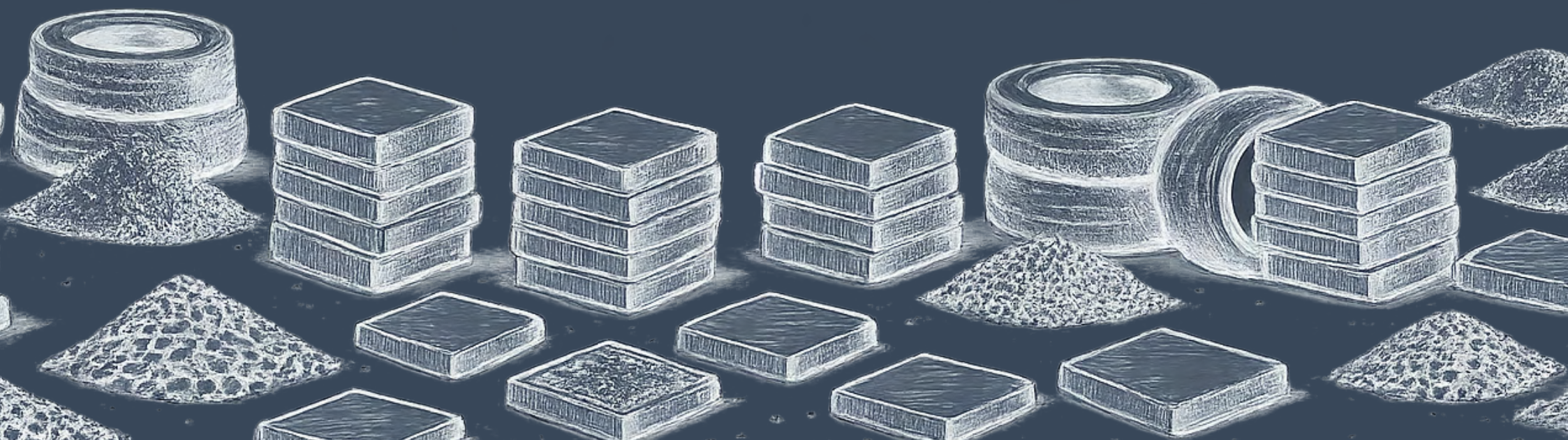


Baldosa de hormigón con caucho reciclado para espacio público de la zona climática continental lluviosa de Ecuador





FACULTAD DE
ARQUITECTURA

Escuela de Arquitectura

PROYECTO FINAL DE CARRERA PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE ARQUITECTO

Baldosa de hormigón con caucho reciclado para espacio público de la zona climática continental lluviosa de Ecuador

Autores

Brandon Esteban Ayavaca Zúñiga
Jonnathan Andrés Taipe Olson

Directora

Mgt. Ana Llerena Encalada

Cuenca - Ecuador
2026

Dedicatoria

Dedico este trabajo a mi madre Tania, a mis padres, Ruben y Jorge, que a pesar de los dolores de cabeza que les he dado, nunca han dejado de creer en mí y apoyarme sin dudarlo. Han sido el pilar más importante de mi vida.

A mis abuelas, María y Carmen por su amor, apoyo y confianza incondicional durante cada etapa de este camino. A mis abuelos, Jose N. y Jose A. Sin ustedes, nada de esto habría sido posible.

A mi tía Azucena, que a pesar de la distancia, su amor es mi apoyo incondicional, por estar presente en momentos importantes de este proceso y por creer en mí incluso cuando yo mismo dudaba de mis capacidades. Gracias por cada consejo, cada conversación y cada gesto de apoyo que me ayudó a seguir adelante.

A mis mejores amigos, por estar presentes en los momentos buenos y, sobre todo, en los más difíciles. Gracias por acompañarme, escucharme y recordarme que nunca estaba solo.

También dedico este logro a mí mismo, porque detrás de estas páginas existe un proceso personal que marcó mi vida. El último año estuvo lleno de momentos complejos que pusieron a prueba mi fortaleza, pero también me enseñaron que soy capaz de superar mucho más de lo que alguna vez imaginé. La arquitectura no solo me formó profesionalmente.. me permitió descubrir una versión de mí que desconocía. Nunca pensé llegar a estudiar una carrera universitaria, porque mis sueños en algún momento estaban en otro lugar. Hoy, al mirar todo el camino recorrido, entiendo que los límites muchas veces existen solo en nuestra mente.

