



**UNIVERSIDAD LAICA VICENTE ROCAFUERTE
DE GUAYAQUIL**

**FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIA Y
CONSTRUCCIÓN**

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

TEMA

PLÁSTICO POLIPROPILENO RECICLADO EN LA ELABORACIÓN DE PISOS
ANTI-DESLIZANTES PARA REVESTIMIENTO DE EDIFICACIONES

AUTORES

ESCUADERO TROYA LESLY IVANNOVA

OCHOA BRAVO FATIMA NARCISA

TUTOR:

MGTR. ING. ALEXIS WLADIMIR VALLE BENÍTEZ

GUAYAQUIL

2023

REPOSITORIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA

FICHA DE REGISTRO DE TESIS

TÍTULO Y SUBTÍTULO:

PLÁSTICO POLIPROPILENO RECICLADO EN LA ELABORACIÓN DE PISOS ANTIDESLIZANTES PARA REVESTIMIENTO DE EDIFICACIONES.

AUTOR/ES:

Lesly Ivannova Escudero Troya
Fátima Narcisa Ochoa Bravo

REVISORES O TUTORES:

Mgrtr. Ing. Alexis Wladimir Valle Benítez

INSTITUCIÓN:

**Universidad Laica VICENTE
ROCAFUERTE de Guayaquil**

Grado obtenido:

Tercer Nivel

FACULTAD:

INGENIERÍA, INDUSTRIA Y
CONSTRUCCIÓN

CARRERA:

INGENIERÍA CIVIL

FECHA DE PUBLICACIÓN:

2023

N. DE PAGS:

55

ÁREAS TEMÁTICAS: Arquitectura y Construcción

PALABRAS CLAVE: Ingeniería de la Construcción, Plásticos, Impacto Ambiental, Cerámica, Materiales de construcción.

RESUMEN:

El proyecto Plástico Polipropileno Reciclado en la Elaboración de Pisos Antideslizantes para Revestimiento de Edificaciones se da por los altos niveles de contaminación a nivel mundial, a causa del auge de los proyectos de construcción, ya que hacen que se adopten medidas acerca de cómo reducir los materiales contaminantes dentro de una construcción, y utilizar los desechos plásticos y reforzados con materiales de un solo uso para obtener un producto mejorado.

En la elaboración de una pieza de baldosa, se realizan los procesos de prensado, secado, esmaltado, cocción en horno, quemadores de gas natural, estos procesos generan un gran impacto ambiental, debido a que se necesita la generación y dispersión de diferentes sustancias volátiles. Se ha tomado en cuenta la gran cantidad de desechos que se utilizan al año en distintos procesos de industrias que utilizan el plástico para envasar sus productos y sacarlos al mercado con objetivo de ayudar al medio ambiente a mitigar los cambios que se viene observando. Las baldosas de plástico reciclado nacen como una iniciativa de generar conciencia en un segundo uso que se les puede brindar a estos residuos y transformarlos en un proyecto sostenible. Todo con el fin de obtener un producto con las mismas especificaciones que las baldosas tradicionales siendo duraderas y resistentes. Las baldosas a elaborar a base de plástico generarían un impacto positivo en el medio ambiente y además será de gran beneficio social.

N. DE REGISTRO (en base de datos):	N. DE CLASIFICACIÓN:	
DIRECCIÓN URL (tesis en la web):		
ADJUNTO PDF:	SI <input checked="" type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>
CONTACTO CON AUTOR/ES: Escudero Troya Lesly Ivannova (1) Ochoa Bravo Fátima Narcisa (2)	Teléfono: 0986264145 0993562691	E-mail: lescuderot@ulvr.edu.ec fochoab@ulvr.edu.ec
CONTACTO EN LA INSTITUCIÓN:	Mgtr. Ing. Milton Gabriel Andrade Laborde. Teléfono: (04) 2596500 Ext. 210 E-mail: mandradel@ulvr.edu.ec Mgtr. Ing. Alexis Wladimir Valle Benítez. Teléfono: (04) 2596500 Ext. 242 E-mail: avalleb@ulvr.edu.ec	

CERTIFICADO DE ORIGINALIDAD ACADÉMICA

PLÁSTICO POLIPROPILENO RECICLADO EN LA
ELABORACIÓN DE PISOS ANTIDESLIZANTES PARA
REVESTIMIENTO DE EDIFICACIONES

*por Lesly Ivannova & Fatima Narcisa Escudero Troya & Ochoa
Bravo*

Fecha de entrega: 23-feb-2023 09:59p.m. (UTC-0500)

Identificador de la entrega: 2021730601

Nombre del archivo: REPORTE_TURNITIN.pdf (1.1M)

Total de palabras: 4597

Total de caracteres: 24123

INFORME DE ORIGINALIDAD

2%

INDICE DE SIMILITUD

3%

FUENTES DE INTERNET

0%

PUBLICACIONES

1%

TRABAJOS DEL
ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1

1library.co

Fuente de Internet

1%

2

repositorio.ulvr.edu.ec

Fuente de Internet

1%

Excluir citas

Activo

Excluir coincidencias < 40 words

Excluir bibliografía

Activo



Mgtr. Ing. Alexis Wladimir Valle Benítez
C.I. 0921620720

DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS PATRIMONIALES

El(Los) estudiante(s) egresado(s) LESLY IVANNOVA ESCUDERO TROYA Y FATIMA NARCISA OCHOA BRAVO, declaramos bajo juramento, que la autoría del presente proyecto de investigación, PLÁSTICO POLIPROPILENO RECICLADO EN LA ELABORACIÓN DE PISOS ANTIDESLIZANTES PARA REVESTIMINETO DE EDIFICACIONES corresponde totalmente a el(los) suscrito(s) y me (nos) responsabilizo (amos) con los criterios y opiniones científicas que en el mismo se declaran, como producto de la investigación realizada.

De la misma forma, cedemos los derechos patrimoniales y de titularidad a la Universidad Laica VICENTE ROCAFUERTE de Guayaquil, según lo establece la normativa vigente.

Autor(es)

Firma:



LESLY IVANNOVA ESCUDERO TROYA

C.I. 1206188862

Firma:



FATIMA NARCISA OCHOA BRAVO

C.I. 095601602-6

CERTIFICACIÓN DE ACEPTACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de Tutor del Proyecto de Investigación PLÁSTICO POLIPROPILENO RECICLADO EN LA ELABORACIÓN DE PISOS ANTIDESLIZANTES PARA REVESTIMIENTO DE EDIFICACIONES, designado(a) por el Consejo Directivo de la Facultad de Ingeniería, Industria y Construcción de la Universidad Laica VICENTE ROCAFUERTE de Guayaquil.

CERTIFICO:

Haber dirigido, revisado y aprobado en todas sus partes el Proyecto de Investigación titulado: PLÁSTICO POLIPROPILENO RECICLADO EN LA ELABORACIÓN DE PISOS ANTIDESLIZANTES PARA REVESTIMIENTO DE EDIFICACIONES, presentado por los estudiantes LESLY IVANNOVA ESCUDERO TROYA Y FATIMA NARCISA OCHOA BRAVO como requisito previo, para optar al Título de (INGENIERÍA CIVIL), encontrándose apto para su sustentación.



Mgr. Ing. Alexis Wladimir Valle Benítez

C.C. 0921620720

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios y a la Virgen por bendecirme y guiarme a lo largo de mi vida. Gracias a mis padres Rosio y Patricio por ser parte primordial en este gran sueño, por siempre confiar y creer en mí, por los consejos, valores y principios que me han inculcado. Además de nunca rendirse y estar presentes en cada etapa difícil de mi vida y carrera. En especial al Ing. Pedro Valencia por compartir sus conocimientos en el transcurso de mi preparación profesional. Finalmente quiero expresar mi más grande y sincero agradecimiento a la Msc. Com.Soc. Jessica Benítez, Mg. Ing. Civ. Carlos Valero y al Mgtr. Ing. Alexis Valle principales colaboradores durante todo este proceso, quienes con su dirección, conocimiento, enseñanza y colaboración permitieron el desarrollo de este trabajo.

Lesly Ivannova Escudero Troya

Doy gracias a Dios por permitirme tener una excelente experiencia dentro de la ULVR por el recorrido de la vida. A mis Padres Luis Ochoa Ponce y Fátima Bravo López por apoyarme y ser mi pilar en cada momento de caída durante todo este proceso de mi carrera. Por lo cual me pude dar cuenta de que hay muchas cosas para las que soy buena, encontré destrezas, habilidades que jamás pensé que se desarrollasen en mí. Lo importante es que pude descubrir que por más que disfrute trabajar sola, siempre obtendré un mejor resultado si lo realizo con la ayuda y compañía perfecta, en este caso con mi compañera y amiga Lesly Escudero Troya. Dentro de esta tesis se presentaron muchos momentos en los cuales los deberes y compromisos fueran acabar por completo con mi vida, pero entendí que en momento de dificultad la ayuda idónea siempre llega a tiempo, agradezco al Mgtr. Ing. Àlex Salvatierra Espinoza y a mi tutor el Ing. Alexis Valle Benítez por sus consejos, motivaciones y guía para llegar a ser excelentes profesionales en el área de la Construcción.

Fátima Narcisa Ochoa Bravo

DEDICATORIA

Dedico mi tesis principalmente a Dios, por darme la fuerza para continuar día con día a pesar de todos los obstáculos y conseguir culminar esta gran meta. A mi madre Sra. Rosio Troya por ser madre y padre, por todo su apoyo, amor y comprensión; además de impulsarme siempre a ser una gran persona. A mi padre Ing. Patricio Escudero por brindarme todo su amor y por enseñarme que todo lo que uno se propone lo puede lograr. A mis hermanos Dalesky y Patricio por estar para mí en todo momento. A una persona muy especial para mí que estuvo en todos mis altos y bajos brindándome toda su ayuda y amor siempre Joao Viscarra. Por ultimo a mi abuelito Sr. Efraín Troya y a mi tío Edgar Troya que desde el cielo son esa luz que siempre me dieron las fuerzas de continuar y me guiaron en todo momento, besos hasta el cielo mis angelitos.

Lesly Ivannova Escudero Troya

Dedico mi tesis a Dios quien me dio la sabiduría y fuerza para seguir en este duro camino y poder cumplir esta gran meta. A mis queridos padres Luis Ochoa Ponce y Fátima Bravo López quienes me supieron comprender y apoyar, sobre todo creyeron en mí para que pueda cumplir mi sueño. Especialmente a mi hermana Anabel Ochoa Bravo quien siempre estuvo presente para mí en cada momento que pensé que ya no podía más.

