

Diseño de un espacio de recreación para la estimulación corporal utilizando polímeros reciclados

Design of a recreational space for body stimulation using recycled polymers

Para citar este trabajo:

Cajiao, A., (2024). Diseño de un espacio de recreación para la estimulación corporal utilizando polímeros reciclados. *Reincisol*, 3(6), pp. 1926-1946. [https://doi.org/10.59282/reincisol.V3\(6\)1926-1946](https://doi.org/10.59282/reincisol.V3(6)1926-1946)

Autora:

Ana María Cajiao-Ruiz

Instituto Superior Tecnológico Luis Tello.

Ciudad: Esmeraldas, País: Ecuador

Correo Institucional: amcajiao@istlulistello.edu.ec

Orcid: <https://orcid.org/0009-0005-9917-9585>

RECIBIDO: 20 junio 2024

ACEPTADO: 10 julio 2024

PUBLICADO 27 agosto 2024

Resumen

El uso de polímeros reciclados en el diseño de espacios de recreación ofrece una solución sostenible para la reducción de residuos plásticos y la conservación de recursos. Los espacios recreativos, fundamentales para el bienestar físico y mental, se benefician al integrar estos materiales reciclados, que proporcionan durabilidad y seguridad. Este artículo explora los aspectos clave del diseño de dichos espacios, incluyendo la selección de materiales, la seguridad, y el impacto ambiental. Los polímeros reciclados, al reducir la dependencia de plásticos vírgenes y disminuir la contaminación, promueven la sostenibilidad y fomentan una economía circular. Se destacan ejemplos de proyectos existentes que demuestran la efectividad de estos materiales, así como las lecciones aprendidas y las mejores prácticas para su aplicación. Innovaciones emergentes en el campo de los polímeros reciclados y las tecnologías inteligentes prometen mejoras adicionales en la funcionalidad y sostenibilidad de estos espacios. Los desafíos incluyen asegurar la calidad y aceptación del usuario, pero los beneficios ambientales y educativos son significativos. La integración de polímeros reciclados establece un estándar para el diseño sostenible y ofrece oportunidades para futuras innovaciones en el sector.

Palabras clave: Polímeros reciclados, Espacios recreativos, Sostenibilidad, Seguridad, Innovaciones.

Abstract

The use of recycled polymers in recreational space design offers a sustainable solution for reducing plastic waste and conserving resources. Critical to physical and mental well-being, recreational spaces benefit from the integration of these recycled materials, which provide durability and safety. This article explores key aspects of recreational space design, including material selection, safety, and environmental impact. By reducing reliance on virgin plastics and decreasing pollution, recycled polymers promote sustainability and foster a circular economy. Examples of existing projects demonstrating the effectiveness of these materials are highlighted, as well as lessons learned and best practices for their application. Emerging innovations in the field of recycled polymers and smart technologies promise further improvements in the functionality and sustainability of these spaces. Challenges include ensuring quality and user acceptance, but the environmental and educational benefits are significant. The integration of recycled polymers sets a standard for sustainable design and offers opportunities for future innovations in the sector.

Keywords: Recycled polymers, Recreational spaces, Sustainability, Safety, Innovations.

INTRODUCCIÓN

En la actualidad, los espacios de recreación desempeñan un papel fundamental en la promoción de la salud y el bienestar de las comunidades urbanas y rurales. Estos espacios no solo ofrecen áreas para el ejercicio físico, el juego y la socialización, sino que también sirven como refugios importantes para el descanso y la desconexión del ritmo acelerado de la vida moderna (Jang, & Kim, 2019).

La creciente urbanización y densificación de las ciudades han incrementado la demanda de estos espacios, subrayando la necesidad de diseñarlos de manera que maximicen su funcionalidad y sostenibilidad (Kumar, & Varma, 2020).

Un desafío importante asociado con el diseño de estos espacios es la elección de materiales que minimicen el impacto ambiental. Los polímeros y plásticos, materiales altamente versátiles y duraderos, han sido ampliamente utilizados en la construcción y diseño de infraestructuras recreativas (Huang, & Zhang, 2021). Sin embargo, su uso ha sido criticado por contribuir a la contaminación ambiental y a la acumulación de residuos, dado que su degradación puede tardar siglos y sus productos desechados suelen ser difíciles de reciclar. Esta preocupación ha impulsado la búsqueda de alternativas sostenibles y la reutilización de materiales existentes, destacando el potencial de los polímeros reciclados como una solución innovadora (Gómez, & Lee, 2017).

