc no se obtuvo ningún artículo y es por eso no se muestra en la presente figura.

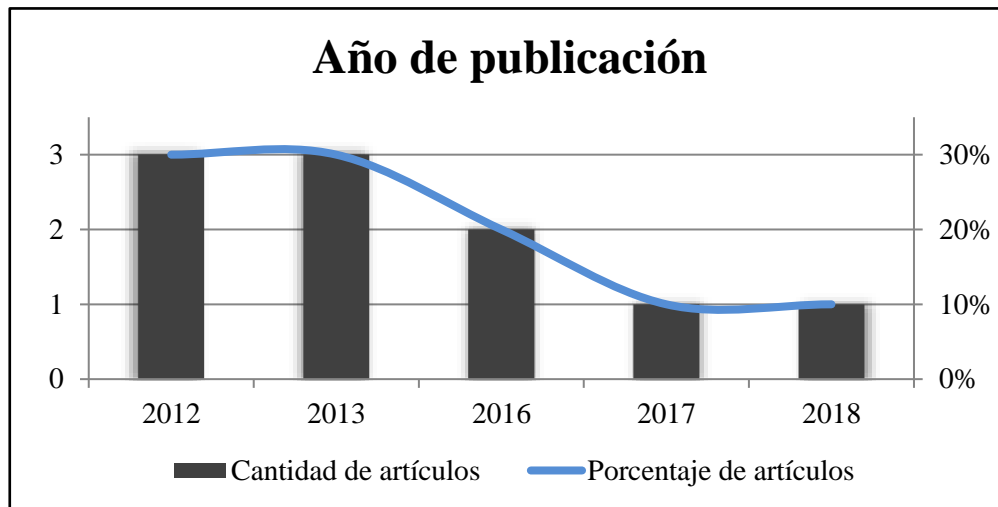
Fuente: Elaboración propia



**Figura 5. Porcentaje de idiomas**

En la figura 5 se muestra los porcentajes según los idiomas, donde el inglés representa el 90% y el español el 10%.

Fuente: Elaboración propia



**Figura 6. Porcentaje de año de publicación**

En la figura 6 se muestra los porcentajes según los años de publicación 2010 – 2020, donde se observa que en el año 2010, 2011, 2014, 2015, 2019 y 2020 no se encontró ningún artículo que abarque el objetivo de investigación.

Fuente: Elaboración propia

## ANÁLISIS GLOBAL DE LOS ESTUDIOS:

**Tabla 2**

### *Ventajas de aplicar micropavimento*

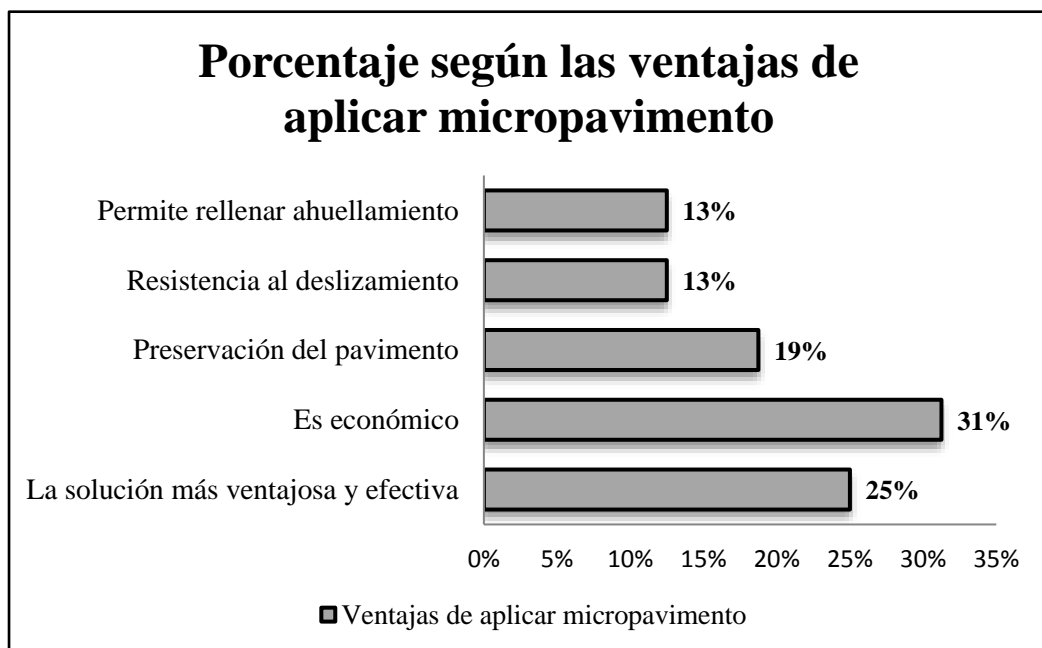
AUTOR – AÑO	TITULO	VENTAJAS DE APLICAR MICROPAVIMENTO
1 Simões, Almeida-Costa, y Benta (2017)	Preventive maintenance of road pavement with microsurfacing—an economic and sustainable strategy.	Se evaluaron varias estructuras y diferentes intervenciones, realizando un análisis económico sobre sus ciclos de vida y una evaluación de estudio ambiental utilizando factores de emisión. La solución más ventajosa incluyó el máximo número posible de tratamientos de mantenimiento preventivo con micro-pavimento aplicado. Este escenario asegura beneficios económicos y ambientales.