Fátima Narcisa Ochoa Bravo

ÍNDICE GENERAL

CAPÍTULO I	2
DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN	2
1.1 Tema.....	2
1.2 Planteamiento del Problema.....	2
1.3 Formulación del Problema	4
1.4 Objetivo General	4
1.5 Objetivos Específicos.....	4
1.6 Idea a Defender	4
1.7 Línea de Investigación Institucional/Facultad.....	5
CAPÍTULO II.....	6
MARCO TEÓRICO.....	6
2.1 Tendencias en la industria	6
2.1.1 Exportaciones mundiales de cerámica	7
2.1.2 Piso antideslizante.....	10
2.1.2.1 Pisos antideslizantes con esmalte	11
2.1.3 Baldosa.....	11
2.1.3.1 Baldosa de cerámica.....	11
2.1.3.2 Baldosa de plástico reciclado	11
2.1.4 Revestimiento	12
2.1.5 Polipropileno.....	13
2.1.5.1 Polipropileno reciclado	13
2.1.6 Sostenibilidad y ambiente	13
2.1.7 Reciclaje.....	14
2.1.7.1 Reciclaje en el desarrollo urbanístico.....	14
2.1.8 Plástico.....	14
2.1.8.1 Codificación de Plásticos	15
2.2 Marco Legal:	15
2.2.1 Leyes y Reglamentos:	15
2.2.2 Constitución de la República del Ecuador Capítulo II (Derechos del Buen Vivir)	15
2.2.3 Capítulo III (Derechos de las personas y grupos de atención prioritaria).....	16
2.2.4 Capítulo VII (Derechos de la naturaleza)	16
2.2.5 Capítulo IX (Responsabilidades)	16

2.2.6	Título VII - Régimen del buen vivir. - Ciencia, tecnología, innovación y saberes ancestrales.....	17
2.2.7	Plan Nacional del Buen Vivir	17
2.2.8	Ley Orgánica de Gestión Ambiental.....	18
2.2.9	SECCION V DE LA SENSIBILIZACIÓN Y FOMENTO PARA LA REDUCCIÓN DEL PLÁSTICO DE UN SOLO USO.....	22
2.2.10	Objetivos de Desarrollo Sostenible.....	24
2.2.11	ISO SISTEMAS DE GESTIÓN DE LA CALIDAD.....	25
2.2.12	ISO 10019 DIRECTRICES PARA LA SELECCIÓN DE CONSULTORES DE SISTEMA DE GESTION DE LA CALIDAD	25
CAPÍTULO III.....		26
METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN		26
3.1	Enfoque de la investigación: Cualitativo	26
3.2	Alcance de la investigación: Descriptivo	26
3.3	Técnica e instrumentos para obtener los datos:.....	26
3.3.1	Técnica: Estudio de caso.....	26
3.3.2	Instrumentos: Guía de trabajo.....	26
3.3.2	Preparación de la materia prima	27
3.3.3	Formación de la baldosa	30
3.4	Población y muestra	30
3.4.1	Tipos de Muestra en investigación cualitativa.....	31
3.5	Presentación y análisis de resultados	31
3.5.1	Desarrollo de los prototipos ante uso del Plastico Polipropileno	32
CONCLUSIONES		34
RECOMENDACIONES.....		35
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....		36
ANEXOS		40

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Línea de investigación de la ULVR y Facultad	5
Tabla 2 Producción en las áreas de manufactura de cerámica al nivel mundial	6
Tabla 3 Consumo de cerámica a nivel mundial	7
Tabla 4 Comparativa de las áreas de exportación en el 2020 y 2021	8
Tabla 5 Tipos de revestimientos para pisos	12
Tabla 6 Porcentajes de material reciclado post-consumo a cumplir	21
Tabla 7 Proporciones de materiales ante elaboración del producto	31

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Av. 9 de octubre y Chile en la Ciudad de Guayaquil.....	3
Figura 2: En la avenida 9 de Octubre y Baquerizo Moreno se ve la baldosa dañada.....	3
Figura 3: Estado en el que se encuentran las cerámicas de la intersección.	3
Figura 4: Prototipo de baldosa técnica.	10
Figura 5: Baldosa de plástico reciclado.....	12
Figura 6: Polipropileno reciclado	13
Figura 7: Uso de plásticos reciclados para diversos usos.	14
Figura 8: Preparación del producto	27
Figura 9: Formación de la baldosa	30
Figura 10: El plástico que botamos en Ecuador	32
Figura 11: Desperdicios plásticos de un Ecuatoriano.....	33

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1 Materiales del producto.....	40
Anexo 2 Preparación y mezcla de los materiales	41
Anexo 3 Colocación del Plástico Polipropileno en el producto	42
Anexo 4 Etapa final de la elaboración del producto	43
Anexo 5 Producto Final	44

INDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1: Materiales para la elaboración del producto	27
Ilustración 2: Proceso de corte de tapas plásticas 1.....	28
Ilustración 3: Proceso corte de tapas plásticas 2	28
Ilustración 4: Plástico PP cortado	28
Ilustración 5: Mezcla de productos	29
Ilustración 6: Punto de la mezcla	29

INDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1 Empresas de mayor desarrollo de cerámica plana en Ecuador.....	9
---	---

INTRODUCCIÓN

El plástico es en parte degradable, pero no desaparece, afectando a la vida marina y a las aves que ingieren desechos, confundiéndolos con los alimentos por su variedad de colores y pequeños tamaños, pero cuando llega al cuerpo no se descompone causando un daño irreparable. Así, el actual proyecto es hacer hincapié en la reutilización del plástico polipropileno reciclado en suelos, con el objetivo de ayudar al medio ambiente a mitigar los cambios observados. Nace como una iniciativa para concienciar sobre el segundo uso que se le puede dar y transformarlo en un proyecto sostenible.

La investigación se plantea en la problemática existente sobre los pisos antideslizantes por su falta de mantenimiento. Además, sobre los niveles de plástico que no es reciclado, el mismo que provoca mayor contaminación. Enmarcando las literaturas de artículos y tesis que engloban al proyecto de estudio junto a las normativas vigentes tanto nacionales o internacionales para su viabilidad.

Para el primer capítulo describe el problema planteado a detalle, formulando, sistematizando, a mano que se cumplan los objetivos de estudio, la delimitación de la investigación para su posterior idea a defender. En el capítulo dos, se da planteamiento a las bases teóricas, literaturas existentes, el mismo que hace que se de peso a la investigación y el aumento del conocimiento al investigador. En el capítulo tres, se detalla el planteamiento metodológico definiendo el tipo y enfoque investigativo. En el cuarto capítulo, la realización de este proyecto se recicló plástico polipropileno en la elaboración del piso antideslizante para construir la cubierta, residuo utilizado anualmente en diversos procesos industriales utilizados para envasar y comercializar el producto cantidad de cosas. Debido a la baja conciencia de los consumidores sobre el reciclaje, estos desechos terminan en las calles, los océanos y los ríos, lo que afecta los ecosistemas y muchos hábitats de animales.

CAPÍTULO I

DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

1.1 Tema

Plástico Polipropileno reciclado en la elaboración de pisos antideslizantes para revestimiento de edificaciones.

1.2 Planteamiento del Problema

Actualmente los altos índices de contaminación provocado en el mundo a causa del auge de los proyectos de construcción hacen que adopten medidas acerca de cómo reducir los materiales contaminantes dentro de una construcción y utilizar los desechos plásticos y reforzados con materiales para obtener un producto mejorado. Los desechos plásticos son parte integral del orbe no solo por sus usos sino también por su importancia económica. Es así, que la ciencia a lo largo de varios años ha intentado solucionar los problemas ambientales con el desarrollo de plásticos biodegradables y refinación del reciclaje, etc. Cabe resaltar que por lo general los daños causados en baldosas pueden ser por daños de fábrica, mala instalación, poco mantenimiento, mantenimiento incorrecto, fisuras o grietas, estar a la intemperie en lugares húmedos, desgaste o roturas.

De esta manera, se busca producir baldosas resistentes y más económicas preservando el ambiente con esta innovadora idea como materia prima, que es una nueva imagen a este tipo de baldosas que son más rentables y eco amigables al ecosistema.

Un ejemplo, son los daños ocurridos en la Avenida de 9 de Octubre, en el tramo de las intersecciones de Lorenzo de Garaycoa hasta el malecón Simón Bolívar de la ciudad de Guayaquil; según (Zambrano, 2020) en ciertas vías de acceso peatonal se visibilizan los danos a consecuencia del paso de los transeúntes, donde se observa la cerámica dañada o picada por falta del mantenimiento preventivo o correctivo, como se observa en la Figura 1, 2, 3.



Figura 1: Av. 9 de octubre y Chile en la Ciudad de Guayaquil

Fuente: (Zambrano, 2020)



Figura 2: En la avenida 9 de Octubre y Baquerizo Moreno se ve la baldosa dañada.

Fuente: (Zambrano, 2020)



Figura 3: Estado en el que se encuentran las cerámicas de la intersección.

Fuente: (Rodríguez, 2022)

1.3 Formulación del Problema

¿De qué manera la incorporación del plástico polipropileno atribuye al piso antideslizante para edificaciones?

1.4 Objetivo General

Implementar el uso del plástico polipropileno reciclado como material de revestimiento en la elaboración de pisos antideslizantes para edificaciones.

1.5 Objetivos Específicos

- Utilizar tapas plásticas de polipropileno como materia prima para la obtención de un producto mejorado.
- Determinar los materiales tradicionales que brinden el aspecto y el color para los pisos antideslizantes.
- Evaluar las proporciones entre el plástico y la materia prima empleada que permitan la compatibilidad entre los productos utilizados.

1.6 Idea a Defender

El empleo del plástico polipropileno reciclado como material de revestimiento en la elaboración de pisos antideslizantes es una viabilidad innovadora siendo llamativo a la vista y conteniendo una porosidad impidiendo que se deslice la suela del calzado en comparación al tradicional; además que contribuyen en la mitigación de la contaminación ambiental siendo factible tanto en tecnología transformadora como la economía rentable.

1.7 Línea de Investigación Institucional/Facultad.

Tabla 1

Línea de investigación de la ULVR y Facultad

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN		
Dominio	Línea Institucional	Línea de Facultad
Urbanismo y ordenamiento territorial aplicando tecnología de construcción eco-amigable, industria y desarrollo de energías renovables	Territorio, medio ambiente y materiales innovadores para la construcción.	Materiales de construcción

Fuente: (Universidad Laica Vicente Rocafuerte de Guayaquil, 2023)

Elaborado por: (Escudero y Ochoa, 2023)

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 Tendencias en la industria

El plástico es un producto que se produce por toneladas y se tarda entre 150 - 500 años en deshacerse. Esta opción ayuda a quienes enfrentan una necesidad arquitectónica o técnica y no tiene la opción de un modelo viable. Este sistema, por un lado, reduce el plástico que acaba en los vertederos, lo que disminuye no solo el consumo de agua y energía, sino también las emisiones de CO2 procedentes del uso de estos materiales reciclados.