Los polímeros reciclados, obtenidos a partir de materiales plásticos previamente utilizados, representan una opción viable y ecológica para el diseño de espacios recreativos (Farrelly, & Cordero, 2020). La integración de estos materiales no solo ayuda a reducir la cantidad de desechos plásticos que terminan en vertederos o en el medio ambiente, sino que también puede ofrecer propiedades beneficiosas, como resistencia mejorada y mayor durabilidad (Ding, & Wang, 2019). Este enfoque no solo alinea el diseño de espacios recreativos con prácticas sostenibles, sino que también fomenta una mayor conciencia ambiental entre los usuarios y diseñadores.

El objetivo de este artículo es examinar en profundidad los aspectos y consideraciones clave en el diseño de espacios de recreación que incorporan polímeros reciclados. Se explorará cómo estos materiales pueden ser utilizados para crear entornos recreativos que sean tanto funcionales como estéticamente agradables, al mismo tiempo que se minimiza el impacto ambiental. Se abordarán

temas como la selección adecuada de materiales reciclados, las normativas de seguridad y las mejores prácticas para asegurar que los espacios recreativos no solo cumplan con sus objetivos funcionales, sino que también contribuyan a la sostenibilidad global.

DESARROLLO

Polímeros Reciclados: Definición, Tipos y Propiedades

Los polímeros reciclados son materiales plásticos que han sido procesados para reutilizarse en lugar de ser desechados. Estos polímeros se obtienen mediante la recolección y el tratamiento de plásticos post-consumo o post-industriales, transformándolos en nuevas formas y productos. Este proceso no solo contribuye a la reducción de residuos plásticos, sino que también disminuye la demanda de nuevos recursos y la energía necesaria para fabricar plásticos vírgenes (Anderson, & Adebayo, 2020).

Tipos:

- Polietileno (PE) Reciclado: Utilizado comúnmente en bolsas y envases. Es conocido por su resistencia a la humedad y su flexibilidad.
- Polipropileno (PP) Reciclado: Empleado en una variedad de productos, desde envases hasta componentes de automóviles, apreciado por su resistencia a la fatiga y a los productos químicos.
- Polietileno Tereftalato (PET) Reciclado: Frecuentemente reciclado de botellas de bebidas. Es valorado por su alta resistencia y durabilidad, así como por su capacidad para ser reciclado en ciclos múltiples.
- Poliestireno (PS) Reciclado: Menos común pero utilizado en algunos productos de empaque y utensilios. Ofrece buenas propiedades de aislamiento.

Propiedades:

- Durabilidad: Los polímeros reciclados pueden mantener propiedades similares a los materiales vírgenes, como resistencia y longevidad, aunque su desempeño puede variar dependiendo de la calidad del reciclaje.
- Flexibilidad y Resistencia: Muchos polímeros reciclados mantienen la flexibilidad y resistencia necesarias para aplicaciones recreativas.
- Propiedades Estéticas: Pueden ser procesados para lograr una variedad de acabados y colores, permitiendo diseños atractivos.

Espacios de Recreación

Los espacios de recreación son áreas diseñadas para actividades de ocio y ejercicio físico. Estos espacios pueden incluir parques, gimnasios al aire libre, áreas de juegos y pistas deportivas. Su diseño debe fomentar la participación activa y ofrecer un ambiente seguro y estimulante (Chen, & Zhang, 2021).

Beneficios:

- Estimulación física, para fomentar la actividad física, contribuyendo a la salud cardiovascular, muscular y general.
- Salud mental proporcionan un entorno para la relajación y la reducción del estrés, mejorando el bienestar psicológico.
- Socialización para facilitar la interacción social y la construcción de comunidades a través de actividades compartidas.
- Desarrollo infantil en los espacios recreativos para niños ayudan en el desarrollo motor, cognitivo y social.

Ejemplos de Estimulación Corporal:

- Áreas de juegos infantiles equipadas con estructuras como columpios, toboganes y escaladores que promueven el desarrollo motor.
- Parques de ejercicio, brindan espacios con equipos de gimnasia al aire libre, como barras y bancos de ejercicios, diseñados para una amplia gama de ejercicios físicos.
- Pistas y senderos, que brindar carriles para correr, caminar o montar en bicicleta que fomentan la actividad física regular.

Normativas y Estándares: Regulaciones y Estándares Aplicables

Los espacios recreativos deben cumplir con normativas de seguridad específicas para garantizar que los materiales y equipos no presenten riesgos para los usuarios. Por ejemplo, la norma ASTM F1487 en EE.UU. establece requisitos para los equipos de juegos infantiles.

Los polímeros reciclados deben cumplir con ciertos estándares de calidad y seguridad. Certificaciones como el ISO 14001 para gestión ambiental y el ISO 9001 para gestión de calidad son importantes para asegurar que los materiales reciclados sean adecuados para su uso en espacios recreativos (Cunningham, & Smith, 2018).

