



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

**Pavimento flexible con aplicación de geocelda de Neoloy**

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA OBTENER EL GRADO ACADÉMICO DE:

Bachiller en Ingeniería Civil

**AUTOR:**

Peralta Perez, Angel David ([orcid.org/0000-0001-6376-2844](https://orcid.org/0000-0001-6376-2844))

**ASESOR:**

Mg. Pinto Barrantes, Raul Antonio ([orcid.org/0000-0002-9573-0182](https://orcid.org/0000-0002-9573-0182))

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Diseño de Infraestructura Vial

**LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:**

Desarrollo Económico, Empleo y Emprendimiento

LIMA — PERÚ  
2024



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

**Declaratoria de Autenticidad del Asesor**

Yo, PINTO BARRANTES RAUL ANTONIO, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA NORTE, asesor de Tesis titulado: "Pavimento flexible con aplicación de geocelda de Neoloy", cuyo autor es PERALTA PEREZ ANGEL DAVID, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 9.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender el Tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

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

LIMA, 19 de Julio del 2024

<b>Apellidos y Nombres del Asesor:</b>	<b>Firma</b>
PINTO BARRANTES RAUL ANTONIO <b>DNI:</b> 07732471 <b>ORCID:</b> 0000-0002-9573-0182	Firmado electrónicamente por: RPINTOBA el 19-07- 2024 16:15:06

Código documento Trilce: TRI - 0823267



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

**Declaratoria de Originalidad del Autor**

Yo, PERALTA PEREZ ANGEL DAVID estudiante de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA NORTE, declaro bajo juramento que todos los datos e información que acompañan el Trabajo de Investigación titulado: "Pavimento flexible con aplicación de geocelda de Neoloy", es de mi autoría, por lo tanto, declaro que el Trabajo de Investigación:

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

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

<b>Nombres y Apellidos</b>	<b>Firma</b>
ANGEL DAVID PERALTA PEREZ <b>DNI:</b> 71202762 <b>ORCID:</b> 0000-0001-6376-2844	Firmado electrónicamente por: ADPERALTAP el 07- 08-2024 17:38:46

Código documento Trilce: TRI - 0853134

## Índice de contenidos

Carátula.....	i
Declaratoria de Originalidad del Asesor .....	ii
Declaratoria de Originalidad del Autor .....	iii
Índice de contenidos.....	iv
Resumen .....	v
Abstract .....	vi
I. INTRODUCCIÓN .....	1
II. METODOLOGÍA .....	6
III. RESULTADOS .....	9
IV. CONCLUSIONES .....	14
REFERENCIAS .....	15
ANEXOS.....	18

## Resumen

En el presente artículo de investigación se menciona al desarrollo de la infraestructura vial y cuanta importancia tiene sus capas de dicha estructura, en específico de la subrasante en la construcción del pavimento flexible ya que tiene la finalidad de soportar y resistir cargas que el tránsito lo transmite y distribuye al pavimento; se realizó el estudio de revisión sistemática acerca del pavimento flexible aplicando geoceldas de neoloy en la capa subrasante, La metodología en este proyecto de investigación es de diseño aplicado, con el fin de validar estudios existentes de acuerdo al trabajo de investigación; se tomó como base de estudios el periodo 2020-2024; con fuentes de revistas, artículos, tesis, libros, manuales, etc. en base al pavimento flexible con aplicación de geoceldas. Así mismo se determinó los resultados de acuerdo a estudios de los artículos. Este artículo destaca la importancia de buscar alternativas sostenibles y eficientes para el refuerzo de pavimentos, así como la posibilidad de utilizar un subproducto geosintético renovable y abundante. Estas alternativas no solo mejoran las propiedades estructurales del pavimento, sino que también van a asegurar que cumpla con su vida útil esperada.

**Palabras Clave: Pavimento Flexible, Geocelda, Neoloy, Subrasante, Artículos.**

## Abstract

This research article mentions the development of road infrastructure and how important its layers of said structure are, specifically the subgrade in the construction of flexible pavement since it has the purpose of supporting and resisting loads transmitted by traffic. . and distributes to the pavement; The systematic review study on flexible pavement was carried out by applying neoloy geocells in the subgrade layer. The methodology in this research project is applied design, in order to validate existing studies according to the research work; The period 2020-2024 was taken as the study base; with sources from magazines, articles, theses, books, manuals, etc. based on flexible pavement with application of geocells. Likewise, the results will be determined according to studies of the articles. This article highlights the importance of seeking sustainable and efficient alternatives for pavement reinforcement, as well as the possibility of using a renewable and abundant geosynthetic byproduct. These alternatives not only improve the structural properties of the pavement, but will also ensure that they meet their expected useful life.

