

Eficiencia energética y sostenibilidad en Edificio mixto dotacional y de viviendas con garaje mecánico semiautomático en la calle de las Margaritas nº 52, Barrio de Tetuán, Madrid



El edificio de Margaritas 52 es el primer caso de edificio residencial colectivo con instalación de climatización geotérmica de Madrid y uno de los primeros de España. Está destinado a un uso mixto que incluye: 33 apartamentos para usuarios jóvenes que desarrollan en ellos su primera experiencia residencial emancipada, cuarenta y cuatro plazas de aparcamiento semiautomático para residentes e instalaciones para los servicios municipales de limpieza.

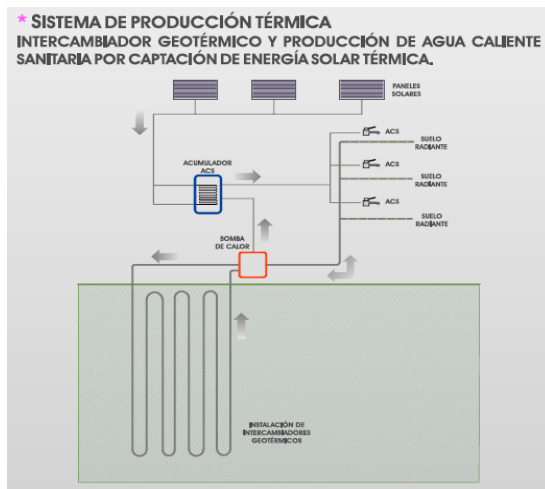
Promovido por la EMVS de Madrid, el edificio supone una propuesta innovadora de tipología residencial con apartamentos de un único espacio flexible, doble orientación, ventilación cruzada e iluminación natural, y bloque compacto de servicios.

El edificio está dotado de un sistema que integra la captación solar pasiva mediante paneles solares, instalados en la cubierta y la bomba de calor geotérmica, para la calefacción y la refrigeración de las viviendas y, las oficinas y los vestuarios de las instalaciones municipales de limpieza.

Soluciones orientadas a la eficiencia energética y la sostenibilidad

1.-Soluciones orientadas a la utilización de fuentes de energía renovables en la generación de agua caliente sanitaria y calefacción

La generación de agua caliente sanitaria y calefacción se resuelve con un sistema mixto que combina la captación solar pasiva con la producción centralizada mediante bomba de calor geotérmica y captación geotérmica a través de intercambiadores verticales bajo la planta de garaje.



La instalación de intercambio geotérmico está resuelta con 24 intercambiadores verticales, a seis metros de distancia entre ellos y de 75 metros de profundidad y de 150 mm de diámetro que, en grupos de seis, alimentan cuatro bombas de calor geotérmicas de ciclo reversible para la producción de frío o calor. Las bombas de calor permiten realizar un intercambio térmico con el terreno como foco caliente-frío aprovechando de éste la estabilidad de temperaturas a lo largo de todo el año y a una cierta profundidad.

El sistema interior de climatización es suelo radiante en baja temperatura en todas las dependencias climatizadas y en las viviendas, y con él se resuelve tanto la calefacción como la refrigeración por refrescamiento del edificio y constituye un dispositivo de climatización de alta eficiencia y elevado confort.

El sistema permite asimismo la producción de agua caliente sanitaria a través de un intercambiador adicional en las bombas de calor que suponen el aporte de la energía adicional necesaria en caso de que el sistema de producción de energía solar térmica no sea capaz de producir la totalidad del agua de consumo del edificio.

En el proceso de ejecución, sobre un solar de 752 m² en planta, fue determinante la coordinación de la construcción de los intercambiadores con la del resto de las instalaciones y sistemas del sótano del edificio. Los ensayos realizados sobre las primeras perforaciones permitieron, además, ajustar los parámetros del resto optimizando el rendimiento y el plazo de ejecución.



Sistema de producción térmica. Intercambiador geotérmico

INVIERNO: En época invernal, las bombas de calor generan agua para calefacción a baja temperatura (45°C) que se distribuye por el edificio. El salto térmico proyectado es de 5°C.

VERANO: En época estival se aprovecha la instalación de suelo radiante en las viviendas y el empleo de bombas de calor para generar agua fría. El salto térmico proyectado es de 5°C.

Las bombas de calor se ubican en la sala de climatización en la planta de aparcamiento de las viviendas punto en el que se conectan con los bucles de intercambio geotérmico del edificio.