En la actualidad, el crecimiento industrial en la fabricación de cerámicas importando 532.5 millones de pies cuadrados de cerámica en el primer trimestre del 2021, siendo un 26.0% mayor al del 2020 (Focus Piedra, 2021). Para el año 2021, el mercado tuvo una recuperación además una buena consolidación, “en concreto, la producción se ha incrementado en un 7,2% de un año a otro, elevándose la cuantía de los 17.101 millones de m2 en 2020 hasta alcanzar los 18.339 millones de m2 producidos en 2021” (VIGILANCER, 2022).

Tabla 2

Producción en las áreas de manufactura de cerámica al nivel mundial

<i>ÁREAS DE MANUFACTURA DE CERÁMICA MUNDIAL</i>			
<i>ÁREAS</i>	<i>2021 (M2*MIL)</i>	<i>% EN LA PRODUCCIÓN MUNDIAL</i>	<i>% VARIACIÓN 21/20</i>
<i>UNIÓN EUROPEA (27)</i>	1.393	7.6%	18.1%
<i>RESTO DE EUROPA (TURQUÍA INCLUIDA)</i>	731	4.0%	14.6%
<i>AMÉRICA DEL NORTE (MÉXICO INCLUIDO)</i>	377	2.1%	17.4%
<i>CENTRO Y SURAMÉRICA</i>	1.360	7.4%	24.5%
<i>ASIA</i>	13.585	74.1%	4.9%
<i>ÁFRICA</i>	888	4.8%	-3.3%
<i>OCEANÍA</i>	5	0.0%	0.0%
<i>TOTAL</i>	<i>18.339</i>	<i>100.0%</i>	<i>7.2%</i>

Fuente: (Luca , 2022a)

Elaborado por: (Escudero y Ochoa, 2023)

A comparación del año 2020, el año 2021 tuvo una senda de crecimiento pudiendo observar en la siguiente tabla las regiones mundiales que presentan recuperación.

Tabla 3
Consumo de cerámica a nivel mundial

<i>ÁREAS DE CONSUMO DE CERÁMICA MUNDIAL</i>			
<i>ÁREAS</i>	<i>2021</i>	<i>% EN LA PRODUCCIÓN</i>	<i>% VARIACIÓN</i>
	<i>(M2*MIL)</i>	<i>MUNDIAL</i>	<i>21/20</i>
<i>UNIÓN EUROPEA (27)</i>	1.141	6.3%	14.2%
<i>RESTO DE EUROPA</i> <i>(TURQUÍA INCLUIDA)</i>	639	3.6%	15.3%
<i>AMÉRICA DEL NORTE</i> <i>(MÉXICO INCLUIDO)</i>	603	3.3%	11.5%
<i>CENTRO Y SURAMÉRICA</i>	1.148	8.0%	16.4%
<i>ASIA</i>	13.166	72.3%	5.2%
<i>ÁFRICA</i>	1.148	6.3%	1.5%
<i>OCEANÍA</i>	54	0.3%	-0.5%
<i>TOTAL</i>	<i>18.209</i>	<i>100.0%</i>	<i>6.8%</i>

Nota: El consumo tuvo un incremento del 6,8% en el área de consumo en el año 2021

Fuente: (Luca , 2022a)

Elaborado por: (Escudero y Ochoa, 2023)

2.1.1 Exportaciones mundiales de cerámica

La relevancia del caso es que el continente asiático sigue estando en primer lugar en exportaciones mundiales, siendo en el 2020 una exportación del 50% para el 2021 contiene 46,9% de exportaciones, una caída de tres puntos, sin embargo, sigue liderando la tabla de exportaciones mundiales (VIGILANCER, 2022 & Luca , 2022).

Para el año 2020 las exportaciones en variación 20/19 y 21/20 tuvieron un margen del 6.3% de exportaciones, siendo estos de mayor consumo en el 2021 de 244 millones de metros cuadrados con 8.7% (Luca, 2021b); la siguiente tabla detalla las variaciones que tuvieron en el 2020 y 2021.

Tabla 4

Comparativa de las áreas de exportación en el 2020 y 2021

ÁREAS DE EXPORTACIÓN 2020				ÁREAS DE EXPORTACIÓN 2021			
ÁREAS	2020 (M2*MIL)	% EN LA PRODUCCIÓN MUNDIAL	% VARIACIÓN 20/19	ÁREAS	2021 (M2*MIL)	% EN LA PRODUCCIÓN MUNDIAL	% VARIACIÓN 21/20
UNIÓN EUROPEA (28)	922	33.3%	0.2%	UNIÓN EUROPEA (27)	1.055	35.0%	14.3%
RESTO DE EUROPA (TURQUÍA INCLUIDA)	207	7.5%	11.9%	RESTO DE EUROPA (TURQUÍA INCLUIDA)	231	7.7%	12.3%
AMÉRICA DEL NORTE (MÉXICO INCLUIDO)	41	1.5%	-8.9%	AMÉRICA DEL NORTE (MÉXICO INCLUIDO)	45	1.5%	10.7%
CENTRO Y SURAMÉRICA	133	4.8%	-10.1%	CENTRO Y SURAMÉRICA	183	6.1%	36.3%
ASIA	1.385	50.0%	-4.5%	ASIA	1.414	46.9%	2.0%
ÁFRICA	81	2.9%	-8.0%	ÁFRICA	85	2.8%	4.6%
OCEANÍA	53	1.9%	6.0%	OCEANÍA	-	0.0%	0.0%
TOTAL	2.769	100.0%	-2.4%	TOTAL	3.013	100.0%	8.7%

Nota: Tablas que muestran los puntos de porcentaje de variación de exportaciones de cerámica a nivel mundial

Fuente: (Luca , 2022a & Luca, 2021b)

Elaborado por: (Escudero y Ochoa, 2023)

Ecuador tiene como propuesta la consolidación de una matriz de producción traducida en la diversificación de productos y servicios (Calderón, Dini, & Stumpo, 2016). En el territorio ecuatoriano, los empresarios han dado por hecho que la producción de excelencia en la industria de la cerámica es una innovación e inversión de tecnología en los aspectos de producción (Carranza, 2016).

La cerámica plana en la industria ecuatoriana es integrada por la provincia del Cañar, la provincia de Morona Santiago, y la provincia del Azuay siendo esta la de mayor producción y desarrollo.

Gráfico 1

Empresas de mayor desarrollo de cerámica plana en Ecuador



Elaborado por: (Escudero y Ochoa, 2023)

Por otro lado, la industria de cerámica plana da una incertidumbre muy alta exponiendo argumentos volátiles a causa del desconocimiento del sector económico y financiero y las inversiones de alto y bajo riesgo (Quiroga & Uruchima, 2016). Sin embargo, esto puede dar un giro buscando el potenciamiento de la gestión bajo modelos en control de finanzas y economía; estableciendo directrices las cuales se basen en los sistemas de gestión donde haya un control de variables de gerencia y organización (Luna, Sarmiento, & Andrade, 2020).

En cuanto a la elaboración de productos con materiales reciclados son a partir de elementos orgánicos e inorgánicos, que se muestran como una posibilidad posible para afrontar problemáticas socio ambientales. Los emprendimientos que involucren la obtención de los elementos principales en el sector de la productividad pueden ser muy factibles

dependiendo de las características y tipo de material que se especifica con una nomenclatura especial.

Con esto en mente, se necesita desarrollar nuevos materiales que utilicen los desechos existentes para permitir una construcción ecológica y reducir nuestra huella de carbono dado que la elaboración de pisos antideslizantes funciona como fichas de lego que deben quitarse y colocarse en cualquier parte de una edificación. Cabe mencionar que mediante una investigación se ha podido encontrar un producto hecho al 100% con materiales reciclados .



Figura 4: Prototipo de baldosa técnica.

Fuente: (RETEMA, 2017)

Su aspecto es particular y su rendimiento tanto en resistencia como al fuego es superior a la madera, además es superior en carga y tensión de la cerámica tradicional. Dicho producto fue presentado por Guipuzcoana Eko-Rec (RETEMA, 2017), que se especializa en el reciclaje del PET, donde se utilizan en diversas utilidades como en aéreas de alimentación, la automoción, el textil y la construcción. (Oviedo, 2014) explica que el consumo de plástico reciclado se convierte como materia de insumo principal mostrando mayor viabilidad que este residuo es de menor costo frente a la importación de plástico virgen.

2.1.2 Piso antideslizante

Este tipo de pisos de cerámica antideslizante de estilo convencional se obtiene mediante el esmalte de mate (FERRO SPAIN, S.A., 2012), por lo que son destinados especialmente para uso público. Además, de que este tipo de piso debe de ser de gran resistencia al ser antideslizante contando con gran demandada en la aplicación de transito elevando (Rincón Ortiz, y otros, 2008; Casasola, Rincón, & Romero, 2011). El diseño de estos tipos de pisos

radican en su composición (materia prima) así como el esmalte vitrocerámico el cual cumple con las normativas establecidas y su alta resistencia a las manchas (Barrachina Albert, Martín Núñez, Fraga Chiva, Calvet Roures, & Carda Castelló, 2016).

2.1.2.1 Pisos antidelizantes con esmalte

Los esmaltes vitrocerámicos son producidos por una controlada cristalización – nucleación y desarrollo de cristales- de la originalidad del vidrio (Casasola, Rincón, & Romero, 2011). Discutiendo las propiedades y las diferentes aplicaciones producidas (Rawlings, Wu, & Boccaccini, 2006); así como los elaborados con fosfatos prensados en caliente convirtiéndolo en un material de alta densidad tornándola en una técnica de material compuesto (Michie, Grimes, & Boccaccini, 2008).

Este tipo también otorga una buena resistencia a la tracción y flexión de cerámicas como son las reforzadas de carburo de silicio siendo muy tenaces demostrando una dependencia significativa y al modo de falla del mismo (Prewo, 1986) por lo que se convierten de buenas composiciones y usos (James, 1995; Rasteiro, Gassman, Santos, & Antunes, 2007)

2.1.3 Baldosa

Tipo loseta en la que su fabricación contiene diversos tipos y técnica de cerámico, tales como metal, vidrio, piedra, etc. material de economía accesible, buena durabilidad y su durabilidad siempre y cuando tenga una adecuada textura para lo que se vaya a usar además de depender del tipo de relieve que lleguen a tener (Home Solution, 2021; Gooch, 2007)

2.1.3.1 Baldosa de cerámica

Una baldosa que está compuesta por diversos materiales, los mismo que se han sometido a grandes temperaturas para su cocción teniendo presentaciones diversas además de saber si lleva esmalte o no dependiendo su uso (Sakamoto & Yamamoto, 2010).