**Keywords: Flexible Pavement, Geocell, Neoloy, Subgrade, Articles.**

## I. INTRODUCCIÓN

Un camino o carretera es una vía pública construida y diseñada para cierta variedad de tránsito vehicular con el fin de que diferentes lugares puedan interactuar entre sí con fines educativos, comerciales y de salud, donde puedan proporcionar beneficios sociales y económicos. Por lo tanto, las zonas rurales y urbanas se han estado comunicando a través de estos caminos durante muchos años, la cual estas carreteras se han convertido en una necesidad para ellos. De esta forma, la estructura brindará mejora a la transitabilidad vial y a la vez evitar accidentes de tránsito, dificultades en los vehículos para no generar un consumo mayor de combustible y mucho menos aumentar la contaminación en el medio ambiente, brindando así a los usuarios del sector una superficie segura y confortable.

Un problema común en las regiones del Perú es que el cambio climático repentino genera fuertes lluvias, las cuales estas provocan inundaciones y desastres naturales. A menudo se producen paros laborales que causan grandes pérdidas a las empresas constructoras y empresariales. La carretera que contempla la investigación presenta graves problemas de baches, socavones, entre otros tipos de deformaciones, estas van incrementando riesgos de sufrir tragedias ya sea por pérdidas de control de los vehículos o por malas condiciones meteorológicas que causa la acumulación de agua o desprendimientos en aquellos tramos de la carretera que se encuentran en pésimas condiciones de transitar.

La estabilización como el refuerzo de un suelo son fuentes principales de preocupación, porque suelen presentar amenazas para una estabilización a largo plazo en las vías y/o carreteras, es por ello que tomando como referencia a las nuevas tecnologías de geoceldas o geosintéticos, ya que estas son utilizadas para proteger las pendientes de erosión como ayudar a estabilizar la superficie. Existen diferentes tipos de material de geoceldas, una de ellas de categoría C, Geocelda Neoloy Tough Cell, llamada Geocelda de Neoloy resistente, es una nueva aleación polimérica (NAP), es única celda resistente y diseñada para reforzar la base de la vía de asfalto pavimentadas y no pavimentadas. Las geoceldas PSR-Neoloy, logran estabilizar, la capa del subsuelo, refuerzan la capa base y llegan reducir degradación de la capa asfáltica o superficial.

A nivel Internacional, la ejecución de pavimentos flexibles tiende a tener un buen desempeño en la actividades económicas y sociales, dependiendo de los dimensionamientos y del estado de la conservación de la infraestructura vial. Los modelos de las carreteras viales, se caracterizan por la flexibilidad y su capacidad de integrarse con los sistemas logísticos y corporativos. En Brasil estas modalidades se destacan por la significancia de su participación en el sistema de flujo de cargas, con un 60% siendo responsables de la distribución de mercancías y un 95% de los pasajeros, es por ello que su mecanismo de interacción social es muy importante para ellos y pueden ser extendidos por toda América. Por otra parte, los pavimentos flexibles no colapsan o fallan repentinamente, sino que se trasladan en forma progresiva y gradual. Uno de los problemas más comunes del pavimento flexible en las carreteras colombianas es el desgaste o deterioro causado por ciclos de carga repetidos a lo largo de la vida de la estructura, que de no abordarse a tiempo reducirán significativamente su nivel de servicio. Además, se sabe que la tarea de mantenimiento y reparación de carreteras no es tarea fácil, porque muchos factores pueden intervenir en la aparición de dichos daños, como la rigidez de su carpeta asfáltica, el reflejo de grietas en la capa base, una conexión de riego insuficiente, etc.

A nivel nacional, Actualmente existe una alta demanda de tránsito vehicular en el Perú, existen varios factores que causan fallas en el pavimento antes de que se cumpla su vida útil. Entre estas se encuentran las fallas estructurales, funcionales y superficiales, que pueden deberse al desgaste, errores de diseño, fatiga, así como problemas en la proyección y ejecución, esto conlleva a realizar estudios y cálculos de condición del pavimento para entender y saber el estado de dicho pavimento por los diversos suelos que existen en los diferentes lugares del país. De acuerdo al Ministerio de Transportes y Comunicaciones, entidad que está a cargo de desarrollar, dirigir, regular e inspeccionar las diferentes actividades de las construcciones y conservaciones del uso de vías terrestres del país, indican que existe una red vial nacional que cuenta con diversos tipos de superficie de rodadura, desde el afirmado, soluciones básicas, trochas, pavimentos rígidos, pavimentos flexibles, entre otros. El objetivo general en esta investigación es evaluar el comportamiento del pavimento flexible aplicando geoceldas de Neoloy en la subrasante, teniendo en cuenta ciertos objetivos específicos como determinar el comportamiento del pavimento flexible mediante el estudio de