Suelo Radiante

Distribución de calor a cada vivienda.

Cada vivienda dispone de un armario con un contador de energía y una válvula motorizada que controla el paso de agua para calefacción en el interior de la misma.

El sistema de disipación de calor en el interior de la vivienda es en base a suelo radiante. El suelo radiante será empleado tanto para calefacción en invierno como para refrescamiento en verano.



Las tuberías de distribución de calefacción-refrigeración se han proyectado de polipropileno multicapa PN15 aislado térmicamente con espesores de aislamiento 10 mm. superiores a los indicados en el RITE.

Distribución de calor en el interior de las viviendas

Cada vivienda se dotará de suelo radiante en todas sus dependencias. La instalación es comunitaria en cuanto a producción pero individual en cuanto a distribución interior.

En el vestíbulo de la escalera antes de la entrada del circuito de calefacción a cada vivienda se dispondrá de un contador de energía para poder facturar el consumo a cada propietario. La entrada de agua en cada circuito de suelo radiante está regulada por una válvula detentor o caudalímetro y dispondrá cada grupo de circuitos correspondiente a un habitáculo de una electroválvula comandada por las sondas de temperatura de dicho local. Esta sonda de temperatura será regulable por el usuario.

Asimismo se dispondrá en cada zona de la vivienda de una sonda combinada de temperatura y humedad así como de temperatura de suelo que comandará la apertura o cierre de la electroválvula de cada vivienda. La válvula cerrará en caso de que la temperatura de rocío del aire sea inferior a 2°C de la temperatura superficial del suelo para evitar las condensaciones superficiales en el mismo.

Las tuberías de distribución de suelo radiante se han proyectado de polietileno.

Instalación de Agua Caliente Sanitaria.

Producción de ACS

El sistema de producción de Agua Caliente Sanitaria se ha proyectado con las siguientes energías en orden de prioridad, prioridad que será adjudicada mediante el sistema de gestión centralizada del edificio:

- Captación de energía solar térmica (ver apartado siguiente)
- Producción de calor mediante recuperación del calor del compresor de las bombas de calor geotérmicas.
- Acumulación eléctrica a través de tarifa nocturna.

Se ha elegido estos sistemas de producción para evitar el empleo de combustibles fósiles en el edificio y para minimizar el coste del kW-h de dicha producción.

Distribución de ACS

Se realiza una distribución centralizada de ACS a todo el edificio: viviendas + Local. Cada núcleo de consumo dispone de un contador accesible desde el sistema de gestión centralizado del edificio. Se ha proyectado asimismo una red de retorno de ACS.

La tubería de distribución de ACS por el edificio se ha proyectado en polipropileno multicapa aislado térmicamente con espesores de aislamiento 10 mm. superiores a los exigidos por el RITE.

Sistema de aprovechamiento solar

El edificio se ha dotado de una instalación de captación de energía solar para calentamiento de un circuito cerrado de agua que es empleado a su vez para el calentamiento del agua potable de consumo (Agua Caliente Sanitaria, ACS en adelante) y posibilidad de aprovechamiento de los excedentes de calor al sistema de calefacción del edificio.



El edificio se ha dotado de una instalación de captación de energía solar para calentamiento de un circuito cerrado de agua que es empleado

a su vez para el calentamiento del agua potable de consumo (Agua Caliente Sanitaria, ACS en adelante) y posibilidad de aprovechamiento de los excedentes de calor al sistema de calefacción del edificio.

La instalación dará servicio tanto a las viviendas como al local. La instalación solar precalentará el ACS y podrá aprovechar asimismo el calor cedido gratuitamente por las bombas de calor geotérmicas en su funcionamiento mediante el llamado "desuperheater". Si esto no es suficiente, se produciría el ACS a través de un depósito de ACS de funcionamiento eléctrico empleando para ello tarifa nocturna.

La instalación consta de los siguientes componentes:

- 18 Captadores solares (paneles) situados en la cubierta del edificio

- Circuito primario cerrado de calentamiento solar. Incluye grupo de circulación de agua, tubería y valvulería. Dispone asimismo de un aerotermo para disipación de calor en caso de sobretemperaturas. Este circuito se proyecta en acero negro calorifugado con aislamiento resistente hasta 175°C.
- Circuito secundario de almacenamiento de calor producido por los paneles. Consta de Intercambiador de placas para transferencia de calor desde los paneles solares al acumulador previo de ACS, y depósitos de almacenamiento de agua calentada. Este circuito permite asimismo la cesión de calor al sistema de calefacción del edificio.
- Circuito terciario de acumulación a través de un depósito de funcionamiento eléctrico.

