Machine Translated by Google
RCMOS – Revista Científica Multidisciplinaria El Conocimiento.
ISSN: 2675-9128. São Paulo-SP.

Año VII, vol. 1 2026 | Envío: 30/05/2026 | Aceptado: 31/05/2026 | Publicación: 03/06/2026

Uso de residuos de construcción en morteros y hormigones no estructurales.
Uso de residuos de construcción y demolición en morteros y hormigones no estructurales.
Uso de residuos de construcción civil en morteros estructurales y hormigones.

Adriana Aparecida Macedo Novaes

Resumen: El crecimiento de la industria de la construcción ha intensificado la extracción de áridos naturales y la generación de residuos de construcción y demolición, lo que hace necesario reintegrar técnicamente estos materiales en cadenas de producción con menor impacto ambiental. Este artículo analiza el uso de residuos de construcción en morteros y hormigones no estructurales, haciendo hincapié en los requisitos normativos, las propiedades de los áridos reciclados, su comportamiento en estado fresco y endurecido, los límites de sustitución y las aplicaciones recomendadas. La investigación se realizó mediante una revisión narrativa de la literatura, seleccionando publicaciones nacionales e internacionales recientes entre 2020 y 2026, así como normas técnicas relevantes para el tema. Los resultados indican que los áridos reciclados de clase A tienen potencial para su uso en morteros de revestimiento, bases, soleras, bloques, adoquines, bordillos, cunetas, aceras y hormigones no estructurales, siempre que se procesen, segreguen, se caractericen y se dosifiquen con control de absorción de agua. Se observó que las sustituciones parciales tienden a presentar mayor estabilidad técnica, mientras que los niveles elevados requieren correcciones granulométricas, control de impurezas, prehumidificación o ajustes en la relación agua/cemento. Se concluye que la reutilización de residuos de construcción y demolición reciclados (RCC) es técnicamente factible y ambientalmente relevante, pero su adopción depende de la gestión de la calidad, la trazabilidad, las pruebas de caracterización y la compatibilidad entre el rendimiento requerido y la aplicación final.

Palabras clave: Residuos de construcción. Áridos reciclados. Mortero. Hormigón no estructural. Sostenibilidad.

Resumen: El crecimiento del sector de la construcción ha intensificado la extracción de áridos naturales y la generación de residuos de construcción y demolición, lo que hace necesaria la reinserción técnica de estos materiales en cadenas de producción de menor impacto. Este artículo analiza el uso de residuos de construcción en morteros y hormigones no estructurales, los requisitos normativos estrictos, las propiedades de los áridos reciclados, su comportamiento en estado fresco y endurecido, los límites de sustitución y las aplicaciones recomendadas. La investigación se realizó mediante una revisión narrativa de la literatura, seleccionando publicaciones nacionales e internacionales recientes de 2020 a 2026, así como normas técnicas esenciales para el tema. Los resultados indican que los áridos reciclados de clase A tienen potencial para su uso en morteros de revestimiento y mampostería, soleras, bloques, adoquines, bordillos, cunetas, aceras y hormigones no estructurales, siempre que se procesen, segreguen, caractericen y dosifiquen adecuadamente, controlando la absorción de agua. Las sustituciones parciales tienden a presentar mayor estabilidad técnica, mientras que las altas proporciones de sustitución suelen requerir corrección del tamaño de partícula, control de impurezas, prehumectación o ajustes en la relación agua/cemento. Se concluye que la reutilización de residuos de construcción y demolición es técnicamente factible y ambientalmente relevante. Sin embargo, su adopción depende de la gestión de la calidad, la trazabilidad, las pruebas de caracterización y la compatibilidad entre el rendimiento requerido y la aplicación final.

Palabras clave: Residuos de construcción y demolición. Áridos reciclados. Mortero. Hormigón no estructural. Sostenibilidad.

w

Este artículo se publica en acceso abierto bajo la licencia Creative Commons Attribution, que permite el uso, la distribución y la reproducción sin restricciones en cualquier medio, siempre que se cite correctamente la obra original.

Machine Translated by Google
RCMOS - Revista Científica Multidisciplinaria El Conocimiento.
ISSN: 2675-9128. São Paulo-SP.

Año VII, vol. 1 2026 | Envío: 30/05/2026 | Aceptado: 31/05/2026 | Publicación: 03/06/2026

1. Introducción

El sector de la construcción ocupa una posición estratégica en la economía, pero también se distingue por... alto consumo de recursos minerales, energía y agua, así como áreas destinadas a Eliminación final de residuos. Entre estos residuos se encuentran materiales de construcción, reformas, Las demoliciones, excavaciones y reparaciones conforman un flujo de actividad heterogéneo y de gran volumen. potencial de reutilización cuando se somete a segregación y procesamiento. En el caso En Brasil, el debate es especialmente relevante debido a la generación de residuos de construcción. Se enfrenta a pérdidas in situ, eliminación inadecuada, costes logísticos y una presión creciente para... Prácticas alineadas con la economía circular (Nunes y Mahler, 2020; Silva y Melo, 2023).

Los residuos de construcción, cuando se clasifican como materiales minerales de clase A) Se pueden transformar en áridos reciclados y reintroducirse en aplicaciones cementicias. La norma ABNT NBR 15116 actualizada consolida los requisitos para la producción, recepción y uso de Áridos reciclados en morteros y hormigones de cemento Portland, promoviendo una Un enfoque técnico más seguro en comparación con las prácticas de reciclaje empíricas. Este artículo se centra en morteros y hormigones sin función estructural, ya que estos... Las aplicaciones suelen permitir una mayor variabilidad sin comprometer la seguridad estructural. edificio, siempre que se cumplan los requisitos de rendimiento (ABNT, 2021; Palhares y et al., 2023).

La relevancia del tema radica en tres factores convergentes. El primero es ambiental, porque... El aprovechamiento de materiales de desecho reduce la demanda de arena y grava naturales, disminuyendo así el volumen necesario. destinado a vertederos y ayuda a prevenir el vertido ilegal. El segundo es técnico, un ya que el agregado reciclado tiene sus propias características, como mayor absorción, presencia de Mortero adherido, variabilidad en el tamaño de las partículas y posible contaminación por materiales. Cerámica, yeso, madera o tierra. La tercera es económica, ya que la reutilización puede reducir costos en ciertas regiones, especialmente cuando hay plantas procesadoras cerca. lugar de consumo (Salles et al., 2021; Joseph et al., 2023).

Su aplicación en morteros es prometedora, ya que el árido fino reciclado puede... Sustituir parcialmente la arena natural en revestimientos, mampostería y subsuelos. Sin embargo, el rendimiento depende del tipo de residuo, la tasa de sustitución y la composición. distribución del tamaño de partícula, finura, absorción de agua, contenido de polvo y compatibilidad con cemento y aditivos. Estudios recientes indican que las sustituciones parciales pueden mantener propiedades mecánicas aceptables e incluso promover el empaquetamiento del tamaño de partícula en

Este artículo se publica en acceso abierto bajo la licencia Creative Commons Attribution, que permite el uso, la distribución y la reproducción sin restricciones en cualquier medio, siempre que se cite correctamente la obra original.

Machine Translated by Google

Año VII, vol. 1 2026 | Envío: 30/05/2026 | Aceptado: 31/05/2026 | Publicación: 03/06/2026

Algunas dosis pueden ser efectivas, pero los niveles altos pueden aumentar la contracción, la absorción y la demanda de...
agua (Rodrigues et al., 2024; Castro, Silva y Almeida, 2023).

En el hormigón no estructural, es común el uso de áridos reciclados en los bloques.
adoquines, pavimentos, aceras, cunetas, bordillos, superficies de nivelación y elementos de hormigón prefabricado sin una finalidad funcional.
estructural. Estas aplicaciones exigen resistencia y durabilidad compatibles con el uso y la
Están a la vista, pero no requieren el mismo nivel de responsabilidad estructural que los pilares y las vigas.
y losas. Por lo tanto, constituyen un campo idóneo para la difusión del uso de residuos de construcción y demolición, siempre que...
mantener un nivel mínimo de control tecnológico, incluyendo la caracterización de los agregados,
dosificación racional, curado adecuado y verificación de la resistencia a la compresión, absorción y
de desgaste, cuando corresponda (Contreras Llanes et al., 2022; Akbarimehr et al., 2024).

