

# **Viviendas sostenibles en la cumbre: El primer edificio de apartamentos pasivos del Pirineo, con la tecnología PKOM4 de Orkli**

En las montañas de los Pirineos, concretamente en la localidad de Ordino, en Andorra, a casi 1.300 metros sobre el nivel del mar, se acaba de levantar un hito de innovación arquitectónica: el primer bloque de apartamentos con certificación Passivhaus construido en la cordillera. Un proyecto impulsado a partir de tres contundentes premisas técnicas: el muro, una piel capaz de aislar al edificio de las temperaturas más bajas; el empleo de la energía solar; y la tecnología de la máquina PKOM4 -cuatro en uno- de Orkli para regular en todo momento la temperatura del edificio bajo el estándar *passiv* en edificación sostenible. Un exclusivo conjunto residencial de 11 apartamentos repartidos en cuatro plantas.

Bautizado como El Niu, el nido en español, la promoción se dirige al mercado residencial *premium* del principado. Su impulsor, un empresario del principado, considera que el proyecto constituye una auténtica obra de “bandera” en edificación sostenible, “*y no solo en Andorra*”. Y la razón le asiste; veamos el porqué.

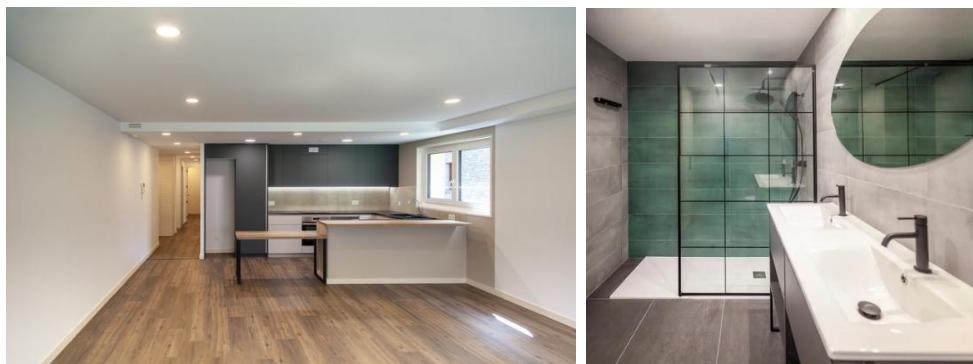


## **El reto**

Evidentemente, Andorra, por sus condiciones climatológicas y orográficas, es un referente en aislamiento para edificios. Son decenios de experiencia en el uso de materiales aislantes y tecnologías que optimicen el rendimiento térmico de las viviendas. El Niu no iba a ser menos. En un entorno donde las temperaturas en invierno pueden caer hasta los -12° donde se exige el cumplimiento de rigurosas normas en materia urbanística y patrimonial, y con un proyecto de edificación sobre una parcela en pendiente, una obra de este tipo no iba a ser fácil. Más aún cuando el parking del edificio se intercala entre el ático y la tercera planta.

Solo la estructura del edificio merecería todo un artículo aparte. La distribución horizontal se reparte de la siguiente manera: planta baja o primera, segunda y tercera, para usos residenciales; cuarta planta-parking (con entrada independiente desde una calle posterior más elevada) y dos áticos-viviendas a los cuatro vientos. Por su parte, se accede a la finca a través de un distribuidor desde la planta-garaje; desde allí, o bien se accede a los áticos superiores, o bien se desciende a los apartamentos inferiores. Una peculiar distribución que añade complejidad para obtener una envolvente integral para todo el edificio.

Pero si algo caracteriza a El Niu es su compleja estructura metálica prefabricada; algo sumamente innovador en este tipo de edificios. Por un lado, se emplea una fachada ligera de Knauf, por el otro, un muro de Arcelor Mittal de panel-cortina galvanizado de sándwich y rebozados exteriores de piedra. Una auténtica obra de ingeniería que debía compatibilizar pesados muros de piedra con aislamiento y los condicionantes artístico patrimoniales que se exigen en las parroquias altas del Valle de Ordino. Todo un reto.



## La solución

En cualquier caso, la solución para levantar El Niu según el standard *Passivhaus*, iba a descansar sobre tres patas: aislamiento, energía solar y el equipo PKMO4 de Orkli. En este sentido, para levantar las fachadas se han empleado dos sistemas distintos para obtener una “fachada en seco”: un sistema de fachada ligera *Passivhaus* con certificación de componente *Passivhaus*, y el sistema Archisol de Arcelor Mittal. La fachada ligera posibilita tener una construcción sin puentes térmicos, lo cual agiliza enormemente todo el desarrollo del proyecto y la puesta en obra. Es un sistema de aislamiento elaborado a partir de lana mineral con más de un 80% de vidrio reciclado y el ligante E-Tecnology de base vegetal, libre de fenoles y formaldehidos añadidos.