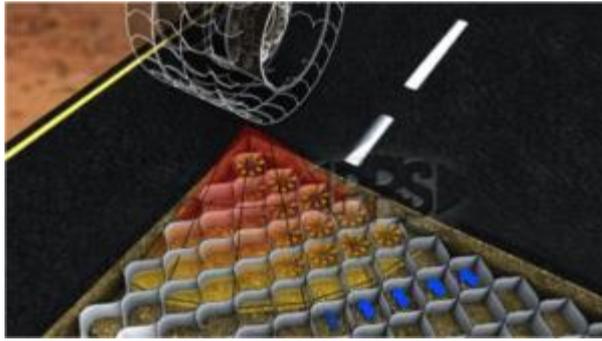
suelos aplicando geocelda de Neoloy, como determinar el comportamiento del pavimento flexible mediante su estructura para la reducción de capas aplicando geocelda y por ultimo determinar el comportamiento del pavimento flexible mediante la estabilización del suelo aplicando geocelda de Neoloy. En el presente estudio, se revisarán investigaciones recientes realizadas entre los años 2020 y 2024, relacionadas con la aplicación de geoceldas de neoloy en pavimentos flexibles. Se describirán los diferentes métodos de obtención de cada geosintético, así como las pruebas y ensayos utilizados para evaluar su influencia en las propiedades de los pavimentos. Además, se presentarán cuadros y gráficos con datos relevantes obtenidos de la literatura científica, con el fin de analizar los resultados obtenidos sobre estas nuevas tecnologías.

Por otra parte, Rubio (2021), tuvo como objetivo general evaluar la ecuación de una transferencia a fatiga, para analizar su desempeño en las capas asfálticas reforzadas con geosintéticos y/o geomallas del pavimento flexible en costa rica, cuenta con una metodología experimental, con una muestra de materiales utilizadas para confección de especímenes la cual son solicitados a modo de donación a la entidad ejecutora del CONAVI, como a otra empresa constructora, estos materiales son mezcla asfáltica regular, una mezcla asfáltica modificada con butonal, un ligante asfáltico modificado y una geomalla biaxial, así mismo como resultados fue determinar una respuesta del material en varios rangos de frecuencia y temperatura desde la entrada clave para el diseño estructural como para el análisis de rendimiento, además de ello se utilizó datos de prueba de módulo dinámico para construir una curva maestra que es empleada como metodología IPC para el ensayo en Costa Rica, se concluyó que ciertos parámetros de tensión a tracción en las últimas fibras de carpeta asfáltica y el módulo dinámico, contribuyen significativamente al modelo de desempeño propuesto, ya que solo existen dos tipos de mezclas, por lo cual es importante enfatizar que se supone que el módulo de sobrecapa es un compuesto existente de carpeta geomalla-sobrecapa.

Según Zavala, *et al* (2021), obtuvieron como objetivo general evaluar propiedades y aplicaciones de los geosintéticos en la construcción civil, considerando sus propiedades índices, interacción con el suelo, funcionalidad y ensayos reglamentarios para especificar los métodos de los ensayos normativos, de tal manera obtener parámetros útiles para su diseño, se tiene una metodología de carácter descriptivo con una revisión literaria con referencia a los tipos de geosintéticos, propiedades mismas, propiedades con relación a la interacción con el suelo, junto a funciones de geomallas y ensayos que se desarrollaran para calcular los parámetros, de tal manera que las fuentes provenientes serán de libros, investigaciones científicas, guías de laboratorios, detalles del procedimiento de ensayos, que son realizados por el ASMT (Sociedad Americana para Pruebas y Materiales) y le ISO (Organización Internacional de Normalización) y diversas instituciones similares. Como resultado es analizar el coeficiente de adherencia, que se puede encontrar analizando los resultados de las pruebas de arranque o conocido como Pullout, ya que para obtener resultados directos y/o confiables es más complicado porque dependen de condiciones externas, con una manipulación de equipos y materiales, en desempeño de procedimientos de laboratorio y condiciones de prueba, como conclusión se tiene que los geotextiles se pueden usar para cumplir diferentes funciones principales. De modo que los geosintéticos son excelentes para las funciones de separación como filtración, además de ello se pueden utilizar para proporcionar refuerzo, impermeabilización y drenaje.

**Geoceldas.** Según PSR Geo-Technologies (2018), esta estructura tridimensional (3D) con forma de panel, compuesta por tiras de polímeros, mejora el módulo de cada capa del pavimento mediante un sistema de confinamiento celular. Este sistema contiene material dentro de las celdas (tierra local, asfalto reciclado, arena), lo que permite reducir el espesor del material granular al distribuir la carga sobre un área más amplia.

Figura 01: Sistema de Confinamiento de la Geocelda



Fuente: PSR Geo-Technologies

**Neoloy.** Según PSR Geo-Technologies (2018), la nueva aleación de polímeros (NPA) está diseñada para aumentar la resistencia y durabilidad de los geosintéticos y geoceldas. Esta aleación es fuerte, rígida y duradera, y es el único producto en el mercado que actualmente garantiza un rendimiento geotécnico de hasta 75 años.

