

EDI
FIC
A
CIÓN
SOST
ENIB
LE

BUENAS PRÁCTICAS



AVS

Asociación Española de
Promotores Públicos
de Vivienda y Suelo

Patrocinado por:

BBVA

ÍNDICE

Presentación

Prólogo

Buenas prácticas

- Andalucía**
- 01** 36 viviendas en Lebrija.
Empresa Pública de Suelo de Andalucía. EPSA **p 11**
- Aragón**
- 02** Edificios para 144 viviendas y garajes V.P.A.
Sociedad Municipal de Rehabilitación Urbana
y Promoción de la Edificación de Zaragoza, S.L. **p 21**
- 03** Edificios para 144 viviendas.
Sociedad Municipal de Rehabilitación Urbana
y Promoción de la Edificación de Zaragoza, S.L. **p 25**
- 04** Edificios para 164 viviendas.
Sociedad Municipal de Rehabilitación Urbana
y Promoción de la Edificación de Zaragoza, S.L. **p 29**
- Baleares**
- 05** 38 alojamientos para personas mayores.
Institut Balear de l'Habitatge. IBAVI **p 33**
- Canarias**
- 06** Urbanización en el Plan Parcial Ciudad del Campo,
Las Palmas de Gran Canaria.
Viviendas Sociales e Infraestructuras de Canarias, S.A.
VISOCAN **p 45**
- Cataluña**
- 07** Renovación Urbana en Manresa.
Foment de la Rehabilitació Urbana de Manresa, S.A.
FORUM **p 53**
- 08** 74 viviendas en La Granja de Molins de Rei.
IMPSOL **p 65**
- 09** 153 viviendas para jóvenes en Barcelona.
Patronat Municipal de l'Habitatge de Barcelona PMHB **p 73**
- 10** 9 viviendas en Vilafranca del Penedès. Societat Municipal
de l'Habitatge de Vilafranca del Penedès, S.L. **p 79**

- 11** 60 viviendas en Sabadell.
Habitatges Municipals de Sabadell, S.A. VIMUSA **p 87**
- Galicia**
- 12** 12 viviendas unifamiliares en Xermade.
Instituto Galego da Vivenda e Solo. IGVS **p 93**
- Madrid**
- 13** Bulevar C-91. Nuevo ensanche de Vallecas.
Empresa Municipal de la Vivienda y SUELO de Madrid.
EMV **p 101**
- 14** Polideportivo y acondicionamiento de espacios libres
Daoiz y Velarde.
Empresa Municipal de la Vivienda y SUELO de Madrid.
EMV **p 107**
- 15** Regen Link: renovación energética del bloque 810
en San Cristóbal de los Ángeles.
Empresa Municipal de la Vivienda y SUELO de Madrid.
EMV **p 117**
- 16** Sunrise: construcción de una manzana piloto con criterios
de eficiencia energética en el nuevo ensanche de
Vallecas.
Empresa Municipal de la Vivienda y SUELO de Madrid.
EMV **p 125**
- 17** 115 viviendas en bloque abierto de edificación
aislada en Madrid.
Instituto de la Vivienda de Madrid. IVIMA **p 131**
- 18** 82 viviendas en bloque abierto de edificación
aislada en Madrid.
Instituto de la Vivienda de Madrid. IVIMA **p 135**
- 19** 45 viviendas en bloque abierto de edificación
aislada en Madrid.
Instituto de la Vivienda de Madrid. IVIMA **p 139**
- País Vasco**
- 20** Plan Parcial de Salburúa
Ensanche 21 Zabalgunea, S.A. **p 145**

PRESENTACIÓN

RAZONES PARA UNA EDIFICACIÓN SOSTENIBLE

Gaspar Mayor
Presidente de AVS

En las próximas dos décadas, la mayoría de la población mundial estará viviendo en las ciudades y el número de residentes urbanos de países en desarrollo se duplicará, aumentando en más de dos mil millones de habitantes. Esta dramática migración desde las áreas rurales hacia las urbanas no tiene precedentes y conlleva grandes oportunidades, desafíos y problemas. Y entre ellos, la construcción de viviendas con el consiguiente aumento del consumo energético.

Las Naciones Unidas consideran el cambio climático una de las peores amenazas para el medio ambiente. Se prevé que el cambio climático tendrá un impacto negativo sobre todas las actividades humanas y amenaza el progreso y los recursos. Como respuesta, está la entrada en vigor el 16 de febrero de 2005 del Protocolo de Kyoto. Aunque la sensación era de no haber conseguido más que pequeños adelantos en la lucha contra el cambio climático, los 189 estados miembro que forman parte de la convención llegaron a importantes acuerdos para reducir drásticamente las emisiones de CO₂, principal causante del efecto invernadero, en un plazo de diez años.

Constatamos que el sector de la construcción es uno de los más importantes, tanto a nivel económico como de consumo de recursos naturales, energéticos y de producción de residuos, por lo que experimentará un fuerte crecimiento a nivel global. Pero al mismo tiempo, somos conscientes de que el sector de la edificación (fabricación de materiales, construcción de los edificios, uso...) es responsable de casi un 40% de las emisiones de CO₂ a la atmósfera y de que absorbe el 30% del consumo energético.

Ante estos problemas, nuestros gobiernos van adquiriendo compromisos en los diferentes foros europeos y mundiales, como son el ya mencionado Protocolo de Kyoto, la Agenda 21, Directivas europeas, etc., que necesariamente van a implicar profundos cambios en nuestros modelos edificatorios y urbanos, y que exigen una respuesta adecuada por nuestra parte, dado el enorme impacto medioambiental que tiene el proceso de urbanización y de construcción de viviendas.

Si comparamos los avances en esta materia con otros sectores, vemos que en el ámbito de la construcción de viviendas la respuesta ha sido desigual, es decir, hay un exceso de "proyectos

piloto" y de voluntarismo por parte de promotores y técnicos que contrasta con una realidad no demasiado halagüeña, ya que la gran mayoría de edificios construidos estos últimos años, apenas han tenido en cuenta el impacto ambiental y se sigue proyectando sin valorar criterios sostenibles en el proceso edificatorio. Bien es cierto que se han introducido algunos cambios, especialmente en los materiales de construcción y en la eficiencia de las instalaciones, pero la mayoría son producto de las necesarias homologaciones europeas, más que de decisiones medioambientales tomadas en la planificación de los procesos edificatorios. Muy a menudo se "vende" un edificio sostenible por el mero hecho de introducir algunos cuantos materiales respetuosos con el medio ambiente. Materiales que a veces están en seria contradicción con las prácticas constructivas de la zona.

En esta enumeración de factores que han influido en la introducción de algunas medidas de sostenibilidad en el proceso edificatorio, no podemos olvidar las regulaciones legales, sobre todo las resultantes de la transposición de las Directivas europeas sobre medio ambiente, como pueden ser la gestión de residuos con los primeros intentos racionales de un reciclaje serio y eficiente. Otro ejemplo importante es la transposición a la legislación española de la Directiva sobre la Eficiencia Energética en los Edificios, cuya entrada en vigor está prevista para 2006, y la consiguiente Certificación Energética de los Edificios.

Ante este escenario, cabe preguntarse si los promotores públicos de vivienda y suelo estamos avanzando en este camino, si realmente nos lo estamos tomando en serio. La respuesta es que



sí, que la idea de un desarrollo sostenible se va abriendo camino entre nosotros a pesar de las dificultades, y como muestra, aquí están estos ejemplos de buenas prácticas.

Los proyectos y promociones que aquí publicamos son sólo algunos casos escogidos que demuestran la sensibilidad y la responsabilidad con que nuestro sector ha acogido estos temas medioambientales. Pese a las dificultades técnicas y presupuestaria nuestra apuesta por una edificación sostenible es clara y rotunda. Pero para que este esfuerzo fructifique es necesario que administraciones, promotores, constructores, técnicos y usuarios asumamos el compromiso de trabajar juntos y de afrontar los retos medioambientales para que la sostenibilidad salga del voluntarismo, de los "proyectos piloto" y de las universidades y sea una realidad cotidiana en nuestro sector.

PRÓLOGO

LA EDIFICACIÓN Y EL DESARROLLO SOSTENIBLE

Madrid, 8 de marzo de 2005

Luis Álvarez-Ude Cotera
Arquitecto

Responsable del equipo español
del "Green Building Challenge"
y secretario de su Comité Ejecutivo

1. INTRODUCCIÓN: LA SITUACIÓN ACTUAL Y EL DESARROLLO SOSTENIBLE

Los problemas ambientales globales se han puesto a la orden del día. Los procesos que en este terreno se observan desde el último cuarto del siglo pasado anuncian que es preciso tomar decisiones que cambien las dinámicas en curso y frenen, disminuyan o eliminen sus consecuencias.

Están creciendo cualitativa y cuantitativamente los problemas ambientales que llevan a que se desborde la capacidad de carga de la tierra. Los principales problemas ambientales considerados son:

1. La disminución de la capa de ozono.
2. El calentamiento de la tierra.
3. La destrucción de la biodiversidad.

1.1. La disminución de la capa de ozono

Deterioro de la capa de ozono atmosférico, que se manifiesta con una disminución de su espesor y que afecta a una extensión del tamaño de Europa.

Los problemas causados por los compuestos hidrogenados (vapor de agua, metano e hidrógeno molecular) y nitrogenados (producidos especialmente por los motores de los aviones y los fertilizantes químicos), así como los compuestos halogenados (disolventes, gas de los aerosoles, etc.) ha llevado a la destrucción de la capa de ozono.

1.2. Calentamiento de la tierra

Para estabilizar el clima se precisa una reducción global del 60% de las emisiones de gases de efecto invernadero. Junto al CO₂, hay otros gases que contribuyen en un 50% al efecto invernadero, entre ellos los clorofluorcarbonados (CFC), el metano (CH₄), el agua (a gran altura), el NO₂ y el ozono troposférico (O₃).

1.3. La biodiversidad

Cada día desaparecen entre 20 y 50 especies. Todos los años 11 millones de Ha de bosques; tras 300 años queda el 20% de superficie de bosques. Se han perdido un 50% de las aguas superficiales. Y el nivel de pérdida de biodiversidad en las aguas marinas debido a la contaminación tiene un ritmo exponencial hacia la extinción.

En buena medida se debe a factores derivados de los dos apartados anteriores y, en buena medida, también a la "necesidad" de los países en vías de desarrollo de lanzar cada vez más materias primas, productos agrarios, metales, madera y energía hidráulica al mercado. Este crecimiento económico, orientado hacia la exportación, se ha producido a menudo a costa de las selvas y de otros tesoros de la naturaleza y ha contribuido de ese modo a la pérdida de miles de especies de animales y plantas.

2. LOS RETOS DE LA SOSTENIBILIDAD

2.1. Los retos de la sostenibilidad

Los principales retos de la sostenibilidad son:

- Duplicación de la población en 50 años, pasando de 5.000 a 10.000 millones de habitantes. Hace 300 años nos duplicábamos cada 250 años.

- Hoy el 20% de la población consume el 80% de la energía y los materiales, en tanto que el 80% restante de la población consume el 20%.
- Multiplicación en los próximos 50 años por 4 ó 5 de los consumos de los recursos naturales y de las emisiones.

Este último es el tema central y de cuyo tratamiento depende que se consiga o no un desarrollo sostenible.

2.2. Una propuesta

Para hacer frente a esta situación se propone:

- Promover la prevención frente a la restauración.
- Preservar y restituir el sistema natural: sus ciclos de vida, los ecosistemas y la biodiversidad.
- Reducir el consumo de recursos y la generación

de residuos. Potenciar la energía solar y cerrar los ciclos de los materiales (imitando a la naturaleza).

- Promover un desarrollo sostenible, una visión integrada de dicho desarrollo en base a compatibilizar:
 - Los aspectos económicos, con los sociales y los medioambientales.
 - El corto, medio y largo plazo.
 - Y lo local, con lo regional y lo global.
- Tener un concepto económico integral, que sea más que monetario, que contemple el ciclo completo de vida y el coste ecológico de cada actuación.
- Promover un cambio cultural y la participación.

3. LA EDIFICACIÓN Y DESARROLLO SOSTENIBLE

A la hora de establecer la relación entre edificación y su influencia en el ecosistema global, resulta necesario poner de manifiesto la relación causa-efecto entre ambas, y de manera significativa las consecuencias que a nivel medioambiental se producen como resultado de un modelo convencional de edificación, reflejo en última instancia de un modo y hábitos de organización social. La edificación, como toda actividad humana, conlleva una "huella ecológica" que trasciende más allá de su incidencia, directa, inmediata y apreciable, y cuyos efectos se manifiestan de múltiples formas, afectando a territorios y personas muy lejanos de la fuente de origen de los mismos. Por tanto, los diferentes modos de hacer tienen su correspondiente grado de causalidad en las cada día más apreciables evidencias de deterioro medioambiental que se manifiestan a nivel global.

3.1. Identificación de la "huella ecológica" relacionada con el proceso edificatorio

En este sentido, el análisis de los flujos convencionales de recursos que tienen lugar en los procesos edificatorios, permite relacionar la edificación con su incidencia medioambiental, descubriendo así sus problemáticas en cuanto se refiere a la sostenibilidad con el objeto de servir de base para poder plantear, a partir de ese análisis, los objetivos y estrategias de intervención tendentes a solucionar dichas problemáticas y que contribuyan a la definición y diseño de un modelo de edificación sostenible que responda a un planteamiento global e íntegramente ecológico.

3.2. Descripción del impacto medioambiental de la edificación

Al analizar estos flujos, constatamos que hoy en las ciudades vive:

- En Europa el 70-80% de la población.
- En el mundo, el 50% de la población.

Lo que ha convertido a las ciudades en los núcleos principales del modelo actual de:

- Producción.
- Consumo.
- Distribución.

Se ha llegado a una organización de unos asentamientos urbanos que absorben las tres cuartas partes de los recursos mundiales, y en los que solamente la construcción y el mantenimiento de los edificios representan aproximadamente:

- El 40% de los materiales utilizados.
- El 33% de la energía consumida.
- El 50% de las emisiones y desechos producidos.

3.3. Actuar localmente para resolver globalmente

Tiende a cometerse el error de considerar que la solución a los problemas ambientales es responsabilidad de otras instancias administrativas y que su viabilidad está al margen de las políticas locales de los sistemas urbanos y territoriales, lo que es totalmente falso, ya que puede afirmarse que el bienestar local y la sostenibilidad global sólo serán posibles en la medida en que las ciudades lo sean.

Demasiado a menudo se olvida que los actuales patrones del desarrollo se polarizan y gestionan desde unos sistemas urbanos basados en su capacidad de inducir toda una serie de externalidades ambientales, relacionadas con el consumo de recur-

sos y la generación de emisiones, que inciden negativamente sobre territorios y espacios temporales más o menos distantes. Por ejemplo, dos edificios con los mismos m² y el mismo uso, sin embargo uno consume y contamina más que otro, generando más daños al entorno y a la sociedad. Los dos tienen el mismo presupuesto para su construcción, pero a lo largo de su vida útil genera más gastos aquel que contamina más. No es lo mismo el precio de una cosa que su valor real, internalizando todos los costes. La falta de consideración de estas externalidades ha propiciado el uso y abuso de dicha explotación del medio hasta extremos no sólo insostenibles, sino también innecesarios; sencillamente se ha seguido la línea del menor esfuerzo y máxima dependencia del medio, pensando que la capacidad de oferta de recursos y de sumidero de emisiones por parte de la naturaleza no tenía límites.

4. LA ARQUITECTURA, LA EDIFICACIÓN Y EL DESARROLLO SOSTENIBLE

4.1. Instrumentos de ayuda al diseño para una edificación más sostenible

A la hora de conocer, evaluar y cuantificar de forma objetiva y científica la contribución real de los procesos de edificación, es de vital importancia considerar el ciclo íntegro del proceso edificatorio desde la extracción de las materias primas de sus componentes hasta el desechado (demolición y vertido) de los mismos, una vez agotado su período de vida útil o cumplida su función.

Por ello, es necesario resaltar el importante papel que tiene el conocimiento, evaluación y diseño de los edificios y su contribución al desarrollo sostenible. Y, en este sentido, cabe resaltar de forma general los siguientes aspectos sobre los que se debe tener conocimiento en el proceso de diseño de los edificios: sobre los materiales y productos de la edificación. Cuyos datos deben obtenerse mediante su Análisis del Ciclo de Vida, esto es, que hayan sido sometidos a un proceso objetivo de identificación, recopilación y cuantificación del conjunto de todos los flujos de recursos energéticos y materiales y emisión de residuos asociados a su proceso de manufacturación desde la "cuna a la tumba", es decir desde la extracción de sus materias primas hasta su desechado, reciclaje y vertido definitivo.

Sobre Métodos de Análisis, Evaluación y Cuantifi-

cación del Impacto Medioambiental de la edificación, basados en el Análisis del Ciclo de Vida de sus componentes, como p.e. el "Green Building Challenge". En este punto cabe resaltar la necesidad que aún existe de desarrollo y mejora de esas metodologías, incorporando otros aspectos o herramientas, tales como "módulos de medidas correctoras", aspectos de microurbanismo y movilidad, procedimientos de certificación y etiquetado medioambiental de productos y edificios, etc.

Y sobre Métodos de trabajo basados en Procesos de Diseño Integrado (PDI).

Frente a un modelo de diseño convencional, un proceso de diseño integrado toma en consideración todos los aspectos que afectan al edificio desde los primeros pasos del diseño, y ello supone que los resultados van a ser muy diferentes con respecto al diseño convencional. Todo esto puede llevar a que los edificios alcancen un alto nivel de rendimiento y se reduzcan sus costes de operación y funcionamiento, con un incremento mínimo de la inversión.

4.2. Ejemplos de buenas prácticas y el papel de las administraciones públicas

En relación con el último aspecto señalado, cabe destacar que en el proceso edificatorio, entendido como proceso de construcción de un edificio, cuanto antes se aborden las medidas que permitan una edificación más respetuosa con el medioambiente menos serán las consecuencias sobre el entorno, siendo además cuando más económicas son aquéllas. Y es evidente que, cuando se dice que "cuanto antes", quiere decir desde el inicio, ésto es, en la fase inicial del diseño del mismo. Aquí se ha realizado una selección de proyectos,

todos ellos representan, por diferentes razones, ejemplos de buenas prácticas. Muchos de ellos se han construido por iniciativa de empresas municipales de vivienda y suelo de diferentes ayuntamientos. Desde el principio se querían hacer edificios respetuosos con el medio ambiente, y del esfuerzo colectivo de todos cuantos han intervenido en cada uno de los procesos se han obtenido ejemplos que son referentes para la sociedad en general y para el conjunto de los actores que tienen que ver con la edificación en particular.

De este modo, las administraciones, y empresas públicas, han sabido mostrar ejemplos de buena construcción, y demostrar que ello es factible considerando todas las perspectivas posibles, también la económica.

Del análisis de esas buenas prácticas se pueden sacar, con carácter general, algunas conclusiones:

1. No hay dos edificios iguales. Los problemas son los mismos, pero la forma en cómo se solucionan no se deducen de clichés. Se requiere en cada caso un análisis pormenorizado del edificio que hay que construir, de su relación con el entorno, de los requerimientos y facilidades o dificultades de los clientes, de las condiciones climáticas y de las que se derivan de la normativa urbanística que le son de aplicación, etc.

2. Incorporar los aspectos medioambientales en los proyectos conlleva mayor complejidad a los mismos, pero bien resueltos generan una mejor arquitectura. O dicho de otro modo, no se concibe a estas alturas una buena arquitectura que no atienda, en la medida de sus posibilidades, los aspectos medioambientales.

3. Los profesionales, para avanzar en este terreno, requieren básicamente dos cosas:

- Aprender de las experiencias existentes, que son muchas.

- Y desarrollar un trabajo permanente, de manera individual y colectiva, de investigación, que permita incrementar los conocimientos y contrastar y consolidar aquellos que estén “cogidos por los pelos”

4. Dado que una edificación es una realidad compleja, producto de la actuación de múltiples actores –clientes, arquitectos y otros profesionales, constructores, suministradores, etc.–, con un enorme número de materiales, unidades de obra y capítulos a considerar, los trabajos de diseño que su construcción conlleva se ven favorecidos si se acometen mediante un Método de Diseño Integrado, llevado a cabo por un equipo pluridisciplinar y a través de un proceso participativo.

5. Finalmente, en todos los casos podemos comprobar que no existe la piedra filosofal, o la solución mágica que transforma de manera definitiva un mal edificio desde el punto de vista de respeto al medio ambiente en un excelente edificio. Un buen edificio, desde el punto de vista de la sostenibilidad, debe abordar múltiples aspectos y lo debe hacer desde el comienzo de su diseño.

Efectivamente, el éxito en las estrategias de diseño no se obtiene a partir de la toma de una sola medida milagrosa, sino mediante la puesta en práctica de pequeñas, pero múltiples medidas, tales como:

1. Considerar las condiciones externas, tanto para protegerse como para beneficiarse de ellas, e intervenir cuando se pueda para mejorarlas, creando, si es posible, un entorno adecuado al edificio mediante la vegetación, el agua y la calidad del aire.

2. Ordenar el edificio, diseñar sus fachadas, organizar sus áreas. Además de a los aspectos funcionales, en este sentido hay que atender:

- Al soleamiento y a la protección o ganancia solar, dependiendo de la zona o del período del año. Y de manera especial a la iluminación natural.

- A la ventilación natural.

- A la inercia del terreno y la posibilidad de captación de frío y calor.

- A la articulación interior del edificio, de forma que se organicen las actividades teniendo en cuenta las diversas necesidades relativas de confort en relación a los distintos comportamientos climáticos de las diversas zonas del edificio; al mejor aprovechamiento de la complementariedad climática entre distintas zonas-usos del edificio; o la

minimización de las necesidades de transporte de cualquier tipo de flujo que requiera un gasto energético.

3. Dar prioridad a los sistemas pasivos y de diseño sobre los activos, cuya durabilidad y eficacia depende del uso y mantenimiento.

En este punto, como en los dos anteriores, cobra relevancia el tratamiento de las fachadas y de sus huecos.

4. Dotar al edificio de instalaciones adecuadas y eficientes y promover el empleo de energías renovables.

5. Procurar la viabilidad económica de las medidas que se tomen.

6. Atender a los sistemas constructivos y prever la deconstrucción del edificio y el mejor uso de los materiales. En este punto cabría una consideración especial sobre la rehabilitación.

7. Y, finalmente, hacer un empleo racional de los recursos utilizados, procurando su minimización. Y cuando se habla de recursos me refiero, sobre todo, a la energía, el agua y los materiales.

Datos de la empresa promotora

Nombre:
Empresa Pública de Suelo de Andalucía
EPSA
Dirección:
C/ Cardenal Bueno Monreal, 58 edificio Sponsor,
3ª planta
Sevilla

01

Datos del proyecto

Nombre:
36 VPO
Situación:
Lebrija (Sevilla)
Tipología:
Edificio de viviendas plurifamiliares
Uso:
Viviendas en venta
Normativa de carácter sostenible aplicable:
Instalación de energía solar para producción
de agua caliente sanitaria
Arquitecto:
Enrique Vélez Cortines

36 VIVIENDAS EN LEBRIJA

EMPRESA PÚBLICA DE SUELO DE ANDALUCÍA. EPSA

DESCRIPCIÓN DE LA ACTUACIÓN

Esta actuación consistió en la instalación de energía solar para la producción de Agua Caliente Canitaria (1996-1999).

Con ello se pretendía encontrar un sistema que funcionara en edificios plurifamiliares de viviendas protegidas.

CRITERIOS SOSTENIBLES UTILIZADOS EN LA REDACCIÓN DEL PROYECTO

El único criterio que nos interesaba en esta actuación era encontrar la mejor instalación de energía solar para ACS que se pudiera aplicar posteriormente en proyectos de viviendas plurifamiliares de VPO.

Pasivos

- Insolación.
- Ventilación.
- Iluminación.
- Integración en el entorno.
- Otros.

Activos

- Aislamientos térmicos y acústicos.
- Sistemas de apoyo al rendimiento energético.
- Tratamiento de residuos.
- Otros.

CRITERIOS SOSTENIBLES UTILIZADOS EN LA CONSTRUCCIÓN

De los pliegos de contratación

- Inclusión de cláusulas medioambientales.

· Valoración de utilización de medios y recursos sostenibles.

· Otros.

De los materiales

- Menor impacto medioambiental en la fabricación de los materiales empleados en la obra.
- Aplicación de criterios de durabilidad/mantenimiento.
- Empleo de materiales renovables/reciclables.
- Menor impacto ambiental de los materiales de derribo del edificio.

DATOS ECONÓMICOS

Repercusión económica derivada de las actuaciones sostenibles **2.000 €/vivienda**.

Ayudas y subvenciones obtenidas por la aplicación de las medidas sostenibles.

Beneficios económicos previstos o ya contrastados.

RESULTADOS

Positivos. x

Negativos.

MEMORIA

El 14 de diciembre de 1994, la Empresa Pública de Suelo de Andalucía, EPSA y la Sociedad para el Desarrollo Energético de Andalucía, SODEAN, S.A., empresas públicas que dependen de la Consejería de Obras Públicas y de la de Empleo y Desarrollo Tecnológico respectivamente, suscribieron un Convenio de Colaboración en el que se

especificaba que SODEAN llevaría a cabo la implementación de Sistemas Solares Térmicos para la producción de agua caliente sanitaria, a la vez que desarrollaría un Plan de Asesoramiento y Control Energético en diversas promociones de Viviendas de Protección Oficial.

Se seleccionaron tres promociones de viviendas protegidas, todas ellas eran edificios plurifamiliares y en clima benigno, de manera que no entrara en juego el factor calefacción como variable.

· 122 VPO Régimen General en venta, en Huelva capital.

· 3 VPO Régimen Especial en venta, en La Línea de la Concepción (Cádiz).

· 36 VPO Régimen Especial en venta, en Lebrija (Sevilla).

El convenio referido contemplaba ya en el año 1994 estudios sobre el consumo energético total del edificio; sin embargo queremos centrar esta propuesta únicamente en la instalación de Sistemas Solares Térmicos para ACS. Quisimos que los estudios fueran de aplicación directa a promociones reales que se construyeran, que fueran edificios plurifamiliares que se cedieran en venta, y cuyo precio fuera asumible dentro de los módulos de financiación de las viviendas de Protección Oficial vigente en su momento. Por tanto se trataba de aplicar estas instalaciones a un "caso real" de un Promotor Público.

Los resultados fueron distintos en cada caso aunque en esta memoria exponemos uno especialmente positivo.

En febrero de 1995 se redactó el proyecto de instalación de energía solar para producción de agua caliente sanitaria en el edificio de 36 viviendas

de VPO en Lebrija (Sevilla). Se optó por una instalación semicentralizada.

Las viviendas se entregaron en marzo de 1999. Al cumplirse casi seis años desde su ocupación, la instalación sigue funcionando perfectamente, los gastos de comunidad son mínimos, el mantenimiento casi nulo, el grado de satisfacción de los usuarios es muy alto.

Aunque la factura final del consumo de energía eléctrica se eleva muy poco sobre la de un sistema tradicional con gas butano sin energía solar, su comodidad de uso es mucho mayor además de la ventaja que supone utilizar energías renovables.

En efecto, el verdadero interés de esta experiencia está en analizar, frente a otras promociones, el porqué de su éxito; evidentemente esta instalación es mejorable en algunos aspectos, como el de la integración en el proyecto arquitectónico o en el gran tamaño de los interacumuladores individuales (de 250/300 litros) en las viviendas de superficie muy reducida. Sin embargo, lo positivo supera en mucho a los defectos que pueda tener. A continuación apuntamos algunas cuestiones por las que se puede colegir las bondades del sistema:

- El proyecto arquitectónico permitía la buena distribución por portales y la captación en azotea con poca incidencia en el entorno.
- El proyecto de la instalación minimizaba el mantenimiento y los gastos de la comunidad, al tiempo que optimizaba el circuito cerrado de distribución de la energía solar a los acumuladores de agua caliente.
- El proyecto de instalación cuidó el diseño en la azotea para que no interfiriera en su uso y seleccionó el modelo de interacumulador con resistencia



eléctrica que mejor se adaptaba al usuario de vivienda protegida.

- La comunidad de propietarios es modélica en el mantenimiento de las zonas comunes del edificio y en el entendimiento de que en su caso, la energía solar tiene más ventajas que inconvenientes.
- La facturación de energía total en la vivienda es prácticamente igual a sistemas tradicionales de gas, pero mucho más cómoda.

CONDICIONES GEOGRÁFICAS

Situada en la margen izquierda del antiguo Betis, Lebrija pertenece a una región geográficamente homogénea. Su término municipal, uno de los más extensos de la provincia de Sevilla, ocupa una superficie aproximada de 37.190 Ha, y limita con las de Las Cabezas de San Juan, Trebujena, Arcos, Jerez de la Frontera y Espera, constituyendo la de Lebrija el área más extrema de la provincia en dirección sur occidental.

Su localización geográfica hace que su territorio participe de tres medios físicos distintos: el de las Marismas, el de Canipífia y el de El Monte.

Debido a su situación y orientación dentro de la cuenca del Guadalquivir, el clima de Lebrija presenta las típicas características mediterráneas con una cierta influencia atlántica. Así los veranos son secos y calurosos y los inviernos suaves, el máximo de precipitaciones se sitúa de octubre a marzo.

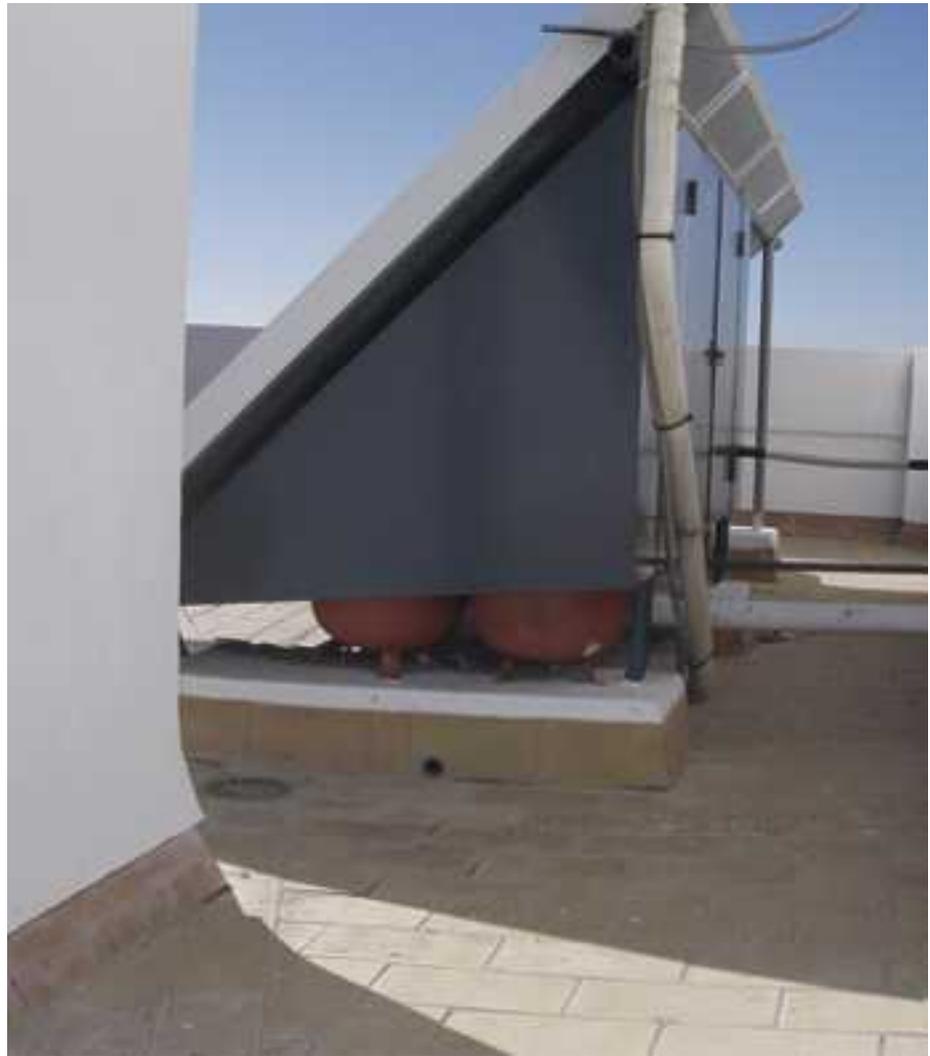
El total de la población oscila entre 25.000 hab., de estos 25.000 hab., 10.800 se considera población activa y existe un 21% de parados.

CARACTERÍSTICAS DEL EDIFICIO

El edificio consta de 36 viviendas repartidas en 3 plantas. Todas las viviendas son iguales y constan de salón-comedor, cocina, tres dormitorios y un baño.

La planta del edificio es trapezoidal con patio interior, donde se han ubicado los núcleos de comunicación. Dos de las fachadas del edificio están orientadas al sur-este, sur-oeste.

La cubierta superior del edificio es plana transitable, el patio se encuentra al descubierto, y se encuentra parcialmente ocupada por el hueco de maquinaria del ascensor, la salida de conductos de ventilación de servicios de las cocinas y baños.



CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN

Dadas las características del edificio se adopta la solución de realizar instalaciones funcionalmente independientes para cada uno de los portales y puesto que se intentan reducir las instalaciones comunes que puedan producir significativos gastos a la futura comunidad de propietarios, se descartan las distintas opciones de instalación centralizada, ya que, aunque fueran más económicas en cuanto a la inversión, conllevarían un mayor gasto de explotación e instalación de contadores individuales para el control de los consumos de agua caliente. Para cada portal se ha elegido una opción semi-centralizada que incorpora una solución centralizada para captar la energía solar y un sistema individual tanto de acumulación como de apoyo con energía auxiliar. A continuación se describe la tipología de la instalación utilizada, que puede ser aplicable a cualquiera de las dos instalaciones que componen el proyecto.

Desde el sistema de captación se realiza, mediante

un circuito cerrado de calentamiento, la distribución de la energía solar térmica a los acumuladores de agua caliente situados en cada vivienda. El consumo de agua caliente sanitaria es alimentado por la instalación interior de agua fría de la propia vivienda, por lo que no es necesario el control de consumo de agua caliente que ya está contabilizado en el de agua fría.

La interconexión de todos los sistemas de la instalación se realiza con el correspondiente circuito hidráulico constituido por tuberías de cobre con recubrimiento aislante, bombas de circulación, vaso de expansión, sistemas de seguridad, llenado, purga, valvulería y accesorios, y está formado por dos circuitos directamente acoplados:

1. El circuito de calentamiento de captadores que se realiza, mediante un trazado en cubierta, conectando en paralelo completamente equilibrado los grupos de baterías de captadores.
2. El circuito de distribución que conecta todos los primarios de los interacumuladores se realiza mediante un trazado equilibrado en cubierta para



acometer las distintas verticales que realizan la distribución vertical hasta los interacumuladores. El trazado vertical se realiza con retorno invertido y en las conexiones de verticales se disponen válvulas de corte para independizar los circuitos. El funcionamiento de la instalación está regulado por un control diferencial que pone en funcionamiento la bomba de circulación cuando exista un salto de temperaturas en los captadores superior a un valor preestablecido. El sistema de control dispone de un termostato de mínima para protección contra heladas de la instalación y un termostato de máxima para limitar la temperatura que se pueda alcanzar en los acumuladores.

Diseño del sistema de acumulación

Se han definido los interacumuladores individuales seleccionando equipos normalizados de forma que la capacidad total del interacumulador sea la correspondiente a la suma de los volúmenes de acumulación solar (80% del consumo diario) y de la acumulación auxiliar (50 litros por vivienda más el 20% del consumo diario).

Los depósitos interacumuladores están contruidos en chapa de acero y protegidos interiormente mediante vitrificado al vacío; disponen de intercambiador de calor incorporado de las características especificadas y de un recubrimiento aislante de 30 mm de espesor con protección exterior mediante chapa lacada.

Cada depósito dispone de válvula de corte, de retención, vaciado y seguridad, así como de termómetro indicador. Se ubican en los lugares designados de las cocinas de cada vivienda. El sistema de aporte de energía auxiliar se realiza en el propio

interacumulador al que se incorpora, en la parte superior, una resistencia eléctrica que calienta, por efecto Joule, el denominado volumen auxiliar del interacumulador.

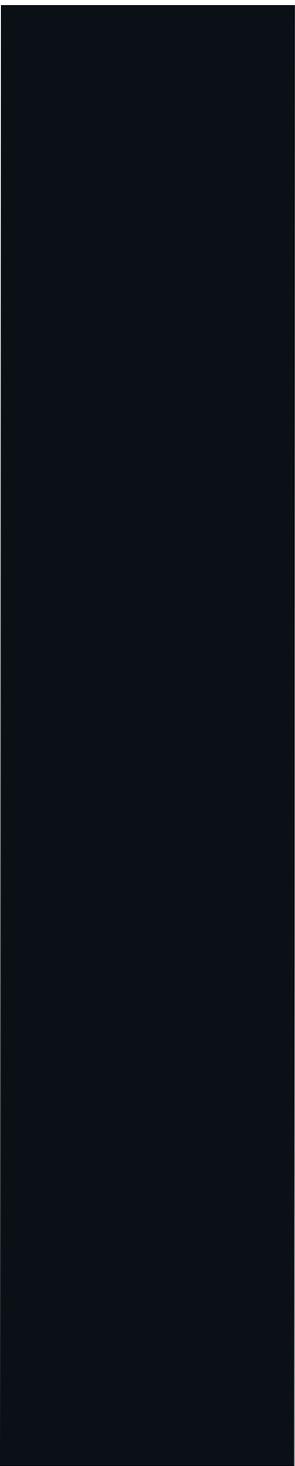
La instalación dispone, además del termostato de regulación del sistema de energía auxiliar, de un mecanismo para corte manual de la alimentación eléctrica a la resistencia eléctrica.

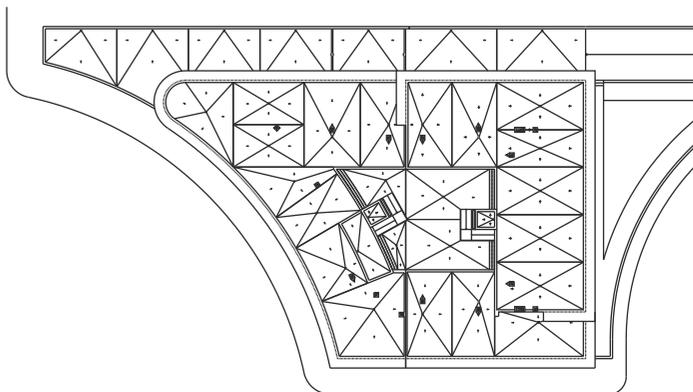
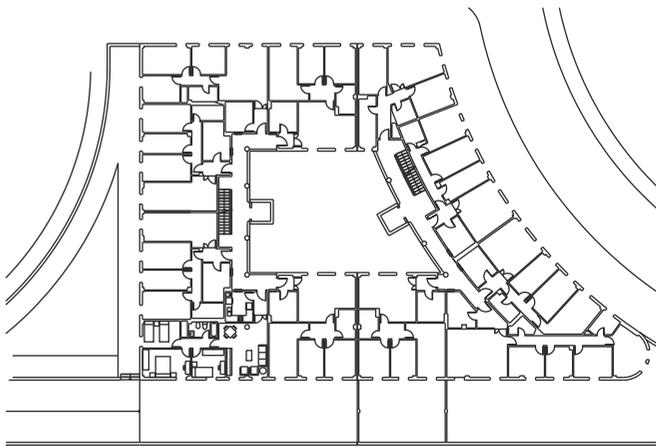
CONCLUSIONES

Para poder calibrar el éxito de esta instalación de energía solar para Agua Caliente Sanitaria, hay que encuadrar las condiciones y circunstancias de esta actuación, es decir, dentro de lo subjetivo que suponen las palabras éxito o fracaso en la actividad inmobiliaria debemos hacer un esfuerzo para objetivar algunos aspectos.

- Se trata de promociones de vivienda protegida (VPO) cuyos condicionantes de diseño y calidad están fijados desde los años 60, sin modificarse por la Comunidad Autónoma, a pesar de las nuevas exigencias de confort, uso y calidad de las nuevas familias.
- La limitación que supone la aplicación de unos módulos muy bajos (en los años 1995/2000) que componen el presupuesto protegible para la financiación a través de préstamos cualificados y la obtención de las ayudas públicas (subsidiaciones de préstamos y subvenciones).
- Una de las primeras experiencias de instalación de energía solar térmica en edificios plurifamiliares de viviendas públicas en venta. El convenio se firmó en el año 1995, tomando como base de trabajo proyectos existentes ya redactados, en los









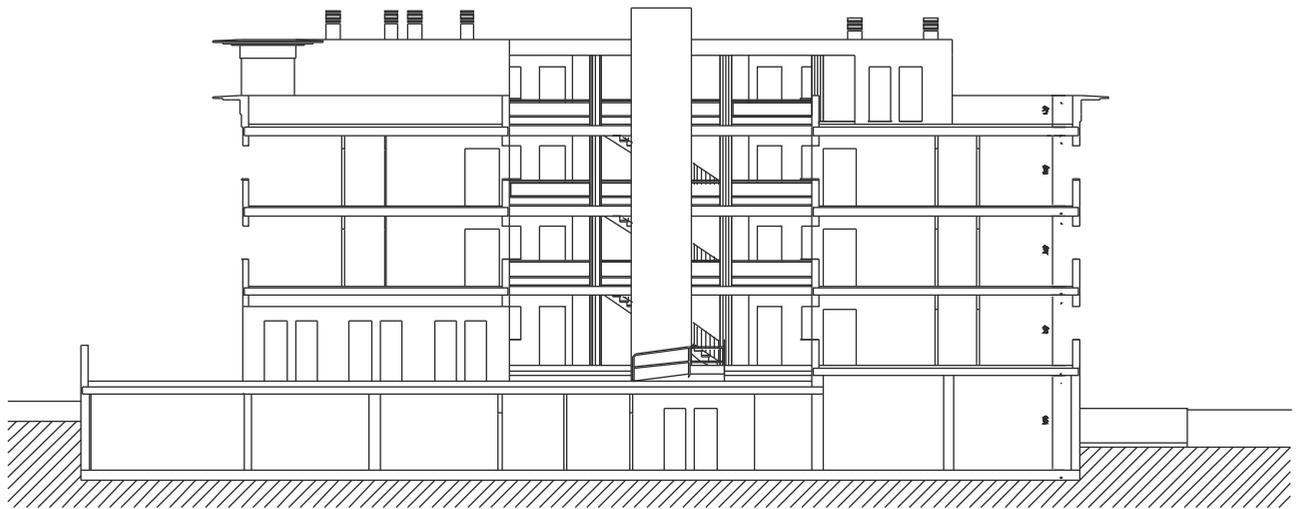
que se introducían mejoras y la propia instalación de agua caliente sanitaria.

Situada, pues, la actuación en un entorno concreto de la realidad andaluza, estimamos de manera muy positiva la introducción de esta instalación, entonces novedosa, en viviendas públicas. Positiva por:

- El alto grado de satisfacción del usuario de las viviendas, que normalmente son familias con un nivel de renta limitada. El uso de la instalación les resulta muy cómodo, pasando inadvertido en la mayor parte de los casos, y ofreciendo un grado de confort que supera a otras soluciones energéticas.
- Los usuarios están concienciados de las ventajas del sistema, cómodo en su utilización y viable económicamente a escala local y por supuesto globalmente. Las facturas de consumo eléctrico no son especialmente significativas, ni por exceso ni por defecto, en relación a otros sistemas convencionales de sistemas mixtos electricidad/gas.
- La coordinación entre arquitectos, ingenieros, empresa constructora y empresa instaladora fue muy interesante, teniendo en cuenta que el proceso de definición del proyecto y la instalación no fue integral y que las empresas públicas estamos sujetas a la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, que obliga a las adjudicaciones de obras y redacción de proyectos por el procedimiento de concursos.
- Si bien las reparaciones son algo costosas, el mantenimiento es sencillo, fácil de llevar a cabo por las empresas y con pocas molestias para los vecinos, lo que produce un cierto grado de seguridad en la comunidad de propietarios y en la empresa promotora.

Esta experiencia quizá no sea exportable ya en

este año 2005, puesto que han pasado 10 años desde que se proyectó y tanto los conocimientos como las mejoras técnicas han avanzado, pero más importante aún es el camino andado con esta actuación que marca un paso muy positivo en el sendero de la eficiencia energética para otros edificios de vivienda pública.



