



SENSORES DE HORMIGÓN HILTI

Información técnica



CONTENIDO

RESISTENCIA / MADUREZ	3
General.....	3
Servicio de laboratorio para calibración de Sensores de Hormigón Hilti.....	3
TEMPERATURA.....	3
PORTFOLIO E INSTRUCCIONES DE USO	4
INFORMACIÓN IMPORTANTE.....	7

RESISTENCIA / MADUREZ

General

Los Sensores de Hormigón Hilti permiten a los contratistas controlar la resistencia del hormigón in situ en tiempo real.

Cuando los ingredientes del hormigón se mezclan con agua, la mezcla empieza a fraguar y a ganar resistencia a la compresión, lo que también se conoce como "curado".

La resistencia a la compresión suele medirse en Megapascales (MPa). En general, cuanto más cálidas sean las condiciones ambientales, más rápido ganará resistencia.

El término "madurez" se refiere a la ganancia de resistencia durante un período de tiempo. El tiempo de curado estándar de la industria para alcanzar la resistencia mínima de diseño es de 28 días.

Para el hormigón en obra, puede ser beneficioso controlar la resistencia del mismo, no sólo para ayudar a garantizar un curado adecuado, sino también para programar el trabajo de la forma más eficiente posible. En el caso de los datos de resistencia que aparecen en el software de Hilti Concrete Sensors, el cliente y las partes interesadas en el proyecto pueden tomar decisiones basadas en esta información, disponible en tiempo real.

Servicio de laboratorio para calibración de Sensores de Hormigón Hilti

La normativa más aceptada para controlar la resistencia en obra mediante el método de madurez es la ASTM C1074, localizada en España en la norma UNE EN 83160 - 1. Esta norma requiere un proceso de "calibración" inicial para conocer el comportamiento de curado de cada tipo de mezcla.

Dicha calibración se realizará en un laboratorio, ejecutando la mezcla de hormigón proporcionada por el cliente y realizando la rotura de probetas a 1, 3, 7, 14 y 28 días.

Hay dos tipos de métodos dentro de esta norma:

- El método de la curva **Nurse Saul** requiere realizar la dosificación, mezclado, curado y rotura de probetas curadas a 1 temperatura para generar la curva de referencia
- El **método de edad equivalente** (también conocida como **ecuación de Arrhenius**) requiere realizar un proceso de

dosificación, mezclado, curado y rotura de probetas, dentro de un tiempo de curado de 28 días a 4 temperaturas diferentes, con el objetivo de determinar la sensibilidad a la temperatura basada en la química del diseño de la mezcla. Los datos de resistencia obtenidos a través de este método son más precisos.

Esta calibración inicial requiere que nuestro equipo trabaje con las partes interesadas en el proyecto para confirmar el diseño de la mezcla y la lista de materiales y, a continuación, obtener esos materiales para realizar las roturas correspondientes.

Para confirmar la precisión de la mezcla generada en el laboratorio para el proceso de calibración vs la mezcla vertida en obra, la ASTM recomienda llevar a cabo un ejercicio de verificación. Esta verificación consiste en añadir dos sensores a las probetas recogidas en obra durante el vertido, de modo que los datos de resistencia proporcionados por estos sensores puedan compararse con los resultados de rotura de estas mismas probetas.

Es importante tener en cuenta que cuando el proveedor realiza un cambio significativo en un diseño de mezcla, los datos de resistencia no serán precisos y será necesario realizar un nuevo proceso de calibración.

TEMPERATURA

Los sensores de hormigón Hilti permiten a los contratistas controlar la temperatura en obra del hormigón en tiempo real.

El control de la temperatura de curado del hormigón (y de los diferenciales de temperatura entre varios puntos del hormigón) puede ayudar a garantizar un curado adecuado y la consecución de la resistencia de diseño. También ayuda a garantizar el cumplimiento de la normativa y el control térmico.

Cuando se hormigona en tiempo frío, es importante asegurar que la temperatura del hormigón se mantenga dentro de ciertos umbrales.

En el caso de hormigones en masa, se deberá evitar que el diferencial de temperatura entre el centro y la superficie supere un umbral especificado, además de que la temperatura central supere un umbral especificado.

Nuestros sensores registran y almacenan un dato de temperatura cada 15 minutos, que se utiliza para los informes/alertas de temperatura y para calcular los datos de resistencia, como se ha indicado anteriormente.