2.1.3.2 Baldosa de plástico reciclado

Tipo de baldosas en el su mayor material de insumo es el plástico reciclado puesto que presentan resistencia al golpe, son lavables además de ser flexibles (Delgado, Flores, Palomino, & Quispe, 2020).



Figura 5: Baldosa de plástico reciclado

Fuente: (Residuos Profesional, 2017)

2.1.4 Revestimiento

Aquel material de cualquier índole que se usa como protección o de adorno ante una superficie determinada; conteniendo atributos claves como: la resistencia y la durabilidad, una buena accesibilidad, confort para el transeúnte y seguridad al pisar (Portoles Ibáñez, Zamora Álvarez, & Silva Moreno, 2009). Además, son siete los tipos de revestimientos para pisos que hay:

Tabla 5
Tipos de revestimientos para pisos

TIPOS DE REVESTIMIENTO PARA PISOS	
LAMINAR	Un recubrimiento de fácil instalación el cual no requiere ningún tipo de pegamento o clavo, más bien, se fija como rompecabezas.
PORCELANATO	Un producto de elaboración cerámica siendo uno de los más resistentes del mercado.
MÁRMOL Y GRANITO	Este tipo de material es piedra, mismo que hace un enchape fácil en paredes y pisos; el granito es más resistente el mármol más denso.
CERÁMICO	Elaborado con arcilla y horneado resultando un esmaltado con dureza e impermeabilidad.
MADERA	Uno de los más cálidos y versátiles.
CONCRETO	Material noble por su sencillez y creación con la mezcla.

DEKTON

“Compuesto por elementos como silicoaluminatos, sílice amorfa, sílice cristalina, zircón y pigmentos inorgánicos que son ultracompactados. El Dekton es resistente a los cambios bruscos de temperatura, la humedad, la abrasión y el desgaste, además, es un buen aislante térmico” (El Comercio, 2018)

Fuente: (El Comercio, 2018)

Elaborado por: (Escudero y Ochoa, 2023)

2.1.5 Polipropileno

El Polipropileno es una de las poliefinas más principales en el mercado de los plásticos a nivel mundial por su bajo costo de fabricación y su alta versatilidad es usado en una extensa gama de productos, en particular en sistemas de empaque (Londo, 2011). Además, es un material de alta dureza, teniendo una dotación resistente a la tracción y al choque siendo un buen conductor eléctrico, resistente a químicos y en temperatura ambiente a cualquier tipo de disolvente.

2.1.5.1 Polipropileno reciclado

Un plástico reciclado con el cual se realizan diversos productos que se usan en el diario vivir; destacando su versatilidad y su densidad que es baja las cuales son ideales para aplicación de cualquier índole (alser - Nwe Polymers & Compound, 2022).



Figura 6: *Polipropileno reciclado*

Fuente: (Plastics Technology México, 2023)

2.1.6 Sostenibilidad y ambiente

Según (Àvila, 2018), la sostenibilidad o sustentabilidad trata sobre lo económico, social y ambiental dependiendo su concepción, así mismo se definirá la importancia. Optando por la recuperación y reutilización de productos y diversos materiales en vez de desecharlos

generando así un menor impacto medio ambiental (Enel X, 2021). El ambiente, de hecho, no es un tangible sino un intangible que debe ser cuidado con todos sus componentes como: el agua (H₂O), el suelo, el aire, la flora y fauna; aunque la mayoría de la sociedad considera al ambiente como la naturaleza que la rodea. (Folch & Bru, 2017).

2.1.7 Reciclaje

Se considera reciclaje a los métodos físicos, mecánicos y químicos de reprocesamiento de materiales desechados para la elaboración o construcción de productos nuevos. Esto se logra integrando materiales que han sido desaprovechados y desechados para incorporarse a un nuevo proceso donde se obtiene un descenso en el uso de materias primas no renovables y en los volúmenes de residuos sólidos enviados a vertederos (López Sepúlveda, 2020).

2.1.7.1 Reciclaje en el desarrollo urbanístico

La rentabilidad del reciclaje en el desarrollo urbanístico es una suposición en el ahorro mega económico para las industrias (IFEMA MADRID, 2023). Este es un aspecto fundamental en el desarrollo de la sostenibilidad para las metrópolis y normalizando su uso cotidiano en los individuos.



Figura 7: *Uso de plásticos reciclados para diversos usos.*

Fuente: (LA Network, 2021)

2.1.8 Plástico

Un nombre genérico y común dado a una gama de sustancias con composición molecular y propiedades físico-químicas similares. Sus características clave es que son elásticas y flexibles en diferentes rangos de temperatura y puede moldearse de diferentes maneras. Este nombre nace de su eminente plasticidad, o sea su facilidad para obtener ciertas maneras (Alvarez, 2021).

2.1.8.1 Codificación de Plásticos

- ✓ **V (Cloruro de polivinilo).** Es empleado en envases de shampoo, botellas de aceites comestibles o envases de comida, etc. A partir de su reciclado se fabrican tuberías (Pascual, 2020).
- ✓ **PET (Polietileno Tereftalato).** Principalmente usado en la fabricación de envases para gaseosas (Pascual, 2020).
- ✓ **HDPE (Polietileno de alta densidad).** Se encuentra en botellas de lácteos como el yogurt, aceites de automóviles, suavizantes, etc. Una vez reciclado se fabrican tachos de basura (Pascual, 2020).
- ✓ **PS (Poliestireno).** Se encuentra en vasos descartables utilizados para colocar bebidas calientes, bandejas de pollo o carne (Pascual, 2020).
- ✓ **PP (Polipropileno).** Se utiliza en sorbetes o tapas de envases plástico.
- ✓ **Otros.** Varios productos de este tipo de plástico son: envases de ketchup, platos para microondas, etc. (Pascual, 2020).

2.2 Marco Legal:

2.2.1 Leyes y Reglamentos:

La presente propuesta de investigación de Plástico PP reciclado en la elaboración de pisos antideslizantes para revestimiento de edificaciones se rigen bajo los artículos de la Constitución de la República del Ecuador, Norma ISO, que permiten que el proyecto se ejecute sin alteraciones.

2.2.2 Constitución de la República del Ecuador Capítulo II (Derechos del Buen Vivir)

2.2.2.1 Ambiente Sano

Art. 15.- El Estado promoverá, en el sector público y privado, el uso de tecnologías ambientalmente limpias y de energías alternativas no contaminantes y de bajo impacto. La soberanía energética no se alcanzará en detrimento de la soberanía alimentaria, ni afectará el derecho al agua.

Se prohíbe el desarrollo, producción, tenencia, comercialización, importación, transporte, almacenamiento y uso de armas químicas, biológicas y nucleares, de contaminantes orgánicos persistentes altamente tóxicos, agroquímicos internacionalmente prohibidos, y las tecnologías y agentes biológicos experimentales nocivos y organismos genéticamente

modificados perjudiciales para la salud humana o que atenten contra la soberanía alimentaria o los ecosistemas, así como la introducción de residuos nucleares y desechos tóxicos al territorio nacional. (Registro Oficial No. 449)

2.2.3 Capítulo III (Derechos de las personas y grupos de atención prioritaria)

2.2.3.1 Sección IX- Personas usuarias y consumidoras.

Art. 52.- Las personas tienen derecho a disponer de bienes y servicios de óptima calidad y a elegirlos con libertad, así como una información precisa y no engañosa sobre su contenido y características. La ley establecerá los mecanismos de control de calidad y los procedimientos de defensa de las consumidoras y consumidores; y las sanciones por vulneración de estos derechos, la reparación e indemnización por deficiencias, daños o mala calidad de bienes y servicios, y por la interrupción de los servicios públicos que no fuera ocasionada por caso fortuito o fuerza mayor.

Art. 54.- Las personas o entidades que presten servicios públicos o que produzcan o comercialicen bienes de consumo, serán responsables civil y penalmente por la deficiente prestación del servicio, por la calidad defectuosa del producto, o cuando sus condiciones no estén de acuerdo con la publicidad efectuada o con la descripción que incorpore.

2.2.4 Capítulo VII (Derechos de la naturaleza)

Art. 74.- Las personas, comunidades, pueblos y nacionalidades tendrán derecho a beneficiarse del ambiente y de las riquezas naturales que les permitan el buen vivir. Los servicios ambientales no serán susceptibles de apropiación; su producción, prestación, uso y aprovechamiento serán regulados por el Estado.

2.2.5 Capítulo IX (Responsabilidades)

Art. 83.- Son deberes y responsabilidades de las ecuatorianas y los ecuatorianos, sin perjuicio de otros previstos en la Constitución y la ley: Literal 6. Respetar los derechos de la naturaleza, preservar un ambiente sano y utilizar los recursos naturales de modo racional, sustentable y sostenible.

2.2.6 Título VII - Régimen del buen vivir. - Ciencia, tecnología, innovación y saberes ancestrales.

Art. 385.- El sistema nacional de ciencia, tecnología, innovación y saberes ancestrales, en el marco del respeto al ambiente, la naturaleza, la vida, las culturas y la soberanía, tendrá como finalidad:

1. Generar, adaptar y difundir conocimientos científicos y tecnológicos.
2. Recuperar, fortalecer y potenciar los saberes ancestrales.
3. Desarrollar tecnologías e innovaciones que impulsen la producción nacional, eleven la eficiencia y productividad, mejoren la calidad de vida y contribuyan a la realización del buen vivir.

2.2.7 Plan Nacional del Buen Vivir

Objetivo 3: Garantizar los derechos de la naturaleza para las actuales y futuras generaciones.

Objetivo 4: Consolidar la sostenibilidad del sistema económico social y solidario, y afianzar la dolarización.

Políticas

4.10. Promover la competencia en los mercados a través de una regulación y control eficientes de prácticas monopólicas, concentración del poder y fallas de mercado, que generen condiciones adecuadas para el desarrollo de la actividad económica, la inclusión de nuevos actores productivos y el comercio justo, que contribuyan a mejorar la calidad de los bienes y servicios para el beneficio de sus consumidores (PLAN NACIONAL PARA EL BUEN VIVIR, 2017).

Objetivo 5: Impulsar la productividad y competitividad para el crecimiento económico sostenible de manera redistributiva y solidaria.

Políticas

5.2. Promover la productividad, competitividad y calidad de los productos nacionales, como también la disponibilidad de servicios conexos y otros insumos, para generar valor agregado y procesos de industrialización en los sectores productivos con enfoque a satisfacer la demanda nacional y de exportación.