Datos de la empresa promotora

Nombre:
Sociedad Municipal de Rehabilitación Urbana
y Promoción de la Edificación de Zaragoza, S.L.
Dirección:
C/ San Pablo, 61
Zaragoza

02

Datos del Proyecto

Nombre:
Edificios para 144 viviendas y garajes V.P.A.
Situación:
Sector 89/4, Parcela 13-V2 – P.P. “Valdespartera” - Zaragoza
Tipología:
Viviendas V.P.A.
Uso:
Residencial
Normativa de carácter sostenible aplicable:
Normas Urbanísticas del Plan Parcial “Valdespartera”
Arquitectos:
Ricardo Marco Fraile
Juan Gayarre Calvo
Juan Carlos Cerveró Frago

EDIFICIOS PARA 144 VIVIENDAS Y GARAJES V.P.A.

EN BARRIO DE VALDESPARTERA DE ZARAGOZA
SECTOR 89/4, PARCELA 13-V2

DESCRIPCIÓN DE LA ACTUACIÓN

Conjunto residencial de 144 viviendas V.P.A. proyectadas con las condiciones urbanísticas y medio-ambientales del Plan Parcial.

Los edificios constituyen el borde entre las vías urbanas y el espacio intermedio de tratamiento natural en continuidad visual con el resto de las manzanas, permitiendo circulaciones y flujos jerarquizados y diferenciados e independientes.

La dualidad y asimetría propuesta como respuesta a una necesidad funcional y bioclimática en ambos edificios plantea tratamientos diferenciados en fachadas, creando en cada edificio un haz y un envés reflejo de una urbanización ordenada en el interior.

CRITERIOS DE APROVECHAMIENTO BIOCLIMÁTICO UTILIZADOS EN EL PROYECTO

- Grado de confort térmico en vivienda.
- El principio básico es el aprovechamiento de la marcada orientación norte-sur, orientando el mayor número de estancias vivideras al sur, y galerías colectoras como tratamiento bioclimático.
- Al norte se disponen las piezas de escalera, servicios, tendedores y el menor número de habitaciones posibles.
- Ahorro y eficiencia energética.
- Ventilación cruzada.
- Diferente tratamiento de fachadas según la orientación norte o sur.
- Elementos arquitectónicos a modo de galerías colectoras que protejan de la radiación solar directa.
- Un microclima en el espacio intermedio entre

bloques, formado por árboles de hoja caduca y láminas de agua...

CRITERIOS SOSTENIBLES UTILIZADOS EN LA REDACCIÓN DEL PROYECTO

Pasivos

Insolación / Orientación / Galerías colectoras

- Iluminación del mayor número de estancias al sur, disponiendo elementos arquitectónicos a modo de galerías colectoras, correderas, de fácil apertura en el 100% de su superficie, garantizando la suficiente ventilación en verano, y acumulación de los rayos solares en invierno.
- Fachadas de una sola hoja, de espesor 25-30 centímetros, sin aislamiento... orientación sur.
- Fachada de doble hoja, con aislamiento al exterior... orientación norte.
- Elementos fijos de control... voladizos.
- Elementos móviles de control... galerías acristaladas correderas.

Ventilación / Iluminación

- Todas las viviendas se han proyectado con ventilación cruzada.
- Ventanas de doble estanqueidad... orientación norte.
- La vivienda dispone de toda la franja con orientación sur, para usos de estancias vivideras, permitiendo un gran confort climático y funcional, con una planta libre en forma de L, tanto a nivel estructural como de instalaciones.

Integración en el entorno

- Suministro de energía. Sistemas de captación pasivos.

- Acabados superficiales... rugosos, de color oscuro.
- Inercia térmica al interior... espesor de materiales, calor específico y conductividad del material.

Activos

Aislamientos Térmicos y Acústicos

- Aislamiento por la cara exterior de los cerramientos, cumpliendo la normativa del Plan Parcial.
- Incremento de aislamiento en la edificación (K general del edificio un 35% inferior a lo exigido por la NB-CTE 79).
- Materiales respetuosos con el medio ambiente.

Sistemas de apoyo al rendimiento energético

- Utilización de paneles de captación solar en cubierta que proporcionan entre el 30% y el 50% de la demanda anual de agua caliente de las viviendas; y sistema de calefacción centralizada para ambos bloques en sótano, con los sistemas de intercambio de calor entre el circuito de paneles y agua de consumo.
- Almacenamiento de agua, control, seguridad, distribución y de instalación de telegestión del sistema.

Tratamiento de residuos

- Recogida neumática de residuos seleccionando en origen:
 - material orgánico,
 - material plástico, etc,
 - otros.

Ahorro de agua

- Utilización de aparatos sanitarios y griferías con dispositivos ahorradores de agua.



CRITERIOS SOSTENIBLES UTILIZADOS EN LA CONSTRUCCIÓN

Todos los materiales a emplear en la construcción satisfacen las siguientes Normas y Recomendaciones:

- Las pinturas y los barnices empleados cumplirán la norma UNE 48-300-94.
- Se prohibirá el uso de aislantes en cuyo proceso de fabricación se utilice HCFC.
- Se prohibirá el uso de maderas tropicales o procedentes de cultivos no sostenibles, utilizando preferentemente maderas procedentes del sector forestal español, de forma sostenible y sin tratamientos artificiales.
- Las carpinterías de madera deberán contar con certificado de origen, con objeto de acreditar su procedencia de explotaciones sostenibles.
- El PVC se empleará en la menor medida que sea posible y, en todo caso, nunca se utilizará este material si no es reciclado.
- Se prohibirá el uso de fibrocemento con asbestos.
- Se recomendará, siempre que sea posible, la utilización de pinturas de base acuosa y de tipo ecológico (transpirables).
- Se recomendará el uso de aislamientos fabricados con fibras naturales.
- Se recomendará el uso de mecanismos eléctricos fabricados con materiales totalmente reciclables.

DATOS ECONÓMICOS

Valoración de las mejoras energéticas y de aislamientos, introducidas en el proyecto

A continuación se detallan las mejoras energéticas

y de aislamientos introducidos en el proyecto de referencia.

Relación de las mejoras introducidas

- 1.- Cerramientos de fachadas, con bloque cerámico "Termoarquilla" en lugar de la fábrica de ladrillo "huevo doble" de •'5f pie.
- 2.- Carpintería de aluminio y vidrio (correderas), en cerramientos de galerías colectoras de fachadas de orientación Sur.
- 3.- Forjado tipo "Farlap" entre Pl. Sótano y Pl. Baja, en sustitución de forjado tradicional (sin aislamiento).
- 4.- Bovedillas de Poliuretano en forjados de plantas alzadas, en sustitución de las bovedillas tradicionales de hormigón.
- 5.- Doble carpintería, de aluminio y vidrio, en huecos de fachadas con orientación Norte.
- 6.- Instalación y montaje de paneles colectores de captación solar, para Calefacción y ACS de las viviendas.



Valoración de las mejoras

Nº	CONCEPTO	MEDICIÓN	COSTE UNITARIO	IMPORTE TOTAL (€)
B.1	Cerramientos de fachadas, con bloque cerámico "Termoarcilla" en lugar de la fábrica de ladrillo "hueco doble" de •5f pie.	6.936 m ²	5,57 €/m ²	38.633,52
B.2	Carpintería de aluminio y vidrio (correderas), en cerramientos de galerías colectoras de fachadas de orientación Sur.	2.991 m ²	116,87 €/m ²	349.558,17
B.3	Forjado tipo "Farlap" entre Pl. Sótano y Pl. Baja, en sustitución de forjado tradicional (sin aislamiento).	4.787 m ²	8,86 €/m ²	42.412,82
B.4	Bovedillas de Poliuretano en forjados de plantas alzadas, en sustitución de las bovedillas tradicionales de hormigón.	17.180 m ²	1,63 €/m ²	28.003,40
B.5	Doble carpintería, de aluminio y vidrio, en huecos de fachadas con orientación Norte.	456 m ²	116,87 €/m ²	53.292,72
B.6	Instalación y montaje de paneles colectores de captación solar, para Calefacción y ACS de las viviendas.	2 Ud.	64.661 €	129.322,00
TOTAL PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL				641.222,63
15% B.I. + G.G.				96.183,39
TOTAL PRESUPUESTO DE CONTRATA				737.406,02

Datos de la empresa promotora

Nombre:
Sociedad Municipal de Rehabilitación Urbana
y Promoción de la Edificación de Zaragoza, S.L.
Dirección:
C/ San Pablo nº 61
Zaragoza

03

Datos del Proyecto

Nombre:
Proyecto de Ejecución de 144 V.P.A.
Situación:
Parcela 18, Sector 89/4 - P.P. "Valdespartera" - Zaragoza
Tipología:
Bloque en altura
Uso:
Residencial
Normativa:
Plan Parcial del Sector 89/4 de Valdespartera
Arquitectos:
Heliodoro Dols
Fernando Torra
Daniel Borruey

EDIFICIOS PARA 144 VIVIENDAS

EN BARRIO DE VALDESPARTERA DE ZARAGOZA

PARCELA 18, SECTOR 89/4

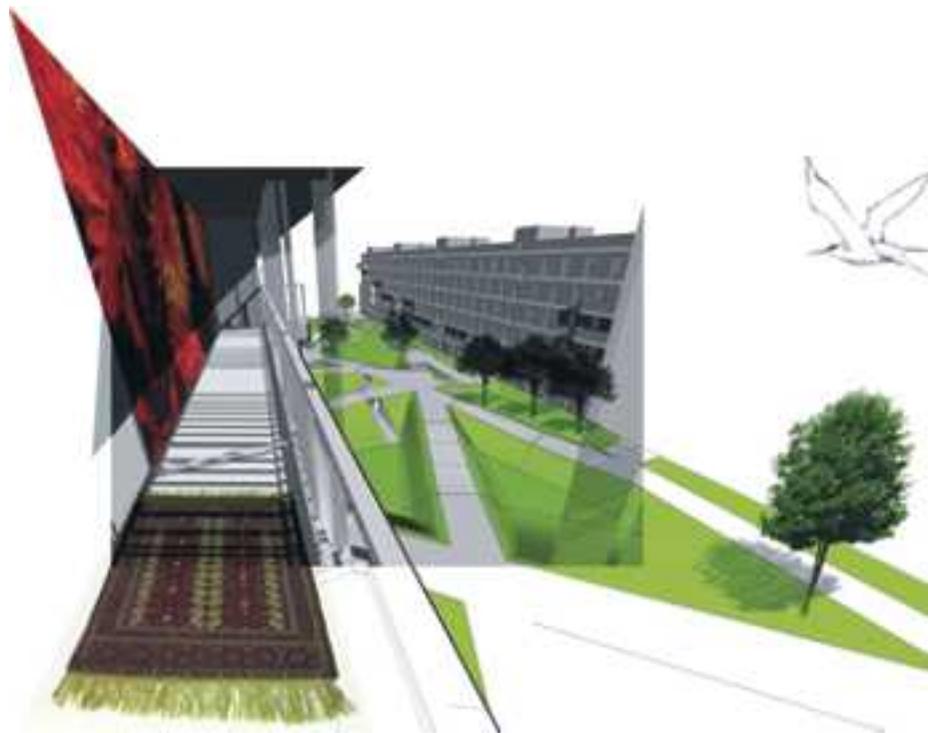
DESCRIPCIÓN DE LA ACTUACIÓN

Conjunto residencial formado por 144 Viviendas Protegidas de Aragón (70% de 3 dormitorios, 20% de 4 dormitorios y 10% de 2 dormitorios), proyectadas con las condiciones urbanísticas y medioambientales del Plan Parcial.

CRITERIOS SOSTENIBLES UTILIZADOS EN LA REDACCIÓN DEL PROYECTO

Pasivos

- Orientación: tratamiento diferenciado de las fachadas según orientación y características de uso. Estancias de día (cocina y salón) al Sur. Dormitorios al Norte.
- Galerías colectoras: todas las viviendas disponen de galerías colectoras en un 60% o más de la superficie de la fachada Sur. El 50% se pueden abrir fácilmente para favorecer las condiciones de verano. Todos los vuelos cerrados deben tener su superficie vertical totalmente acristalada.
- Insolación: creación de vuelos y retranqueos aleatorios que favorecen las zonas de sombra y protección solar.
- Ventilación cruzada: se favorece la ventilación cruzada de las viviendas.
- Materiales ecológicos: utilización de materiales con certificación de origen sostenible (madera de pino, polipropileno, etc.).
- Jardines: sistemas de riego que utilicen un circuito propio de agua no tratada. Utilización de arbolado y plantas autóctonas, poco consumidoras de agua. El arbolado será de hoja caduca en todos los espacios en que la radiación pueda ser un recurso energético aprovechable que favorezca el microclima.



- Aislamiento: con el objeto de aumentar la inercia térmica de los muros y proteger expresamente todos los puentes térmicos, el aislamiento térmico se localizará en la cara exterior de los cerramientos exteriores, disponiéndose hacia el interior hojas de elevada inercia térmica, tipo Termoarcilla o Arliblock. Las ventanas abiertas directamente al exterior, sin intermediación de galería colectora, se acristalarán con vidrio doble con cámara de aire y sus carpinterías certificadas de clase A-2.
- Ubicación instalaciones: el emplazamiento de las instalaciones de calefacción cumplen con los requerimientos de impacto sonoro y ambiental.

Activos

- Instalaciones: reducción de las necesidades energéticas y de magnitud de los equipos por el acondicionamiento térmico de la construcción. Producción de agua caliente y calefacción con apoyo de energía solar (cubrirá entre el 30 y el 50% de la demanda energética anual).
- Iluminación: las demandas energéticas de iluminación en los espacios comunes de los edificios se resolverán mediante sistemas de bajo consumo, utilizándose lámparas de bajo consumo, alto rendimiento y larga duración; estos sistemas podrán completarse con otros de apoyo que aprovechen alternativas a los tradicionales.
- Tratamiento de residuos: recogida neumática de residuos seleccionando en origen:
 - material orgánico,
 - material plástico, etc,
 - otros.
- Ahorro de agua: diseño de jardín central para riego por goteo. La grifería cuenta con dispositivos de

reducción de caudal de agua, tales como aireadores o válvulas reductoras. Los inodoros cuentan con cisternas de capacidad reducida (6 litros), sistema de doble descarga (una completa y otra más corta) o con cisterna de flujo interrumpible.

CRITERIOS SOSTENIBLES UTILIZADOS EN LA CONSTRUCCIÓN

- Las pinturas y barnices empleados cumplirán las Normas UNE 48-300-94.
- No va a emplearse ningún tipo de aislante en cuyo proceso de fabricación se utilice HCFC.
- No van a ser utilizadas maderas tropicales o procedentes de cultivos no sostenibles, utilizando preferentemente maderas procedentes del sector forestal español, de forma sostenible y sin tratamientos artificiales. La carpintería de madera deberá contar con certificado de origen, con objeto de acreditar su procedencia de explotaciones sostenibles.
- No va a ser utilizado el PVC si no es reciclado, utilizándose, en todo caso, lo menos posible.
- No va a ser utilizado fibrocemento con asbestos.
- Que tanto en los cerramientos exteriores como en los interiores se utilizará, siempre que sea posible, pinturas de base acuosa y de tipo ecológico (transpirables).
- Se intentará la utilización de elementos de aislamiento fabricados con fibras naturales.
- Se intentará la utilización de mecanismos eléctricos fabricados con materiales totalmente reciclables.

DATOS ECONÓMICOS

PARTIDA DE PROYECTO		SOLUCIÓN ALTERNATIVA		DIFERENCIA
Fábrica de bloque termoarcilla	-253.376,33	Fabrica ladrillo perforado •5f pie	92.246,93	
Pladur- LAN 10+30	-20.085,41	Aislamiento poliuretano proyectado e =3 cm	59.835,85	
Aislamiento Bioclimático	-429.708,44			551.087,70
		Eliminación una placa de poliestireno extruido de 3 cm	-13.733,72	-13.733,72
Radiadores de aluminio inyectado	-114.306,20	Radiadores de chapa	85.729,50	-28.576,70
Colectores para producción A.C.S.	-128.234,28	Termos eléctricos 150 l.	43.264,80	-84.969,48
Ventana doble carpintería B9N y B9NT	-360.094,51	Carpintería sencilla	265.209,60	-94.884,91
Miradores B55, B37, BF9	-305.604,68			-305.604,68
Vidrio Miradores	-68.053,23			-68.053,23
				-1.146.910,42



04

Datos de la empresa promotora

Nombre:
Sociedad Municipal de Rehabilitación Urbana
y Promoción de la Edificación de Zaragoza, S.L.
Dirección:
C/ San Pablo nº 61
Zaragoza

Datos del Proyecto

Nombre:
Proyecto de Ejecución de 164 V.P.A.
Situación:
Parcela 12, Sector 89/4 Valdespartera
Tipología:
Bloque en altura
Uso:
Viviendas y local comercial
Normativa:
Plan Parcial del Sector 89/4 de Valdespartera
Arquitectos:
Luis Fernández Ramírez y Teófilo Martín Sáenz

EDIFICIOS PARA 164 VIVIENDAS

EN BARRIO DE VALDESPARTERA DE ZARAGOZA

PARCELA 12, SECTOR 89/4

DESCRIPCIÓN DE LA ACTUACIÓN

Conjunto residencial formado por 164 Viviendas Protegidas de Aragón proyectadas con las condiciones urbanísticas y medioambientales del Plan Parcial.

CRITERIOS SOSTENIBLES UTILIZADOS EN LA REDACCIÓN DEL PROYECTO

Pasivos

- Orientación: todas las viviendas tienen sus estancias principales en orientación Sur-Este o Sur-Oeste.
- Galerías colectoras: todas las viviendas disponen de galerías colectoras en un 60% o más de la superficie de la fachada Sur. El 50% se pueden abrir fácilmente para favorecer las condiciones de verano.
- Ventilación cruzada: se favorece la ventilación cruzada de las viviendas.
- Materiales ecológicos: utilización de materiales con certificación de origen sostenible (madera de pino, polipropileno, etc.).
- Jardines/plantas:
- Utilización de arbolado que favorezca el microclima.
- Facilitar la utilización de plantas en las galerías colectoras para mejorar el ambiente en la vivienda.

Activos

- Aislamiento: aislamiento por el exterior cumpliendo la normativa del Plan Parcial.
- Instalaciones:
- Producción de agua caliente y calefacción con apoyo de energía solar.
- Tratamiento de residuos:

- Recogida neumática de residuos seleccionando en origen:

- material orgánico,
- material plástico, etc,
- otros.
- Ahorro de agua:
- Diseño de jardín central para riego por goteo.
- Utilización de grifería y aparatos sanitarios ahorradores de agua.

CRITERIOS SOSTENIBLES UTILIZADOS EN LA CONSTRUCCIÓN

Las pinturas y barnices empleados cumplirán las Normas UNE 48-300-94.

No va a emplearse ningún tipo de aislante en cuyo proceso de fabricación se utilice HCFC.

No van a ser utilizadas maderas tropicales o procedentes de cultivos no sostenibles, utilizando preferentemente maderas procedentes del sector forestal español, de forma sostenible y sin tratamientos artificiales. La carpintería de madera deberá contar con certificado de origen, con objeto de acreditar su procedencia de explotaciones sostenibles.

No va a ser utilizado el PVC si no es reciclado, utilizándose, en todo caso, lo menos posible.

No va a ser utilizado fibrocemento con asbestos. Que tanto en los cerramientos exteriores como en los interiores se utilizará, siempre que sea posible, pinturas de base acuosa y de tipo ecológico (transpirables).

Se intentará la utilización de elementos de aislamiento fabricados con fibras naturales.

Se intentará la utilización de mecanismos eléctricos fabricados con materiales totalmente reciclables.

Fachada oeste



DATOS ECONÓMICOS

Valoración del incremento económico producido en el proyecto de 164 V.P.A., en la parcela p-12 de Valdespartera, como consecuencia de lo dispuesto en la ordenanza del Plan Parcial, en materia de ahorro energético.

CONCEPTO	INCREMENTOS	DEDUCCIONES	TOTALES
CAPÍTULO 5 ALBAÑILERÍA			
5.06 Fábrica bloque hormigón 40x20x15.	Sustitución de la fábrica de termoarcilla por fábrica de bloque de hormigón de 40x20x15 cm. por eliminación de las galerías colectoras.	35.159,64	35.159,64
CAPÍTULO 8 APLACADOS Y REVESTIMIENTOS			
8.02 Enfoscado maestreado y fratasado.	Incremento por sustitución del sistema de fachada ventilada, por enfoscado maestreado pintado.	116.632,26	
8.04 Fachada ventilada de chapa de acero ondulada.	Eliminación del sistema de fachada ventilada.	262.527,88	
8.05 Fachada ventilada de chapa de acero ondulada.	Eliminación del sistema de fachada ventilada.	20.124,30	
8.07 Perfil de arranque de chapa de acero galv. y prelac.	Eliminación del sistema de fachada ventilada.	11.201,82	
8.08 Cierre inferior de chapa perforada galv. y prelac.	Eliminación del sistema de fachada ventilada.	11.128,32	
8.09 Perfil esquina de chapa de acero galv. y prelac.	Eliminación del sistema de fachada ventilada.	3.051,02	
8.10 Perfil remate lateral chapa de acero galv. y prelac.	Eliminación del sistema de fachada ventilada.	3.134,88	
8.12 Perfil de recercado en ventanas dobles.	Eliminación del sistema de fachada ventilada.	19.175,10	
8.13 Perfil de recercado en ventanas simples.	Eliminación del sistema de fachada ventilada.	8.174,60	221.885,66
CAPÍTULO 10 AISLAMIENTOS			
10.01 Sumin. y coloc. "fieltro-fachada" de 60 mm ISOVER.	Sustitución del panel de fibra mineral de 6 cm por panel de 4cm. Incremento de panel de fibra mineral de 4 cm por eliminación de las galerías colectoras.	16.414,40	15.336,26
10.02 Aislamiento con fibra de lana mineral proyectada.	Eliminación de la capa aislante en separación horizontal de viviendas con locales y garajes.	15.948,30	
10.03 Sumin. y coloc. "panel-fieltro" de 100 mm.	Sustitución del panel de fibra mineral de 10 cm por panel de 4 cm bajo forjado de vivs. en tribunas s/calle.	1.134,36	16.004,52
CAPÍTULO 11 IMPERMEABILIZACIÓN Y DRENAJE			
11.01 Cubierta invertida no transitable aislada.	Eliminación de una de las dos capas de poliestireno de 3 cm.	20.464,83	
11.02 Cubierta transitable aislada.	Eliminación de una de las dos capas de poliestireno de 3 cm.	2.217,96	22.682,79
CAPÍTULO 21 CARPINTERÍA EXTERIOR Y PERSIANAS			
21.10 Ventana VD1+2VD2.	Eliminación de la ventana exterior.	71.500,00	
21.11 Ventana VD1'+2VD3'.	Eliminación de la ventana exterior.	10.500,00	
21.13 Ventana VD4+2VD2.	Eliminación de la ventana exterior.	42.900,00	
21.16 Ventana VB1+VB2.	Eliminación de la ventana exterior.	8.225,00	
21.22 Frente de cierre de galerías colectoras CG1.	Eliminación de las galerías colectoras.	380.000,00	
21.23 Frente de cierre de galerías colectoras CG1'.	Eliminación de las galerías colectoras.	35.000,00	

CONCEPTO		INCREMENTOS	DEDUCCIONES	TOTALES
21.24 Cerramiento separador de galerías colectoras CG2.	Eliminación de las galerías colectoras.		34.650,00	
21.25 Cerramiento separador de galerías colectoras CG2'.	Eliminación de las galerías colectoras.		2.880,00	
21.26 Cerramiento lateral de galerías colectoras CG3.	Eliminación de las galerías colectoras.		11.200,00	
21.27 Cerramiento lateral de galerías colectoras CG3'.	Eliminación de las galerías colectoras.		640,00	
21.28 Frente de cierre de galerías colectoras CG4.	Eliminación de las galerías colectoras.		16.000,00	
21.29 Frente de cierre de galerías colectoras CG5.	Eliminación de las galerías colectoras.		15.000,00	
21.30 Frente de cierre de galerías colectoras CG6.	Eliminación de las galerías colectoras.		29.700,00	
21.31 Frente de cierre de galerías colectoras CG6'.	Eliminación de las galerías colectoras.		4.500,00	
21.32 Frente de cierre de galerías colectoras CG7.	Eliminación de las galerías colectoras.		32.400,00	
21.33 Frente de cierre de galerías colectoras CG7'.	Eliminación de las galerías colectoras.		5.150,00	
21.34 Frente de cierre de galerías colectoras CG8.	Eliminación de las galerías colectoras.		29.000,00	
21.35 Frente de cierre de galerías colectoras CG9.	Eliminación de las galerías colectoras.		1.790,00	
21.36 Frente de cierre de galerías colectoras CG10.	Eliminación de las galerías colectoras.		2.280,00	
21.37 Frente de cierre de galerías colectoras CG11.	Eliminación de las galerías colectoras.		210,00	
21.38 Frente de cierre de galerías colectoras CG11'.	Eliminación de las galerías colectoras.		180,00	
21.39 Frente de cierre de galerías colectoras CG12.	Eliminación de las galerías colectoras.		1.560,00	
21.40 Frente de cierre de galerías colectoras CG12'.	Eliminación de las galerías colectoras.		460,00	735.725,00
CAPÍTULO 22 VIDRIERÍA				
22.01 Acristalamiento luna pulida incolora de 6 mm.	Eliminación de las galerías colectoras y dobles ventanas.		33.484,48	
22.03 Acristalamiento con vidrio impreso incoloro de 4 mm.	Eliminación de dobles ventanas.		98,59	
22.04 Acristalamiento con Policarbonato celular de 10 mm.	Eliminación de las galerías colectoras.		37.551,66	
22.05 Acristalamiento con Polimetacrilato celular de 5 mm.	Eliminación de las galerías colectoras.		47.858,40	118.993,13
CAPÍTULO 25 PINTURA				
25.01 Pintura polimérica acrílica rugosa.	En fachadas en las que se elimina el sistema de fachada ventilada.	21.515,17		-21.515,17
		154.561,83	1.283.497,40	1.128.935,57
G.G. Y B.I. 15%				169.340,33
				1.298.275,90
IVA 7%				90.879,31
				1.389.155,21

Vista desde el jardín.



05

Datos de la empresa promotora

Nombre:
Institut Balear de l'Habitatge. IBAVI
Dirección:
C/ Manuel Azaña nº 9
Palma de Mallorca

Datos del proyecto

Nombre:
Pisos tutelados para personas mayores
Situación:
Parcela 11-Manzana catastral
Nº 037859 - SON ROSSINYOL -
PALMA DE MALLORCA
Tipología:
Edificio en Bloque
Uso:
Residencial
Arquitecto:
A4SC (Golomb y Hervia)
Luis Velasco Roldán

38 ALOJAMIENTOS PARA PERSONAS MAYORES

INSTITUT BALEAR DE L'HABITATGE. IBAVI

DESCRIPCIÓN DE LA ACTUACIÓN

ANTECEDENTES

El encargo del proyecto se origina a partir de obtener el primer premio en un concurso público de anteproyectos convocado por el IBAVI, Institut Balear de l'Habitatge, en julio de 2000. Las obras se inician en mayo de 2002 y finalizan en junio de 2004.

EL PROGRAMA

El programa solicitado contemplaba un conjunto de pisos tutelados en régimen de alquiler con servicios comunitarios (comedor, lavandería, talleres, etc.), destinados a personas mayores con capacidad de autogestionar su vida cotidiana y eventualmente recibir asistencia de personal cualificado.

El modelo propuesto intenta dar respuesta a la singular manera de habitar de las personas mayores, generalmente no contemplada en los habituales programas de vivienda. Estas necesidades propias detectadas en una investigación previa, fueron básicas para desarrollar la propuesta y de forma abreviada son: FLEXIBILIDAD, posibilidad de modificar los espacios para distintos usos y actividades.

MOVILIDAD, adaptación de las dimensiones ergonómicas para usuarios con dificultad en los movimientos.

ESPACIO PROPIO, creación de un mayor número de unidades pequeñas (capacidad para 1 ó 2 personas) como respuesta al conflicto de "compartir espacio" entre personas mayores que no se conocen.

ESPACIO RELACIÓN SOCIAL, potenciación de los espacios comunitarios como espacios de relación

(necesidad vital en las personas mayores), incluyendo la apertura del edificio al barrio a modo de club social.

EL SITIO

El solar disponible, situado en el interior de una manzana urbana cerrada, tiene acceso desde el exterior a través de un paseo peatonal y por dos viales de servicio. El entorno que lo delimita, formado por fachadas traseras de edificios salpicadas de desafortunadas apropiaciones individuales, es duro, poco amable y, salvo el controlado verde que aporta el paseo, está alejado de hipotéticos criterios comunitarios como ocurre en la gran mayoría de interiores de manzanas de reciente creación.

EL EDIFICIO

Como respuesta a estas condiciones, el edificio se presenta como un contenedor que se resguarda del entorno sin dejar de atender las relaciones básicas con el mismo (alturas colindantes, nexos con el paseo, etc.).

De cuerpo aislado y geometría sencilla, tiene su acceso principal por una rampa lateral que arranca desde el paseo y desemboca en el vestíbulo principal desde donde se vislumbra el patio interior. Desde el mismo es posible recuperar la relación con el exterior a través de un porche, que a modo de hueco, rompe la continuidad de la fachada en planta baja. Las comunicaciones horizontales se realizan por una galería que rodea el patio desde la que se accede a las viviendas y que se plantea

como soporte de las relaciones sociales cotidianas entre los usuarios.

Volumétricamente, el edificio se escalona desde la planta 2ª, buscando un menor impacto en el entorno y un mejor soleamiento, siendo destinadas las terrazas resultantes al uso comunitario.

La piel exterior con predominio de muro se resuelve con una carpintería tipo, en tanto que la piel interior con una carpintería continua, móvil y transparente que se adapta a las necesidades de invierno/verano de la galería.

En alzado se compone de un basamento donde se ubican los usos comunitarios y tres alturas variables que contienen las viviendas.

EL TIPO

El tipo propuesto responde a los criterios de programa anteriormente expuestos. La unidad mínima se compone de un espacio destinado a sala/comedor/cocina con doble fachada, 1 dormitorio incorporable a la sala y 1 baño adaptado a movilidad reducidas.

Desde el punto de vista espacial, el concepto de doble fachada controlada (exterior - galería) amplía el espacio visual de la vivienda sin necesidad de aumentar su dimensión física, aportando distintas opciones a las personas, que por su condición tienden a permanecer más tiempo del normal en sus viviendas.

Además, y atendiendo al criterio de relación social, se propone extender el tipo a la galería que rodea al patio. Para ello se diseña una fachada interior de líneas quebradas que contribuye a modelizar este espacio, ampliando la estricta dimensión de un

pasillo normal que permita su apropiación espacial por parte de los usuarios. Este espacio ganado en el acceso de las viviendas se apoya además con una carpintería liviana que aligera el límite, incluyéndose un alféizar de madera como posible asiento.

SISTEMA CONSTRUCTIVO

El resumen de los sistemas constructivos empleados es el siguiente:

Cimentación: pilotes in situ y muros de contención de H°A°.

Estructura: losas de H°A° de 18 cm y soportes metálicos de perfiles UPN agregados.

Fachada: doble hoja formada por bloque cerámico 14 cm, poliestireno expandido 5 cm, tabique pluvial 8 cm, acabado exterior monocapa.

PB prefabricados de H°, entablado madera, mortero monocapa.

Cubierta: planas transitables, impermeabilización doble capa y aislamiento poliestireno extruido de 10 cm.

ESTUDIO BIOCLIMÁTICO

Las decisiones relacionadas con la conservación de los recursos naturales, se han orientado a producir el máximo ahorro posible en el consumo de los mismos, entre ellas se destacan:

- Recogida de aguas pluviales en aljibe para riego.
- Sistema de paneles solares para ACS.
- Refrigeración pasiva con conductos enterrados.
- Captación solar por medio de sistemas pasivos (galería invernadero).

- Estudio de la iluminación natural para minimizar consumos eléctricos.

- Estudio de la protección solar para evitar aportes de calor en verano.

- Refuerzo del aislamiento térmico.

La adopción de un tipo de vivienda pasante con corredor nos permite asegurar la eficiencia de la ventilación y la ganancia solar necesaria para cada una de las diversas orientaciones, así como la elección por parte del usuario, en cualquier momento, de las condiciones de confort deseadas (sol, sombra, ventilación).

a. Iluminación natural

La simulación lumínica se lleva a cabo mediante el cálculo del aporte lumínico de los distintos vuelos y huecos diseñados, realizándose ésta mediante programa informático.

La simulación planteada se centra en la situación de mínimos que supone un día nublado, sin aporte de radiación directa, y planteándola en el dormitorio menos favorecido. El diseño garantiza una media mínima de 105 lux.

b. Protección solar

La composición volumétrica del edificio crea zonas exteriores soleadas o en sombra que permiten su disfrute durante todo el año. Se complementará esta protección con la colocación de estores enrollables de alta reflectancia en la cara exterior de las carpinterías de la galería.

c. Aislamiento e inercia térmica

Se propone un edificio que acumule el calor o el frío (estructura pesada). De este modo, la energía

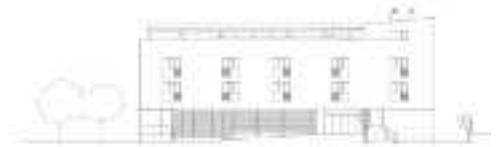
aportada por el sol o por el sistema de calefacción encontrará un acumulador adecuado y durante el verano almacenará las frigerías producidas por la ventilación cruzada y por sistema de enfriamiento pasivo (tubos enterrados).

d. Refrigeración pasiva y activa

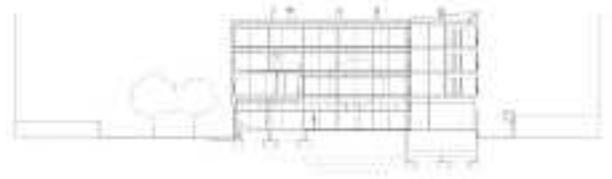
La refrigeración natural en verano se consigue a través de la combinación de la protección solar y el uso selectivo de mecanismos de ventilación que combinan la ventilación natural cruzada y la ventilación mecánica con refrigeración natural del aire. Todas las unidades y espacios comunes cuentan con ventilación cruzada potenciada por la propia forma del edificio, que se abre a las brisas procedentes del mar en verano y se cierra a los vientos fríos del Norte en invierno. Las galerías perimetrales crean zonas de sobrepresión que potencian la circulación del aire.

Para permitir un régimen de ventilación nocturna la fachada de la galería se diseña de forma que, sin poner en entredicho la intimidad o la seguridad, permita a los usuarios mantener durante la noche la ventilación el apartamento. Las aberturas de dicha piel se sitúan adosadas a techo y paredes para potenciar la acumulación de frío en la masa del edificio.

En las horas centrales del día, cuando la temperatura del aire sea excesivamente alta, las ventanas se cierran y se recurre al aire fresco procedente del sistema de tubos enterrados. La importancia del sistema mecánico de ventilación radica en la imposibilidad de mantener cerrado durante todo el día el pequeño volumen del apartamento (aproximadamente 90m³) si no contamos con la renova-



Alzado entrada S-E



Sección transversal



ción de aire necesaria que permita la evacuación de cargas internas y de elementos contaminantes. El aire aspirado desde la fachada norte del edificio circula por una galería bajo el forjado de la planta baja hasta llegar a la sala de ventiladores, accediendo a ésta a través de un filtro. En dicha sala se encuentran la cabecera de los tubos (polietileno y PVC de 200 mm de diámetro). Cada uno de ellos cuenta con su correspondiente ventilador. Los 38 conductos, uno por vivienda, atraviesan el subsuelo del patio y son los responsables del intercambio de calor entre el aire y el terreno. La mitad de los conductos circulan bajo el patio de Este a Oeste y la otra mitad en sentido contrario para facilitar su distribución posterior por apartamentos.

De este modo, el aire circula a baja velocidad a lo largo de aproximadamente 30 metros ordenados en tres capas situadas a 3,5, 4,5 y 5,5 metros con una separación mínima entre conductos de 0,9 metros. Esta última se sitúa al borde del nivel freático, con lo cual se multiplica el intercambio de calor gracias a la presencia de un terreno saturado. La difusión del calor al terreno circundante se asegura con una buena compactación y rodeando completamente los conductos con un material de gran difusividad (arena).

Al entrar los conductos de nuevo en el edificio reducen su diámetro (100 mm) y se aíslan con 3 cm de lana de roca, conduciendo a través del falso techo de la planta baja y una serie de montantes verticales el aire fresco a cada una de las viviendas. El aire se introducirá en éstas desde la parte inferior del armario por medio de difusores orientables, circulando por el apartamento induciendo al aire





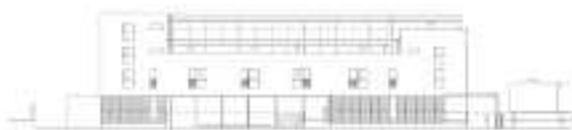
caliente a salir a través de los shunts del baño y la cocina.

La monitorización realizada durante el verano del 2004 demuestra la eficacia del sistema. Se han obtenido reducciones en agosto de cerca de 9°C, bajando las temperaturas desde los 31°C (T. exterior) hasta los 22°C (T. del aire a la salida de los tubos). Gracias a este aporte de frigorías en verano y la ventilación nocturna se han mantenido los apartamentos a una temperatura media de 25,8°C, mientras que las temperaturas exteriores alcanzaban los 32°C.

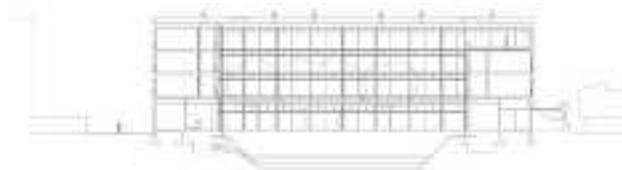
La repercusión del sistema de refrigeración natural es de un 0,29% del presupuesto de ejecución material de los apartamentos.

e. Calefacción pasiva. Galerías de Acceso

El corredor de acceso actúa como espacio regulador tanto en invierno (cuando permanece cerrado y capta energía por medio del efecto invernadero), como en verano (con la carpintería abierta y ac-



Alzado paseo S-O



Sección longitudinal



tuando como protección solar). De este espacio depende la reducción del consumo de calefacción en un 33% al ser el principal captador energético de éste.

Se han modelizado dos cálculos de calefacción para comparar el consumo de nuestro edificio con el de un edificio convencional.

Los resultados obtenidos nos muestran:

- Un ahorro del 40% en elementos de radiador con un coste de 7.212,15 €.
- Una reducción del coste de la caldera de aproxi-

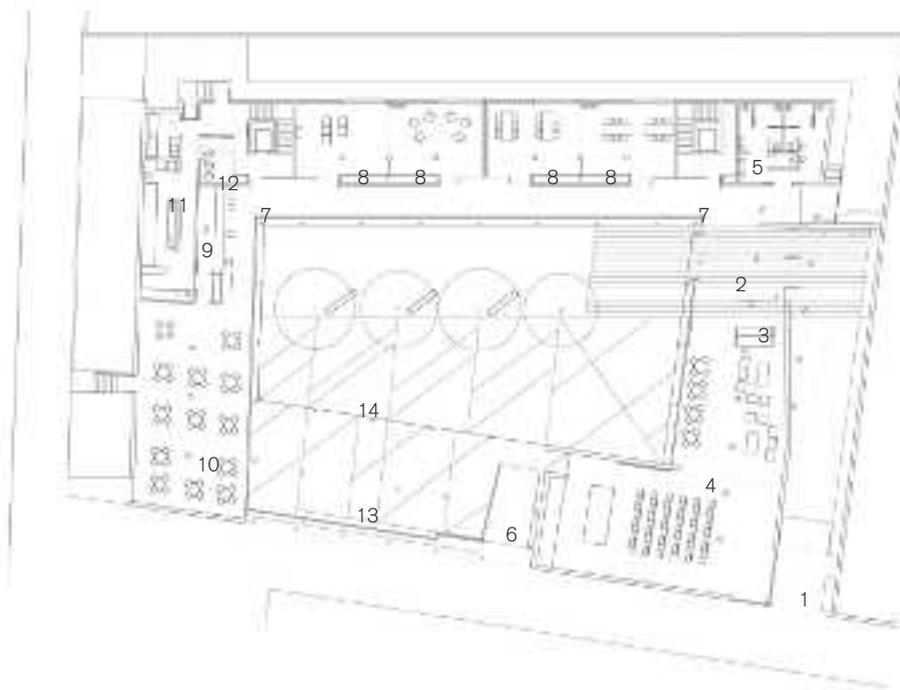
madamente 4.507,59 €.

· Un acondicionamiento gratuito de las galerías de circulación, 30% del edificio.

· Una reducción de consumo de calefacción en las viviendas del 38%.

Gracias a estos cálculos podemos estimar una reducción del consumo (debido al aumento del aislamiento y al efecto atemperante de la galería) con respecto a un edificio convencional (aislamiento mínimo exigido) de 5.597 Kg de aire propanado, lo cual equivale a más de 2.400 €/año.





1. ACCESO EDIFICIO
2. VESTÍBULO PRINCIPAL
3. CONSERJERÍA
4. SALA DE USOS MÚLTIPLES
5. ASEOS
6. ACCESO DE VEHÍCULOS
7. VESTÍBULO ACCESO VIVIENDAS
8. SALAS DE USOS ESPECÍFICOS
9. CAFETERÍA
10. COMEDOR
11. COCINA
12. CUARTO BASURAS
13. PORCHE
14. PATIO

PLANTA BAJA ±0.00

5 4 3 2 1 0 5 10 15

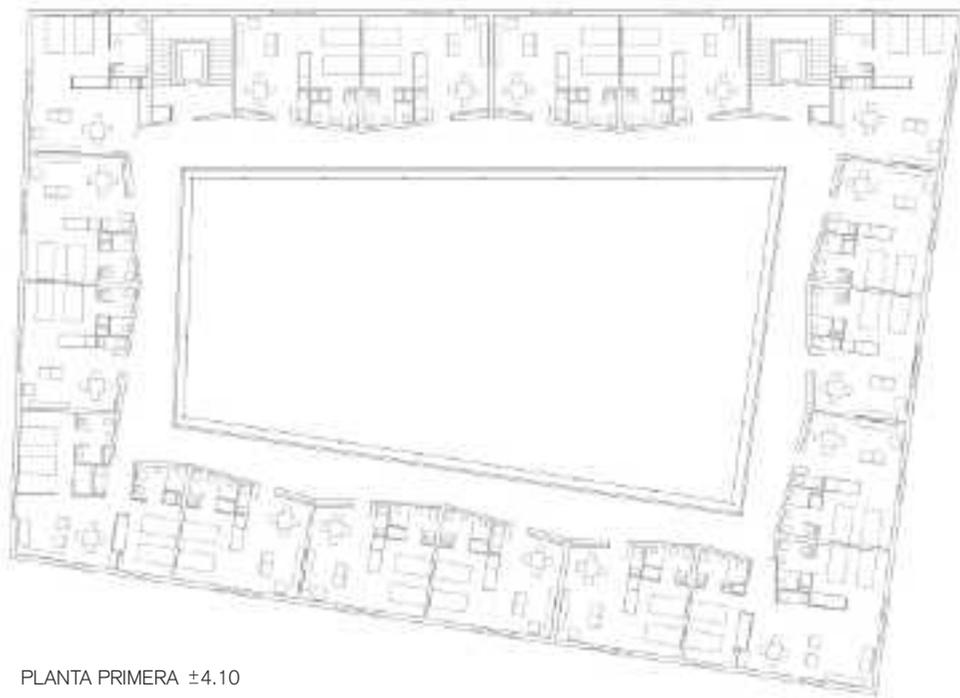


CRITERIOS SOSTENIBLES UTILIZADOS EN LA REDACCIÓN DEL PROYECTO

Pasivos

- Insolación: la composición volumétrica del edificio crea zonas exteriores soleadas o en sombra, con protección en zonas comunes mediante estores enrollables de alta reflectancia.
- Ventilación: en este edificio las ventanas y las persianas son parte de la calefacción, con un sistema de apertura oscilobatiente, permitiendo regular la ventilación distinguiendo el invierno del verano.
- Iluminación: mediante aporte lumínico de los vuelos y huecos diseñados a tal fin, dicho diseño garantiza una media mínima de 105 lux.

- Integración en el entorno: por su particular diseño está perfectamente integrado en el entorno.
- Otros: aislamiento exterior de piel, protegiendo el edificio y la estructura de las inclemencias del tiempo, permitiendo a su vez la permeabilidad al vapor de agua del edificio.
- Calefacción pasiva en galerías de acceso: actúa como espacio regulador tanto en invierno como en verano, con cristaleras correderas y estores enrollables.
- Calefacción pasiva mediante las losas de los forjados: al ser macizas de hormigón tienen mucha inercia térmica, regulando el confort en los picos diarios de temperatura.

