

CONSEJOS PRÁCTICOS PARA:

COLOCACIÓN DE REVESTIMIENTOS EN INVERNO Y VERANO

Empleo del criterio de madurez para estimar los tiempos de habilitación al tránsito

MMO. Maximiliano Rearte, Ing. Franco Pastrengo.
Departamento de Promoción y Asistencia Técnica, Cementos Avellaneda.

En muchas ocasiones el departamento técnico de Cementos Avellaneda recibe consultas del tipo: **"¿Cuándo puedo habilitar al tránsito el piso recién colocado?"** o bien, **"¿Cuánto tiempo hay que esperar para transitarlo?"**

Aunque parece una pregunta sencilla, la respuesta trae consigo algunas particularidades, especialmente cuando pensamos en la variedad de climas de nuestro país, donde existen zonas con temperaturas holgadamente mayores a los 30 °C, en el verano, y otras, donde es común que se registren temperaturas por debajo de 0 °C e, incluso, nevadas (zona de cuyo, Patagonia, etc.). Como podrán imaginar, la respuesta no será la misma en cada caso y veremos por qué.



Figura 1. Ejemplos de ambientes típicos de climas frío y caluroso

La mezcla adhesiva es un mortero compuesto por una arena seleccionada, cemento y aditivos que le confieren alta retención de agua, adherencia y cierta capacidad de deformación. Estas propiedades son fundamentales para lograr una buena fijación de los revestimientos cerámicos, porcelanatos, piedras o mosaicos sobre las distintas superficies.

Uno aspecto importante para tener en cuenta al trabajar con pegamentos es que su adherencia depende de la reacción química que se produce entre el agua y el cemento (conocida como reacción de hidratación), la que depende fuertemente de la temperatura ambiente. Como cualquier reacción química, cuanto mayor es la temperatura, mayor es la velocidad de reacción y, por ende, mayor es la adherencia del pegamento (figura 4, izquierda). Esto explica por qué en verano los tiempos de habilitación se acortan y en invierno se extienden.

En casos extremos, donde la temperatura ambiente está por debajo de 0 °C, la congelación puede perjudicar el desempeño del pegamento debido al aumento de volumen que sufre el agua al pasar de su estado líquido al sólido. En esos casos, es necesario el empleo de pegamentos específicos, que sean resistentes a los ciclos de congelación y deshielo (H), como Perfecto Porcelanato o Perfecto Flexible, conocidos productos de la línea Perfecto (figura 2).



Figura 2. Línea de adhesivos y pastina Perfecto

Los pegamentos de la línea Perfecto están elaborados con un cemento pórtland de muy alta resistencia inicial (CPN50 ARI), el cual, les confiere un fraguado rápido. En el caso de Perfecto Impermeable y Perfecto Porcellanato, gracias al empleo de dicho cemento y a su formulación adecuada, es posible lograr mezclas adhesivas de rápida evolución adherente a edad temprana, lo cual, los califica como mezclas de fraguado rápido (F), según la norma IRAM 45062 [1]. Estos productos poseen propiedades especiales para climas fríos, ya que reducen el tiempo de espera para poder ser transitados.

En este artículo se propone aplicar el concepto de madurez (muy empleado en la tecnología de hormigón) [2], para establecer criterios prácticos que ayuden a determinar el momento adecuado de la puesta en servicio de un piso.

La madurez es una medida del grado de hidratación del cemento, que se calcula en función de la temperatura del adhesivo y el tiempo que estuvo expuesto a dicha temperatura. Si bien existen muchos modelos de predicción, el más sencillo es el lineal (temperatura x tiempo). De esta forma, mediante ensayos previos, se puede estimar la adherencia del pegamento a edad temprana en función de su historia térmica.

Supóngase que la historia térmica (gráfico temperatura vs. tiempo, **figura 3**) de un piso expuesto al asoleamiento, en verano, puede suponerse constante e igual a 50 °C, durante 4 horas, en cuyo caso, su madurez (M_1) resulta igual a 200 °C.hs (50 °C x 4 horas). Si ese mismo piso hubiese sido colocado a una temperatura media igual a 20 °C, necesitaría 10 horas para llegar a una madurez equivalente ($M_2 = 20 \text{ °C} \times 10 \text{ horas} = 200 \text{ °C.hs}$). Bajo esta hipótesis, dado que $M_1 = M_2$ es posible admitir que las adherencias de ambas colocaciones serán equivalentes ($Adh_1 = Adh_2$).

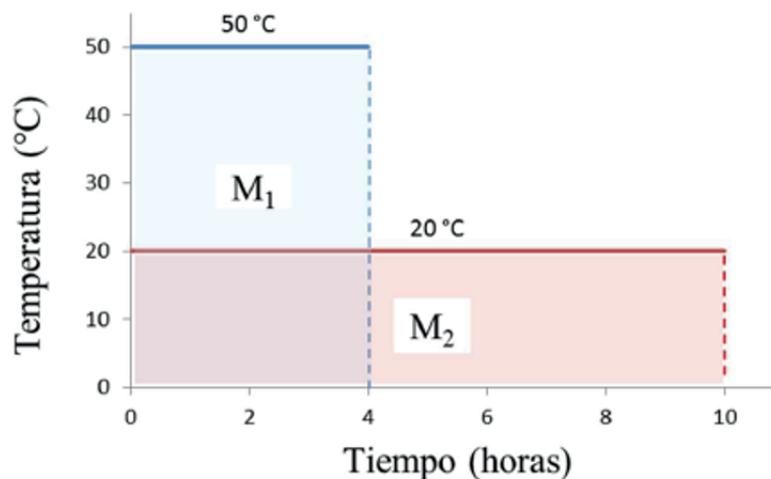


Figura 3. Mismo adhesivo en dos colocaciones con historias térmicas distintas.