Las normativas locales y nacionales pueden exigir que los materiales reciclados utilizados cumplan con criterios específicos de reciclaje y sostenibilidad. En muchos países, existen regulaciones que promueven el uso de materiales reciclados y establecen límites para la cantidad de residuos plásticos enviados a vertederos (Zhou, & Yang, 2019).

Los puntos mencionados anteriormente proporcionan una visión completa de los polímeros reciclados, los espacios recreativos y las normativas aplicables, estableciendo una base sólida para comprender cómo diseñar y construir espacios recreativos utilizando materiales reciclados.

Diseño del Espacio de Recreación

Requerimientos Funcionales

Consideraciones de autores como Liu, & Huang, (2018), manifiestan que para asegurar que el espacio cumpla con su propósito de estimulación corporal:

1. *Diversidad de Equipos:* El diseño debe incluir una variedad de equipos y estructuras que fomenten diferentes tipos de ejercicio y estimulación corporal. Esto puede incluir áreas para ejercicios cardiovasculares, entrenamiento de fuerza, y juegos que promuevan la agilidad y la coordinación.
2. *Accesibilidad:* El espacio debe ser accesible para personas de todas las edades y capacidades. Esto implica el diseño de equipos inclusivos y el acceso sin barreras para personas con discapacidad.
3. *Espacios de Movimiento Libre:* Debe haber áreas abiertas y seguras donde los usuarios puedan realizar actividades físicas sin restricciones, como correr o jugar libremente.
4. *Zonas de Seguridad:* Se deben integrar zonas acolchadas o de amortiguamiento alrededor de los equipos para prevenir lesiones. Estas zonas deben estar diseñadas para soportar impactos y reducir el riesgo de accidentes.
5. *Mantenimiento y Limpieza:* Los equipos y superficies deben ser fáciles de mantener y limpiar para asegurar que el espacio se mantenga en condiciones seguras e higiénicas.

Selección de Materiales

Los criterios vertidos por Martínez, & Sánchez, (2020) donde menciona algunas sugerencias para elegir polímeros reciclados adecuados:

1. *Resistencia:* Los polímeros reciclados deben tener una resistencia adecuada para soportar el uso intensivo y las condiciones climáticas a las que estarán expuestos. La resistencia a impactos y cargas repetitivas es crucial para garantizar la longevidad de los equipos.
2. *Seguridad:* Los materiales deben ser seguros para los usuarios, lo que incluye la ausencia de bordes afilados, sustancias tóxicas o potencialmente dañinas. Se deben realizar pruebas para asegurar que los materiales cumplen con las normativas de seguridad y no liberan compuestos nocivos.
3. *Durabilidad:* La durabilidad es fundamental para que los materiales puedan resistir el desgaste y las condiciones ambientales. Esto incluye la resistencia a la exposición a la luz solar, la humedad, y los cambios de temperatura.
4. *Compatibilidad con el Medio Ambiente:* Asegurarse de que los polímeros reciclados utilizados sean de alta calidad y adecuados para su propósito específico. Esto puede involucrar verificar las especificaciones técnicas del material y su capacidad para mantener sus propiedades a lo largo del tiempo.
5. *Costo-Eficiencia:* Evaluar el costo de los materiales reciclados en comparación con los materiales nuevos, considerando tanto el costo inicial como el mantenimiento a largo plazo.

Aspectos Estéticos y Funcionales

Autores como Miller, & Smith, (2019) muestran ciertos puntos de como equilibrar la funcionalidad con el diseño estético:

1. *Diseño Atractivo:* La estética del espacio es importante para atraer a los usuarios y crear un entorno agradable. Se deben considerar colores, formas y diseños que sean visualmente atractivos y que complementen el entorno circundante.
2. *Integración con el Entorno:* El diseño del espacio debe integrarse bien con el paisaje y la arquitectura circundante. Usar materiales reciclados no debe comprometer la apariencia general del espacio, sino que debe realzar su atractivo visual.

3. *Funcionalidad Versátil:* Incorporar elementos que sean funcionales para múltiples usos. Por ejemplo, diseñar equipos que puedan ser utilizados tanto para entrenamiento individual como para actividades grupales.
4. *Diseño Inclusivo:* Asegurar que el diseño sea inclusivo y accesible para todos los usuarios, sin sacrificar la estética. Los equipos deben ser diseñados de manera que sean fáciles de usar para personas de diferentes edades y habilidades.
5. *Adaptabilidad:* Crear espacios que puedan ser fácilmente adaptados o modificados en el futuro según las necesidades cambiantes de la comunidad. Esto puede incluir la posibilidad de añadir o reconfigurar equipos y áreas según se necesite.

El diseño de un espacio de recreación que utilice polímeros reciclados requiere un enfoque equilibrado entre funcionalidad, seguridad y estética. Seleccionar los materiales adecuados y asegurarse de que el diseño cumpla con los requerimientos funcionales y estéticos garantizará un entorno recreativo efectivo y agradable para los usuarios.

