

METODOLOGÍA PARA EL CONTROL DE EJECUCIÓN DE LOS REVESTIMIENTOS CERÁMICOS

**J. J. Palencia Guillén, T. Gallego Navarro, A. Barrachina Bellmunt,
V. Gayvoronyuk, S. Moreno Rodríguez**

Dpto. de Ingeniería Mecánica y Construcción,
Área de Construcciones Arquitectónicas.
Universitat Jaume I. Castellón. España
palencia@emc.uji.es, tgallego@emc.uji.es

RESUMEN

La evolución en los últimos años de los materiales cerámicos, con productos de baja absorción de agua y formatos de mayor tamaño, así como la evolución y aparición de nuevos adhesivos cerámicos y, en su caso, la necesidad de incorporar capas con funciones diversas, aislamiento, estanqueidad, etc., junto con la falta de regulación del oficio de alicatador-solador, ha provocado un déficit de conocimiento para la adecuada ejecución de los revestimientos cerámicos.

De otra parte, la escasa normativa sobre colocación, así como, la nueva normativa basada en criterios prestacionales, unido a una mayor exigencia de calidad por parte de los usuarios respecto de la calidad del producto final, hacen necesario enfatizar el control de calidad, tanto de los materiales como de los procesos de ejecución y, por supuesto, del revestimiento finalizado.

La presente ponencia pretende aportar una metodología para el control de ejecución de los revestimientos cerámicos acorde con la sistemática planteada en el artículo 7 del R.D. 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación, que estructura el control en tres fases diferenciadas: control de recepción en obra de los productos, equipos y sistemas; control de ejecución de la obra, y control de la obra terminada.

La metodología y procedimientos técnicos para verificar la calidad de la unidad de obra, revestimiento cerámico, se fundamenta tanto en las exigencias establecidas por la normativa de edificación que le sea de aplicación, así como de las recomendaciones recogidas en guías de calidad (en este caso Guía de la Baldosa Cerámica) y, en su caso, en las especificaciones reseñadas por el prescriptor en el proyecto u ordenadas por la dirección facultativa.

Los controles a realizar en obra (check-list) que se proponen ya han sido testados en obra en distintos trabajos de los alumnos del Aula Cerámica de la Universitat Jaume I.

El objetivo final es una vez se tenga suficientemente contrastado con aplicación real en obra de la metodología de control que se propone en el presente trabajo, elaborar una guía de control ejecución de los revestimientos cerámicos que facilite el trabajo tanto a los técnicos responsables de la ejecución como al propio constructor o instalador que ejecute estos revestimientos.

1. INTRODUCCIÓN

El objetivo de esta ponencia es aportar una metodología para realizar el control de ejecución de los revestimientos cerámicos acorde con la sistemática planteada en el artículo 7 del R.D. 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación¹, en adelante CTE.

En el proceso edificatorio se pueden distinguir dos fases diferenciadas: la de proyecto y la de la ejecución de la obra, ambas fases son susceptibles de un control de calidad, así tendríamos:

- Control de calidad del proyecto de edificación.
- Control de calidad de la ejecución de la obra.

La normativa de edificación y en particular el CTE no establece como obligatorio el control del proyecto de edificación. No obstante, el Promotor puede decidir voluntariamente su realización mediante la figura de una entidad de control de calidad de la edificación (ECCE), la entidad verificará, total o parcialmente según el encargo, si las soluciones propuestas en el proyecto cumplen las exigencias básicas del CTE y demás normativa aplicable. La metodología y procedimientos para el control del proyecto no forman parte del alcance de esta ponencia.

En cambio, el CTE si establece como obligatorio el control de calidad de ejecución de la obra, en concreto en el artículo 7 cita:

"Durante la construcción de las obras el director de obra y el director de ejecución de la obra realizarán, según sus respectivas competencias, los controles siguientes:

- a) *Control de recepción en obra de los productos, equipos y sistemas que se suministren a las obras.*
- b) *Control de ejecución de la obra.*
- c) *Control de la obra terminada."*

Por lo tanto, según el CTE, el control de ejecución de la obra es obligatorio por ser éste una función a desarrollar necesariamente por el director de obra y el director de la ejecución de la obra, según sus respectivas competencias.

En consecuencia, existen dos tipos de control de la ejecución de la obra: el **autocontrol** realizado por el constructor/instalador y el **control externo** que realiza el director de obra y el director de la ejecución (dirección facultativa).

