



**Evaluación de la granulometría en los áridos empleados por la
Empresa Provincial de la Construcción**
**Evaluated of granulometry in the aggregates used by the
Provincial Construction Company**

Edelvys Ortega Roche

<https://orcid.org/0009-0003-2555-1861>

Jorge Daniel Hernández Cabrera

<https://orcid.org/0000-0001-9352-4556>

Gilberto Rodríguez Plasencia

<https://orcid.org/0000-0002-7497-6060>

Universidad de Ciego de Ávila Máximo Gómez Báez, Ciego de Ávila, Cuba

edelvys@unica.cu jorgehc@unica.cu gilbertorplasencia@gmail.com

Recibido: 2024/12/11 **Aceptado:** 2025/03/10 **Publicado:** 2025/04/11

Resumen

Introducción: Los áridos son fundamentales en las mezclas, son los materiales más utilizados en las construcciones, la distribución granulométrica en las dosificaciones influye de manera directa en la calidad, laborabilidad y posterior resistencia de los morteros de cemento. Los áridos empleados por la Empresa Provincial de la Construcción en la provincia Ciego de Ávila no disponen de una adecuada calidad, al presentar elevados desperdicios en los procesos de reparación y mantenimiento de viviendas, lo que se traduce en incumplimientos de planes y considerables pérdidas económicas. **Objetivo:** La investigación se realiza con la finalidad de analizar la granulometría de los áridos que se emplean en la empresa y determinar el porcentaje de pérdidas que se obtienen al cernir estos materiales. **Método:** En este trabajo se realiza el análisis granulométrico de los áridos en correspondencia con las principales normativas, evaluando diferentes parámetros físicos de la arena natural y el polvo de piedra mediante ensayos de laboratorios. **Resultados:** Con los resultados de los ensayos se comprueba que el módulo de finura es deficiente para los áridos analizados, siendo necesario tamizar fundamentalmente en el polvo de piedra, lo cual conlleva al bajo rendimiento de estos materiales.

e8721

Cite este artículo como:

Ortega Roche, E., Hernández Cabrera, J.D. y Rodríguez Plasencia, G. (2025). Evaluación de la granulometría en los áridos empleados por la Empresa Provincial de la Construcción. *Universidad & ciencia*, 14(2), e8721.

URL: <https://revistas.unica.cu/index.php/uciencia/article/view/8721>

DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.15333752>



Conclusiones: Se comprueba que los áridos suministrados por la Industria de Materiales no cumplen con los parámetros de calidad especificados en las Normas Cubanas, mostrando una distribución granulométrica no conforme y con predominio de la fracción gruesa. Al cernir el árido para llevarlo a una granulometría adecuada, se obtienen desperdicios del 20 % aproximadamente, elevando el consumo de estos materiales.

Palabras clave: calidad de áridos; ensayos de laboratorio; distribución granulométrica; mezclas de mortero

Abstract

Introduction: Aggregates are essential in mixtures, they are the most commonly used materials in construction, the granulometric distribution in the dosages directly influences the quality, workability and subsequent resistance of cement mortars. The aggregates used by the Provincial Construction Company in the province of Ciego de Ávila do not have adequate quality, as they present high waste in the processes of repair and maintenance of homes, which translates into non-compliance with plans and considerable economic losses. **Objective:** The research is carried out with the aim of analyzing the granulometry of the aggregates used in the company and determining the percentage of losses obtained when sifting these materials. **Method:** In this work, the granulometric analysis of the aggregates is carried out in accordance with the main regulations, evaluating different physical parameters of natural sand and stone dust through laboratory tests. **Results:** The test results show that the fineness modulus is deficient for the aggregates analyzed, making it necessary to sieve mainly the stone dust, which leads to the low performance of these materials. **Conclusions:** It is proven that the aggregates supplied by the Materials Industry do not comply with the quality parameters specified in the Cuban Standards, showing a non-compliant granulometric distribution and with a predominance of the coarse fraction. When sifting the aggregate to bring it to an adequate granulometry, waste of approximately 20% is obtained, increasing the consumption of these materials.

Keywords: aggregate quality; granulomere distribution; laboratory tests; mortar mixtures

e8721

Cite este artículo como:

Ortega Roche, E., Hernández Cabrera, J.D. y Rodríguez Plasencia, G. (2025). Evaluación de la granulometría en los áridos empleados por la Empresa Provincial de la Construcción. *Universidad & ciencia*, 14(2), e8721.