El problema de investigación que guía este artículo se puede formular de la siguiente manera:
¿Bajo qué condiciones técnicas se pueden utilizar los residuos de construcción en los morteros?
¿Y el hormigón no estructural sin comprometer el rendimiento esperado de estos materiales? A
La hipótesis adoptada es que el hormigón compactado con rodillo (RCC, por sus siglas en inglés), procesado, segregado y caracterizado, puede sustituir a los áridos.
materiales naturales en porcentajes parciales o controlados, especialmente en aplicaciones no estructurales.
siempre que se tengan en cuenta sus efectos sobre la absorción, la trabajabilidad, la porosidad y otras propiedades.
Resistencia mecánica y durabilidad (Nanya, Ferreira y Capuzzo, 2021; Salgado y Silva, 2022).

El objetivo general es analizar el uso de residuos de construcción en morteros y
Hormigón no estructural, basado en la literatura técnica reciente y los requisitos reglamentarios.
aplicable. Como objetivos específicos, el objetivo es: caracterizar los principales tipos de residuos de construcción y demolición.
aplicable como árido reciclado; analizar sus efectos en morteros y hormigones sin
función estructural; sistematizar límites, precauciones y aplicaciones recomendadas; e indicar criterios.
para su adopción técnica en obras civiles. Se trata, por lo tanto, de una revisión aplicada, dirigida a:
toma de decisiones en proyectos, especificaciones y prácticas en el sitio de construcción (ABNT, 2021; Silva y
Melo, 2023).

2. Marco teórico y resultados de la revisión bibliográfica

2.1 Residuos de construcción y demolición y áridos reciclados

Los residuos de construcción son el resultado de la construcción, la renovación, la reparación y otras actividades.
demolición, formando un flujo de material con fracciones minerales, metálicas y poliméricas,
materiales orgánicos y contaminantes. Para su uso en morteros y hormigones, el interés radica en...
principalmente en lo que respecta a la fracción mineral de clase A, compuesta de residuos de hormigón,
w

Este artículo se publica en acceso abierto bajo la licencia Creative Commons Attribution, que permite el uso, la distribución y la reproducción sin restricciones en cualquier medio, siempre que se cite correctamente la obra original.

Machine Translated by Google

Año VII, vol. 1 2026 | Envío: 30/05/2026 | Aceptado: 31/05/2026 | Publicación: 03/06/2026

mortero, bloques, ladrillos, tejas, tierra y materiales cerámicos que se pueden reutilizar como agregados. La Resolución NBR 307 de CONAMA estableció directrices generales para gestión de estos residuos, mientras que ABNT NBR 15116 actualizó los requisitos técnicos para la Incorporación de áridos reciclados procedentes de residuos de construcción y demolición en productos cementicios. (Brasil, 2002; ABNT, 2021).

La transformación de los residuos de construcción y demolición (RCD) en áridos reciclados implica etapas de clasificación y eliminación. de contaminantes, trituración, cribado y, finalmente, lavado o clasificación en fracciones. Sin estos procedimientos, el residuo tiende a exhibir una gran heterogeneidad y Rendimiento impredecible. La literatura reciente destaca que la segregación por origen es un factor. Decisivo: los residuos predominantemente de hormigón suelen producir mejores áridos. De mayor calidad que las mezclas con alto contenido de cerámica, yeso, tierra o impurezas orgánicas. Esta diferencia se refleja en la densidad, la absorción de agua y la resistencia al desgaste. en la adhesión entre la pasta y el agregado (Salles et al., 2021; Saiz Martínez et al., 2023).

En comparación con los áridos naturales, los áridos reciclados suelen presentar... Mayor porosidad y mayor capacidad de absorción de agua, debido principalmente al mortero antiguo. adherido a partículas de hormigón y la presencia de materiales cerámicos. Esta característica altera La trabajabilidad de las mezclas puede requerir prehumidificación y corrección de agua. amasado o el uso de aditivos plastificantes. Cuando no se realiza este ajuste, parte de la El agua destinada a la hidratación y la consistencia es absorbida por el agregado, lo que puede reducir... fluidez y dificultan la compactación del material (Joseph et al., 2023; Akbarimehr et al., 2024).

Otro aspecto relevante es la distribución del tamaño de las partículas. El hormigón armado triturado (residuos de construcción y demolición reciclados) puede presentar un exceso de... partículas finas, distribución discontinua o partículas lamelares, lo que interfiere con el empaquetamiento de Granos y pasta. En los morteros, la fracción fina influye directamente en la retención. El contenido de agua afecta la adherencia y el acabado superficial. En el hormigón no estructural, la fracción gruesa El material reciclado puede reducir la gravedad específica y aumentar la absorción total, pero cuando se dosifica correctamente, Puede cumplir con los estándares de resistencia compatibles con aceras, adoquines, bloques y elementos de baja presión. solicitud (Rodrigues et al., 2024; Palhares et al., 2023).

La norma técnica brasileña ha aportado mayor seguridad a la especificación. diferenciar los criterios de uso y exigir control sobre el origen, la composición y propiedades. En el universo no estructural, la aplicación tiende a ser más amplia, pero eso no significa que no lo sea. Elimina la necesidad de realizar pruebas previas. El mero hecho de que el residuo sea mineral no garantiza que ser apto para cualquier mortero o hormigón. La idoneidad debe demostrarse mediante

w

Este artículo se publica en acceso abierto bajo la licencia Creative Commons Attribution, que permite el uso, la distribución y la reproducción sin restricciones en cualquier medio, siempre que se cite correctamente la obra original.

Machine Translated by Google
RCMOS – Revista Científica Multidisciplinaria El Conocimiento.
ISSN: 2675-9128. São Paulo-SP.

Año VII, vol. 1 2026 | Envío: 30/05/2026 | Aceptado: 31/05/2026 | Publicación: 03/06/2026

métodos de caracterización, dosificación experimental y cumplimiento de los requisitos mínimos de rendimiento. requerido para la aplicación (ABNT, 2021; Silva y Melo, 2023).

2.2 Características técnicas que influyen en el rendimiento

El rendimiento de los morteros y hormigones con RCC depende de un conjunto de Propiedades físicas, químicas y mecánicas del agregado reciclado. Entre las más relevantes Estos incluyen la composición, la densidad, la absorción de agua y el contenido de material en polvo. distribución del tamaño de partícula, forma del grano, resistencia a la abrasión, presencia de contaminantes y compatibilidad con el cemento. El análisis de la resistencia final por sí solo no es suficiente. suficiente, ya que los problemas de contracción, permeabilidad y adhesión pueden comprometer la material incluso cuando la resistencia a la compresión es aparentemente satisfactoria (Nanya, Ferreira y Capuzzo, 2021; José et al., 2023).

La absorción de agua es uno de los parámetros con mayor impacto práctico. Agregados El hormigón y la cerámica reciclados pueden absorber una parte importante del agua. La mezcla altera la relación efectiva agua/cemento y la consistencia del material. En los morteros, Esta absorción puede perjudicar la trabajabilidad y la adhesión al sustrato, especialmente en recubrimientos. En el hormigón no estructural, puede reducir el asentamiento, aumentar los huecos y para impedir la compactación. La presaturación controlada o el ajuste del agua por absorción es una estrategia recurrente para mitigar este efecto (Robalo et al., 2021; Rodrigues et al., 2024).

La presencia de materiales cerámicos puede tener un efecto ambiguo. Por un lado, Las partículas cerámicas tienden a ser más porosas y pueden aumentar la absorción y la variabilidad. de las mezclas. Por otro lado, cuando están bien molidos o en fracciones adecuadas, pueden contribuir para envases o incluso para exhibir alguna actividad puzolánica limitada, dependiendo de la composición y grado de combustión. El problema central radica en la imprevisibilidad de los residuos. agregados mixtos sin control sobre su origen, razón por la cual la literatura recomienda separarlos. Hormigón reciclado, cerámica y materiales mixtos siempre que sea posible (Saiz Martínez et al., 2023; Salles et al., 2021).

El contenido de finos también requiere atención. Los finos reciclados pueden mejorar la cohesión de la... Los morteros reducen la segregación, pero el exceso de materiales pulverulentos aumenta la demanda de agua. y contracción. Esta condición es particularmente notable en los recubrimientos, donde el agrietamiento y El desprendimiento puede producirse debido a la incompatibilidad entre la contracción, la adhesión y la rigidez.

w

Este artículo se publica en acceso abierto bajo la licencia Creative Commons Attribution, que permite el uso, la distribución y la reproducción sin restricciones en cualquier medio, siempre que se cite correctamente la obra original.