5.6. Promover la investigación, la formación, la capacitación, el desarrollo y la transferencia tecnológica, la innovación y el emprendimiento, la protección de la propiedad intelectual, para impulsar el cambio de la matriz productiva mediante la vinculación entre el sector público, productivo y las universidades.

5.8. Fomentar la producción nacional con responsabilidad social y ambiental, potenciando el manejo eficiente de los recursos naturales y el uso de tecnologías duraderas y ambientalmente limpias, para garantizar el abastecimiento de bienes y servicios de calidad.

2.2.8 Ley Orgánica de Gestión Ambiental

Dentro del marco ambiental se ha aprobado la Ley Orgánica de Gestión Ambiental que tiene como objetivo la solidaridad, reciclaje, reutilización de desperdicios, cooperación, además del uso de tecnologías sustentables y alternativas sostenibles en pro del respeto a civilizaciones y su ámbito.

Las entidades encargadas de la organización dentro de la región nacional y seccional, lo harán por medio de la definición de planes, normas y lineamientos determinados en el Proyecto Ambiental Ecuatoriano (Registro Oficial Suplemento 418, 2004).

2.2.8.1 LEY ORGÁNICA PARA LA RACIONALIZACIÓN, REUTILIZACIÓN Y REDUCCIÓN DE PLÁSTICOS DE UN SOLO USO

SECCION II

DE LA REDUCCIÓN PROGRESIVA DEL PLÁSTICO DE UN SOLO USO

Art. 9.- Reducción de productos de plástico de un solo uso. - Para la reducción de productos plásticos de un solo uso se tendrá en cuenta lo siguiente:

En el plazo de 12 meses a partir de la vigencia de esta Ley, se prohíbe:

a) La comercialización y uso de bolsas y envases de plástico de un solo uso para bebidas y alimentos de consumo humano en islas e islotes, playas, riveras de ríos, lagos y lagunas, bosques protectores, páramos y todas aquellas áreas que son parte del Sistema Nacional de Áreas Protegidas.

b) El uso de bolsas o envoltorios de plástico de un solo uso para la entrega de publicidad impresa; diarios, revistas y otros formatos de prensa escrita, recibos de cobro de servicios públicos o privados, estados de cuenta y toda información dirigida a consumidores, usuarios o ciudadanos en general.

c) La fabricación e importación para el consumo interno, distribución, comercialización, entrega y uso de sorbetes plásticos de un solo uso. (Asamblea Nacional, 2020)

En el plazo de 24 meses a partir de la vigencia de esta Ley, se prohíbe:

a) La fabricación e importación para el consumo interno, distribución, comercialización, entrega y uso de bolsas plásticas de un solo uso de acarreo, que no contengan el porcentaje mínimo de material reciclado pos consumo en su composición, mismo que se encuentra en esta Ley.

b) La fabricación e importación para el consumo interno, distribución, comercialización, entrega y uso de bolsas y artículos de plástico de un solo uso que incluyan aditivos que catalizan la fragmentación de dichos materiales en micro plásticos.

c) La fabricación e importación para el consumo interno, distribución, comercialización, entrega y uso de recipientes o envases y vasos que provengan del poli estireno, sea expandido, extruido o espuma, para alimentos y bebidas de consumo humano que no contengan el porcentaje mínimo de material reciclado pos consumo en su composición, mismo que se encuentra indicado esta Ley.

En el plazo de 36 meses a partir de la vigencia de esta Ley, se prohíbe:

a) La fabricación e importación para el consumo interno, distribución, comercialización, entrega y uso bajo cualquier modalidad, de bolsas, envoltorios de plástico de un solo uso, cuya fabricación no contenga el porcentaje mínimo de material reciclado pos consumo en su composición, señalado en esta Ley.

b) La fabricación e importación para el consumo interno, distribución, comercialización, entrega y uso de platos, vasos y otros utensilios y vajillas de plástico de un solo uso para alimentos y bebidas de consumo humano y de animales, que no sean reciclables ni reutilizables y cuya fabricación no contenga el porcentaje mínimo de material reciclado pos consumo en su composición, señalado en esta Ley.

El Reglamento de esta Ley, establecerá la progresividad y los mecanismos necesarios para no afectar las actividades comerciales y empresariales relacionadas, antes del cumplimiento de los plazos establecidos.

Durante los periodos de transición y salvo en casos de emergencia sanitaria decretada por el Gobierno Nacional:

a) Se prohíbe, en los lugares de venta de bienes o productos, así como en la entrega a domicilio, la entrega gratuita de bolsas, recipientes, vajillas, utensilios y otros objetos plásticos de un solo uso. Los establecimientos o comercios cobrarán una cantidad no menor al costo unitario del artículo de plástico de un solo uso que proporcionen al consumidor.

b) De forma previa a la entrega de artículos plásticos de un solo uso al consumidor, los establecimientos o comercios tienen la obligación de consultar si los clientes desean recibir o no estos bienes o productos y a su vez, informar su valor.

Art.10.- Excepcionalidad para la utilización de plásticos de un solo uso.- Se excluyen de las prohibiciones establecidas en el artículo 9, a las bolsas y empaques plásticos que constituyan el envase primario de alimentos a granel o de origen animal, además de aquellos que por razones de asepsia son utilizados para contener alimentos o insumos húmedos elaborados o pre elaborados, según las normas técnicas que dicte el ministerio rector de la política pública sobre Ambiente.

Se excluyen, además, las bolsas y envases de un solo uso cuyos fines o razones sean de limpieza, higiene, cuidado personal, salud o médicas, según las normas técnicas que emita el ente rector del Ambiente. También se excluyen los sorbetes de base polimérica adheridos a envases o productos, que se comercializan como una unidad de venta de una capacidad máxima de 300 ml y que puedan reciclarse con el envase.

En condiciones excepcionales de emergencia sanitaria declaradas por decreto ejecutivo y de manera temporal, se podrán excluir empaques y envases que permitan guardar condiciones salubres y proteger a la población de contagios virales y/o bacterianos, de acuerdo a las condiciones establecidas por el ente rector de la Salud Pública.

Art. 11.- Componente mínimo de plástico reciclado. - Todas las bolsas, envases y productos de plástico que se comercialicen en el territorio nacional y que no consten en las prohibiciones antes mencionadas, el ente rector de la Producción y Comercio Exterior en consenso con el ente rector del Ambiente, según corresponda, definirán las características mínimas que deberán cumplir los productos regulados para su producción, importación, distribución y comercialización en el mercado nacional.

Estas características contemplarán al menos porcentajes mínimos de material reciclado pos consumo especificando el tipo de residuo, que deberán incorporar los productos regulados de forma progresiva, hasta alcanzar los porcentajes establecidos y en los plazos fijados en la presente Ley, sin afectar la calidad del producto; los porcentajes de material reciclado pos consumo a cumplir como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 6

Porcentajes de material reciclado post-consumo a cumplir

	18 meses	36 meses	48 meses
Fundas Plásticas de acarreo	50%	55%	60%
Recipientes de poliestireno expandido	8%	12%	18%
Vasos/Tarrinas	10%	25%	30%
Cubiertos	10%	25%	30%
Botellas PET	5%	15%	30%

Nota: El plástico reciclado Post consumo siendo núcleo del humano simple es nuestro compromiso por la creación de dichos productos de elevados rendimientos y de bajos impactos.

Fuente: Ley Orgánica de Gestión Ambiental

Elaborado por: (Escudero y Ochoa, 2023)

Los productos obtenidos del reciclaje de botellas plásticas de PET, deberán cumplir con la normativa ecuatoriana sobre materiales plásticos alimentarios. Los fabricantes de preformas y/o botellas plásticas no retornables de PET para bebidas, deberán incorporar un 25% de material R-PET grado alimenticio en la fabricación de cada preforma y/o botella.

Las preformas y/o botellas plásticas no retornables de PET para bebidas que requieren de procesos térmicos para su llenado están exonerados de incorporar materia prima reciclada.

Los fabricantes de todo tipo de laminados termo formados de PET para alimentos, deberán incorporar al menos 25% de material R-PET grado alimenticio en la fabricación de estos productos.

Art. 12.- Uso de otros plásticos. - Para el uso de otros plásticos se tendrá en cuenta lo siguiente:

- a) A partir de 12 meses de entrada en vigencia esta Ley, se prohíbe el uso o comercialización de los siguientes artículos de plástico en todo el territorio nacional:

1, Envases que contengan BPA o materiales cuya composición no sea apta para estar en contacto con alimentos, en los límites permitidos para consumo humano, de acuerdo con las normas internacionales o equivalentes.

2. Vajillas y utensilios plásticos desechables para el consumo de alimentos en establecimientos de hostelería.

3. Las etiquetas de PVC, sustancias adhesivas, capuchones o sellos térmicos usados en las botellas PET y R-PET fabricadas con PVC, que no sean compatibles con el reciclaje.

b) En el caso de otros productos con componentes plásticos como toallas húmedas, toallas higiénicas, tampones, globos; productos desechables como encendedores, máquinas de afeitar; insumos para impresoras y fotocopiadoras, en el plazo de 6 meses deberán ser etiquetados para que los consumidores sean advertidos del impacto negativo que genera el abandono de estos componentes en el ambiente al no usar adecuados sistemas de reciclaje de residuos.

c) Se prohíbe la importación de plásticos usados para procesamiento de reciclaje.

A partir de la vigencia de esta Ley, si los fabricantes alegasen y prueben, de manera verificable y de forma individual, la escasez de materia prima reciclable para cubrir los porcentajes mínimos de componente reciclado, el ente rector de la Producción, en coordinación con el ente rector del Ambiente, podrán otorgar una dispensa temporal para importación, de residuos plásticos mientras dure la escasez.

2.2.9 SECCION V

DE LA SENSIBILIZACIÓN Y FOMENTO PARA LA REDUCCIÓN DEL PLÁSTICO DE UN SOLO USO

Art. 15.- Educación ambiental, sensibilización y publicidad. - La Autoridad Ambiental Nacional, en coordinación con el ente rector de la Educación y los Gobiernos Autónomos Descentralizados Municipales implementarán programas de educación ambiental dirigidos a la ciudadanía, sobre la utilización de los plásticos de un solo uso y su impacto en el ambiente.

Los fabricantes o importadores de productos que se distribuyan en envases de plástico de un solo uso implementarán, a través de sus canales de distribución y publicidad, campañas

de sensibilización al consumidor, destinadas a desincentivar el uso de estos plásticos y fomentar su reutilización, recuperación y reciclaje.

Los centros comerciales, supermercados, farmacias, tiendas de barrio y demás establecimientos comerciales que suministren productos plásticos de un solo uso o que entreguen sus productos en envases, bolsas, empaques plásticos de un solo uso a los consumidores finales, deberán implementar estrategias orientadas a desincentivar el uso de estos plásticos y fomentar su reutilización, recuperación y reciclaje.