En los siguientes apartados se describe la metodología de actuación para realizar el control de ejecución de la unidad de obra revestimiento cerámico. La secuencia de actuación es, en primer lugar, elaborar un **programa de control** a partir del plan de control del proyecto en el que se contienen las especificaciones de los productos, de la ejecución y del revestimiento terminado, y en segundo lugar, realizar los controles de ejecución que permitan asumir la conformidad del revestimiento.

En el control externo la responsabilidad de la redacción del programa de control corresponde en edificación al director de la ejecución de la obra, como ya se ha dicho, el programa de control desarrolla el plan de control teniendo en cuenta los medios y circunstancias del Contratista de las obras o instalador del revestimiento y su plan de obra.

En el autocontrol la responsabilidad de la planificación y programación corresponde al constructor/instalador. Este autocontrol puede estar avalado por una certificación de conformidad, en este caso el control externo puede reducirse o, incluso, suprimirse.

2. CONSIDERACIONES PREVIAS

Durante la ejecución de la unidad de obra de revestimientos cerámicos, el director de obra y el director de la ejecución de la obra realizarán, según sus respectivas competencias, los controles siguientes:

- Control de recepción en obra de productos equipos y sistemas.
- Control de ejecución del revestimiento.
- Control del revestimiento terminado.

Dichos controles tienen por objeto comprobar que los productos, los procesos y actividades de la ejecución y del revestimiento terminado, son conformes con

lo indicado en el proyecto, la legislación aplicable, las normas de buena práctica constructiva y las instrucciones de la dirección facultativa.

Antes de iniciar las actividades de control en la obra, el director de la ejecución de la obra redactará un programa de control, que desarrollará el plan de control y, en su caso, el pliego de condiciones técnicas particulares del proyecto, y tendrá en cuenta los medios y circunstancias del constructor de las obras o instalador del revestimiento y su plan de obra.

El programa de control deberá contemplar:

- La identificación de productos y procesos de ejecución objeto de control.
- En su caso el establecimiento de unos factores de ponderación del control para una mejor adecuación a las particularidades del revestimiento con el objeto de modificar la planificación del control.
- La definición de los lotes de control y unidades de inspección, describiendo para cada caso las comprobaciones a realizar y, en su caso, los criterios de aceptación y rechazo.
- La documentación de control necesaria.
- Los controles a realizar de recepción de los productos, de la ejecución de la unidad de obra y del revestimiento acabado.

Las actividades de control programadas contemplarán las tres fases de control que se describen a continuación.

3. CONTROL DE RECEPCIÓN EN OBRA DE PRODUCTOS

La sistemática a seguir para la recepción de productos es la contemplada en CTE:

- a) Control de la documentación de los suministros que llegan a la obra (véase el Cuadro 3)
- b) En su caso, control mediante distintivos de calidad o evaluaciones de idoneidad técnica.
- c) En su caso, control mediante ensayos.

La conformidad de los productos, equipos o sistemas recibidos en obra se obtendrá cuando:

- Se corresponden a los especificados en el plan de control o, en su caso, en el pliego de condiciones del proyecto.
- Disponen de la documentación exigida.

- Están caracterizados por las propiedades exigidas, y de los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE o a la declaración de las características técnicas, se puede deducir el cumplimiento de las características exigidas.
- Han sido ensayados, cuando así se establezca en el programa de control y de los resultados obtenidos se puede deducir su conformidad.

IDENTIFICACIÓN	PROPIEDADES EXIGIDAS. (ESPECIFICACIÓN)	CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN DE LOS SUMINISTROS	CONTROL MEDIANTE DISTINTIVOS	CONTROL MEDIANTE ENSAYOS
Se comprobará la identificación del producto, equipo o sistema que se recibe: • tipo producto • en su caso, dimensiones y forma • en su caso, acabado • en su caso, código de baldosa	En el caso de que en el proyecto el producto, equipo o sistema esté caracterizado por una serie de propiedades exigidas (especificaciones), se comprobará que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE o en la declaración de las características técnicas, permiten deducir el cumplimiento de dichas especificaciones.	Se facilitarán al menos los siguientes documentos: <u>Antes del suministro:</u> • Documentación acreditativa del marcado CE (etiquetado CE con declaración de las características técnicas + declaración CE de conformidad. • En su caso, declaración de las características técnicas del producto. <u>Durante el suministro:</u> • Hoja de suministro y etiquetado CE. Comprobar que la identificación del producto y características se corresponden con lo exigido en proyecto <u>Después del suministro:</u> Certificado de garantía; certificado de suministro.	En el caso de que el producto, equipo o sistema dispusiera de un distintivo o un DITE y éste avalara las características exigidas, se aceptará el producto sin más que acreditar la posesión del distintivo o evaluación de idoneidad técnica.	En el caso de que en el proyecto se exijan determinadas especificaciones para el producto, equipo o sistema y no pueda deducirse su conformidad mediante la verificación documental, se realizarán los ensayos de las características correspondientes.