Figura 02: Neoloy



Fuente: PSR Geo-Technologies

## II. METODOLOGÍA

**Enfoque de la revisión de literatura.** En la presente investigación se planteó el procedimiento de revisión sistemática de literatura científica, buscando obtener investigaciones cuantitativas y cualitativas con el fin de validar estudios existentes de acuerdo al trabajo de investigación; se tomó como base de estudios el periodo 2020-2024; con fuentes de revistas, artículos, tesis, libros, manuales, etc. en base al pavimento flexible con aplicación de geocelda de Neoloy.

**Criterios de Inclusión:** Investigaciones de acuerdo al pavimento flexible con aplicación de geocelda de Neoloy, en el periodo 2020-2024 en español y en otro idioma.

**Criterios de Exclusión.** Publicaciones antes del 2020 y base de estudio no confiable.

**Fuentes y base de datos.** Se investigó 23 referencias, entre ellos 3 se excluyen como referencia menor al año 2020, 15 referencias mayores al año 2020, por lo tanto, se determinó 10 referencias que cumplieran con el año 2020 en adelante; de las cuales las 10 son artículos científicos de extranjero y en inglés.

Tabla n°1 Artículos seleccionados

Ítem	Autor	Año	País	Idioma	Base de datos	Palabras Claves	Tipo de Investigación
1	George, AM, Banerjee, A., Puppala, AJ y Saladhi,	2021	EE.UU	Ingles	Web of Science	Pavimento recuperado (RAP), diseño de pavimento, geocelda de HDPE, bases de carreteras	Artículo Científico
2	Banerjee, S., Manna, B. y Shahu, JT	2023	India	Ingles	Web of Science	Reforzamiento, pavimento flexible, geocelda, material de relleno, geometría	Artículo científico

3	Saha, DC, Mandal, JN	2020	India	Ingles	Web of Science	Pavimento asfáltico recuperado, agregado hormigón reciclado, Macadán de mezcla húmeda	Artículo científico
4	Arias, JL, Inti, S. & Tandon, V.	2020	EE.UU	Ingles	Web of Science	Principios de funcionamiento de geoceldas, Carreteras bajo volumen, confinamiento celular, carreteras sin pavimentar	Artículo Científico
5	Ashrafuzza man Khan, Anand J. Puppala, Nripojyoti Biswas, Surya Sarat Chandra Congress	2023	EE.UU	Ingles	Scopus	Pavimentos flexibles, geocelda, pavimento asfáltico recuperado	Artículo Científico
6	Khan, MA	2023	EEUU	Ingles	Scopus	Pavimento asfáltico recuperado (RAP), geocelda, análisis del costo del ciclo de vida (LCCA)	Artículo Científico

7	Biswas, A., Sarkar, H.	2022	India	Ingles	Scopus	Pavimento reforzado, geoceldas con plaxis-3D, software de estructura, sistema geocelda.	Artículo Científico
8	Menon, AR, Bhasi, A	2024	Singapur	Ingles	scopus	Grietas longitudinales, trafico vehicular regular, estudio paramétrico, geoceldas, modelo tridimensional, subrasante.	Artículo Científico
9	Altay, G., Kayadelen, C. , Taskiran, T., Bagriacik, B. y Toprak, O.	2021	Turquía	Ingles	Scielo	Geocelda, material granular, interacción de interfaz, tensión normal, tensión de corte.	Artículo Científico
10	Sivapriya, SV, & GaneshKumar, S.	2020	Colombia	Ingles	Scielo	Reforzado con fibras, transporte por carretera, fibra artificial, Análisis de costos, polímeros.	Artículo Científico

### III. RESULTADOS.

Artículos seleccionados de acuerdo a su año de publicación.

Ítem	Año	cantidad	%
1	2020	3	30%
2	2021	2	20%
3	2022	1	10%
4	2023	3	30%
5	2024	1	10%

Tabla N°2. Artículos seleccionados de acuerdo a su año de publicación.