Aspectos de Seguridad

Evaluación de Riesgos

Nakamura, & Matsumoto, (2021) detallan la identificación y mitigación de posibles riesgos asociados con el uso de polímeros reciclados:

Tabla 1. Identificación y mitigación de posibles riesgos asociados con el uso de polímeros reciclados

N°	Descripción	Identificación	Mitigación
1	Riesgos Estructurales	Evaluar la resistencia estructural de los polímeros reciclados para asegurarse de que pueden soportar las cargas y el uso intensivo. Los riesgos incluyen la posible deformación, agrietamiento o colapso de los componentes.	Realizar pruebas de carga y análisis estructurales para validar que los materiales reciclados cumplan con los requisitos de resistencia. Utilizar polímeros reciclados que hayan sido certificados para aplicaciones similares.
2	Riesgos de Seguridad Superficial	Las superficies de los polímeros reciclados pueden presentar bordes afilados o superficies rugosas que podrían causar lesiones. Además,	Diseñar y fabricar los componentes con bordes redondeados y superficies lisas. Aplicar recubrimientos protectores si es

		algunos materiales pueden descomponerse con el tiempo y liberar fragmentos.	necesario para prevenir la degradación y la liberación de fragmentos. Realizar inspecciones regulares para identificar y reparar daños.
3	Riesgos Químicos	Algunos polímeros reciclados pueden contener aditivos o impurezas que podrían liberar sustancias tóxicas bajo ciertas condiciones.	Asegurarse de que los materiales reciclados sean sometidos a pruebas de emisiones y que cumplan con las normativas de seguridad química. Utilizar polímeros reciclados que han pasado por un proceso de depuración y certificación.
4	Riesgos de Desgaste	Con el tiempo, los polímeros reciclados pueden sufrir desgaste y pérdida de propiedades, como la pérdida de elasticidad o resistencia al impacto.	Seleccionar materiales reciclados con una vida útil probada y realizar un mantenimiento regular del espacio recreativo para reemplazar o reparar componentes desgastados.

Fuente: Elaboración del autor.

Pruebas y Certificaciones

Procedimientos para asegurar que los materiales y el diseño cumplen con los estándares de seguridad de acuerdo a O'Reilly, & Connell, (2020) se detallan a continuación:

Pruebas de Materiales:

- Ensayos de Resistencia: Realizar pruebas de resistencia a la compresión, tracción y flexión para asegurarse de que los polímeros reciclados pueden soportar las cargas esperadas.
- Pruebas de Impacto: Evaluar la capacidad de los materiales para absorber impactos sin fracturarse o deformarse, utilizando métodos estandarizados como la prueba de impacto de caída.

Certificaciones de Seguridad:

- Normas Internacionales: Asegurarse de que los polímeros reciclados cumplan con normas internacionales de seguridad, como las de la ASTM

(American Society for Testing and Materials) y la ISO (International Organization for Standardization).

- Certificaciones Específicas: Obtener certificaciones específicas para productos de seguridad, como la certificación de la CPSC (Consumer Product Safety Commission) en EE.UU. o las normas de la CE (Conformité Européenne) en Europa, que garantizan que los productos cumplen con los estándares de seguridad aplicables.

Inspección y Mantenimiento:

- Inspección Regular: Implementar un programa de inspección regular para identificar posibles problemas con los materiales reciclados y el diseño del espacio recreativo. Las inspecciones deben ser realizadas por profesionales capacitados.
- Procedimientos de Mantenimiento: Establecer procedimientos de mantenimiento y reparación para asegurar que el espacio recreativo se mantenga en condiciones seguras. Esto incluye la reparación de daños y la sustitución de componentes cuando sea necesario.

Evaluaciones de Riesgo Continuas:

- Monitoreo de Desempeño: Realizar evaluaciones continuas del desempeño de los materiales reciclados en el entorno de uso real para identificar y abordar problemas potenciales de manera proactiva.
- Retroalimentación de Usuarios: Recopilar comentarios y sugerencias de los usuarios para detectar posibles problemas de seguridad que puedan no haberse identificado durante las pruebas iniciales.

La seguridad en el diseño de espacios recreativos utilizando polímeros reciclados requiere una evaluación exhaustiva de riesgos y la implementación de rigurosos procedimientos de pruebas y certificaciones. Asegurarse de que los materiales y el diseño cumplan con los estándares de seguridad ayudará a crear un entorno seguro y confiable para todos los usuarios.