Cuadro 3. Actuaciones para la recepción de productos, equipos o sistemas.

De todos los productos que intervienen en un revestimiento cerámico se recomienda que al menos se sometan a control de recepción aquellos de mayor repercusión en la calidad final de revestimiento, es decir: baldosa cerámica, adhesivo cerámico, material de rejuntado y, en su caso, mortero de cemento, mortero de recrecido o pasta autonivelante y lámina de aislamiento.

Se recuerda la exigencia del CTE para los pavimentos en suelos de edificios de Uso Sanitario, Docente, Comercial, Administrativo, Aparcamiento y Pública Con-

currencia, relativa al riesgo de resbalamiento. Los pavimentos deberán cumplir con la clase de resistencia al deslizamiento exigible a los suelos en función de su localización definida en la Tabla 1.2 del DB SU1 del CTE, determinada según UNE-ENV 12633:2003.

Para el caso particular de fachadas ventiladas se comprobará que la documentación aportada por el suministrador de los sistemas de anclaje mecánico al menos comprenderá:

- Certificado de garantía del fabricante, firmado por persona física, relativo al cumplimiento de las especificaciones técnicas exigidas al sistema por el proyecto.
- La documentación de conformidad correspondiente al marcado CE cuando sea pertinente.
- En su caso cuando lo exija el proyecto, los DIT o evaluaciones de idoneidad técnica del sistema concedidas por entidades autorizadas para ello.

Cuando el proyecto lo contemple o si no se satisfacen las condiciones del párrafo anterior, se realizará un control de recepción mediante ensayos, para ello se determinarán las características a ensayar (por ej. Determinación de la carga de rotura para anclajes, según UNE-EN 13364; adherencia del anclaje al soporte; resistencia a impactos externos, etc.) y se programará la distribución del suministro en partidas y lotes de muestreo que se someterán a las condiciones de aceptación o rechazo.

Se recuerda la exigencia del CTE para los pavimentos en suelos de edificios de uso sanitario, Docente, Comercial, Administrativo, Aparcamiento y Pública concurrencia, relativa al riesgo de resbalamiento. Los pavimentos deberán cumplir con la clase de resistencia al deslizamiento exigible a los suelos en función de su localización definida en la Tabla 1.2 del DB SU1 del CTE, determinada según UNE-ENV 12633:2003.

El director de la ejecución de la obra será el responsable de la gestión de la documentación de control.

EJEMPLO DE CONTROL DE RECEPCIÓN DE PRODUCTOS DE UN PAVIMENTO EN UN EDIFICIO DE PÚBLICA CONCURRENCIA

IDENTIFICACIÓN	PROPIEDADES EXIGIDAS. (ESPECIFICACIÓN)	CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN DE LOS SUMINISTROS	CONTROL MEDIANTE DISTINTIVOS	CONTROL MEDIANTE ENSAYOS
Baldosa de gres esmaltado, • de 40x40cm • color gris • acabado mate rugoso	En este ejemplo el proyecto especifica un código de baldosa¹: 4/1/H/- Por lo tanto, la baldosa debe cumplir las siguientes especificaciones: • Carga de rotura a flexión > 900N • Res. a la abrasión >2100 rev. • Dureza Mohs ≥ 4 • Res. al deslizamiento clase ≥ 1 ($15 < Rd < 35$) • Res. a ácidos y bases: min. clase LA en baja concentración y clase HB en alta concentración.	Se facilitarán al menos los siguientes documentos: <u>Antes del suministro:</u> • Documentación acreditativa del marcado CE (etiquetado CE con declaración de las características técnicas + declaración CE de conformidad. • Declaración del fabricante de las características técnicas de la baldosa. (Se comprobará que los valores declarados cumplen con las especificaciones) <u>Durante el suministro:</u> • Hoja de suministro y etiquetado CE. <u>Después del suministro:</u> • Certificado de garantía; certificado de suministro.	No procede	En este ejemplo, en la declaración de características del fabricante no aparece valor alguno de la resistencia al deslizamiento. Por lo tanto, la dirección facultativa solicitará la realización del ensayo: • Resistencia al deslizamiento, según UNE-EN 12633:2003
Adhesivo cerámico: • tipo C2E	En este ejemplo el proyecto especifica la utilización de un adhesivo, C2E Por lo tanto, se comprobará que el adhesivo que se recibe se corresponde con esa designación.	Se facilitarán al menos los siguientes documentos: <u>Antes del suministro:</u> • Documentación acreditativa del marcado CE (etiquetado CE con declaración de las características técnicas + declaración CE de conformidad. <u>Durante el suministro:</u> • Hoja de suministro y etiquetado CE. <u>Después del suministro:</u> • Certificado de garantía; certificado de suministro.	No procede	No se planifican ni programan ensayos.