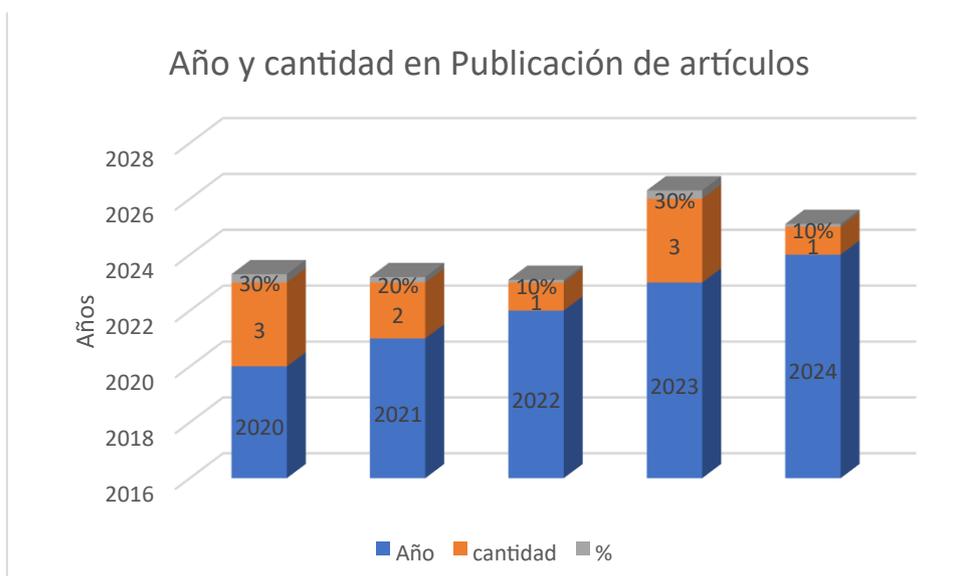


Figura N°3: Cantidad y porcentaje de publicación

De acuerdo a la tabla N°2 y figura N°3, se describe la cantidad de artículos que fueron estudiados en base al trabajo de investigación, por diferentes profesionales mencionados en la tabla N°1, A lo largo de los años, los estudios han aumentado, otorgando mayor importancia a la búsqueda de materiales resistentes para producir vías más duraderas. Por esta razón, es fundamental dar a conocer la información sobre las nuevas tecnologías de geosintéticos en este artículo. A través de información a nivel mundial de diferentes países, se realiza un estudio sobre la resistencia en la estructura del pavimento con geosintéticos que respaldan este recurso renovable.

País	2020	2021	2022	2023	2024
EE.UU	1	1	0	1	0
India	1	0	2	0	0
Singapur	-	-	-	-	1
Colombia	1	-		-	-
Turquia	-	1	-	--	--

Tabla N°3 Artículos por país

En la tabla n3, se presenta una serie de datos correspondientes a la presencia de artículos científicos sobre pavimento flexible con refuerzo de geoceldas en diferentes países a lo largo de cinco años consecutivos, desde 2020 hasta 2024. En estos datos, se indica con un valor de uno o más si se realizó un artículo científico sobre el proyecto de investigación mencionado en un país- año en específico, y con un valor de cero si no se realizó. Podemos observar que, en el año 2020, tres países realizaron estudios basados en pavimentos con la tecnología de geosintéticos. Posteriormente, más países se han ido actualizando. En el año 2024, Singapur se sumó a la lista.

De acuerdo Khan, (2023), El objetivo fue construir tres secciones de prueba de pavimento con una base de RAP reforzada con geoceldas (GRRB) de 0,15, 0,20 y 0,30 m de espesor, sustituyendo una carretera existente entre una granja y un mercado al sur de Fort Worth, Texas, EE. UU. Estas secciones fueron monitoreadas durante tres años para evaluar su rendimiento en términos de formación de surcos, aparición de grietas y calidad de manejo. Además del monitoreo habitual, se utilizó un deflectómetro de impacto (FWD) para medir el módulo de la capa base. Los resultados indicaron que la inclusión de geoceldas redujo la deformación residual al menos en un 36% en comparación con la sección sin refuerzo. Además, las geoceldas ayudaron a controlar las grietas longitudinales ascendentes en la sección de prueba, proporcionando un soporte más uniforme.

Ashrafuzzaman Khan , 2023 tuvieron como resultado que un sistema de confinamiento celular tridimensional puede mejorar significativamente el rendimiento de los materiales de base no ligados. Este estudio presenta el rendimiento de secciones de prueba reforzadas con geoceldas, basado en estudios y pruebas de campo no destructivas. Se desarrollaron relaciones entre los parámetros de deflexión y los módulos de la capa de pavimento para predecir el módulo de la capa base. Las geoceldas tienen el potencial de mejorar la rigidez de la capa base al distribuir las tensiones verticales en un área más amplia. Los módulos retro calculados y los resultados del estudio de campo obtenidos de las secciones reforzadas con geoceldas indican que estas proporcionaron confinamiento adicional, lo que ayudó a reducir el movimiento lateral del material base y la formación de surcos en las capas de pavimento. Esto también proporcionó un soporte uniforme con valores IRI bajos. En conjunto, estos resultados sugieren que las geoceldas pueden ser un candidato viable para fortalecer el sistema de cimentación del pavimento.