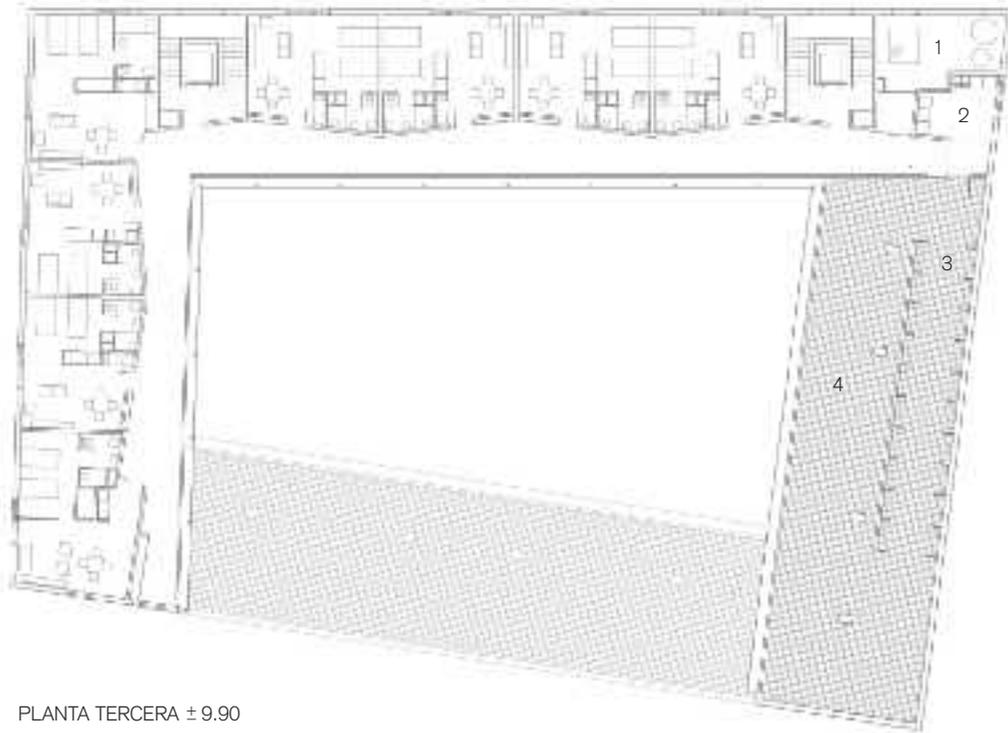


PLANTA PRIMERA ±4.10

Activos

- Aislamientos térmicos y acústicos: en todas las instalaciones y en la fachada y cubiertas del edificio.
- Sistemas de apoyo al rendimiento energético: energía solar como apoyo a la caldera comunitaria de gas, que calienta el agua de calefacción y sanitaria.
- Tratamiento de residuos.
- Refrigeración natural en verano por aire, mediante un conducto por vivienda que atraviesa el subsuelo de patio: son los responsables del intercambio de calor entre el aire y el terreno; un termostato situado en cada vivienda pone en marcha el motor de recirculación del aire por estos conductos.

1. CUARTO DE CALDERA
2. COLADURÍA
3. TENDEDEROS
4. TERRAZA COMUNITARIA



PLANTA TERCERA ± 9.90

CRITERIOS SOSTENIBLES UTILIZADOS EN LA CONSTRUCCIÓN

De los pliegos de contratación

- Inclusión de cláusulas medioambientales.
- Valoración de utilización de medios y recursos sostenibles.
- Otros.

De los materiales

- Menor impacto medioambiental en la fabricación de los materiales empleados en la obra.
- Aplicación de criterios de durabilidad/mantenimiento.
- Empleo de materiales renovables/reciclables.
- Menor impacto ambiental de los materiales de

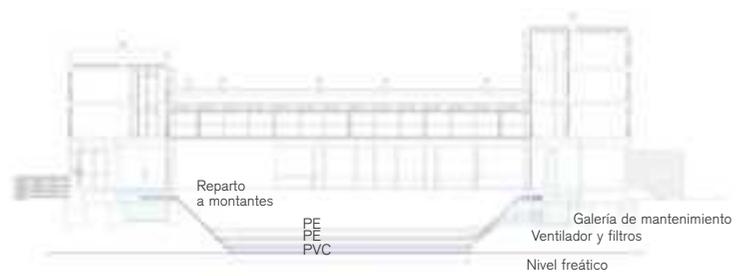
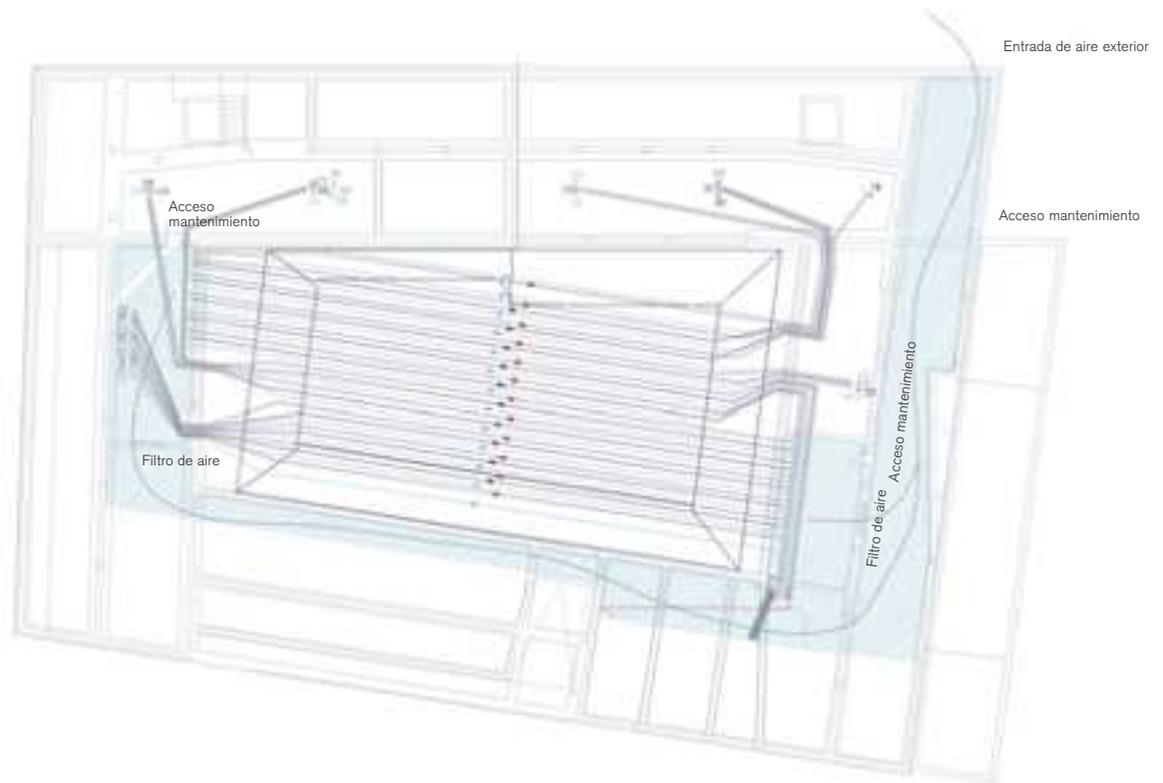
derribo del edificio. Hay zonas de fachada con madera de pino tratada en autoclave.

Datos económicos

- Repercusión económica derivada de las actuaciones sostenibles.
- Ayudas y subvenciones obtenidas por la aplicación de las medidas sostenibles.
- Beneficios económicos previstos o ya contrastados.

Resultados

- Positivos.
- Negativos.



Datos de la empresa promotora

Nombre:
VISOCAN Viviendas Sociales
e Infraestructuras de Canarias, S.A.
Dirección:
C/ Tirso de Molina, 7
Santa Cruz de Tenerife

06

Datos del proyecto

Nombre:
Estudio de detalle de parcela 49
Situación:
Parcela nº 49 Plan Parcial de Ciudad del Campo
T.M. Las Palmas de Gran Canaria
Arquitecto:
Vicente Boissier Domínguez

URBANIZACIÓN EN EL PLAN PARCIAL CIUDAD DEL CAMPO, LAS PALMAS DE GRAN CANARIA

VIVENDAS SOCIALES E INFRAESTRUCTURAS DE CABARIAS, S.A. VISOCAN

DESCRIPCIÓN DE LA ACTUACIÓN

OBJETIVO

El creciente interés general por frenar el consumo desmesurado de energía, optimizar el rendimiento de las instalaciones y aprovechar las fuentes naturales de energía, así como la inquietud propia de VISOCAN acerca de qué acciones podemos acometer para conseguir, de forma natural, eficientes niveles de confort, nos ha conducido a la experiencia que exponemos a continuación, actualmente en fase de proyecto, que sin duda marcará un punto de inflexión en el diseño de nuestras viviendas protegidas y esperamos que sirva de guía en el proyecto de futuras promociones.

Los objetivos (confort de manera natural, control de demanda e impulso de las energías renovables) se materializan, en esta experiencia, mediante el impulso del diseño de estrategias que pasen ineludiblemente por proyectar edificios adaptados al entorno en el que se ubican, donde los datos referidos a viento, índices de radiación solar, índices de humedad y temperaturas, tengan un protagonismo, por lo menos, similar al de la variada reglamentación que se precisa manejar cuando se acomete el diseño de promociones.

Con ellas perseguimos lo siguiente:

- Ordenar volúmenes y concretar edificios, combinando requerimientos urbanísticos, económicos y bioclimáticos.
- Elaborar, una vez ordenada la parcela y con carácter previo al diseño de cada una de las edificaciones, un informe matriz de recomendaciones al objeto de que los proyectos adopten medidas para alcanzar la

máxima eficacia energética posible (en términos de confort y mínimo consumo energético), así como de los sistemas y equipamientos que permitan reducir el consumo de recursos y energía.

- Realizar una simulación del comportamiento térmico del interior de cada una de las viviendas tipo, como complemento a los trabajos de diseño bioclimático, y, subsidiariamente, con carácter demostrativo, la posible instalación de un sistema fotovoltaico conectado a la red y la instalación de farolas fotovoltaicas no conectadas a la red.

DATOS DE LA PARCELA

La parcela se encuentra situada en el Plan Parcial Ciudad del Campo, en el término municipal de Las Palmas de Gran Canaria, isla de Gran Canaria. Se trata de una parcela de superficie 28.200 m² que linda con el paraje natural de San José del Álamo. Los principales datos urbanísticos de la parcela son: densidad 355 unidades, edificabilidad 37.498 m², 5 alturas, ocupación máxima 50%, separación mínima entre edificaciones 8 metros y retranqueos a linderos 3 metros.

DATOS DE PARTIDA PREVIOS A LA ORDENACIÓN Y EL DISEÑO

Antes de comenzar con la ejecución de la ordenación de la parcela y el posterior encargo de los diferentes proyectos, recopilamos la siguiente información: De posición:

- Altitud sobre el nivel del mar, 350 metros.
- Carta solar cilíndrica para la latitud genérica, 28° Norte.

Climatológicas:

- Vientos dominantes de Norte y Noreste, fuertes en los meses de junio, julio y agosto, moderados con intervalos fuertes en noviembre, diciembre, enero y febrero. Flojos a moderados en abril, mayo, junio, septiembre y octubre. En invierno y otoño un 30% de vientos de Oeste-Sur y Oeste-Norte, frío y especialmente húmedo.

- Fuerte exposición al viento.

- Existe un edificio con cinco plantas relativas respecto de nuestra rasante, ubicado al centro (parcela 50).

- Datos de temperatura y humedad, extraídos de las cartas bioclimáticas de Givoni y Olgay elaborados para la zona, que se caracterizan por:

Temperaturas en enero, febrero, marzo, abril, noviembre y diciembre que oscilan entre 13° y 23°, y en mayo, junio, julio, septiembre y octubre entre 17° y 28°.

Índices de humedad relativa que oscila entre el 90% y el 70%, correspondiendo, de forma aproximada, los índices más bajos a los puntos de máxima temperatura comentados en los tramos entre mayo y octubre, que corresponde a la época en que los alisios están activos y por lo tanto la ventilación es máxima.

- Datos de radiación. Alto nivel de radiación durante todo el año, especialmente en el plano de cubierta en verano.

Topográficas y Urbanísticas:

- La topografía de la parcela en cuanto a pendiente, orientación y alturas condiciona en la consideración de los niveles de exposición a los vientos dominantes y soleamiento. La pendiente media de Norte a Sur del 14,2% dificulta la ordenación óptima.
- Densidad asignada a la parcela muy alta.



ORDENACIÓN DE LA PARCELA

Consideraciones climáticas y del entorno

De los datos de partida se extrajeron, previo a la ordenación de la parcela, las siguientes conclusiones: La necesidad de organizar la edificación, considerando los niveles mínimos y máximos de radiación, que obliga a condicionar fuertemente el tipo y orientación de los edificios (sur), así como las distancias mínimas entre ellos, dependiendo de la orientación.

La necesidad de que todas las viviendas dispongan de, al menos, tres horas de asoleo diarias en invierno.

La situación respecto de las condiciones de nuestro entorno urbano afectan de distinta forma: al este y noreste la edificación baja favorece en cuanto que no interrumpe ni el flujo de los vientos dominantes ni el asoleo del naciente, además es una calle en fondo de saco por lo que no tendrá tráfico de paso,

y por tanto no tendrá contaminación de ruidos ni de CO₂. Al norte, el edificio lineal Norte-Sur interrumpe el flujo en la fachada Norte de nuestra parcela, produciendo un área de depresión pero permitiendo que el aire circule a lo largo de sus fachadas, por lo que tenemos entrada de aire por las dos esquinas de la parcela orientadas al Norte. Por último, en la calle al Oeste, el edificio de cuatro plantas hará de barrera al soleamiento de poniente, así como de los vientos fríos del Noroeste.

La pendiente descendente en dirección Sur-Norte perjudica la ordenación, en cuanto al soleamiento, obligando a separar suficientemente los edificios para garantizar el soleamiento de las plantas bajas. En cambio favorece la exposición a los vientos dominantes permitiéndonos garantizar la ventilación del conjunto. Los vientos dominantes, que son del Norte a Noreste, aconsejan diseñar estableciendo protecciones para reducir la intensidad del viento cuando entra en contacto con la edificación, y por otro permiten la continuidad del flujo para favorecer la ventilación, la cual es absolutamente necesaria para bajar los índices de humedad. La existencia del edificio con cinco plantas relativas respecto de nuestra rasante, ubicado al centro, nos provocará una zona de presión y tendremos vientos acelerados a los lados de éste que nos cortarían por las dos esquinas de la parcela.

Ordenación adoptada

Inicialmente se proponen ordenaciones con viviendas pasantes, con separación mínima entre edificios de 17 metros y orientación de las viviendas Norte-Sur. Con ello se consigue ventilar las viviendas de forma tal que ayuden a evaporar la humedad, al tiempo que se garantiza la radiación invernal necesaria en las

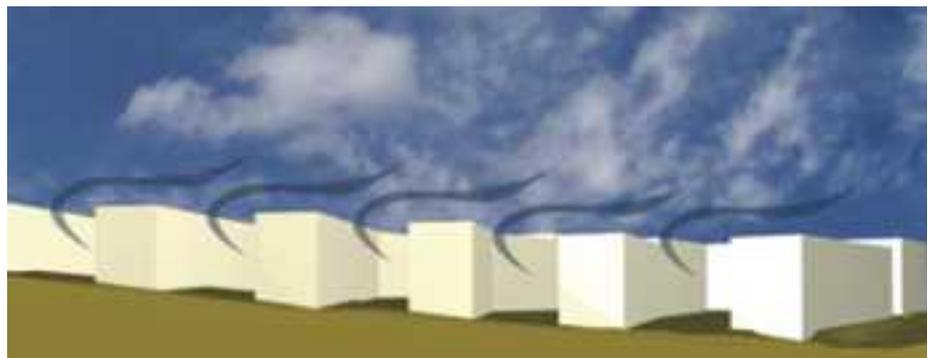
Vista Este. Alzados al viento. 12 h - 21dic.

Vista Suroeste via peatonal longitudinal.
12 h - 21dic.

fachadas sur. Tal solución, la óptima bioclimáticamente hablando, tiene como consecuencia que no se agota la edificabilidad y se disminuye el número de viviendas en 95 unidades (menor ocupación). Dado que VISO-CAN no está en condiciones de renunciar a la ejecución de un menor número de viviendas, la ordenación adoptada pasó por ir a soluciones bioclimáticas intermedias en las que no se busca un 100% de viviendas bioclimáticas, sino el mayor número de viviendas con un funcionamiento bioclimático o, al menos, superior al estándar. Por lo anterior, se procura disponer del mayor número posible de viviendas pasantes norte-sur (225 viviendas), con separación entre bloques de unos 11 metros (máximo ajuste para no perder viviendas), y se asume que ciertas viviendas de planta baja, en algunos días de invierno, no dispondrán del mínimo número de horas de asoleo previstas inicialmente. El resto (130), se dispone en tres edificaciones compactas, lineal Norte a Sur, que persiguen el objetivo de conseguir que todas las viviendas tengan soleamiento algún tramo del día. Este tipo de edificación necesitará de la utilización de medios accesorios y de proyectos que favorezcan el comportamiento bioclimático de la misma.

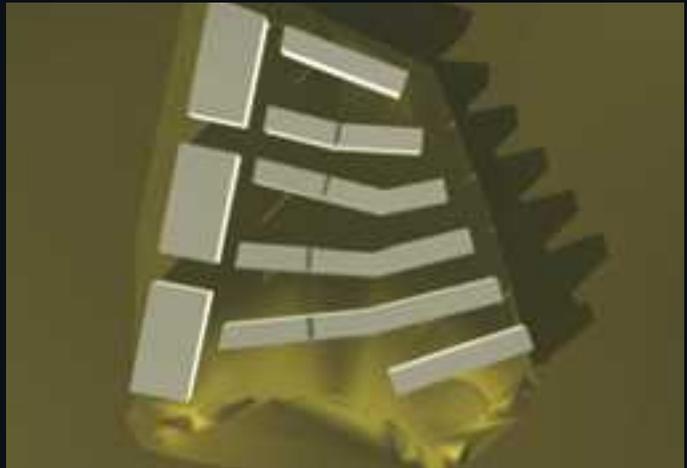
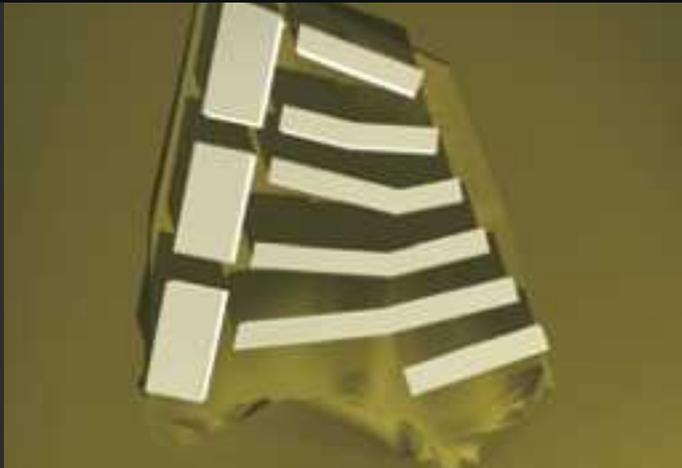
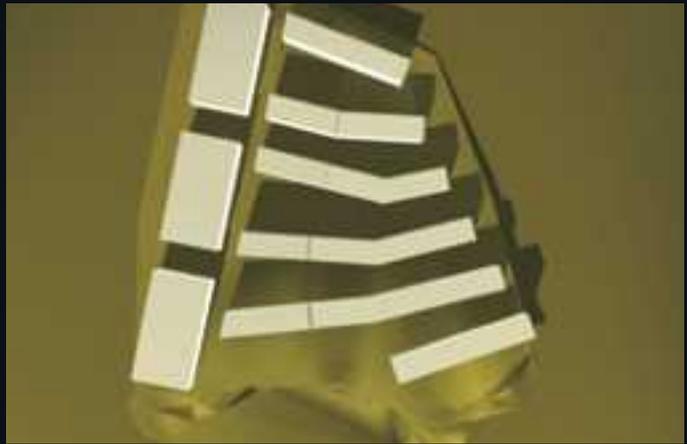
Recomendaciones al diseño de los edificios

Una vez aceptada la ordenación anterior, la segunda parte del trabajo consistió en proceder al encargo de los proyectos individuales, con atención especial a las recomendaciones de diseño derivadas del clima. A cada uno de los proyectistas se le hizo entrega de los climogramas, carta solar cilíndrica, radiación y datos de vientos. A las recomendaciones mencionadas en el punto 4.1 se añadieron el resto de "lecturas" derivadas de los datos climáticos:



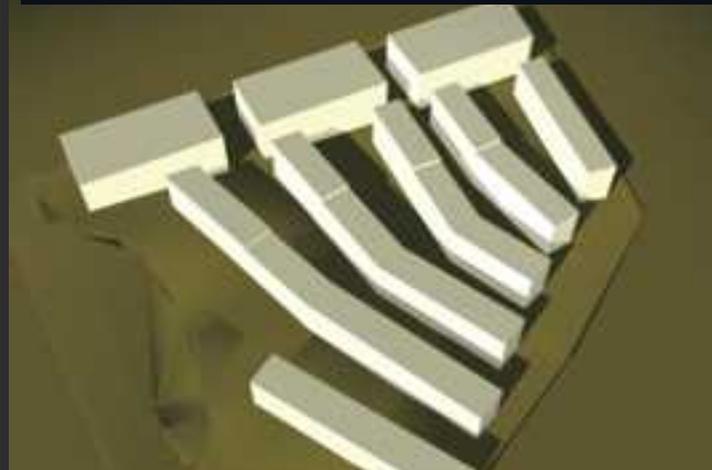
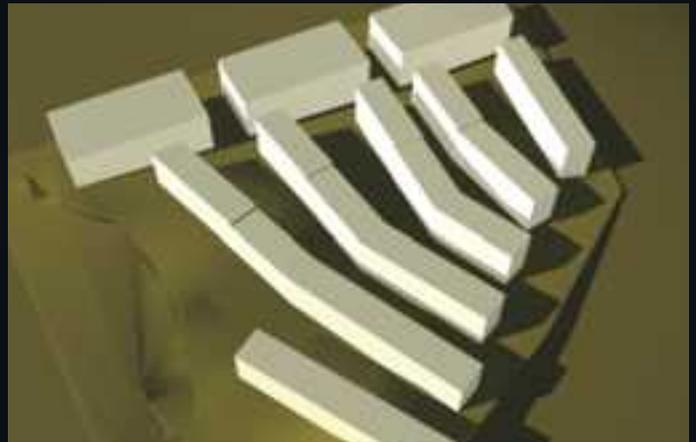
Vista superior. 10 h - 21 dic.
12 h - 21 dic.

14 h - 21 dic.
16 h - 21 dic.



Vista Noroeste. 10 h - 21 dic.
12 h - 21 dic.

14 h - 21 dic.
16 h - 21 dic.



- Las viviendas deben resolverse de forma tal que ventilen adecuadamente y reduzcan los índices de humedad ambiental.
- El favorecer la continuidad del flujo de aire nos permite reducir los índices de humedad todo el año. Los mayores índices cercanos al 90% se producen en los meses en que el régimen de vientos baja en intensidad.
- La ventilación actuará en verano como moderador de la temperatura. En invierno es conveniente establecer filtros que moderen la exposición al Noroeste, ya que éstos vienen con mucha humedad y bajas temperaturas, que producirán las mínimas en invierno.
- Los índices de humedad relativa oscilan entre el 90% y el 70%, correspondiendo, de forma aproximada, los índices más bajos a los puntos de máxima temperatura comentados en los tramos entre mayo y octubre, que corresponde a la época en que los alisios están activos y por lo tanto la ventilación es máxima.
- En el caso de las viviendas en edificación compacta, se proyectarán patios ventilados que posibiliten la continuidad del flujo de aire en las viviendas en todo momento.
- La radiación solar es fuerte todo el año, lo que nos obliga a controlarla en verano; en cambio la fuerte exposición a los vientos dominantes en invierno hacen recomendable garantizar una cuota de soleamiento durante el día en las viviendas, que nos permita mantener la temperatura media en invierno cerca de los niveles de confort.
- En las viviendas que tengan fachadas a poniente o naciente, deberán disponerse de sistemas que permitan el control del exceso de radiación en los

huecos acristalados sin elevar la temperatura (sistemas ventilados).

- Se proyectarán cerramientos con inercia térmica tal que permita aislar el interior de los edificios de las bajas temperaturas, en las fachadas expuestas al norte y noreste (alisios) y a las altas temperaturas que produce la radiación solar en las fachadas orientadas el este y oeste (poniente y naciente).
- Todas las fachadas captoras favorecerán la radiación solar necesaria al interior de las viviendas.
- Se dotará a cada edificio de un sistema de producción de agua caliente mediante energía solar.
- Se proyectará un garaje que se ventile de forma natural evitando la ventilación forzada.

SOLUCIONES CONSTRUCTIVAS

Con carácter general se han adoptado las siguientes modificaciones constructivas:

Se han retranqueado los pilares de fachada, de forma tal que la piel del edificio (la fábrica de bloques) tenga continuidad y evite los puentes térmicos.

Se ha dispuesto de aislamiento térmico al objeto de mejorar el coeficiente de transmisión térmica.

Se ha mejorado el aislamiento térmico de cubierta al objeto de reducir el efecto producido por las fuertes radiaciones solares.

Se ha optimizado la superficie de iluminación-ventilación de los huecos captoras, dotándolos de dispositivos de sombreado para control del exceso de radiación.

En las edificaciones compactas, las cajas de escalera se utilizan como chimeneas de ventilación.

Igualmente, en estas edificaciones se proyectaron patios que mejoran la circulación del aire.

PRIMERAS CONCLUSIONES

De esta primera experiencia extraemos las primeras conclusiones:

a) Es posible mejorar ostensiblemente el confort de las viviendas, de forma práctica y sin grandes excesos, si se analizan y se incorporan al diseño los datos climatológicos de la zona donde se va a ubicar el edificio.

b) Las soluciones bioclimáticas mejorarán sustancialmente si este análisis y las soluciones urbanísticas correspondientes se acometen en el proceso urbanizador.

Por último, señalar que se evidencia, por lo que se avecina, que la aplicación futura del Código Técnico y de la Directiva Europea 2002/91/CE, pasa por que los proyectos se estudien de forma tal que deriven en un mejor uso de los recursos. Así los objetivos de ambos son:

1) Código Técnico de la Edificación (CTE), Documento Básico Ahorro de Energía (HE): frenar el consumo desmesurado de energía, optimizar el rendimiento de las instalaciones y aprovechar las fuentes naturales de energía.

2) Directiva 2002/91/CE: propone que, desde los proyectos, se adopten medidas para:

- Proteger el medio ambiente.
- Utilización prudente de petróleos, combustibles sólidos y gas natural como fuentes de emisión de CO₂.
- Fomento de la eficiencia energética para cumplir el Protocolo de Kyoto.

- Gestión de la demanda de la energía.
- Medidas específicas para el sector residencial.
- Dotar de instrumento jurídico a la directiva denominada SAVE que limita las emisiones de CO₂ mediante la mejora de la eficiencia energética.
- Fomentar la eficiencia energética mediante la consideración de las condiciones climáticas de los lugares.
- Utilizar una metodología (que puede ser diferente en cada estado pero basada en un mismo enfoque) para calcular las eficiencias energéticas que comprenda aislamiento térmico, instalaciones de calefacción y aire acondicionado, diseño del edificio y utilización de fuentes de energía renovables.
- Exigir edificios energéticamente eficientes estableciendo requisitos mínimos.
- Extender la Certificación Energética de los Edificios.

Datos de la empresa promotora

Nombre:
Foment de la Rehabilitació Urbana de Manresa
FORUM S.A.
Dirección:
Pl. Immaculada, 3 baixos
Población:
Manresa (Barcelona)

07

Datos del proyecto

Nombre:
Actuación de Renovación Urbana Barreras 1
(88 viviendas, locales comerciales y aparcamientos)
Situación:
Ámbito de la U.A.1 del P.E.R.I. Barreras,
delimitado por las calles Magraner, Camp d'Urgell,
Mel, Barreres, Passatge Barreres i Muralla Sant
Francesc. Manresa (Barcelona)
Tipología:
Edificio plurifamiliar aislado
Uso:
Residencial, comercial y aparcamiento
Arquitecto:
CCRS Arquitectos
(Miquel Coromines y Julián Galindo)
Normativa de carácter sostenible:
Decreto 157/2002, de 11 de junio.
Generalitat de Catalunya.

RENOVACIÓN URBANA EN MANRESA

FOMENT DE LA REHABILITACIÓ URBANA DE MANRESA, S.A. FORUM

DESCRIPCIÓN DE LA ACTUACIÓN

PARA UNA CIUDAD SOSTENIBLE

Resultado del desarrollo del Plan Especial de Reforma Interior del Sector Barreras, Quatre Cantons es una actuación clave en el proceso de revitalización del Núcleo Antiguo de Manresa promovido por FORUM. Pero también lo es por la apuesta que con esta actuación se hace atendiendo a criterios de sostenibilidad. Con todo, se quiere ejemplificar una nueva manera de enfocar las promociones urbanísticas e inmobiliarias, que respondan con coherencia a nuevos retos sociales propios del S. XXI como son el derecho a la vivienda digna y la preservación del medio ambiente.

Así, la sostenibilidad en la Actuación de Quatre Cantons se articula en 3 ejes principales:

1. Sostenibilidad territorial: renovación urbana.
2. Sostenibilidad social: promoción de viviendas accesibles y a precios asequibles.
3. Sostenibilidad medioambiental: gestión para el ahorro de recursos en las diferentes fases de la vida del edificio.

1. Sostenibilidad territorial

La actuación de Quatre Cantons es una actuación de renovación urbana, con la cual, por definición, se propone revitalizar un sector de la ciudad que se encontraba inmerso en un proceso de degradación social, económico, físico y estructural, debido al progresivo abandono al que este sector había estado sometido durante muchos años por parte de los propios manresanos. Las causas de este fenómeno son múltiples y complejas, pero el hecho

que se puede constatar es que a lo largo de la segunda mitad del S. XX el Núcleo Antiguo de Manresa ha visto cómo muchos de sus habitantes se iban buscando mejores condiciones de vida en los sucesivos nuevos crecimientos residenciales que el urbanismo de la ciudad les iba ofreciendo, en un proceso insostenible de colonización del territorio. Un modelo de crecimiento de la ciudad en forma de mancha de aceite, insostenible en el tiempo por el consumo ilimitado de suelo que conlleva y que, además, consolida el abandono de su centro histórico. Coherente con las nuevas tendencias urbanísticas, la actuación de Quatre Cantons actúa sobre este centro abandonado, dotándolo de nueva vida. Una alternativa que de acuerdo con los actuales estándares de densidad, y extrapolada al conjunto de las cinco actuaciones que prevé el desarrollo del P.E.R.I. Barreras, supondría la ocupación de 5 hectáreas de suelo urbanizable.

2. Sostenibilidad social: viviendas accesibles y precios asequibles

Desarrollar acciones orientadas a ofrecer viviendas a precios asequibles y, así, facilitar a todo el mundo el acceso a una vivienda digna es, también, uno de los objetivos que inspira las actuaciones que promueve FORUM. En concreto, con la actuación de Quatre Cantons, se construirán 88 viviendas de Protección Oficial.

Por otra parte, en la definición del edificio se ha tenido especial atención con la supresión de barreras arquitectónicas, tanto en el diseño de los espacios comunitarios (accesos, vestíbulos, ascensores, corredores...) como en el interior de

las viviendas, diseñándolos con una distribución bastante flexible para que la mayoría puedan ser accesibles para personas con disminución física. Además, 3 de las viviendas son adaptadas: cumplirán los parámetros del Decreto de Accesibilidad para que en estos pisos puedan vivir personas con discapacidad. La mayoría de viviendas son fácilmente transformables a practicables en casos de necesidad.

3. Sostenibilidad medioambiental

La incorporación de criterios de sostenibilidad medioambiental en el diseño del edificio de la actuación de Quatre Cantons, se ha hecho de acuerdo con las siguientes líneas estratégicas:

3.1 Utilización de energías renovables y criterios de eficiencia energética

Actuación	Características de la actuación	Ahorro (%)	Ahorro (Kwh/año)	Ahorro emisiones (Tn CO ₂ /año)	Sobrecoste actuación (€/m ²)	Coste actuación (€)	Ahorro actuación (€/año)
Aislamiento	Fachada con 5 cm de aislamiento de lana de vidrio.	26% Calefacción	95.045	19,01	1	6.660 €	2.566 €
Ventanas	Doble vidrio con cámara de aire (4-12-6 mm) y carpinterías de aluminio con interrupción de puente térmico.	16% Calefacción 5% Refrigeración	58.489 3.802	11,70 2,07	8	53.280 €	1.967 €
Protecciones solares	Persianas de láminas de aluminio orientables y replegables tipo veneciano.	32% Refrigeración	26.620	14,50	3-6	29.970 €	2.715 €
Energías renovables	Energía solar térmica para calentar agua.	20% ACS+calefacción	119.732	24,00	15	99.900 €	3.233 €
Eficiencia energética	Caldera centralizada de baja temperatura con quemador atmosférico con gas natural como combustible.	40% Calefacción	146.223	29,30	11	73.260 €	3.948 €
Total		49% (70% ACS+ calefac.)	449.911 Kwh/año	100,58 Tn CO₂/año	39,5 €/m² construido	263.070 €	14.429 €/año

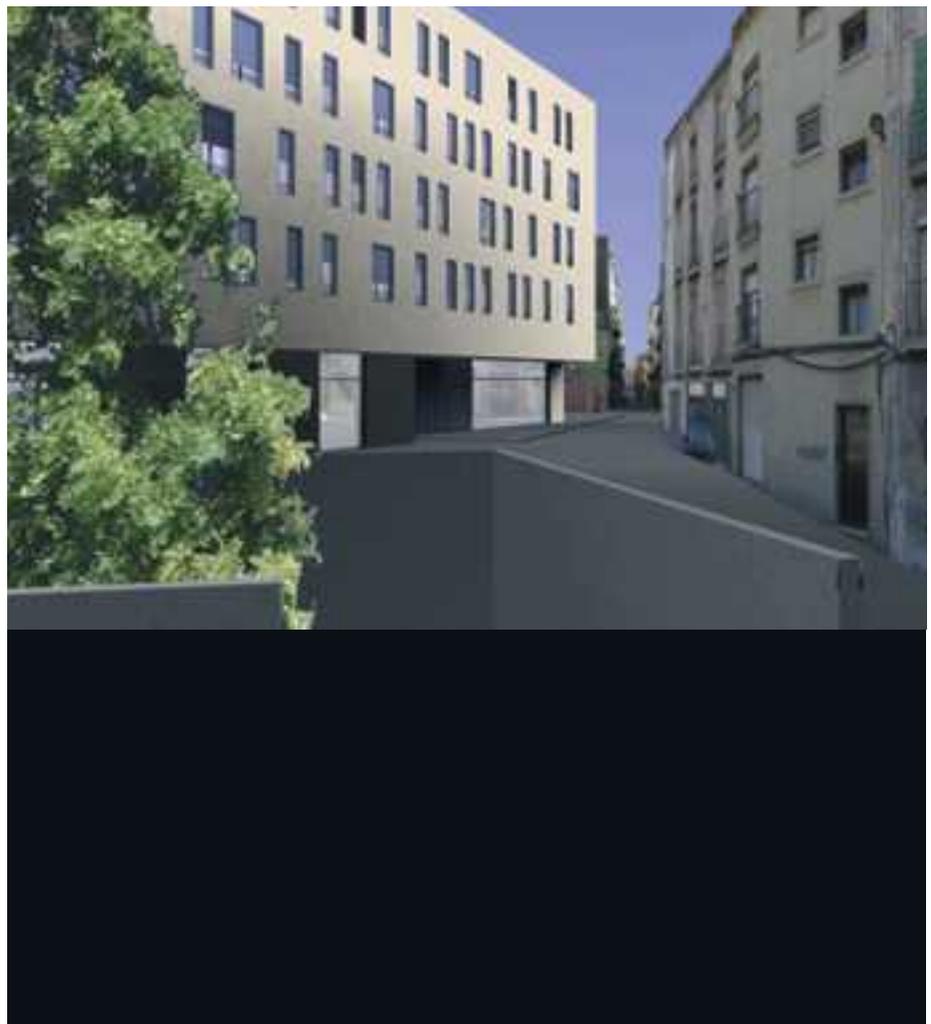
Este ahorro anual supone: el consumo de 30.000 litros de bencina con los que se podrían recorrer 430.000 km. Es decir, se podrían dar 10 vueltas a la tierra o lo que es lo mismo, el consumo anual de unos 40 coches familiares (la mitad de las familias que vivirán en Barreras I). Ahorramos la energía que consumirán los coches de la mitad de las familias que vivirán en el edificio.

La realización de la instalación solar térmica comportará la reducción de emisiones contaminantes en la atmósfera procedentes de combustibles convencionales. La caracterización de estos contaminantes se muestran en la siguiente tabla:

Emisiones contaminantes evitadas

CO ₂	100.580 kg
NO ₂	273 kg
SO ₂	284 kg
CO	26 kg
Residuos Nucleares	238 kg

Esta reducción supondrá evitar el consumo de 15,18 Tep (toneladas equivalentes de petróleo) a lo largo del año.



3.2 Ahorro de agua

Actuación	Características de la actuación	Ahorro (%)	Ahorro (Litros/persona y día)	Sobrecoste actuación (€/m²)	Coste actuación (€)	Ahorro actuación (€/año)
Ahorro en aparatos	Regulador de caudal y aireadores. Obertura de grifos obligatoria en agua fría y regulador máximo de agua caliente.	27%	50	0	0	5.347
Aguas grises	Red separada de recogida y retorno a los inodoros por gravedad.	32%	60	4,5	30.000	6.417
Aguas de lluvia	Red de recogida para el riego de una cubierta de 125 m². Acometidas de agua de primera aportación y rebosamiento.	2%	3,5	1	6.600	354
Total		61%	113,5 litros/persona y día	5,5/m² construido	36.600 €	12.118 €/año

Este ahorro anual supone: el agua necesaria para llenar 10 piscinas olímpicas cada año o 235 piscinas tipo "chalet".



3.3 Gestión de residuos y criterios de deconstrucción

- Plan de Gestión de residuos de obra: en los escombros se ha tenido en cuenta la selección de las ruinas para su tratamiento. Una parte ha servido como pavimento provisional del solar.
- Recogida selectiva: las viviendas dispondrán de un espacio preparado para la recogida selectiva. Un espacio comunitario dispondrá de contenedores para depositar estos residuos preseleccionados y facilitar la recogida puerta a puerta.
- Criterios de deconstrucción: la construcción, previendo su derrumbamiento en un futuro lejano, está planteada para una fácil separación de los materiales con una mejor reutilización y reciclaje posterior (prefabricación, mecanización de instalaciones).

MEMORIA DE CRITERIOS Y PARÁMETROS PARA UNA CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE

a) Insolación

Las condiciones de entorno físico en que se sitúa el edificio dificultan enormemente la insolación directa de todas sus viviendas. En cualquier caso, su implantación libera una gran superficie a su alrededor, posibilitando que muchas de las viviendas que en un entorno de casco antiguo no recibían radiación solar directa, puedan disfrutarla. Es el caso de las viviendas en planta primera. Se ha realizado el cálculo de insolación del edificio para el solsticio de invierno con una carta solar estereográfica para una latitud de 41° 30'. En total cumplen las condiciones mínimas de inso-

lación 42 viviendas de las 88 totales. En los gráficos que se acompañan quedan definidas cuáles son las viviendas que cumplen esta condición.

b) Protección solar de las aberturas orientadas a suroeste

Las aberturas de las fachadas orientadas a suroeste y sureste incorporan específicamente persianas laminares orientables de aluminio.

c) Red separativa de saneamiento

La red de saneamiento y evacuación de aguas está diseñada de manera que se optimiza el reciclaje de las aguas pluviales y las aguas grises producidas dentro del edificio.

Concretamente la recogida de aguas se realiza mediante 3 redes independientes:

- Recogida de aguas pluviales. La superficie de captación de aguas pluviales se calcula en 1.920 m². Esta agua podrá ser utilizada posteriormente para los usos comunitarios donde sea conveniente (limpieza y riego). Un depósito de 1.500 litros y tres de 500.
- Recogida de aguas grises. Recoge toda el agua resultante de la utilización de lavamanos, bañeras y duchas. Esta agua podrá ser utilizada posteriormente, convenientemente tratada, para rellenar las cisternas de los inodoros en las viviendas. Dos depósitos de 6.000 litros.
- Recogida de aguas negras. El reciclado de estas aguas no está previsto para el uso dentro del propio edificio. Su evacuación se realiza separadamente de forma directa a la red pública de alcantarillado.

d) Reciclaje de agua

Este sistema separativo de recogida de agua permite almacenar agua para su posterior reciclaje. Los cálculos estiman que actualmente el gasto de agua de inodoro por persona y día es de 60 litros para sanitarios convencionales. En el caso de inodoros que incorporen mecanismos de doble sistema de descarga, como es el caso que presenta este proyecto, las estimaciones son de 40 litros de agua por persona y día.

Se calcula que la producción de agua gris compensa sobradamente este consumo. El diseño del edificio posibilita el reciclaje de esta agua y su uso como agua para los inodoros. La red separativa de aguas conduce las aguas grises para su almacenaje, tratamiento y posterior consumo.

Aguas grises

Se construyen dos depósitos de aguas grises con una capacidad de 6.000 litros cada uno. Sus dimensiones según catálogo comercial serán de 120 cm de diámetro por 548 cm de longitud. Estos depósitos se sitúan en la planta cubierta, en el espacio destinado a tal efecto.

De esta manera, su distribución a los diferentes inodoros de las viviendas se realizará mediante gravedad. Esos depósitos se irán rellenando mediante el bombeo continuo de agua desde un depósito colector de 1.500 litros de capacidad situado en planta baja. Asimismo, en caso de sobrealimentación, las aguas aportadas sobrantes pueden ser dirigidas mediante un rebosadero a la red general de alcantarillado, sin necesidad de bombeo adicional. Una vez recogida el agua, ésta es depurada para que sea inodora e incolora.

En cualquier caso, el sistema garantiza el suministro de agua a las cisternas de los inodoros en caso que lleven aguas grises. Se prevé una doble entrada de agua, de modo que se regule el llenado de las cisternas con agua de primera aportación (acometida de la red de agua del edificio) cuando no existe caudal suficiente de aguas grises recicladas.

Desde la depuradora hasta las cisternas de los váteres, el suministro habrá de ser de agua no potable por tal de diferenciarlo del agua potable. De esta manera diferenciamos la instalación por calidades de agua y evitamos a la larga posibles confusiones. Los bajantes de aguas grises han de tener una derivación al alcantarillado, regulable mediante una válvula.

Aguas pluviales

Con efecto de reciclar las aguas pluviales, se prevén cuatro depósitos de recogida y acumulación en planta baja. Los depósitos son de fibra de vidrio, resinas de poliéster y filamentos winding. Su capacidad total será de 1.500 litros (diámetro 160 cm y altura de 104 cm o tres de 500 l de 1320 x 870 x 580). Los tres de 500 l se sitúan en el falso techo del vestíbulo norte. De estos depósitos sale un sistema gota a gota que, por gravedad, da riego a la cubierta ajardinada de la planta baja. Se garantiza el nivel constante de agua en este depósito mediante la instalación de una acometida de agua de primera aportación. Para los casos puntuales en que la aportación de aguas pluviales supere la capacidad del depósito, se prevé también un rebosadero que conecta con la red de evacuación de aguas negras. El segundo depósito se sitúa sobre el vestíbulo sur y tiene como finalidad el reciclaje de las aguas pluviales recogidas para la limpieza de los espacios comunitarios. A tal efecto se prevé una acometida que sale del depósito hacia el almacén-conserjería. Al igual que en el primer depósito, se prevé una acometida de agua de primera aportación y un rebosadero que desagua a la red de aguas negras. Finalmente se prevé un circuito de aguas grises recicladas que vayan desde los depósitos de aguas grises situados en la cubierta hasta las bajantes de aguas negras. Esta agua será utilizada como agua de descarga instantánea para el mantenimiento periódico de las bajantes. El carácter separativo de la red de recogida de aguas aconseja

este mantenimiento para evitar taponamientos en la red de aguas negras.

e) Sistemas de ahorro de consumo de agua

En la elección de los elementos de fontanería se han tenido en cuenta criterios de ahorro en el consumo de agua. Los elementos escogidos entre la diversa oferta del mercado incorporan los siguientes mecanismos de ahorro de agua:

- Regulador de caudal ajustable según las necesidades. La reducción de caudal se lleva a término a partir de la mezcla de aire con agua del grifo. El ahorro de agua es de entre el 30 y el 45%.
- Apertura de caudal en dos tiempos. Utiliza una parada intermedia en el recorrido de la maneta, con lo cual se ahorra el 50% del caudal en muchas operaciones en que de forma automática se utiliza el 100% del caudal.
- Apertura del grifo en agua fría. El recorrido de la maneta es de centro a izquierda, de manera que siempre se abre en agua fría y, por tanto, se ahorra en consumo energético para calentar agua.
- Regulador máximo de agua caliente, ajustable por parte del usuario según necesidades. Utiliza una anilla dentada que obliga a mezclar siempre agua fría con la caliente. Se evita de esta forma el gasto de agua demasiado caliente que no es necesaria en la mayoría de operaciones domésticas.
- Aireadores. Elementos dispersores que mezclan aire con agua sin reducir presión. El ahorro en el consumo de agua mediante este sistema está estimado en un 60%, si la presión es de 3kg o superior.
- Limitadores de descarga de cisterna de inodoros. Con un dispositivo de doble descarga se posibilita

el ahorro de agua de 12-9 litros de una descarga completa a 6 litros en el caso de una descarga limitada.

f) Energías renovables en la producción de agua caliente sanitaria

El proyecto incorpora una sistema de producción, almacenamiento de agua caliente sanitaria con el ajuste de energía solar y energía auxiliar.