En resumen, cuando se unifican la temperatura y el tiempo en un único parámetro (madurez), los valores de adherencia del pegamento se ubican sobre una misma curva (**figura 4**, derecha), con independencia de la temperatura a la que se encuentre el mismo.

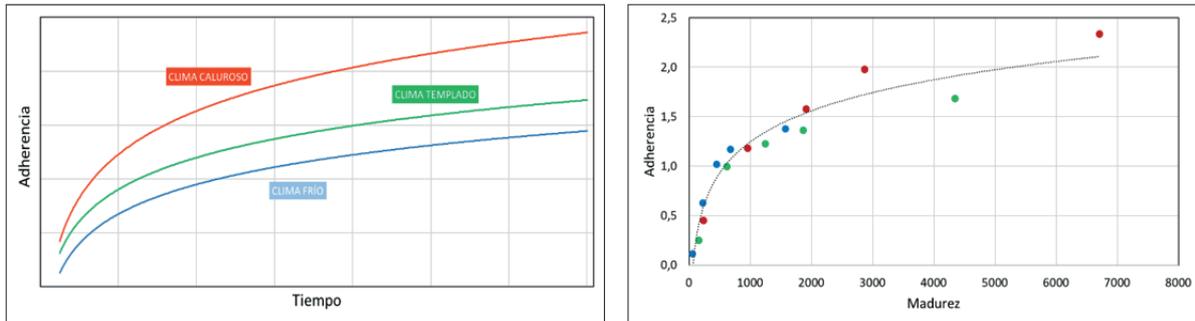


Figura 4. Adherencia vs. tiempo, en función de la temperatura ambiente (izquierda); adherencia vs. madurez (derecha)

En la **figura 5** se muestran las curvas de evolución térmica de los pegamentos de la línea Perfecto, registradas mediante un calorímetro semiadiabático, en comparación a dos productos competidores, tomados como referencia. Como se observa en esta figura, la diferencia en la respuesta de los productos de la línea Perfecto, en comparación a los productos competidores (las curvas muestran un desplazamiento hacia la izquierda, con un pico de mayor intensidad), es consecuencia directa del empleo de un cemento de alta resistencia inicial, lo que demuestra su rápida evolución adherente a edad temprana.

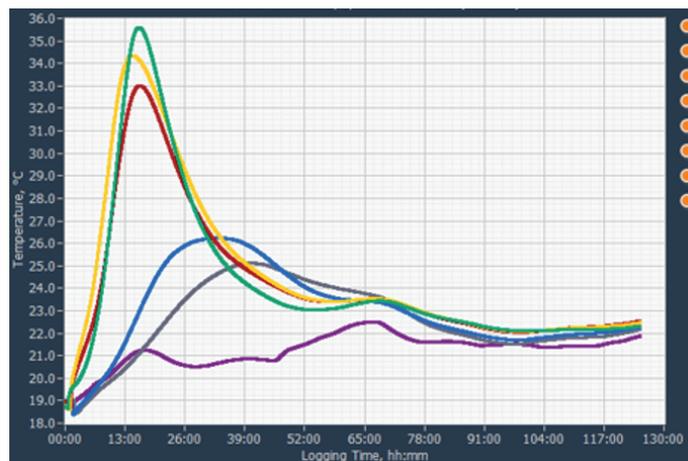


Figura 5. Evolución de la temperatura de hidratación de los pegamentos: **VERDE, AMARILLO y ROJO:** Perfecto Impermeable, Porcellanato y Flexible, respectivamente; **AZUL y GRIS:** Productos competidores; **violeta:** temperatura de referencia.

» **A partir de lo expuesto, es posible concluir:**

- » En los pegamentos cementicios, al igual que en el hormigón, las reacciones de hidratación del cemento se retardan en invierno y se aceleran en verano. Utilizando el criterio de madurez, si la temperatura es moderada (20 °C) y un piso puede habilitarse a las 24 horas ($M = 20\text{ °C} \times 24\text{ horas} = 480\text{ °C.h}$), en época invernal (temperatura media $\approx 10\text{ °C}$), el tránsito de ese piso tendrá que extenderse a las 48 horas, aproximadamente, para alcanzar el mismo grado de madurez ($10\text{ °C} \times 48\text{ horas} = 480\text{ °C.h}$).
- » Cuando se requiera acelerar los tiempos de habilitación al tránsito, los productos de la línea Perfecto ofrecen dos pegamentos específicos de fraguado rápido [3]: Perfecto Impermeable (C1 I,F) y Perfecto Porcellanato (C2 I,F,H).
- » En aquellos casos donde exista la posibilidad de temperaturas por debajo de cero, la línea Perfecto [3] también ofrece dos pegamentos de alta resistencia a los ciclos de congelamiento y deshielo: Perfecto Porcellanato y Perfecto Flexible (C3).

Referencias:

- 1 - IRAM: Mezclas adhesivas para revestimientos cerámicos, calcáreos, graníticos y pétreos – Clasificación y requisitos, Norma Argentina IRAM 45062:2009, 2ª edición (2009-08-13), 13 pp.
- 2 - INTI-CIRSOC, Reglamento Argentino de Estructuras de Hormigón, CIRSOC 201, Capítulo 4 (Criterios y control de conformidad para el hormigón), Julio 2005
- 3 - Información adicional en la ficha técnica del producto cementosavellaneda.com.ar ó perfecto.com.ar