Machine Translated by Google

Año VII, vol. 1 2026 | Envío: 30/05/2026 | Aceptado: 31/05/2026 | Publicación: 03/06/2026

Por lo tanto, el control del tamaño de partícula debe buscar un equilibrio entre compacidad, trabajabilidad y...
estabilidad dimensional (Castro, Silva y Almeida, 2023; Batista et al., 2022).

La forma y la textura superficial de los áridos reciclados favorecen la adhesión.
Los factores mecánicos son superiores a la pasta cementicia, pero también aumentan la fricción interna y el consumo de agua.
Los hormigones secos o poco trabajables, como los adoquines y los bloques vibrados, tienen esta textura.
Esto puede ser ventajoso cuando se combina con una compactación adecuada. En hormigones plásticos, el
Esa misma característica puede requerir aditivos o aumentar la cantidad de pasta para lograr la consistencia deseada.
compatible con la plantación y la densificación (Contreras Llanes et al., 2022; Akbarimehr et
et al., 2024).

Tabla 1 - Limitaciones técnicas para el uso de agregados de hormigón reciclado (HCR) en materiales cementicios

Condición	Efecto esperado	Cuidados recomendados
Alta absorción de agua	Menor trabajabilidad, alteración de la relación agua/cemento efectiva y posible aumento de la porosidad.	Prehumedezca el agregado, ajuste la cantidad de agua de mezcla y registre la absorción por lote.
Heterogeneidad del residuo: Variación	en la densidad, la resistencia y la durabilidad entre lotes.	Separar por origen, eliminar los contaminantes y caracterizar cada suministro.
Exceso de multas	Mayor demanda de agua, contracción y riesgo de agrietamiento. en morteros.	Tamizado, ajuste de la curva de distribución del tamaño de partícula y limitación de la... materiales en polvo.
Presencia de cerámica	Mayor absorción y menor densidad; posible mejora en el empaquetamiento en fracciones controladas.	Ajuste la dosis de aplicación y evite mezclas desconocidas o contaminadas.
textura rugosa	Mayor agarre, pero también mayor fricción interna y consumo de agua.	Si la pasta pierde consistencia, utilice aditivos o ajuste la consistencia.

Fuente: Elaboración propia del autor basada en la bibliografía revisada (2020-2026).

2.3 Uso de hormigón armado en morteros

Los morteros se encuentran entre las aplicaciones más viables para el uso de agregados finos.
Los materiales reciclados se utilizan principalmente en revestimientos, instalaciones, nivelación y subsuelos.
En los materiales, la fracción de arena desempeña un papel fundamental en la trabajabilidad y la retención.
Agua, en adherencia, resistencia mecánica y acabado. Sustitución parcial de la arena.
El reciclaje de residuos naturales puede reducir el consumo de recursos naturales e incorporar residuos minerales.
de manera técnicamente controlada. Sin embargo, la dosificación debe ser compatible con la función del

w

Este artículo se publica en acceso abierto bajo la licencia Creative Commons Attribution, que permite el uso, la distribución y la reproducción sin restricciones en cualquier medio, siempre que se cite correctamente la obra original.

Machine Translated by Google
RCMOS - Revista Científica Multidisciplinaria El Conocimiento.
ISSN: 2675-9128. São Paulo-SP.

Año VII, vol. 1 2026 | Envío: 30/05/2026 | Aceptado: 31/05/2026 | Publicación: 03/06/2026

mortero, ya que los requisitos de colocación difieren de los del revestimiento exterior o interior.
(Schiller, Paliga y Torres, 2022; Rodrigues et al., 2024).

La literatura reciente indica que los niveles intermedios de sustitución tienden a exhibir
Resultados más estables. En algunos estudios, la incorporación de un 25%, un 30% o un 50% de agregado...
Las piezas pequeñas recicladas mantuvieron una resistencia y un rendimiento satisfactorios, consistentes con los de
Morteros convencionales, siempre que el residuo se procesara y la distribución del tamaño de partícula fuera correcta.
ajustado. Sin embargo, los reemplazos más altos pueden aumentar la absorción, reducir la consistencia y
aumentar la contracción, especialmente cuando el RCC contiene una gran cantidad de cerámica o
de mortero antiguo muy poroso (Batista et al., 2022; Rodrigues et al., 2024).

En su estado fresco, el árido reciclado puede aumentar la cohesión y reducir la exudación.
pero también puede reducir la dispersión y dificultar la aplicación manual. En la construcción, esto conlleva a
la tentación de añadir agua para restaurar la operatividad, una práctica que puede comprometer
Resistencia, adherencia y durabilidad. La solución adecuada consiste en corregir técnicamente...
dosificación, considerando la absorción, la humedad real del agregado, el contenido de finos y cualquier eventual
Uso de aditivos. La decisión debe basarse en pruebas, no en ajustes empíricos realizados en la obra.
(Castro, Silva y Almeida, 2023; Joseph et al., 2023).

En el estado endurecido, los principales parámetros de control son la resistencia a
compresión, resistencia a la tracción en flexión, absorción, capilaridad, adhesión al sustrato y
Estabilidad dimensional. El recubrimiento de morteros con agregados reciclados puede
Para obtener buenos resultados, la curva de distribución del tamaño de las partículas favorece la compactación y la formación de pasta.
Basta con encerrar las partículas. Sin embargo, aumentar la porosidad puede incrementar la absorción.
de agua y susceptibilidad a manifestaciones patológicas, que requieren atención en áreas exteriores o
sujeto a la humedad (Veloso et al., 2020; Castro, Silva y Almeida, 2023).

La aplicación en mortero para la colocación de ladrillos también requiere precaución. La resistencia de
La junta, la adherencia a los bloques y la deformabilidad del mortero influyen en el comportamiento.
Los áridos reciclados pueden ser adecuados para muros de mampostería y servicios relacionados.
Requisitos más bajos, pero deben evaluarse en cuanto a retención de agua y compatibilidad con
bloques de cerámica o de hormigón. Cuando el contenido de reemplazo es alto, la variabilidad de
El RCC puede reflejarse en juntas con un rendimiento desigual (Schiller, Paliga y Torres, 2022;
Rodrigues et al., 2024).

En los subsuelos y capas de nivelación, el uso de áridos de hormigón reciclado (HCR) resulta especialmente interesante.
porque los requisitos estéticos y estructurales suelen ser menores que los de los acabados.
evidente. Aun así, el mortero debe tener suficiente resistencia y baja pulverización,

Este artículo se publica en acceso abierto bajo la licencia Creative Commons Attribution, que permite el uso, la distribución y la reproducción sin restricciones en cualquier medio, siempre que se cite correctamente la obra original.

Machine Translated by Google
RCMOS – Revista Científica Multidisciplinaria El Conocimiento.
ISSN: 2675-9128. São Paulo-SP.

Año VII, vol. 1 2026 | Envío: 30/05/2026 | Aceptado: 31/05/2026 | Publicación: 03/06/2026

Adherencia al sustrato y control de fisuras. Para estas capas, se recomiendan áridos reciclados de buena calidad.
Los graduados pueden reducir el consumo de arena natural e incorporar residuos sin comprometer la calidad del aire.
función, siempre que haya control de la humedad y el curado (ABNT, 2021; Batista et al., 2022).

2.4 Uso de hormigón armado en hormigones no estructurales

El hormigón no estructural es aquel que se utiliza en elementos que no participan en el proceso estructural.
El componente estructural principal que soporta la carga del edificio. Este grupo incluye las aceras y los pisos bajos.
Solicitud de materiales que incluyen guías, canaletas, bloques de sellado, subsuelos, balasto, adoquines, rellenos y piezas.
elementos prefabricados sin función estructural. Estas aplicaciones permiten una mayor flexibilidad en
La dosificación es importante, pero el control tecnológico sigue siendo necesario, ya que los fallos pueden provocar desgaste.
desintegración prematura y superficial, agrietamiento, absorción excesiva y necesidad de
mantenimiento (Palhares et al., 2023; Contreras Llanes et al., 2022).

Sustituir los áridos naturales por áridos reciclados en el hormigón no estructural puede...
Esto puede ocurrir en la fracción fina, en la fracción gruesa o en ambas. La fracción gruesa reciclada tiende a...
para afectar la gravedad específica, la absorción, la resistencia al desgaste y la resistencia a la compresión. Ya
La fracción fina reciclada afecta la demanda de agua, la cohesión, la contracción y la porosidad del material.
matriz. En ambos casos, el rendimiento depende del origen de los residuos, su procesamiento y
Debido al grado de sustitución. Por lo tanto, se recomienda comenzar con sustituciones parciales y aumentar gradualmente la...
La teoría solo está disponible después de la validación experimental (Salgado e Silva, 2022; Akbarimehr et al., 2024).