La previsión de consumo de agua caliente sanitaria se estima en 6.552 l/día. El objetivo a cubrir: el 60% de esta demanda energética. Según el pre-dimensionado estimado, se prevé un sistema formado por una superficie colectora, dos acumuladores y un sistema de calentamiento de agua auxiliar con las siguientes características:

- Los captadores solares se colocan sobre la terraza del edificio, con una inclinación de 45° y orientados al Sur. Se instalan 32 colectores con una superficie unitaria de 2,54 m², de manera que la superficie total de captación es de 81,28 m². Según los cálculos estimados, para un media de fracción solar del 65,8, la producción media de agua sanitaria caliente será de 65,52 l/m², superando los 5.300 l de producción diaria de agua, y por tanto, el 80% de la demanda.
- El sistema de re-circulación está formado por conducciones y accesorios capaces de resistir 200° C y 7 bar de presión. Tanto para los tramos exteriores como para los interiores se prevé un sistema de aislamiento con poliuretano suficiente por tal de minimizar las pérdidas térmicas.
- El intercambiador está formado por placas de acero inoxidable capaces de soportar temperaturas y presiones máximas de trabajo de la instalación.

Su potencia mínima será de 40.640 W, teniendo en cuenta que se establece una potencia mínima de 500 W por m² de superficie de captador.

- El acumulador de agua caliente mediante energía solar es un depósito de 5.000 litros de capacidad. Complementariamente se prevé un acumulador convencional de 3.000 litros de agua, donde, mediante una caldera convencional de gas natural, se acabará de calentar el agua proveniente del acumulador solar.

Este sistema comunitario de calentamiento de agua sanitaria incorporará un contador individual para cada vivienda, para repercutir en cada usuario el propio consumo y obtener grados de eficiencia más elevados.

g) Recogida selectiva de escombros

En la documentación normativa relativa a esta materia, se especifica que el espacio de almacenaje para cada uno de los tipos de residuos ha de tener en planta una superficie mínima de 275 mm x 275 mm, y que su capacidad ha de ser igual o mayor que 45 dm³.

La altura del punto más alto no ha de superar los 1'20 m sobre el nivel de la tierra.

El espacio comunitario de recogida de escombros cumple todas las condiciones especificadas:

- La superficie total de reserva se establece en 24 m², superiores a los 20 m² que establece la normativa cuando el proyecto prevé la recogida selectiva dentro de cada vivienda y la recogida, puerta a puerta, de los residuos generados en las viviendas.

h) Sistemas de ventilación cruzada

Todas las viviendas disponen de un sistema de ventilación cruzada, que varía según la ubicación de la vivienda dentro del edificio:

- Las viviendas ático de la planta cuarta ventilan cruzadamente para su propia tipología pasante. Las tipologías correspondientes a las plantas 1^a, 2^a, 3^a y 4^a incorporan patios de ventilación que varían su dimensión entre los 1,50 x 1,50 m y los 2,20 x 1,80 m, siendo la medida más habitual la de 2,20 x 1,50 m.

- Estos patios, que funcionan como chimeneas, arrancan desde el techo de la planta baja y toman aire desde la calle. Este aire es conducido por falso techo de la planta baja hasta las rejillas de

ventilación que encontramos en la parte baja del patio. El diseño del cubrepatrios se hará para facilitar el efecto Venturi, de forma que se establece una tirada de aire en vertical por los patios.

Los pasadizos comunitarios de acceso a las viviendas ventilan mediante las aberturas a los patios verticales de ventilación. Coincidiendo con el frente que los patios dan a los pasadizos, se instalan rejillas de ventilación en el falso techo. Éstos permiten la ventilación de los pasadizos al patio.

i) Transmisión térmica del edificio

Las soluciones constructivas de la envolvente del edificio son:

Fachada:

La fachada tipo utilizada será formada por 2 cm de mortero monocapa, tipo Cempral o similar; una hoja de ladrillo maón perforado de 14 cm; aislamiento térmico de lana de vidrio de 50 mm; cámara de aire de 4'5 cm y trasdosado de cartón-yeso de 15 mm.

La Km de esta solución según la NRE-AT-87 es de 0,58 W/m²°C, inferior a la exigida (1,39 W/m²°C).

Cubierta:

La cubierta sobre las plantas de uso vivienda es invertida transitable.

El aislamiento estará formado por planchas de poliestireno extruido en láminas de 50 mm de grosor, de 40Kg/m³ de densidad y conductividad térmica de 0,034 W/mK como máximo, tipos 4000CS de la casa Basf o similar, recubiertos con filtro antipinchamiento. La Km de esta solución 0,53 W/m²°C para la cubierta invertida transitable, suponiendo una reducción de un 40% respecto de la Km exigida para elementos sobreexpuestos y un 60% respecto de elementos expuestos.

Aberturas:

En todas las aberturas exteriores del edificio se opta por el uso del doble vidrio con cámara de aire (4-12-6 mm). Los cerramientos serán de aluminio con cierre de puentes térmicos.

De acuerdo con estas soluciones constructivas genéricas, se ha hecho el cálculo de la Km para la totalidad del edificio. Se ha efectuado el cálculo a las 9 viviendas tipo que encontramos en el edificio (ver fichas de cálculo).

Todos los vacíos de fachada orientados al Norte incorporan ventanas de carpintería metálica, con

doble vidrio de 4 y 6 mm y cámara de 12 mm. El coeficiente de transmisión térmica de esta solución constructiva se calcula en 2'5 W/m²°C, mucho inferior a los 5'80 W/m²°C.

j) Diseño de elementos constructivos según criterios de construcción

Se han tenido en cuenta criterios de sostenibilidad medioambiental a la hora de diseñar los elementos constructivos y definir los materiales que se emplearán en la construcción de los mismos. Las principales medidas que se han tomado son:

- El modulado de cerramientos de fachada según el formato catalán de obra de fábrica (15 y 30 cm). De esta manera se evita la producción de ruina innecesaria.

- Los materiales resultantes de los escombros de la edificación previa serán reciclados como primera base de urbanización de los alrededores.

- Todo el yeso utilizado llega conformado a obra en forma de placas de cartón yeso, según el modulado que encontramos en el mercado. Su puesta en obra es en seco, mediante fijaciones metálicas. La utilización de este sistema permite el paso libre de instalaciones entre parámetros y no de forma empotrada.

De esta manera se hace posible su extracción y sustitución separadamente del resto de materiales. Este sistema constructivo se utilizará en falsos techos y en determinadas participaciones verticales dentro de las viviendas.

- El aislamiento térmico utilizado en una fachada llega conformado a obra en planchas semirrígidas de lana de vidrio, según módulos que se encuentran en el mercado. Su puesta en obra será mediante



- las guías verticales de soporte del cartón yeso.
- Se minimiza el consumo energético en la iluminación de los espacios comunitarios. A tal efecto, el diseño del edificio incorpora las siguientes mejoras:
 - se introduce iluminación natural al acceso al aparcamiento enterrado,
 - el diseño de las puertas de los ascensores prevé una ventana de vidrio que permita la entrada de luz natural dentro de la cabina,
 - las luminarias utilizadas en el alumbramiento de espacios comunitarios serán de bajo consumo.

- No se contemplan las carpinterías de PVC, restringido el uso de este material a las bajantes de aguas.

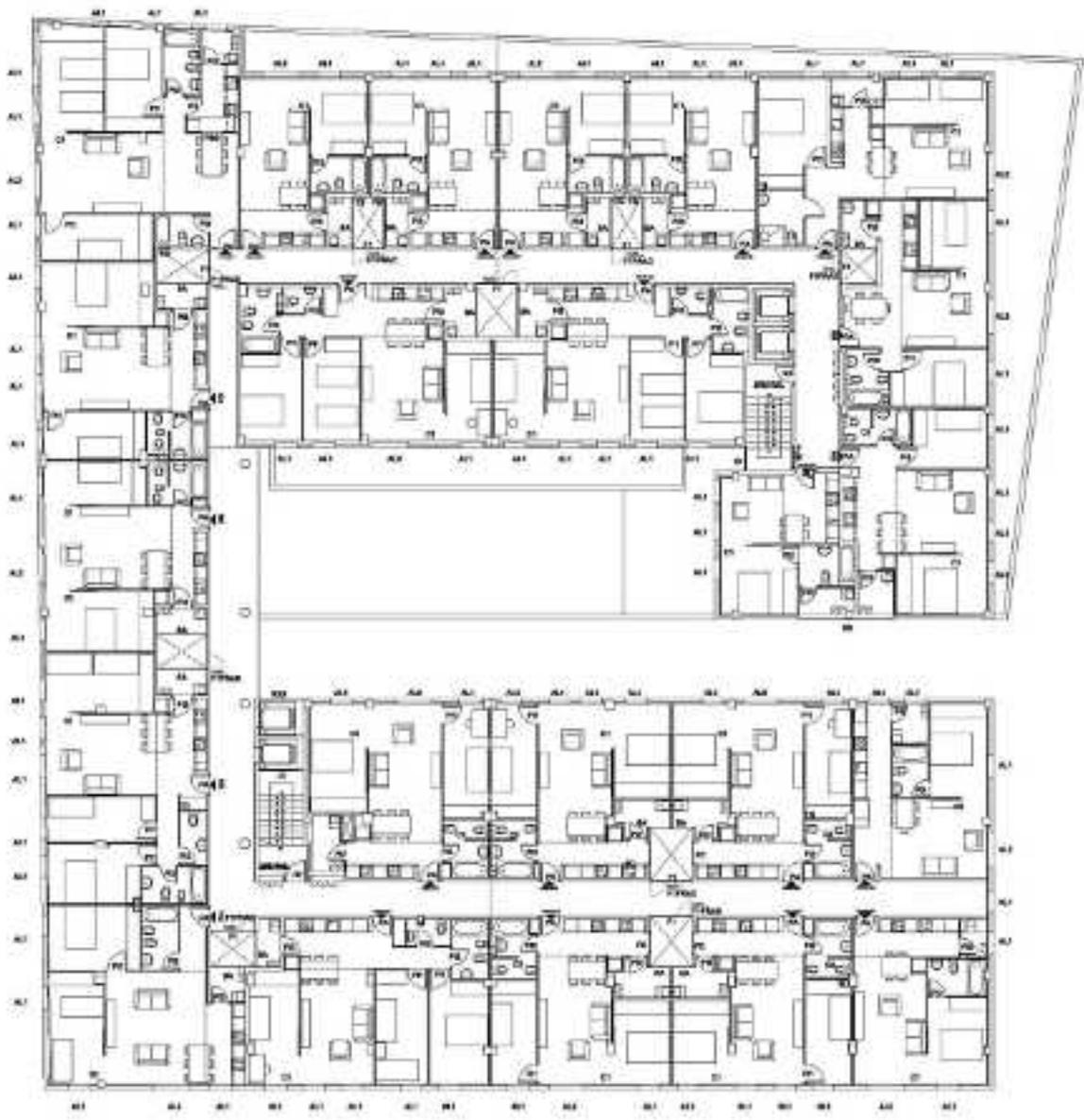
Este proyecto ha sido objeto de reconocimiento con el otorgamiento del premio Ecoviure 2004 a la Construcción Sostenible.

**AYUDAS Y SUBVENCIONES
OBTENIDAS PARA LA APLICACIÓN
DE LAS MEDIDAS SOSTENIBLES**

- Se acaban de solicitar y estamos pendientes de resolución de los ajustes siguientes:
- IDAE (Ministerio de Economía).
 - ICAEN (Generalitat de Catalunya).







BENEFICIOS/AHORROS PREVISTOS

Actuación	Coste actuación	Ahorro previsto (€/año)
Aislamiento térmico	6.660 €	2.566 €/año
Ventanas (ruptura puente térmico)	53.280 €	1.967 €/año
Protecciones solares	29.970 €	2.715 €/año
Energías renovables (solar)	99.900 €	3.233 €/año
Eficiencia energética (calefacción centralizada)	73.260 €	3.948 €/año
Ahorro en aparatos	0 €	5.347 €/año
Aguas grises	30.000 €	6.417 €/año
Aguas de lluvia	6.600 €	53 €/año
Total actuaciones mediambientales	299.670 € (4'88% del presupuesto)	26.246 €/año
Total presupuesto	6.141.134,99 €	

OTROS DATOS DE INTERÉS:

Colaboradores en construcción sostenible:

Sociedad Orgánica

(Gestión de residuos y asesoramiento en aspectos ambientales)

Albert Cuchí
Fabián López
Albert Sagrera
Gerardo Wadel

ECOAGUA (Reutilización de las aguas)

Palmira Alcázar
Carles Fernández

U.P.C. (Ventilación natural y forzada)

Arcadi de Bobes
Antoni Tribó

Enditel-Endesa (Energía solar)

Ferran Garrigosa

Gestora del Bages, S.L. (Gestión de residuos y licencia medioambiental)

Lluís Basiana

Datos de la empresa promotora

Nombre:
Institut Metropolità de Promoció del Sòl i Gestió
Patrimonial. IMPSOL
Dirección:
Calle 62, edificio A, 4ª planta
Barcelona

08

Datos del proyecto

Nombre:
74 viviendas en La Granja
Situación:
Sector La Granja de Molins de Rei Barcelona
Tipología:
Viviendas plurifamiliares
Uso:
Residencial
Normativa de carácter sostenible aplicable:
Las directrices dadas por Molins Energia
Arquitecto:
Carlos Valls y Noemí Musquera
Constructor:
Ferrovial Agroman

74 VIVIENDAS EN LA GRANJA DE MOLINS DE REI

INSTITUT METROPOLITÀ DE PROMOCIÓ DEL SÒL
I GESTIÓ PATRIMONIAL. IMPSOL

DESCRIPCIÓN DE LA ACTUACIÓN

El objetivo es la construcción de 74 viviendas, con una planta de aparcamiento, en régimen de viviendas de protección oficial

CRITERIOS SOSTENIBLES UTILIZADOS EN LA REDACCIÓN DEL PROYECTO

Pasivos

El proyecto consta de tres edificios independientes. Uno de planta cuadrada de 21 x 21 m y dos en paralelo de 40 x 15 m. La distribución de las viviendas se hace según criterios de asoleo y ventilación.

El edificio de planta cuadrada se distribuye con cuatro viviendas en las que cada una da a dos fachadas. Los edificios en paralelo se distribuyen creando un patio interior para ventilación de baños y propiciar las ventilaciones cruzadas en aquellos tipos que no disponen de dos fachadas.

El control del asoleo se hace en los tres bloques mediante balcones-terrazas rehundidos en la fachada en algunos casos y en otros con balcón corrido en el que el superior protege del asoleo excesivo en verano en las balconeras de las salas de estar.

La organización de los espacios interiores en las tipologías del bloque de planta cuadrada se ha procurado que pueda tener gran versatilidad funcional, ya que al imponer los baños en el centro de la planta el área de dormitorios puede ser redistribuida.

Activos

En cuanto al aislamiento térmico, se ha colocado cristal doble con cámara de aire de 4-6-4 en toda la promoción, tanto en fachadas Norte como Sur.

La carpintería es de aluminio con clasificación A3 / E2 / V4.

La fachada está compuesta por pared exterior de gero acabado con monocapa, proyectado interior de 3 cm de espuma de poliuretano, cámara de aire y tabique interior.

Las divisorias entre viviendas están realizadas con geros fono-absorbentes.

Generación y suministro de calor por biomasa

El agua caliente sanitaria y de calefacción se suministra mediante una red de distribución municipal generada por Molins Energía, con lo que todas las cuestiones de contaminación quedan controladas en origen.

La generación y suministro de calor con biomasa es un proyecto de calefacción del barrio de la "Granja" de Molins de Rei, con la finalidad de que las viviendas del polígono residencial, conocido por este nombre, tengan calefacción y agua caliente sanitaria mediante energías renovables.

La biomasa es el conjunto de todas aquellas materias orgánicas procedentes de la actividad de los seres vivos presentes en la biosfera, como son los residuos de madera (cáscara de almendras, piñas trituradas, etc.). La biomasa puede reconvertirse en diversos tipos de energía (según la técnica utilizada), cada una de las cuales se podrá utilizar posteriormente para diversos fines.

Descripción del servicio

Este sistema de distribución de calor en la "Granja" consiste en la instalación de una central de biomasa que genera calor para calentar agua, la cual se distribuye posteriormente a todas las viviendas.

Este servicio de distribución de agua caliente es continuo, es decir, funciona las 24 horas del día. Aunque la central sólo está en funcionamiento entre 12 y 16 horas diarias, la disposición de depósitos acumuladores de agua caliente asegura el suministro durante todo el día. Durante las horas nocturnas, y gracias a un sistema de acumulación de calor, se para la central.

Cada usuario dispone de un programador térmico y de un contador de calorías para evaluar el consumo de energía. Mediante un sistema de control remoto que conecta los contadores con la central, se lleva a cabo la lectura a distancia del consumo de cada vivienda.

Funcionamiento de la central

La biomasa llega con camiones a un silo, donde entra en un quemador mediante un sistema de alimentación con tornillos. El humo que aquí se genera pasa a la caldera y cede calor al agua enfriada que retorna de las viviendas a unos 80°C. Saliendo de la caldera, el agua ha aumentado su temperatura hasta los 90°C y vuelve a la Granja para seguir suministrando calor.

Características básicas:

- Situación: Molins de Rei (Barcelona).
- Empresa constructora: Biomassa. Aprovechamiento energético (CASSA Hidrowatt).
- Empresa explotadora: Molins Energía.
- Potencia térmica neta de la caldera de biomasa: 2.250 Kw.
- Consumo anual de biomasa: 2.200 toneladas.
- Silo de almacenamiento de biomasa: 180 m³.
- Programa máximo de trabajo: 16 horas/día.
- Producción anual de calor: 6.776 Mwh.

- Número de usuarios: 2.000.
- Acumulación de agua caliente: 250 m³/hora.
- Altura bombas: 2,5 bar.
- Temperatura del agua impulsada: 90°C.

CRITERIOS SOSTENIBLES UTILIZADOS EN LA CONSTRUCCIÓN

Se ha procurado utilizar los materiales para la construcción de preferencia medioambiental, como la utilización de polietileno reticulado para la calefacción.

Datos económicos

La repercusión económica que un edificio tiene, derivado de la implantación del sistema de generación de energía por la central de biomasa, en comparación a otro que tiene un sistema tradicional, como es la utilización de gas, es la realización de un anillo de tuberías calorifugadas que se inicia en una arqueta en la acera y discurre por las zonas comunes de escaleras desde donde cada vivienda va pinchando para llevar esta agua al intercambiador, que hace a su vez de caldera mixta.

El proyecto de biomasa ha estado impulsado por el Ayuntamiento de Molins de Rei, la Generalitat de Catalunya y la Entitat Metropolitana del Medi Ambient. Cuenta con el apoyo de la Gerenalitat de Catalunya, la subvención del programa THERMIE de la Comisión Europea RE-Start y del Ministerio de Industria y Energía.

En esta promoción de viviendas no se ha recibido ningún tipo de ayuda por el hecho de utilizar la energía procedente de la Biomasa.

RESULTADOS

Positivos

La utilización de energías renovables en el proyecto permite el aprovechamiento de recursos propios (residuos de madera), revalorizando energéticamente un residuo y reduciendo la emisión a la atmósfera de CO₂ y otros gases contaminantes. Los beneficios suponen un ahorro de 900 toneladas equivalentes de petróleo por año (Tep/año) y la reducción de la emisión de 2.000 toneladas de CO₂.

Los usuarios también salen beneficiados al disponer de las ventajas de una instalación colectiva con un trato del servicio individualizado.

Negativos

Se ha de realizar un equilibrado de caudales en la red general del edificio para garantizar que a todos los usuarios les llegue el mismo caudal.











Datos de la empresa promotora

Nombre:
Patronat Municipal de l'Habitatge de Barcelona. PMHB
Dirección:
Dr. Aiguader, 36
Barcelona

09

Datos del Proyecto

Nombre:
153 viviendas para jóvenes
en la calle Marina, 343
Situación:
Calle Marina, 343 de Barcelona
Tipología:
Viviendas para jóvenes
Uso:
Residencial (viviendas para jóvenes),
locales de equipamientos y aparcamiento.
Normativa de carácter sostenible aplicable:
Ordenanza solar del
Ayuntamiento de Barcelona
Criterios de sostenibilidad del PMHB
Medidas de sostenibilidad
del Pla de l'Habitatge
Arquitecto:
B01. Roser Amadó Cercós
Constructor:
OHL

153 VIVIENDAS PARA JÓVENES EN BARCELONA

PATRONAT MUNICIPAL DE L'HABITATGE DE BARCELONA. PMHB

DESCRIPCIÓN DE LA ACTUACIÓN

Promoción de 153 viviendas para jóvenes, locales y aparcamiento. El edificio incorpora una serie de salas comunes para usos internos, así como lavanderías comunitarias.

El edificio se distribuye en forma de X con la creación de unos patios que favorecen la ventilación cruzada. En su parte delantera el edificio dispone de PB+5PP y en su parte posterior tiene un total de 9 alturas, teniendo en cuenta el fuerte desnivel de la calle que es de una planta desde el inicio al final.

Como en todos los proyectos del PMHB, se han incorporado criterios arquitectónicos de ahorro energético y de materiales que potencien una construcción sostenible.

CRITERIOS SOSTENIBLES UTILIZADOS EN LA REDACCIÓN DEL PROYECTO

Criterios pasivos

Ventilación cruzada. Se ha intentado conseguir una calefacción y una refrigeración pasiva.

La iluminación natural es prioritaria tanto en las viviendas como en los espacios comunes.

La recuperación de aspectos básicos de la arquitectura mediterránea (colores, materiales cerámicos y transpirables).

Sostenibilidad en lo referente al tratamiento de residuos de la construcción, control del destino de los materiales desechables de la obra y uso de materiales de fácil recuperación o degradación acabada la vida del edificio.

Criterios activos

Cerramientos exteriores a base de "Termoarcilla", que permiten la permeabilidad de los cerramientos y sustituyen el aislamiento por una importante cámara de aire global. Con el uso de este material se debe controlar de manera exhaustiva la supresión de puentes térmicos, de manera especial en el encuentro de la fachada con la estructura, utilizando las piezas especiales previstas para ello.

Revestimientos exteriores e interiores naturales, rechazándose materiales de revestimiento que contengan elementos de difícil absorción por la naturaleza el día que finalice la vida útil del edificio. Así la solución adoptada en los cerramientos exteriores es el revoco de cemento y cal con un acabado de pintura mineral al silicato a base de pigmentos naturales, permeable al vapor de agua. En cuanto a los cerramientos interiores, el revestimiento es a base de cartón-yeso con el mismo tipo de pintura.

Los esmaltes, barnices y protectores de elementos metálicos son a base de aceites y resinas vegetales, estando exentos de plomo y diluyente alifático.

Con el fin de controlar el impacto sonoro y el control térmico, ha sido dotado en sus aperturas de vidrio doble.

La red de saneamiento está exenta de PVC, siendo tanto la red vertical como la horizontal de polipropileno o polietileno, dependiendo de sus diámetros. Los mecanismos eléctricos utilizados son reciclables en su totalidad.

El cableado eléctrico está libre de metales pesados y es totalmente reciclable.

Como regla general, todos los elementos utilizados en las obras deberán ser reciclables con relativa

facilidad, favoreciendo en un futuro la desconstrucción y el tratamiento del residuo generado.

Ahorro energético

Uso prioritario de una energía natural. El edificio está dotado de una central térmica solar capaz de cubrir el 60% de la media anual de las necesidades previstas de agua caliente sanitaria. Caso de que la demanda sea superior a la obtenida por el soporte solar, la energía de soporte es la eléctrica.

Tratamiento del caudal en los puntos de consumo de agua. La grifería dispone de reductores de caudal mecánico voluntario en las tomas de lavabo y fregadero, aireadores en todas las tomas.

El grifo correspondiente al lavabo tiene desplazada la bisectriz del ángulo de apertura, lo que representa que el centro corresponde a agua fría. El ahorro evaluado podría rondar el 40%.

Inodoros con tanques de pequeña capacidad y dotados de mecanismo de interrupción voluntaria de descarga. Se ha evaluado el ahorro en un 25%.

En los espacios comunes (vestíbulos y escaleras) se ha previsto la disposición de detectores de presencia para que la iluminación de estas zonas comunitarias sólo se realice ante la presencia humana. Además en la concepción del proyecto se ha previsto que la única necesidad de iluminación sea durante las horas nocturnas, mientras que en las diurnas sea totalmente natural. Igualmente el encendido de estas zonas, al igual que el aparcamiento, se ha previsto de tal forma que su encendido se realiza por tramos y no de la totalidad de los espacios de una sola vez y con lámparas de bajo consumo.



Los ascensores instalados son de bajo consumo, con un ahorro energético medio de un 35%. Además no consumen aceite y reducen en un 20% el nivel de ruido.

Se ha previsto una preinstalación domótica en cada vivienda para poder incorporar elementos de control domótico si fuese necesario.

Criterios de mantenimiento

Se han reubicado las piezas húmedas con la intención de simplificar las posibles reparaciones y el mantenimiento a realizar y que sea siempre accesible desde zonas comunes. Por ello las instalaciones de agua, de electricidad, de energía solar, red de saneamiento, telecomunicaciones, son mayoritariamente accesibles desde los pasillos de acceso a las viviendas. Con ello conseguimos que de forma mayoritaria las posibles averías en las instalaciones puedan ser reparadas desde el exterior de las viviendas.

Interiormente, y dada la posible movilidad de los usuarios, se ha previsto que todas las instalaciones de electricidad, telecomunicaciones y domótica pasen canalizadas por un zócalo que permite modificaciones en la distribución de las tomas.

DATOS ECONÓMICOS

Repercusión económica derivada de las actuaciones sostenibles

El sobrecoste económico en la incorporación de materiales y criterios de sostenibilidad, así como elementos que favorezcan el ahorro energético, representa un incremento aproximado de entre el 6 y el 10% del presupuesto global de la promoción, siempre en función del volumen de la misma.

Ayuda y subvenciones obtenidas por la aplicación de las medidas sostenibles

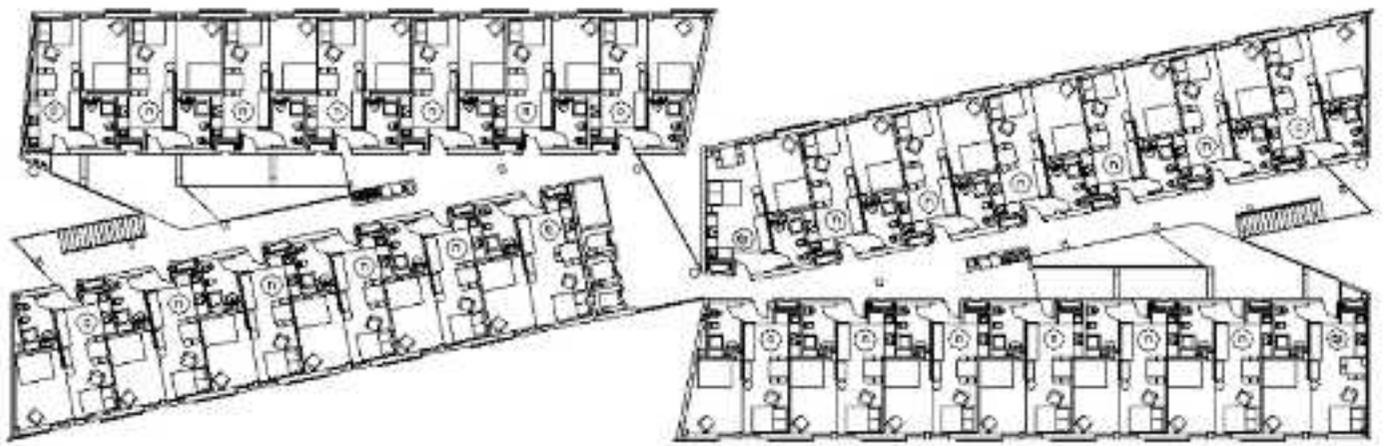
La Generalitat de Catalunya fijó en el Decreto 157/2002 once puntos referentes a la sostenibilidad y que, en el caso de cumplirlos todos, se obtendría una subvención de entre el 3,6 y el 4% del presupuesto protegible. Estos once puntos son difíciles de cumplir en su totalidad, debido a exigencias en orientaciones y ventilaciones cruzadas.

En el Decreto 454/2004, se fijan 4 condiciones fáciles de cumplir y que se fundamentan en el ahorro energético y en el reciclaje que pueden aportar hasta 1500 € por vivienda.

Resultados

Como conclusiones podríamos decir que los beneficios hacia el medioambiente son muy importantes, sobre todo en lo que respecta al inicio de una inercia sencilla y económica. Los esfuerzos en temas medioambientales deben ser pequeños y continuados, ir superando pequeños obstáculos pero manteniendo esa línea. Actualmente los técnicos externos que colaboran con el PMHB han adquirido la sensibilidad y los conocimientos necesarios para la redacción y dirección de obras "sostenibles".

En cuanto a los aspectos negativos, está el desinterés de los usuarios de las viviendas por estos temas. No cabe duda de que el problema de la vivienda es tan grave que la pincelada de la sostenibilidad es para ellos algo anecdótico, sin que se den cuenta de que realmente los beneficios económicos para ellos también son importantes.





Datos de la empresa promotora

Nombre:

Societat Municipal d'Habitatge
de Vilafranca del Penedès, S.L.

Dirección:

C/ Font, 39 baixos
Vilafranca del Penedès (Barcelona)

10

Datos del proyecto

Nombre:

Edificio de 9 viviendas de nueva construcción.

Obra mixta: 6 viviendas de venta para gente joven y
3 viviendas adaptadas para alquiler

Situación:

C/ Muralla dels Vallets, 12. Barrio del centro,
en la zona del PERI (Plan Especial de Reforma Integrada).
Vilafranca del Penedès

Tipología:

Edificio entremedianeras y plurifamiliar

Uso:

Residencial

Normativa de carácter sostenible aplicable:

Este edificio cumple los criterios de sostenibilidad de la
Ordenanza municipal sobre la incorporación de sistemas
de captación de energía solar para usos térmicos:

·Placas fototérmicas

·Dispositivos de ahorro de agua.

También cumple otros criterios definidos
en el POUM (Plan de Ordenación Urbanística Municipal),
como disponer de cubierta comunitaria

Arquitectos:

Esteve Aymerich

Ton Salvadó

9 VIVIENDAS EN VILAFRANCA DEL PENEDEÈS

SOCIETAT MUNICIPAL DE L'HABITATGE
DE VILAFRANCA DEL PENEDEÈS, S.L.

DESCRIPCIÓN DE LA ACTUACIÓN

Breve descripción incluyendo los objetivos que se persiguen, tanto medioambientales como generales, y la adecuación del proyecto a su consecución.

La actuación tiene lugar en el centro histórico de Vilafranca. Se trata de una obra entre medianeras, que se sitúa al límite de la muralla medieval del S. XIV que rodeaba la ciudad. Por ello, se han encontrado restos arqueológicos de la muralla en la parte baja del edificio y que corresponde al local. El objetivo es que la muralla quede visible y se pueda visitar.

El edificio es de nueva construcción y contiene 9 viviendas de dimensiones reducidas: 6 viviendas de venta para personas jóvenes y 3 viviendas adaptadas de alquiler y de protección oficial, habiéndose aplicado, para su construcción, criterios de sostenibilidad.

En esta promoción pública subyacen **tres objetivos** fundamentales:

1. Contribuir a la mejora urbana del centro histórico.
2. Dinamizar y potenciar la calle donde está ubicado el edificio (se trata de una calle estrecha, dado que se encuentra en el centro histórico).
3. Posibilitar la existencia de edificaciones sostenibles en el centro histórico.

CRITERIOS SOSTENIBLES UTILIZADOS EN LA REDACCIÓN DEL PROYECTO

Pasivos

· Insolación: dada la ubicación en el borde del casco antiguo, y teniendo en cuenta que la fachada

sur del edificio da en una de las calles estrechas del casco antiguo (la del trazado de la muralla), se han organizado las viviendas en dúplex en desfase, de manera que el dúplex inferior tenga las dos plantas orientadas al sur, y el dúplex superior tenga hacia el sur el cuerpo de una sola planta, de esta forma se garantiza mejor la homogeneización del sol; todas las salas de las nueve viviendas dan a la fachada sur.

· Ventilación: todas las viviendas tienen ventilación cruzada, de fachada sur a fachada norte, que al ser fachadas con temperaturas distintas la ventilación natural queda garantizada.

· Iluminación: todas las estancias de la casa tienen iluminación directa a la calle que garantizan la práctica no necesidad del uso de iluminación artificial.

· Integración en el entorno: la posición de borde hace que por la fachada sur el edificio esté en el casco antiguo, y por la fachada norte en pleno ensanche, esto ha determinado una fachada sur que recoge los pliegues y retranqueos propios de la textura de casco antiguo, y al mismo tiempo se le aplica el dinamismo cromático del propio tejido usando la paleta de colores del centro histórico, junto a la carpintería de madera y el uso de persianas tradicionales de madera; mientras que por la fachada norte el edificio es ordenado, reticuladamente ortogonal, y con un cromatismo derivado del material y no de la aplicación por pigmentos, y por ello domina la gama de grises derivada de distintos acabados del zinc, aplicado en forma de chapa ondulada.

· Fachada norte con un sistema de fachada ventilada, con placas de zinc fijadas sobre perfiles

galvanizados, y placas de poliestireno extrusionado; cubierta flotante de tipo invertida y por lo tanto ventilada.

Activos

· Aislamientos térmicos y acústicos: todos los aislamientos térmicos usados en el edificio son, o bien poliestireno extrusionado en la cubierta y la fachada norte, y lana de roca en la fachada sur; al mismo tiempo todas las ventanas están protegidas con cristal con cámara de aire para mejorar los rendimientos térmicos y acústicos.

· Sistemas de apoyo al rendimiento energético: se han previsto placas solares para la producción de agua caliente sanitaria, también se ha previsto para la climatización del local en planta baja y semisótano un sistema geotérmico de bomba de calor, aprovechando el intercambio térmico del subsuelo

· Tratamiento de residuos: para los residuos del proceso de construcción se ha aplicado la normativa municipal que obliga al control de vertido.

CRITERIOS SOSTENIBLES UTILIZADOS EN LA CONSTRUCCIÓN

De los pliegos de contratación

· Inclusión de cláusulas medioambientales: el concurso de proyectos que se convocó a tal efecto exigía un proyecto con un alto compromiso de prácticas sostenibles en la construcción

· Valoración de utilización de medios y recursos sostenibles: los exigidos a la obra por el proyecto, definición de materiales y sistemas constructivos.

De los materiales

- Menor impacto medioambiental en la fabricación de los materiales empleados en la obra: carpintería de madera (regenerable), obra de fábrica cerámica, cristal.
- Aplicación de criterios de durabilidad/mantenimiento: la estructura mixta de acero y cerámica con forjados de chapa colaborante, los pavimentos de terrazo, la fachada de zinc.
- Empleo de materiales renovables/reciclables: carpintería de madera, cerrajería y estructura de acero, fachada de zinc, placas de cubierta flotante, instalación de cobre.
- Menor impacto ambiental de los materiales de derribo del edificio: acero, cristal, madera, zinc, terrazo.







DATOS ECONÓMICOS

Repercusión económica derivada de las actuaciones sostenibles

Es evidente que, si bien hay algunos criterios sostenibles que no generan ningún tipo de coste económico porque dependen directamente del planteamiento del proyecto (insulación, ventilación, accesibilidad...), los criterios constructivos generan un sobrecoste añadido. En nuestro caso la solución técnica para mantener los rasgos históricos con la protección específica de la muralla, los sistemas activos (placas solares y geotermia), los materiales excepcionales (zinc), acaban generando un sobrecoste real.

Ayudas y subvenciones obtenidas por la aplicación de las medidas sostenibles

Dentro de la línea de subvenciones de la Generalitat de Catalunya, la Societat Municipal d'Habitatge prevé obtener una subvención por introducir parámetros de sostenibilidad en la edificación.

Beneficios económicos previstos o ya contrastados

RESULTADOS

No se aportan resultados dado que el edificio no está terminado todavía.







Datos de la empresa promotora

Promotor:
Habitatges Municipals de Sabadell, S.A.
VIMUSA

Proyecto subvencionado por el Programa
Thermie de la Unión Europea

Técnicos:
R. Perich / R. Gálvez, arquitectos
J. CORNET / J. BELLOSO arquitectos técnicos



Datos del proyecto

Nombre:
Edificio de 60 viviendas de protección oficial,
locales comerciales y aparcamiento

Situación:
Calle Manuel de Falla, 10-16, Sabadell (Barcelona)

Superficie construida:
9.476,9 m²

Proyecto 1997
Finalización obra 1999

60 VIVIENDAS EN SABADELL

HABITATGES MUNICIPALS DE SABADELL, S.A.

VIMUSA

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

- Aplicación en un proyecto concreto.
- Análisis de posibilidades de integración de sistemas energéticos y medioambientalmente eficaces.
- Elección o desestimación.
 - Motivos económicos:
Ayudas Programa REMMA.
 - Motivos específicos:
Situación/Orientación.
Programa.
Soluciones constructivas.

Situación

Orientación del solar N/S.

Edificabilidad y condiciones urbanísticas

Programa

- Viviendas 4H, 3H.
- Tipología viviendas H.P.O.
- Marco normativo, ordenanza de Sabadell, HPO.

Resolución arquitectónica

- Plantas Tipo/Testeros.
- Plantas 5-6 dúplex (ascensores)
- Volumetrías, secciones, fachadas

Propuesta de distribución abierta/Flexibilidad

- Adaptabilidad usuario/modelos familiares:
Opción de futuro: 4 habitaciones por adición en seco, no por destrucción.
- Espacios abiertos-ventilación-asoleo:
Rincones usos diversos.

CRITERIOS SOSTENIBLES UTILIZADOS EN LA REDACCIÓN DEL PROYECTO

LA CONSTRUCCIÓN BIOCLIMÁTICA EL PROYECTO ARQUITECTÓNICO

Integración de sistemas energética y medioambientalmente eficaces.

Que pueda incorporarse al sector de la construcción de forma habitual-normalizada.

ASPECTOS ENERGÉTICOS

Ahorro energético en los sistemas constructivos

- Proximidad proveedores.
- Sistemas constructivos optimizados.
- Elección de materiales con bajo impacto energético.

Ahorro energético en el funcionamiento y vida del edificio

- Sistemas pasivos de diseño arquitectónico.
- Sistemas activos energéticos.
- El mantenimiento - simplicidad y optimización.
- El usuario, sensibilización e información.

SISTEMAS PASIVOS DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO

Son los elementos propios del diseño arquitectónico, los del proceso lógico de proyectar, los del sentido común, pero es preciso pensar en ello, reflexionar sobre el comportamiento de nuestros edificios y de los métodos de proyectarlos.

El edificio no ha de ser como un objeto preexistente que se coloca sobre el terreno, descontextualizado, devorador de energía, indiferente a sus relaciones con el exterior.

El edificio ha de ser aquel contenedor de actividad humana que establezca, con racionalidad y control de recursos, las relaciones propias y con el exterior, que definirán los niveles de utilización y confort que le requerimos.

La piel del edificio resulta un factor clave para establecer estas relaciones, tendrá que responder a todas las necesidades de intercambio energético, luminosidad, protección, ventilación, etc., y en los diferentes ciclos de tiempo, tanto diarios como anuales.

Estos diferentes ciclos de tiempo, así como las diferentes orientaciones, piden comportamientos diferenciados y hasta antagónicos.

La respuesta proyectual a la solución de las diferentes pieles (fachadas y cubierta) del edificio dependerá de la orientación y de las funciones de las mismas: el aislamiento, la masa y las aberturas se situarán de acuerdo con ellas.

Se trata pues de aprovechar al máximo las ganancias solares directas en invierno y almacenarlas mediante la inercia de los materiales, consiguiendo a la vez un buen aislamiento global.

En verano será necesario protegernos de toda la radiación directa, además de establecer sistemas de ventilación natural que mejoren el calor sensible, manteniendo todas las masas con inercia protegidas y facilitando al usuario la ventilación y enfriamiento nocturnos.

La simplicidad en el diseño de cada una de estas pieles y de los recursos "activos" que las harán



adaptables a cada comportamiento diferenciado de los ciclos temporales, constituye un factor primordial del proyecto por sus efectos económicos y de facilidad para el usuario.

Con estos planteamientos nuestro edificio se ha proyectado utilizando los siguientes recursos:

- Tipología de edificio en bloque con buen comportamiento térmico global por su factor de forma.
- Todas las viviendas se abren a las dos fachadas, eso permite más horas de sol en cada vivienda y la ventilación natural transversal.
- Dimensionado de aberturas para la máxima captación solar directa en todas las piezas de cada vivienda (sol todo el día). Iluminación natural máxima. Los forjados y los pavimentos de terrazo presentan la masa inercial captante.
- Superficies acristaladas con cristal de cámara aislante.
- En la fachada Sur, las balconeras quedan protegidas por las terrazas en voladizo dimensionadas para proyectar sombra en verano.
- En el resto de aberturas, persianas de protección enrollables de lamas orientables, que permiten la gestión del asoleo abriendo o cerrando totalmente o regulando según necesidades de protección solar y de iluminación.
- En la fachada Oeste, estas persianas se disponen en el plano exterior de las terrazas, creando entre ellas y las cristalerías un espacio intermedio que funciona como un filtro térmico utilizable.
- Las pieles opacas del edificio se han proyectado asumiendo el concepto de doble piel ventilada con el que evitaremos siempre la radiación solar directa con sobrecalentamientos en verano. Estas dobles pieles tienen la masa en la cara interior protegida

por el aislamiento externo y una capa colgada o flotando de protección, eso permite disponer de las inercias en el interior, atenuando todo el año las oscilaciones externas de temperatura.

- Fachadas: se resuelven con recubrimiento continuo a junta abierta, formado por piezas cerámicas de 30 x 30 cm colgadas sobre rastreles de aluminio con cámara de aire (Accrodal).
- Cubierta: Cubierta plana ventilada con pavimento flotante a junta abierta, formada por piezas de hormigón sobre soportes de altura regulable.

SISTEMAS ENERGÉTICOS ACTIVOS

Energía fotovoltaica

A nivel de proyecto se pensó en proponer y estudiar la integración de una cubierta fotovoltaica, dispuesta como un gran umbráculo utilizable sobre la cubierta plana. Esta instalación fotovoltaica conectada a la red, tenía que cubrir del orden del 50% de la energía eléctrica anual requerida por todas las viviendas. Se desestimó por su coste excesivo para nuestra promoción.

Energía fototérmica

- Se ha incorporado un sistema de aprovechamiento fototérmico para la producción de A.C.S., formado por paneles solares situados en la cubierta y orientados al Sur.
- Estos paneles precientan el agua que se almacena en depósitos comunitarios situados en la planta baja para cada escalera.
- Desde los depósitos se bombea a las viviendas, donde el usuario, mediante calderas de gas modulares de alto rendimiento como energía de soporte, podrá acabar de calentar el agua hasta la temperatura deseada.
- Cada usuario puede conocer la temperatura de circulación de A.C.S. solar para optimizar el rendimiento del sistema, adaptando el consumo a la producción.
- Los sistemas comunitarios tienen mejor rendimiento por simultaneidad.

