

# DEFICIENCIAS DEL MARCO REGULATORIO EN RELACIÓN AL USO DE MORTEROS EN RESTAURACIÓN Y CONSERVACIÓN DEL PATRIMONIO HISTÓRICO. UNA ALTERNATIVA A LA EVALUACIÓN DE LAS PRESTACIONES Y SU IDONEIDAD DE USO

Eugenio Navarro<sup>1</sup>, Gaspar Carrasco-Huertas<sup>1</sup>, Ismael Azuaga-Arjona<sup>1</sup>

<sup>1</sup> TESELA, Materiales Innovación y Patrimonio S.L., Granada, España

## Resumen

Los morteros de cal utilizados en restauración patrimonial actúan como materiales de contacto directo con fábricas antiguas de piedra, ladrillo, tapial, mampostería y revestimientos históricos. Su selección no puede basarse únicamente en la disponibilidad comercial ni en la documentación reglamentaria vinculada al mercado CE, ya que la idoneidad depende de la compatibilidad físico-química, mineralógica, textural, hídrica, mecánica y funcional con el soporte y con el ambiente de exposición. Este trabajo plantea un enfoque técnico-científico para evaluar morteros de cal destinados a patrimonio arquitectónico, diferenciando entre cumplimiento documental e idoneidad prestacional. La propuesta toma como referencia los criterios de caracterización de la UNE-EN 17187 y la experiencia aplicada del Sello de Calidad TESELA. La evaluación se organiza en bloques interrelacionados: composición y mineralogía, textura y porosidad, carbonatación, comportamiento hídrico, respuesta reológica y mecánica, estabilidad dimensional, durabilidad y aplicabilidad en obra. Además, se vinculan los resultados de laboratorio con criterios de prescripción, recepción, ejecución y seguimiento. El enfoque propuesto permite transformar datos analíticos en decisiones operativas, reducir patologías inducidas por incompatibilidad material y aportar una base trazable para fabricantes, direcciones facultativas, administraciones y empresas restauradoras. Se concluye que la restauración patrimonial requiere protocolos específicos de evaluación que integren caracterización experimental, interpretación multidisciplinar y control de obra.

Palabras Clave: Morteros de cal; Restauración patrimonial; Compatibilidad material; Evaluación prestacional.

## 1 Introducción

La restauración del patrimonio arquitectónico exige una lectura material más rigurosa que la requerida en una intervención ordinaria de construcción. La reposición, reparación o protección de un soporte histórico no se limita a restituir una función constructiva, sino que debe conservar la autenticidad material, la legibilidad histórica y la estabilidad físico-química del sistema intervenido, de acuerdo con los principios generales de conservación del bien cultural [1].

En este contexto, el mortero constituye un componente crítico porque actúa como interfase entre el soporte original, el ambiente de exposición y la acción de reparación prevista. Los morteros de cal se emplean habitualmente en rejuntados, retacados, enfoscados, revocos, capas de sacrificio, reintegraciones volumétricas y consolidaciones superficiales. En estas aplicaciones, una formulación inadecuada puede inducir numerosas patologías por exceso de rigidez, baja permeabilidad al vapor o incompatibilidad capilar, entre otras.

Por tanto, la decisión técnica no debe responder únicamente a si el producto puede comercializarse, sino a si puede utilizarse en un soporte, función y ambiente concretos sin comprometer los valores culturales ni la durabilidad de la intervención. El objetivo de este trabajo es establecer un esquema técnico-científico para evaluar la idoneidad de morteros de cal destinados a patrimonio arquitectónico, conectando la caracterización experimental con la prescripción, la recepción y el control de ejecución en obra.

## 2 Singularidad de los morteros en restauración patrimonial

### 2.1 Uso previsto y compatibilidad con el soporte

En patrimonio, el uso previsto del mortero determina los requisitos técnicos que deben evaluarse. Un rejuntado exterior de mampostería expuesto a lluvia y sales no exige el mismo equilibrio prestacional que un revoco interior, una capa de sacrificio, un retacado puntual o una reintegración volumétrica de un elemento ornamental. La evaluación debe considerar la función del mortero dentro del sistema constructivo y su interacción con el soporte original.