Los estudios realizados con hormigón de residuos de construcción y demolición reciclados (RCD) indican que niveles moderados pueden producir
resistencias compatibles con aplicaciones no estructurales. Palhares et al. evaluaron
Se analizaron hormigones con diferentes niveles de residuos de construcción y demolición, y se detectó la presencia de residuos cerámicos.
influyó en la porosidad, la absorción y el desgaste por abrasión. Estos resultados refuerzan que la
El problema no se limita al porcentaje de sustitución, sino también a la composición del residuo y
a la relación entre esto y la propiedad requerida. Para pisos y adoquines, por ejemplo, resistencia a
La abrasión y la absorción pueden ser tan importantes como la resistencia a la compresión (Palhares et al.)
et al., 2023).

En adoquines y bloques vibrocomprimidos, el uso de áridos reciclados muestra un gran potencial.
porque el proceso de moldeo por vibrocompresión puede compensar en parte la menor densidad.
de los agregados mediante compactación mecánica. Además, la textura rugosa puede favorecer
Enclavamiento interno. Sin embargo, la mezcla debe ajustarse para mantener la cohesión y evitar...
Bordes quebradizos, reducción de la absorción y garantía de resistencia después del curado. El reemplazo debe

Este artículo se publica en acceso abierto bajo la licencia Creative Commons Attribution, que permite el uso, la distribución y la reproducción sin restricciones en cualquier medio, siempre que se cite correctamente la obra original.

Machine Translated by Google
RCMSO - Revista Científica Multidisciplinaria El Conocimiento.
ISSN: 2675-9128. São Paulo-SP.

Año VII, vol. 1 2026 | Envío: 30/05/2026 | Aceptado: 31/05/2026 | Publicación: 03/06/2026

debe ir acompañado del control de la masa específica, la resistencia, la absorción y la variación.
dimensiones dimensionales de las piezas (Contreras Llanes et al., 2022; Robalo et al., 2021).

Para aceras, cunetas, nivelación y balasto, los residuos de construcción y demolición pueden utilizarse con menor riesgo.
Riesgo estructural, siempre que el elemento no esté sometido a tráfico intenso o a esfuerzos excesivos.
circunstancias especiales imprevistas. En situaciones de agresión ambiental, contacto continuo con el agua,
En presencia de sulfatos o exposición a ciclos de humectación y secado, la especificación debe ser
más conservador. La presencia de yeso, sales o materiales dañinos puede comprometer la
La durabilidad debe controlarse durante el cribado (ABNT, 2021; Saiz Martínez et al., 2023).

El concepto de hormigón no estructural no debe confundirse con el de material no controlado.
Incluso en aplicaciones secundarias, el material debe resistir el desgaste, la intemperie y...
Condiciones de exposición. El uso de residuos de construcción y demolición es técnicamente defendible cuando existen
Dosificación, pruebas e idoneidad para el uso final. Cuando el residuo se utiliza únicamente como
Cuando los escombros triturados se procesan sin control, la práctica deja de ser un reciclaje técnico y se convierte en una forma de...
riesgo para el desempeño y la responsabilidad profesional (Silva y Melo, 2023; Joseph et al., 2023).

2.5 Límites de sustitución, dosificación y control tecnológico

No existe un porcentaje de reemplazo universal válido para todos los tipos de residuos de construcción y demolición.
Morteros y hormigones. La bibliografía presenta gamas viables, pero su aplicación depende de...
distribución del tamaño de partícula, composición, absorción, resistencia requerida, tipo de cemento, relación
Relación agua/cemento, aditivos, proceso de mezclado, compactación y métodos de curado. En términos
En términos prácticos, el reemplazo parcial es la estrategia más segura para comenzar la adopción, ya que permite
evaluar los beneficios ambientales sin exponer el material a variaciones excesivas en su rendimiento.
(Salgado y Silva, 2022; Joseph et al., 2023).

En los morteros, los porcentajes de sustitución de agregado fino entre el 20% y el 50% son
frecuente en estudios experimentales y revisiones. Aun así, debe ser factible.
confirmado mediante pruebas, especialmente cuando el mortero se utilizará como
Para revestimiento exterior o en zonas húmedas. En hormigón no estructural, sustituciones de la fracción
Los niveles altos de azúcares en niveles moderados pueden ser técnicamente aceptables, mientras que los niveles más altos...
Requieren un control más estricto y pueden exigir aditivos, corrección del tamaño de las partículas o...
aumento de la pasta de cemento (Rodrigues et al., 2024; Palhares et al., 2023).

La etapa de dosificación debe tener en cuenta la absorción real del agregado reciclado. Un error
Es común aplicar mezclas convencionales directamente, reemplazando el agregado natural con

Este artículo se publica en acceso abierto bajo la licencia Creative Commons Attribution, que permite el uso, la distribución y la reproducción sin restricciones en cualquier medio, siempre que se cite correctamente la obra original.

Machine Translated by Google
RCMOS – Revista Científica Multidisciplinaria El Conocimiento.
ISSN: 2675-9128. São Paulo-SP.

Año VII, vol. 1 2026 | Envío: 30/05/2026 | Aceptado: 31/05/2026 | Publicación: 03/06/2026

Reciclado, sin compensar el agua, la densidad ni el tamaño de las partículas. Como un árido.
El material reciclado es más poroso, por lo que la misma dosis de masa puede dar como resultado diferentes volúmenes y en...
Consumo inadecuado de pasta. La cantidad traza debe recalcularse en función del volumen absoluto o
ajustado en función de pruebas preliminares, evitando que la mezcla se vuelva seca, porosa o con
exceso de agua (Robalo et al., 2021; Akbarimehr et al., 2024).

El proceso de mezcla también influye en el rendimiento. Estrategias como la pre-
Humedecer el agregado, mezclarlo en dos etapas y agregar agua gradualmente puede mejorar...
Consistencia y menor pérdida de trabajabilidad. En entornos de construcción, el control debe
incluir la identificación del lote de agregado reciclado, el contenido de humedad, la apariencia visual, la
ausencia de contaminantes, distribución del tamaño de las partículas y los resultados de las pruebas básicas. La falta de
La trazabilidad es uno de los principales obstáculos para la aceptación técnica del RCC (Nunes y Mahler,
2020; ABNT, 2021).

Tabla 2 - Rangos de sustitución indicativos y aplicaciones recomendadas

Material/aplicación	Pista inicial recomendado	Observaciones técnicas
mortero para revestimiento interior	Entre un 20 % y un 50 % de árido fino reciclado	Compruebe la trabajabilidad, la adherencia, la absorción y la contracción; evite la formación excesiva de finos.
Mortero para colocar ladrillos	Entre un 20 % y un 40 % de árido fino reciclado	Controla la retención de agua y la compatibilidad con bloques de cerámica o de hormigón.
Subsuelo y nivelación	Entre un 30 % y un 70 % de árido fino reciclado	Aplicación favorable, siempre que haya curado, control de grietas y mínima resistencia.
Hormigón para aceras, bordillos y cunetas.	Entre un 20% y un 50% de áridos reciclados	Evaluar la absorción, la resistencia a la compresión y Desgaste superficial.
Adoquines y bloques no estructurales	Entre un 20% y un 50% de áridos reciclados	Se requiere control dimensional, de absorción, de compactación y de resistencia por lote.
Materiales de lastre y relleno sin función estructural.	Niveles aún más altos, según lo determinado por las pruebas.	Es factible cuando no existen requisitos estructurales, pero aún así requiere control de impurezas.

Fuente: Elaboración propia del autor basada en la bibliografía revisada (2020-2026).

2.6 Beneficios ambientales y económicos

El uso de agregados de hormigón reciclado (HCR) en morteros y hormigones no estructurales ayuda a reducir...
Extracción de áridos naturales, consumo de terrenos para su disposición final e impactos asociados.

w

Este artículo se publica en acceso abierto bajo la licencia Creative Commons Attribution, que permite el uso, la distribución y la reproducción sin restricciones en cualquier medio, siempre que se cite correctamente la obra original.

Machine Translated by Google
RCMOS – Revista Científica Multidisciplinaria El Conocimiento.
ISSN: 2675-9128. São Paulo-SP.