Altay, G., et al (2021), tuvieron como resultado acerca de las propiedades de fricción entre geoceldas rellenas de material granular muestran que la resistencia de la interfaz varía según el desplazamiento, comportándose de manera similar al análisis tradicional de carga-desplazamiento para material granular. Se observa que el estrés normal ejerce una influencia significativa en estos experimentos: a medida que aumenta el nivel de tensión normal, también aumentan los valores máximos de resistencia de la interfaz. Los bordes de la geocelda juegan un papel crucial: se ha demostrado que la resistencia de la interfaz en las muestras con geocelda es mayor en comparación con las muestras sin geocelda. Esto resulta en un aumento aproximado del 15-20 % en los valores pico de resistencia.

De acuerdo Danrong Wang et al (2023), tuvo como objetivo general realizar un estudio de campo a una escala para contribuir tres secciones de prueba, desde la instalación de dos tipos geosintéticos, junto a una geocelda de fibra de vidrio, y por último una geomalla compuesta en la capa asfáltica como en la interfaz de la capa subrasante y capa base, para una comparación sin refuerzo geosintético en la sección de control, tiene como metodología experimental cuya población es la carretera este de Snyder en la localidad de Baden, Provincia de Ontario,

Canadá, como muestra se tiene a uno de los tramos de la carretera para la prueba con una distancia de 45m, la cual está compuesta por tres tramos de prueba cada 15m cada uno, de acuerdo a la estructura del pavimento flexible, que está compuesta por una capa asfáltica de hormigón con un espesor de 200mm, así mismo una capa base granular con un espesor de 450mm, la cual esta sustenta la capa subrasante, los resultados indican que los pavimentos que son reforzados con geoceldas o geosintéticos llegan a mantener una resiliencia en el pavimento durante la ejecución de proyecto. Por otra parte, la geomalla demuestra su potencial de minimizar impactos de futuros deshielos y heladas en la capa subrasante por el drenaje mejorado junto a un efecto de aislamiento indirecto, como conclusión se tiene que las instalaciones de geosintéticos o geomallas de fibra de vidrio en la capa ligante asfáltico, se tienen que tomar medidas para asegurar la unión de la geocelda de fibra con el asfalto para que posteriormente no se presente instrumentos sobre el monitoreo a la largo plazo en carretera sur de Snyder en Canadá.

Sivapriya, SV (2019) en base a los beneficios y del costo de los geosintéticos como refuerzo de la capa de la estructura obtuvieron como resultado se observa un aumento constante en la capacidad de carga al aumentar el número de capas, y esta mejora también varía según el tipo de materiales geosintéticos utilizados. Entre los tres materiales geosintéticos evaluados, la geomalla muestra mejoras significativas en las características CBR. Además, se llevó a cabo un análisis de costos y diseño para pavimento flexible considerando un número óptimo de capas con geomalla como refuerzo de la subrasante. Los resultados indican una reducción aproximada del 6,38 % en el costo de construcción al utilizar geomalla como elemento de refuerzo.

Según Palomares y Mojica (2021), tuvieron como objetivo general estudiar la implementación de diversos geosintéticos en la rama de ingeniería para la infraestructura vial, especialmente en pavimentos flexibles dando soluciones para mejorar la capa subrasante a través de una investigación teórica con el propósito de buscar nuevas alternativas mecánicamente viables con relación al costo y beneficio. La metodología es tipo experimental, fue tomada en la vía la Ye en Santa Lucía Barranca por medios de tres métodos a través del AASHTO 93, INVIAS e Instituto del Asfalto desde las abscisas K19+250 hacia K25+750

ubicada en el departamento del Cesar, Bogotá Colombia, los resultados que obtuvieron fue diversas series de datos organizados, dentro de ellos generaban los posibles espesores para la base, Subbase junto a las geoceldas y/o geosintéticos útiles para el sistema de refuerzo, para las diversas iteraciones disponibles a los diferentes CBR que se logró plantear, de tal manera demostrar las diversas alternativas del diseño que se cuenta y posteriormente buscar una solución más viable a ello, reduciendo costos y a la vez teniendo un producto de alta y buena calidad para los servicios viales. Finalmente, como conclusión presentaron un análisis económico acerca de la implementación de los geosintéticos y/o geoceldas demostrando que los costos varían según al tipo de material que se desea aplicar en la estructura como sistema de refuerzo, de tal manera es necesario tener en cuenta que si reducen el material granular justificará el aumento económico que lleva la compra de la geocelda, por tal motivo contribuirá al mejoramiento de la superficie de fundación de manera importante.

#### IV. CONCLUSIONES.

Se concluyo que el comportamiento del pavimento flexible mediante su estructura para la reducción de capas aplicando geoceldas el cbr promedio sin geocelda, genera una estructura de pavimento en base al tipo de suelo del proyecto, mientras que la estructura con geocelda se obtiene un resultado cbr mayor .