La compatibilidad debe entenderse como una condición multivariable. Desde el punto de vista químico y mineralógico, el mortero no debe introducir fases reactivas, sales o componentes que aceleren la degradación del soporte. Desde el punto de vista textural e hídrico, debe permitir un transporte de humedad coherente con el sistema histórico, evitando barreras impermeables, gradientes capilares desfavorables o acumulaciones de agua en la interfase. Desde el punto de vista mecánico, debe presentar resistencia suficiente para su función sin generar concentraciones de tensión ni comportarse como un elemento excesivamente rígido frente a materiales antiguos de menor módulo.

En consecuencia, la idoneidad no puede establecerse de forma genérica a partir de una categoría comercial. Debe definirse mediante una interpretación conjunta del material, el soporte, el ambiente de exposición, el procedimiento de aplicación y los criterios de intervención patrimonial.

### 2.2 Alcance y límites de la documentación reglamentaria

El marco europeo de productos de construcción se ha actualizado con el Reglamento (UE) 2024/3110, que establece reglas armonizadas para la comercialización de productos de construcción y deroga el Reglamento (UE) n.º 305/2011. Esta actualización no elimina la necesidad de interpretar las prestaciones declaradas de acuerdo con las normas armonizadas aplicables, los periodos de transición y el uso previsto del producto [2, 3].

Para morteros de revoco, enlucido y albañilería, las normas UNE-EN 998-1 y UNE-EN 998-2 proporcionan un marco de especificación, clasificación y declaración prestacional [4, 5]. Este marco es necesario para la trazabilidad reglamentaria, pero no resuelve por sí solo la idoneidad de uso en patrimonio. Parámetros como la resistencia a compresión o la absorción capilar aspectos parciales del producto; sin embargo, no permiten valorar de manera completa la mineralogía, la estructura porosa, la cinética de carbonatación, la permeabilidad al vapor, la respuesta frente a sales, la estabilidad dimensional o la compatibilidad con soportes históricos.

Por ello, el mercado CE debe considerarse una condición documental de partida, no una garantía suficiente de compatibilidad patrimonial. La Tabla 1 resume las diferencias entre una evaluación orientada a comercialización y una evaluación técnico-científica orientada a idoneidad patrimonial.

Tabla 1. Diferencia entre documentación reglamentaria y evaluación técnico-científica de idoneidad.

Aspecto	Documentación reglamentaria habitual	Evaluación técnica para patrimonio
Finalidad	Acreditar prestaciones declaradas y cumplimiento documental.	Determinar compatibilidad con soporte patrimonial y uso específico.
Parámetros habituales	Resistencia, absorción capilar, reacción al fuego y prestaciones declaradas.	Composición, mineralogía, porosidad, comportamiento hídrico, durabilidad y compatibilidad.
Escala de decisión	Producto tipo y uso genérico en marco armonizado.	Producto aplicado a una obra, ambiente, soporte y función.
Resultado	Declaración de prestaciones y marcado CE cuando procede.	Informe de idoneidad, límites de aplicación y criterios de control.
Limitación principal	No interpreta la compatibilidad patrimonial del mortero.	Requiere análisis multidisciplinar y juicio experto de conservación.

### 3 Evaluación técnico-científica de idoneidad prestacional

La evaluación de idoneidad no sustituye las obligaciones reglamentarias del fabricante, sino que las complementa mediante una caracterización orientada al uso. Su finalidad es transformar los datos de laboratorio y la documentación del producto en criterios de decisión para la dirección facultativa, la propiedad, la empresa restauradora y el fabricante.

La UNE-EN 17187 establece una metodología para caracterizar morteros utilizados en patrimonio cultural mediante técnicas mineralógicas, texturales, físicas, químicas y mecánicas [6]. Su interés radica en reconocer que los morteros históricos y los morteros de restauración deben evaluarse como materiales complejos, cuya respuesta depende de la interacción entre composición, porosidad, humedad, sales, deformabilidad y condiciones de exposición.