Impacto Ambiental

Beneficios Ambientales

Petersen, & Reynolds, (2018) mencionan ciertos tips de como el uso de polímeros reciclados contribuye a la sostenibilidad y reducción de residuos:

Reducción de Residuos:

- Menor Cantidad de Residuos en Vertederos: Al reciclar polímeros, se disminuye la cantidad de plásticos que terminan en vertederos y en el medio ambiente. Esto ayuda a mitigar el problema global de la acumulación de residuos plásticos.
- Eficiencia en el Uso de Recursos: El reciclaje de polímeros reduce la necesidad de materias primas vírgenes, lo que disminuye la demanda de recursos naturales y la energía requerida para producir nuevos plásticos.

Conservación de Energía:

- Menor Consumo Energético: El proceso de reciclaje generalmente requiere menos energía en comparación con la producción de polímeros nuevos. Esto contribuye a la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero y a la disminución del impacto ambiental asociado con la producción de plásticos.

Disminución de la Contaminación:

- Menor Emisión de Contaminantes: La producción de polímeros reciclados emite menos contaminantes al aire y al agua en comparación con la producción de plásticos vírgenes. Esto ayuda a reducir la contaminación ambiental y proteger los ecosistemas.

Fomento de la Economía Circular:

- Ciclo de Vida Cerrado: El uso de polímeros reciclados promueve un modelo de economía circular, en el que los materiales se reutilizan y recirculan en lugar de desecharse. Este enfoque apoya la sostenibilidad a largo plazo y reduce la dependencia de recursos no renovables.

Educación y Conciencia Ambiental:

- Fomento de la Sostenibilidad: La incorporación de materiales reciclados en espacios públicos puede sensibilizar a la comunidad sobre la importancia del reciclaje y la sostenibilidad, promoviendo prácticas más responsables entre los usuarios.

Ciclo de Vida de los Materiales

Rao, & Gupta, (2020) detallan la evaluación del impacto ambiental a lo largo del ciclo de vida de los polímeros reciclados:

Extracción y Procesamiento Inicial:

- **Recolección de Materiales:** El proceso de reciclaje comienza con la recolección de residuos plásticos. La eficiencia y el impacto ambiental de esta etapa dependen de la eficacia del sistema de recolección y clasificación.
- **Proceso de Reciclaje:** Incluye la limpieza, triturado y procesamiento de los plásticos reciclados. Este proceso consume energía y puede generar emisiones, aunque generalmente en menor cantidad que la producción de plásticos nuevos.

Fabricación y Uso:

- **Producción de Nuevos Productos:** La fabricación de productos a partir de polímeros reciclados tiene un impacto ambiental menor en comparación con la producción de plásticos vírgenes. Sin embargo, la calidad del material reciclado y su adecuación para aplicaciones específicas deben ser evaluadas para asegurar un buen desempeño.
- **Durabilidad y Mantenimiento:** Los productos fabricados con polímeros reciclados deben ser diseñados para una larga vida útil y fácil mantenimiento para maximizar sus beneficios ambientales. La durabilidad del material reduce la frecuencia de reemplazo y el consumo de recursos.

Uso y Desempeño:

- **Desempeño en Aplicaciones Recreativas:** El impacto ambiental del uso de los polímeros reciclados también depende de su desempeño en aplicaciones reales. Los materiales deben cumplir con los requisitos de seguridad y funcionalidad para evitar problemas que puedan llevar a un reemplazo prematuro.

Final de Vida:

- **Desgaste y Reutilización:** Al final de su vida útil, los productos de polímeros reciclados pueden ser recolectados y reciclados nuevamente, continuando el ciclo de vida. La facilidad con la que estos materiales pueden ser reciclados y reincorporados al sistema es crucial para evaluar su impacto ambiental total.
- **Descomposición y Residuos:** Aunque los polímeros reciclados suelen ser más sostenibles, es importante evaluar su descomposición y cualquier posible liberación de microplásticos al ambiente. Los esfuerzos para minimizar estos impactos pueden incluir el desarrollo de materiales reciclados más

avanzados y la implementación de sistemas de gestión de residuos eficientes.

El uso de polímeros reciclados en el diseño de espacios recreativos ofrece importantes beneficios ambientales, desde la reducción de residuos y la conservación de recursos hasta la disminución de la contaminación. Evaluar el impacto ambiental a lo largo del ciclo de vida de estos materiales es esencial para maximizar sus beneficios y asegurar un enfoque verdaderamente sostenible en el diseño y construcción de espacios recreativos.

Casos de Estudio o Ejemplos

Proyectos Existentes

Tabla 2. Ejemplos de espacios de recreación diseñados con polímeros reciclados.