Material de rejuntado: • tipo CG2 • Color gris	En este ejemplo el proyecto especifica la utilización de material de rejuntado CG2 Por lo tanto, se comprobará que el material de rejuntado que se recibe se corresponde con esa designación.	Se facilitarán al menos los siguientes documentos: <u>Antes del suministro:</u> • Documentación acreditativa de la conformidad con la norma UNE-EN 13888 • Declaración del fabricante de las características técnicas del producto. <u>Durante el suministro:</u> • Hoja de suministro con identificación del producto. <u>Después del suministro:</u> • Certificado de garantía; certificado de suministro.	No procede	No se planifican ni programan ensayos.
--	--	---	-------------------	---

(1) De acuerdo con la Guía de la Baldosa Cerámica²

4. CONTROL DE EJECUCIÓN DEL REVESTIMIENTO

Como ya se ha indicado, la programación del control deberá identificar los procesos y actividades objeto de control, los lotes de ejecución (unidades de inspección), las comprobaciones a realizar y su frecuencia, y, en su caso, los criterios de aceptación.

La dirección facultativa podrá reducir el control externo en el caso de que el constructor o, en su caso, el profesional instalador disponga de un control de producción documentado o bien su actividad esté certificada.

A los efectos de programar y realizar el control cada una de las unidades de obra del revestimiento (solados, alicatados, fachada ventilada) se dividirá en lotes de ejecución que se someterán a aceptación o rechazo. A su vez, en cada lote de ejecución se identificarán los procesos y actividades susceptibles de ser inspeccionados (controlados) y se definirán las frecuencias de comprobación.

Opcionalmente se podrán tener en cuenta también unos factores de ponderación del control que gradúen la intensidad del mismo en función, por ejemplo, del uso al que va a estar sometido el revestimiento, la dimensión del revestimiento, la agresividad ambiental, la climatología, la utilización de sistemas innovadores o complejos, u otros que se consideren.

4.1. Control de ejecución de solados y alicatados.

4.1.1. Lotes de ejecución y procesos y actividades de ejecución.

A los efectos de realizar el control de la ejecución se dividirá el revestimiento

cerámico en partes o lotes de ejecución que se someterán a aceptación o rechazo de forma individual.

La dimensión o tamaño máximo del lote de ejecución que se propone es a título orientativo, en función de la singularidad, complejidad o desarrollo de la ejecución del revestimiento, la dirección facultativa podrá establecer el tamaño que considere más conveniente.

No se mezclarán en el mismo lote revestimientos de tipología distinta, por ejemplo, solados y alicatados, ni aquellos en los que el sistema de colocación sea distinto, por ejemplo capa fina o capa gruesa.

LOTE DE EJECUCIÓN (TAMAÑO)	
interiores uso residencial	exteriores y uso pública concurrencia ¹
400 m ² ó 4 viviendas	200 m ²

(1) Por extensión se incluyen los usos sanitario, docente, comercial, administrativo y aparcamiento.

Cuadro 4.1.1.a. Lotes de ejecución.

En cada lote de ejecución se identificarán los procesos y actividades susceptibles de ser inspeccionados. En el siguiente cuadro 4.1.1.b, se identifica un conjunto de procesos y actividades básicas que según las particularidades del revestimiento a controlar podrá variar.

FASE DE EJECUCIÓN	PROCESOS Y ACTIVIDADES DE EJECUCIÓN	TABLA CONTROL EJECUCIÓN
Gestión de acopios	Control de la gestión de acopios de baldosas, adhesivos, etc.	R1
Ejecución del soporte base	Control de la estabilidad dimensional del soporte base	R2
Ejecución de las capas intermedias	Preparación del soporte e instalación, en su caso, de capas intermedias.	R3
	Preparación y control de la superficie de colocación.	
Colocación y rejuntado de las baldosas	Recepción de los productos.	R4
	Capa gruesa: aplicación del mortero de cemento.	
	Capa fina: aplicación del adhesivo.	
	Colocación de las baldosas	
	Disposición juntas de movimiento	
	Colocación del material de rejuntado	

Cuadro 4.1.1.b. Procesos y actividades de ejecución.