#### 3.1 Sello de Calidad TESELA como herramienta de evaluación aplicada

En este marco, el Sello de Calidad TESELA se plantea como una herramienta voluntaria de evaluación de idoneidad para materiales destinados a rehabilitación y restauración patrimonial. En el caso de los morteros de cal, su valor técnico reside en ordenar la información del fabricante, seleccionar ensayos relevantes, interpretar los resultados y emitir recomendaciones de uso vinculadas a condiciones reales de aplicación [9].

La Figura 1 resume el paso desde una marca voluntaria a un informe técnico de idoneidad: solicitud del fabricante, definición del uso previsto, caracterización analítica, ensayo prestacional e interpretación de límites de aplicación. Este planteamiento evita tratar el sello como una etiqueta comercial aislada y lo sitúa como un instrumento de transferencia entre laboratorio, fabricante, proyectista y obra. La Figura 2 muestra el distintivo gráfico asociado al producto certificado para uso en restauración de patrimonio.



Figura 1. Integración del Sello de Calidad TESELA en la evaluación de idoneidad de morteros para restauración patrimonial.



Figura 2. Distintivo gráfico del Sello de Calidad TESELA para productos certificados de uso en restauración de patrimonio.

### 3.2 Protocolo de caracterización: parámetros críticos

La caracterización debe organizarse en bloques técnicos que permitan interpretar el material como mortero de restauración. La composición química y mineralógica permite identificar el tipo de ligante, áridos, adiciones, sales o fases incompatibles. La textura y la porosidad condicionan la absorción, la evaporación, la cristalización salina y la susceptibilidad a ciclos ambientales. El comportamiento hídrico define cómo el mortero toma, transporta y libera agua. El comportamiento mecánico debe analizarse no solo por resistencia, sino también por deformabilidad, adherencia y compatibilidad con el soporte. La Tabla 2 resume estos bloques de evaluación recomendados la relación entre requisitos, técnicas de ensayo y decisión técnica. La utilidad del protocolo no reside únicamente en generar resultados, sino en interpretarlos en relación con el soporte y el uso previsto.

Tabla 2. Bloques de evaluación para valorar morteros de restauración patrimonial.

Bloque de evaluación	Ensayos o análisis orientativos	Utilidad para la decisión técnica
Composición y mineralogía	DRX, análisis químico, SEM-EDX, identificación de ligante, árido, adiciones y sales.	Detectar fases incompatibles, coherencia histórica y riesgo de reacción.
Textura y porosidad	Microscopía, porosimetría, densidad aparente y distribución de tamaño de poro.	Evaluar transpirabilidad, susceptibilidad a sales y capacidad de evaporación.
Comportamiento hídrico	Absorción capilar, absorción libre, secado, permeabilidad al vapor y retención de agua.	Determinar el movimiento de humedad en el sistema constructivo.
Propiedades mecánicas	Compresión, flexión, adherencia y módulo o deformabilidad cuando proceda.	Evitar morteros rígidos o débiles respecto al soporte y a la función.
Durabilidad y estabilidad	Ciclos humedad-sequedad, sales, hielo-deshielo, retracción y estabilidad dimensional.	Prever el comportamiento a medio plazo y reducir patologías inducidas.
Aplicabilidad en obra	Trabajabilidad, tiempo abierto, tixotropía, colocación y técnica de ejecución.	Asegurar una aplicación correcta en obra patrimonial.

### 3.3 Interpretación multidisciplinar

La selección de un mortero para patrimonio no puede resolverse exclusivamente desde el laboratorio ni únicamente desde la experiencia de obra. Requiere una lectura conjunta de química, mineralogía, edificación, conservación, historia material y criterios de intervención. La caracterización describe el material; la evaluación determina su idoneidad para un caso concreto. Esta lógica coincide con las recomendaciones técnicas para morteros de reparación en fábrica histórica y con la literatura reciente sobre caracterización de morteros hidráulicos y revocos [7, 8].