N°	Casos de Estudio	Descripción	Impacto
1	Parque de Juegos "The Outpost" en Seattle, EE.UU	Este parque utiliza materiales reciclados para sus superficies de juegos y estructuras. Los paneles de suelo están hechos de caucho reciclado, ofreciendo una superficie segura y absorbente que reduce el riesgo de lesiones.	La implementación de polímeros reciclados no solo ha reducido la cantidad de desechos plásticos en vertederos, sino que también ha mejorado la durabilidad y la seguridad del área de juegos.
2	Pista de Atletismo en el Parque "Greenland" en Copenhague, Dinamarca	La pista de atletismo del parque está construida con una mezcla de polímeros reciclados y caucho reciclado. Esta combinación proporciona una superficie resistente y cómoda para corredores y deportistas.	El uso de materiales reciclados ha demostrado ser efectivo en términos de rendimiento y sostenibilidad, al tiempo que se han reducido los costos de mantenimiento de la pista.
3	Área de Juegos "EcoPlay" en Melbourne, Australia	Este espacio de recreación utiliza plásticos reciclados para construir estructuras de juego, bancos y superficies de impacto. Los materiales incluyen	La elección de materiales reciclados ha permitido que el proyecto cumpla con estándares ecológicos, y ha servido como un ejemplo educativo sobre la

		plásticos reciclados de botellas y envoltorios.	importancia del reciclaje en la construcción.
4	Parque de la Juventud en Quito	Este parque en Quito incorpora pisos y estructuras de juego fabricados con plástico reciclado. Los materiales reciclados incluyen botellas PET y otros plásticos recuperados.	La implementación de estos materiales ha ayudado a reducir el impacto ambiental del parque y ha servido como modelo de sostenibilidad en la ciudad.
5	Parque Central en Guayaquil	El parque central de Guayaquil ha utilizado caucho reciclado para sus superficies de juegos y caminos. El proyecto incluye áreas de descanso y juegos hechos de plásticos reciclados.	La utilización de caucho reciclado ha mejorado la durabilidad de las superficies y reducido el mantenimiento, además de promover la conciencia sobre el reciclaje.
6	Área Recreativa de la Universidad de Guayaquil	Este proyecto incluye la instalación de mobiliario urbano y áreas de recreación fabricados con plásticos reciclados, como bancos y mesas.	Ha mostrado la viabilidad de los polímeros reciclados en entornos educativos y ha fomentado la adopción de prácticas sostenibles en la comunidad universitaria.
7	Parque de los Samanes en Esmeraldas	En este parque, se han utilizado plásticos reciclados para construir juegos infantiles y mobiliario.	El uso de materiales reciclados ha mejorado la calidad del espacio recreativo y ha servido para educar a la comunidad sobre la importancia del reciclaje y la sostenibilidad.

Fuente: Elaboración del autor.

Estos ejemplos reflejan cómo Ecuador está integrando materiales reciclados en el diseño de espacios de recreación, contribuyendo a la sostenibilidad y a la mejora de la calidad de vida en las comunidades locales. Estos proyectos no solo ofrecen beneficios prácticos en términos de durabilidad y mantenimiento, sino que también actúan como modelos para futuros desarrollos sostenibles en el país.

Lecciones Aprendidas

Análisis de los casos de acuerdo a Santos, & Rodríguez, (2019) sobre estudio para extraer conclusiones aplicables:

Eficiencia del Material:

Los polímeros reciclados pueden ofrecer una durabilidad y resistencia comparables a los materiales vírgenes cuando se seleccionan y procesan adecuadamente. Sin embargo, es crucial realizar pruebas exhaustivas para asegurar que cumplan con los requisitos específicos de cada aplicación.

Impacto en el Mantenimiento:

Los espacios diseñados con polímeros reciclados han demostrado ser más fáciles de mantener, con menos necesidad de reparaciones frecuentes. Esto se debe a la resistencia mejorada de los materiales reciclados a las condiciones climáticas y al desgaste.

Aceptación del Usuario:

La aceptación de los usuarios puede depender de la percepción de la calidad y la estética de los materiales reciclados. Es fundamental comunicar los beneficios ambientales y demostrar la calidad del diseño para ganar la aceptación y el apoyo comunitario.

Educación y Conciencia:

Los proyectos que incorporan materiales reciclados pueden servir como herramientas educativas efectivas, aumentando la conciencia sobre la sostenibilidad y promoviendo prácticas de reciclaje en la comunidad.

Mejores Prácticas

Sugerencias de Tan, & Li, (2021) para diseñadores y arquitectos al utilizar polímeros reciclados:

Selección Cuidadosa de Materiales:

Escoger polímeros reciclados de alta calidad y adecuados para la aplicación específica. Realizar pruebas para garantizar que los materiales cumplan con los requisitos de resistencia, seguridad y durabilidad.

Diseño Inclusivo y Atractivo:

Integrar el uso de polímeros reciclados de manera que el diseño sea funcional y estéticamente atractivo. Considerar el impacto visual y la experiencia del usuario para asegurar que el espacio sea bien recibido.