Los paneles solares se han dispuesto en la cubierta del edificio, están **orientados al Sur** y con una inclinación de **45° sobre la horizontal**.

Sistema de gestión centralizada

No hay calderas ni ningún dispositivo de apoyo que consuma combustibles fósiles.

El edificio ha sido dotado de un dispositivo de monitorización de actuación y control interactivo con el promotor, el gestor energético y el usuario final, que permite optimizar los escenarios de funcionamiento. Mediante este sistema se controla y optimiza el funcionamiento de la instalación de climatización y se pueden gestionar las lecturas de consumos de energía de cada uno de los consumidores.

Cada vivienda puede arrancar o parar la calefacción a voluntad y pagar solamente por lo que consume. Esto se consigue mediante la instalación de un contador de energía ubicado a la entrada de cada vivienda en un armario metálico instalado al efecto.

En este armario se aloja un contador de energía con conexión remota vía M-bus. Asimismo, la tubería de entrada de calefacción dispone de una válvula de actuación todo/nada para que el usuario en caso de estar ausente de la vivienda o no desear arrancar la calefacción impida el paso de agua a la misma.

En el interior de la vivienda, el usuario dispone de un controlador que permite programar el funcionamiento de la climatización. El arranque de la climatización supone la apertura de la válvula alojada en el armario de contadores de cada vivienda momento en el cual el contador de energía empezará a registrar el consumo de dicho usuario.

Una vez arrancada la calefacción, ya son los termostatos de cada local los que controlan la apertura y cierre de las electroválvulas del suelo radiante. Este control es totalmente independiente del anteriormente explicado pero permite asimismo solamente consumir la energía de las zonas que estén siendo calefactadas y no aquellas que, bien porque el usuario no desea calefactor, o bien porque disponen de una temperatura adecuada, no estén consumiendo energía.

Además de las ventajas energéticas conseguidas se obtienen otras ventajas no menos desdeñables cuales son entre otras: Impacto medioambiental muy reducido (pocos ruidos, no se emite aire caliente/frío a las vías públicas), nulo impacto estético (no existen unidades exteriores ni en fachadas ni en cubiertas), reducido mantenimiento, nula dependencia de combustibles fósiles (gas natural), reducción de riesgo de explosiones al no existir instalación de suministro de gas natural. Estas ventajas pueden ser aprovechadas en núcleos urbanos históricos protegidos, peatonales en los que se realizan intervenciones totales en la edificación.

2.-Soluciones orientadas a la optimización del comportamiento bioclimático pasivo

- Fachadas ventiladas que contribuye a mejorar el comportamiento térmico de la misma en las orientaciones más desfavorables.
- Dispositivos pasivos consistentes en la instalación de unos brise soleil horizontales y orejetas para el control de la incidencia solar estacional sobre los vidrios en la orientación sur y gestionar de modo pasivo las cargas térmicas
- Estores interiores motorizados antirradiación para optimizar la incidencia solar sobre las superficies vidriadas de las ventanas en la fachada oeste.
- Dispositivos para controlar la insolación a través del patio central del edificio resuelto con galerías interiores cubiertas hacia norte y este.
- Optimización de las condiciones de ventilación natural de las viviendas creándose en todas las viviendas una ventilación cruzada.
- Optimización de los niveles de aislamiento y la eliminación de puentes térmicos.
- Las pasarelas en voladizo sobre las fachadas interiores del edificio permiten la apertura de amplios huecos hacia el jardín interior, con adecuada protección, en las orientaciones norte y este.



3.-Criterios orientados a la reducción de la energía incorporada y las emisiones de gases de efecto invernadero en la producción de materiales de construcción, transporte, proceso constructivo, reciclado de materiales y generación de deshechos.

Mediante la utilización de un sistema mecánico de aparcamiento semiautomático con doble fila y dos y tres alturas se ha conseguido una reducción importante del volumen construido, con una compactación del espacio de aparcamiento y del volumen de obra del mismo bajo rasante en más de un 50%, y una reducción del consumo de energía durante el ciclo de vida y de las emisiones de gases de efecto invernadero.