URL: <https://revistas.unica.cu/index.php/uciencia/article/view/8721>

DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.15333752>



Introducción

La construcción y mantenimiento de viviendas sociales constituye un programa priorizado en el país, enmarcado dentro de los sectores estratégicos y objetivo fundamental de las empresas constructoras del territorio. La Empresa Provincial de la Construcción tiene como objeto social los proyectos de construcción, reparación y mantenimiento de viviendas. Sus objetivos fundamentales se basan en perfeccionar el sistema de planificación, organización, control de la gestión empresarial y elevar los niveles de eficiencia económica a través del cumplimiento de los planes de producción, haciendo uso eficiente de los recursos humanos, materiales y financieros.

En la actualidad la empresa muestra indicadores deficientes en la utilización de los áridos, condicionado fundamentalmente por la inadecuada calidad de los materiales suministrados por la Industria de Materiales en la provincia. La mala calidad de estos materiales trae consigo que se tengan que llevar a cabo acciones como el cernido de los mismos para obtener valores deseados de tamaño máximo de los áridos, durante este proceso se genera un nivel significativo de desperdicios debido a la mala graduación del material, dando como resultado que se origine un gasto superior al planificado y mayores volúmenes de desechos.

Los áridos o agregados son una combinación de arena, grava y otras partículas, utilizados fundamentalmente para fabricar hormigones y morteros, son materiales inorgánicos y se clasifican dependiendo de su tamaño, tipo de roca y aplicación para la que estén destinados. El término árido hace referencia a un conjunto de partículas de diferentes granulometrías que forman parte de la masa de una mezcla. Estos materiales deben tener buena adherencia, resistencia mecánica y durabilidad aceptables, mantener homogeneidad en el mortero fresco durante la manipulación, no retener cantidad excesiva de agua y no provocar efectos negativos durante la hidratación del aglomerante.

La granulometría se refiere a la distribución del tamaño de las partículas de los áridos, desde partículas finas (arenas) hasta partículas gruesas (gravas). Esta permite conocer los rangos de tamaños de las partículas trituradas y determinar si cumplen con las especificaciones de tamaño requeridas según los ensayos normalizados. Una

e8721

Cite este artículo como:

Ortega Roche, E., Hernández Cabrera, J.D. y Rodríguez Plasencia, G. (2025). Evaluación de la granulometría en los áridos empleados por la Empresa Provincial de la Construcción. *Universidad & ciencia*, 14(2), e8721.

URL: <https://revistas.unica.cu/index.php/uciencia/article/view/8721>

DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.15333752>



distribución granulométrica adecuada permite una compactación óptima, mejora la laborabilidad, reduciendo los vacíos y aumentando la resistencia mecánica del mortero. La granulometría de los áridos es un factor crítico en la fabricación de morteros de cemento, influye directamente en propiedades como la resistencia mecánica, durabilidad y cohesión de la mezcla (Navarrete Seras *et al.*, 2023). Los áridos constituyen aproximadamente el 60-75 % del volumen total del mortero, actuando como esqueleto estructural, distribuyendo las cargas y contribuyendo a la estabilidad del material. Tiang *et al.* (2023) precisan que la granulometría influye en la reología del mortero, afectando la fluidez y capacidad de compactación.

El mortero se caracteriza por desarrollar moderadas resistencias a compresión, tiene un secado muy rápido, cuya velocidad depende del tipo de arena utilizada, lo que también influye en su textura, que puede ser fina o gruesa. Es un producto de extremada firmeza y está compuesto típicamente por arena, agua y cemento, donde este último actúa como aglutinante. El mortero de cemento es ampliamente utilizado en la construcción, reparación y mantenimiento de viviendas, teniendo diversas aplicaciones en albañilería, repellos de muros, enrasas de puertas y ventanas. Su uso como material de unión de ladrillos o bloques es especialmente destacado, ya que proporciona una adherencia y resistencia adecuadas para garantizar la estabilidad estructural. Por tal motivo, en el año se ejecuten grandes volúmenes de este material en la Empresa Provincial de la Construcción en la provincia Ciego de Ávila, siendo la causa fundamental del elevado consumo de áridos.