Un mismo valor de absorción capilar, resistencia o porosidad puede ser aceptable en una aplicación y problemático en otra. Por ejemplo, una baja resistencia puede ser adecuada en una capa de sacrificio si garantiza compatibilidad hídrica y comportamiento reversible, mientras que un valor de resistencia superior puede resultar desfavorable si el mortero actúa como elemento rígido frente a una fábrica histórica más deformable. Por ello, la interpretación debe vincular siempre el resultado analítico con la función constructiva y con el criterio de conservación.

## 4 Control de recepción y ejecución en obra

La evaluación técnica debe conectarse con el control real de obra. En muchas intervenciones, la recepción de morteros se limita a revisar fichas técnicas, declaraciones de prestaciones y

documentación del fabricante. Esta revisión es necesaria, pero insuficiente si no se acompaña de una comprobación de adecuación al proyecto y de un control de las condiciones de aplicación.

El control debe comenzar antes de la obra, con estudios previos del soporte, diagnóstico de patologías, identificación de materiales existentes, presencia de sales y condiciones de humedad. Debe continuar con la prescripción, recepción del producto, verificación de lote y trazabilidad. Durante la ejecución, deben controlarse la dosificación de agua, el procedimiento de amasado, la humedad del soporte, la temperatura, el espesor, el curado y la compatibilidad con tratamientos complementarios. La Tabla 3 recoge una propuesta de control técnico vinculada a las fases de una obra patrimonial.

Tabla 3. Propuesta de control técnico de morteros en obra patrimonial.

Fase	Actuaciones recomendadas	Resultado esperado
Estudios previos	Caracterización del soporte, diagnóstico de patologías, sales, humedad y materiales existentes.	Definición del uso previsto y requisitos específicos.
Prescripción	Selección según soporte, función y ambiente; prestaciones complementarias.	Pliego con criterios de aceptación para patrimonio.
Recepción	Revisión documental, trazabilidad de lote y contraste con evaluación técnica.	Aceptación o rechazo antes de la aplicación.
Ejecución	Control de amasado, agua añadida, soporte, espesor, curado y ambiente.	Menor variabilidad y prevención de patologías.
Seguimiento	Inspección inicial y seguimiento de humedad, sales, fisuración o adherencia.	Aprendizaje y mantenimiento preventivo.

## 5 Valor técnico para fabricantes, administraciones y dirección facultativa

La restauración del patrimonio arquitectónico constituye un ámbito de alto valor técnico, con fuerte participación pública, elevada exigencia documental y creciente sensibilidad social. Sin embargo, existe una brecha entre la fabricación industrial de morteros y las necesidades específicas de la obra patrimonial. Esta brecha genera incertidumbre para fabricantes, proyectistas, administraciones y empresas ejecutoras.

Para los fabricantes, una evaluación específica permite diferenciar productos en un nicho técnico de alto valor añadido. No se trata únicamente de ofrecer un mortero con marcado CE, sino de aportar argumentos sobre su idoneidad para usos patrimoniales concretos. Para la dirección facultativa, el protocolo facilita criterios objetivos de selección y control. Para las administraciones, mejora la trazabilidad de las intervenciones, reduce el riesgo de daños y aporta una base documental frente a controversias técnicas.

En este sentido, TESELA orienta esta línea hacia la transferencia de conocimiento en materiales de construcción, materias primas, edificios históricos y patrimonio. La utilidad máxima del sello aparece cuando la evaluación se incorpora al pliego de prescripciones, al control de recepción y al seguimiento de la intervención, configurando una cadena técnica que conecta producto, ensayo, criterio de uso y control en obra.

## 6 Discusión

El reto principal no es únicamente normativo, sino operativo. El marcado CE aporta un lenguaje común para la comercialización de productos de construcción, pero no está diseñado para resolver por sí solo la singularidad de cada intervención patrimonial. Por ello, el sector requiere herramientas complementarias que traduzcan el conocimiento científico y técnico en decisiones aplicables en obra.