Sistema de gestión. Domótica

El proyecto incorpora un bus domótico instalado en todas las viviendas y alimentado desde el cuadro eléctrico, con programador para la calefacción y un detector de fugas de gas.

Este bus permitirá al usuario ampliar posteriormente las aplicaciones domóticas de su vivienda (control de equipos, seguridad, alarma médica, etc.).

Incorporación de criterios medioambientales

- Instalación en las cocinas de departamentos para la recogida selectiva de basuras.
- Previsión de bocas situadas en la planta baja para la futura conexión a la red neumática de recogida de basuras.
- Inodoros con mecanismo de interrupción de descarga. Grifos con aireadores.
- Debido a sobrecostos y dificultades de depuración se desestimó la recuperación de aguas grises, así como una doble red para aguas de lluvia al no poder establecer una destinación de éstas para su aprovechamiento.
- Instalación de saneamiento del edificio realizada con tubos de polietileno o de polipropileno en sustitución del PVC.
- Se ha previsto un aparcamiento de bicicletas para cada propietario de las viviendas.

CRITERIOS SOSTENIBLES

UTILIZADOS EN LA CONSTRUCCIÓN

ASPECTOS MEDIOAMBIENTALES

Utilización de materiales "ecológicos"

- (Reciclados, recuperados, reutilizados, no contaminantes e inocuos para la salud).

La recogida de basuras

- Facilitar la recogida selectiva vivienda/relleno/edificio/calle.

El ahorro de agua

- Utilización de equipos sanitarios de bajo consumo.
- Grifos con aireadores y limitador de caudal.
- Inodoros con sistema de interrupción de descarga.
- Recirculación y aprovechamiento de aguas grises/aguas pluviales.

Impacto urbano

- Ubicación, orientación, vegetación.
- Facilitar aparcamiento bicicletas.

DATOS ECONÓMICOS

(presupuesto año 1997, costes reales de liquidación de obra sin IVA).

Coste edificio

3.302.745,51 €

Sobrecoste bioclimático

388.909,29 €

Coste total

3.691.654,70 €

Coste por m² construido

$3.691.654,70 / 9.476 = 389,58 \text{ €/m}^2$

Porcentaje sobrecoste bioclimático

11,78%

El sobrecoste se calculó por diferencia entre las opciones adoptadas respecto a las soluciones constructivas convencionales (con base de precios sobre el mismo presupuesto). Este proyecto ha contado con ayudas económicas del Programa REMMA.

RESULTADOS Y RECOMENDACIONES

En un ámbito de reflexión sobre el impacto del sector de la construcción en términos de Sostenibilidad, tanto en sus aspectos medioambientales como energéticos, y dando por sobreentendido el valor fundamental e intrínseco a la propia disciplina del proyecto que tienen los sistemas pasivos de diseño arquitectónico, expongo algunas consideraciones respecto a la implantación de sistemas solares activos en nuestros edificios:

Integración arquitectónica

- Hay que integrar los sistemas en la arquitectura como cualquier otra instalación (chimeneas, antenas, ascensores, estaciones transformadoras, etc.).
- No es necesario modificar el producto entendiéndolo como tipología, arquitectura o comercialmente.
- Impacto sobre el paisaje urbano. Asumirlo desde el propio proyecto arquitectónico.



Previsión de espacios

- El proyecto integrará espacios adecuados e integrados desde su origen para:
- Los captadores solares.
- La acumulación de agua (según diferentes tipologías).
- La energía de soporte (calderas, gas, etc.).
- Conducciones y regulación.
- Desarrollo técnico de las instalaciones.

El proyecto debe integrar

- Asesoramiento y colaboración de ingenierías.
- Incorporación de la documentación técnica al proyecto.
- Control técnico/económico de las decisiones.
- Presupuesto y contratación.

Control de ejecución de obra

- Establecer un seguimiento técnico de ejecución de las instalaciones.
- Incorporar a la ingeniería colaboradora en la dirección de arquitecto y arquitecto técnico.
- Controlar el proceso de contratación y puesta en obra por parte del instalador.

Recepción de obra

- Verificación de la correcta configuración de los parámetros de funcionamiento.
- Protocolos de uso y mantenimiento.

Para que estas instalaciones tengan unos verdaderos rendimientos energéticos que respondan a sus previsiones de cálculo, hará falta que seamos rigurosos no sólo en el proceso de proyecto y ejecución mencionado sino también en el seguimiento o monitorización de la instalación y su mantenimiento.

Los sistemas energéticos de apoyo cubrirán posibles eventualidades de mal funcionamiento o falta de rendimiento, sin que el usuario sea consciente de ello, por tanto hace falta disponer de métodos sencillos para detectarlas; para ello habrá que disponer de:

- Protocolo de uso sencillo para los usuarios.
- Protocolo completo "as built" para el mantenimiento especializado: preventivo y correctivo.
- Correcta y razonable aplicación tanto a nivel de diseño como de mantenimiento del Real Decreto sobre la legionela.

- Disponer en la instalación de un contador de energía del circuito primario solar, la lectura del cual proporcionará información sobre la energía absorbida sistemáticamente por el sistema y por tanto la detección de cualquier anomalía en su rendimiento.



Datos de la empresa promotora

Nombre:
Instituto Galego da Vivenda e Solo. IGVS
Dirección:
Área Central, s/n – Polígono de Fontiñas
Santiago de Compostela.

12

Datos del proyecto

Nombre:
Proyecto de 12 viviendas de P.O.P Pública y Proyecto
de Aplicación de Energías renovables.

Situación:

El terreno se encuentra, según información municipal, clasificado por el PGOM como Suelo Urbano y partido en 2 zonas de diferente calificación de ordenanza: como Residencial Intensiva la parcela A de 824 m², más próxima al núcleo, y Residencial Extensiva la parcela B de 1.041 m².

Se trata de una parcela de forma casi rectangular, comprada por el Ayuntamiento de Xermade, y cedida al Instituto Galego de Vivenda e Solo, con unas dimensiones medias de 89 m de frente y 25 m de fondo.

Linda al norte con una casa y terreno de otra propiedad, al sur con una edificación y terreno de otra propiedad, al este con unos terrenos de otra propiedad y al oeste con la calle de acceso al centro del núcleo y a la C-640 de Cabreiros Parga.

La superficie de la parcela A es de 824 m² y la parcela B 1.041 m² y excluida la calle intermedia prevista. El solar, topográficamente, presenta un desnivel hacia el este, desde la calle principal a la zona posterior.

Tipología:

Se trata de la ejecución de 12 viviendas Unifamiliares Adosadas de Protección Oficial y de Promoción Pública con la intención del mayor aprovechamiento de las superficies y los espacios dentro de las imposiciones de la normativa vigente; con una planta semisótano para albergar el garaje, trastero y tendedero, aprovechando el desnivel del terreno; planta baja con una entrada principal, a la que se accede protegida por un voladizo con la zona de día con aseo, cocina y salón; las escaleras que comunican la edificación ascienden a la zona de noche en planta alta con 3 dormitorios y un baño.

Uso:

Residencial.

Normativa de carácter sostenible aplicable:

Accesibilidad y Supresión de Barreras en la C.A. Gallega Lei 35/00, Normas de Accesibilidad de la Lei 35/2000 de 28 de enero y Lei 8/11.997 DOG de 29/08/97.

Contaminación acústica en la C.A. Gallega Decreto 150/99.

En todo lo que sea de aplicación al diseño, componentes, montaje y funcionamiento de la instalación, se cumplirá la normativa establecida en los diferentes pliegos de condiciones del IDAE, entre ellos el Pliego de Condiciones Técnicas para Instalaciones de energía solar térmica a baja temperatura, incluido en el programa de líneas de ayudas del plan de fomento de las Energías Renovables de IDAE, así como el Reglamento de Instalaciones Térmicas en Edificios (RITE), y entre otros el RD 2818/1998, de 23 de diciembre, de producción de energía eléctrica por instalaciones abastecidas por fuentes de energías renovables, y el RD 1663/2000, de 29 de septiembre, de conexión de instalaciones fotovoltaicas a la red de baja tensión.

Arquitectos:

Javier Coello Armenta
Vicente López Pena

12 VIVIENDAS UNIFAMILIARES EN XERMADE

INSTITUTO GALEGO DA VIVENDA E SOLO. IGVS

DESCRIPCIÓN DE LA ACTUACIÓN

CRITERIOS SOSTENIBLES UTILIZADOS EN LA REDACCIÓN DEL PROYECTO

Se trata de un proyecto de viviendas unifamiliares de promoción pública aplicando energías renovables, limpias, respetuosas con el medio ambiente, fomentando la eficiencia energética del uso residencial, amén de fomentar el ahorro en el mantenimiento de la vivienda social.

En este proyecto se trata pues de obtener energía limpia, ecológica.

Activos

Captación de energía solar fotovoltaica y térmica para la obtención de electricidad, agua caliente sanitaria y calefacción por suelo radiante.

Captación de energía eólica por medio de aerogeneradores para la producción de energía eléctrica con destino a la red.

La Administración Autonómica Gallega, que ya realizó actuaciones considerables en materia eólica, inicia con estas instalaciones un claro, decidido y pionero intento de fomento de las energías renovables aplicables al sector residencial; con una doble vertiente de lo que suponen estas instalaciones, como obtención de energía limpia, ecológica, alternativa, no contaminante:

- con la contribución al medio ambiente, evitando la emisión a la atmósfera de gases contaminantes y partículas en suspensión;

- reduciendo el consumo de los recursos energéticos existentes;

- reduciendo el gasto de consumo de las viviendas ayudado por la eficiencia energética de las mismas;
- y por otra parte la función social en las viviendas popularmente denominadas sociales, reduciendo sus gastos de utilización.

Por ello, este proyecto se enmarca en el interés y compromiso de quien lo promueve, con la divulgación e implantación de las energías renovables, como un decidido paso adelante en la consecución de la disminución de la contaminación medioambiental, del ahorro energético y todo lo que ello conlleva.

Al mismo tiempo, esta actuación predica con el ejemplo, con el objetivo de introducción de las energías alternativas renovables.

DESCRIPCIÓN GENERAL

Las instalaciones con que contarán las 12 viviendas son las siguientes relativas a disponer del suministro y proporcionar los servicios generales de:

- agua fría y caliente,
- energía eléctrica,
- evacuación de aguas residuales,
- telecomunicaciones (televisión, teléfono e internet),

- y además, el aprovechamiento de la energía solar para el abastecimiento de electricidad y el suministro de agua caliente sanitaria y para la calefacción por suelo radiante.

Básicamente el apartado de instalaciones de energía renovable se desglosa, por una parte, en la captación de la energía solar propiamente dicha, mediante paneles y aerogeneradores de viento,

y por otra, los mecanismos, accesorios necesarios para su transformación, adecuación y utilización; y además, en este caso concreto, se pretende, ya que se trata de un Municipio en el que existe el único parque a modo de exposición educativa, de investigación y divulgación de energías alternativas de Galicia, la utilización de todas las tipologías existentes de energías alternativas aplicables a la vivienda; y todo ello propiciando un alto nivel de confort de vida de una forma rentable y no contaminante.

Se pretende además en estas viviendas la evolución hacia hogares más confortables con criterios y parámetros ecológicos y bioclimáticos, en la medida que se puedan ir integrando, según las posibilidades, como la supresión de campos electromagnéticos, sobre todo en los dormitorios, producido por la proximidad de los enchufes de fuerza de la cabecera de la cama. Existiendo otra posibilidad como es el introducir un interruptor para anular el enchufe, o situar ciertos circuitos con voltajes de 12-24V, que ya reducen la producción de dichos campos.

Otro tipo de medidas son más difíciles de introducir, como la adquisición de aparatos electrodomésticos de alta eficiencia energética denominada "A", ya que son más caros.

Energía solar térmica

Se dispondrán paneles solares térmicos para la producción de agua caliente para el uso personal y doméstico y para los circuitos del suelo radiante de la calefacción. Previéndose, para cuando los paneles no capten suficiente energía, el apoyo de una caldera comunitaria para la producción de

agua caliente con el mismo destino, del tipo de condensación o similar que disponen de un elevado rendimiento energético.

Servicios y productos obtenidos:

- Agua caliente sanitaria para el uso higiénico y doméstico. Agua caliente para la calefacción por suelo radiante.

Energía solar fotovoltaica

Se dispondrán paneles solares fotovoltaicos para la producción de energía eléctrica. En este caso se adopta una solución en relación con las disposiciones vigentes, relativa a enviar la energía producida por fuentes renovables a la red y percibir unos ingresos por ello, en vez de acumularla para autoconsumo, lo que supondría más gasto de materiales y de la instalación; y esos ingresos son los que hacen disminuir o compensar los gastos de consumo en el apartado eléctrico, con un intento de equivalencia con el gasto de alumbrado de cada vivienda, teniendo muy en cuenta que las mismas van a disponer de bombillas de bajo consumo que deberán quedar instaladas en cada punto de luz. No se llega a un nivel más completo de captación porque aún es una tecnología cara para los resultados a corto plazo.

Servicios y productos obtenidos:

- Energía eléctrica para su envío a la red.

Energía eólica

Es la otra tipología de energía renovable fácilmente aplicable al sector residencial y a viviendas unifamiliares; que en base a la disposición de aerogeneradores de viento se obtiene una producción de energía eléctrica, con idéntica finalidad y justificación que la fotovoltaica. Las palas, hélices o aspas y las turbinas de los aerogeneradores son cada vez más sofisticadas, con menores resistencias para que opongan menos rozamiento al viento y obtengan más energía, y con más rendimiento; de forma semejante a los acabados de las aspas para que opongan menor rozamiento y puedan iniciar el funcionamiento con velocidades del viento cada vez más bajas.

Además, esta producción de energía se complementa muy bien con la fotovoltaica, ya que la época de invierno suele tener menos luminosidad y más vientos, funcionando más la eólica, y la época de verano más luminosidad y menos vientos, fun-

cionando más la fotovoltaica, de forma que existe una estabilidad en la producción.

Servicios y productos obtenidos:

- Energía eléctrica para su envío a la red.

ESPECIFICACIONES DE LAS INSTALACIONES

Este proyecto describe de forma general y en cuestiones de forma más precisa, las peculiaridades y características de las instalaciones que se pretende poner en funcionamiento.

La implantación de una instalación de energías renovables lleva consigo diversos apartados de actuación a tener en cuenta, como son:

- El estado actual de las propias tecnologías de captación y transformación de la energía solar en agua caliente sanitaria para el uso personal y doméstico; y en agua caliente para el funcionamiento de la calefacción por suelo radiante (aunque ya empieza a existir tecnología para calentar agua a mayores temperaturas mediante los denominados colectores de vacío), y de captación y transformación de energía solar y eólica en energía eléctrica.

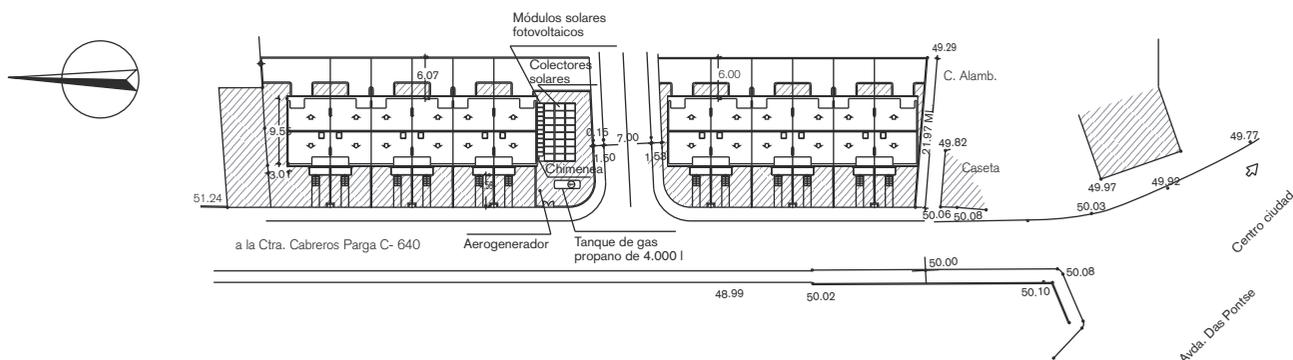
· Las posibilidades del diseño de la arquitectura, con sus muy efectivos sistemas tradicionales de captación, como una adecuada orientación y unas galerías, los materiales y espesores de los muros, entre los más conocidos; y con ciertas obligaciones urbanísticas, paisajísticas y ordenanzas que lo coartan.

- El diseño general de la actuación (entorno), es otro importante elemento, como por ejemplo sería en este caso que nos incumbe, la disposición de solo una franja de 5 m en la parte posterior de las

edificaciones proyectadas, para proyectar una calle posterior de servicio común a los garajes, anulando tantas entradas por el frente principal, y dotando de un sistema de pérgola con los paneles de la instalación y otros mecanismos que repartirían o equilibrarían mejor la eficiencia energética.

- La adopción de medidas complementarias de eficiencia energética (en la búsqueda de la reducción del consumo), que las hay de muy diversa índole, pero también de muy difícil acceso por sus coste, como el apartado del alumbrado que se realiza con luminarias de bajo consumo, ya que lámparas de 20w que iluminan como una de 100w, suponen un ahorro de hasta un 70-80% en el gasto de iluminación.

Hay que hacer mención en la justificación de esta instalación de que las limitaciones existentes en materia de VPO pública e incluso privada, coartan parte de la actuación pasiva de la edificación en materia solar; la obligada disposición de la alineación urbanística en relación a la orientación, la dificultad de utilizar mecanismos como las galerías acristaladas cerradas ya que computan toda la superficie como útil, la colocación de muros de espesores y material apropiado encarece y puede llegar a la anulación de la adjudicación de la obra, todo ello en este tipo de viviendas unifamiliares, otro caso serían las edificaciones en medianeras, o edificios en altura, pero de todas formas en esta incipiente evolución, lo importante es iniciar la adopción de medidas tendentes a la innovación de la tecnología solar en la edificación residencial o de otro tipo, y aunque en casos las medidas pasivas sean más difíciles de introducir, al menos iniciarse en las activas.



La empresa adjudicataria de la obra deberá cumplir la legislación vigente aplicable y resolver la correcta ejecución, funcionamiento y puesta a punto, con un manual de mantenimiento de las instalaciones incluido dentro del libro del edificio.

Se realizará una descripción funcional de la instalación, el dimensionamiento y el cálculo de las prestaciones energéticas, para el aprovechamiento de la energía solar para la producción de agua caliente sanitaria, y para el agua caliente para el suelo radiante.

Como quiera que la tecnología está a muchísima distancia de permitir el autoabastecimiento completo sustituyendo a las energías existentes, se hace necesario un sistema de producción de apoyo en mayor o menor medida, según la captura solar posible.

Activos

INSTALACIÓN SOLAR TÉRMICA

Datos de partida

ACS: Se considera de partida, un consumo medio diario de agua caliente sanitaria para cada vivienda de 50 litros por persona y día, y una utilización máxima de 5 personas, una temperatura media de utilización del agua caliente sanitaria de 45°C, y una temperatura de entrada del agua fría al circuito entre 10 y 15°C, los valores climáticos locales correspondientes a la radiación solar global, sobre el plano de captadores (2.764 kcalj m² día, es el valor medio anual) y las temperaturas ambientes medias mensuales, (13,3° media anual día), son las extraídas de la base de datos del

IDAE, todo ello para la situación geográfica del proyecto.

SUELO RADIANTE: se realizarán los cálculos para obtener las kilocalorías necesarias para calefactar los locales de forma similar a los radiadores, y se transformarán en los circuitos necesarios según prescripciones técnicas de cada fabricante, siempre teniendo en cuenta el no sobrepasar valores de emisión superiores a los permitidos. Este tipo de calefacción es especialmente adecuado para la energía solar, y funciona a modo de colchón absorbente, ya que en función del diseño y captadores en número y rendimiento, en la época estival que no funciona la calefacción, habría exceso de producción solar, y en la de mayor frío necesidad de sistema de apoyo, por ello se hace necesario un equilibrio razonable de la instalación.

Captadores y acumulación

Los captadores han de situarse en la posición óptima de aprovechamiento, orientados al sur e inclinados 30° con la horizontal, por lo que se prevé una superficie de captación en torno a 8 m² por vivienda si fuese individual, en colectiva se reduce esta superficie por economía de aglomeración, y un aporte solar unitario por metro cuadrado de superficie de unas 495 termias m², habida cuenta de la parte de agua caliente sanitaria a una temperatura y de calefacción por suelo radiante a otra.

Características técnicas generales: es una instalación forzada con intercambiador de calor incorporado, con sistema de aporte de energía auxiliar con conexión en serie con by-pass al calentador auxiliar, con regulación automática según la tem-

peratura del agua entrante, la proveniente del acumulador solar, e incluso la temperatura ambiente, y compuesta por sistema de captación, de acumulación, de intercambio, circuito hidráulico, energía auxiliar y sistema eléctrico y de control. En previsión del riesgo de helada de hasta -100°C, se utilizará una mezcla de anticongelante en el fluido de trabajo del circuito primario.

El sistema de captación con colectores solares planos homologados, con absorbedor de cobre con tratamiento selectivo y con cubierta de vidrio templado, de 2,1 m² de superficie útil cada uno, con llaves de corte a la entrada y salida y de seguridad y vaciado.

El sistema de acumulación del agua caliente con un depósito de acumulación suficiente para el agua sanitaria y el suelo radiante, en chapa de acero, con protección interior mediante resina epoxi y aislado con al menos 35 mm de espesor de poliuretano inyectado.

Todos los sistemas se interconectan con el correspondiente circuito hidráulico, compuesto por el trazado de tuberías aisladas, accesorios de llenado, purga, valvulería; bombas de circulación para el caudal y la presión adecuada al buen funcionamiento, vaso de expansión, sistema de seguridad, de regulación y control. Los circuitos dimensionados para el caudal unitario necesario en cobre y con las uniones soldadas por capilaridad, con las tuberías aisladas con coquilla de caucho microporoso de 19 mm de espesor, y con pintura de protección intemperie en los lugares que discurran por el exterior.

Para completar las necesidades energéticas en los períodos de baja radiación solar o de alto

consumo, se dispondrá de una caldera de gas de dimensión adecuada a las necesidades calculadas, con conexión de forma que el agua de consumo sea calentada y/o almacenada por la instalación solar antes de pasar al calentador modulante, y un by-pass hidráulico.

La instalación dispondrá de un sistema de telemonitorización, que realizará dos trabajos paralelos; el control continuo del funcionamiento de la instalación, y la evaluación de las prestaciones de la instalación mediante la medición de caudal y energía térmica; haciendo que las bombas de circulación arranquen cuando la temperatura de captadores sea superior a la de acumulación en más de 7°C, y pararán cuando la diferencia sea inferior a 4°C, con una limitación de temperatura máxima con detección de las bombas de circulación a la temperatura de 60°C, para proteger el acumulador. Incluso el no entrar en funcionamiento las bombas de circulación cuando el fluido descienda de 3°C.

Instalación fotovoltaica y eólica

Datos de partida: se considera esta instalación para compensar parte de la energía eléctrica consumida en las viviendas, partiendo de los consumos de la iluminación de una vivienda tipo, con 20 puntos de luz interior y exterior de 100w (20w en bombillas de bajo consumo), y un uso de unas 3 horas por día.

Se dispondrá en la zona comunitaria de instalaciones, como se señala en planos, con una superficie de captación en la orientación óptima de hasta 30 m² de paneles, para atender, por una parte, a las necesidades de iluminación de cada

parcela para una previsión de 2 luminarias en el jardín de acceso a las viviendas y 2 luminarias en el patio, todas ellas con lámparas de bajo consumo de 20w, equivalentes a 100w de incandescentes; por otra parte, a una previsión de cada vivienda de 1 m² de panel (=100w; alumbrado de 5 bombillas de la vivienda de mayor uso, pasillos, cocina, estar); y en tercer lugar, atender al alumbrado comunitario del jardín e instalaciones.

Captadores y envío a la red

Los captadores solares han de situarse en la posición óptima de aprovechamiento, orientados al sur e inclinados 30° con la horizontal, por lo que se prevé una superficie de captación del orden de 15 m² para una potencia pico de 1,25 Kw_{hp}, y 4 aerogeneradores eólicos de 400W cada uno, con aspas del orden de 1,20 m de diámetro, en el punto más alto posible de la instalación.

Tanto los paneles fotovoltaicos como los aerogeneradores vendrá provistos de los inversores y equipos necesarios para la medición y envío de la energía producida a la red contratada con la empresa suministradora, para la comunidad de propietarios.

Características técnicas generales: es una instalación sencilla al optar por el envío a la red, ya que así se ahorra el material de acumulación y es más apropiado en estas circunstancias.

Criterios sostenibles utilizados en la construcción

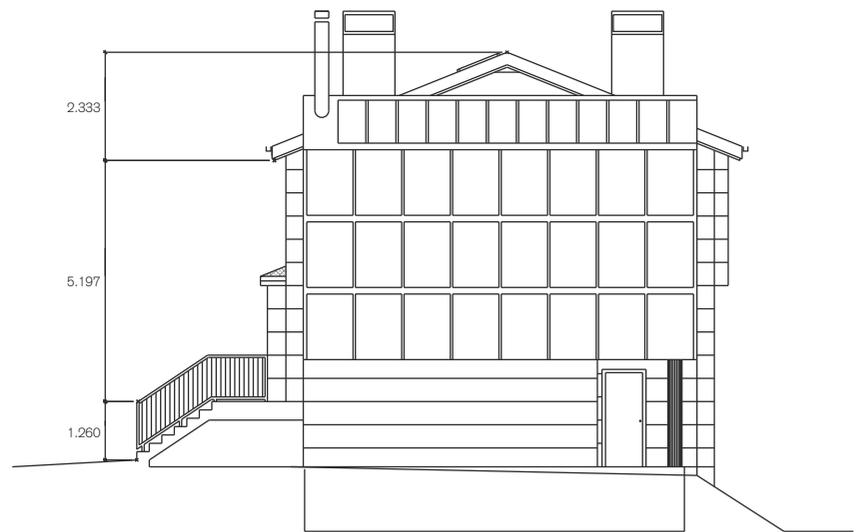
DE LOS PLIEGOS DE CONTRATACIÓN

Condiciones técnicas de la recepción de las instalaciones

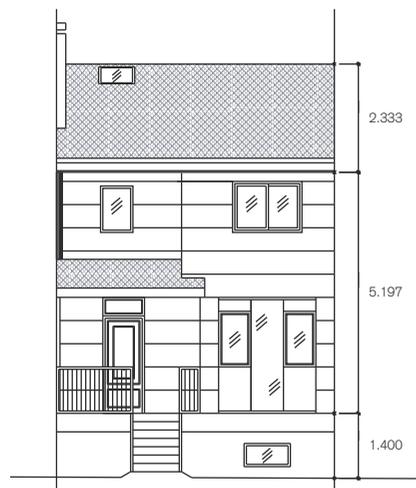
La instalación se entregará en perfectas condiciones de funcionamiento, incluido en el coste todos los equipos y materiales necesarios para ello, y con captadores solares planos homologados, garantía de captadores solares por 10 años, garantía de la instalación completa por 5 años, sistema de telemonitorización, y con un contrato de mantenimiento con las condiciones establecidas en el Plan de Fomento del IDAE.

Condiciones técnicas de la recepción de las instalaciones de los captadores: la instalación se entregará en perfectas condiciones de funcionamiento, incluido en el coste todos los equipos y materiales necesarios para ello y homologados, garantía de captadores por 5 años, y garantía de la instalación completa por 5 años, sistema de medición y recogida de datos, y con un contrato de mantenimiento con las condiciones establecidas en el Plan de Fomento del IDAE.

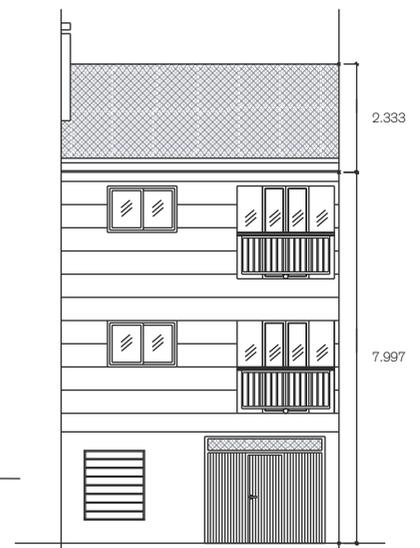
Se incluirán las gestiones necesarias para que esté dada de alta la conexión a dicha red con la compañía suministradora, y lista para transferir a nombre de la comunidad, ya que la instalación debe funcionar desde el primer momento, y o se tapan los captadores o se desperdiciaría energía.



ALZADO LATERAL



ALZADO PRINCIPAL



ALZADO POSTERIOR



ALZADOS DE FACHADA DE CONJUNTO

Pliegos y condiciones técnicas

· El abastecimiento de ACS producida por colector solar o por el equipo de apoyo de forma colectiva para las 12 viviendas, se acumula para ser distribuida a cada vivienda por un circuito de ida y vuelta con una bomba de circulación que funcione para que la temperatura no baje de 45°C, en el punto de acceso a las viviendas en línea de fachada de semisótano. Éste es un servicio de característica más personal e individual, por lo que se instalará un contador para cada vivienda en el citado punto de acceso en cada parcela, y será lo que gaste lo que pague cada vivienda por dicho consumo.

· El abastecimiento de agua caliente para el suelo radiante, de la calefacción producida por colector solar, o por el equipo de apoyo de forma colectiva para las 12 viviendas, se acumula, para ser distribuida a cada vivienda por un circuito de ida y vuelta, con una bomba de circulación que funcione para que en el punto de acceso a las viviendas en línea de fachada de semisótano, se disponga de la temperatura adecuada a la aportación calórica calculada. Se instalará un contador único en la salida del acumulador al circuito, que dividido en 12 partes será lo que pague cada vivienda por dicho consumo.

· La energía eléctrica producida por colectores y aerogeneradores se envía a red medida previamente por un contador, y el ingreso irá a la comunidad para compensar los gastos.

En agua fría y en energía eléctrica el suministro será individual de la empresa suministradora, con contador en cierre de parcela.

El IGVS realizará un seguimiento de los resultados durante al menos 5 años, en lo que estime conveniente, de cualquier aspecto de la instalación.

Se entregará dentro del libro de mantenimiento del edificio lo que afecte a las instalaciones solares y eólicas.

Deberá recogerse en la escritura de adjudicación de cada vivienda, en donde el notario estime, probablemente en el apartado de estipulaciones de estatutos comunitarios, las normas y sistema de gestión de incumbencia comunitaria, de ACS con contador individual en parcela, parte eléctrica de envío y venta a la red.

La ejecución de este proyecto, y sobre todo de las instalaciones de energías renovables, será cuestión de especial seguimiento por parte de la unidad técnica de la delegación, por lo que esta iniciativa pionera, y experiencia piloto supone, de forma que se consigan los mejores y más satisfactorios resultados, con la disponibilidad por parte del adjudicatario de los ajustes necesarios para la mayor eficacia y rendimiento de las instalaciones, ya que los plazos administrativos pueden hacer que aparezcan nuevas tecnologías de mayor rendimiento en el mercado a iguales costes, con el debido respeto y cumplimiento de las obligaciones administrativas de la Ley de Contratos y de las Administraciones Públicas.

Se instalará una caldera única comunitaria de tipo condensación de alto rendimiento, que disminuye el coste inicial de las calderas unitarias, que es la opción no elegida en este caso por cuestión de ahorro. Se instalarán bombillas de 12-24V de bajo consumo en la cantidad citada en cada vivienda (19 int+4 ext). en un circuito de iluminación de bajo voltaje, evitando la existencia de campos electromagnéticos, y con finalidad similar se instalará en el dormitorio en un lado del cabecero de la cama un solo enchufe y con interruptor.

Datos económicos

Repercusión económica derivada de las actuaciones sostenibles.

El presupuesto de ejecución material de las actuaciones sostenibles se desglosa de la siguiente manera:

Instalación de energía fotovoltaica:

10.211,68 €,

Instalación de energía eólica:

10.509,00 €,

Instalación de energía solar térmica:

60.672,50 €,

Total PEM:

81.393,18 €,

Por otra parte, el presupuesto de la ejecución material de las obras es de 749.821,68 €, lo que supone un incremento del 10,8% en medidas sostenibles.

Resultados

En ejecución.

Datos de la empresa promotora

Nombre:

Empresa Municipal de la Vivienda y Suelo de Madrid. EMV
(Dirección de Proyectos de Innovación Residencial)

Dirección:

C/ Palos de la Frontera, 13
Madrid

13

Datos del proyecto

Nombre:

Life "ECOVALLE" (Nº LIFE02/ENV/E/000198)

Situación:

Bulevar C-91. Nuevo ensanche de Vallecas

Tipología:

Vía pública

Uso:

Público urbanismo

Arquitecto:

Belinda Tato y José Luis Vallejo

BULEVAR C-91 NUEVO ENSANCHE DE VALLECAS

EMPRESA MUNICIPAL DE LA VIVIENDA Y SUELO DE MADRID.

EMV

DESCRIPCIÓN DE LA ACTUACIÓN

ACONDICIONAMIENTO DEL BOULEVARD DEL ENSANCHE DE VALLECAS MEDIANTE LA INSTALACIÓN DE 3 CILINDROS BIOCLIMÁTICOS

Con proyectos como el Acondicionamiento Bioclimático del Vial C-91 de la UE- 1 del Ensanche de Vallecas, el Ayto. de Madrid, a través de la Empresa Municipal de la Vivienda y de su Dirección de Proyectos de Innovación Residencial, establece un nuevo modo de crear ciudad convirtiéndose en referente para el resto de las administraciones públicas y ayuntamientos, evidenciando que se puede actuar sobre la ciudad ya consolidada logrando corregir enfoques urbanísticos excesivamente dirigidos hacia la rentabilidad económica. En este proyecto se ha optado por una estrategia de concentración de esfuerzos que se toma como objetivo principal, desde el punto de vista bioclimático, económico y como activador social. La propuesta, por tanto, no pretende actuar de manera uniforme u homogénea en todo el área, ya que perdería intensidad y por tanto eficacia. Entendemos que la eficacia será mucho mayor si se concentra la actuación en determinados puntos activándolos económica y socialmente.

Se entiende que la sostenibilidad de este lugar estará en gran medida definida por su sostenibilidad social; la generación de actividad en el propio barrio, evitaría desplazamientos a la búsqueda de oferta de ocio o comercio. La propuesta es un

primer paso para recuperar la actividad urbana del lugar.

Unos pabellones cilíndricos o "árboles de aire-dinamizadores sociales" serán los encargados de caracterizar y activar el espacio público del Bulevar, y su comportamiento será similar al de un árbol, quizá el mejor dispositivo bioclimático para un espacio público.

Estos "árboles de aire" se entienden como prótesis temporales que actúan como sustitutivo de un arbolado de gran porte, que en un futuro serán capaces de regular bioclimáticamente por sí mismos el lugar, y pasado ese tiempo, los espacios contenidos por los cilindros permanecerán como "claros en el bosque", pudiendo ser desmontados y así trasladarse a otro lugar que necesite el mismo proceso de activación.

El proyecto promueve la mejora del confort ambiental y el intercambio social. Los criterios medioambientales y de sostenibilidad subyacen en todas las determinaciones de éste:

- Los materiales empleados son en su mayoría de origen reciclado.
- La utilización de energías alternativas.
- La climatización por evapotranspiración.
- La optimización de los recursos.
- El carácter social.
- La nueva dispersión del tráfico cediendo espacio al peatón.

Entender que la sostenibilidad de este lugar está en gran medida definida por la sostenibilidad social, a través de la generación de actividad en el propio barrio, evitando desplazamientos en busca de ocio, creando actividad desde el primer momento como un primer paso para recuperar la actividad urbana

del lugar, además de constituirse en captador de otros programas. La decisión de peatonalizar el último tramo de Bulevar, liberando una gran superficie que se recupera para el peatón como área de juegos y estancial, aumentando la calidad del espacio público, ha llevado a concentrar la actuación en los lugares adecuados, consiguiendo elementos de mayor intensidad, más eficaces energéticamente generadores de actividad.

Tres pabellones cilíndricos o "árboles de aire-dinamizadores sociales" con un radio de actuación de 32 metros son suficientes para caracterizar y activar el espacio público del Bulevar; el árbol del centro tendrá un carácter lúdico-infantil incorporando diferentes elementos que funcionen como alfombra de juegos; el árbol del sur acondicionado climáticamente con las chimeneas de frío, tendrá un uso más perimetral mediante la construcción de una montaña-grada que permita disfrutar del aire refrigerado que sale de las chimeneas en las horas de calor; el árbol norte tiene una función tecnológica. Su constitución es similar al árbol sur, pero incorpora una cubierta ya que en su interior se colocará una pantalla de proyección destinada a audiovisuales de divulgación y educación medioambiental.

Los criterios principales de intervención son:

Arquitectura

- Aprovechamiento máximo del Bulevar existente.
- Ejecución de prototipos desmontables y reutilizables en otro lugar.
- Pavimentos procedentes de reciclado.
- Peatonalización de parte del Bulevar.
- Aumento de la trama de arbolado.

Instalaciones generales

- Utilización de paneles solares fotovoltaicos.
- Sistema de climatización pasiva compuesto por: chimeneas de climatización; pantalla textil de control solar y climatización según el principio de evaporación.

Materiales constructivos

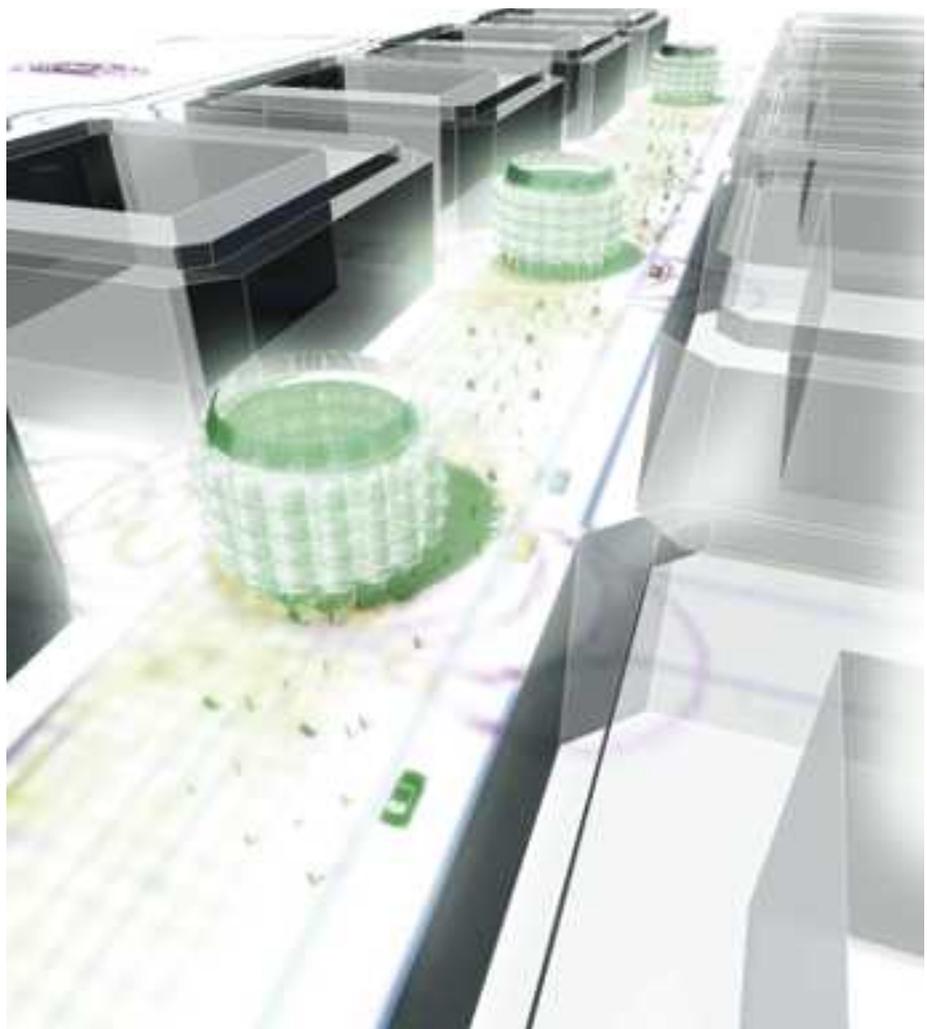
- Recomendación de proveedores con ISO-14000.
- En general se han elegido materiales sin mantenimiento posterior o con mantenimiento mínimo.
- Estructura desmontable y reciclable de entramado metálico de tubos de acero galvanizado con protección adicional de imprimación de epoxi.
- Pavimentos continuo de árido natural reciclados.
- Pavimento de caucho reciclado.
- Pavimento de celosía de plástico reciclado.
- Pavimento fotocatalítico eco-activo.
- Pantalla textil de control climático compuesto por una doble capa de tejidos cosidos entre sí mediante hilo de polietileno.

Tejido 1 (cara exterior): para uso exterior compuesta por polietileno de alta densidad. Material con diferentes grados de transmisión lumínica y térmica en función de la densidad del tejido, colocados según la orientación.

Tejido 2 (cara interior): plástico de polietileno con gran resistencia a la tracción y el desgarre.

Condiciones de Contratación

Dada la singularidad de la promoción se consideraron como parte sustancial de la oferta, además del precio y plazo de ejecución ofertado, la relación de obras ejecutadas por la empresa con un claro compromiso en cuanto a sostenibilidad.



**CRITERIOS SOSTENIBLES
UTILIZADOS
EN LA REDACCIÓN
DEL PROYECTO**

Pasivos

- Insulación. x
- Ventilación. x
- Iluminación. x
- Integración en el entorno. x
- Otros: AUTORRECICLAJE.

Activos

- Aislamientos térmicos y acústicos. x
- Sistemas de apoyo al rendimiento energético. x
- Tratamiento de residuos.
- Otros.

**CRITERIOS SOSTENIBLES UTILIZADOS
EN LA CONSTRUCCIÓN**

De los pliegos de contratación

- Inclusión de cláusulas medioambientales. x
- Valoración de utilización de medios y recursos sostenibles. x
- Otros: SELLOS DE CALIDAD I.S.O.

De los materiales

- Menor impacto medioambiental en la fabricación de los materiales empleados en la obra. x
- Aplicación de criterios de durabilidad/mantenimiento. Σ
- Empleo de materiales renovables/reciclables. x
- Menor impacto ambiental de los materiales de derribo del edificio. x

Datos económicos

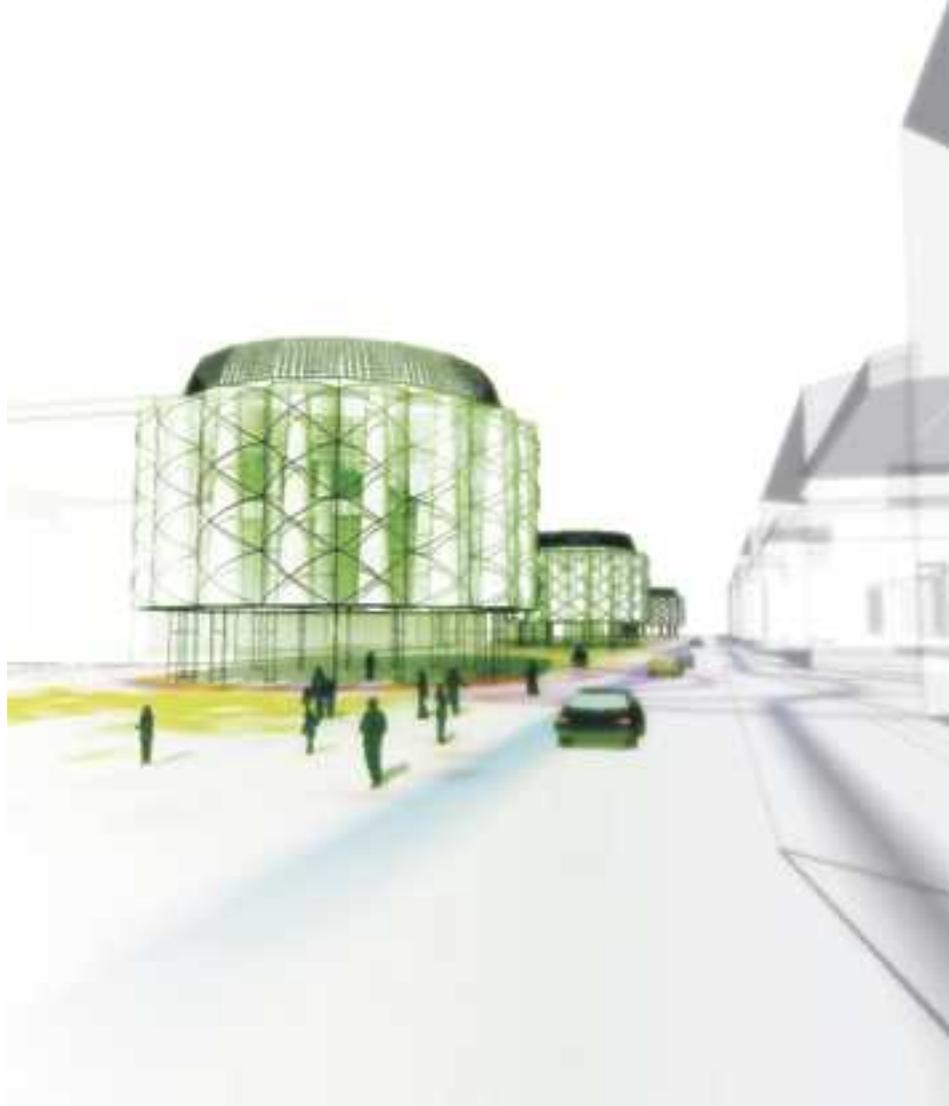
Repercusión económica derivada de las actuaciones sostenibles.