En cada uno de los procesos o actividades incluidos en un lote de ejecución, el constructor o, en su caso, el instalador desarrollará su autocontrol y la dirección facultativa procederá a realizar el control externo, mediante la realización de inspecciones de comprobación. En el apartado siguiente se proponen unas frecuencias de comprobación que variarán en función del agente autor del control, y del nivel de control asignado según se define a continuación.

4.1.2. Frecuencias de comprobación.

Como se ha indicado el número de inspecciones a realizar en cada proceso o actividad variará en función del agente y del nivel control adoptado.

Se definen dos niveles de control: nivel normal que será el de aplicación habitual, y nivel de control intenso para aquellos revestimientos afectados por factores de ponderación del control (usos especialmente exigentes, climatología, innovación, complejidad, etc.) que requieran un control más exhaustivo o para revestimientos en los que el constructor/instalador no disponga de autocontrol documentado.

Como ya se ha indicado la dirección facultativa podrá reducir el control externo en el caso de que el constructor o, en su caso, el profesional instalador disponga de un control de producción documentado, o bien, su actividad esté certificada.

En las siguientes Tablas de control de ejecución se describen, a título exclusivamente orientativo, las comprobaciones a realizar en cada uno de los procesos o actividades con indicación del número de comprobaciones por lote de ejecución en función del agente que realiza el control y del nivel de control adoptado. La relación no pretende ser exhaustiva, recoge las comprobaciones más significativas y están basadas en la Guía de la Baldosa Cerámica.

TABLAS DE CONTROL DE EJECUCIÓN

Procesos y actividades de ejecución	Comprobación / punto de observación	Número comprobaciones por lote			
		Control normal		Control intenso	
		Autocontrol constructor	Control externo	Autocontrol constructor	Control externo
Control de la gestión de los acopios	Baldosa cerámica: • Verificar correcto almacenamiento según especificación del fabricante. • En acopios generales, identificación y separación de lotes evitando mezclas de distinto calibre en el mismo recinto. Adhesivo: • Verificar almacenaje a cubierto.	1	-	2	-

Tabla R1. Gestión de los acopios.

Control de la estabilidad dimensional del soporte	Comprobar tiempos de espera desde fabricación del soporte: • Forjados y soleras de hormigón (dos, tres meses). • Tabiques de ladrillo: 1 mes • Bases de nivelación o capas de regularización : una semana por cm de espesor	2	1	4	2
---	---	---	---	---	---

Tabla R2. Ejecución del soporte base.

Preparación del soporte e instalación en su caso de capas intermedias.	Soporte base: • Comprobar ausencia de polvo, escombros, pegotes, grasas, aceites, etc. (1)	2	1	4	2
	Tipos de capas y preparación: • Verificar en el proyecto: tipo, especificaciones, espesor y disposición. • Verificar replanteos	2	1	4	2
	Capa de gravilla / arena estabilizada (2): • Verificar espesor ($\leq 2\text{cm}$) y que el material esté seco.	2	1	4	2
	Capa aislamiento (al ruido de impactos, etc.) (2): • Comprobar que se siguen las instrucciones de colocación del fabricante. • Comprobar correcta disposición en la superficie y alrededor de elementos de confinamiento (tabiques, pilares, cerramientos, etc.).	4	1	8	2
	Capa de nivelación y/o refuerzo (2): • Morteros industriales: Identificación del tipo y recomendaciones de uso del fabricante • Morteros semiterminados (silo): Verificar tipo y consistencia. • Pastas autonivelantes: Identificación del tipo y recomendaciones de uso del fabricante • Mortero hecho en obra: verificar dosificación consistencia y, en su caso, resistencia. • En su caso, comprobar disposición del armado (mallazo). • Comprobar extendido y nivelación.	4	1	8	2
	Juntas estructurales, tipos y preparación: • Verificar especificaciones en Proyecto (disposición, materiales compresibles y sellantes, colocación, etc.)	2	1	4	2

Procesos y actividades de ejecución	Comprobación / punto de observación	Número comprobaciones por lote			
		Control normal		Control intenso	
		Autocontrol constructor	Control externo	Autocontrol constructor	Control externo
Preparación del soporte e instalación en su caso de capas intermedias.	Estado de la superficie de colocación: • Humedad: Comprobar que la superficie está seca y se han cumplido los tiempos de espera. • Planeidad en colocación con adhesivo cerámico: Comprobar que la desviación máxima medida con regla de 2m es $< 3\text{mm}$ • Limpieza: Comprobar ausencia de polvo, restos de obra, manchas de grasa, etc.	4	1	8	2

Tabla R3. Ejecución de las capas intermedias.