Año VII, vol. 1 2026 | Envío: 30/05/2026 | Aceptado: 31/05/2026 | Publicación: 03/06/2026

al transporte de residuos. En un enfoque de economía circular, los residuos dejan de ser
Anteriormente considerada únicamente como un lastre medioambiental, ahora se la trata como una materia prima secundaria.
Sin embargo, este cambio depende de la logística inversa, las plantas de procesamiento y la demanda.
local para agregados reciclados y especificaciones técnicas que garanticen la seguridad a
diseñador y al ejecutor (Nunes y Mahler, 2020; Contreras Llanes et al., 2022).

El beneficio económico no es automático. Depende de la distancia entre generaciones,
procesamiento y consumo; costos de clasificación; control tecnológico; escala de
producción; y la disponibilidad de agregados naturales en la región. En lugares donde hay arena y grava
Si la eliminación de escombros de construcción resulta costosa, los áridos reciclados pueden ser una alternativa viable.
competitivo. Por el contrario, si los residuos requieren transporte o procesamiento a larga distancia.
En situaciones complejas, la ventaja financiera puede disminuir (Silva y Melo, 2023; Joseph et al., 2023).

Incluso cuando el coste directo es similar al del árido natural, los residuos de construcción y demolición pueden aportar valor añadido.
aporta valor al reducir los pasivos ambientales y facilitar el cumplimiento de los criterios de sostenibilidad.
en obras públicas, certificaciones ambientales y políticas de gestión de residuos. Para ello, la
La especificación debe ir acompañada de criterios verificables, como el origen y la clase de...
residuos, pruebas de caracterización, límites de contaminantes y rendimiento del producto.
Finalmente, sin esta trazabilidad, el argumento de la sostenibilidad pierde fuerza técnica (ABNT, 2021;
Nunes y Mahler, 2020).

La producción local de áridos reciclados puede reducir aún más el impacto urbano.
asociado con una eliminación inadecuada. Residuos vertidos en tierra, riberas de ríos o
Las vías públicas provocan sedimentación, proliferación de vectores, obstrucción del drenaje y costes asociados.
Limpieza urbana. El reciclaje de materiales cementicios por sí solo no resuelve la gestión completa de
RCC, pero crea una ruta de valor añadido para la fracción mineral de mayor volumen y puede estimular
segregación incluso en la obra (Brasil, 2002; Silva y Melo, 2023).

2.7 Riesgos, restricciones y responsabilidades técnicas

La adopción de agregados de hormigón reciclado (HCR) en morteros y hormigones no estructurales presenta riesgos cuando
realizado sin especificaciones. Entre los problemas más comunes se encuentra la contaminación por yeso,
Madera, plástico, suelo orgánico y metales; cambio abrupto en el tamaño de las partículas; exceso de finos;
absorción no considerada en la dosificación; y ausencia de ensayos. Estos factores pueden conducir a
Agrietamiento, pérdida de resistencia, pulverización de la superficie, eflorescencia, mala adhesión y
Rendimiento inferior al esperado (Salles et al., 2021; Saiz Martínez et al., 2023).

w

Este artículo se publica en acceso abierto bajo la licencia Creative Commons Attribution, que permite el uso, la distribución y la reproducción sin restricciones en cualquier medio, siempre que se cite correctamente la obra original.

Machine Translated by Google
RCMOS - Revista Científica Multidisciplinaria El Conocimiento.
ISSN: 2675-9128. São Paulo-SP.

Año VII, vol. 1 2026 | Envío: 30/05/2026 | Aceptado: 31/05/2026 | Publicación: 03/06/2026

El uso en elementos estructurales requiere criterios más rigurosos y no es el objetivo de este [recurso/enfoque].
estudio. La elección de aplicaciones no estructurales representa una estrategia gradual y
Técnicamente, es más conservador, especialmente para pequeños productores y proyectos de menor envergadura.
Tamaño y municipios que están comenzando cadenas de reciclaje. Aún así, la persona a cargo
El técnico debe especificar claramente la aplicación permitida, el contenido de la sustitución y las pruebas.
requisitos mínimos y restricciones de uso, que impiden que el material se aplique de forma incorrecta a las funciones.
resistente (ABNT, 2021; Salgado y Silva, 2022).

La responsabilidad profesional también implica la comunicación con la obra.
Los materiales reciclados no deben ser tratados como sustitutos indiferenciados de la arena o...
piedra triturada. El equipo debe comprender que el árido reciclado requiere control de la humedad.
Almacenamiento separado, protección contra la contaminación y dosificación según el diseño de mezcla aprobado.
Sin estas rutinas, incluso un rasgo que ha sido validado técnicamente en el laboratorio puede no detectarse.
ejecución (Rodrigues et al., 2024; Palhares et al., 2023).

El control tecnológico mínimo debe incluir la distribución del tamaño de las partículas y el análisis de masas.
Densidad relativa, absorción, contenido de finos, análisis visual de contaminantes y pruebas del producto final.
Para los morteros, se recomiendan pruebas de consistencia, resistencia, adherencia y absorción.
Según la aplicación. En el caso del hormigón y los objetos, debe evaluarse la resistencia a la tensión.
compresión, absorción, gravedad específica y desgaste o abrasión, cuando corresponda.
El nivel de control debe ser proporcional a la criticidad del uso (ABNT, 2021; Contreras Llanes et al.)
et al., 2022).

3. Materiales y métodos

Esta investigación se caracteriza por ser una revisión bibliográfica narrativa de carácter cualitativo.
y propósito aplicado. El procedimiento metodológico consistió en seleccionar, leer y
sistematización de publicaciones científicas y documentos técnicos sobre el uso de residuos de
Construcción civil en morteros, hormigones reciclados y productos no cementicios.
estructural. La elección de la revisión narrativa se justifica por el objetivo de integrar los resultados de
diferentes estudios y convertirlos en criterios de aplicación técnica, en lugar de realizar
metaanálisis estadístico o ensayo de laboratorio patentado (Silva y Melo, 2023; Joseph et al., 2023).

Se priorizaron las referencias publicadas entre 2020 y 2026, incluidos los artículos nacionales.
y documentos internacionales de reuniones técnicas, revistas de ingeniería civil, normas y
documentos regulatorios. Las bases de datos y fuentes consultadas incluyeron revistas de acceso abierto,

Este artículo se publica en acceso abierto bajo la licencia Creative Commons Attribution, que permite el uso, la distribución y la reproducción sin restricciones en cualquier medio, siempre que se cite correctamente la obra original.

Machine Translated by Google

Año VII, vol. 1 2026 | Envío: 30/05/2026 | Aceptado: 31/05/2026 | Publicación: 03/06/2026

SciELO, revistas científicas nacionales, MDPI, Springer, ScienceDirect, PubMed, repositorios
También se incorporaron los registros institucionales y técnicos de ANTAC. Asimismo, se incorporaron las normas brasileñas.
indispensable para el tema, especialmente ABNT NBR 15116, ya que establece requisitos para
Agregados reciclados en morteros y hormigones de cemento Portland (ABNT, 2021; Nunes y
Mahler, 2020).

Los criterios de inclusión fueron: relevancia directa para el tema de residuos de construcción y demolición, agregados reciclados,
Mortero, hormigón no estructural o hormigón reciclado; publicación reciente; disponibilidad
datos sobre propiedades, dosificación, rendimiento o gestión; y relevancia para la aplicación
Experiencia práctica en materiales cementicios. Se excluyeron los artículos de opinión sin fundamento técnico.
publicaciones sin atribución mínima de autoría, estudios centrados exclusivamente en residuos.
materiales no minerales, no relacionados con morteros u hormigones, y obras que no presentaban
contribución directa al alcance propuesto (Rodrigues et al., 2024; Salgado e Silva, 2022).

El análisis del material siguió tres etapas. En la primera, se clasificaron los estudios.
dependiendo del tipo de aplicación: morteros, hormigones no estructurales, áridos reciclados y
Gestión de residuos de construcción y demolición. En la segunda fase, se identificaron parámetros técnicos recurrentes, como el contenido de
reemplazo, absorción, tamaño de partícula, resistencia, trabajabilidad, durabilidad y viabilidad
ambiental. En la tercera etapa, los resultados se sintetizaron en tablas interpretativas, con
recomendaciones para el uso, riesgos y precauciones en el control tecnológico (Palhares et al., 2023; Castro,
Silva y Almeida, 2023).