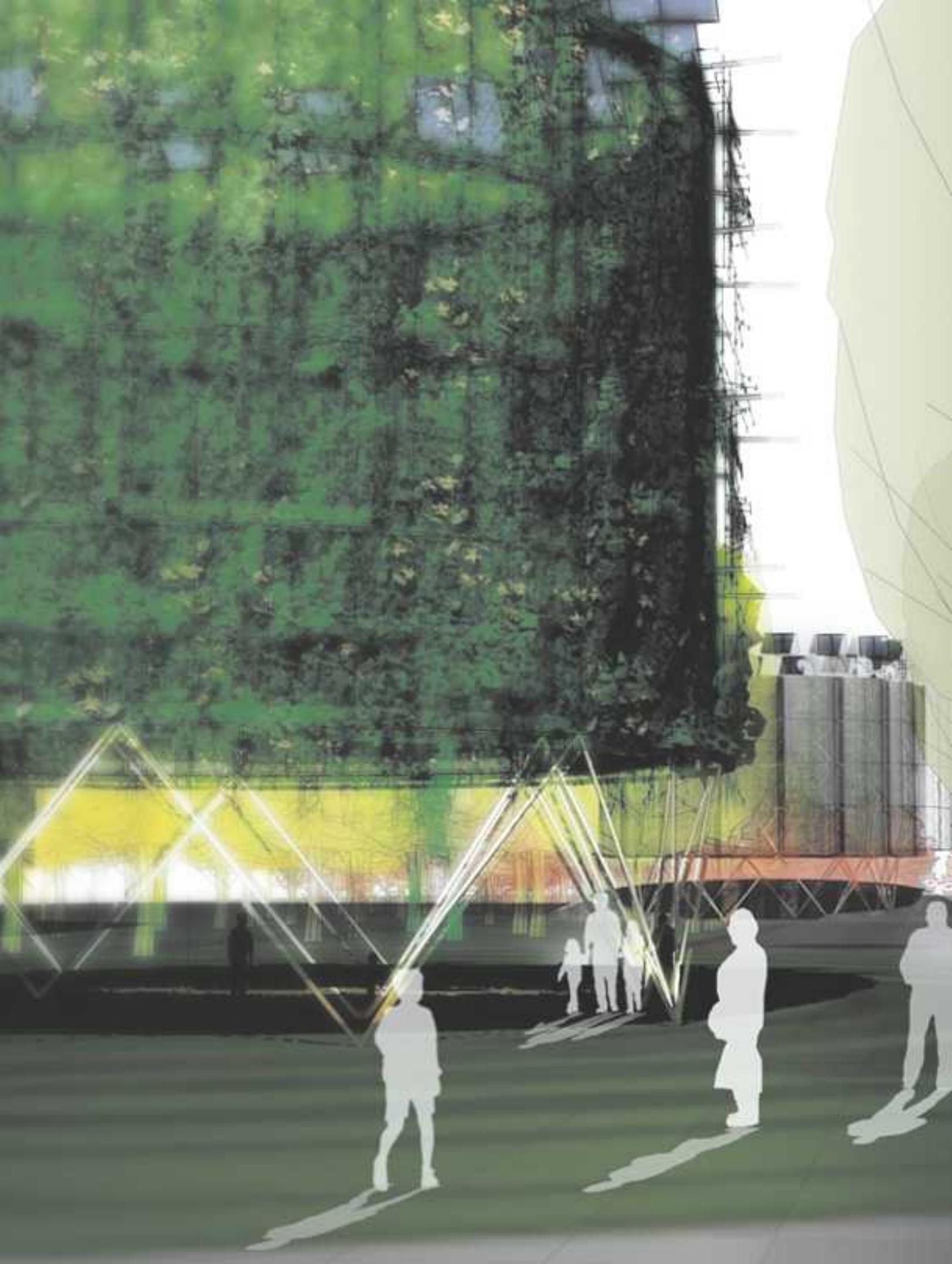
Ayudas y subvenciones obtenidas por la aplicación de las medidas sostenibles.

Beneficios económicos previstos o ya contrastados.
SUBVENCIONADO POR EL PROGRAMA "LIFE"
DE LA COMISIÓN EUROPEA.

Resultados

- Positivos. x
- Negativos.







Datos de la empresa promotora

Nombre:

Empresa Municipal de la Vivienda y suelo de Madrid. EMV
(Dirección de Proyectos de Innovación Residencial)

Dirección:

C/ Palos de la Frontera, 13
Madrid

14

Datos del proyecto

Nombre:

Polideportivo solar y acondicionamiento
de espacios libres

Situación:

Ámbito de los antiguos cuarteles de Daoiz y Velarde
(Avda. Ciudad de Barcelona)

Tipología:

Equipamiento municipal

Uso:

Deportivo

Normativa de carácter sostenible aplicable:

Ahorro energético en edificio

Arquitecto:

Tusquets & Díaz

POLIDEPORTIVO Y ACONDICIONAMIENTO DE ESPACIOS LIBRES DAOIZ Y VELARDE

EMPRESA MUNICIPAL DE LA VIVIENDA Y SUELO DE MADRID. EMV

DESCRIPCIÓN DE LA ACTUACIÓN

REHABILITACIÓN DE LA NAVE CENTRAL PARA USOS DEPORTIVOS, INCORPORANDO UNA PLANTA DE ENERGÍA SOLAR EN CUBIERTA

POLIDEPORTIVO

El complejo está dotado de piscina cubierta de invierno y piscina de enseñanza, pista deportiva polivalente (balonmano, fútbol sala, voleibol y baloncesto), salas para gimnasio y aeróbic, sala de musculación, dependencias generales para vestuarios y aseos, diferenciados por sexos para equipos deportivos y personal laboral, saunas y servicios de medicina y fisioterapia, área de acceso (vestíbulo de entrada) y control, zona administrativa y de gestión, zona de almacén y mantenimiento, cuartos y espacios de reserva para instalaciones, previsión de acceso de tráfico rodado para acceso de ambulancias y transporte de materiales y mercancías, etc.

Entre las soluciones que se plantean destacan: las previsiones estimativas de cuartos de instalaciones como es el caso de la central energética, el sistema de deshumectación y recuperación de calor, la instalación de depuración de agua, previsión de conductos de evacuación de humos y zona para control y gestión de la instalación; integración de colectores solares térmicos en la cubierta del edificio; estrategias pasivas de aprovechamiento solar, optimizando el comportamiento del edificio tanto en invierno como en verano.

El Plan de Rehabilitación respeta el edificio histórico existente, ya que el interés de la edificación reside no tanto en las fachadas como en la relación que existe entre éstas y la estructura interior (130 m de longitud), con una característica sección de tres naves sostenidas por una interesante estructura metálica. Así se mantienen los siete módulos de la estructura interior en la parte central para conservar la monumentalidad del espacio y los detalles constructivos de la cubierta metálica, que es una significativa muestra de arqueología industrial. Sin embargo, la introducción de la pista polideportiva y de la gran piscina obligaron a demoler porciones de esa estructura en ambos extremos, sustituyéndola por grandes cerchas nuevas de 34 metros de luz, resueltas en madera laminada y acero inoxidable. Esta nueva estructura triangular hace alusión a la metálica existente, al tiempo que garantiza la no corrosión en el espacio de las piscinas, área con gran concentración de humedad.

La planta primera se mantiene a lo largo de las fachadas laterales, aunque ha quedado reducida a estrechas pasarelas para así recordar el forjado existente, permitir el acceso a todas las ventanas para su apertura y limpieza, crear miradores sobre la piscina y la pista polideportiva y, entre otras cosas, garantizar la existencia de vías de evacuación. Las cubiertas inclinadas de los nuevos lucernarios están orientadas a sursuroeste, convirtiéndose de esta forma en un soporte idóneo para los paneles de captación de energía solar. Entre los materiales empleados están el hierro fundido, madera barnizada y acero inoxidable pulido en las nuevas cerchas, paneles fonoabsorbentes

chapados en madera clara en la cara interior de los nuevos lucernarios, obra vista recuperada en la cara interior de los muros de fachada, vidrio (transparente, translúcido y opaco) en las divisiones interiores y parquet en el pavimento del resto.

Las exigencias funcionales y de confort que la actividad a desarrollar en el centro requiere, generan una alta demanda de energía térmica.

Demanda originada por:

- Calentamiento del agua de piscinas.
- Producción de agua caliente sanitaria.
- Termo-ventilación de locales.
- Tratamiento en verano de pista polideportiva.

Cuya producción debería ser posibilitada a través de procesos de mínimo impacto ambiental con una máxima utilización de energías alternativas o residuales.

Para ello el proyecto se realizó bajo los siguientes planteamientos básicos:

Arquitectura

- Ventilación cruzada.
- Saneado y reutilización de la estructura metálica existente.
- Reutilización de barandillas metálicas existentes.
- Iluminación natural de todo el recinto, mediante ventanales perimetrales, lucernarios y cubiertas en diente de sierra.
- Aprovechamiento máximo de la fábrica existente.

Instalaciones generales

- Utilización de paneles solares térmicos de alto rendimiento para el calentamiento del agua de piscinas y para la producción del agua caliente sanitaria.

- Implantación de equipos de deshumectación en el recinto de piscina, utilizando el calor de condensación para el tratamiento térmico del recinto y el precalentamiento, en su caso, del agua de piscina.
 - Implantación de equipo enfriador de absorción para el tratamiento, en temporada de verano, de la pista polideportiva, utilizando la energía térmica generada en los paneles solares de alto rendimiento.
 - Precalentamiento del agua sanitaria, en régimen de verano, utilizando el calor de condensación del equipo enfriador.
 - Implantación de sistemas de recuperación de energía del aire extraído para pretratamiento del aire primario de ventilación.
 - Implantación de disposición *free-cooling* en los equipos de tratamiento de los recintos de polideportivo y de piscina.
 - Zonificación del tratamiento de los diferentes locales de forma que se dote de la máxima flexibilidad al sistema, adecuando el funcionamiento de los equipos al uso de aquéllos.
 - Utilización de gas natural como fuente de energía de sustitución.
- Obteniendo así un nivel de cobertura superior al 65% del consumo, con una reducción de emisiones de CO₂ a la atmósfera superior a 127.000 Kg.

Materiales constructivos

- Recomendación de proveedores con ISO-14000.
- En general se han elegido materiales sin mantenimiento posterior o con mantenimiento mínimo.

Exterior

- Conservación de la fachada de fábrica existente, que además tiene una gran inercia térmica.
- Carpintería con rotura de puente térmico.
- Vidrio aislante y laminar.
- Cubierta de zinc y aislada interiormente con paneles сэngüich de madera prensada hidrófuga, poliestireno extruido y al interior paneles vistos de viruta de madera prensada.
- Estructura nueva de acero inoxidable resistente a ambientes agresivos en zona de piscina y acero inoxidable en el resto.
- Cerchas de cubierta en diente de sierra de madera laminada y acero inoxidable.
- Pilares nuevos de hormigón armado visto.
- Reparación de fachada de ladrillo, saneando, descarnando juntas, limpieza de fábrica, retacado de llagas y tratamiento hidrófugo final. Las zonas deterioradas se han reparado con ladrillo artesanal de idénticas características al antiguo.

Acabados interiores

- Cisternas de bajo consumo.
- Grifos con acelerador de agua.
- Divisiones con ladrillo vidriado que elimina el mantenimiento de pintura.
- Cerrajería en acero inoxidable y vidrio.
- Carpintería metálica esmaltada.
- Pavimento y revestimiento vertical de gres en zonas húmedas.

- Parquet flotante en pista polideportiva.
- Linoleum en planta primera.
- Hormigón visto en el resto de pavimentos.
- Fachada de ladrillo cara vista al interior, tratada con mortero bastardo y veladura hidrófuga transparente en zonas de piscina.

Condicionantes de contratación

En la contratación se valoraron positivamente los siguientes factores:

Sistema de gestión medioambiental de las obras:

- Proposición de un sistema de gestión medioambiental aplicable a la obra, que contemplara al menos un manual de prácticas ambientales y garantizara una metodología y un seguimiento del comportamiento medioambiental de la construcción del edificio: estudios de impacto, requisitos legales aplicables, medidas correctoras, elaboración de agenda de seguimiento medioambiental, etc.
 - Propuesta de mejoras ambientales en el proceso constructivo (sin aumento de precio).
 - Planificación y racionalización de la obra que redujera su impacto ambiental: acopios, consumo energético, emisiones de ruido, procesos de industrialización, etc.
 - Gestión de residuos: reducción de escombros y envases, sustancias peligrosas, control de vertidos y limpieza, etc.
 - Propuesta de uso de materiales y/o productos reutilizables o con elevado grado de reciclabilidad o ambientalmente adecuados.
- Departamento Técnico y Programas de I+D:
- Disponer de un Departamento Técnico solvente, con experiencia acreditada en Proyectos de I+D, y gestión de programas comunitarios y nacionales



de investigación relacionados con la eficiencia energética y mejoras ambientales en la edificación; que se ofreciera a colaborar con propuestas concretas, susceptibles de ser incorporadas al proyecto y obra, dentro de los objetivos de esta actuación y de la estrategia de eficiencia energética para el ámbito. Aceptación con compromiso expreso por escrito, de materiales, componentes e instalaciones específicas recogidas en el proyecto y derivadas de los objetivos ambientales planteados.

CRITERIOS SOSTENIBLES UTILIZADOS EN LA REDACCIÓN DEL PROYECTO

Pasivos

- Insulación. x
- Ventilación. x
- Iluminación. x
- Integración en el entorno.
- Otros.

Activos

- Aislamientos térmicos y acústicos. x
- Sistemas de apoyo al rendimiento energético. x
- Tratamiento de residuos.
- Otros.

CRITERIOS SOSTENIBLES UTILIZADOS EN LA CONSTRUCCIÓN

De los pliegos de contratación

- Inclusión de cláusulas medioambientales. x
- Valoración de utilización de medios y recursos sostenibles. x
- Otros: SELLOS DE CALIDAD I.S.O.

De los materiales

- Menor impacto medioambiental en la fabricación de los materiales empleados en la obra. x
- Aplicación de criterios de durabilidad/mantenimiento.

- Empleo de materiales renovables/reciclables. x
- Menor impacto ambiental de los materiales de derribo del edificio. x

Datos económicos

- Repercusión económica derivada de las actuaciones sostenibles.
- Ayudas y subvenciones obtenidas por la aplicación de las medidas sostenibles.
- Beneficios económicos previstos o ya contrastados.

SUBVENCIÓN IDAE PARA INSTALACIÓN SOLAR

Resultados:

- Positivos. x
- Negativos.







ESPACIOS LIBRES

Las zonas afectadas por esta intervención han sido: C/ Alberche, Avda. Ciudad de Barcelona, C/ Téllez y perímetro del nuevo Polideportivo DAOIZ Y VELARDE.

De cara a producir la apertura del ámbito objeto de este proyecto a la ciudad y la mejora de las condiciones ambientales y funcionales en los espacios libres del antiguo recinto militar, se ha llevado a cabo la ejecución de la fuente interactiva incorporada en el pavimento de la plaza principal, entre el pabellón del polideportivo y el edificio de la junta. Este tratamiento del agua como elemento de diseño aumenta la humedad relativa del aire, reduce la temperatura ambiente y procura una sensación de frescor en verano.

Tras la solicitud de los vecinos del área, se ha sumado una nueva instalación deportiva, consistente en una pista de pádel al aire libre, que se ubica junto al pabellón central.

Se sitúa una alameda sobre la cubierta del futuro aparcamiento municipal en construcción entre las Calles Téllez y Avda. Ciudad de Barcelona, como eficaz amortiguador ambiental en los meses calurosos. Se potencia el uso de la vegetación, especialmente árboles de sombra, con objeto de proteger los espacios exteriores en los días calurosos, y permitir el paso de los rayos solares en los días invernales. Además, se busca el tratamiento permeable del suelo, para facilitar la recogida del agua de lluvia, su acumulación y reutilización para el riego de la zona.

Se ejecuta una solución innovadora integradora del sistema de evacuación y drenaje de aguas superficiales y de red de saneamiento. Esto se consigue mediante un sistema de jaulas enterradas que per-

miten a los árboles esponjar sus raíces al evitar que la tierra que lo sustenta esté presionada en exceso. Así pues, el objetivo fundamental de la actuación es reconvertir los Espacios Libres de los antiguos Cuarteles de Daoíz y Velarde en un espacio que sirva de conexión entre los diferentes edificios del recinto y los integre con el resto de edificaciones de la zona. Esto se logra gracias a la apertura del conjunto a la ciudad, eliminando su carácter de recinto cerrado e integrándolo en el entorno a través de una nueva trama interior de calles y recorridos peatonales. Como se trata de una intervención en las vías públicas circundantes del Polideportivo, no existen parámetros desde el punto de vista de la arquitectura y sí desde el punto de vista de la obra civil comentada anteriormente.

Aspectos constructivos desde el punto de vista de materiales innovadores:

La obra se ha ejecutado en un espacio público y ha sido recepcionada por los diferentes Departamentos del Ayuntamiento de Madrid, como son:

- Vías Públicas.
- Fuentes Ornamentales.
- Parques y Jardines.
- Mobiliario Urbano.
- Iluminación de Viales.
- Iluminación de Fuentes.
- Juegos Infantiles...

Es fundamental indicar que se ha tenido que seguir un arduo sistema de coordinación entre estos Organismos y la dirección del PIR, para adecuar esta implantación en obra. Esto se debe a que la Reglamentación de Elementos Constructivos del Ayuntamiento de Madrid es muy estricta de cara a la homologación de cualquier elemento innovador





que se implante en la Ciudad.

Son elementos innovadores:

- Bancos de madera.
- Jaulas enterradas para esponjamiento de las raíces de los árboles.
- Fuente cibernética con luz y sonido interactivos.
- Tipología del arbolado de gran porte empleado proveniente de Holanda.
- Utilización de tutores para los árboles de nueva creación.
- Sistema de caceras para conducir las aguas pluviales hasta el arbolado.
- Permeabilidad del conjunto.
- Nuevo formato de baldosa utilizado para el solado en zona pública.
- Nuevos bordillos de delimitación de aparcamiento.
- Nuevo diseño de bolardos.
- Nuevo diseño de papeleras públicas.
- Nuevos Juegos Infantiles de última generación.
- Nuevo diseño de alcorques.

MEMORIA EXPLICATIVA DE LA ALAMEDA SOBRE EL PAR DE DAOIZ Y VELARDE

Sobre el estacionamiento subterráneo de Daoíz y Velarde se prevé, dentro del marco de los Espacios Libres de Daoíz y Velarde, la construcción y plantación de una alameda de árboles de gran porte. Se trataba de crear sobre una gran explanada de hormigón (lugares que habitualmente se utilizan como aparcamiento en superficie o quedan abiertos al tráfico) un espacio peatonal casi con las características de un bosque urbano y con los máximos estándares de confort ambiental.

Pero la intervención venía inevitablemente constreñida por un dato ajeno a la actuación: el límite de sobrecarga que aportaría la tierra vegetal sobre el último forjado de hormigón del estacionamiento, lo cual obligaba a unos espesores de tierra no superiores a 1 metro.

La solución constructiva que se adopta persigue pues plantar árboles del mayor porte posible (de siete años, como los que ya se han puesto en la primera fase de la actuación), en el menor espesor posible.

Obligados a librar al edificio del aparcamiento de bajantes interiores de pluviales, se ha adoptado la modalidad de "todas las aguas fuera", drenando el total de la superficie ajardinada hacia el perímetro del estacionamiento.

Se tiene previsto que la obra del aparcamiento deje la superficie terminada con los siguientes elementos, de abajo arriba: un forjado de hormigón, una capa de pendientes de hormigón aligerado, una capa de impermeabilización y finalmente una solera de protección antirraíces de 10 cm.

Sobre esta base se empezará a construir la alameda, dando especial importancia a la capa drenante, elemento clave para evitar, por una lado, el correcto drenaje con pendientes mínimas, y por otro, la no penetración de raíces hasta el lugar de la impermeabilización.

El concepto es sencillo: con placas de sólo 3 cm de espesor formadas por celdas de polipropileno, se crea una cámara diáfana de aire por la que el agua dreña de manera rápida y fluida. Las celdas de polipropileno se asientan sobre una manta protectora de 250 gr/m², y a su vez son separadas de los finos de la tierra vegetal por un geotextil de calibre 1 25. Esta es la mejor protección contra las raíces, por no quedar agua estancada y no crecer la raíz a través del aire. La solución es considerablemente más apropiada, en cuanto a funcionamiento y espesores totales, que las habituales "hueveras" plásticas que se colocan en las cubiertas aljibe.

Encima de esta capa drenante se planta el arbolado, fijando su cepellón a dados de hormigón mediante correas de nylon con tal de evitar los indeseados tutores aéreos que un árbol de tal porte necesitaría en sus primeros meses de vida. El recubrimiento mínimo de tierra vegetal queda establecido en 80 cm.

Aunque queda pensado el lugar como un espacio libre arbolado isótropo, los árboles se plantan no obstante en hileras que corresponden a las zanjas de drenaje visibles en superficie: el peatón distingue entre el jable bombeado de los paseos y el entramado permeable de adoquín que sirve para drenar el jable sin que éste se erosione.

Siguiendo estas hileras de adoquín se coloca un sistema lineal de riego que permite conducir el crecimiento de las raíces de forma lineal y horizontal, evitando por tanto que se acerquen al forjado.

21.04.2005
El Arquitecto,
Andrés Martínez Gómez

15

Datos de la empresa promotora

Nombre:
Empresa Municipal de la Vivienda y Suelo de Madrid. EMV
(Dirección de Proyectos de Innovación Residencial)
Dirección:
C/ Palos de la Frontera, 13
Madrid

Datos del proyecto

Nombre:
Regen Link (nº NNE5/1999/00249)
Situación:
Barrio de San Cristóbal de los Ángeles
Tipología:
Bloque abierto
Uso:
Residencial
Normativa de carácter sostenible aplicable:
Ahorro energético en edificio
Arquitecto:
Margarita Luxan
Gloria Gómez

REGEN LINK: RENOVACIÓN ENERGÉTICA DEL BLOQUE 810 EN SAN CRISTÓBAL DE LOS ÁNGELES

EMPRESA MUNICIPAL DE LA VIVIENDA Y SUELO DE MADRID. EMV

DESCRIPCIÓN DE LA ACTUACIÓN

REGEN LINK: RENOVACIÓN ENERGÉTICA DEL BLOQUE 810 EN SAN CRISTÓBAL DE LOS ÁNGELES

Rehabilitación energética de 58 viviendas en San Cristóbal de los Ángeles (2 actuaciones: Rehabilitación y Reestructuración).

Esta actuación forma parte, junto a otras 3, del equipo español "Green Building Challenge" seleccionado para la Conferencia Internacional "Sustainable Building 2005" que se celebrará en Tokio en septiembre de 2005, tras superar una rigurosa evaluación de impacto ambiental.

Las dos actuaciones, Reestructuración y Rehabilitación, llevadas a cabo sobre un bloque existente de 58 viviendas, se han desarrollado dentro de la iniciativa europea Regen Link, cuyo objetivo ha sido reducir las emisiones de CO₂ a la atmósfera a través de la mejora energética del parque de viviendas existente de los años 50 (5º Programa Marco de I+D).

En este caso concreto, con una mejora drástica del aislamiento del edificio, se produce una disminución inmediata de las necesidades tanto de frío como de calor y se reducen los consumos energéticos y el nivel de emisiones.

La actuación –que ha contado además con ayudas del ARP– se ha ejecutado en dos partes: de los 6 portales que formaban el conjunto, tres se han derribado por mal estado de la estructura, dando lugar a un edificio nuevo (Reestructuración), y la otra mitad se mantiene y rehabilita (Rehabilitación). A través de un convenio de actuación entre el

Ciemat y la EMV, se va a llevar a cabo la monitorización de varias de las viviendas terminadas. Los resultados obtenidos se contrastarán con los datos tomados antes de la rehabilitación, para confirmar las simulaciones previas y las condiciones alcanzadas tras las obras.

Bloque de nueva planta (Portales 41, 43 y 45)

Las obras de estos tres portales –reestructuración completa de la mitad del bloque tras su derribo por mal estado de la estructura– han finalizado el 19 de octubre de 2004.

Bloque Rehabilitación (Portales 35, 37 y 39)

A falta de actuaciones de acabado, las obras en el 2004 están prácticamente finalizadas. Como la intervención en estos tres portales se ha llevado a cabo sin desalojar las viviendas, los vecinos han disfrutado ya la mejora de las condiciones interiores por aplicación del aislamiento exterior y cambio de las carpinterías y acristalamiento. Se están finalizando los nuevos núcleos de escaleras, así como la puesta en marcha de los ascensores instalados.

Arquitectura

- Ventilación cruzada.
- Ventilación conducida por chimeneas solares.
- Reordenación de la orientación de las ventanas que dan a la orientación este.
- Utilización de colores según intención de captación solar.
- Búsqueda de iluminación natural.
- Utilización de sistemas de cubierta de fácil mantenimiento.

- Búsqueda de sistemas constructivos sencillos y que abaraten.
- Utilización de suelo radiante en las instalaciones de calefacción.
- Apoyo a las instalaciones de calefacción mediante la utilización de masas en el suelo de inercia térmica acorde con el suelo radiante.
- Búsqueda de mayores inercias térmicas en la elección de materiales.
- Utilización de aislamientos de 8 cm en fachadas con sistemas machihembrados.

Instalaciones generales

- Utilización de paneles solares térmicos para el calentamiento del agua sanitaria.
- Búsqueda de instalaciones con materiales de menor impacto ambiental.
- Simplificación de los sistemas de registro y control del mantenimiento de las instalaciones.
- Sistema de telegestión para el control de las instalaciones del gas.
- Instalaciones con tuberías de polipropileno.
- Utilización de termoarcillas en cerramientos.

Materiales constructivos

- Recomendación de proveedores con ISO-14000.
- En general se han elegido materiales sin mantenimiento posterior o con mantenimiento mínimo.
- Utilización de impermeabilizaciones en muros de sótano a base de caucho reciclado.

Exterior

- Carpintería con rotura de puente térmico.
- Vidrio aislante y Planiterm.
- Fachadas ventiladas en cerramiento de paños de

zona de baños, mediante planchas de Panel MAX.

- Estructura de hormigón con bovedillas de poliestireno expandido en zonas sobre intemperie o locales no calefactados.
- Cubierta invertida.
- Fachada con revoco de tipo monocapa WALTERM sobre el aislamiento colocado al exterior del cerramiento.

Acabados interiores

- Cisternas de bajo consumo.
- Pavimento y revestimiento vertical de gres en zonas húmedas.
- Suelos de gres de alta conductividad térmica para optimizar el funcionamiento del suelo radiante.
- Hormigón impreso en zona portales.
- Resto acabados tradicionales de viviendas sociales, (cielos rasos de escayola, pinturas de gota, terrazas en escaleras...).

CRITERIOS SOSTENIBLES UTILIZADOS EN LA REDACCIÓN DEL PROYECTO

Pasivos

Insolación

Abriendo ventanales con orientación al sur maximizando el soleamiento de todas las ventanas del edificio, y mediante la colocación de pantallas protectoras solares horizontales que regulan la entrada de los rayos del sol en verano en todos los huecos, frenando adecuadamente la radiación solar. Utilización de colores claros en fachadas que reflejan el sol y oscuros en solados interiores que lo acumulan.

Ventilación

Utilización de la ventilación cruzada, así como de ventilaciones convectivas mediante chimeneas solares que fuerzan el tiro desde una cámara más fresca situada bajo el forjado de planta baja, mediante el calentamiento por acción del sol del remate de dichas chimeneas inventadas para la ocasión.

Integración en el entorno

Se diseñan los acabados de paneles de fachadas ventiladas y de los monocapas del cerramiento, de forma que se adaptan al acabado de las construcciones perimetrales.

Activos

Aislamientos térmicos y acústicos

Utilización del sistema de asilamiento exterior mediante el uso de 8 cm de poliestireno expandido, que proporciona protección ante las elevadas temperaturas y el clima continental de Madrid, de forma que atemperan estas condiciones en épocas cálidas y permiten el ahorro energético en calefacción en invierno.

Sistemas de apoyo al rendimiento energético

Para el A.C.S. se dota al edificio de un sistema de colectores solares de la marca MADE 4000E en la azotea, con un total de superficie de 64 m², con caldera de apoyo auxiliar marca EUROBONGAS 9 de 305,6 Kw, que maximizan el aprovechamiento energético de la luz solar.

Tratamiento de residuos

Aprovechamiento del caucho reciclado de neumá-

ticos para impermeabilizar los muros perimetrales del sótano.

CRITERIOS SOSTENIBLES UTILIZADOS EN LA CONSTRUCCIÓN

De los pliegos de contratación

Inclusión de cláusulas medioambientales:

Búsqueda de la implementación de este tipo de soluciones constructivas mediante el fomento y el apoyo de Empresas Constructoras con este tipo de sellos que avalen con sus certificados la tipología constructiva a desarrollar.

Valoración de utilización de medios y recursos sostenibles:

De esta forma, se han puntuado al alza las Empresas comprometidas durante el Concurso con este tipo de investigaciones y desarrollos (I+D+D). Hay que recordar que este tipo de viviendas han sido ejecutadas con un Presupuesto muy ajustado y aún así han sido objeto de una implementación de activos sostenibles muy importante. De esta forma, durante el Procedimiento de adjudicación no se pudo presionar a las Constructoras con demasiados parámetros de tipo contractual para incentivar precisamente el acceso de estas tecnologías en este tipo de viviendas sociales.

De los materiales

Menor impacto medioambiental en la fabricación de los materiales empleados en la obra.

Se ha tratado de utilizar aquellos materiales de la zona de actuación que evitaren gastos de transporte o de generación de los mismos en su fabricación. Aplicación de criterios de durabilidad/mantenimiento:

Ha sido una máxima, el tratar de perdurar en el tiempo tanto desde el punto de vista constructivo como a la hora de diseñar las soluciones constructivas de cerramientos, cubiertas, etc.

De esta forma, se han ejecutado soluciones de impermeabilización a la inversa que permiten acceder directamente a las posibles reparaciones de goteras en la azotea mediante la utilización de solados de fácil levantado y mantenimiento.

Empleo de materiales renovables/reciclables:

Se ha buscado el fácil acceso al registro de las instalaciones mediante la utilización de patinillos y registros que permiten detectar y solucionar problemas de instalaciones.

Menor impacto ambiental de los materiales de derribo del edificio:

Dentro de la dificultad de lograr este objetivo, se han simplificado enormemente los diseños superfluos o innecesarios que sólo recargaban el edificio. Así tenemos una construcción práctica y directa.







**CRITERIOS SOSTENIBLES
UTILIZADOS EN LA REDACCIÓN
DEL PROYECTO**

Pasivos

- Insulación. x
- Ventilación. x
- Iluminación.
- Integración en el entorno.
- Otros.

Activos

- Aislamientos térmicos y acústicos. x
- Sistemas de apoyo al rendimiento energético. x
- Tratamiento de residuos.
- Otros.

**CRITERIOS SOSTENIBLES UTILIZADOS
EN LA CONSTRUCCIÓN**

De los pliegos de contratación

- Inclusión de cláusulas medioambientales. x
- Valoración de utilización de medios y recursos sostenibles. x
- Otros: SELLOS DE CALIDAD I.S.O.

De los materiales

- Menor impacto medioambiental en la fabricación de los materiales empleados en la obra. x
- Aplicación de criterios de durabilidad/man-tenimiento.
- Empleo de materiales renovables/reciclables. x
- Menor impacto ambiental de los materiales de derribo del edificio. x

Datos económicos

- Repercusión económica derivada de las actuaciones sostenibles.
- Ayudas y subvenciones obtenidas por la aplicación de las medidas sostenibles.
- Beneficios económicos previstos o ya contrastados COFINANCIADO POR EL 5º PROGRAMA MARCO DE I+D DE LA COMISIÓN EUROPEA.

Resultados

- Positivos. x
- Negativos.



16

Datos de la empresa promotora

Nombre:

Empresa Municipal de la Vivienda y Suelo de Madrid. EMV
(Dirección de Proyectos de Innovación Residencial)

Dirección:

C/ Palos de la Frontera, 13
Madrid

Datos del proyecto

Nombre:

Sunrise (Nº NNE5/1999/00018)

Situación:

UE – 1 nuevo ensanche de Vallecas

Tipología:

Manzana cerrada

Uso:

Residencial VPP

Normativa de carácter sostenible aplicable:

Ahorro energético en edificio

Arquitecto:

Feilden, Clegg and Bradley Architects
junto con Iñigo Ortiz y Enrique León.

SUNRISE: CONSTRUCCIÓN DE UNA MANZANA PILOTO CON CRITERIOS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA EN EL NUEVO ENSANCHE DE VALLECAS

EMPRESA MUNICIPAL DE LA VIVIENDA Y SUELO DE MADRID. EMV

DESCRIPCIÓN DE LA ACTUACIÓN

SUNRISE: CONSTRUCCIÓN DE UNA MANZANA PILOTO CON CRITERIOS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA EN EL NUEVO ENSANCHE DE VALLECAS

El edificio de viviendas definido en el ensanche de Vallecas, opera como una comunidad con espacios compartidos. Sus habitantes comparten el garaje y el espacio central. Este espacio aísla del ruido de las calles y está definido con árboles, fuentes, zonas de juego, reuniones y fiestas para niños.

Al sur del bloque norte se plantarán árboles para proveer sombra en la zona de máximo soleamiento. El agua de lluvia recogida de los tejados y en las áreas pavimentadas se alojará en un tanque subterráneo en el centro de la manzana circulando dicha agua por un elemento que discurrirá por la mitad del solar y en la confluencia de los recorridos axiales. Se situará un pequeño edificio de la comunidad cuyas vistas darán a los árboles del norte y a las zonas de juego de los niños al sur. La forma orgánica del edificio de la comunidad y la más geométrica forma del jardín de juegos contrastará con las simples formas rectilíneas de los edificios de la manzana. La conexión entre los accesos a los bloques por el patio interior de la manzana y la calle se realiza a través de los espacios que separan los edificios que conforman la parcela, creando paseos con una escala más humana. No sólo proporcionan iluminación solar en ciertos momentos del día sino que también proporcionan ventilación natural y en el caso del edificio con esquina al noreste proporciona

un acceso axial que conecta este paseo con el centro del pueblo viejo de Vallecas.

La situación de las puertas de entrada está determinada tanto a la orientación como a la disposición del plan urbano alrededor de la manzana, pero también por la eficiencia del planeamiento y de las instrucciones de la E.M.V. para maximizar las zonas comunes que dan al sur.

La tipología de la distribución de las viviendas es convencional, con dos apartamentos por planta los cuales comparten cada escalera y ascensor. Las escaleras están naturalmente iluminadas. A ambos lados de cada escalera se sitúa una chimenea de ventilación la cual consigue romper el perfil de los bloques y aporta identidad a la propia manzana. Las escaleras conectan con el sótano de garajes y trasteros, a los colectores solares y a los cuartos de instalaciones de la planta de cubierta.

En los bloques norte, este y oeste de la manzana las zonas comunes de cada apartamento dan hacia el interior (hacia el patio), lo cual proporciona a las zonas comunes los beneficios de la vista de un espacio verde protegido de ruido y polución, así como el que proporcione luz solar en dichas zonas comunes.

En el bloque sur de la manzana, la necesidad de sol en las zonas comunes es más importante que los requerimientos de vistas sobre el patio, aunque hacia ahí estarán orientados los dormitorios y las escaleras.

En el interior de las viviendas de tres habitaciones se maximizan las zonas comunes, creando terrazas para extender estas zonas hacia el exterior y abriendo las cocinas hacia los salones en respuesta

a la forma de vida de la familia del siglo XXI. Se dota a su vez a los dormitorios de un alto grado de privacidad, creando una clara separación entre los mismos y las zonas comunes, algunos de los cuales podrían ser adaptados para zonas de estudio privados. La propuesta de este esquema quiere demostrar la eficiencia y la viabilidad social de la arquitectura bioclimática para crear niveles para este tipo de desarrollos que puedan ser aplicados a través del Plan Parcial "Ensanche de Vallecas".

Los puntos técnicos para el Proyecto Sunrise forman parte de un informe de un Equipo de Diseño que incluye criterios urbanísticos y conceptos bioclimáticos:

Los condicionantes de diseño se resumen básicamente en los siguientes elementos singulares:

Arquitectura

- Chimeneas de ventilación natural.
- Ventilación cruzada sectorizada.
- Terrazas.
- Protección solar.
- Protección natural.
- Iluminación aseos.
- Terraza-invernadero.

Instalaciones generales

- Paneles solares para precalentamiento agua caliente con acumulación (247,5 m² paneles vitosol 100 o similar).
- Calefacción y agua caliente centralizada con contadores individuales.
- Paneles fotovoltaicos (40 m² de paneles).
- Chimeneas de ventilación natural por vivienda con rejilla motorizada conectada a termostato.

- Aparato de sistema evaporativo de refrigeración y ventilación individual por vivienda, situado en la fachada de cada salón (modelo Convair WV28 de la marca Seeley o similar).
- Central domótica (control de temperatura, CO2, etc.).
- Ascensores de bajo consumo y sin sala de máquinas y de frecuencia variable.
- Sistema de monitorización.

Materiales constructivos

- Recomendación de proveedores con ISO-14000.

Fachada

- Aislamiento térmico de poliestireno expandido exterior de 100mm en fachada y poliestireno extrusionado de 10 cm en cubierta.
- Fábrica de ladrillo con gran inercia térmica.
- Carpintería con rotura de puente térmico oscilobatientes con aluminio de segunda colada (reciclada).
- Aireadores de ventilación natural en las ventanas.
- Vidrio de baja emisividad.
- Paneles correderos de madera de protección solar en las diferentes orientaciones.
- En la fachada sur del edificio sur, tendedores-invernaderos con carpintería plegables.
- Piedra natural de Campaspero de 3 cm en zona inferior de fachada.
- Ventanas oscilobatientes.

Acabados de vivienda

- Carpintería interior de madera FSC (75% de madera certificada).

- Suelos de Parquet flotante "Greenkett" o similar de madera FSC (75% de madera certificada).
- Pinturas de base acuosa.
- Cableado eléctrico libre de halógenos.
- Cisternas de bajo consumo.
- Duchas con aireadores de ahorro 50%.
- Grifos con acelerador de agua.
- Compuertas de shunt en baños con apertura manual.
- Válvulas termostáticas por radiadores.

Urbanización

- Patio central con jardinería autóctona y estanque de agua y edificio comunitario.
- Sistema de recogida de agua de pluviales del patio central para riego.

Condicionantes de contratación

Dada la singularidad de la Promoción se consideraron como parte sustancial de la oferta, además del precio y plazo de ejecución ofertado, los siguientes aspectos:

Certificaciones del sistema de gestión medioambiental y de calidad de la empresa constructora

- Acreditar la posesión de Certificado según exigencias de las Normas UNE-EN ISO 14001 sobre Sistemas de Gestión Medioambiental.
 - Acreditar la posesión de certificado según exigencias de las Normas UNE-EN ISO 9001 sobre Sistemas de Calidad.
- Sistema de gestión medioambiental de las obras:
- Proposición de un sistema de gestión medioambiental aplicable a la obra, que contemplara al

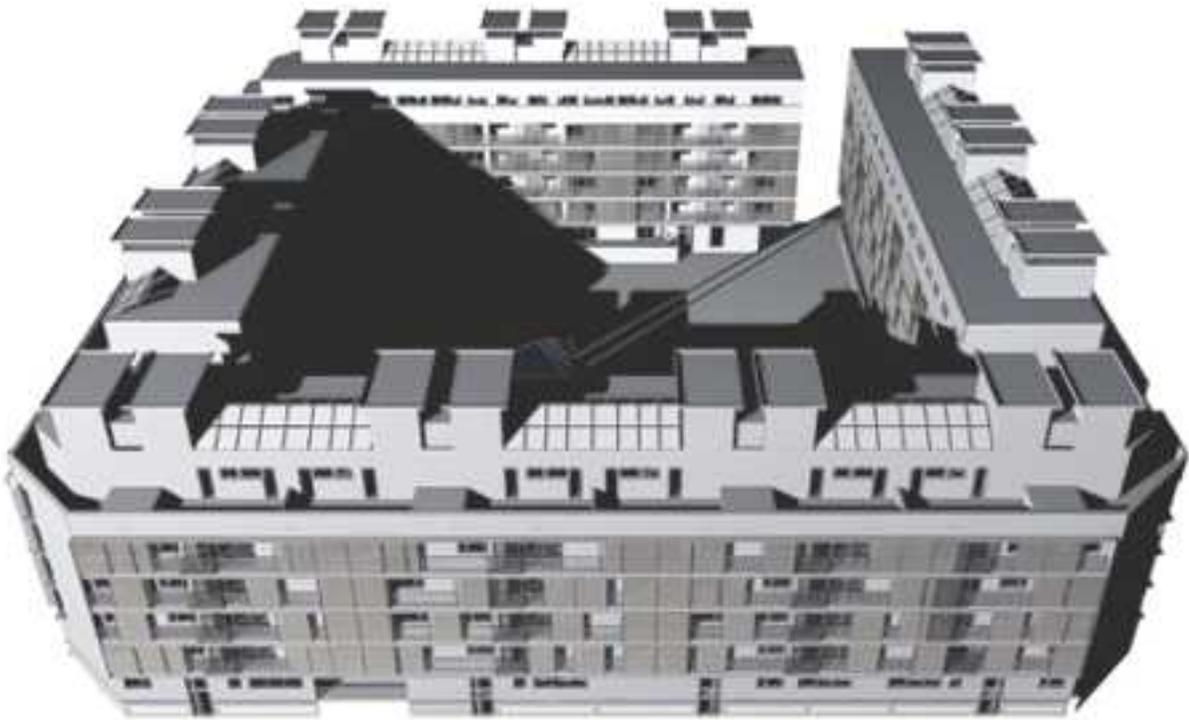
menos un Manual de prácticas ambientales y garantizara una metodología y un seguimiento del comportamiento medioambiental de la construcción del edificio: estudios de impacto, requisitos legales aplicables, medidas correctoras, elaboración de agenda de seguimiento medioambiental, etc.

Propuesta de mejoras ambientales en el proceso constructivo (sin aumento de precio)

- Planificación y racionalización de la obra que redujera su impacto ambiental: acopios, consumo energético, emisiones de ruido, procesos de industrialización, etc.
- Gestión de residuos: reducción de escombros y envases, sustancias peligrosas, control de vertidos y limpieza, etc.
- Propuesta de uso de materiales y/o productos reutilizables o con elevado grado de reciclabilidad o ambientalmente adecuados.

Departamento Técnico y Programas de I+D

- Disponer de un Departamento Técnico solvente, con experiencia acreditada en Proyectos de I+D, y gestión de programas comunitarios y nacionales de investigación relacionados con la eficiencia energética y mejoras ambientales en la edificación; que se ofreciera a colaborar con propuestas concretas, susceptibles de ser incorporadas al proyecto y obra, dentro de los objetivos de esta actuación y de la estrategia de eficiencia energética para el ámbito.
- Aceptación, con compromiso expreso por escrito, de materiales, componentes e instalaciones específicas recogidas en el proyecto y derivadas de los objetivos ambientales planteados.





Se consideró además la circunstancia, en caso de igualdad de ofertas o proposiciones presentadas, el tanto por ciento de trabajadores minusválidos fijos en plantilla que acreditaran tener los concursantes, así como el personal fijo en la misma que le permitiera ejecutar directamente la obra, sin acudir a la subcontratación.