La laborabilidad de los morteros, definida como la facilidad con la que el material puede mezclarse, colocarse y compactarse, está directamente relacionada con la granulometría de los áridos. Es la propiedad más importante del mortero en estado fresco (NC 175, 2002), ya que garantiza la máxima adherencia en las unidades de albañilería. El uso de arenas con trazas de limo y arcillas puede mejorar la laborabilidad de la mezcla, aunque esto puede reducir ligeramente su resistencia mecánica debido a la mayor porosidad y la formación de microgrietas en la interfaz entre la matriz de cemento y los agregados (Vandhiyan *et al.*, 2021). Un mortero resistente debe estar ajustado por las proporciones adecuadas en la mezcla. Si carece



de cemento, se obtendrá una mezcla áspera y difícil de trabajar, mientras que un exceso de cemento puede provocar fisuras durante el secado debido a la contracción por hidratación (Muciño Vélez *et al.*, 2022).

Investigaciones recientes: Guendouz y Boukhelkhal (2018); Gu *et al.* (2020); Martínez García *et al.* (2021); Muñoz Pérez *et al.* (2021); Roux *et al.* (2024); entre otros, han explorado el uso de aditivos y materiales reciclados para mejorar las propiedades de los morteros, abriendo nuevas posibilidades para su aplicación en construcciones sostenibles y duraderas. La durabilidad del mortero, entendida como su capacidad para resistir condiciones adversas como la exposición a agentes químicos, humedad y temperaturas extremas, también está influenciada por la granulometría de los áridos, observando que un exceso de partículas finas puede aumentar la absorción de agua, reduciendo la durabilidad. Cañarte Pico *et al.* (2023) destacan que un alto contenido de finos en los áridos puede aumentar la porosidad del mortero, facilitando la penetración de agentes agresivos. Por ello, es fundamental controlar la granulometría y el contenido de finos para garantizar la resistencia y durabilidad de este material.

Materiales y Métodos

Todos los ensayos se realizaron en el Laboratorio de Materiales de la Universidad de Ciego de Ávila Máximo Gómez Báez, empleando para ello el equipamiento técnico requerido, los tamices normados, además de la estufa para el secado y la balanza digital para determinar la masa de los áridos.

El ensayo de análisis granulométrico se basa en las especificaciones de la (NC 178, 2002), elaborada por el Comité Técnico de Normalización NC/CTN 23, que a su vez toma en consideración varios elementos establecidos en normas internacionales. La norma (NC 657, 2008) establece los rangos granulométricos de los áridos que se utilizan para la fabricación de morteros. En esta investigación se prueban los áridos como material principal, específicamente se analizan: la arena natural (conocida como arena azul) y el árido fino (conocido como polvo de piedra), empleados por la Empresa Provincial de la Construcción para la ejecución de sus obras, materiales extraídos en las canteras del municipio Chambas.

e8721

Cite este artículo como:

Ortega Roche, E., Hernández Cabrera, J.D. y Rodríguez Plasencia, G. (2025). Evaluación de la granulometría en los áridos empleados por la Empresa Provincial de la Construcción. *Universidad & ciencia*, 14(2), e8721.

URL: <https://revistas.unica.cu/index.php/uciencia/article/view/8721>

DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.15333752>



Características de los áridos del Molino XX Aniversario

El yacimiento Piedra Chambas, Sector I se encuentra ubicado en el municipio de Chambas en la provincia Ciego de Ávila, está conformado por litologías calcáreas que se extraen como materia prima para la elaboración de áridos para la construcción.

Los tipos litológicos de rocas presentes son:

1. Calizas cavernosas duras con fósiles, grietas de color blanco y gris claro con oquedades rellenas con arcillas.
2. Caliza porosa de grano medio a grueso, color blanco, beige, y rosado, con fósiles y en algunos casos es blanda.

Las características físico-mecánicas fundamentales que presentan:

- Peso volumétrico: 2,59 g/cm³.
- Peso específico: 2,71 g/cm³.
- Absorción: 2,8 %.
- Porosidad: 4,5 %.
- Resistencia a la compresión (seca): 496 kg/cm² (promedio).

Ensayos de análisis granulométrico

El ensayo de análisis granulométrico se basa en la determinación de las fracciones granulométricas de los áridos, por medio de un movimiento lateral y vertical del conjunto de tamices, acompañado de una acción de sacudida de manera que la muestra se mueva continuamente sobre la superficie de los tamices (Puig Martínez, 2014). Se realiza con el objetivo de determinar las proporciones relativas de los diferentes tamaños de las partículas en una muestra, elemento de capital importancia para los procesos posteriores de diseño de dosificaciones y propiedades de las mezclas de morteros y hormigones en estado fresco y endurecido.