Por su parte, la incorporación de 85 placas fotovoltaicas con capacidad para generar hasta 37,7 kWp, permitirá que el edificio pueda autoabastecerse en el 91% de la energía consumida. Lo que hace de la construcción una auténtica central de energía, de balance casi nulo, consumiendo cerca del 71% menos de energía que la media de consumo en Andorra para aquellos edificios anteriores a 2010. Según los cálculos de la consultora encargada

del proyecto *passiv*, Praxis, este consumo energético casi nulo se obtiene emitiendo sólo 5976 kg de CO2eq/año. Tanto es así que todo el proyecto ha obtenido no solo la certificación *passiv*, sino que lo ha logrado con la distinción Passivhaus Plus; que reconoce los proyectos capaces de devolver energía a la red.

### **La alternativa de Orkli**

Desde un principio, el promotor, una persona sumamente interesada e implicada en el capítulo técnico de la obra, tuvo claro que la opción escogida para la climatización de los 11 apartamentos pasaba por una solución cuatro en uno: ventilación mecánica con recuperación de calor; calefacción; refrescamiento y ACS de 212 L. Una solución que actualmente solo Orkli es capaz de ofrecer con la PKOM4; la única “todo en uno” con certificación *passiv*. Tanto es así que uno de los aspectos más valorados de este equipo es que soslaya la necesidad de una unidad exterior y permite su instalación en un único espacio físico; en este caso, la zona húmeda-lavadero de la vivienda.

Además, con la PKOM4 el promotor elimina también la necesidad de los grandes sistemas centralizados de calefacción y agua caliente propios de este tipo de edificios; sistemas que frecuentemente vienen condicionados por su gran consumo energético al tiempo que por su escasa optimización calorífica. La elección de este equipo supone, así, una contundente apuesta para mejorar la sostenibilidad del edificio al minimizar el consumo energético, las pérdidas de calor en invierno y las ganancias de calor en verano, que, incluso, pueden llegar a ser peligrosas para el sobrecalentamiento.

En lo referente al consumo energético, con el objeto de mejorar la eficiencia, se decidió que cada apartamento complementaría la PKOM4 con modulares de apoyo de 1,2 Kwh, 0-10 voltios, 750 watos de apoyo (resistencia eléctrica) para la calefacción por aire y una potencia de calefacción de 1.300 watos.

El rendimiento de la PKOM4 en estos apartamentos es espectacular. Basta con media hora de ventilación a 170 m<sup>3</sup>/hora para calentar los 130 m<sup>2</sup> del piso. De hecho, al tratarse de un equipo que unifica la entrada y salida de aire (en tubería de poliestireno extruido de Ø180 aislada con lana de roca), se propicia que no haya pérdidas energéticas entre una y otra. Asimismo, y con el fin de optimizar la ventilación, cada apartamento cuenta con tres sondas conectadas al sistema: de humedad, de temperatura y de CO<sub>2</sub>. En este caso, dadas las frías temperaturas exteriores, la PKOM4 ha necesitado de una sonda de temperatura exterior para calentar el aire entrante.



resistencias eléctricas  
750 watos de apoyo

La sonda de humedad es fundamental para evitar la entrada del aire seco propio de climas de alta montaña (en invierno, en Ordino, puede alcanzar mínimas del 30% de humedad). En estas situaciones, de forma automática, el nivel de ventilación se reduce hasta niveles mínimos. Por el contrario, cuando la sonda de CO<sub>2</sub> detecta que el ambiente interior está saturado con niveles de, por ejemplo, 1000 ppm, activa la ventilación automática y alcanza volúmenes de regeneración del aire de hasta 240 m<sup>3</sup>/hora.

En este sentido, la unidad cuenta con cuatro niveles de ventilación: nocturno (85 m<sup>3</sup>/h); normal diurno (125 m<sup>3</sup>/h); calefacción – refrescamiento (170 m<sup>3</sup>/h); ambiente saturado (220-240 m<sup>3</sup>/h). Un rango de posibilidades que el promotor valora muy positivamente.



Y si algo llama la atención de esta instalación de alta montaña es la completa inexistencia de otros sistemas adicionales de calefacción. Por ejemplo, suelo radiante. Pero cuando se enfrenta la evidencia del casi nulo consumo energético de la PKOM4 (1,2 Kw), carece de sentido pensar en un sistema como el suelo que puede llegar a consumir hasta 7 Kw. En términos fácilmente comprensibles: ¿para qué emplear la potencia de una lavadora a máximas revoluciones cuando con la de un secador basta y sobra para todo un piso?

La certificación *passiv* del proyecto ha corrido a cargo de la certificadora Praxis, fundada por Oliver Style, de acreditada experiencia en el ámbito de la edificación pasiva.  
<https://praxis-rb.com/el-niu-edificio-con-certificacion-passivhaus-plus/>