Art. 16.- Transparencia de información y etiquetado. - Todo artículo plástico para consumo llevará impreso en su empaque una etiqueta que recomiende la forma de su reutilización y reciclaje, conforme la Norma Técnica Nacional que emita el organismo nacional de normalización del país,

El ente rector del Ambiente determinará la lista de envases plásticos que requieran de información adicional en su etiquetado, relativa a su composición.

El ente rector de la Producción será el encargado de realizar el control del cumplimiento de la Norma Técnica Nacional de etiquetado relativa a esta Ley.

Art. 17.- Eventos públicos. - Los organizadores de eventos públicos serán los responsables de la recolección y manejo de los desechos plásticos que se generen con motivo del evento, de acuerdo a las disposiciones emitidas en los diferentes niveles de gobierno; y, coordinarán su disposición final con el GAD Municipal correspondiente.

Art. 18.- Sobre el uso de bolsas reutilizables. - Los supermercados, tiendas de barrio, ferreterías, farmacias y demás establecimientos comerciales, dispondrán, en lugares visibles, de bolsas reutilizables para la venta.

Los establecimientos comerciales no pueden impedir que los usuarios utilicen bolsas reusables de otras marcas para llevar sus mercancías y tampoco podrán negarse a empacar los productos en bolsas que tengan logos de otro establecimiento; tampoco pueden obligar a los usuarios a comprar bolsas reutilizables con su marca. Los comercios deben informar al usuario el precio al que venderán las bolsas reutilizables.

Como alternativa gratuita y de última instancia para productos al granel, individuales o medicamentos se podrán entregar bolsas biodegradables.

Art. 19.- Deberes de los consumidores. - Son deberes de los consumidores los siguientes:

a) No exigir bolsas plásticas adicionales a las requeridas para el transporte de las mercancías que adquieran.

b) Recoger y disponer apropiadamente los desechos plásticos que hayan generado, especialmente en parques nacionales, sistema nacional de áreas protegidas, islas e islotes, playas, riberas de ríos, lagos, lagunas y otros centros turísticos.

c) Separar los residuos plásticos de los orgánicos y disponerlos separada y adecuadamente.

Art. 20.- Fomento para la investigación sobre alternativas al uso de plásticos. - Es prioridad del Estado, a través del Sistema Nacional de Educación Superior, incentivar programas de investigación y proyectos sobre alternativas al uso de plásticos, la evaluación de alternativas con materiales que no afecten la soberanía alimentaria, y la producción de bio-plásticos.

La Autoridad Nacional Ambiental promoverá e incentivará que el sector privado desarrolle programas de investigación y proyectos sobre alternativas al uso de plásticos, principalmente de un solo uso, con materiales que no afecten la soberanía alimentaria y la producción de bio-plásticos.

Para esto, se podrán realizar convenios y alianzas público-privadas con las instituciones de educación superior que mantengan programas de investigación sobre alternativas al uso de plásticos.

2.2.10 Objetivos de Desarrollo Sostenible

La Organización de las Naciones Unidas con los países signatarios es parte del Pacto Global de la Agenda 2030, donde con 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible se propone contribuir a los cambios del mundo y del planeta aportando con un mundo eco sostenible y ecológico.

Dentro de los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible, este proyecto de titulación aborda los siguientes ODS:

9) Industria, Innovación e Infraestructura.

12) Producción y Consumo Responsable.

2.2.11 ISO SISTEMAS DE GESTIÒN DE LA CALIDAD

Directrices para la gestión de la calidad en los proyectos es aplicable a proyectos desde pequeños hasta grandes, de simples a complejos, desde un proyecto individual a uno que es parte de un portafolio de proyectos.

La norma ISO 10006 se utiliza por el personal que gestiona proyectos y que necesita asegurarse de que su organización está aplicando las prácticas contenidas en las Normas de Sistemas de Gestión de la Calidad de ISO (ISO 9001, 2015; ISO 10006, 2003)

2.2.12 ISO 10019 DIRECTRICES PARA LA SELECCIÒN DE CONSULTORES DE SISTEMA DE GESTION DE LA CALIDAD

Utilización de sus servicios proporciona orientación para la sección de consultores del sistema de gestión de la calidad y el uso de sus servicios. Proporciona orientación sobre el proceso para evaluar la competencia de un consultador del sistema de gestión de la calidad y proporciona confianza en que los servicios del consultor cumplirán la necesidades y expectativas de la organización.

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1 Enfoque de la investigación: Cualitativo

En este proyecto de investigación se utilizó el enfoque cualitativo, según lo dicho por (Hernández, 2014) es la recolección de información no numérica; debido a la finalidad de la investigación en la comprensión y poder interpretar la técnica que se utiliza y sobre todo la metodología con herramientas estadísticas y caracterizaciones descriptivas. El proyecto se basa en reducir grandes volúmenes de los materiales plásticos contaminantes y permitir su aprovechamiento estético y comercial cuando se utilizan en revestimientos arquitectónicos.

3.2 Alcance de la investigación: Descriptivo

En la fabricación de las baldosas principalmente se quiere conocer la conducta del PP (plástico polipropileno) en la realización de recubrimientos arquitectónicos y además también se debe determinar la incorporación de adhesión de este producto con el fin de tener un producto amigable con el ambiente.

3.3 Técnica e instrumentos para obtener los datos:

3.3.1 Técnica: Estudio de caso

Consiste en poder implementar el uso del plástico polipropileno en un material de construcción con el fin de innovar e incentivar a la busca de nuevos productos amigables con el medio ambiente.

3.3.2. Instrumentos: Guía de trabajo

Se conforma en el proceso de elaboración del piso antideslizante con el material de un solo uso.

3.3.2 Preparación de la materia prima

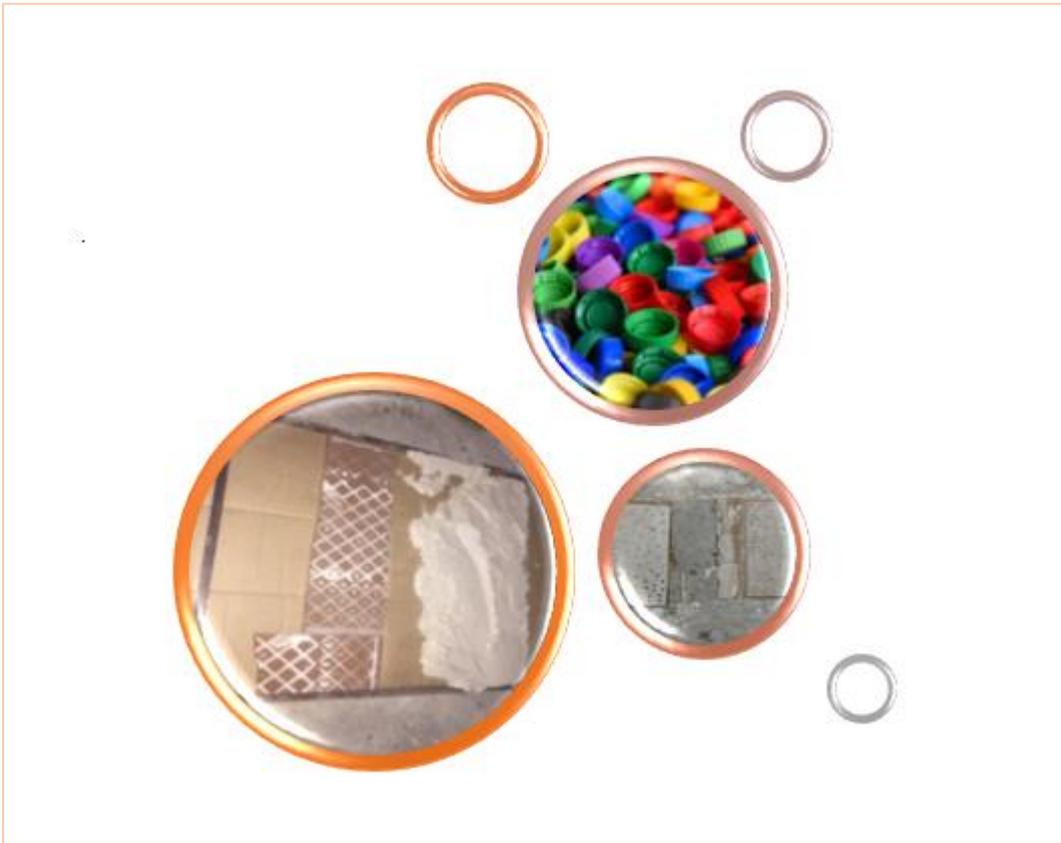


Figura 8: Preparación del producto

Elaborado por: (Escudero y Ochoa, 2023)

Pasos:

1. Asegurarse de tener todos los elementos a la disposición de la mano.
Observar ilustración 1.



Ilustración 1: Materiales para la elaboración del producto

Elaborado por: (Escudero y Ochoa, 2023)

2. Cortar las tapas plásticas de las botellas en trozos pequeños. Observar ilustración 2 y 3.



Ilustración 2: Proceso de corte de tapas plásticas 1

Elaborado por: (Escudero y Ochoa, 2023)



Ilustración 3: Proceso corte de tapas plásticas 2

Elaborado por: (Escudero y Ochoa, 2023)

3. Depositar los elementos PP (Plástico Polipropileno) en un recipiente. Observar ilustración 4.



Ilustración 4: Plástico PP cortado

Elaborado por: (Escudero y Ochoa, 2023)

4. Poner en un recipiente 1000g de cemento blanco, 800g de marmolina, 800g de granicen y dos litros de agua. Observar ilustración 5.