Comunicación y Educación:

Informar al público sobre los beneficios ambientales del uso de materiales reciclados. Utilizar señalización y recursos educativos para destacar la importancia del reciclaje y la sostenibilidad.

Monitoreo y Mantenimiento:

Implementar un programa de monitoreo y mantenimiento regular para asegurar que los materiales reciclados mantengan su rendimiento y apariencia a lo largo del tiempo.

Innovaciones Futuras

Tendencias emergentes de acuerdo a Wang, & Zhang, (2018) sobre posibles mejoras en el diseño y uso de materiales reciclados:

Avances en Materiales Reciclados:

El desarrollo de nuevos polímeros reciclados con propiedades mejoradas y mayor versatilidad. Investigaciones en polímeros biodegradables y reciclables de manera más eficiente están en curso.

Integración de Tecnologías Inteligentes:

Incorporación de tecnologías inteligentes en los materiales reciclados, como sensores para monitorear el desgaste y el estado de los equipos, lo que permitirá una gestión más eficiente del mantenimiento y la seguridad.

Diseño Modular y Adaptable:

El diseño modular que permite la actualización y adaptación de componentes reciclados. Esto facilitará la renovación de espacios recreativos sin necesidad de reemplazar completamente los materiales.

Enfoques Colaborativos:

Colaboraciones entre diseñadores, fabricantes y comunidades para desarrollar soluciones innovadoras y sostenibles utilizando materiales reciclados. Estas

colaboraciones pueden conducir a nuevas formas de aplicación y reciclaje de plásticos.

Los casos de estudio destacan los beneficios y desafíos del uso de polímeros reciclados en espacios recreativos, mientras que las lecciones aprendidas y las mejores prácticas ofrecen directrices valiosas para futuros proyectos. Las innovaciones emergentes prometen mejorar aún más el diseño y la aplicación de materiales reciclados, avanzando hacia soluciones más sostenibles y eficientes.

CONCLUSIONES

La integración de polímeros reciclados en el diseño de espacios recreativos demuestra ser una solución eficaz para mejorar la sostenibilidad y reducir el impacto ambiental. Los casos de estudio, como el Parque de la Juventud en Quito y el Parque Central en Guayaquil, evidencian que los materiales reciclados no solo cumplen con los requisitos funcionales y estéticos, sino que también ofrecen beneficios significativos en términos de durabilidad y mantenimiento. La incorporación de polímeros reciclados contribuye a la economía circular y promueve prácticas sostenibles en el desarrollo urbano.

Los proyectos que utilizan polímeros reciclados, como el Área Recreativa de la Universidad de Guayaquil y el Parque de los Samanes en Esmeraldas, muestran cómo estos materiales ayudan a reducir la cantidad de residuos plásticos en los vertederos y minimizan la necesidad de nuevos recursos. Además, estos proyectos sirven como herramientas educativas al aumentar la conciencia sobre la importancia del reciclaje y la sostenibilidad. La visibilidad de estos proyectos contribuye a la promoción de prácticas de reciclaje en la comunidad y establece un ejemplo positivo para futuros desarrollos.

Aunque el uso de polímeros reciclados ofrece numerosos beneficios, también presenta desafíos relacionados con la percepción de calidad y la aceptación del usuario. Es fundamental aplicar mejores prácticas, como la selección cuidadosa de materiales y el diseño inclusivo y atractivo, para garantizar que los espacios recreativos sean funcionales y bien recibidos. La comunicación efectiva sobre los beneficios ambientales y la implementación de un programa de monitoreo y mantenimiento regular son cruciales para asegurar la durabilidad y la satisfacción del usuario a largo plazo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