PORTFOLIO E INSTRUCCIONES DE USO

Sensores

Modelos de sensores			
Modelo de sensor	Método de recogida de datos	Datos medidos	Profundidad máxima
HCS T1	Bluetooth	Resistencia, temperatura	15 cm
HCS T1-B3	Bluetooth	Resistencia, temperatura	0,9 m
HCS T1-B8	Bluetooth	Resistencia, temperatura	2,5 m
HCS T1-B15	Bluetooth	Resistencia, temperatura	4,5 m
HCS T2	Largo alcance	Resistencia, temperatura	15 cm
HCS T2-B3	Largo alcance	Resistencia, temperatura	0,9 m
HCS T2-B8	Largo alcance	Resistencia, temperatura	2,5 m
HCS T2-B15	Largo alcance	Resistencia, temperatura	4,5 m

Instrucciones del sensor



Paso 1

Descargue la aplicación Hilti Concrete Sensors (disponible en iOS y Android)

Paso 2

Saque los sensores de su embalaje, que pretende instalar en su próximo vertido de hormigón.

Paso 3

Active los sensores exponiéndolos a una luz brillante. Si el indicador LED rojo no parpadea, intente utilizar una linterna o la luz solar directa.

Paso 4

Siga las instrucciones de la aplicación para añadir un proyecto y coladas de hormigón. Incluyendo el nombre y la fecha del vertido. (Android: Utilice el signo más (+) para añadir) Compruebe el área de vertido en el plano y decida la ubicación prevista de los sensores. Etiquete la superficie de cada sensor con su nombre previsto. Marque claramente la copia impresa del plano para mostrar el nombre y la ubicación de cada sensor. (Opcional: consulte las instrucciones de la aplicación sobre cómo añadir el plano y fijar la ubicación de cada sensor).

Seleccione el tipo de mezcla a la que están destinados los sensores. Seleccione Añadir sensor. (Android: Utilice el signo más (+) para añadir)

Paso 5

Escanea el código QR, introduce el nombre del sensor y guarda.

Paso 6a

Fije el sensor a la barra de refuerzo o a la malla en la intersección para darle estabilidad y fíjelo en dos puntos como mínimo. **IMPORTANTE:** Asegúrese de que el código QR esté orientado hacia arriba. Tenga cuidado de no pisar los sensores. El sensor no puede estar a más de 15 cm de la superficie del hormigón.

Paso 6b

En el caso de los sensores con cable y sonda de temperatura (lado "B"), asegúrese de que el extremo grande (transmisor de radio) esté cerca de la superficie del hormigón (profundidad máxima para el trans de la barra de refuerzo es de 6"). Asegúrese de que el cable está enrollado (véase la imagen 9b) alrededor de la barra de refuerzo para evitar que se salga durante el vertido del hormigón. Fije la sonda de temperatura (lado B) en el punto de control previsto y fije el cable a la barra de refuerzo.

Paso 7

Vierta el hormigón.

Paso 8

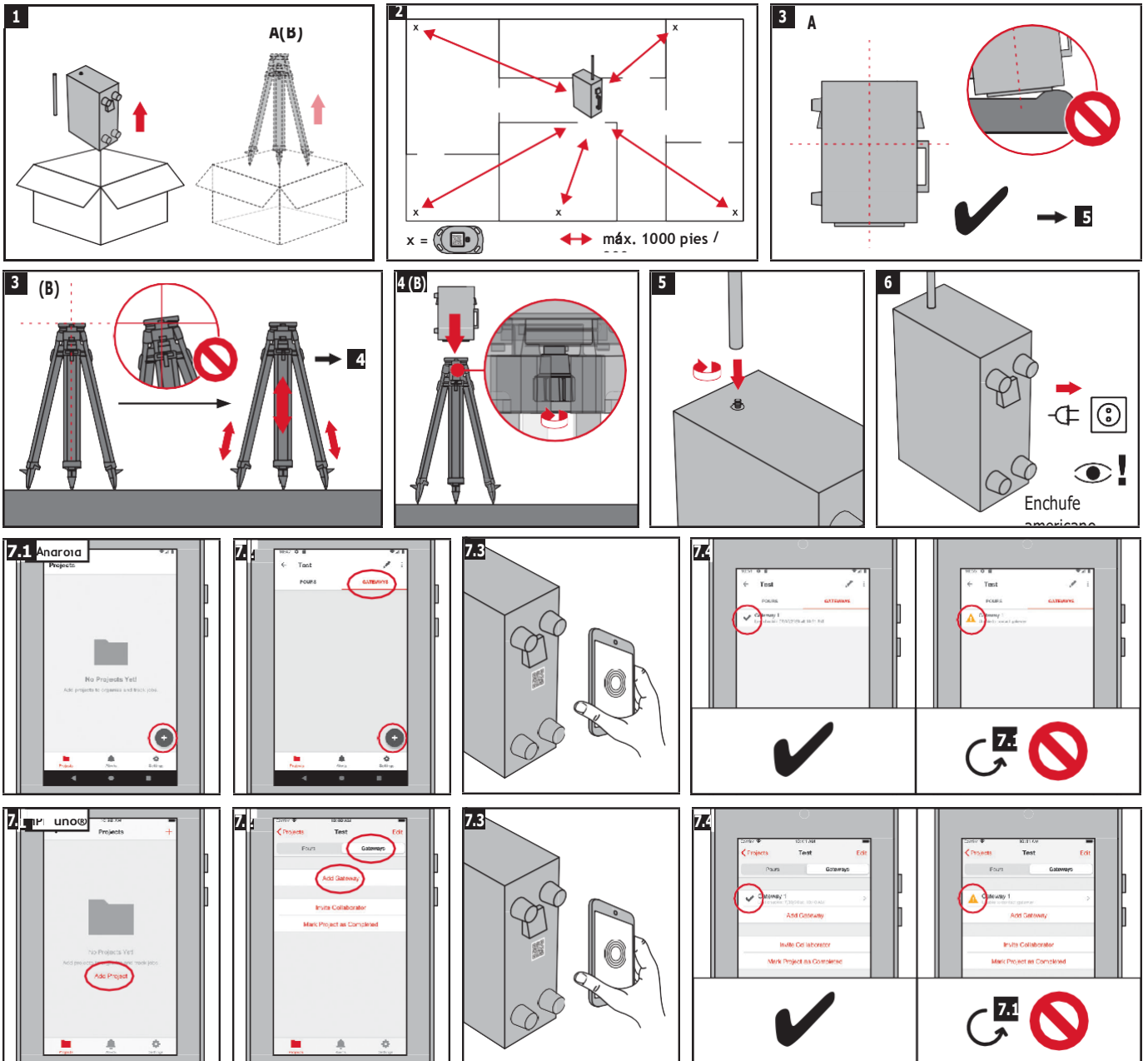
Para consultar los datos, acerque su dispositivo móvil al sensor a unos 30 m.