Se concluyo que el comportamiento del pavimento flexible mediante la estabilización del suelo aplicando geocelda los resultados de los Cbrs se logra determinar la estabilización y capacidad portante del suelo, con una penetración y con un cbr patrón promedio al 100% y el cbr incluido la fibra de geocelda de neoloy al 100%, generando la geocelda un módulo resiliente por correlación.

Se concluyo que de acuerdo a las estructuras diseñadas con geoceldas y/o geosinteticos, al realizar el estudio de laboratorio los CBR se obtienen altos, debido a la buena capacidad portante que puede tener la subbase de tal manera que se cuenta con los cbr mayores al 15% las cuales son considerados buenos de acuerdo a la norma de suelos y pavimentos, por lo tanto, al aplicar geoceldas va a existir una reducción mínima de la capa de rodadura y una mejora de la capa subrasante.

Por último, se concluyó que tomando como referencia a las nuevas tecnologías de geoceldas, se analiza que estas son utilizadas para proteger las pendientes de erosión como ayudar a estabilizar la superficie, de tal manera que dicha técnica constructiva logran estabilizar, las capas de la estructura como del subsuelo, reforzando la capa base y llegan a reducir degradación de la capa asfáltica o superficial, con cada descubrimiento o intervención en prototipos experimentales.

## REFERENCIAS

- ALTAY, G., KAYADELEN, C. ., TASKIRAN, T., BAGRIACIK, B. Y TOPRAK, O. (2021). Propiedades de fricción entre geoceldas rellenas de material granular. Revista De La Construcción. Revista de Construcción , 20 (2), 332–345. [https://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0718915X2021000200332&script=sci\\_art\\_text&lng=en](https://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0718915X2021000200332&script=sci_art_text&lng=en)
- Arias, JL, Inti, S. & Tandon, V. Influencia del refuerzo de geoceldas en la capacidad de carga de carreteras de bajo volumen. Transp. en Dev. Economía. 6 , 5 (2020). <https://www.webofscience.com/wos/woscc/full-record/WOS:000512119800001>
- ARVIN, MR, REZAEI, E., Y BAHMANI SHOORIJEH, M. (2018). Evaluación numérica de pavimentos Flexibles reforzados con geoceldas bajo cargas de tráfico. ScientiaIranica , 25 (2). [https://scientiairanica.sharif.edu/article\\_4191.html](https://scientiairanica.sharif.edu/article_4191.html)
- Ashrafuzzaman Khan, Anand J. Puppala, Nripojyoti Biswas, Surya Sarat Chandra Congress. Evaluation of the structural performance of the geocell-stabilized flexible pavement. Transportation Geotechnics, Volume 41, 2023, 101021. ISSN2214-3912. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2214391223000946?via%3Dihub>
- BANERJEE, S., MANNA, B. Y SHAHU, JT Geocell como técnica de refuerzo prometedora para el pavimento de carreteras: un estado del arte. India Geotech J (2023). <https://www.webofscience.com/wos/woscc/full-record/WOS:001112465200001>
- BISWAS, A., SARKAR, H. (2022). Estudio numérico de subrasante de pavimento confinado con geoceldas multicapa. En: Satyanarayana Reddy, CNV, Saride, S., Krishna, AM (eds) Mejora del suelo y estructuras de suelo reforzadas. Apuntes de conferencias sobre ingeniería civil, vol 152. Springer, Singapur. [https://doi.org/10.1007/978-981-16-1831-4\\_66](https://doi.org/10.1007/978-981-16-1831-4_66)
- EXPERIMENTAL. MEDVED, SP (2016). Modelado de un pavimento reforzado con geoceldas: una validación experimental. Acta Geotechnica Slovenica ,13 (2), 3-14. ISSN2214-3912

<https://www.webofscience.com/wos/woscc/full-record/WOS:000392612400002>

Funcional y costo-beneficio de los geosintéticos como refuerzo de subrasante en el diseño de pavimentos flexibles.

[http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S012111292019000200039](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S012111292019000200039)

George, AM, Banerjee, A., Puppala, AJ y Saladhi, M. (2019). Evaluación del desempeño de bases de pavimento asfáltico recuperado (RAP) reforzado con geoceldas en pavimentos flexibles. *Revista Internacional de Ingeniería de Pavimentos* , 22 (2), 181–191.

<https://www.webofscience.com/wos/woscc/fullrecord/WOS:000463267300001>

Khan, MA (2023). Pavimento sostenible con capa base de pavimento de asfalto recuperado (RAP) reforzado con geoceldas. *Revista de Producción Más Limpia.* , 387 .<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0959652622053768?via%3Dihub>

LEKSHMI SUKU, SUDHEER S. PRABHU, PRATIBHA RAMESH, G.L. SIVAKUMAR BABU. Comportamiento de la base granular reforzada con geoceldas bajo cargas repetidas. *Transportation Geotechnics*, Volume 9, 2016, Pages 17-30,

MANUAL DE CARRETERAS: suelos, geología, geotecnia y pavimentos. R. D. N°10.2014-MTC/14, Lima, abril, 2014. Viceministro de Transportes, Dirección General de Caminos y Ferrocarriles. Recuperado de:

[https://portal.mtc.gob.pe/transportes/caminos/normas\\_carreteras/manuales.htm](https://portal.mtc.gob.pe/transportes/caminos/normas_carreteras/manuales.htm)  
!