La caracterización integral de morteros permite anticipar incompatibilidades que no son visibles en una ficha técnica convencional. Un producto puede presentar una resistencia adecuada y, al mismo

tiempo, una porosidad, una permeabilidad o una composición poco conveniente para un soporte determinado. Del mismo modo, un mortero de baja resistencia puede resultar idóneo en una función no estructural si garantiza transpirabilidad, comportamiento de sacrificio y compatibilidad mineral.

La restauración patrimonial no debe quedar atrapada entre dos extremos: la fabricación in situ sin control ni trazabilidad y la aplicación acrílica de productos industriales genéricos. Entre ambos enfoques existe un espacio técnico de alto valor: productos formulados industrialmente, controlados, trazables y evaluados específicamente para usos patrimoniales. Este enfoque permite compatibilizar cumplimiento reglamentario, rigor científico, aplicabilidad en obra y conservación preventiva.

## 7 Conclusiones

Los morteros de cal empleados en restauración patrimonial deben evaluarse en función de su uso previsto, soporte, ambiente y función constructiva. La documentación reglamentaria y el marcado CE son necesarios, pero no suficientes para determinar la idoneidad de un producto en patrimonio arquitectónico.

La resistencia a compresión y la absorción capilar no permiten valorar por sí solas la compatibilidad con soportes históricos. Es necesario incorporar análisis de composición, mineralogía, textura, porosidad, carbonatación, comportamiento hídrico, durabilidad, estabilidad dimensional, respuesta mecánica y aplicabilidad en obra.

La UNE-EN 17187 proporciona un marco técnico adecuado para caracterizar morteros utilizados en patrimonio cultural, pero la interpretación de resultados debe realizarse por perfiles con experiencia en ciencia de materiales y conservación-restauración.

El Sello de Calidad TESELA se presenta como una vía operativa para formalizar la evaluación voluntaria de idoneidad: parte de requisitos explícitos, emplea técnicas químicas, mineralógicas, texturales, hídricas, mecánicas y de durabilidad, y devuelve una interpretación aplicable a la prescripción, recepción y control de obra.

El futuro de los morteros para patrimonio debe orientarse hacia productos industrializados, trazables y técnicamente argumentados, capaces de combinar cumplimiento reglamentario, compatibilidad patrimonial y durabilidad a largo plazo.

## 8 Referencias

- [1] ICOMOS. (1964). Carta internacional sobre la conservación y la restauración de monumentos y sitios, Carta de Venecia.
- [2] Parlamento Europeo y Consejo. (2024). Reglamento (UE) 2024/3110 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de noviembre de 2024, por el que se establecen reglas armonizadas para la comercialización de productos de construcción y se deroga el Reglamento (UE) n.º 305/2011.
- [3] Parlamento Europeo y Consejo. (2011). Reglamento (UE) n.º 305/2011 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 9 de marzo de 2011, por el que se establecen condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción.
- [4] AENOR. (2018). UNE-EN 998-1. Especificaciones de los morteros para albañilería. Parte 1: Morteros para revoco y enlucido. Madrid, España: Asociación Española de Normalización.
- [5] AENOR. (2018). UNE-EN 998-2. Especificaciones de los morteros para albañilería. Parte 2: Morteros para albañilería. Madrid, España: Asociación Española de Normalización.
- [6] CEN. (2020). EN 17187. Conservation of cultural heritage. Characterization of mortars used in cultural heritage. Brussels, Belgium: European Committee for Standardization.
- [7] Hughes, J. J., & van Hees, R. P. J. (2012). RILEM TC 203-RHM: Repair mortars for historic masonry. The role of mortar in masonry: an introduction to requirements for the design of repair mortars. *Materials and Structures*, 45, 1287-1294. <https://doi.org/10.1617/s11527-012-9847-9>
- [8] Arizzi, A., & Cultrone, G. (2021). Mortars and plasters-How to characterise hydraulic mortars. *Archaeological and Anthropological Sciences*, 13, 144. <https://doi.org/10.1007/s12520-021-01404-2>
- [9] TESELA. (2025). Protocolo técnico del Sello de Calidad TESELA para materiales de restauración patrimonial. Documento técnico interno