Los áridos (arena natural y polvo de piedra) utilizados para la elaboración de morteros de albañilería, deben cumplir con los rangos granulométricos establecidos en la (NC 657, 2008), mostrados en la Tabla 1. Los áridos no deben contener más del 50 % del material retenido en dos tamices consecutivos de los especificados y no más del 25 % entre los tamices (0,297 mm y 0,149 mm), igualmente el módulo de finura no debe diferir en más de 0,20 del valor escogido para el mortero.

e8721

Cite este artículo como:

Ortega Roche, E., Hernández Cabrera, J.D. y Rodríguez Plasencia, G. (2025). Evaluación de la granulometría en los áridos empleados por la Empresa Provincial de la Construcción. *Universidad & ciencia*, 14(2), e8721.

URL: <https://revistas.unica.cu/index.php/uciencia/article/view/8721>

DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.15333752>



Tabla 1

Granulometría de los áridos según las especificaciones.

Tamices		Por ciento pasado	
No.	mm	Arena natural	Arena triturada
4	4.76	100	100
8	2.38	95 - 100	95 - 100
16	1.19	70 - 100	70 - 100
30	0.59	40 - 75	40 - 75
50	0.297	10 - 35	20 - 40
100	0.149	2 - 15	10 - 25
200	0.074	-	0 - 10

Nota. Tomado de (NC 657, 2008).

Procedimiento para la realización del ensayo

Para la realización de este ensayo se procede al secado en la estufa de los áridos, este proceso se realiza bajo una temperatura constante de 105 °C, donde se emplea la Estufa 101-3 A Drying Oven, los materiales deben colocarse por 24 horas hasta que estén completamente secos para luego tamizarlos. A continuación, se describe de forma general el procedimiento del ensayo realizado:

1. Los tamices se sitúan en la tamizadora en orden decreciente del tamaño de sus aberturas, incluyendo el fondo y posteriormente se vierte el total de la muestra.
2. Una vez que todo el material se ha depositado en el tamiz superior, se coloca la tapa y se ejecuta el tamizado por un tiempo de unos cinco minutos.
3. En caso que alguna de las fracciones se retenga en exceso en un tamiz, impidiendo el tamizado eficiente, se divide el retenido de ese tamiz en tantas partes como sea necesario.
4. Terminando el proceso de tamizado, se determina en la balanza el peso retenido en cada tamiz.

Las muestras parciales para el ensayo se obtienen mediante cuarteo manual o mecánico del material. Debido a las especificaciones para el ensayo, la muestra representativa de la arena, una vez seca, tendrá el peso mínimo aproximadamente 0.6 kg, cumpliendo los requisitos mínimos. En el caso de estar mezclados los áridos finos y gruesos, el material debe ser separado por el tamiz de 4.76 mm en dos tamaños y las muestras parciales de cada árido se analizarán independientemente.

e8721

Cite este artículo como:

Ortega Roche, E., Hernández Cabrera, J.D. y Rodríguez Plasencia, G. (2025). Evaluación de la granulometría en los áridos empleados por la Empresa Provincial de la Construcción. *Universidad & ciencia*, 14(2), e8721.

URL: <https://revistas.unica.cu/index.php/uciencia/article/view/8721>

DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.15333752>

Resultados y Discusión

En la tabla 2, se muestran los valores obtenidos de los ensayos de granulometría para el árido natural (arena azul).

Tabla 2

Resultados del ensayo de granulometría para el árido natural (arena azul).