- 
- |          |  |  |   |
|----------|--|--|---|
| <b>2</b> | Sangiorgi, Bitelli, Lantieri, Iráli y Girardi (2012) | A Study on Texture and Acoustic Properties of Cold Laid Microsurfacing | Los micro-pavimentos son una solución de mantenimiento económico capaz de extender el ciclo de vida del pavimento al restaurar una contribución significativa en términos de seguridad (resistencia al deslizamiento) y proporcionar, en este caso, reducción de ruido. |
|----------|--|--|---|
- 
- |          |                           |   |  |
|----------|---------------------------|---|--|
| <b>3</b> | Kumar y Teiborlang (2016) | New Laboratory Methodology of Microsurfacing and Mix Design | El micro-pavimento está emergiendo como la primera opción elegida como mantenimiento preventivo. |
|----------|---------------------------|---|--|
- 
- |          |                                       |   |  |
|----------|---------------------------------------|---|--|
| <b>4</b> | Ji, Nantung, Tompkins y Harris (2013) | Evaluation for Microsurfacing as Pavement Preservation Treatment. | El micro-pavimento se puede utilizar para corregir el enrutamiento y preservar el pavimento. Es muy adecuado como tratamiento de mantenimiento preventivo para extender la vida útil del pavimento acústico. |
|----------|---------------------------------------|---|--|
- 
- |          |                             |  |   |
|----------|-----------------------------|--|---|
| <b>5</b> | Broughton y Soon-Jae (2012) | Microsurfacing as a Preventative Maintenance Program in Texas. | El micro-pavimento es una herramienta efectiva de mantenimiento preventivo, así como una herramienta de preservación del pavimento también es una herramienta excelente para extender la vida útil del pavimento existente, y debe utilizarse como tal. |
|----------|-----------------------------|--|---|
- 
- |          |                                 |   |  |
|----------|---------------------------------|---|--|
| <b>6</b> | Gujar, Chauhan y Dadhich (2013) | Microsurfacing – An Eco-Efficient Tool for Road Safety and Pavement Maintenance | La tecnología del micro-pavimento no solo es una solución económica para el mantenimiento preventivo, sino que también proporciona seguridad y calidad de conducción al mejorar la resistencia al deslizamiento y reducir la rugosidad, respectivamente. |
|----------|---------------------------------|---|--|
-

7	Gransberg, Pittenger y Tighe (2012)	Microsurfacing best practices in North America	El micropavimento puede emplearse eficazmente en carreteras donde la eliminación rutinaria de nieve en invierno es un factor, si el pavimento subyacente es estructuralmente sólido.
8	Shafaghat y Nazirizada (2016)	Laboratory Investigation of Material Type Effects on the Microsurfacing Mixture	La compatibilidad de los agregados y la emulsión de asfalto juegan un papel importante en el procedimiento de diseño de la mezcla de micropavimento y el tiempo de operación.

En la tabla 3, se observa las ventajas de aplicar micropavimento en obras de mantenimiento vial que indican en los artículos seleccionados.

Fuente: Elaboración propia



**Figura 7. Porcentaje según las ventajas de aplicar micropavimento**

En la figura 7 se muestra que el 31% de los artículos indica que el micropavimento es económico, el 25% indica que es la solución más ventajosa y efectiva, el 19% indica que es una herramienta de preservación del pavimento y un 13% indica que es resistente al deslizamiento y permite rellenar ahuellamiento.

Fuente: Elaboración propia

## CAPÍTULO IV. CONCLUSIONES

La evidencia presentada anteriormente demuestra que el micropavimento se aplica en obras de mantenimiento vial por presentar una gran cantidad y variedad de ventajas. El mayor porcentaje de artículos indica que es usado porque es una herramienta económica, ventajosa y efectiva. Asimismo es importante resaltar que para que se obtenga resultados apropiados al aplicar el micropavimento es necesario que los materiales sean de alta calidad, presente un diseño apto y que los procedimientos constructivos sean los correctos.