Este proyecto representa esfuerzo, crecimiento y la prueba de que incluso después de los momentos más difíciles, siempre es posible volver a levantarse.

Con mucho cariño, Esteban Ayavaca

Agradecimiento

Expreso mi agradecimiento a mi madre, a mis padres, y a mi familia, por ser el pilar fundamental de mi vida y acompañarme incondicionalmente en cada etapa de este camino. Gracias por su amor, sacrificio y apoyo constante, los cuales hicieron posible no solo este proyecto, sino también mi crecimiento personal y profesional.

A mi tutora, Anita, por su guía, paciencia y dedicación, aunque jamás fue mi profesora en ciclos previos a este proyecto, tiene mi total admiración por su conocimiento.

A mi amigo y compañero de tesis, Jonathan, por compartir conmigo este proceso lleno de aprendizajes, desafíos y momentos que marcarán esta etapa de nuestras vidas.

De manera especial, quiero agradecer a una persona que fue muy importante en este proceso y en gran parte de mi vida. Gracias porque, aunque probablemente nunca lo imaginaste, fuiste una de las razones por las que decidí estudiar arquitectura. En un momento donde no tenía claro mi futuro y pensaba que mi vida iba por otro camino, estabas tú y de alguna manera, despertaste en mí la motivación para intentarlo. Gracias por haber aportado con tus conocimientos y apoyo en una parte de esta tesis, pero sobre todo por haber sido, incluso después de la distancia, una motivación silenciosa para seguir adelante. A veces, las personas continúan formando parte de nuestros logros aun cuando ya no caminan a nuestro lado, y este proyecto también guarda parte de esa historia. P.M.

Finalmente, agradezco a mí mismo por no rendirme. Por haber encontrado fuerza en medio de los momentos más difíciles, por continuar y por demostrarme que los límites existen únicamente en nuestra mente. Este trabajo representa mucho más que una meta académica; representa resiliencia, crecimiento y la prueba de que siempre es posible levantarse y continuar.

Esteban Ayavaca

Dedicatoria

A Dios, ante todo, por el don de la vida, por la fortaleza para sostenerme en cada etapa de este camino y por permitirme llegar hasta este momento, cerrando con gratitud una etapa tan importante de mi formación profesional.

A mis padres, Klever Moisés Taipe y Teresa Isabel Olson, pilares fundamentales de mi vida. Ellos lucharon desde el inicio para que nunca me faltara nada en los estudios ni en lo cotidiano; confiaron en mí en cada paso, incluso cuando el camino se hizo difícil, y me sostuvieron con su ejemplo, su esfuerzo y su amor incondicional. Cada página de este trabajo lleva, de alguna manera, la huella de su sacrificio silencioso, de los valores que me inculcaron y de la confianza que depositaron en mí desde niño. Este logro es, en gran medida, el reflejo de todo lo que ellos sembraron en mi vida. Ustedes han sido el verdadero motor de todo este proceso, la fuerza incansable que me impulsó a no rendirme frente a ningún obstáculo y el motivo principal por el que hoy puedo ver este sueño hecho realidad.

A mi esposa, Valeria Katherine León, compañera de cada día y de cada sueño. Gracias por su paciencia infinita en las jornadas largas, por su amor que me dio calma en los momentos de cansancio y por creer en este proyecto incluso cuando todavía parecía lejano. Caminar a su lado le ha dado a este logro un sentido más profundo del que las palabras alcanzan a expresar.

A mis hijos, Klever Ariel y Jonnathan Moises Taipe, que son el motor de cada esfuerzo y la razón más profunda para seguir adelante. Que algún día comprendan que cada hora dedicada a este trabajo fue también para ustedes, para construir un futuro en el que puedan crecer con oportunidades y con el ejemplo de que con dedicación y constancia todo es posible.

A mis hermanos, por acompañarme a lo largo del camino, por estar presentes en los momentos importantes y por compartir conmigo la alegría de cada paso recorrido.

A todos ustedes, mis padres, mi familia, dedico con cariño este logro que también les pertenece.

Con todo mi cariño, Jonnathan Taipe

Agradecimiento

A mis padres, Klever Moisés y Teresa Isabel, por el respaldo incondicional que me brindaron durante toda mi etapa universitaria. Su apoyo constante fue la base que me permitió enfocarme en mis estudios y culminar esta carrera con éxito.