Tamices		Masa seca inicial: 930.0 g			Masa seca inicial: 1045.6 g			
Tamiz (pulg)	Tamiz (mm)	Masa Retenida (g)	% Retenido parcial	% pasa	Masa Retenida (g)	% Retenido parcial	% pasa	% pasa promedio
3"	76.2	0.0	0.0	100	0.0	0.0	100	100
2 ½"	63.5	0.0	0.0	100	0.0	0.0	100	100
2"	50.8	0.0	0.0	100	0.0	0.0	100	100
1 ½"	38.1	0.0	0.0	100	0.0	0.0	100	100
1"	35.4	0.0	0.0	100	0.0	0.0	100	100
¾"	19.1	0.0	0.0	100	0.0	0.0	100	100
½"	12.7	25.2	2.7	97	39.0	3.7	96	97
3/8"	9.52	52.4	5.6	92	36.6	3.5	93	92
No.4	4.76	80.1	8.6	83	89.8	8.6	84	84
No.8	2.38	252.7	27.2	56	321.2	30.7	53	55
No.16	1.19	117.2	12.6	43	124.0	11.9	42	42
No.30	0.59	148.9	16.0	27	174.0	16.6	25	26
No.50	0.297	158.4	17.0	10	175.0	16.8	8	9
No.100	0.149	54.6	5.9	4	54.8	5.2	3	4
Fondo		30.1	3.2	1	28.7	2.7	0	-
Módulo de finura: <u>3.88</u>								

Nota. Confección propia.

En los ensayos realizados, se evidencia una distribución granulométrica irregular, donde no cumple con los parámetros de calidad establecidos para la elaboración de morteros según (NC 657, 2008). El módulo de finura (MF) no debe ser inferior a 2.2 ni superior a 3.2; se obtiene como resultado un MF = 3.88 para la arena natural, quedando fuera del rango, por lo tanto, no cumple con las especificaciones.

Burgmann y Breit (2024) afirman que el uso de agregados finos, como la arena, es fundamental para determinar las propiedades del mortero de cemento, tanto en estado fresco como endurecido. Este tipo de mortero es altamente polivalente, y sus propiedades finales dependen en gran medida del tipo de arena y la marca de

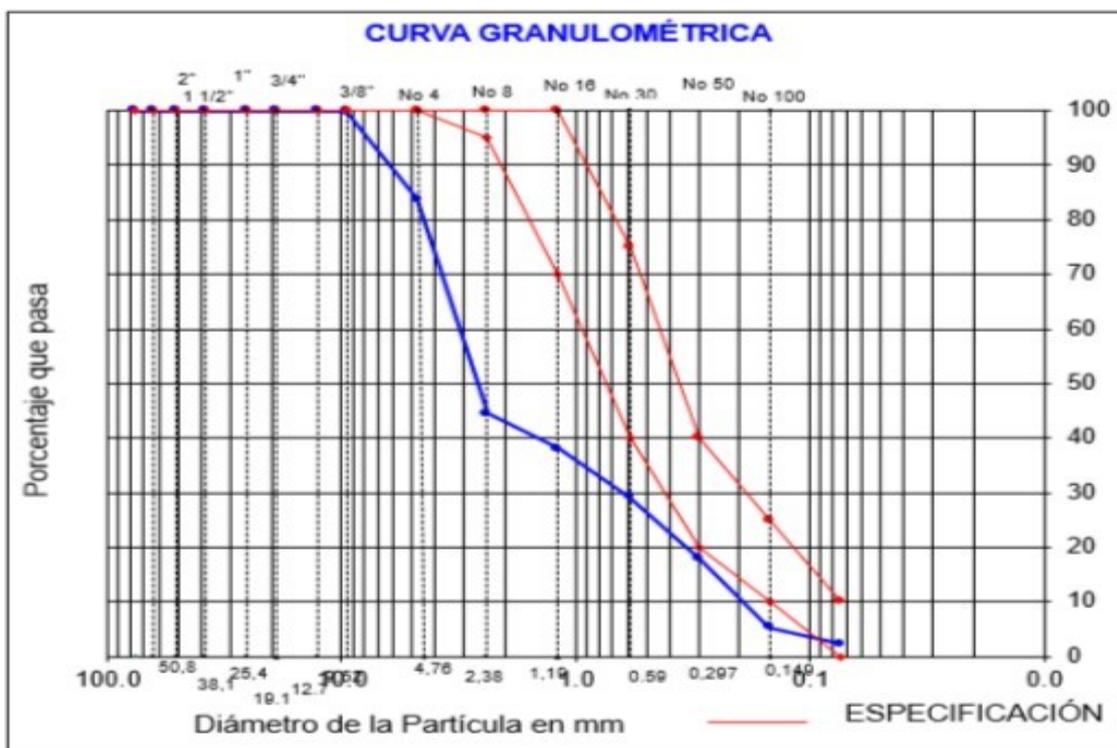
cemento, las arenas trituradas tienen un impacto significativo en la resistencia mecánica del mortero (Muciño Vélez *et al.*, 2022).