- Anderson, A. B., & Adebayo, O. O. (2020). "Recycling of Polymers: Advances and Applications." *Journal of Cleaner Production*, 248, 119215. DOI: 10.1016/j.jclepro.2019.119215.
- Chen, X., & Zhang, Q. (2021). "Utilization of Recycled Plastics in Construction and Engineering: A Review." *Waste Management*, 119, 181-199. DOI: 10.1016/j.wasman.2020.09.024.
- City of Melbourne. (n.d.). EcoPlay Playground. Retrieved from <https://www.melbourne.vic.gov.au/eco-play>
- Copenhagen Municipality. (2020). Greenland Park and Track. Retrieved from <https://www.kk.dk/greenland-park>
- Cunningham, J. B., & Smith, R. A. (2018). "Sustainable Urban Design: The Role of Recycled Materials in Urban Parks." *Urban Design International*, 23(4), 367-378. DOI: 10.1057/s41289-018-0051-4.
- Ding, L., & Wang, Y. (2019). "Application of Recycled Polymers in Playground Equipment: Case Studies and Analysis." *Journal of Environmental Management*, 247, 107-118. DOI: 10.1016/j.jenvman.2019.06.092.
- Farrelly, K., & Cordero, J. (2020). "Environmental Benefits of Using Recycled Polymers in Public Spaces." *Environmental Science & Technology*, 54(13), 8321-8329. DOI: 10.1021/acs.est.0c01546.
- Gomez, A., & Lee, S. Y. (2017). "Life Cycle Assessment of Recycled Plastics in Outdoor Furniture." *Resources, Conservation & Recycling*, 123, 27-36. DOI: 10.1016/j.resconrec.2017.03.010.
- Huang, W., & Zhang, H. (2021). "Innovations in the Use of Recycled Plastics for Playground Surfaces." *Construction and Building Materials*, 273, 121825. DOI: 10.1016/j.conbuildmat.2020.121825.
- Jang, Y., & Kim, J. (2019). "Recycling Plastic Waste into Playground Equipment: An Overview." *Sustainability*, 11(6), 1558. DOI: 10.3390/su11061558.
- Kumar, P., & Varma, K. K. (2020). "Recycled Polymers in Urban Green Spaces: A Review of Benefits and Challenges." *Urban Forestry & Urban Greening*, 56, 126889. DOI: 10.1016/j.ufug.2020.126889.

- Liu, Y., & Huang, J. (2018). "Use of Recycled Plastic Materials in Landscape Architecture." *Journal of Environmental Engineering and Science*, 13(5), 119-131. DOI: 10.1139/jees-2017-0025.
- Martínez, R., & Sánchez, M. (2020). "Sustainable Design of Recreational Spaces Using Recycled Plastics." *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(5), 1458. DOI: 10.3390/ijerph17051458.
- Miller, J., & Smith, T. (2019). "Assessing the Environmental Impact of Recycled Materials in Playgrounds." *Journal of Sustainable Development*, 12(1), 22-34. DOI: 10.5539/jsd.v12n1p22.
- Municipio de Quito. (2021). Parque de la Juventud. Retrieved from <https://www.quitoinforma.gob.ec/parque-de-la-juventud>
- Municipalidad de Guayaquil. (2022). Parque Central. Retrieved from <https://www.guayaquil.gob.ec/parque-central>
- Municipio de Esmeraldas. (2023). Parque de los Samanes. Retrieved from <https://www.esmeraldas.gob.ec/parque-de-los-samanes>
- Nakamura, M., & Matsumoto, T. (2021). "The Role of Recycled Polymers in Sustainable Urban Design." *Sustainability*, 13(3), 1045. DOI: 10.3390/su13031045.
- O'Reilly, C., & Connell, R. (2020). "Exploring the Benefits of Recycled Plastics in Urban Green Spaces." *Journal of Urban Ecology*, 6(1), juaa007. DOI: 10.1093/jue/juaa007.
- Petersen, C., & Reynolds, M. (2018). "Application of Recycled Materials in Playground Design." *Playground Professionals*, 4(2), 12-23. DOI: 10.1016/j.playpro.2018.04.001.
- Rao, P., & Gupta, R. (2020). "Sustainable Materials for Outdoor Recreation Areas: A Focus on Recycled Plastics." *Journal of Cleaner Production*, 275, 124115. DOI: 10.1016/j.jclepro.2020.124115.
- Santos, J., & Rodríguez, A. (2019). "Recycled Plastics in Playground Equipment: A Review of Benefits and Challenges." *Waste Management*, 98, 55-67. DOI: 10.1016/j.wasman.2019.07.026.
- Seattle Parks and Recreation. (n.d.). The Outpost Play Area. Retrieved from <https://www.seattle.gov/parks/find/parks/the-outpost>

Tan, L., & Li, X. (2021). "Environmental Impact of Using Recycled Plastics in Urban Green Areas." *Environmental Monitoring and Assessment*, 193(1), 20. DOI: 10.1007/s10661-020-08571-3.

Universidad de Guayaquil. (2023). Área Recreativa Universitaria. Retrieved from <https://www.ug.edu.ec/area-recreativa>

Wang, Y., & Zhang, M. (2018). "Innovative Use of Recycled Polymers in Landscape and Playground Design." *Journal of Environmental Quality*, 47(5), 1089-1102. DOI: 10.2134/jeq2018.01.0024.

Zhou, X., & Yang, H. (2019). "Recycled Plastics in Urban Playgrounds: A Case Study and Analysis." *Urban Sustainability*, 3(2), 73-85. DOI: 10.1016/j.urbsus.2019.02.005.

Conflicto de intereses

La autora indica que esta investigación no tiene conflicto de intereses y, por tanto, acepta las normativas de la publicación en esta revista.

Con certificación de:

