

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL SISTEMA DE MONITORIZACIÓN

VERSIÓN 4 (05/2025)

INTRODUCCIÓN

Los planes **Rehabilita Madrid** y **Transforma tu barrio**, son programas para la regeneración y rehabilitación de las viviendas, los edificios y los barrios de la capital, que tienen como objetivo lograr una ciudad más accesible, eficiente y saludable. En el marco de estos planes se incorpora la **Estrategia Habita Madrid**, con actuaciones subvencionables para los vecinos que se acojan al **Plan de Monitorización de consumos y condiciones de confort** en viviendas. La Estrategia tiene como objeto evaluar la mejora de la eficiencia energética conseguida tras la ejecución de las obras de rehabilitación. El sistema de monitorización se desarrollará para recopilar datos del consumo energético y del ambiente interior en viviendas (temperatura, humedad relativa y calidad del aire) antes y después de las obras.

El sistema de monitorización incluye la medición, transmisión y recopilación de datos. Los vecinos contratarán una empresa que realice la medición y la transmisión de los datos. La recopilación de datos la realizará el Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) a través de su PLATAFORMA DE ADQUISICIÓN DE DATOS (en adelante, la plataforma). De manera puntual se realizarán ensayos complementarios en las viviendas, para conocer las prestaciones energéticas de la edificación y la calidad del aire¹. Cada vivienda contará con un acceso independiente a la plataforma para visualizar la información de su hogar desde su ordenador o dispositivo.

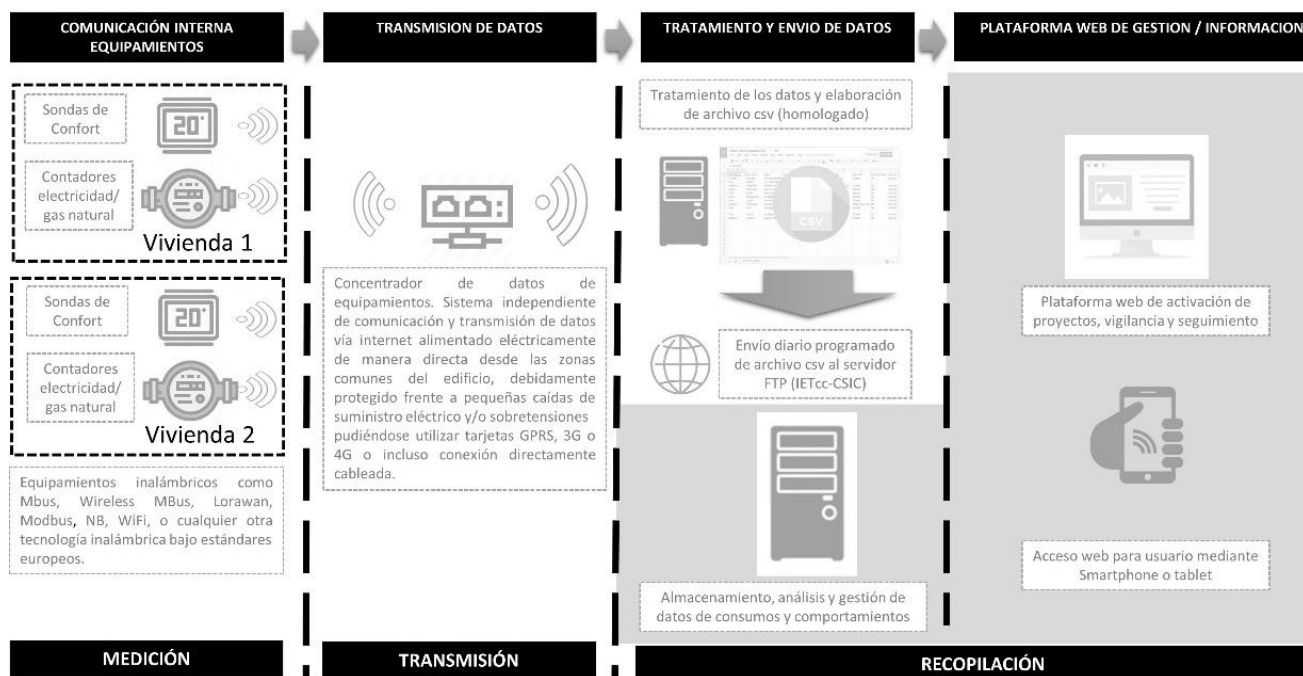


Figura: Sistema de monitorización para procesos de rehabilitación energética de viviendas

¹ El CSIC realizará ensayos de estanqueidad, termografía infrarroja, y medición de contaminantes en una muestra de las viviendas subvencionadas por este plan. Las mediciones se realizarán antes y después de la rehabilitación.

ESPECIFICACIONES

La solicitud de subvención debe incorporar la **definición del sistema de monitorización** que justifique el cumplimiento de estas especificaciones técnicas. Incluirá una memoria descriptiva y un presupuesto ofertado por una empresa especializada en trabajos de monitorización de la eficiencia energética de la edificación².

La toma de datos comenzará tras la concesión de la subvención, en un plazo máximo de dos meses desde su publicación en el BOAM, y antes de la fecha de inicio de las obras de rehabilitación³ y tendrán una duración mínima de 3 años.

Tras la confirmación por parte del Ayuntamiento de Madrid de la concesión de la subvención al Plan de Monitorización, el equipo del CSIC realizará una visita técnica para realizar una encuesta y comenzar con el seguimiento. El usuario autorizará al CSIC y al Ayuntamiento de Madrid a la utilización de los datos recopilados de manera anónima y con fines científicos.

En una muestra de las viviendas monitorizadas, elegida por el CSIC, se realizarán unos ensayos puntuales de estanqueidad (preferiblemente antes y después de la rehabilitación) y de presencia de gases contaminantes en la vivienda. Las viviendas seleccionadas deberán permitir la realización de estos ensayos.

Medición

Se realizará de forma continua, a tiempo real y en intervalos de 10 minutos, empleando los siguientes dispositivos:

a) Consumos de energía:

- Se instalarán pinzas amperimétricas en el cuadro eléctrico de cada vivienda.
- Cuando exista suministro de gas natural, se medirán los consumos energéticos en el contador.
- En el caso de edificios con sistema de calefacción centralizado se registrarán los consumos de la fuente de energía empleada. En el caso de existir repartidores de costes para los radiadores, la empresa de monitorización recopilará estos datos y los suministrará al CSIC.
- Para otros suministros (butano, gasóleo, renovables, etc.) se recopilará la información detallada disponible (por ejemplo, a través de recibos). Los vecinos se comprometen a aportar esta información al CSIC.

- b) **Confort higrotérmico y calidad del aire interior:** Se emplearán sensores de temperatura (°C), humedad relativa (%) y CO₂ (ppm). La precisión será como mínimo de $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ para la temperatura, de $\pm 5\%$ para la humedad y $\pm 50\text{ppm}$ para el CO₂. Se instalará como mínimo un sensor de cada tipo cada 100 m² construidos⁴, en el espacio común principal o más utilizado de la vivienda, y aproximadamente a 1,7 m del suelo. Para viviendas que superen más de 100 m², se situarán al menos en la estancia de mayor uso y dormitorio principal. En caso de contar con varias plantas, se deberán colocar los sensores en plantas diferentes.

² Las empresas que realicen trabajos de monitorización podrán registrarse a título informativo en la plataforma, para ofertar sus servicios a los vecinos.

³ El periodo recomendable de monitorización previo a la rehabilitación es de al menos 9 meses incluyendo una parte de las estaciones de verano e invierno. Este periodo quedará supeditado a los plazos previstos para las obras de rehabilitación, y no deberá suponer modificación de su fecha de comienzo.

⁴ Superficie construida según está registrada en la ficha catastral, descontando los elementos comunes.

Para la medición de la información meteorológica exterior, los datos se tomarán directamente de las estaciones meteorológicas que dispone el Ayuntamiento de Madrid, y no será necesario instalar estaciones meteorológicas en cada edificio que se monitorice.

Para las mediciones se utilizará una tecnología no invasiva, respetando siempre la protección de datos y la privacidad de las personas residentes en la vivienda monitorizada. La empresa de monitorización habrá de adoptar todas las medidas necesarias para asegurar que tanto las actuaciones hechas para el montaje de los equipos de medida como el funcionamiento de los mismos no constituyan riesgo para la seguridad del edificio o para la salud de sus ocupantes. No se podrá modificar ninguna instalación existente. Se utilizarán métodos no intrusivos en todos los casos.

Las lecturas de los distintos dispositivos de consumo energético y calidad del ambiente interior se realizarán a través de cualquier tecnología inalámbrica, en un sistema jerárquico, con un solo maestro conectado a los distintos esclavos (sensores). El sistema podrá ser Mbus, Wireless MBus, Lorawan, Modbus, NB, WiFi o cualquier otra tecnología inalámbrica que cumpla estándares europeos.

Transmisión de datos

La empresa de monitorización enviará los datos al servidor del CSIC durante todo el proceso de monitorización. El CSIC proporcionará el formato de archivo csv homologado (descargable desde la plataforma), los IDs de cada dispositivo y un manual para el instalador, donde se explica cómo tienen que subir los documentos a la plataforma. El envío de datos se realizará al menos una vez por semana.

En una comunicación bidireccional, el maestro solicitará la información a todos los equipos esclavos con la periodicidad indicada, almacenará los datos obtenidos y los enviará al concentrador de datos de equipamientos (datalogger). Para ello se contará con una central de datos inalámbrica con alimentación energética propia (situada en una zona común del edificio) así como los repetidores de señal y antenas necesarias.

Concentrador de datos de los equipamientos: cada instalación deberá contar con un sistema independiente de comunicación y transmisión de datos vía internet, alimentado eléctricamente de manera directa desde las zonas comunes del edificio, debidamente protegido frente a pequeñas caídas de suministro eléctrico y/o sobretensiones. Se podrán utilizar tarjetas GPRS, 3G o 4G, o incluso conexión directamente cableada. El sistema deberá estar operativo durante toda la prestación del servicio.

La comunidad, a través de la empresa instaladora, deberá contar con un servicio o soporte de mantenimiento que garantice el envío continuado de los datos durante el periodo de monitorización. En caso de falta de datos o caída del sistema se dispondrá de un plazo para su resolución y continuación con el proceso.

La empresa de monitorización tendrá acceso a la plataforma para facilitar al CSIC una memoria que incluya los siguientes aspectos:

- Esquema técnico detallado de la estructura, los sensores y la tecnología utilizada.
- Fichas técnicas de los sensores y equipos utilizados
- Ubicación de los sensores con fotografías

SELECCIÓN DE LAS VIVIENDAS A MONITORIZAR

En este apartado se establecen los criterios de selección de las viviendas a monitorizar en función del tipo de edificio que se va a rehabilitar. La tabla representa el número de viviendas a incluir en el estudio para que la selección sea representativa del edificio.

Tabla: Número de viviendas a monitorizar

Nº viviendas en el edificio						
6 o menos	de 7 a 10	de 11 a 20	de 21 a 30	de 31 a 50	50 a 100	más de 100
Nº de viviendas a monitorizar						
2*	3*	5	6	8	10	10% del total

* En caso de no ser aplicables estos criterios y siempre que se justifique por las condiciones particulares del proyecto, se establece un mínimo de una vivienda para que el estudio resulte viable.

En lo que se refiere a la posición de las viviendas dentro de edificios multifamiliares, se seleccionarán las viviendas que cumplan las siguientes condiciones:

- Se monitorizará siempre al menos una vivienda situada en una planta intermedia.
- Si se monitorizan dos viviendas, la segunda de ellas estará en el piso más alto (planta bajo cubierta).
- Para tres viviendas la tercera será una situada en la planta habitable más baja.
- Para cuatro o más viviendas se combinarán además viviendas con diferentes orientaciones.

En el caso de que no se cumplan estos criterios, serán los técnicos CSIC los que indicarán la selección de las viviendas a monitorizar en función del edificio. Igualmente, podrán decidir si es necesario monitorizar plantas bajas, intermedias y/o altas o seleccionar viviendas de una determinada orientación.