Ilustración 5: Mezcla de productos

Elaborado por: (Escudero y Ochoa, 2023)

5. Revolver la mezcla hasta que tenga una consistencia espesa y homogénea. Observar ilustración 6.



Ilustración 6: Punto de la mezcla

Elaborado por: (Escudero y Ochoa, 2023)

3.3.3 Formación de la baldosa

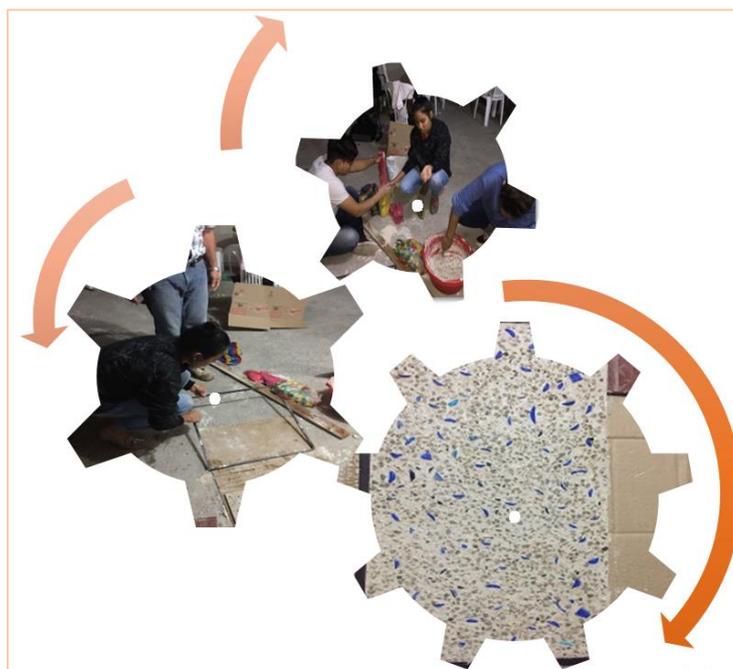


Figura 9: Formación de la baldosa

Elaborado por: (Escudero y Ochoa, 2023)

Pasos:

1. Tener un molde de hierro con el diseño de la baldosa.
2. Vaciar la mezcla sobre el cartón con el molde de la baldosa que queremos formar.
3. Reglar la mezcla para que quede uniforme y que no exista algún tipo de elevación.
4. Poner los trozos de las tapas de las botellas cuidadosamente dentro del hormigón.
5. Esperar unos minutos a que se comience a poner duro el hormigón con las tapas.
6. Con una esponja deslizar suavemente para quitar las imperfecciones que se encuentran arriba de la baldosa.
7. Retirar el molde para evitar que el hormigón se seque y dañe la forma de la baldosa.

3.4 Población y muestra

Analizar y profundizar productos similares en informes, tesis u artículos dando así soporte a nuestro producto ecológico.

3.4.1 Tipos de Muestra en investigación cualitativa

En este proceso tener mucho cuidado con los gases tóxicos que emite el plástico, utilizar la correcta protección en todo el proceso como por ejemplo guantes plásticos para evitar posibles infecciones en las manos.

Se recomienda partir el plástico de las tapas en trozos pequeños con la ayuda de una tijera para podar, de ese modo se evita el peligro de contaminación de objeto o mala manipulación que provoque accidentes con algún otro material.

3.5 Presentación y análisis de resultados

La presentación debe corresponder a los sistemas de análisis metodológicas utilizadas. Es importante presentar los resultados de manera ordenada de acuerdo con los medios utilizados, los cuales fueron presentados en gráficos, tablas, esquemas y otros que se consideren pertinentes. Énfasis en el análisis del investigador de cada resultado.

Tabla 7

Proporciones de materiales ante elaboración del producto.

Materiales	Cantidad
Cemento blanco	1000g
Granocen	800g
Marmolina	800g
Agua	2litros
Tapas y etiquetas	400g
Medidor	1
Espátula	1
Esponja	1
Cartón	1
Regleta	1

Nota: Herramientas y materiales a utilizar.

Elaborado por: (Escudero y Ochoa, 2023)

3.5.1. Desarrollo de los prototipos ante uso del Plástico Polipropileno

1# Prototipo

En el 1er prototipo se utilizó el PP (Plástico Polipropileno) como un agregado más a la elaboración del piso antideslizantes con el fin de reemplazar un porcentaje del uso de otro agregado y darle así un segundo uso a este tipo de plástico. Por lo cual, con esto se logró a que este prototipo obtenga la textura rugosa que necesita para que sea un antideslizante ya sea para áreas externas, como patio, jardín, porche o inclusive una área privada como lo es el baño.

#2 Prototipo.- En este utilizó el mismo mecanismo de elaboración del 1er prototipo, pero con este se dio la finalidad de sellarlo y lijarse para darle la oportunidad de que sea abierto para todo tipo de recubrimiento.

#3 Prototipo.- En el 3er prototipo se utilizó el PP (Plástico Polipropileno) como un decorativo dándole formas y variedad de colores el cual sería llamativo para la colocación del mismo para distintas áreas. Sean internas o externas, recalando que con esto ayudaría a crear variedad en los prototipos.

Pruebas manuales

En los tres tipos de prototipos se realizó unas pruebas de peso, ya sea por carga viva o carga muerta. Para las cuales fue muy satisfactorio saber que, si fue resistente, por lo tanto, se consideró en un futuro realizar ensayos más técnicos. Ya que por falta de tiempo y economía no se pudo realizar.

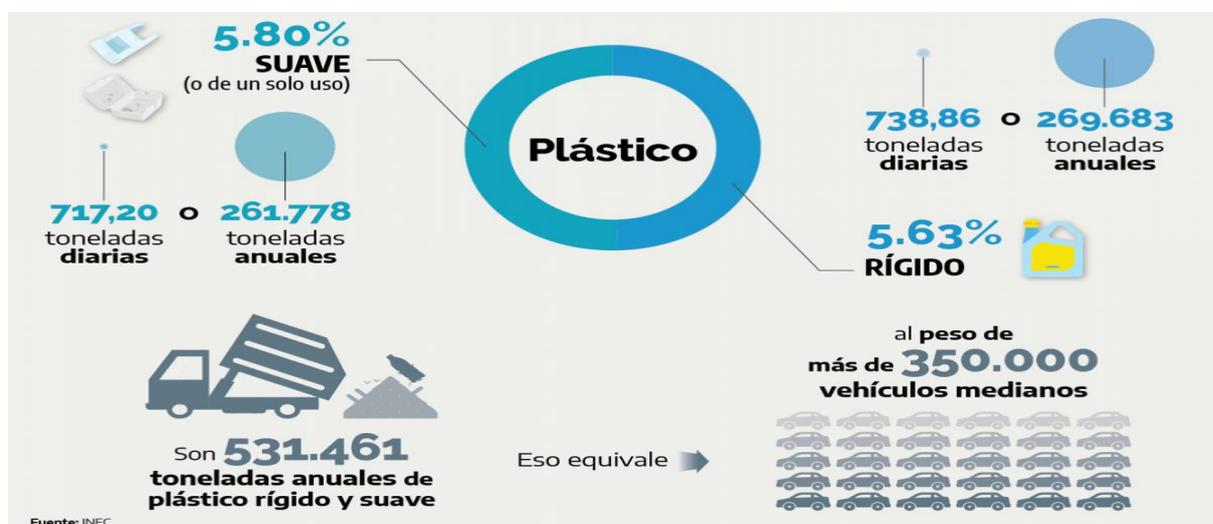


Figura 10: El plástico que botamos en Ecuador

Fuente: (INEC, 2018)



Figura 11: Desperdicios plásticos de un Ecuatoriano.

Fuente: (INEC, 2018)

3.1 Propuesta (opcional)

Dado que el reciclaje es muy importante, se debe también considerar reciclar las baldosas que cumplieron ya su tiempo de vida útil, para así asegurar que se reduzcan al mínimo los impactos ambientales existentes.

CONCLUSIONES

- La finalidad de este trabajo consistió en la elaboración de baldosas con material reciclable que en este caso es el plástico con moldes, la cual permitirá a los estudiantes conocer este proceso de la elaboración del proyecto.
- Se consiguió múltiples ventajas como la conservación y el ahorro en energía, materia prima, recursos naturales, así como la reducción del volumen de residuos a eliminar y favorecer a todos con la construcción de las baldosas con el plástico.
- Al emplear polipropileno reciclado se puede observar que presentan excelentes propiedades químicas las cuales se dan mediante evaluación en todo el proceso de reciclaje.
- El consumo excesivo de combustibles fósiles hace, que, en la sostenibilidad, se presente como un problema en sus diferentes fases de creación dando un aumento en la temperatura global e impacto medio ambiental.
- El reciclaje es la mejor manera de conseguir provecho a los materiales de un solo uso para crear nuevos sustentos reutilizables. De manera que es un proceso que depende de aportaciones plásticas, ya que mediante esta práctica se contribuye a un material que favorezca a la construcción e implementando nuevas maneras de reutilizar.

RECOMENDACIONES

- Se recomienda hacer estudio de factibilidad con plástico virgen y el plástico reciclado para su implementación en el desarrollo de productos que no requieran el plástico virgen más bien el polipropileno reciclado.
- La separación de plásticos es el paso más complicado, ya que de ella depende la calidad del producto, por lo que se recomienda que debe de haber una recogida diferenciada basada en la generación de residuos del mismo material.
- Se recomienda hacer diferentes pruebas de tensión, las cuáles contengan diversos porcentajes tanto de plástico virgen como de polipropileno reciclado y observar su comportamiento.
- Para estudios posteriores, se requiere realizar un análisis más detallado del mercado y su demanda, mediante el cual, las empresas que pretendan iniciar con este tipo de proyectos, sepan qué aspectos tomar para obtener una mayor rentabilidad en el futuro, así como detectar diversas áreas de oportunidad.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Michie, E., Grimes, R., & Boccaccini, A. (2008). Hot-pressed phosphate glass–ceramic matrix composites containing calcium phosphate particles for nuclear waste encapsulation. *Journal of Materials Science*, 43(12), 4152–4156. doi:10.1007/s10853-007-2232-3
- Rincón Ortiz, R., Benet, M., Juárez, J., Cabezón, C., Pedra, J., Carda, J., & Martínez, J. (2008). Desarrollo de esmaltes vitrocerámicos con propiedades antideslizantes para baldosas de gres porcelánico. *Qualicer*, 331-344. Obtenido de <https://repositori.uji.es/xmlui/bitstream/handle/10234/189375/63349.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- alser - Nwe Polymers & Compound. (04 de 02 de 2022). *Plástico reciclado PP Copo, una alternativa sostenible*. Obtenido de <https://www.plasticosalser.com/es/plastico-reciclado-pp-copo-una-alternativa-sostenible/#:~:text=El%20polipropileno%20copo%20C3%ADmero%2C%20conocido%20por,dom%20C3%A9stica%20como%20en%20la%20industria>.
- Alvarez, D. (15 de junio de 2021). *concepto*. Obtenido de <https://concepto.de/plastico/>
- Asamblea Nacional. (21 de Diciembre de 2020). *Normativa Juridica de Ecuador*. Obtenido de Normativa Juridica de Ecuador: <https://www.oficial.ec/ley-organica-racionalizacion-reutilizacion-reduccion-plasticos-solo-uso>
- Ávila, P. Z. (2018). La sustentabilidad o sostenibilidad : un concepto poderoso para la humanidad. *Tabula RASA*, 417.
- Ávila, P. Z. (2018). La sustentabilidad o sostenibilidad: un concepto poderoso para la humanidad. *Tabula Rasa*, 417.
- Barrachina Albert, E., Martín Núñez, J., Fraga Chiva, D., Calvet Roures, I., & Carda Castelló, J. (2016). Desarrollo y caracterización de un nuevo esmalte antideslizante de textura lisa y de fácil limpieza para baldosas de gres porcelánico. *Boletín de la Sociedad Española de Cerámica y Vidrio*, 55(2), 79-85. doi:10.1016/j.bsecv.2016.01.003
- Calderón, Á., Dini, M., & Stumpo, G. (2016). *Los desafíos del Ecuador para el cambio estructural con inclusión social*. Obtenido de https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/40863/1/S1601309_es.pdf
- Carranza, M. V. (2016). *PRODUCCIÓN DE CERÁMICA PLANA EN EL ECUADOR. PLAN DE ACCIÓN PARA ABASTECIMIENTO DE ENERGÍA A LA INDUSTRIA NACIONAL*. Guayaquil: Tesis de PosGrado. Obtenido de <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/11921/1/Producci%C3%B3n%20de%20Cer%C3%A1mica%20Plana%20en%20el%20Ecuador.%20Plan%20de%20Acci%C3%B3n%20para%20Abastecimiento%20de%20Energ%C3%ADa%20a%20la%20Industria%20Nacional..pdf>
- Casasola, R., Rincón, J., & Romero, M. (2011). Glass–ceramic glazes for ceramic tiles: a review. *Journal of Materials Science*, 47(2), 553–582. doi: 10.1007/s10853-011-5981-y