Colocación y rejuntado de las baldosas	Baldosa cerámica: • Verificar el tipo y que se ha realizado el control de recepción. • Comprobar visualmente ausencia de defectos superficiales. • Comprobar a simple vista si se aprecian desviaciones dimensionales. • En su caso, comprobar humectación de las baldosas en colocación con mortero de cemento.	4	1	8	2
	Adhesivo: • Verificar el tipo a utilizar. • Comprobar que se amasa y se utiliza siguiendo las instrucciones del fabricante.	2	1	4	2
	Colocación en capa gruesa con mortero: • Comprobar nivelación del lecho de mortero fresco (regla y nivel) • Comprobar que se aplica una lechada de cemento o espolvoreo de cemento sobre el mortero fresco. • Comprobar que se utiliza cemento de color blanco para baldosas de tonalidad clara • Comprobar alineación y espesor de las juntas de colocación (espaciado entre baldosas). • Comprobar ausencia de huecos y adhesión de las baldosas levantando una baldosa.	4	1	8	2

Colocación y rejuntado de las baldosas	Colocación en capa fina con adhesivo: • Comprobar reparto, peinado con la llana dentada adecuada y espesor de aplicación del adhesivo. • Comprobar que no se supera el tiempo abierto del adhesivo. • Comprobar alineación y espesor de las juntas de colocación (espaciado entre baldosas). • Comprobar que se utiliza el procedimiento de doble encolado cuando esté previsto. • Comprobar ausencia de huecos y adhesión de las baldosas levantando una baldosa.	4	1	8	2
	Juntas estructurales: • Comprobar que no se cubren y se utiliza un sellante adecuado.)	1	1	2	1
	Juntas perimetrales y juntas de partición. • Comprobar su disposición, que no se cubren y que se utiliza un material adecuado para su relleno (anchura > 5mm)	4	1	8	2
	Juntas de colocación: • Verificar el tipo a utilizar según indicación del proyecto. • Comprobar que al menos han transcurrido 24 horas desde colocación del embaldosado. • Comprobar la eliminación y limpieza del material sobrante	2	1	4	2
	Reserva: • Comprobar que se ha efectuado una reserva del orden del 1% de cada tipo de material colocado.	1	-	1	-
	Revestimiento colocado y rejuntado: • Comprobar que se asegura la protección de los pavimentos.	1	1	2	1
	Rodapié en pavimentos: • Verificar tipo y tonalidad coincidente con las baldosas. • Comprobar disposición de cordón desolidarizante entre rodapié y pavimento. • Comprobar linealidad del rodapié con tabiquería. • Comprobar correcto rejuntado del rodapié.	2	1	4	2

(1) En algunas superficies de colocación, por ejemplo, soportes preexistentes en obras de rehabilitación, pueden ser necesarias actuaciones adicionales para comprobar el acabado y estado de la superficie (rugosidad, porosidad, dureza superficial, presencia de zonas huecas, etc.).

(2) Solo en aquellos casos donde esté prevista la disposición de estas capas
(Pliego de Prescripciones del Proyecto).

Tabla R4. Colocación y rejuntado de las baldosas.

4.2. Control de ejecución de fachadas ventiladas con revestimiento cerámico.

La sistemática de actuación es equivalente a la indicada en el apartado 4.1.

Tamaño del lote de ejecución: 200 m².

En las siguientes tablas FV1, FV2, FV3 y FV4 de control de ejecución se describen, a título exclusivamente orientativo, las comprobaciones a realizar en cada uno de los procesos o actividades de ejecución con indicación del número de comprobaciones por lote de ejecución en función del agente que realiza el control. Para este caso no se definen niveles de control.

TABLAS DE CONTROL DE EJECUCIÓN

Procesos y actividades de ejecución	Comprobación / punto de observación	Número comprobaciones por lote	
		Autocontrol instalador	Control externo
Control de la gestión de los acopios.	Baldosa cerámica: • Verificar correcto almacenamiento según instrucciones del fabricante. Sistema de anclajes: • Según instrucciones del fabricante	2	-

Tabla FV1. Gestión de los acopios.