En esta investigación se obtuvieron 58 artículos, de los cuales 10 artículos fueron seleccionados porque fueron los únicos que abarcaban el tema y cumplían con los limitadores mencionados anteriormente.

Por otro lado, se señala que existen todavía limitaciones de estudios como la falta de información con acceso disponible o datos confiables y es por eso que se restringe la cantidad de artículos a analizar, sin embargo, cabe resaltar que pese a estas limitaciones se han obtenido resultados satisfactorios respondiendo la pregunta de investigación de esta revisión sistemática.

En la actualidad el micropavimento es una técnica muy usada en las obras de mantenimiento vial en diversos países, sin embargo, este documento recomienda que se siga con los estudios porque aún existen una gran variedad de combinaciones que se puede realizar al micropavimento y así mejorar las ventajas.

## REFERENCIAS

- Botasso, G. y Segura, A. (2013). Estudio experimental de microaglomerado asfáltico antiderrapante modificado con NFU. *Obras y proyectos*, 14, 36-44, doi: <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-28132013000200003>
- Broughton, B. y Soon-Jae, L. (2012). Microsurfacing as a Preventative Maintenance Program in Texas. *International Journal of Pavement Research & Technology*, 5 (6), 405-410.
- Chong, D., Wang, Y., Dai, Z., Chen, X., Wang, D. y Oeser, M. (2018). Multiobjective optimization of asphalt pavement design and maintenance decisions based on sustainability principles and mechanistic-empirical pavement analysis. *International Journal of Sustainable Transportation*, 12, 461-472, doi: [10.1080/15568318.2017.1392657](https://doi.org/10.1080/15568318.2017.1392657)
- Gransberg, D., Pittenger, D. y Thige, S. (2012). Microsurfacing best practices in North America. In *7th International Conference Maintenance Rehabilitation Pavements Technology Control*, 7, 51.1-51.9.
- Gujar, R., Chauhan, K. y Dadhich, G. (2013). Microsurfacing – An Eco-Efficient Tool for Road Safety and Pavement Maintenance. *International Journal of Sustainable Construction Engineering and Technology*, 4(2), 47-51.
- International Slurry Surfacing Association (2010). Recommended Performance Guideline for Micro Surfacing: A143. ISSA edición de febrero del 2010.
- Ji, Y., Nantung, T., Tompkins, B. y Harris, D. (2013). Evaluation for Microsurfacing as Pavement Preservation Treatment. *Journal of Materials in Civil Engineering*, 25, 540-547, doi: [10.1061/\(ASCE\)MT.1943-5533.0000568](https://doi.org/10.1061/(ASCE)MT.1943-5533.0000568)
- Kumar, R. y Ryntathiang, T. (2016). New Laboratory Mix Methodology of Microsurfacing and Mix Design [Nueva Metodología de Mezcla de Laboratorio de Micropavimentos y Diseño de Mezclas]. *Transportation Research Procedia*, 17, 488-497, doi: <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2016.11.098>

- Ministerio de Transportes y Comunicaciones (2018). Manual de Carreteras Mantenimiento o Conservación Vial. Lima, Perú.
- Moreno, B., Muñoz, M., Cuellar, J., Domancic, S. y Villanueva, J. (2018). Revisiones Sistemáticas: definición y nociones básicas. *Revista clínica de periodoncia, implantología y rehabilitación oral*, 11 (3), 184-186, doi: <https://dx.doi.org/10.4067/S0719-01072018000300184>
- Sangiorgi, C., Bitelli, G., Lantieri, C., Irali, F. y Girardi, F. (2012). A Study on Texture and Acoustic Properties of Cold Laid Microsurfacing. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 53, 223-234, doi: <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2012.09.875>
- Shafaghat, M. y Nazirizad, M. (2016). Laboratory Investigation of Materials Type Effects on the Microsurfacing Mixture. *Civil Engineering Journal*, 2, 86-94, doi: [10.28991/cej-2016-00000015](https://doi.org/10.28991/cej-2016-00000015)
- Simões, D., Almeida-Costa, A. y Benta, A. (2017). Preventive maintenance of road pavement with microsurfacing—an economic and sustainable strategy. *International Journal of Sustainable Transportation*, 11, 670-680, doi: [10.1080/15568318.2017.1302023](https://doi.org/10.1080/15568318.2017.1302023)
- Vargas, A. (2016). *Experiencia de diseño de micropavimentos en El Salvador*. (Tesis de Máster en Ingeniería Civil con Mención en Ingeniería Vial, Universidad de Piura, Lima, Perú).
- Zúñiga, N. y Prozzi, J. (2018). Análisis Probabilístico Del Costo Del Ciclo De Vida De Técnicas De Preservación De Pavimentos. *Asfalto y Pavimentación*, VIII (30), 23-31.