- CONSTITUCIÓN DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR. (2008). Registro Oficial No. 449. En C. d. Republica. Montecristi: CONSTITUCIÓN DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR. Recuperado el 28 de 06 de 2022, de https://www.emov.gob.ec/sites/default/files/transparencia_2018/a2.1.pdf
- Delgado, P. S., Flores, B. G., Palomino, S. A., & Quispe, M. A. (2020). *FABRICACIÓN DE BALDOSAS A BASE DE PLÁSTICO RECICLADO*. Lima: Tesis de PreGrado.
- El Comercio. (2018). *Revestimientos: 7 tipos ideales para instaurarlos en tu hogar*. Obtenido de <https://elcomercio.pe/casa-y-mas/revestimientos-siete-tipos-ideales-instaurarlos-hogar-noticia-503944-noticia/>
- Enel X. (25 de 11 de 2021). *Reciclaje y reutilización en aras del desarrollo sostenible*. Obtenido de <https://corporate.enelx.com/es/stories/2021/11/recycling-and-sustainability#:~:text=Si%20optamos%20por%20recuperar%20y,conducen%20a%20la%20sostenibilidad%20medioambiental.>
- FABIANA, H. L. (2017). *ANÁLISIS DE IMPACTO AMBIENTAL EN LA ELABORACIÓN DE GUAYAQUIL*: TESIS.
- FERRO SPAIN, S.A. (2012). Desarrollo de efectos cerámicos como acabados superficiales, mediante tecnología de inyección digital. *Boletín de la Sociedad Española de Cerámica y Vidrio*, 57-59.
- Focus Piedra. (12 de 07 de 2021). *El consumo total de baldosas cerámicas en los EE. UU. aumentó un 17,8%*. Obtenido de <https://www.focuspiedra.com/el-consumo-total-de-baldosas-ceramicas-en-los-ee-uu-aumento-un-178/#:~:text=En%20el%20primer%20trimestre%20de,consumo%20de%20baldosas%20de%20EE.>
- Folch, R., & Bru, J. (2017). Ambiente, Territorio y Paisajes. *Fundacion AQUAE*, 43.
- Gooch, J. (2007). En J. Gooch, *Encyclopedic Dictionary of Polymers* (pág. 981). New York: Springer New York. doi:10.1007/978-0-387-30160-0_11652
- Hernández, R. (2014). *Metodología de la Investigación*. México: MCGRAW-HILL.
- Home Solution. (2021). *Los mejores pisos para baños antideslizantes*. Obtenido de <https://homesolution.net/blog/pisos-para-banos-antideslizantes/>
- IFEMA MADRID. (2023). *Reciclaje, desarrollo sostenible y rentabilidad*. Obtenido de <https://www.ifema.es/noticias/medio-ambiente/reciclaje-desarrollo-sostenible-rentabilidad>
- ISO 10006. (2003). *ISO 10006:2003(es) Sistemas de gestión de la calidad — Directrices para la gestión de la calidad en los proyectos*. Obtenido de <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:10006:ed-2:v1:es>
- ISO 9001. (2015). *ISO 9001:2015(es) Sistemas de gestión de la calidad — Requisitos*. Obtenido de <https://www.iso.org/obp/ui/es/#iso:std:iso:9001:ed-5:v1:es>
- James, P. (1995). Glass ceramics: new compositions and uses. *Journal of Non-Crystalline Solids*, 181(1-2), 1-15. doi:10.1016/0022-3093(94)00515-X

- LA Network. (29 de 04 de 2021). *URBANISMO TÁCTICO/ Hábitat y Desarrollo Urbano*. Obtenido de <https://la.network/urbanismo-tactico/>
- Londo. (2011). Obtenido de <https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/35541/dmayorgam.pdf?sequence=3&isAllowed=y>
- López Sepúlveda, A. (2020). *Tipos de reciclaje y separación en la fuente, como métodos para disminuir el porcentaje de materiales aprovechables que llegan al relleno sanitario doña Juana en la ciudad de Bogotá*. Bogotá: Universidad nacional abierta y a distancia UNAD.
- Luca , B. (2022a). *World production and consumption of ceramic tiles*. Board.
- Luca, B. (2021b). *World production and consumption of ceramic tiles*. Board.
- Luna, K. A., Sarmiento, W. H., & Andrade, C. F. (2020). Área de equilibrio bajo el enfoque de la lógica borrosa en el sector de cerámica plana de Ecuador. *Revista Venezolana De Gerencia*, 25(92), 1655-1670. doi:10.37960/rvg.v25i92.34287
- NORMA TECNICA ECUATORIANA. (2015). NORMA INEN ISO 13006. En *BALDOSAS CERÁMICAS - DEFINICIONES, CLASIFICACIÓN, CARACTERÍSTICAS Y ROTULADO* (págs. 2-8). Quito: Servicio Ecuatoriano de Normalización.
- Oviedo, T. J. (2014). *Estudio de Factibilidad para Planta de Reciclado de Residuos de Plástico PET*. Córdoba: Tesis de PreGrado.
- Pascual, E. (06 de MAYO de 2020). *ELBLOGVERDE.COM*. Obtenido de ELBLOGVERDE.COM: <https://elblogverde.com/clasificacion-plasticos/>
- Pascual, E. (06 de Mayo de 2020). *La Clasificación de los Plásticos*. Obtenido de ELBLOGVERDE.COM: <https://elblogverde.com/clasificacion-plasticos/>
- Pascual, E. (06 de MAYO de 2020). *La clasificación de los plásticos* . Obtenido de EIBLOGVERDE.COM: <https://elblogverde.com/clasificacion-plasticos/>
- Plastics Technology México. (2023). Obtenido de <https://www.pt-mexico.com/zonas/materiales-reciclados>
- Portoles Ibáñez, J. ..., Zamora Álvarez, T., & Silva Moreno, G. (2009). Recubrimientos cerámicos que mejoran la seguridad y el confort en espacios públicos. *CIVIS' AGORA. Bol. Soc. Esp. Ceram.*, 48(2), 103-106. Obtenido de <http://boletines.secv.es/upload/20090415112134.200948103.pdf>
- Prewo , K. (1986). Tension and flexural strength of silicon carbide fibre-reinforced glass ceramics. *Journal of Materials Science*, 21(10), 3590–3600. doi:10.1007/BF02403007
- Quiroga, G., & Uruchima, E. (2016). *CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DE LA DEMANDA DE PRODUCTOS DE CERÁMICA DEL ECUADOR EN EL PERÍODO 2015*. Cuenca: Tesis de Pregrado. Obtenido de <http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/27012/1/Trabajo%20de%20Titulaci%c3%b3n.pdf>

- Rasteiro, M., Gassman, T., Santos, R., & Antunes, E. (2007). Crystalline phase characterization of glass-ceramic glazes. *Ceramics International*, 33(3), 345–354. doi:10.1016/j.ceramint.2005.10.002
- Rawlings, R., Wu, J., & Boccaccini, A. (2006). Glass-ceramics: Their production from wastes—A Review. *Journal of Materials Science*, 41(3), 733-761. doi:10.1007/s10853-006-6554-3
- Registro Oficial Suplemento 418. (2004). LEY DE GESTION AMBIENTAL, CODIFICACION. En L. C. CODIFICACION. Quito. Recuperado el 28 de 06 de 2022, de <https://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/09/LEY-DE-GESTION-AMBIENTAL.pdf>
- REPUBLICA DEL ECUADOR. (2017). PLAN NACIONAL PARA EL BUEN VIVIR. En S. N. Desarrollo, *PLAN NACIONAL PARA EL BUEN VIVIR* (pág. 20). QUITO: REPÚBLICA DEL ECUADOR.
- Residuos Profesional. (05 de 06 de 2017). *PRIMERA BALDOSA HECHA DE MATERIALES 100% RECICLADOS*. Obtenido de <https://www.residuosprofesional.com/primera-baldosa-materiales-reciclados/>
- RETEMA. (05 de 06 de 2017). *Revista Técnica de Medio Ambiental*. Obtenido de <https://www.retema.es/actualidad/presentan-una-baldosa-materiales-100-reciclados-supera-rendimiento-ceramica-madera>
- Sakamoto, A., & Yamamoto, S. (2010). Glass–Ceramics: Engineering Principles and Applications. *International Journal of Applied Glass Science*, 1(3), 237–247. doi:10.1111/j.2041-1294.2010.00027.x
- VIGILANCER. (07 de 09 de 2022). *Producción y consumo mundial de baldosas cerámicas en 2021*. Obtenido de <https://www.vigilancer.es/index.php/2022/10/07/produccion-y-consumo-mundial-de-baldosas-ceramicas-en-2021/#:~:text=En%20concreto%2C%20la%20producci%C3%B3n%20se,m2%20producidos%20en%202021>.
- Zambrano, L. (26 de Agosto de 2020). La Nueve de Octubre un boulevard turístico con baldosas dañadas.

ANEXOS

Anexo 1

Materiales del producto



Elaborado por: (Escudero y Ochoa, 2023)

Anexo 2
Preparación y mezcla de los materiales



Elaborado por: (Escudero y Ochoa, 2023)

Anexo 3
Colocación del Plástico Polipropileno en el producto



Elaborado por: (Escudero y Ochoa, 2023)

Anexo 4
Etapa final de la elaboración del producto



Elaborado por: (Escudero y Ochoa, 2023)

Anexo 5
Producto Final



Elaborado por: (Escudero y Ochoa, 2023)