MENON, AR, BHASI, A. (2024). Estudio paramétrico numérico sobre la respuesta dependiente del tiempo de pavimentos flexibles reforzados con geoceldas. En: Nagabhatla, N., Mehta, Y., Yadav, BK, Behl, A., Kumari, M. (eds) *Desarrollos recientes en recursos hídricos e ingeniería de transporte. TRACE 2022. Apuntes de clase en ingeniería civil*, vol. 353. Springer, Singapur.

[https://doi.org/10.1007/978-981-99-2905-4\\_21](https://doi.org/10.1007/978-981-99-2905-4_21)

PSR Geo-Technologies (2018). Carreteras sin pavimentar | Camino de explotación forestal para la silvicultura irlandesa. Recuperado de:

<https://www.prsmed.com/es/casestudies/carreteras-sin-pavimentar-camino-de-explotacionforestal-para-la-silvicultura-irlandesa/>

PSR Geo-Technologies (2018). Geocelda Neoloy Tough Cell: Categoría C: (Tough Cell®). Recuperado de: <https://www.prs-med.com/mx/categorias-de->

[lasgeoceldas-neoloy/categoría-c-de-las-geoceldas-neoloy-celdas-resistentes/](#)

Saha, DC, Mandal, JN Uso de rap reforzado con polímero/bambú en la capa base de la construcción de pavimento flexible. En t. J. de Geosynth. e Ingeniero de Tierra. 6, 12 (2020).

<https://www.webofscience.com/wos/woscc/fullrecord/WOS:000522855400001>

Sivapriya, SV, & Ganesh-Kumar, S. (2019). Beneficios funcionales y de costo de los geosintéticos como refuerzo de subrasante en el diseño de pavimentos flexibles. Revista Facultad de Ingeniería, 28 (51), 39–49.

[http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S0121-11292019000200039&lng=en&nrm=iso&tlng=es](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0121-11292019000200039&lng=en&nrm=iso&tlng=es)

Thakur, JK (2017). Factores que influyen en las deformaciones de bases de pavimentos de asfalto reciclado reforzados con geoceldas bajo cargas cíclicas. Revista de Materiales en Ingeniería Civil, 29 (3).

[https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)MT.19435533.0001760](https://doi.org/10.1061/(ASCE)MT.19435533.0001760)

WANG-Danrong, WANG-Sheng-Lin, TIGHE-Susan, BHAT-Sam y YIN-Shunde. Construcción de pavimentos reforzados con geosintéticos y evaluación de sus impactos. Universidad de Waterloo ON N2L3G1, Canadá Ciencias Aplicadas [en línea]. 15 de septiembre de 2023. vol. 13, núm. 18, pág. 10327. Disponible en: <https://www.mdpi.com/2076-3417/13/18/10327>

# ANEXOS.

ev.turnitin.com/app/carta/es/?u=1154613356&o=2409582171&student\_user=1&ro=103&lang=es

feedback studio ANGEL DAVID PERALTA PEREZ | 1\* ARTICULO- GD BACHILLER TURNITIN.pdf

**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**  
FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

Artículo de revisión de literatura científica

**Pavimento flexible con aplicación de geocelda de Neoloy**  
TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA OBTENER EL GRADO  
ACADEMICO DE BACHILLER EN INGENIERIA CIVL

**AUTOR:**  
Peralta Pérez, Angel David (orcid.org/0000-0001-6376-2844)

**ASESOR:**  
Mg. Pinto Barrantes, Raúl Antonio (orcid.org/0000-0002-9573-0182)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**  
Diseño de Infraestructura Vial

**Resumen de coincidencias**

**9 %**

2	Entregado a Universida... Trabajo del estudiante	2 %
3	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	1 %
4	www.scielo.org.co Fuente de Internet	1 %
5	repositorio.uap.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
6	lookformedical.com Fuente de Internet	<1 %
7	ojs.uc.cl Fuente de Internet	<1 %
8	Mohammad Parsa, Mo... Publicación	<1 %
9	catalonica.bnc.cat Fuente de Internet	<1 %
10	"Inter-American Yearbo... Publicación	<1 %
11	www.coursehero.com Fuente de Internet	<1 %

Página: 1 de 15 | Número de palabras: 3680 | Versión solo texto del informe | Alta resolución | Activado