El polvo de piedra, es un subproducto de la trituración de rocas con diferente naturaleza físico-química. Se caracteriza por tener partículas finas y polvorientas, debido a estas finas partículas puede compactarse y volverse muy duro con el tiempo, cuando se humedece adquiere propiedades de fácil adherencia, utilizándose en morteros para colocación de baldosas, bloques o ladrillos y en terminaciones de resano y repello fino por su adecuada laborabilidad y resistencia, siempre con el importante cuidado de la relación agua cemento de la mezcla.

En la figura 1 se presentan los resultados del análisis granulométrico del polvo de piedra suministrado para la elaboración de morteros en la empresa constructora.

Figura 1

Curva granulométrica del árido triturado (polvo de piedra).



Nota. Fuente: Confeción propia.

Se evidencia (ver Figura 1) que, para el polvo de piedra ensayado, la curva granulométrica (línea azul) queda por fuera de los parámetros establecidos (líneas en

rojo), esto repercute negativamente en la calidad del material. El módulo de finura obtenido $MF = 3.81$ para este material es muy alto, que como bien indica su nombre es el índice de la finura del agregado, entre mayor sea más grueso será el agregado.

Investigaciones como las de Song *et al.* (2021) demuestran que los áridos con una distribución uniforme de tamaños mejoran la fluidez del mortero, facilitando su aplicación en obras de construcción. Por otro lado, un exceso de partículas finas puede aumentar la demanda de agua, reduciendo la laborabilidad y aumentando el riesgo de fisuración (Navarrete Seras *et al.*, 2023). Determinando que la laborabilidad del mortero está directamente relacionada con las proporciones de cemento y arena utilizadas en la mezcla (Praveen Kumar y Radhakrishna, 2020). Investigaciones como las de Al Qasimi *et al.* (2020) y Gissera *et al.* (2020), recomiendan optimizar la granulometría de los agregados para mejorar la reología y laborabilidad.

Cuando se realiza el cribado o cernido de las arenas (ver figura 2), las partículas más grandes que no pasan a través de las aberturas del tamiz número cuatro se denominan "granzón retenido", estas partículas generalmente son fragmentos de roca o piedra que limitan la distribución granulométrica deseada. Para los áridos analizados se comprueba una distribución granulométrica no conforme en ambos casos, siendo el polvo de piedra el más afectado en cuanto a la calidad del material.

Figura 2

Distribución granulométrica de los áridos analizados.



e8721

Cite este artículo como:

Ortega Roche, E., Hernández Cabrera, J.D. y Rodríguez Plasencia, G. (2025). Evaluación de la granulometría en los áridos empleados por la Empresa Provincial de la Construcción. *Universidad & ciencia*, 14(2), e8721.

URL: <https://revistas.unica.cu/index.php/uciencia/article/view/8721>

DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.15333752>



Nota. Fuente: Confeción propia.

Por lo explicado anteriormente es que se beneficia el árido para llevarlo a una granulometría regular o constante. Al graduar correctamente el árido, una vez que se realice el proceso de cernido, se obtiene un considerable desperdicio del material, corroborando que los áridos utilizados no poseen la calidad requerida y no cumple con las especificaciones de las Normas Cubanas. En la tabla 3 se muestra un resumen con los valores de los pesos iniciales y el porciento total que se desperdicia.

Tabla 3

Porciento de pérdidas que se obtiene al cernir los diferentes áridos.

Tipo de árido	Peso inicial (g)	Desperdicios (g)	% Desperdicios
Arena natural	2418.6	428.0	17.7
Arena triturada	697.1	132.6	18.9

Nota. Confeción propia.

Estos ensayos muestran las limitaciones en la calidad de los áridos empleados por la Empresa Provincial de la Construcción, donde al realizar el cernido necesario se desperdicia alrededor del 20 % del total del material que compra la empresa para las actividades de construcción, reparación y mantenimiento de viviendas. El material que deja de utilizar la empresa por este concepto actualmente es desaprovechado sin tener un uso práctico, lo que repercute de manera negativa en los resultados de la empresa, dejándose de construir una de cada cinco viviendas sociales previstas.