Control del estado del soporte	• Comprobar que el desplome o desviación de planeidad del soporte puede ser compensado por el juego de juntas en mensuras y, en su caso, en perfiles.	4	1
--------------------------------	---	---	---

Tabla FV2. Ejecución del soporte base.

Colocación del sistema de anclajes	Colocación de las ménsulas: • Comprobar que según el tipo y estado del soporte se emplean los anclajes adecuados para las ménsulas de acuerdo con los cálculos del proyecto • Comprobar replanteo y posición según modulación y especificación del proyecto. • Comprobar que se colocan contrapeadas. • Comprobar que se toman medidas para evitar el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se evitará el contacto entre dos metales de distinta actividad con una junta aislante u otro sistema.	8	2
	Colocación de perfiles verticales (montantes): • Comprobar distancia entre perfiles, planeidad, alineación (tolerancia $\pm 1\text{mm/m}$) y junta horizontal ($> 2\text{mm}$ por m) • Comprobar que se reserva el espacio requerido para conseguir el espesor de la cámara de ventilación especificado en proyecto.	8	2

Colocación del aislante	• Comprobar que cubre toda la cara exterior del muro soporte y la estructura resistente del edificio. • Comprobar espesor. • En su caso, protección de los canales del perfil.	2	1
-------------------------	--	---	---

Tabla FV3. Ejecución del sistema de anclaje.

Colocación elementos de fijación y baldosas	• Comprobar la ejecución de acuerdo con detalles constructivos del proyecto o del sistema.	4	2
Juntas	• Comprobar que la anchura de las juntas horizontales y verticales entre baldosas, cumple la tolerancia establecida en el proyecto. • Comprobar que las juntas de dilatación del edificio coinciden con una junta vertical del sistema de fachada mediante un doble perfil.	2	1
Puntos singulares	• Comprobar la ejecución de acuerdo con detalles constructivos del proyecto o del sistema (estanquidad, evacuación de agua, etc.)	4	2

Tabla FV4. Ejecución de las baldosas.

5. CONTROL DEL REVESTIMIENTO TERMINADO

El control del revestimiento terminado consistirá en comprobar que se cumplen las especificaciones establecidas en el proyecto, tanto dimensionales como de otro índole.

Se recuerda que el CTE en el Documento Básico de Seguridad de Utilización, DB SU1, contiene las siguientes exigencias para pavimentos:

- Los pavimentos deberán cumplir que la clase de resistencia al deslizamiento exigible a los suelos en función de su localización definida en la Tabla 1.2 del DB SU1 del CTE, se corresponde con el valor de resistencia al deslizamiento de las baldosas.
- Si existen irregularidades en el pavimento han de ser menores de 6mm.
- Los desniveles ≤ 50 mm estarán resueltos con una pendiente ≤ 25 %.
- En zona interiores para circulación de personas, el suelo no presentará perforaciones por las que se introduzca una esfera de 15 mm de diámetro.

En el caso de que esté programada una prueba de servicio en fachada para verificar la estanquidad al agua de la fachada por la acción combinada del agua y viento previsible en la zona donde se ubica el edificio, la dirección facultativa definirá la unidad de inspección que se someterá a la prueba (en general, una por

tipología de fachada).

La prueba se realizará de acuerdo con el procedimiento del Instituto Valenciano de la Vivienda: *Prueba de servicio de la estanquidad de fachadas de edificios*, Documento Reconocido de la Generalitat Valenciana con el código DRC0609.

El resultado de las pruebas sobre la unidad de inspección de la fachada se considerará satisfactorio, cuando transcurridos 30 minutos desde su finalización no se aprecie infiltración de agua en forma de goteo o manchas de humedad en cualquier punto de la superficie interior de la fachada, bien en la zona de prueba o áreas adyacentes, en especial en el encuentro con el forjado

A título orientativo en las Tablas siguientes RT1 y RT2 se indican las comprobaciones a realizar por lote de ejecución para comprobar la regularidad dimensional del revestimiento, y aspecto, limpieza y protección final.