Para actualizar los datos, acérquese de nuevo al sensor. Repita la recuperación para todos los sensores utilizados.

Paso 9

Conéctate a los sensores tan a menudo como sea necesario para controlar el progreso. Los sensores almacenan todos los datos a bordo durante la vida útil de la batería (unos 6 meses) y también se almacenan en la aplicación móvil una vez recogidos.

Instrucciones del Hilti Gateway



Paso 1

Saque el Hilti Gateway y la antena del embalaje. Si utiliza un trípode, retírelo del embalaje.

Paso 2

Determine la mejor ubicación para el Hilti Gateway con la menor probabilidad de sufrir daños, cerca de la energía constante, a no más de 300 metros de las ubicaciones de los sensores previstos (siga siempre las instrucciones proporcionadas con el Hilti Gateway).

Paso 3

Si no se utiliza el trípode, determine una superficie plana y seca segura para colocar el Hilti Gateway. Si se utiliza un trípode, colóquelo a nivel y a plomo y asegure las patas y los pies.

Paso 4

Fije el Hilti Gateway al trípode con el perno suministrado.

Paso 5

Atornille la antena a la parte superior del Hilti Gateway.

Paso 6

Enchufa el Hilti Gateway

Paso 7.1

Abra la aplicación móvil y seleccione el proyecto (o añada un nuevo proyecto).

Paso 7.2

Ir a Añadir el Hilti Gateway

Paso 7.3

Escanee el código QR en la parte posterior del Hilti Gateway, introduzca el nombre deseado y seleccione Guardar.

Paso 7.4

Si no es así, compruebe el suministro eléctrico y la cobertura de la zona y vuelva a intentarlo. Si no se consigue la comprobación en verde, póngase en contacto con Hilti.

INFORMACIÓN IMPORTANTE

- Para un tamaño típico de losa (aproximadamente 1.000-3.000 metros cuadrados), una cantidad de 5 sensores proporcionará normalmente una lectura precisa de toda el área (1 sensor por esquina, 1 en el centro). Para losas más pequeñas o más grandes, pueden ser necesarios menos o más sensores.
- No se requieren sensores redundantes en cada ubicación, a menos que estén incluidos en las especificaciones/dibujos/plan de control de calidad del proyecto.
- La intensidad de la señal inalámbrica puede verse afectada por daños en un sensor, distancia, profundidad del sensor, el encofrado, existencia de agua estancada, hielo, materiales, etc.
- Cuando ninguno de los factores mencionados afecta a la señal inalámbrica, el alcance de Bluetooth es de hasta 30 metros desde el dispositivo móvil y el de largo alcance es de hasta 300 metros desde el Hilti Gateway.



Hilti Española S.A. | Avda Fuente de la Mora, 1 | Madrid |

Teléfono: 902 100 475
www.hilti.es