En este sentido se recomienda la utilización de granzón retenido para otras aplicaciones específicas en la construcción. Se puede utilizar como complemento de agregado grueso o gravas en la fabricación de hormigones de baja resistencia para cimentaciones corridas o de hormigón ciclópeo. Igualmente, estos desechos del cernido pueden emplearse como material de base para caminos, en aceras, o en la construcción de estructuras donde se necesite una capa resistente. Al igual que con cualquier material de construcción, la calidad del granzón retenido es fundamental, debe quedar libre de contaminación e impurezas y cumplir con las especificaciones del proyecto para garantizar los estándares de resistencia y durabilidad requeridos.

Conclusiones

e8721

Cite este artículo como:

Ortega Roche, E., Hernández Cabrera, J.D. y Rodríguez Plasencia, G. (2025). Evaluación de la granulometría en los áridos empleados por la Empresa Provincial de la Construcción. *Universidad & ciencia*, 14(2), e8721.

URL: <https://revistas.unica.cu/index.php/uciencia/article/view/8721>

DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.15333752>



La granulometría de los áridos es un factor determinante en la calidad y resistencia de los morteros de cemento. Una distribución adecuada de tamaños de partículas, mejora la laborabilidad, resistencia mecánica y durabilidad del material, mientras que una distribución no conforme puede generar problemas como la segregación, porosidad y fisuración, limitando así la durabilidad y estética de las construcciones.

El árido utilizado por la Empresa Provincial de la Construcción en Ciego de Ávila no cumple con los parámetros de calidad establecidos en la Normas Cubanas, en este caso la distribución granulométrica evaluada para la arena natural y el polvo de piedra es no conforme. De similar forma el módulo de finura obtenido es deficiente, siendo necesario tamizar los áridos para morteros en el tamiz de 4.25 mm.

Al cernir el árido para llevarlo a una granulometría adecuada, se obtienen desperdicios del 20 % aproximadamente, elevando los gastos y el consumo de estos materiales, limitando en este sentido la eficiencia económica y el cumplimiento de los planes de producción de la empresa y reduciendo los beneficios sociales.

Las investigaciones analizadas demuestran que el control de la granulometría, junto con el uso de materiales reciclados y la optimización de las proporciones, pueden contribuir a la elaboración de morteros sostenibles y eficientes. Siendo fundamental que ingenieros y constructores presten especial atención a la selección y dosificación de los áridos para la fabricación de morteros.

Referencias Bibliográficas

- Al Qasimi, M., Al Zulayq, D. M. y Seifan, M. (2020). Mechanical and rheological properties of 3D printable cement composites. *Recent Progress in Materials*, 2(4), 1-14. <https://doi.org/https://doi.org/10.21926/rpm.2004022>
- Burgmann, S. y Breit, W. (2024). Impact of crushed natural and recycled fine aggregates on fresh and hardened mortar properties. *Construction Materials*, 4(1), 37-57. <https://doi.org/https://doi.org/10.3390/constrmater4010003>
- Cañarte Pico, D. S., Bravo Cedeño, Y. R. y Guerra Mera, J. C. (2023). Estudio comparativo del comportamiento de morteros de albañilería elaborados con



- varios tipos de agregados finos. *Dominio de las Ciencias*, 9(3), 1606-1623.
[https://doi.org/ https://doi.org/10.23857/dc.v9i3.3516](https://doi.org/https://doi.org/10.23857/dc.v9i3.3516)
- Gismera, S., Alonso, M., Palacios, M. y Puertas, F. (2020). Rheology of alkali-activated mortars: Influence of particle size and nature of aggregates. *Minerals*, 10(8), 726. <https://doi.org/https://doi.org/10.3390/min10080726>
- Gu, H., Sun, J., Zhang, J., Xu, Y., Li, B. y Wu, W. (2020). Effect of material ratio on the performances in 3D cement printing and its optimization. *AIP Advances*, 10, 1-9.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1063/5.0030186>
- Guendouz, M. y Boukhelkhal, D. (2018). Physical and mechanical properties of cement mortar made with brick waste. *MATEC Web of Conferences*, 149, 1-5.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1051/mateconf/201814901077>
- Martínez García, R., Sánchez de Rojas, M. I., Morán del Pozo, J. M., Fraile Fernández, F. J. y Juan Valdés, A. (2021). Evaluation of mechanical characteristics of cement mortar with fine recycled concrete aggregates (FRCA). *Sustainability*, 13, 1-23. <https://doi.org/https://doi.org/10.3390/su13010414>
- Muciño Vélez, A., Guillén Guillén, C. A., Tahuiton Mora, A. y Orozco Mendoza, E. (2022). Influencia de la arena en la resistencia mecánica del mortero empleando diferentes marcas de cemento. *CIENCIA ergo-sum*, 29(1), 1-9.
<https://doi.org/https://doi.org/10.30878/ces.v29n1a9>
- Muñoz Pérez, S. P., Díaz Sánchez, D. M., Gamarra Capuñay, E. E. y Chaname Bustamante, J. A. (2021). The influence of RCD in replacement of aggregates for the elaboration of concrete: A literary review. *Ecuadorian Science Journal*, 5 (2), 107-120. <https://doi.org/https://doi.org/10.46480/esj.5.2.111>
- Navarrete Seras, M., Martinez Molina, W., Chavez Garcia, H. L., Sanchez Calvillo, A., Arreola Sanchez, M., Borrego Perez, J. A. ... Alonso Guzman, E. M. (2023). Influencia de la proporción de arena en las propiedades físicas y mecánicas de morteros para la edificación. *Revista de la Asociación Latinoamericana de Control de Calidad, Patología y Recuperación de la Construcción (ALCONPAT)*, 13(2), 158-174.
<https://doi.org/https://doi.org/10.21041/ra.v13i2.684>