Los resultados hasta la fecha son muy positivos, si bien las obras se encuentran en ejecución en estos momentos.

CRITERIOS SOSTENIBLES UTILIZADOS EN LA REDACCIÓN DEL PROYECTO

Pasivos

- Insolación. x
- Ventilación. x
- Iluminación. x
- Integración en el entorno. x
- Otros.

Activos

- Aislamientos térmicos y acústicos. x
- Sistemas de apoyo al rendimiento energético. x
- Tratamiento de residuos.
- Otros.

CRITERIOS SOSTENIBLES UTILIZADOS EN LA CONSTRUCCIÓN

De los pliegos de contratación

- Inclusión de cláusulas medioambientales. x
- Valoración de utilización de medios y recursos sostenibles. x
- Otro SELLOS DE CALIDAD I.S.O.

De los materiales

- Menor impacto medioambiental en la fabricación de los materiales empleados en la obra. x
- Aplicación de criterios de durabilidad/mantenimiento.
- Empleo de materiales renovables/reciclables. x
- Menor impacto ambiental de los materiales de derribo del edificio. x

Datos económicos

- Repercusión económica derivada de las actuaciones sostenibles.
- Ayudas y subvenciones obtenidas por la aplicación de las medidas sostenibles.
- Beneficios económicos previstos o ya contrastados COFINANCIADO POR EL 5º PROGRAMA MARCO DE I+D DE LA COMISIÓN EUROPEA.

Resultados

- Positivos. x
- Negativos.

Datos de la empresa promotora

Nombre:
Instituto de la Vivienda de Madrid. IVIMA
Dirección:
C/ Basílica, nº 23
Madrid

Datos del Proyecto

Nombre:
Elaboración de Proyecto y Ejecución de Obras
de Construcción de 115
Viviendas VPPA y Garaje.
Situación:
Manzana 6.13 del Plan Parcial UZP 1.03
"Ensanche de Vallecas".
PGOUM-97. Madrid.
Tipología:
Edificación aislada en bloque abierto.
Uso:
Residencial colectiva.
Normativa de carácter sostenible aplicable:
Decreto 11/2001 de la Comunidad de Madrid, de 25 de enero,
por el que se regula la financiación cualificada
a actividades protegidas en materia de vivienda
y su régimen jurídico para el período 2001-2004,
donde se define la vivienda sostenible.
Arquitecto:
Estudio de Arquitectura Gómez Agustí y Asociados, S.L.
Carlos Gómez Agustí.

17

115 VIVIENDAS EN BLOQUE ABIERTO DE EDIFICACIÓN AISLADA EN MADRID

INSTITUTO DE LA VIVIENDA DE MADRID. IVIMA

DESCRIPCIÓN DE LA ACTUACIÓN

Desarrollo de la promoción que contemple las características de la vivienda sostenible que se define como aquella compatible con los requerimientos económicos y de conservación del medio ambiente, la aplicación de técnicas de construcción que supongan un menor uso de materiales, en particular de los materiales contaminantes, un mayor ahorro energético y de consumo de agua, incluyendo el diseño de viviendas adecuadas a las condiciones bioclimáticas de las zonas en que se ubiquen.

CRITERIOS SOSTENIBLES UTILIZADOS EN LA REDACCIÓN DEL PROYECTO

Pasivos

Insolación

Protecciones solares fijas (alero) y móviles (persianas).

Ventilación

Ventilación cruzada de las viviendas, disponiendo para ello de patios centrales en el interior de los edificios.

Iluminación

iluminación natural en dormitorios y baños, estando orientados, estos últimos, a los patios centrales a los que abren sus huecos de ventilación e iluminación.

Activos

Aislamientos térmicos y acústicos

Mayor aislamiento térmico y acústico a base de planchas de poliestireno, cámaras y placas rígidas de poliestireno extrusionado en cubierta.

Sistemas de apoyo al rendimiento energético

- Instalación de captación solar sobre cubierta, mediante colector plano y con sistemas de energía auxiliar individual, en la dirección que presente la orientación más favorable para la misma.
- Iluminación natural en zonas comunes.
- Ahorro en el consumo de agua: sanitarios de doble descarga y grifería con reducción de caudal.
- Motores de bajo consumo en ascensores y portón de garaje.
- Preinstalación para sistema de refrigeración individual por vivienda.

CRITERIOS SOSTENIBLES UTILIZADOS EN LA CONSTRUCCIÓN

DE LOS PLIEGOS DE CONTRATACIÓN

Criterios objetivos de adjudicación del concurso (proyecto obra)

Calidad técnica del anteproyecto

- Medidas adoptadas para la promoción de vivienda sostenible.
- Propuesta de diseño y materiales que faciliten el mantenimiento del edificio.
- Contenido arquitectónico.
- Contenido urbanístico.
- Contenido funcional.
- Memoria de calidades mínimas.

Medidas adoptadas para la preservación del medio ambiente

- Acreditación por parte de las empresas licitadoras de adoptar en su gestión medidas orientadas y comprometidas con el respeto al medio ambiente. Para la valoración de este criterio se atenderá a las certificaciones aportadas por las empresas licitadoras y expedidas por empresas autorizadas a tal fin por la Entidad Nacional de Acreditación y, en concreto, a la aportación de certificación emitida por la Asociación Española de Normalización y Certificación (AENOR), de adecuación de tales empresas licitadoras a la norma UNE-EN ISO 14001.

DE LOS MATERIALES

- Aplicación del sistema de gestión medioambiental (SIGMA) al proceso constructivo desarrollado por Ferrovial-Agroman.
- Propuesta de medidas correctoras aplicables a los aspectos medioambientales específicos de la obra.
- Planificación y organización instalaciones auxiliares.
 - Control de circulación y acceso maquinaria.
 - Reducción de las emisiones de polvo.
 - Gestión de los materiales de deshecho (resi-

duos) generados en la obra.

- Gestión de sobrantes de la excavación.
- Residuos de construcción y demolición.
- Limpieza de urbas hormigoneras.
- Gestión de sustancias peligrosas, aceites y residuos tóxicos.
- Residuos de envases terciarios e industriales.
- Residuos de beritonita.

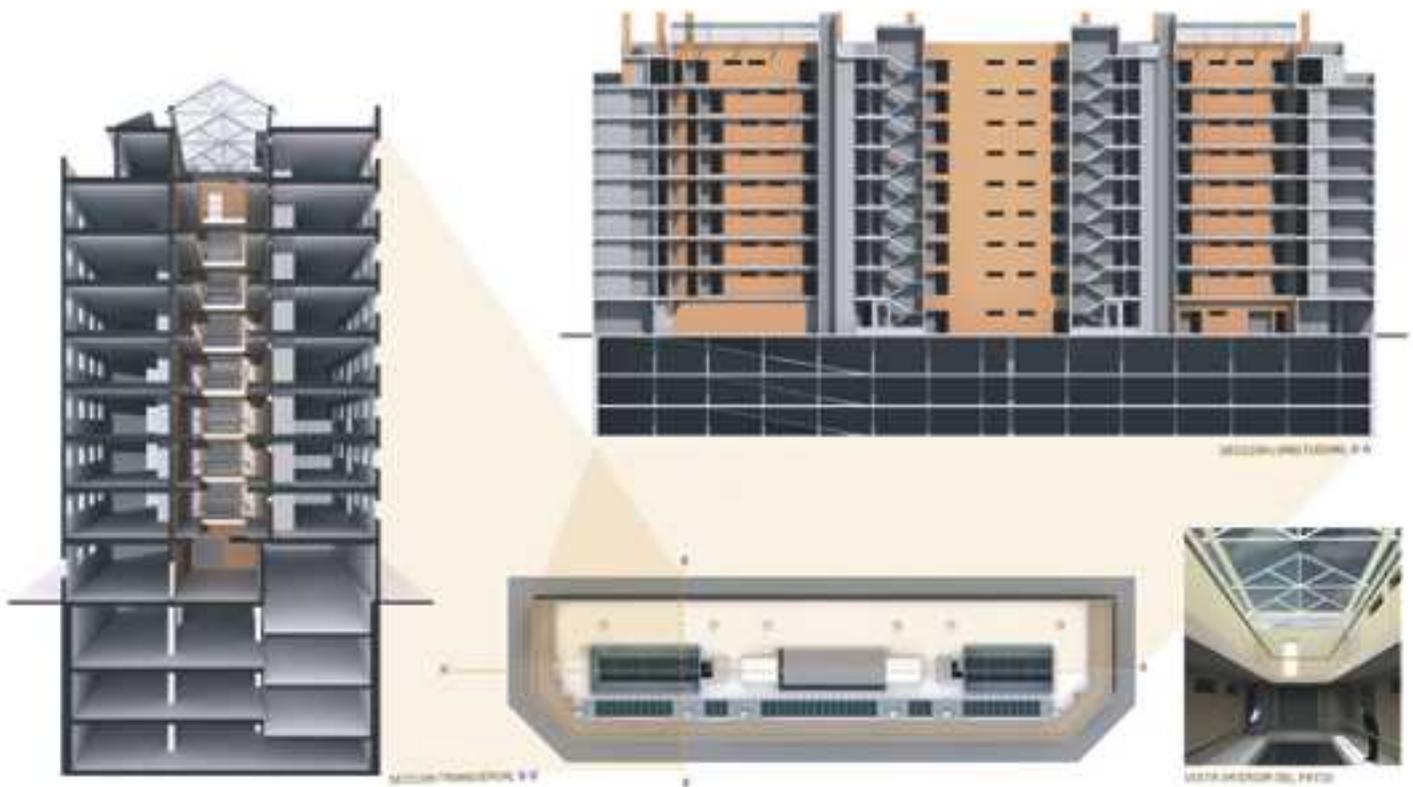
DATOS ECONÓMICOS

Repercusión económica derivada de las actuaciones sostenibles: 150.000,00 €

Ayudas y subvenciones obtenidas por la aplicación de las medidas:

NO SOLICITADAS.





18

Datos de la empresa promotora

Nombre:
Instituto de la Vivienda de Madrid. IVIMA
Dirección:
C/ Basílica, nº 23
Madrid

Datos del Proyecto

Nombre:
Elaboración de Proyecto y Ejecución
de Obras de Construcción de 82 Viviendas VPPA y Garaje.
Situación:
Manzana 2.54 A-D del Plan Parcial UZP 1.03
"Ensanche de Vallecas". PGOUM-97. Madrid.
Tipología:
Edificación Aislada en Bloque Abierto.
Uso:
Residencial colectiva.
Normativa de carácter sostenible aplicable:
Decreto 11/2001 de la Comunidad de Madrid, de 25 de enero,
por el que se regula la financiación cualificada a actividades protegidas
en materia de vivienda y su régimen jurídico para el período 2001-2004.
Arquitecto:
Oficina de Arquitectura Urbana;
Fernando Caballero Baruque.

82 VIVIENDAS EN BLOQUE ABIERTO DE EDIFICACIÓN AISLADA EN MADRID

INSTITUTO DE LA VIVIENDA DE MADRID. IVIMA

DESCRIPCIÓN DE LA ACTUACIÓN

Desarrollo de la promoción que contemple las características de la vivienda sostenible que se define como aquella compatible con los requerimientos económicos y de conservación del medio ambiente, mediante la aplicación de técnicas de construcción que supongan un menor uso de materiales, en particular de los materiales contaminantes, un mayor ahorro energético y de consumo de agua, incluyendo el diseño de viviendas adecuadas a las condiciones bioclimáticas de las zonas en que se ubiquen.

CRITERIOS SOSTENIBLES UTILIZADOS EN LA REDACCIÓN DEL PROYECTO

Pasivos

Insolación

Persianas con aislamiento térmico.

Ventilación

- Ventilación cruzada de las viviendas, disponiendo para ello de pequeños patios centrales en el interior de los edificios.
- Cubiertas vegetales sobre el resto de edificios para optimizar la ventilación natural del conjunto y evitar el recalentamiento de las viviendas de las plantas superiores; funcionan en coordinación con los acumuladores de grava situados en el sótano.
- Galería enterrada de enfriamiento a temperatura uniforme por acumulador de grava en el sótano.
- La inercia térmica interior se incrementará colo-

cando rejillas en la tabiquería que posibiliten la circulación interior de aire.

Iluminación

- Se colocarán claraboyas o "Solatube", en el sótano, distribuido adecuadamente, facilitando el acceso a garajes durante el día.
- Utilización de lámparas de bajo consumo en las zonas comunes y motores de alta eficiencia en los mecanismos de los ascensores.

Integración en el entorno

- La propia urbanización interior de la manzana se concibe como elemento bioclimático de gran eficacia, pues actúa como regulador de temperatura, humedad y ventilación, produce un efecto refrigerador por la evaporación que tiene lugar en las plantas, jardines, que a su vez provoca la ventilación de la fachada al ascender el aire fresco de la superficie sombreada por "efecto venturi".
- Se dispone de aljibes en el sótano para recuperar el agua de lluvia y reutilizar para el riego.

Otros

- Se utilizarán materiales y productos que dispongan de etiqueta de la U.E. certificación forestal, distintivo de garantía de calidad ambiental, así como materiales reciclables y procedimientos constructivos no contaminantes.

Activos

Aislamientos térmicos y acústicos

- En cubierta utilizándose placas de 40-50 mm de poliestireno extrusionado sin HCFC.

- En fachadas utilizándose lana mineral tipo glascomur de 40 mm.
- Láminas anti-impacto tipo Fompex, bajo el pavimento, reduciendo el peso de los forjados; se sustituyen las bovedillas del techo de soportales y/o cubierta por unas de porexpan.

Sistemas de apoyo al rendimiento energético

- Instalación de captación solar sobre cubierta, en la dirección que presente la orientación más favorable para la misma; estas superficies captadoras al disponerse sobre elevadas permiten el paso de corrientes de aire y favorecen la ventilación.
- Sistemas de iluminación en zonas comunes.
- Ahorro en el consumo de agua: grifería de bajo consumo con dispositivos antigoteo, cisternas en inodoros con dos intensidades de descarga.
- Reutilización de aguas grises, consistente en la depuración físico-química de las aguas procedentes de duchas y bañeras.
- Motores de bajo consumo en ascensores y portón de garaje.

Tratamiento de residuos

- Tratamiento diferenciado de los residuos inertes y peligrosos y en menor medida residuos urbanos.

**CRITERIOS SOSTENIBLES
UTILIZADOS
EN LA CONSTRUCCIÓN**

**DE LOS PLIEGOS
DE CONTRATACIÓN**

**Criterios objetivos de adjudicacion del concurso
(proyecto + obra)**

Calidad técnica del anteproyecto

- Medidas adaptadas para la promoción de vivienda sostenible.
- Propuesta de diseño y materiales que faciliten el mantenimiento del edificio.
- Contenido arquitectónico.
- Contenido funcional.
- Memoria de calidades mínimas.

Medidas adoptadas para la preservación del medio ambiente

- Acreditación por parte de las empresas licitadoras de aportar en su gestión medidas orientadas y comprometidas con el respeto del medio ambiente. Para la valoración de este criterio se atenderá a las certificaciones aportadas por las empresas licitadoras y expedidas por empresas autorizadas a tal fin por la Entidad Nacional de Acreditación y, en concreto, a la aportación de certificación emitida por la Asociación Española de Normalización y Certificación (AENOR), de adecuación de tales empresas licitadoras a la norma UNE-EN ISO 14001.

DE LOS MATERIALES

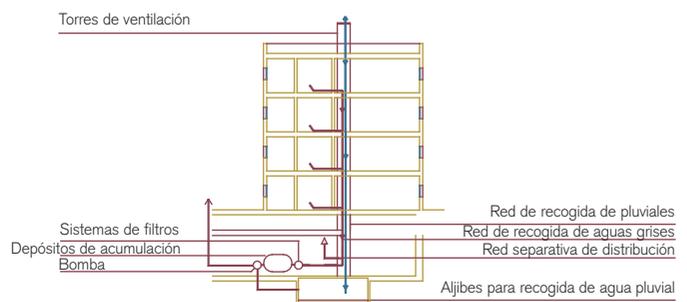
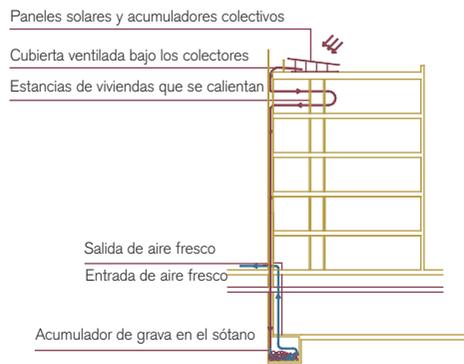
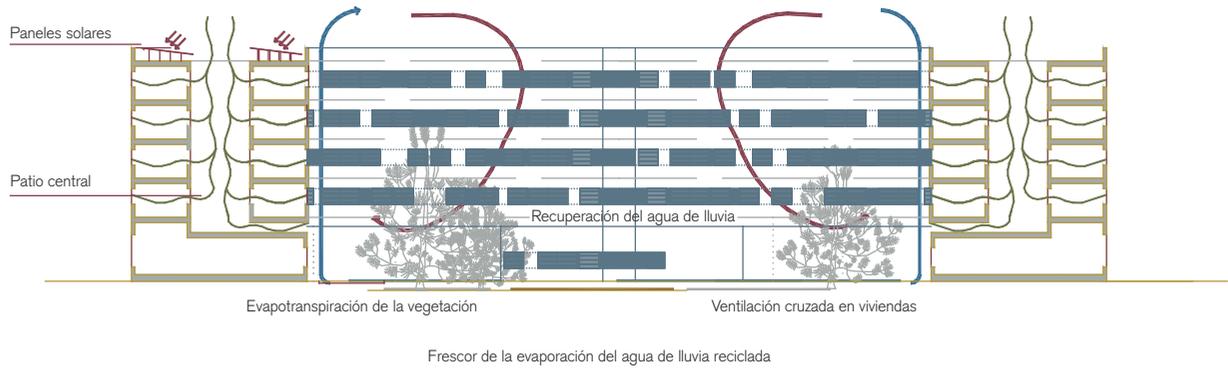
- Control del replanteo.
- Localización y control de zonas de instalaciones y parque de maquinaria.
- Gestión de residuos.
- Ubicación y explotación de préstamos y vertederos.
- Accesos temporales.
- Movimiento de maquinaria.
- Desmantelamiento de instalaciones y limpieza de las zonas de obras.
- Plan de emergencia.

DATOS ECONÓMICOS

- Repercusión económica derivada de las actuaciones sostenibles: 380.000,00 €
- Ayudas y subvenciones obtenidas por la aplicación de las medidas sostenibles: NO SOLICITADAS.

Resultados

- En ejecución.
- Se adjunta plano resumen de las características del proyecto.



19

Datos de la empresa promotora

Nombre:
Instituto de la Vivienda de Madrid. IVIMA
Dirección:
C/ Basílica, nº 23
Madrid

Datos del Proyecto

Nombre:
Elaboración de Proyecto y Ejecución de las Obras
de Construcción de 45 Viviendas de VVPA y Garajes.
Situación:
Manzana 2.62B Plan Parcial 5 PAU
"Ensanche de Vallecas". Madrid.
Tipología:
Edificación Aislada en Bloque Abierto.
Uso:
Residencial colectiva.
Normativa de carácter sostenible aplicable:
Decreto 11/2001 de la Comunidad de Madrid, de 25 de enero,
por el que se regula la financiación cualificada
a actividades protegidas
en materia de vivienda y su régimen jurídico
para el período 2001-2004.
Arquitecto:
B.A.B. Arquitectos, S.L.

45 VIVIENDAS EN BLOQUE ABIERTO DE EDIFICACIÓN AISLADA EN MADRID

INSTITUTO DE LA VIVIENDA DE MADRID. IVIMA

DESCRIPCIÓN DE LA ACTUACIÓN

Desarrollo de la promoción que contemple las características de la vivienda sostenible que se define como aquella compatible con los requerimientos económicos y de conservación del medio ambiente, mediante la aplicación de técnicas de construcción que supongan un menor uso de materiales, en particular de los materiales contaminantes, un mayor ahorro energético y de consumo de agua, incluyendo el diseño de viviendas adecuadas a las condiciones bioclimáticas de las zonas en que se ubiquen.

CRITERIOS SOSTENIBLES UTILIZADOS EN LA REDACCIÓN DEL PROYECTO

Pasivos

Insolación

- Lamas de protección solar sobre los huecos.
- Vidrio de baja emisividad "climalit".
- Persianas con aislamiento integrado.

Ventilación

- Doble fachada con cámaras de aire ventilada (en zonas puntuales).
- Ventilación cruzada, renovación del aire.
- Ventilación convectiva, mediante chimeneas solares (sólo para aquellas viviendas sin ventilación cruzada).

Iluminación

- Las ventanas varían de tamaño en función de su

orientación, buscando una optimización del aprovechamiento solar, tanto lumínico como calorífico.

Integración en el entorno

- Condicionado al planeamiento urbanístico de nuevo desarrollo.

Activos

Aislamientos térmicos y acústicos

- Aislamiento térmico de poliestireno expandido de 60 mm en fachada y poliestireno extrusionado de 50 mm en cubierta.

Sistemas de apoyo al rendimiento energético

- Paneles solares térmicos para precalentamiento del agua.
- Preinstalación para sistema de refrigeración individual por vivienda de sistema evaporativo.
- Cisternas de bajo consumo.
- Válvulas termostáticas en radiadores.
- Ascensores de bajo consumo.

Tratamiento de residuos

- Tratamiento diferenciado de los residuos inertes y peligrosos y, en menor medida, residuos urbanos.

CRITERIOS SOSTENIBLES UTILIZADOS EN LA CONSTRUCCIÓN

DE LOS PLIEGOS DE CONTRATACIÓN

Criterios objetivos de adjudicación del concurso (proyecto + obra)

Calidad técnica del anteproyecto

- Medidas adaptadas para la promoción de vivienda sostenible.
- Propuesta de diseño y materiales que faciliten el mantenimiento del edificio.
- Contenido arquitectónico.
- Contenido funcional.
- Memoria de calidades mínimas.

Medidas adoptadas para la preservación del medio ambiente

- Acreditación por parte de las empresas licitadoras de aportar en su gestión medidas orientadas y comprometidas con el respeto del medio ambiente. Para la valoración de este criterio se atenderá a las certificaciones aportadas por las empresas licitadoras y expedidas por empresas autorizadas a tal fin por la Entidad Nacional de Acreditación y, en concreto, a la aportación de certificación emitida por la Asociación Española de Normalización y Certificación (AENOR), de adecuación de tales empresas licitadoras a la norma UNE-EN ISO 14001.

DE LOS MATERIALES

- Sistema de Gestión Medioambiental de las empresas constructoras:
- Política medioambiental con descripción de las líneas generales de actuación y objetivos.
 - Procedimientos orgánicos que definen la gestión medioambiental.
 - Actualización permanente de la normativa sectorial.
 - Seguimiento medioambiental de las obras a través de:

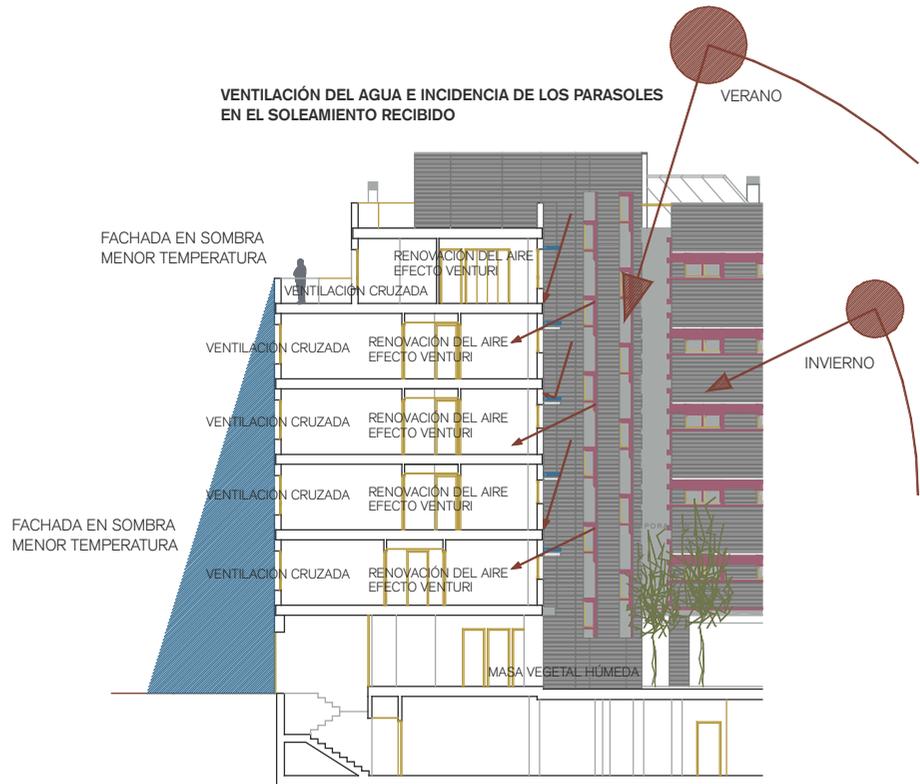
- Planes de calidad y medio ambiente específicos.
- Planes de residuos.
- Planes de seguimiento y control.
- Planes de emergencias medioambientales.
- Evaluación ambiental de subcontratistas y proveedores.
- Comunicación externa con partes interesadas.

DATOS ECONÓMICOS

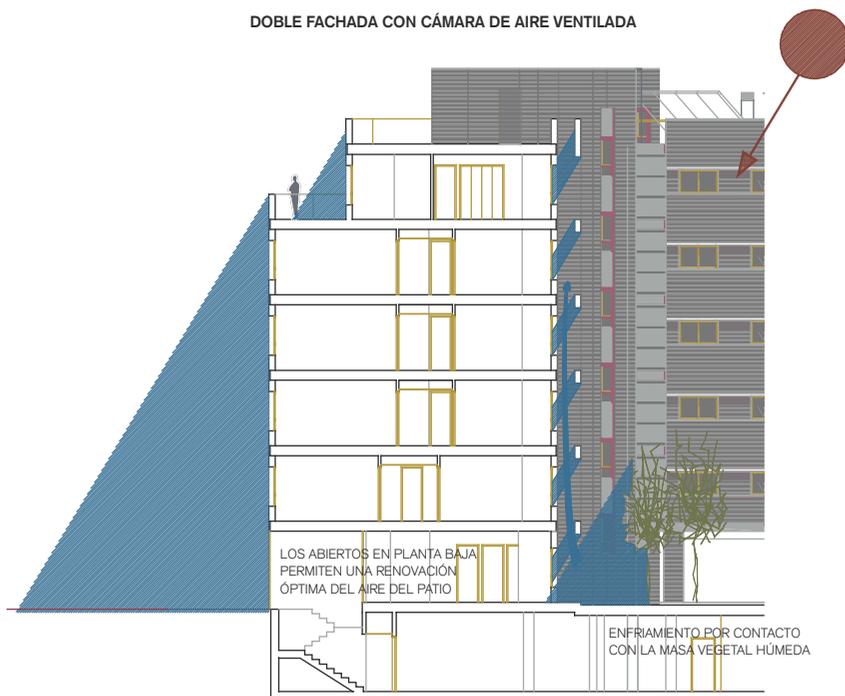
- Repercusión económica derivada de las actuaciones sostenibles: 250.000,00 €
- Ayudas y subvenciones obtenidas por la aplicación de las medidas sostenibles: NO SOLICITADAS.

Resultados

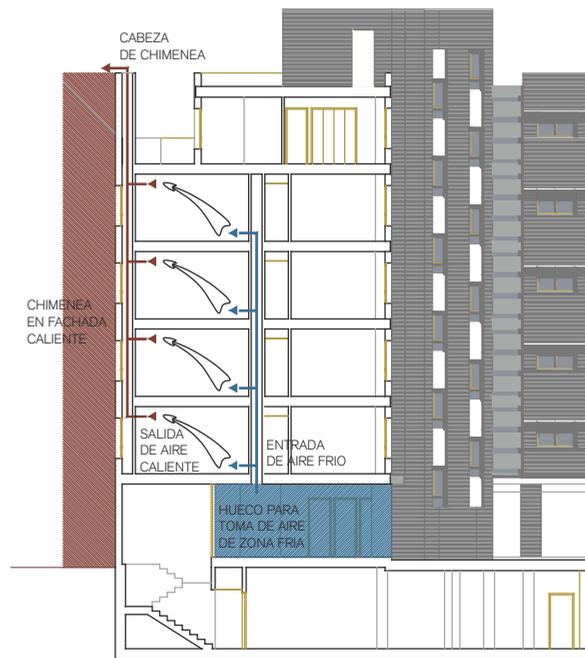
- En ejecución.
- Se adjunta plano resumen de las características del proyecto.

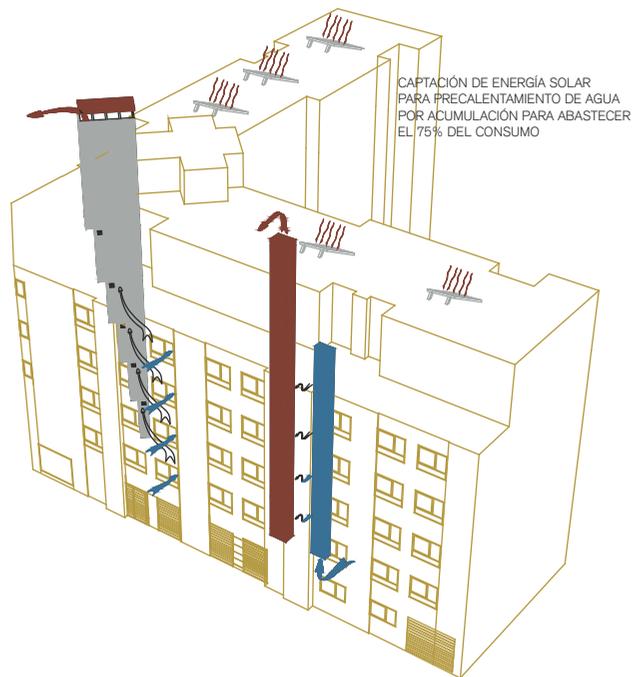


DOBLE FACHADA CON CÁMARA DE AIRE VENTILADA



VENTILACIÓN CONVECTIVA MEDIANTE CHIMENEAS SOLARES
(sólo para aquellas viviendas sin ventilación cruzada)





VENTILACIÓN CONVECTIVA MEDIANTE CHIMENEAS SOLARES
(sólo para aquellas viviendas sin ventilación cruzada)

Datos de la empresa promotora

Nombre:
Ensanche 21 Zabalgunea, S.A.
Dirección:
C/ Dato 14, 01005
Vitoria-Gasteiz.

20

Datos del Proyecto

Nombre:
Plan Parcial de Salburúa

Ensanche 21 Zabalgunea, S.A. es la sociedad urbanística municipal del Ayuntamiento de Vitoria-Gasteiz, creada para promover y gestionar la expansión de la ciudad en el S. XXI al Este y al Oeste, donde se prevé un total de 24.573 viviendas, con los siguientes objetivos, siempre referidos a los ámbitos citados:

- Gestionar el Patrimonio Municipal de Suelo, asumiendo su titularidad.
- Preparar los diversos instrumentos de Planeamiento y Gestión Urbanística.
- Desarrollar el Planeamiento aprobado y realizar las obras que sean precisas.
- Enajenar los solares municipales y/o construir en ellos los edificios que se prevean.
- Colaborar con el Ayuntamiento, así como con otras administraciones y con la iniciativa privada, en materia urbanística, de ordenación territorial o medioambiental.

PLAN PARCIAL DE SALBURÚA

ENSANCHE 21 ZABALGUNA, S. A.

DESCRIPCIÓN DE LA ACTUACIÓN

Constituida el 27 de abril de 2000, la Sociedad inició su singladura el primero de septiembre del mismo año, y desde entonces está gestionando el desarrollo, entre otros, de los siguientes sectores:

- Sectores 7 y 8 (Salburúa) con 2.718 viviendas y sectores 2 y 3 (Zabalgana) con 2.674 viviendas, cuyas obras de urbanización están en curso, habiéndose finalizado ya la enajenación de solares a Cooperativas de Vivienda y a Promotores privados.
- Sector 6 (Marituri) con 4.133 viviendas, Sector 9 (Santo Tomás) con 2.000 viviendas y Sector 10 (Izarra) con 685 viviendas, cuyas obras de urbanización están en ejecución.
- Sector 1 con 2.000 viviendas y el Sector 12 con 1.935, cuyos planes parciales están redactados.

DIRECTRICES MEDIOAMBIENTALES CON CARÁCTER GENERAL DE LA ACTUACIÓN

- Aumento de la densidad para racionalizar el consumo de suelo y los recursos, así como la creación de barrios con masa crítica. Se ha pasado de 21.742 a 24.573 viviendas.
- Red separativa de pluviales y fecales con derivaciones al río para no sobrecargar la depuradora.
- Recogida neumática de basuras.
- Urbanización con bajo coste de mantenimiento, aprovechamiento de aguas subterráneas mediante creación de pozos para riego de jardines públicos y recogida de pluviales de los edificios con depósitos para riego de jardines privados.
- Reutilización de materiales de excavación para rellenos.

- Permeabilización de las aceras dada la gran anchura de los viales.
- Especies arbóreas autóctonas y plantas tapizantes de bajo mantenimiento.
- Minimizar la contaminación lumínica.
- Edificios de vivienda con certificados de eficiencia energética, lo que supone un ahorro en el gasto de calefacción de un 20 a un 40%, con fachadas ventiladas, galerías solares, incorporación de placas solares para agua caliente sanitaria, placas solares fotovoltaicas, sistemas colectivos de calefacción, ahorro de agua, lámparas de bajo consumo.

1) CRITERIOS SOSTENIBLES UTILIZADOS EN LA REDACCIÓN DEL PLAN PARCIAL DE SALBURÚA, SECTORES 7, 8, 15

Datos del proyecto

Nombre: PLAN PARCIAL CON CRITERIOS SOSTENIBLES, SECTOR 7, 8 y 15 de SALBURÚA.
Situación: Ensanche de Salburúa, Vitoria-Gasteiz
Tipología: Residencial colectivo.

EL APROVECHAMIENTO DE LA ENERGÍA SOLAR EN LAS EDIFICACIONES

Como se ha expuesto anteriormente, las Edificaciones Residenciales situadas en las Manzanas de Bloques Norte y Sur (que agrupan el 70% del total de las viviendas), se disponen únicamente en los frentes Norte y Sur de la Manzana, con unos fondos máximos de 14,50 m, quedando una elongación del espacio libre interior de la manzana mínima de 37,40 m, lo que unido a la limitación de las alturas máximas de las edificaciones situadas al sur (para evitar el efecto

de ensombrecimiento), permite conseguir en estas edificaciones residenciales un soleamiento mínimo en el mes de diciembre (en el que la inclinación del sol es máxima) de 2 horas diarias en las plantas inferiores de las viviendas (185 plantas), pero que al tratarse de las horas de mayor intensidad de radiación solar suponen el 66,3% de la radiación total incidente, elevándose este porcentaje en la medida que nos alejamos del solsticio de invierno y de que consideremos las plantas superiores. Estas condiciones, que permiten garantizar en las situaciones más adversas (185 plantas) una posibilidad de aprovechamiento de la Energía Solar Pasiva en los meses de otoño-invierno-primavera (septiembre a mayo) de al menos el 85,30% de la radiación total disponible, posibilitan mediante un diseño adecuado de las edificaciones (disponiendo de los elementos de captación y en su caso acumulación necesarias), un aprovechamiento significativo de la Energía Solar Pasiva, y consiguiendo la reducción de las necesidades energéticas convencionales complementarias para la calefacción de las edificaciones, pudiendo llegarse a un ahorro estimado en torno al 40% del consumo anual de las viviendas, situadas en las referidas manzanas. Este ahorro energético que se produciría en las viviendas situadas en las Manzanas de Bloques Norte y Sur, con excepción de 50 viviendas que se verán afectadas por las Torres, se extendería al menos a un tercio de las viviendas situadas en las Manzanas de Edificios en Altura (Torres), viviendas que conseguirían el total de las del Sector.

Independientemente de lo anterior, también podrían utilizarse Sistemas Activos de Ahorro Energético,

y principalmente por su costo moderado y eficientes rendimientos los Colectores Térmicos para el calentamiento del Agua Caliente Sanitaria de las Viviendas, que podrían localizarse con facilidad en las terrazas superiores que forman las cubiertas de las edificaciones, mediante la disposición de las oportunas instalaciones específicas.

Condiciones de los elementos, instalaciones y espacios destinados al aprovechamiento de la energía solar:

Se autoriza la disposición de elementos e instalaciones destinadas al aprovechamiento de la energía solar, cuyos elementos exteriores se situarán en la cubierta de las edificaciones, sin limitación en su extensión, salvo que sobrepasen la Envolvente máxima de la edificación, en cuyo caso será de aplicación lo dispuesto en el apartado anterior, por lo que se estima que el número total del referido ahorro energético será superior al 75%.

Se autoriza, así mismo, la disposición de espacios y elementos construidos, en las viviendas, como Invernaderos o Muros Trombe, destinados al aprovechamiento de la energía solar, que no computarán a los efectos de superficie construida, si no superan el 5% de la superficie de la vivienda en la que se sitúen, computando en otro caso, el exceso sobre dicho porcentaje.

OTRAS CONDICIONES DE PROTECCIÓN MEDIOAMBIENTAL

Además del aprovechamiento solar en las edificaciones y en la dirección de ir progresivamente consiguiendo un Urbanismo Sostenible, se plantean cuatro cuestiones suplementarias:

Protección del Acuífero

Al objeto de cumplimentar el acuerdo de Aprobación Definitiva de la Modificación del P.G.O.U. referente al Sector, se establecen las siguientes condiciones:

Estanqueidad de las Redes

Las redes de Saneamiento de Aguas Pluviales y Residuales serán estancas para evitar riesgos de afección a la calidad de las aguas subterráneas, debiendo el Proyecto de Urbanización determinar las condiciones y características de las redes que garanticen dicha estanqueidad.

Riesgo de Vertidos Accidentales

Con la finalidad de reducir al máximo el riesgo de contaminación del Humedal de Salburúa como consecuencia de posibles vertidos accidentales, especialmente en el vial Norte-Sur, el Proyecto de Urbanización determinará las características de las cunetas, colectores, recogida de aguas superficiales, etc., que resulten necesarias para minimizar dicho riesgo.

Drenaje del Acuífero

Se determina la prohibición de disponer sistemas de drenaje perimetral exterior de las edificaciones, para evitar posibles drenajes del Acuífero, debiéndose, no obstante, impermeabilizar las plantas bajo rasante de forma que resulten estancas.

Barreras al flujo subterráneo

Como ya se ha expuesto, con carácter general, se autoriza una única planta bajo rasantes (con excepción de las manzanas M3, M6, M14, M15, M17 y M18) por lo que, debido en parte a la

elevación de las rasantes proyectadas, que en el extremo nororiental del Sector se sitúan en una cota entre 2 y 3 m sobre el terreno natural actual, no existe peligro de formación de barreras al flujo subterráneo del acuífero, puesto que el nivel freático máximo previsible en estos casos (en base a los datos del Estudio Hidrogeológico del Sector de Salburúa -1995) no superaría la cota de la solera de dicho sótano.

En las manzanas en las que por necesidad de garantizar la dotación de aparcamientos se autorizan 2 plantas bajo rasante, se considera que esta segunda planta no constituirá tampoco una barrera de consideración del flujo del acuífero y que en todo caso debido a su situación, al este del Sector, y a su carácter puntual, las aguas subterráneas la superarían sin producirse desviaciones de trascendencia.

Aprovechamiento del Agua de Lluvia en la Red de Riego

Para cuyo fin se prevé la siguiente actuación:

En las Manzanas con Espacio Libre Privado, correspondiente a las zonas no edificables interiores, se dispondrá una red de recogida de aguas pluviales de las terrazas de las edificaciones. El sistema se compondrá de una red de captación y un depósito subterráneo, con capacidad mínima de 0,10 m³ por cada m² de suelo no edificable interior a la manzana, con el objetivo de garantizar la provisión de agua de riego durante la mayor parte del período de estiaje de un año de pluviosidad media.

· Energía Fotovoltaica para la Regulación de la Red de Riego.

· La Regulación del Sistema Automático de Riego de los Espacios Libres Públicos se recomienda



que se realice mediante la disposición de un sistema de Paneles Fotovoltaicos, disminuyendo así el consumo de electricidad.

· Recogida Neumática de Basuras.

Se prevé la disposición de un Sistema de Recogida Neumática de Basuras, cuya central de recogida se situará en la zona de Centros de Instalaciones situada al Sur del Ámbito, que podrá servir al resto de los sectores, residenciales de la denominada Ampliación Este-Salburúa.

· Ordenanza sobre captación de energía solar en el Sector 15 de Salburúa.

1. OBJETO

El objeto de esta ordenanza es regular la incorporación de sistemas de captación y utilización de energía solar activa de baja temperatura para la producción de agua caliente sanitaria en los edificios y construcciones situados en los enclaves del Sector 15 de Salburúa: E3 y E4.

2. EDIFICACIONES AFECTADAS

Las determinan las siguientes circunstancias:
a) Realización de nuevas edificaciones o construcciones, tanto si son de titularidad pública como privada. Este incluye edificios independientes que pertenezcan a instalaciones complejas y que no tengan un núcleo edificado unitario.

b) Que el uso de las edificaciones corresponda con alguno de los previstos en el artículo siguiente.

c) Cuando sea previsible por el volumen de demanda diaria de agua caliente sanitaria el calentamiento del cual comporte un gasto superior a 292 Mj (megajoule) útiles, en cálculo de media anual.

3. USOS AFECTADOS

Los usos en los que se tienen que tener en cuenta la instalación de captadores de energía solar activa de baja temperatura para el calentamiento de agua caliente sanitaria son:

- Comercios de pública concurrencia.
- Establecimientos públicos.
- Asociaciones recreativas.
- Mercados.
- Hotelero.
- Hostelero.
- Residencias comunitarias.
- Establecimientos públicos recreativos.
- Club deportivo.
- Gimnasios.
- Piscinas.
- Parque infantil y juvenil.
- Superficie multiusos.
- Equipamientos de ocio.
- Galerías comerciales.
- Multicines.
- Salas de espectáculos.

La ordenanza se aplicará, asimismo, a las instalaciones para el calentamiento de agua de los vasos de las piscinas cubiertas climatizadas con un volumen de agua superior a 100 m³. En estos casos, la aportación energética de la instalación solar será como mínimo del 40% de la demanda anual de energía, derivada del calentamiento de piscinas descubiertas, que sólo se podrá realizar con sistemas de aprovechamiento de la energía solar.

4. RESPONSABLES DEL CUMPLIMIENTO DE ESTA ORDENANZA

Son responsables del cumplimiento de lo que se

establezca en esta ordenanza el promotor de la construcción o reforma, el propietario del inmueble afectado o bien el facultativo que proyecta y dirige las obras, en el ámbito de sus facultades.

5. MEJORA DE LA TECNOLOGÍA DISPONIBLE

La aplicación de esta ordenanza se hará, en cada caso, de acuerdo con la mejor tecnología disponible. Los proyectos de edificación que se presenten deberán adaptarse en sus previsiones técnicas a los cambios tecnológicos que se puedan producir.

6. REQUISITOS FORMALES A INCORPORAR EN LA LICENCIA DE OBRAS O DE ACTIVIDAD

A la solicitud de la licencia de obras, o de la licencia de actividad, hará falta acompañar el proyecto básico de la instalación con los cálculos analíticos para justificar el cumplimiento de esta ordenanza.

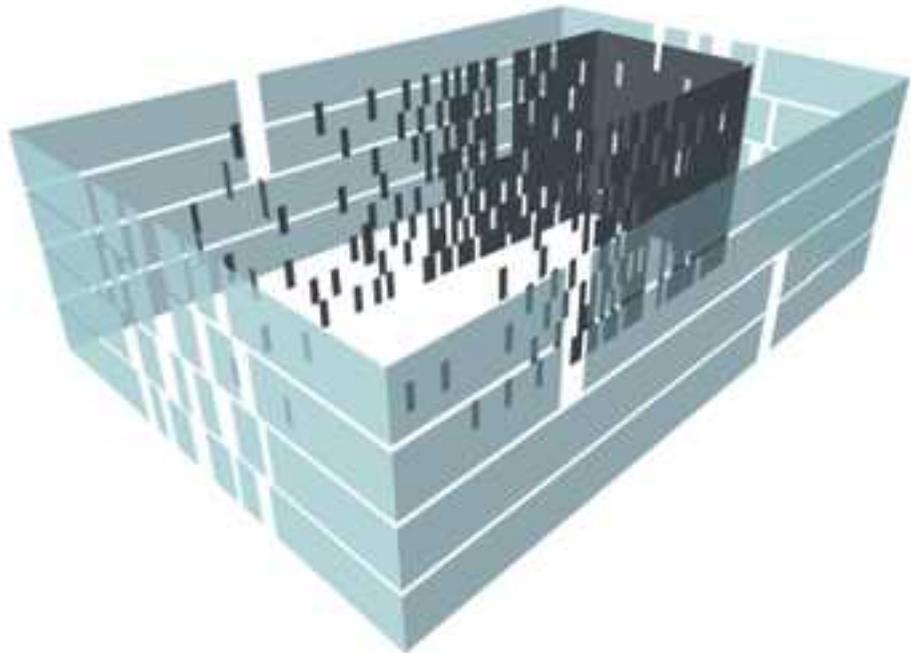
7. SISTEMA ADOPTADO

El sistema a instalar constará del sistema de captación mediante captadores solares, con agua en circuito cerrado, del sistema de intercambio entre el circuito cerrado del captador y el agua de consumo, del sistema de soporte con otras energías y del sistema de distribución y consumo.