A mi tutora, la Arq. Ana Llerena, por su guía invaluable, su rigor académico y su tiempo. Gracias por las correcciones precisas a lo largo de este proceso y por orientarme con paciencia en cada fase del desarrollo y de las pruebas de esta investigación; su experiencia y apoyo fueron fundamentales para llevar a buen término este proyecto.

A mi compañero de tesis, Esteban Ayavaca, por el gran equipo que formamos. Ha sido un largo recorrido de trabajo y aprendizaje compartido durante toda la carrera, y me alegra que hayamos llegado juntos a esta meta.

A la Universidad del Azuay y a todos los docentes que contribuyeron a mi formación, por compartir sus conocimientos y brindarme las bases necesarias para mi futuro como arquitecto.

A mis amigos y compañeros de carrera, con quienes compartí maquetas, largas madrugadas de entregas y alegrías, por hacer de estos años una gran experiencia.

A todas las personas que, de una u otra forma, me brindaron su apoyo para que esta tesis sea una realidad.

Jonnathan Taipe



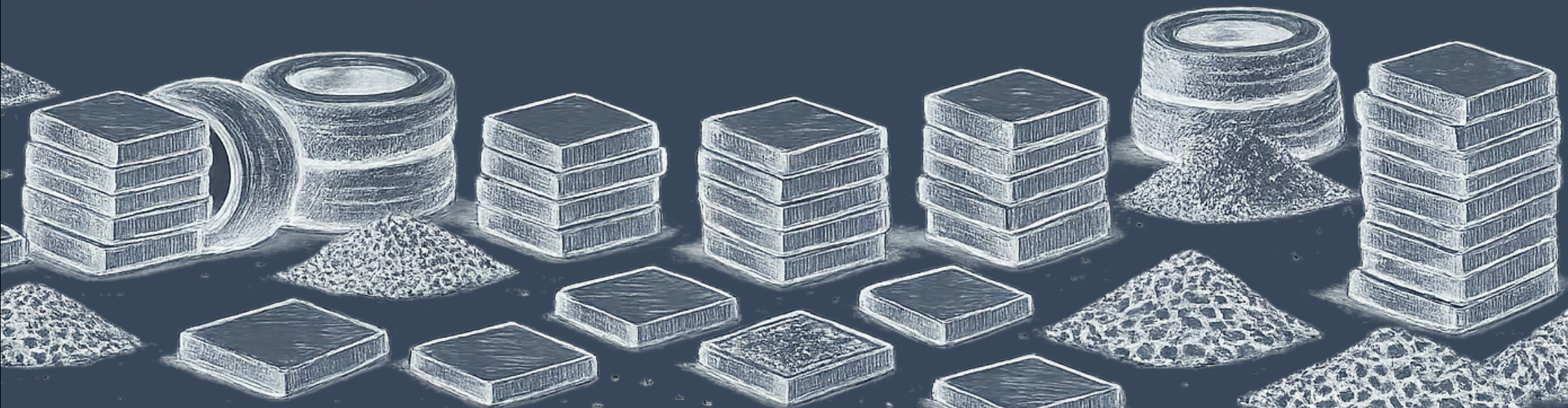
III

IV

V



ANTECEDENTES





Esta investigación analiza el uso de caucho reciclado proveniente de Neumáticos Fuera de Uso (NFU) en baldosas de hormigón para espacios públicos de la zona climática continental lluviosa de Ecuador. El estudio responde a dos problemáticas principales: la acumulación inadecuada de NFU y los riesgos de deslizamiento en pavimentos húmedos. La metodología incluyó revisión bibliográfica, análisis normativo y trabajo de campo en Cuenca. Los resultados evidencian que la incorporación de entre 10 % y 20 % de caucho reciclado permite obtener resistencias adecuadas para aplicaciones no estructurales, además de representar una alternativa viable para el aprovechamiento de residuos generados en el país.

Palabras clave: hormigón reforzado con caucho, agregado reciclado, hormigón, neumático reciclado, pavimento exterior.

This research analyzes the use of recycled rubber obtained from End-of-Life Tires (ELTs) in concrete pavers for public spaces in Ecuador's rainy continental climate zone. The study addresses two main issues: the improper accumulation of ELTs and slip hazards on wet pavements. The methodology included a literature review, regulatory analysis, and fieldwork conducted in Cuenca. The results demonstrate that incorporating between 10% and 20% recycled rubber provides adequate strength for non-structural applications, while also representing a viable alternative for the recovery and reuse of waste generated in the country.

Keywords: rubber-reinforced concrete, recycled aggregate, concrete, recycled tire, outdoor pavement.