Como limitación metodológica, cabe señalar que los resultados no sustituyen ensayos adicionales de
Dosificaciones específicas para un proyecto o para un lote de agregado reciclado. El RCC es un
El material es variable por naturaleza, y la bibliografía proporciona tendencias, no garantías universales.
Por lo tanto, las conclusiones deben entenderse como directrices técnicas preliminares, útiles
para la especificación, la planificación y la toma de decisiones, pero depende de la validación.
experimental local cuando se aplica en trabajo real (Saiz Martínez et al., 2023; ABNT, 2021).

4. Resultados y discusión

4.1 Viabilidad técnica en morteros

La revisión indica que el uso de agregados de hormigón reciclado (HCR) en morteros es técnicamente factible cuando...
Está prevista la sustitución del árido natural y el tratamiento de los residuos se realiza de forma adecuada.
Los resultados más favorables están asociados con reemplazos parciales, ya que estos

w

Este artículo se publica en acceso abierto bajo la licencia Creative Commons Attribution, que permite el uso, la distribución y la reproducción sin restricciones en cualquier medio, siempre que se cite correctamente la obra original.

Machine Translated by Google
RCMOS – Revista Científica Multidisciplinaria El Conocimiento.
ISSN: 2675-9128. São Paulo-SP.

Año VII, vol. 1 2026 | Envío: 30/05/2026 | Aceptado: 31/05/2026 | Publicación: 03/06/2026

Equilibran los beneficios ambientales con la estabilidad del rendimiento. En morteros de
Para el revestimiento y la colocación de la base, la sustitución del árido fino debe tener en cuenta la uniformidad.
Retención de agua, resistencia a la compresión, adhesión y absorción capilar.
El rendimiento final depende no solo del contenido de C&D, sino también de la calidad de los residuos y
del ajuste del rasgo (Rodrigues et al., 2024; Schiller, Paliga y Torres, 2022).

La incorporación de áridos finos reciclados puede mejorar la curva de distribución del tamaño de las partículas.
cuando el residuo contiene fracciones que complementan las de la arena natural. En este caso, hay mejor
empaquetamiento y reducción de huecos. Sin embargo, cuando el residuo tiene un exceso de finos,
Con partículas altamente porosas o con un tamaño de partícula mal distribuido, la demanda de agua aumenta y la
El mortero puede presentar una mayor contracción. Este resultado explica por qué diferentes estudios...
Llegan a conclusiones diferentes: el RCC no es un material único, sino una familia de materiales.
dependiendo del origen y el procesamiento (Castro, Silva y Almeida, 2023; Batista et al., 2022).

Para los recubrimientos, el mayor cuidado reside en la relación entre absorción, adhesión y
Agrietamiento. Un mortero con un alto contenido de hormigón armado puede adherirse bien inicialmente, pero puede...
Puede presentar una contracción y agrietamiento excesivos si se aumenta la cantidad de agua de mezcla sin control.
Por lo tanto, la dosificación debe buscar la consistencia adecuada sin sacrificar la proporción agua/cemento.
Las pruebas de adhesión y absorción por tracción se vuelven especialmente importantes cuando
El material está destinado a fachadas o zonas húmedas (Veloso et al., 2020; Rodrigues et al., 2024).

Para la colocación y los subsuelos, la viabilidad tiende a ser mayor, ya que el requisito de
El acabado superficial es menos pronunciado y el material puede tolerar texturas más rugosas. Sin embargo,
El material de reemplazo debe ser compatible con el rendimiento esperado. En los subsuelos, por ejemplo...
Por ejemplo, controlar el agrietamiento y el curado es crucial. En los morteros de mampostería, el
La retención de agua influye en la hidratación del cemento y en su adhesión a los elementos de mampostería.
(Schiller, Paliga y Torres, 2022; ABNT, 2021).

4.2 Viabilidad técnica en hormigón no estructural

En el caso del hormigón no estructural, la revisión demuestra que el RCC (hormigón compuesto reciclado) puede satisfacer diversas aplicaciones.
de menor responsabilidad estructural, especialmente cuando se trata de agregados reciclados.
Sustituyen parcialmente a los áridos naturales. El rendimiento más estable se produce cuando...
La fracción reciclada se clasifica previamente y el diseño de la mezcla se ajusta mediante pruebas. El hormigón
El material reciclado no estructural no debe especificarse únicamente por su resistencia a la compresión, porque
Propiedades como la absorción, la resistencia a la abrasión y la durabilidad de la superficie pueden determinar

w

Este artículo se publica en acceso abierto bajo la licencia Creative Commons Attribution, que permite el uso, la distribución y la reproducción sin restricciones en cualquier medio, siempre que se cite correctamente la obra original.

Machine Translated by Google
RCMOS – Revista Científica Multidisciplinaria El Conocimiento.
ISSN: 2675-9128. São Paulo-SP.

Año VII, vol. 1 2026 | Envío: 30/05/2026 | Aceptado: 31/05/2026 | Publicación: 03/06/2026

la vida útil de aceras, pisos y piezas prefabricadas (Palhares et al., 2023; Contreras Llanes et et al., 2022).

La presencia de áridos gruesos reciclados puede reducir la densidad y la resistencia. en comparación con los hormigones convencionales, especialmente en niveles altos. Sin embargo, En el caso de bordillos, cunetas, adoquines y bloques no estructurales, se puede lograr la resistencia requerida. con la dosis adecuada. El factor crítico es evitar que la reducción del rendimiento supere el límite permisible para la aplicación. Por lo tanto, el control de rendimiento final es preferible a El control se basa únicamente en el porcentaje de reemplazo (Robalo et al., 2021; Akbarimehr et al., 2024).

Los estudios internacionales refuerzan que los agregados reciclados pueden aplicarse en componentes de pavimentación y hormigón con menor impacto ambiental, que ofrecen beneficios y en preservación de los recursos naturales. Contreras Llanes et al. verificaron la viabilidad del uso Áridos reciclados en hormigón para pavimentación, mientras que Akbarimehr et al. observaron que los residuos sin clasificar pueden dar resultados satisfactorios en algunas aplicaciones, aunque la presencia de arcillas y finos perjudica las propiedades mecánicas. Este hallazgo refuerza la importancia del cribado y la caracterización (Contreras Llanes et al., 2022; Akbarimehr et al., 2024).

En el contexto brasileño, su uso en artefactos y elementos no estructurales puede representar un camino hacia una mayor aceptación técnica. Las plantas de reciclaje municipales o privadas pueden dirigiendo agregados de mayor calidad hacia el hormigón y el mortero, mientras que fracciones de Para bases, subbases, capas de nivelación y rellenos se pueden utilizar materiales de menor rendimiento. Esta priorización evita el mal uso y aumenta el aprovechamiento general de los residuos. (Nunes y Mahler, 2020; Silva y Melo, 2023).

4.3 Resumen de aplicaciones, ventajas y limitaciones

El análisis integrado nos permite afirmar que la principal ventaja de los residuos de construcción y demolición es ambiental, pero Su adopción solo se justifica cuando se demuestra su rendimiento técnico. Las aplicaciones más comunes Las opciones recomendadas son aquellas en las que se puede absorber la variabilidad del árido reciclado. a través del sistema sin comprometer la seguridad ni la vida útil. Por lo tanto, los morteros de Nivelación, subsuelos, aceras, bloques de sellado, adoquines, bordillos y cunetas son algunos de sus usos. Aplicaciones preferidas. Aplicaciones con exposición severa, altos requisitos estéticos o alta responsabilidad. Los problemas estructurales deben tratarse con mayor precaución (ABNT, 2021; Joseph et al., 2023).

w

Este artículo se publica en acceso abierto bajo la licencia Creative Commons Attribution, que permite el uso, la distribución y la reproducción sin restricciones en cualquier medio, siempre que se cite correctamente la obra original.

Machine Translated by Google
RCMOS - Revista Científica Multidisciplinaria El Conocimiento.
ISSN: 2675-9128. São Paulo-SP.

Año VII, vol. 1 2026 | Envío: 30/05/2026 | Aceptado: 31/05/2026 | Publicación: 03/06/2026

La limitación más común es la falta de estandarización del material reciclado. En muchos casos...
En estos municipios, los residuos de construcción y demolición (RCD) llegan mezclados, contaminados y sin separación por origen.
Esta condición hace que el procesamiento sea más costoso y el producto final más incierto. Uso técnico
Esto requiere que la gerencia comience en el sitio de construcción, con la separación de los desechos minerales y la remoción de...
contaminantes y embalaje adecuado. El reciclaje eficiente no es solo una cuestión de...
proceso industrial, pero también el resultado de una cadena organizada (Nunes y Mahler, 2020;
Salles et al., 2021).