Procesos y actividades de ejecución	Comprobación / punto de observación	Número comprobaciones por lote			
		Control normal		Control intenso	
		Auto-control constructor	Control externo	Auto-control constructor	Control externo
Control de la desviación de planeidad del revestimiento (1)	- Comprobar que la desviación máxima medida con regla de 2 m, no sobrepasa el límite de: ± 3mm en pavimentos y ± 2mm en paramentos	4	2	8	4
Control de la desviación de nivel entre baldosas adyacentes (1)	- Comprobar que la desviación entre dos baldosas adyacentes (ceja) no sobrepasa el límite de: - Junta < 6mm: ± 1mm - Junta > 6mm: ± 2mm	4	2	8	4
Control de la alineación de juntas de colocación (2)	- Comprobar que la diferencia de alineación de juntas, medida con regla de 1 m, no sobrepasa el límite de: ± 2 mm en pavimentos ± 1 mm en paramentos	4	2	8	4
Control de la horizontalidad del pavimento (1)	Comprobar que no se sobrepasa la desviación de la tolerancia: ± L/600, siendo L la distancia en mm entre los puntos fijados. (Método: utilizar cualquier tipo de nivel, agua, óptico, láser, etc.)	4	2	8	4

(1) Los valores de referencia se han obtenido de la norma UNE-CEN/TR 13548:2007 IN "Reglas generales para el diseño y la instalación de baldosas cerámicas".

(2) El valor de referencia se ha obtenido de la Norma Tecnológica de la Edificación, NTE RSR.
Tabla RT1. Comprobación de la regularidad dimensional.

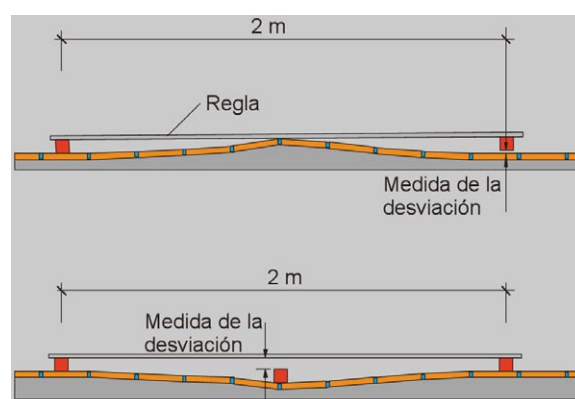


Figura 1. Comprobación de la planeidad de pavimento.

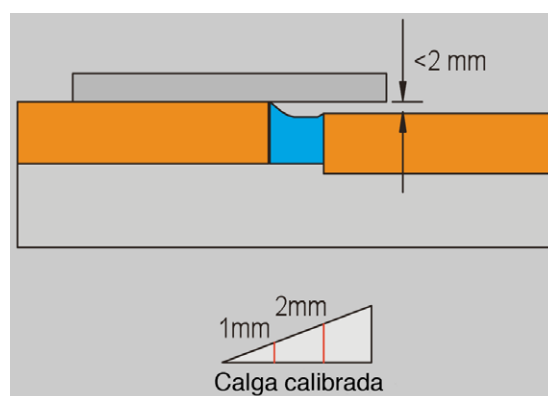
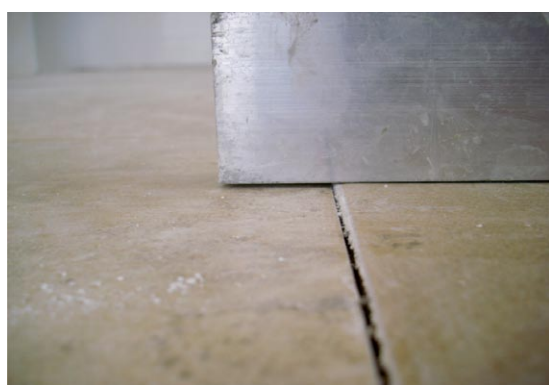


Figura 2. Comprobación de la desviación de nivel de baldosas adyacentes.

Procesos y actividades de ejecución	Comprobación / punto de observación	Número comprobaciones por lote			
		Control normal		Control intenso	
		Auto-control constructor	Control externo	Auto-control constructor	Control externo
Aspecto superficial	Comprobar que no se aprecian defectos tales como cambios de color, manchas, picaduras o fisuras.	4	1	8	2
Limpieza final y protección	Comprobación de ausencia de manchas (yeso, pintura, etc.) y, en su caso, medidas de protección	4	1	8	2

Tabla RT2. Comprobación del aspecto superficial, limpieza y protección del revestimiento.

BIBLIOGRAFÍA

- [1] R.D. 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. Ministerio de Vivienda. www.codigotecnico.org
- [2] Guía de la Baldosa Cerámica. Documento Reconocido DRB 01/06 por la Generalitat Valenciana. Ed. Instituto Valenciano de la Edificación. www.five.es