e8721

Cite este artículo como:

Ortega Roche, E., Hernández Cabrera, J.D. y Rodríguez Plasencia, G. (2025). Evaluación de la granulometría en los áridos empleados por la Empresa Provincial de la Construcción. *Universidad & ciencia*, 14(2), e8721.

URL: <https://revistas.unica.cu/index.php/uciencia/article/view/8721>

DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.15333752>



- Norma Cubana (NC 175, 2002). Morteros de albañilería. Especificaciones. Oficina Nacional de Normalización, La Habana, Cuba.
- Norma Cubana (NC 178, 2002). Áridos - ensayo granulométrico. Oficina Nacional de Normalización, La Habana, Cuba.
- Norma Cubana (NC 657, 2008). Áridos para morteros de albañilería - Especificaciones. Oficina Nacional de Normalización, La Habana, Cuba.
- Praveen Kumar, K. y Radhakrishna, X. X. (2020). Workability strength and elastic properties of cement mortar with pond ash as fine aggregates. *Materialstoday : Proceedings*, 24(2), 1626-1633.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.matpr.2020.04.484>
- Puig Martínez, R. A. (2014). Laboratorios de materiales de construcción. La Habana, Cuba: Facultad Ingeniería Civil, Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría (CUJAE). <https://www.researchgate.net/publication/321533840>
- Roux, C., Archez, J., Le Gall, C., Saadé, M., Féraillé, A. y Caron, J.F. (2024). Towards sustainable material optimizing geopolymers mortar formulations for 3D printing: A life cycle assessment approach. *Sustainability*, 16(08), 1-20.
<https://doi.org/https://doi.org/10.3390/su16083328>
- Song, Y., Jingbin, Z., Xuehui, A., Bing, Q., Wenqiang, L., Dejian, S. y Pengfei, L. (2021). The effect of sand type on the rheological properties of self-compacting mortar. *Buildings*, 11, 1-17.
<https://doi.org/https://doi.org/10.3390/buildings11100441>
- Tiang, L., Nogueira, R., De Brito, J. y Jiaping, L. (2023). Quantitative analysis of the influence of fine aggregate's grading on mortar's rheology. *Journal of Materials Research and Technology*, 25, 310-318.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jmrt.2023.05.236>
- Vandhiyan, R., Vijay, T. J. y Manoj Kumar, M. (2021). Effect of fine aggregate properties on cement mortar strength. *Materialstoday: Proceedings*, 37(2), 2019-2026. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.matpr.2020.07.498>



Conflicto de interés

Los autores no declaran conflictos de intereses.



Esta obra está bajo una licencia internacional [Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/). Se permite su copia y distribución por cualquier medio siempre que mantenga el reconocimiento de sus autores, no haga uso comercial de los contenidos y no realice modificación de la misma.

Cite este artículo como:

Ortega Roche, E., Hernández Cabrera, J.D. y Rodríguez Plasencia, G. (2025). Evaluación de la granulometría en los áridos empleados por la Empresa Provincial de la Construcción. *Universidad & ciencia*, 14(2), e8721.

URL: <https://revistas.unica.cu/index.php/uciencia/article/view/8721>

DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.15333752>