Desde el punto de vista del diseño, se recomienda incluir informes descriptivos y especificaciones.
indicar claramente la posibilidad de utilizar áridos reciclados, el tipo de residuos aceptados,
El contenido inicial máximo, las pruebas requeridas y las aplicaciones permitidas. En proyectos pequeños, estos...
Los requisitos pueden simplificarse, pero no eliminarse. Un control mínimo impide...
Se utilizan materiales inadecuados bajo el argumento genérico de la sostenibilidad.
(ABNT, 2021; Silva y Melo, 2023).

Desde un punto de vista académico, todavía existen importantes lagunas. Se necesitan estudios con
mayor comparabilidad entre rasgos, estandarización de la caracterización agregada, análisis de
Durabilidad en entornos reales, análisis del ciclo de vida y estudios económicos regionales.
También hay margen para investigar sobre aditivos, pretratamientos, carbonatación acelerada y su uso.
de finos reciclados e integración entre residuos de construcción y demolición y otros residuos minerales en productos cementicios
(Salgado y Silva, 2022; Vintimilla y Etxeberria, 2025).

Tabla 3 - Matriz de viabilidad para el uso de RCC en morteros y hormigones no reciclados estructural

Solicitud	Factibilidad técnica	Riesgo principal	Criterio de control decisivo
Revestimiento interno	Alto, con reemplazo parcial	Agrietamiento debido a la contracción y al exceso de agua.	Consistencia, adherencia y absorción
Revestimiento externo	El promedio requiere un mayor control.	Absorción, agrietamiento y pérdida de adherencia.	Adhesión por tracción, capilaridad y curar
Instalación de mampostería de caza de focas	De medio a alto	variación de de la retención de agua	Resistencia, trabajabilidad y y adherencia
Subsuelo	Alto	Agrietamiento y superficial y pulverización	Curado, resistencia, y tamaño de partícula
aceras y ligeras	Alta, si no hay mucho tráfico.	Absorción y de desgaste	Resistencia, abrasión y absorción

w

Este artículo se publica en acceso abierto bajo la licencia Creative Commons Attribution, que permite el uso, la distribución y la reproducción sin restricciones en cualquier medio, siempre que se cite correctamente la obra original.

Machine Translated by Google
RCMOS - Revista Científica Multidisciplinaria El Conocimiento.
ISSN: 2675-9128. São Paulo-SP.

Año VII, vol. 1 2026 | Envío: 30/05/2026 | Aceptado: 31/05/2026 | Publicación: 03/06/2026

Solicitud	Factibilidad técnica	Riesgo principal	Criterio de control decisivo
y Adoquines (bloques no estructurales)	De medio a alto	Bordes rotos y alta absorción.	Compactación, resistencia y control dimensional
Elementos estructurales	Acceso y restringido fuera de la zona central.	Responsabilidad estructural y durabilidad	Solo con cumplimiento total del estándar y proyecto específico

Fuente: Elaboración propia del autor basada en la bibliografía revisada (2020-2026).

4.4 Directrices propuestas para su aplicación práctica

Basándose en la bibliografía, se propone que la adopción práctica del hormigón armado siga una secuencia.
Número mínimo de decisiones. En primer lugar, se debe identificar la aplicación final y sus requisitos.
Rendimiento. A continuación, se define el tipo de residuo aceptable, priorizando las fracciones minerales.
Los residuos de clase A se retiran y los materiales contaminados se desechan. A continuación, se lleva a cabo el proceso de valorización mediante...
Trituración y cribado, seguidos de una caracterización física básica. Solo después de este paso, el
El diseño debe ajustarse y probarse (ABNT, 2021; Silva y Melo, 2023).

La segunda pauta es comenzar con reemplazos parciales. En lugar de reemplazar
Dado que está compuesto íntegramente de arena o grava, se recomienda trabajar con proporciones progresivas y comparar los resultados.
resultados con un punto de referencia. Esta estrategia permite identificar el punto en el que el
Los beneficios ambientales se mantienen sin pérdidas técnicas significativas. Para muchos usos, esto no es...
Estructuralmente, las gamas intermedias ofrecen un mejor equilibrio entre rendimiento, costo y
aprovechamiento de residuos (Rodrigues et al., 2024; Palhares et al., 2023).

La tercera directriz es controlar la humedad y la absorción. El árido reciclado debe ser...
almacenado por separado y protegido de la contaminación. Antes de la producción, debe ser
Para comprender el contenido de humedad y estimar el agua absorbida durante la mezcla. Cuando sea necesario, aplicar...
Humedecer previamente o ajustar el agua de amasado reduce las variaciones en...
trabajabilidad y evita correcciones improvisadas en el sitio de construcción (Robalo et al., 2021; Joseph et al.,
2023).

La cuarta directriz consiste en validar el producto final. En el caso de los morteros, la validación debe...
Considere la consistencia, la resistencia y la adhesión, así como la absorción en aplicaciones expuestas.
Para el hormigón no estructural, la resistencia a la compresión y la absorción de
agua, gravedad específica y resistencia al desgaste cuando hay circulación de personas o
Vehículos ligeros. El control debe estar documentado, ya que la trazabilidad aumenta la seguridad.
aspectos técnicos y aceptación por parte del cliente (Contreras Llanes et al., 2022; ABNT, 2021).

w

Este artículo se publica en acceso abierto bajo la licencia Creative Commons Attribution, que permite el uso, la distribución y la reproducción sin restricciones en cualquier medio, siempre que se cite correctamente la obra original.

Machine Translated by Google
RCMOS – Revista Científica Multidisciplinaria El Conocimiento.
ISSN: 2675-9128. São Paulo-SP.

Año VII, vol. 1 2026 | Envío: 30/05/2026 | Aceptado: 31/05/2026 | Publicación: 03/06/2026

Por último, se recomienda que los municipios, las empresas constructoras y los diseñadores elaboren especificaciones. Estandarizado para materiales reciclados. La falta de especificaciones conlleva una subutilización de los residuos de construcción y demolición. o a su uso indebido. Una política técnica bien definida permite la transformación de los residuos en insumos de calidad predecible, favoreciendo la economía circular y reduciendo la presión sobre depósitos naturales (Nunes y Mahler, 2020; Saiz Martínez et al., 2023).

Consideraciones finales

El uso de residuos de construcción en morteros y hormigones no estructurales. Ha demostrado ser técnicamente factible, siempre que el material esté clasificado y procesado. Caracterizado y dosificado según la aplicación. La revisión indica que no se debe utilizar RCC. como sustituto genérico de arena o grava, pero como agregado reciclado con propiedades específicos, que requieren control de absorción, tamaño de partícula, contenido de finos, composición y de contaminantes. Por lo tanto, se confirma la hipótesis de que su utilización es posible bajo ciertas condiciones. controlado, especialmente en aplicaciones sin función estructural (ABNT, 2021; Silva y Melo, 2023).

En los morteros, los mejores resultados tienden a darse con sustituciones parciales de agregado fino, especialmente cuando la distribución del tamaño de partícula es adecuada y el agua de mezcla Se ajusta según la absorción. Los morteros de revestimiento requieren mayor atención a adhesión, contracción y absorción, mientras que los subsuelos y las superficies de nivelación presentan un campo de la aplicación más favorable. En todos los casos, el rendimiento debe verificarse mediante pruebas compatibles con la función del material (Rodrigues et al., 2024; Castro, Silva y Almeida, 2023).

En aplicaciones de hormigón no estructurales, el hormigón armado (Hormigón Compuesto Reciclado) se puede utilizar en aceras, bordillos, cunetas, etc. adoquines, bloques, balasto y piezas prefabricadas de menor responsabilidad, siempre que la resistencia, La absorción y el desgaste deben ser compatibles con el uso previsto. Literatura nacional e internacional. Esto demuestra que porcentajes de reemplazo moderados pueden ofrecer un buen rendimiento. Satisfactorio, pero los niveles elevados requieren mayor rigor en la dosificación y el control tecnológico. (Palhares et al., 2023; Contreras Llanes et al., 2022).

La principal contribución medioambiental reside en la reducción de la extracción de áridos naturales. y la eliminación inadecuada de residuos. Sin embargo, el beneficio ambiental debe ir acompañado de Viabilidad técnica y logística. La reutilización solo se consolida cuando existe segregación en sitio de construcción, en plantas de procesamiento, en especificaciones de diseño, en normas aplicables y

Este artículo se publica en acceso abierto bajo la licencia Creative Commons Attribution, que permite el uso, la distribución y la reproducción sin restricciones en cualquier medio, siempre que se cite correctamente la obra original.

Machine Translated by Google

Año VII, vol. 1 2026 | Envío: 30/05/2026 | Aceptado: 31/05/2026 | Publicación: 03/06/2026

en aceptación del mercado. Sin esta cadena, RCC permanece subutilizado o empleado por forma informal (Nunes y Mahler, 2020; Joseph et al., 2023).

Como recomendación práctica, se sugiere que la aplicación comience con los no elementos. componentes estructurales de menor criticidad, con niveles parciales de sustitución y validación a través de pruebas. También se recomienda que estudios adicionales evalúen la durabilidad en el campo, la Rendimiento higrotérmico, ciclo de vida, coste regional y estandarización de las mezclas.

De esta forma, los residuos de construcción y demolición pueden dejar de ser una carga ambiental y asumir un papel efectivo como aporte técnico en la construcción civil sostenible (Salgado y Silva, 2022; Vintimilla y Etxeberria, 2025).

Referencias

Asociación Brasileña de Normas Técnicas. NBR 15116: Áridos reciclados para uso en morteros y hormigones de cemento Portland: requisitos y métodos de ensayo. Río de Janeiro: ABNT, 2021.

AKBARIMEHR, D.; ESLAMI, A.; NASIRI, A.; RAHAI, M.; KARAKOUZIAN, M. Estudio de desempeño de concreto sostenible que contiene agregados reciclados provenientes de residuos de construcción y demolición no seleccionados. Sustainability, vol. 16, n.° 7, artículo 2601, 2024. DOI: https://doi.org/10.3390/su16072601.

BATISTA, BCC; SILVA, Á. bbm; NOÉ, AF; LOPES, RK; CRISTOFORO, A. L.; ALMEIDA, DH Influencia de la adición de hormigón reciclado mixto y residuos de demolición en la resistencia a la compresión y la porosidad del mortero. Revista Principia, v. 59, n. 3, p. 934-946, 2022. DOI: https://doi.org/10.18265/1517-0306a2021id5005.

BRASIL. Consejo Nacional del Ambiente. Resolución CONAMA N° 307, del 5 de julio de 2002. Establece directrices, criterios y procedimientos para la gestión de residuos de construcción. Brasilia, DF: CONAMA, 2002.

CASTRO, TEC; SILVA, PHV; ALMEIDA, FCR. Estado del arte en la incorporación de agregados finos reciclados en morteros cementicios. Reunión Nacional sobre Utilización de Residuos en la Construcción, vol. 8, págs. 1-8, 2023.

CONTRERAS LLANES, M.; ROMERO PÉREZ, M.; GÁZQUEZ GONZÁLEZ, MJ; BOLÍVAR RAYA, JP Residuos de construcción y demolición como agregado reciclado para pavimentación de concreto ecológico. Environmental Science and Pollution Research, vol. 29, págs. 9826–9840, 2022. DOI: https://doi.org/10.1007/s11356-021-15849-4.

JOSEPH, HS; PACHIAPPAN, T.; AVUDAIAPPAN, S.; MAUREIRA-CARSALADE, N.; ROCO-VIDELA, Á.; GUINDOS, P.; PARRA, PF. Una revisión exhaustiva sobre el reciclaje de residuos de demolición de la construcción en hormigón. Sustainability, vol. 15, n.º 6, artículo 4932, 2023. DOI: https://doi.org/10.3390/su15064932.

MAIA, PS; SILVA JÚNIOR, LA; SALLES, PV; CARVALHO, MVS. Evaluación técnica del hormigón estructural fabricado con árido grueso procedente de residuos de construcción y demolición. Research, Society and Development, vol. 11, n.º 8, e45011830582, 2022. DOI: https://doi.org/10.33448/rsd-v11i8.30582.

NANYA, CS; FERREIRA, FGS; CAPUZZO, VMS. Propiedades mecánicas y durabilidad del hormigón con árido reciclado. Matéria, vol. 26, n.º 4, 2021. DOI: https://doi.org/10.1590/S1517-707620210004.1373.

w

Este artículo se publica en acceso abierto bajo la licencia Creative Commons Attribution, que permite el uso, la distribución y la reproducción sin restricciones en cualquier medio, siempre que se cite correctamente la obra original.

Machine Translated by Google

Año VII, vol. 1 2026 | Envío: 30/05/2026 | Aceptado: 31/05/2026 | Publicación: 03/06/2026

NUNES, KRA; MAHLER, CF Comparación de la gestión de residuos de construcción y demolición entre Brasil, la Unión Europea y los EE. UU. Waste Management & Research, vol. 38, n.º 4, págs. 415–422, 2020. DOI: https://doi.org/10.1177/0734242X20902814.

PALHARES, MJDO; SANTOS, WJS; BONALDO, E.; SILVEIRA, GTR. Estudio de hormigón no estructural con diferentes contenidos de áridos gruesos reciclados procedentes de residuos de construcción y demolición. Reunión Nacional sobre Utilización de Residuos en la Construcción, vol. 8, págs. 1-7, 2023. DOI: https://doi.org/10.46421/enarc.v8i00.2958.

ROBALO, K.; COSTA, H.; CARMO, R.; JÚLIO, E. Desarrollo experimental de hormigón con bajo contenido de cemento y agregados reciclados de residuos de construcción y demolición. Construction and Building Materials, 273, artículo 121680, DOI: https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2020.121680. v. 2021.

RODRIGUES, VT; FOLCHINI, Luisiana; SILVA, RA; BONSEMBIANTE, FT; LERMEN, RT. Aprovechamiento de residuos de la construcción en la composición de morteros como sustituto del árido fino. Revista Foco, v. 17, n. 3, e4581, 2024. DOI: https://doi.org/10.54751/revistafoco.v17n3-042.

SAIZ MARTÍNEZ, P.; FERRANDEZ, D.; MELANE-LAVADO, A.; ZARAGOZA-BENZAL, A. Caracterización de tres tipos de agregados reciclados procedentes de diferentes residuos de construcción y demolición: un estudio experimental para la gestión de residuos. International Journal of Environmental Research and Public Health, vol. 20, n.º 4, artículo 3709, 2023. DOI: https://doi.org/10.3390/ijerph20043709.

SALGADO, F.; SILVA, FA. Áridos reciclados procedentes de residuos de construcción y demolición para su aplicación en hormigón estructural: una revisión. Journal of Building Engineering, vol. 52, artículo 104452, 2022. DOI: https://doi.org/10.1016/j.jobe.2022.104452.

SALLES, PV; GOMES, CL; POGGIALI, FSJ; RODRIGUES, CS La importancia de la segregación del agregado reciclado en la resistencia y durabilidad del hormigón estructural.
Entorno construido, vol. 21, n.º 3, págs. 177-196, 2021. DOI: https://doi.org/10.1590/s1678-86212021000300545.

SCHILLER, APS; PALIGA, CM; TORRES, AS Revisión bibliográfica: morteros con incorporación de residuos de construcción. Research, Society and Development, vol. 11, n.º 6, e11011628866, 2022. DOI: https://doi.org/10.33448/rsd-v11i6.28866.

SILVA, DA; MELO, CEL. Desafíos para el hormigón sostenible. Revista Brasileña de Gestión Ambiental y Sostenibilidad, vol. 7, n.º 17, págs. 1543-1562, 2020. DOI: https://doi.org/10.21438/rbgas(2020)071732.

SILVA, DA; MELO, CEL. Áridos reciclados: una fuente sostenible de materia prima — una revisión. Revista Principia, vol. 60, n.º 2, págs. 370-386, 2023. DOI: https://doi.org/10.18265/1517-0306a2021id6033.

VELOSO, CKS; PERTILE, BHP; NASCIMENTO, LG; SOARES, TKF; LOPES, PD; MOURA, AOC; SOUSA, RML; MELO, ST. Evaluación del rendimiento de morteros que incorporan residuos cerámicos. Revista Brasileña de Desarrollo, v. 6, n. 1, pág. 822–837, 2020. DOI: https://doi.org/10.34117/bjdv6n1-057.

VINTIMILLA, C.; ETXEBERRIA, M. Limitación de la cantidad máxima de agregados reciclados finos y gruesos - Tipo B utilizados en hormigón estructural. Construction and Building Materials, vol. 459, artículo 139791, 2025. DOI: https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2024.139791.

w

Este artículo se publica en acceso abierto bajo la licencia Creative Commons Attribution, que permite el uso, la distribución y la reproducción sin restricciones en cualquier medio, siempre que se cite correctamente la obra original.