Excepcionalmente, en el caso de las piscinas, se podrá utilizar un sistema colector en circuito abierto, sin intercambiador y sin depósito de almacenamiento, en la medida en que el vaso de la piscina cumpla con estas funciones.

En las instalaciones sólo podrán utilizarse colectores homologados por una entidad debidamente habilitada, como por ejemplo el Ente Vasco de la Energía. Al proyecto, hará falta aportar la curva característica y los datos de rendimiento.

En todos los casos, se tendrá que rellenar el reglamento de instalaciones térmicas en los edificios: RITE, aprobado por el Real Decreto 1751/1998, de 31 de julio, y en especial sus capítulos ITE 10.1. Producción de ACS mediante sistemas solares activos e ITE 10.2, acondicionamiento de piscinas. La instalación podrá beneficiarse de las subvenciones que concede el Ente Vasco de la Energía, mediante escrito dirigido a esta entidad, acompañando la memoria técnico-económica de una descripción de la instalación,



un esquema de la misma, un presupuesto detallado y un certificado de que los colectores térmicos están aceptados por la Administración. Todo ello según lo especificado en el Boletín Oficial del País Vasco, viernes 17 de marzo de 2000.

8. CÁLCULO DE LA DEMANDA: PARÁMETROS BÁSICOS

Los parámetros que hace falta utilizar para calcular la instalación son los siguientes:

- Temperatura del agua fría, tanto si proviene de la red pública como del suministro propio: 10°C, salvo que se disponga de los valores de la temperatura real mensual del agua en red, mediante un certificado de la entidad suministradora.
- Temperatura mínima del agua caliente: 45°C.
- Temperatura de diseño para el agua del vaso de las piscinas cubiertas climatizadas: las fijadas por el reglamento de instalaciones térmicas en los edificios RITE, ITE 10.2.1.2. Temperatura del agua.
- Fracción porcentual (DA) de la demanda energética total anual, para agua caliente sanitaria, a cubrir con la instalación de captadores solares de baja temperatura: 40% de acuerdo con la siguiente expresión:

$$DA = \frac{A}{A+C} \times 100$$
 (Donde A es la energía termo-solar suministrada en los puntos de consumo, y C es la energía térmica adicional procedente de fuentes energéticas tradicionales de soporte aportada para el cumplimiento de las necesidades).
- Fracción porcentual (DA) de la demanda energética total anual, para el calentamiento de agua de las piscinas cubiertas climatizadas para cubrir las

instalaciones de captadores solares de baja temperatura: 40%.

9. PARÁMETROS ESPECÍFICOS DE CONSUMO

El proyecto considerará para los consumos de agua caliente la temperatura de 45°C o superior, listados en la tabla 1 adjunta.

TABLA 1: Consumos diarios considerados, según tipología de edificios:

- Residencias comunitarias (*) 40 l/persona.
- Oficinas 5 l/persona.
- Hoteles (según categoría) (*) 100 a 160 l/habitación.
- Gimnasios, clubes deportivos 30 a 40 l/usuario.
- Lavanderías 5 a 7 l/kg de ropa.
- Restaurantes 8 a 15 l/comida.
- Cafeterías 2 l/al muerzo.

(*) Sin considerar el consumo de restauración y lavandería.

10. ORIENTACIÓN E INCLINACIÓN DEL SISTEMA DE CAPTACIÓN

Con efecto de conseguir la máxima eficiencia en la captación de energía solar, hace falta que el sistema de captación esté orientado al sur, con un margen máximo de 35°. Sólo en circunstancias excepcionales, como por ejemplo cuando haya sombras creadas por edificaciones u obstáculos naturales, o para mejorar su integración en el edificio, se podrá modificar la anterior orientación.

Con el mismo objetivo de obtener el máximo aprovechamiento energético en instalaciones con una demanda de agua caliente sensiblemente constante a lo largo del año, si la inclinación del sistema de captación respecto al horizontal es fija, hace falta

que esta sea 50°, con una variación máxima de 10° por encima o por debajo de este ángulo óptimo. Esta inclinación puede variar entre +20° y -20°, según si las necesidades del agua caliente son preferentemente en invierno o en verano.

Cuando sean previsibles diferencias notables por lo que hace la demanda entre diferentes meses o estaciones, puede adaptarse el ángulo de inclinación que resulte más favorable con relación a la estacionalidad de la demanda. En cualquier caso, hará falta la justificación analítica comparativa que la inclinación adaptada corresponde al mejor aprovechamiento en el ciclo anual conjunto.

Para evitar un impacto visual inadmisibles, en las realizaciones de los edificios donde se instale un sistema de captación de energía solar, se tendrán que tomar las medidas necesarias para conseguir la mejor adecuación posible entre el edificio y el conjunto de captadores y otros equipos complementarios.

11. RADIACIÓN SOLAR

El dimensionado de la instalación se hará en función de la irradiación solar recibida según la orientación y la inclinación adaptadas en el proyecto. Los valores unitarios de la irradiación solar incidente, totales mensuales y anuales, en Vitoria-Gasteiz, en kWh/m² para captadores orientados al sur con una inclinación fija de 40° C, orientación sur y protegidos de sombras, se recogen de la tabla siguiente:

Radiación solar en Vitoria-Gasteiz para captadores inclinados respecto al horizontal 40°:

Enero: 2,04 kWh/m²

Febrero: 2,91 kWh/m²

Marzo: 3,83 kWh/m²

Abril: 4,22 kWh/m²

Mayo: 4,71 kWh/m²

Junio: 5,01 kWh/m²

Julio: 5,78 kWh/m²

Agosto: 5,53 kWh/m²

Septiembre: 4,77 kWh/m²

Octubre: 3,54 kWh/m²

Noviembre: 2,39 kWh/m²

Diciembre: 1,60 kWh/m²

En instalaciones de sistemas calculados de acuerdo con parámetros diferentes, hará falta justificar los datos de irradiación solar recibida, por cualquier procedimiento analítico o experimental, científicamente admisible.

12. INSTALACIÓN DE TUBERÍAS Y OTRAS CANALIZACIONES

En las partes comunes de los edificios y, a poder ser, adoptando la solución de patios de instalaciones, se situarán los montantes necesarios para alojar de forma ordenada y fácilmente accesible para las operaciones de mantenimiento y reparación, el conjunto de tuberías para el agua fría y caliente del sistema, así como el suministro de soporte y complementario que se requieran. Estas instalaciones se realizarán por el interior de los edificios, salvo que comuniquen edificios aislados. En este caso, tendrían que ir subterráneas, o de cualquier otra forma que minimice su impacto visual. Queda prohibido de forma expresa y sin excepciones, su trazado por paredes principales, por patios en los que se pueda inscribir un círculo de más de seis metros de diámetro y por tejados, excepto, en este último caso, en tramos horizontales, hasta conseguir que el montante adopte posición vertical.



13. SISTEMA DE CONTROL

Todas las instalaciones que se realicen en cumplimiento de esta ordenanza dispondrán de aparatos Adecuados de medida de energía térmica y control –temperatura, caudales, presión–, que permitan comprobar el funcionamiento del sistema.

14. EXCEPCIONES

Quedan excluidos de la obligación de cubrir el 40% de la demanda energética mediante un sistema de energía solar, aquellos edificios donde sea técnicamente imposible conseguir las condiciones establecidas en los artículos precedentes. En estos casos se tendrá que justificar adecuadamente esta imposibilidad con el correspondiente estudio técnico. Se podrá reducir el porcentaje del 40% de contribución de la energía solar a la demanda de agua caliente sanitaria o al calentamiento del agua de las piscinas cubiertas climatizadas, a que se refiere al artículo 8, en los siguientes casos:

- No se dispone, en la cubierta, de una superficie mínima de $5 \text{ m}^2/100 \text{ m}^2$ de superficie construida, en función del programa y dimensiones del edificio.
- Una cantidad superior al 60% de la demanda total del agua caliente sanitaria o de calentamiento del agua de las piscinas cubiertas climatizadas se cubre mediante la generación combinada de calor y electricidad (cogeneración) de frío y calor (bomba de calor a gas), utilización del calor residual, recuperación calórica o del potencial térmico de aguas del subsuelo a través de las bombas de calor, de forma que la suma de esta aportación y la aportación solar sea el 100% de las necesidades.



15. OBLIGACIONES DEL TITULAR

El titular de la actividad que se desarrolla en el inmueble dotado de energía solar está obligado a su utilización y a realizar las operaciones de mantenimiento y las reparaciones que sean necesarias para mantener la instalación en perfecto estado de funcionamiento y eficiencia, de forma que el sistema opere adecuadamente y con los mejores resultados.

16. INSPECCIÓN, REQUERIMIENTOS

Los servicios municipales tienen plena potestad de inspección con relación a las instalaciones de los edificios en los efectos de comprobar el cumplimiento de las previsiones de esta ordenanza. Una vez comprobada la existencia de anomalías, en cuanto a las instalaciones y su mantenimiento, los servicios municipales pertinentes practicarán los requerimientos correspondientes y, en su caso, las órdenes de ejecución que se requieran para asegurar el cumplimiento de esta ordenanza. El Ayuntamiento de Vitoria-Gasteiz podrá imponer multas coercitivas con tal de asegurar el cumplimiento de los requerimientos y órdenes de ejecución cursadas, hasta una cantidad no superior al 20 por 100 del coste de las obras estimadas o de la sanción que corresponda.

2) CRITERIOS SOSTENIBLES EN EL SECTOR 10 - "IZARRA" SALBURÚA - PARCELA RC.PA-1

Empresa promotora

Nombre: LARCOVI, S.A.L.
Dirección: C/ Samaniego, 6 Bajo
01008 VITORIA - GASTEIZ

Datos del proyecto

Nombre: Proyecto de 190 viviendas de P.O. con garajes y locales comerciales.
Situación: PARCELA RC.PA-1.
Tipología: Residencial colectivo.
Uso: Residencial Protección Oficial.
Arquitectos: Roberto Ercilla y Miguel Ángel Campos.
Constructor: LARCOVI.

DESCRIPCIÓN DE LA ACTUACIÓN

Se trata de un proyecto que consta de:

- Dos plantas de sótano que contienen los garajes

para las 190 viviendas que se proyectan, incluidas 8 plazas adaptadas, así como 12 plazas asignadas a los locales comerciales.

- La planta baja ocupa la totalidad de los lados este y oeste, mediante disposición de 10 portales, con salida a patio y anexos, así como 7 locales comerciales con ventilación independiente.

Las plantas de pisos en manzana cerrada, recogen los siguientes tipos de vivienda:

- Lado Este y Oeste: viviendas de tres dormitorios con doble fachada.
- Lado Sur: Vivienda con doble ventilación. El acceso se realiza a través de la escalera tipo, mediante un tramo de galería.
- Lado Norte: Vivienda con doble orientación, primando la fachada al patio (Sur).
- Viviendas en esquina: se resuelven a partir de las escaleras-tipo, salvando cada una de ellas las irregularidades de parcela.
- Planta ático: se plantean viviendas en ático en los lados Este y Oeste.

ANÁLISIS Y APLICACIÓN DE MEDIDAS BIOCLIMÁTICAS Y MEDIOAMBIENTALES

1.- CONCEPTOS DE ARQUITECTURA BIOCLIMÁTICA

Morfología urbana y el medio físico

La evolución y aprovechamiento de las características físicas y ambientales del lugar es uno de los parámetros más determinantes en el diseño bioclimático. Los primeros aspectos a considerar, como son la elección del emplazamiento, la definición de infraestructura urbana, la configuración de los espacios

públicos, así como el análisis de aspectos adyacentes, paisaje, vegetación. etc., se encuentran ya fijados dado que se concretan en las condiciones de partida de la parcela objeto del concurso, con un planeamiento urbanístico totalmente definido.

La arquitectura y los factores climáticos están claramente relacionados: el clima influye en la forma de la edificación y las estructuras edificatorias generan condiciones microclimáticas. El término "diseño energéticamente consciente" implica la consideración y la integración de esta relación natural en el diseño.

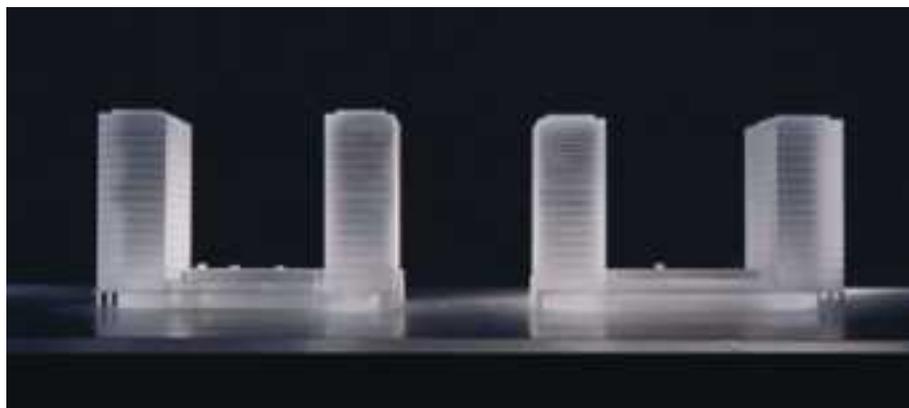
Según el modelo de tipología edificatoria

Al igual que en el punto anterior, de ordenación del conjunto, los aspectos a considerar, como son la orientación, la forma de la edificación, el volumen, la tipología general del bloque, etc., se encuentran ya fijados también en el planeamiento urbanístico. La manzana a construir es multiorientada, resultando más viable el aprovechamiento solar que en los bilaterales (triple crujía). Sin embargo, otros criterios urbanísticos ya predefinen altura máxima, distancia entre bloques, disposición, etc., por lo que no es factible incidir en ellos.

Diseño del edificio

Considerando el edificio como un sistema energético, las estrategias a incorporar en el diseño deben ser las siguientes:

- Captación y conservación de recursos energéticos del entorno inmediato.
- Almacenamiento y conservación de 105 recursos energéticos.
- Potenciación de la eficiencia del sistema energético.
- Optimización de la gestión de los usos energéticos.



La captación de los recursos energéticos procedentes del sol se realiza en el edificio mediante componentes cuyo objetivo es captar la energía solar y transmitirla al interior en forma de calor.

Cuando los componentes captadores están situados dentro del edificio, los sistemas de captación pueden ser de tres tipos:

- Captación directa.
- Captación semidirecta
- Captación indirecta.

El adecuado rendimiento energético del edificio está, a su vez, condicionado por la reducción de pérdidas de calor durante el período infracaletado y de los aportes de calor indeseados durante el período sobrecalentado. Para ello se debe potenciar el aislamiento en general de la edificación, medida que habitualmente debido al clima de la zona, resulta más rentable energéticamente cuando además no precisa de un mantenimiento posterior por parte de los usuarios.

Según las soluciones constructivas

La configuración de los componentes que conforman la envolvente del edificio, particiones internas verticales y horizontales, ventanas, componentes de aislamiento y dispositivos de sombreado, determina la capacidad térmica del edificio, características frente a la ganancia y pérdida de calor y tipo de sistema solar pasivo. Los distintos elementos pueden actuar como colectores de calor, absorbentes, distribuidores y elementos de almacenamiento, o bien combinar varias de estas funciones.

La elección de materiales de construcción que prevengan el sobrecalentamiento en verano y mantengan el confort térmico a lo largo del invierno, debe ser tomada en consideración para cada proyecto es-

pecífico, junto con las necesidades de ocupación, requerimientos determinados por el emplazamiento, preferencias de diseño, materiales disponibles, tradición arquitectónica en la región, consideraciones de mercado y costes económicos. Asimismo, debe ser considerado el coste del ciclo global de los materiales y sistemas constructivos, al realizar la valoración del ahorro energético derivado de su utilización.

La singularidad de cada proyecto determinará la elección de elementos de diseño y materiales que configuren un sistema energéticamente consciente, siempre contando con las limitaciones que el planeamiento supone para determinados aspectos, como la definición de huecos, cubiertas, materiales, etc.

Según las instalaciones

Para relacionar las instalaciones con las técnicas, basta considerar que la mejor técnica para reducir al máximo el consumo de energía de un edificio es la combinación adecuada de las técnicas de arquitectura bioclimática con un sistema de climatización adecuado para ahorrar energía.

Se deben estudiar sistemas de instalaciones convencionales basados en el uso de gas natural y electricidad y dentro de estos los que incrementen la eficiencia energética del edificio. En esta línea la solución más adecuada son las instalaciones de calefacción y producción de agua caliente sanitarias centrales.

Según la integración de energías renovables **De Integración Directa**

Aplicación de energía solar con fines térmicos o de generación de electricidad y donde el sistema solar: componente pasivo, colector solar o módulo fotovol-

taico, forma parte de la envolvente del edificio. Esta integración directa puede ser:

- Aplicación Pasiva: arquitectura Bioclimática.
- Aplicación activa: colectores solares térmicos de baja temperatura, módulos fotovoltaicos.

De Integración Indirecta

Cualquier energía renovable, cuyos sistemas no pueden ser integrados en la envolvente del edificio, pero sus efectos térmicos o de producción de electricidad pueden ser usados para suplir las necesidades energéticas de la edificación:

- Solar.
- Eólica.
- Biomasa.
- Minihidráulica.

Salvo la solar, el resto de aplicaciones activas deberían haber sido objeto de una actuación urbana más amplia, superando las capacidades de aplicación al presente proyecto.

Según la construcción sana

Se debe considerar la utilización de materiales que puedan reunir ciertos requisitos, si no todos, de los siguientes criterios:

- Materiales con BAJO IMPACTO AMBIENTAL EN SU PROCESO DE FABRICACIÓN. Para ello debemos considerar no solo la contaminación que produce su elaboración, sino la cantidad y el tipo de energía consumida en el proceso.
- Utilización de materiales RENOVABLES Y/O RECICLABLES.
- Materiales que al fin del ciclo de vida produzcan RESIDUOS DE BAJO IMPACTO AMBIENTAL.

Certificación de eficiencia energética

Parte fundamental de la justificación del cumplimiento de aspectos bioclimáticos es la realización de la CERTIFICACIÓN DE EFICIENCIA ENERGÉTICA de los edificios por parte del CADEM, Centro para el Ahorro y Desarrollo Energético y Minero, dependiente del EVE, Ente Vasco de la Energía, entidad que viene realizando certificaciones oficiales desde el año 1993. Esta certificación supone:

- Un sello de calidad energética.
- Un reconocimiento a la calidad energética en el diseño y en la construcción.
- Una garantía de eficiencia energética.
- Una mejora de impacto medioambiental.
- Un medio de proteger al consumidor.
- Una garantía para el comprador.

2.- MEDIDAS ADOPTADAS EN EL PROYECTO

Estudiadas las variables climáticas de la ciudad de Vitoria-Gasteiz, el diseño del edificio deberá ir claramente encaminado a solucionar el problema de la calefacción, teniendo en cuenta que con la aplicación de medidas básicas, fundamentalmente de protección, se pueden solucionar los problemas de refrigeración. Con este punto de partida se analizan los diferentes campos de actuación en los que incidir para el desarrollo de las viviendas bioclimáticas, según los niveles de intervención que cada uno nos posibilita. Los aspectos bioclimáticos tenidos en cuenta en el proyecto se resumen a continuación.

Medidas constructivas

Diseño del edificio:

· Las condiciones urbanísticas aconsejan en algunos casos orientar las estancias con huecos de fachada mayores hacia los espacios que pueden resultar más interesantes para la vivienda, sacrificando en este caso la captación solar.

· La mayor parte de las viviendas cuentan con huecos a dos fachadas con lo que queda garantizada la ventilación cruzada.

Mejora de aislamientos térmicos globales:

· Fachadas con las carpinterías situadas a haces interiores.

· Cubierta invertida con aislamiento térmico reforzado preciso para alcanzar la certificación energética.

· Forjados de gran inercia térmica (vigería de hormigón y bovedillas de cemento).

· Aislamiento de la cara caliente (superior) de los forjados en locales no calefactados.

· Separación de cerramientos horizontales con el exterior.

Eliminación de puentes térmicos:

· Frentes de forjados.

· Frentes de pilares.

· Cajas de persianas.

Mejoras en carpintería exterior:

· Vidrio doble Climalit 4+10+6.

· Cajas de persiana aisladas.

· Carpintería preparada para instalación de apertura oscilobatiente. Acceso a los portales con cortavientos de doble puerta.

· Rejilla aireadora en parte superior de las escaleras.

Mejoras en aislamiento acústico:

· Vidrio doble Climalit con espesores distintos en ambas caras.

· Tabiquería interior con aislamiento de lana de roca.

· Separación entre viviendas con doble tabique de yeso laminar (62,5 dB/A).

Mejoras en urbanización interior:

· Proyecto de ajardinamiento con especies de bajo mantenimiento (xerojardinería) y arbolado de hoja caduca junto a la fachada sur y oeste con minimización de la pavimentación frente a las zonas ajardinadas.

Instalaciones

La instalación de Calefacción y producción de Agua Caliente Sanitaria (A.C.S.) será centralizada y se empleará Gas Natural como combustible.

La sala de calderas se ubicará en un local destinado específicamente a este uso.

El fluido calefactor será agua caliente a una temperatura máxima de 90°C.

La instalación de calefacción podría definirse como bitubular con válvulas de radiador de 4 vías.

Este sistema consiste en establecer unos anillos bitubulares que tienen su origen y fin en las columnas montantes.

La tubería utilizada en estos circuitos es de polibuteno, recubierta con un material plástico para protegerla y coquilla aislante tipo tubolit.

En los radiadores se utilizan válvulas de 4 vías a las que se conecta la tubería mediante rácores de compresión. Los radiadores serán de chapa de acero tipo panel. Todos ellos irán provistos de purgador con pitón.

Cada vivienda constituirá una unidad de consumo. Las tomas a las distintas unidades de consumo se efectuarán desde las columnas montantes independizadas por llaves de corte. Cada unidad de consumo contará con su correspondiente válvula de 2 vías motorizada con motor electrotérmico. Estas válvulas irán instaladas junto a las columnas montantes y de ellas partirán los colectores de los que salen los





anillos. Estas válvulas se accionan desde unos termostatos ambiente programables a instalar en los puntos mas significativos o de las distintas unidades de consumo, en este caso el comedor-estar o un dormitorio de cada vivienda.

Así mismo, se instalará un contador de energía por cada válvula de 2 vías. Estos contadores horarios irán todos juntos en un cuadro en la Sala de Calderas. En los huecos de escalera se instalarán las columnas montantes desde las que saldrán los circuitos de las viviendas. Estas columnas montantes serán de hierro negro, calorifugadas.

La red de distribución discurrirá por el techo de la planta de cubierta o de sótano e irá calorifugada. Además de la regulación en función de la temperatura ambiente antes mencionada, la instalación contará con una regulación central en función de la temperatura exterior, con el objeto de reducir las pérdidas de calor al estar la red de distribución siempre a la mínima temperatura admisible. La centralita electrónica que manda en la regulación en función de la temperatura exterior será también la encargada del funcionamiento de la calefacción que, por consiguiente, será totalmente automático. La instalación contará con dos calderas para la producción de calor. Una de estas calderas será de acero inoxidable, con hogar sobrepresionado y envolvente calorifugada, de las denominadas "de condensación". La segunda será de baja temperatura de humos.

Los quemadores serán de aire soplado, con control electrónico de la llama, y de funcionamiento modulante. Con este equipo productor de calor se consigue un aprovechamiento energético superior al que se conseguiría con otros convencionales

- Elaboración de un informe técnico definitivo en el que se muestran los resultados de las mediciones.

Ahorro de electricidad

Se realizan adaptaciones que posibilitan ahorrar energía eléctrica:

- Todas las luminarias de elementos comunes de paso a viviendas llevan incorporado un detector de presencia para auto-encendido y programación de tiempos.
- Se deja instalada toma de agua caliente sanitaria para el consumo del lavavajillas, mejorando de esta manera el funcionamiento del mismo y reduciendo su consumo eléctrico.
- Instalación de luminarias de bajo consumo en las áreas que, por funcionamiento y rápido encendido, lo posibiliten.
- Mejora notable de la superficie de iluminación natural de las viviendas, respecto a lo requerido en la normativa de VPO, lo que posibilita ahorro de energía en iluminación.

de potencias comprendidas entre el 30% y el 100% de su potencia calorífica nominal. Por consiguiente, los resultados energéticos son superiores con creces a los que se conseguirían utilizando dos calderas estándar, una para calefacción y otra para producción de A.C.S.

La instalación contará con un vaso de expansión cerrado.

La chimenea será de acero inoxidable prefabricada, con aislamiento interior. La llave de acometida y de edificio será la misma e irá instalada en la acera, a menos de 9 m. de la fachada. El armario regulador se instalará en la planta baja empotrado en la fachada del edificio convenientemente ventilado. La red de gas discurrirá por el falso techo de la planta baja, por una cámara vertical de instalaciones, por el exterior de la cubierta y por la planta entrecubierta. Será de hierro negro OIN 2440 y discurrirá envainada en su recorrido entre el armario de regulación y la sala de calderas cuando vaya por el interior del edificio. El contador de gas irá empotrado en un armario situado en la fachada del edificio junto al armario de regulación de gas.

Certificación energética

Aun cuando el Pliego exige el cumplimiento del nivel B, el compromiso de LARCOVI es que el menos la edificación definitiva sea de nivel "A", La elaboración del Certificado supone:

- Análisis del proyecto.
- Visitas a obra por parte de los técnicos de CADEM.
- Realización de pruebas tras el fin de obra:
 - Análisis termográfico de todas las fachadas del bloque. Análisis termoflujométricos.
 - Análisis de infiltración.

Ahorro de agua

Se realizan, a su vez, adaptaciones que posibilitan ahorrar consumo de agua:

- Manual de uso y mantenimiento del usuario.
- Colocación de todas las griferías monomando con vaporizadores para el ahorro de consumo de agua en el mezclado.
- Inodoros de descarga controlada.
- Recomendación de instalación de electrodomésticos de bajo consumo.

Ahorro de agua caliente

La instalación con tuberías aisladas en polibutileno (PB) permite que la pérdida de temperatura del agua sea inferior a la tradicional instalación en cobre.

Medidas adicionales de ahorro de energía

- Entrega a los clientes de manual de uso y mantenimiento del usuario.
- Lavavajillas con dos tomas de agua (fría y caliente).
- Recomendación de utilización de electrodomésticos de bajo consumo con etiquetado ecológico.
- Recomendación de utilización de frigoríficos tipo "no frost" sin CFC.
- Sistemas domóticos de control de instalaciones comunitarias.

- Luminarias de bajo consumo, larga duración y alto rendimiento.
- Memoria selectiva de ascensores.

Tratamiento de residuos sólidos

Entrega de manual de uso y mantenimiento al usuario con la posibilidad de implantación del sistema separativo de RSU. Para ello en la vivienda se dejará espacio en cocina y en los cuartos de basura de las zonas comunes para la colocación de contenedores separativos para orgánica y reciclable, además de lo que implica la implantación de la recogida neumática.

Fomento de la utilización de materiales sanos

Estos materiales, elegidos según los criterios indicados anteriormente, han quedado reflejados en la memoria constructiva del proyecto, resumiéndose a continuación los más significativos.

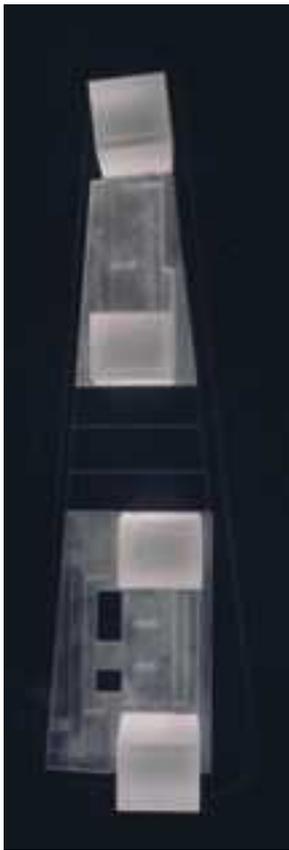
ALBAÑILERÍA

Fachadas

En fachadas a vía pública de fábrica fachada ventilada de vidrio laminar sobre perfilera de acero lacado. En fachadas interiores con fábrica de ladrillo perforado de 1/2 pie de espesor revestido con sistema Coteterm.

Divisiones de separación de vivienda con espacios comunes.

Separación de viviendas con espacios comunes a base de bloque arliblock, con arlita para la mejora del comportamiento térmico y yeso proyectado por ambas caras. Trasdosado con tabique de yeso laminado con lana de roca en dormitorios y salones.



Divisiones entre viviendas:

Doble tabique de placas de yeso laminar con estructura de metal 152/400 (46+46) LR.

Divisiones interiores:

Se propone la sustitución del material cerámico por PLADUR. Este sistema produce un importante incremento en el nivel de aislamiento acústico y térmico del edificio y una considerable reducción de escombros respecto a la tabiquería tradicional por la realización de rozas para el paso de instalaciones. Tabiquería con placa de yeso PLADUR 76/400 (15+46+15), formada por una estructura de chapa de acero galvanizada, con canales y montajes de 45 mm. Colocados con una separación entre ejes de 40 cm y una placa de yeso de 15 mm en ambas caras, con aislamiento de lana mineral.

Trasdosados de fachada

Tabiquería de placa de yeso tipo PLADUR trasdosado 61/400 (46/15) con aislamiento interior de lana mineral.

AISLAMIENTO TÉRMICO

Aislamiento Térmico en fachada: Porexpan 20 Kg/m³.

Cubierta plana invertida: Poliéstireno extrusionado ROOFMA TE SI.

Forjados sobre espacios exteriores o locales cerrados no calefactados: Proyectado de poliuretano de 40 Kg/m³ con un espesor de 3 cm.

En todos los casos se procurará emplear como aislantes aquellos materiales que, al tiempo que garantizan el cumplimiento de la NBE-CT 79 y la obtención de la calificación energética de nivel "A", tengan la menor afección medioambiental posible.

CARPINTERÍA EXTERIOR

Carpintería doble acristalamiento en perfiles extrusionado de aluminio lacado y/o anodizado, abisagrada y con rotura de puente térmico, preparada para la colocación de sistema oscilobatiente.

- Vidrio Climalit 4/12/6.
- Burlete superior para evitar entradas de aire.
- La estanqueidad entre hoja y marco se realizará mediante junta de polipropileno.
- Perfiles de espesor mínimo 1,5 mm, con la tolerancia de extrusión admitida por UNE.

- Recubrimientos anodizados se realizarán bajo el sello de calidad EWAA/EURAS.
- Cierre de doble junta interior y exterior.
- Los recubrimientos enlacados se realizarán bajo el sello de calidad QUQLICOA T.
- Todas las uniones entre perfiles se realizarán con tornillos de acero inoxidable.
- Permeabilidad al aire: A3.
- Estanqueidad al agua: E3.
- Resistencia al viento: V3.
- Caja de persiana en dormitorios incorporada.

CARPINTERÍA INTERIOR

Puerta de acceso a Viviendas: puerta BLOCK-PORT, chapeada en madera barnizada de 4,5 cm de espesor, con herrajes de latón y premarco de madera de pino. Cerradura de seguridad con tres puntos.

Puertas interiores de vivienda: puertas. BLOCK-PORT, tipo NORMA, chapeadas en madera barnizadas o lacadas de 3,5 cm de espesor, con herrajes de latón y premarco de madera de pino.

REVESTIMIENTOS

Pavimentos

Garaje:

- Solera de hormigón pulida mecánicamente acabada con polvo de cuarzo y fratasada mecánicamente, 15 mm de espesor, sobre lámina de polietileno y capa de grava.

Viviendas:

Gres de 30 x 30 cm. En cocinas, baños, aseos y tendederos.

- Parquet de madera de roble pegado sobre solera.
- Rodapié DM acabado roble barnizado.

Portales y escaleras:

- Peldaño en terrazo micrograno y el mismo material para mesetas. Revestido de paredes de portal con empanelado de madera, mármol y/o espejo y suelos de mármol.

Paramentos verticales:

Garaje: Revocado maestro MYRSAC-90, con una capa fratasada y regleada y terminación con gota proyectada en techos.

Viviendas:

- Cocinas, baños y aseos, alicatados con azulejo de primera calidad, tomadas con mortero adhesivo.

Resto de vivienda, paredes con pintura lisa y techo plástica lisa.

· Cuartos de instalaciones: en cuartos de basuras y cuartos de contadores de agua revocado con MYRSAC-90, con una capa frastasada y regleada y terminación con gota proyectada.

FALSOS TECHOS

Falso techo de escayola en los lugares donde sea preciso ocultar instalaciones y en terrazas y porches de fachada principal.

FONTANERÍA

Redes generales y distribución para agua fría y caliente de Polibutileno (PB) con piezas de unión del mismo material o metálicas en transición protegidas en redes de distribución con tubo artiglás en color según su función, y prueba de circuito a 290 Kg/cm², las redes de agua caliente que vayan sobre falsos techos se calorifugarán.

CALEFACCIÓN

Red de distribución bitubular en polibutileno (PB) TERRAIN (SDP), con piezas de unión del mismo material o metálicas en transiciones, protegidas con tubo artiglás en color según función y prueba de circuito en obra a 20 Kg/cm² de presión.

Radiadores de chapa de acero.

JUSTIFICACIÓN DE LAS SOLUCIONES PLANTEADAS EN PROYECTO:

Por mejora de aislamientos

La reducción del consumo de energía por mejora de los aislamientos supone un incremento de la eficiencia energética en los siguientes términos:

Cuantificación

- Plantear una ficha de KG del edificio con cerramientos con coeficientes de transmisión lo más alto que permite la Norma.
- Repetir la ficha de KG con los coeficientes correspondientes a los cerramientos propuestos.
- La reducción de potencia calorífica necesaria en el edificio será:
- $R = ST \times 25 \times (KG1 - KG2)$ en Kc/h.
- El porcentaje de reducción de energía neta necesaria para calentar el edificio será:
- $100 \times KG2/KG1$ en %.

Ventajas medioambientales

· La mejora de aislamiento supone en sí un aumento de la temperatura superficial de los paramentos. Este hecho es especialmente destacable en las carpinterías y en los acristalamientos. Dado que la "temperatura equivalente" que mide la sensación de confort, es función tanto de la temperatura ambiente como de la temperatura de los paramentos de la habitación, el uso de aislamientos térmicos suplementarios tiene dos efectos medioambientales colaterales no desdeñables:



· Para la misma sensación de confort es suficiente con temperaturas ambientes más bajas lo que supone un ahorro suplementario de energía en sí misma.

· Este mismo hecho hace que la humedad relativa del ambiente sea superior en una misma habitación para la misma sensación de confort térmico que en un edificio menos aislado. No es necesario comentar las ventajas que esto supone, especialmente en invierno.

Para ello se plantea potenciar el FOMENTO DEL AHORRO ENERGÉTICO a través de las siguientes medidas que consisten tanto en adaptaciones constructivas (mejora de aislamientos globales, eliminación de puentes térmicos, mejoras en carpintería exterior y vidrio, etc.), como de instalaciones energéticas (ahorro de energía para calentamiento de agua caliente sanitaria y producción de calefacción, por gas natural, ahorro de electricidad para fuerza y alumbrado y ahorro de agua).

Diseño de las instalaciones

Con ellas se fomenta el ahorro energético en los siguientes términos:

- Instalación central respecto a instalación individual con calderas murales de gasificación:
 - Rendimiento estacional calderas individuales de gasificación (sobre PCI del combustible): 75%
 - Rendimiento estacional con calderas centrales de calefacción tipo estándar: 85%
 - Pérdidas exteriores globales en instalación central: 6%
- Una instalación central, para el mismo nivel de confort, supone, por el simple hecho de utilizar equipos con mejores aprovechamientos energé-

ticos globales, un ahorro de, al menos, el 4% del combustible utilizado.

A esto habría que añadir:

- El costo del Gas Natural es un 33% más bajo si se utiliza en instalaciones centrales que en individuales por razones tarifarias.
- Dado que una instalación central, por necesidad, debe contar con un mantenimiento especializado y periódico, se produce una mejora en los costos de explotación de difícil cuantificación, pero que seguramente puede ser superior al 2% anual respecto al conjunto de instalaciones individuales.
- La vida útil de una central de calefacción puede estimarse en 15 años, contra la vida útil de una caldera de gasificación de las usadas normalmente en obra, que difícilmente supera los 8 años.
- Se produce una reducción de riesgos, no cuantificable desde el punto de vista económico, pero de importancia constatable, al no existir gas natural en el interior de las viviendas, especialmente en las cocinas.
- Se produce una mejora incuestionable de la calidad ambiental en el interior de las viviendas sobre instalaciones individuales con calderas instaladas en cocinas debido a:
 - Desaparición de corrientes de aire en el local donde se encuentra la caldera desde la toma de aire exterior hasta la propia caldera.
 - Desaparición del riesgo de revoque de humo al local debido a posibles depresiones producidas por campanas extractoras, defectos de tiro en chimenea u otras causas.
 - No existe riesgo de formación de CO₂ en el interior de las viviendas por fallos en la combustión o deficiencias en el mantenimiento de las calderas.

La mejora del aprovechamiento energético que supone la instalación centralizada respecto a la individual puede estimarse, pues, en al menos el 6% del combustible, con un ahorro económico con las tarifas actuales de Gas Natural del 26%.

Utilización de calderas de condensación a baja temperatura en lugar de calderas estándar

Como se ha indicado antes, el rendimiento estacional de una caldera estándar se encuentra alrededor del 85% del poder calorífico inferior (PCI) del combustible, el 15% de pérdidas son la suma de las pérdidas por humos más las pérdidas por transmisión de la propia caldera.

Las calderas de baja temperatura tienen un rendimiento estacional del 92% sobre el PCI del combustible. Esta mejora la consiguen por tener un mayor rendimiento en la combustión, al poder echar los humos a temperaturas inferiores a las estándar y a la reducción en las pérdidas transmitidas al ambiente debido a un mejor aislamiento térmico, por un lado, y al trabajar con el hogar y el agua a temperaturas inferiores.

Las calderas de condensación son siempre de baja temperatura pero, además, al aprovechar el calor latente de los humos el rendimiento de la combustión mejora en un 7% sólo por este hecho, y en un 4% estacional al menos por emitir los humos a temperaturas inferiores a la de su punto de rocío (aprovechamiento suplementario de calor sensible). Así pues, mejoran en un 11% el rendimiento de la combustión respecto a las calderas de baja temperatura y en un 18% al menos el rendimiento estacional conseguido con calderas estándar. Esto, sumado al 6% conseguido con una instalación central, quiere decir que la utilización de instalaciones centralizadas con calderas de condensación supone un ahorro global del 24% en el combustible utilizado para la calefacción, y del 53% en la factura del mismo si se considera también la reducción ocasionada por la repercusión del término fgo. Además, respecto a las mejoras mencionadas antes como consecuencia del uso de instalaciones centrales respecto a las individuales, hay que añadir:

- La vida útil de las calderas de condensación es de al menos 20 años, 5 años más del estimado para calderas estándar.

- El hogar de las calderas puede limpiarse con chorros de agua a presión, lo que garantiza que con un mínimo mantenimiento las pérdidas por suciedad en el hogar sean prácticamente nulas. Considerando todos los parámetros que intervienen excepto costos de mantenimiento y consumos de electricidad, independientemente de los costos de reposición, siempre favorables al caso de instalaciones centrales, el período de retorno de la inversión suplementaria necesaria para una instalación central con calderas de condensación respecto a instalaciones individuales con calderas de gasificación es del orden de los 1,1 años, con un ahorro de combustible estimado en el 23% y un ahorro del precio pagado por el mismo del 53%.

Control individual del consumo

El hecho de ajustar la energía suministrada a la energía necesaria en cada momento supone un ahorro en consumos cifrado en hasta el 30% respecto a las antiguas instalaciones centrales. Uno de los argumentos para instalar calderas individuales en lugar de centrales es precisamente que en estas últimas el control individual del consumo supone en sí mismo un considerable ahorro de energía.

La instalación propuesta, si bien cuenta con producción de calor central, dispondrá de control individual, por lo que el horario de las temperaturas de uso las decidirá cada usuario y la factura que pague por el servicio será en función del consumo que genere. Para ello cada vivienda contará con un termostato ambiente cuyo accionamiento queda en manos del usuario final, y de un contador de energía que permitirá, conocer el consumo en cada caso.

Con esta solución el control de consumo será igual al conseguido en instalaciones individuales sin detrimento de ninguna de las ventajas conseguidas con las instalaciones centrales.

Termostato ambiente. Estos termostatos permiten regular distintas temperaturas en los locales controlados por ellos. Con su uso se pretende que nunca se supere la temperatura de confort, evitando que puedan alcanzarse sobrecalentamientos y excesos de temperatura. Dado que la temperatura equivalente, que mide la sensación de calor, no depende sólo de la temperatura ambiente sino también de la de los paramentos de la habitación, para una misma sensación de confort, el uso de estos termostatos permite la utilización de temperaturas ambientes más bajas. Además, existe un factor medioambiental que no conviene desdeñar. Un ambiente con el mismo contenido en agua tiene tanto menor humedad relativa cuanto mayor es la temperatura. Si se consiguen iguales sensaciones de confort térmico con temperaturas ambiente más bajas, simultáneamente la humedad relativa del ambiente es también más alta, con todas las consecuencias que este hecho acarrea.

Material de tuberías y radiadores

Las ventajas del sistema propuesto son obvias:

- Imposibilidad de que aparezcan fugas ocultas, debido a que no existen conexiones más que en los colectores y en las llaves de radiador.
- Minimización de las interrupciones al poder independizarse las viviendas sin repercutir sobre el resto de la instalación.
- Al estar el tubo aislado térmicamente se reducen los problemas de deterioro del parquet.

Por otra parte, el estudio hidráulico exhaustivo que es necesario efectuar, hace que pueda determinarse la emisión calorífica de los radiadores con una exactitud que el resto de los sistemas no la consigue.

Se han empleado radiadores de chapa de acero debido a que su pequeña inercia térmica los hace idóneos para cualquier tipo de regulación.

Certificación energética

Aun cuando el Pliego exige el cumplimiento del nivel "B", el compromiso de LARCOVI es que el certificado alcance al menos la calificación definitiva de nivel "A".

Materiales sanos

Se han incorporado, en la medida de las disponibilidades constructivas, de suministro y colocación, así como económicas, materiales que cumplan las características citadas:

- Materiales con BAJO IMPACTO AMBIENTAL EN SU PROCESO DE FABRICACIÓN. Para ello debemos considerar no solo la contaminación que produce su elaboración, si no la cantidad y el tipo de energía consumida en el proceso.

- Utilización de materiales RENOVABLES Y/O RECICLABLES.

- Materiales que al fin del ciclo de vida produzcan RESIDUOS DE BAJO IMPACTO AMBIENTAL.

En este aspecto los materiales propuestos y que quedan reflejados en la memoria de calidades respetan estos criterios, no existiendo determinaciones de formativa que impidan su utilización.

Como se puede comprobar, se ha minimizado la presencia de materiales "insanos":

- Con capacidades radioactivas: cementos con cenizas, esmaltes...

- Con cargas electrostáticas: PVC, pinturas plásticas, barnices sintéticos...

- Con emisión de polvo y gases: formaldehídos, gas radón...

A su vez, y como complemento a la utilización que de los propios materiales se realiza en la obra, se han analizado los sistemas constructivos globales, proponiéndose la realización de toda la tabiquería interior tipo Pladur, dada la gran ventaja que desde el punto de vista de la reducción de escombros proporciona: la mayor cantidad de los residuos producidos en una obra convencional durante el desarrollo de la misma se deben a los trabajos de rozas y adaptación de instalaciones que, con este sistema de tabiquería, prácticamente se anulan.



DATOS ECONÓMICOS

Consumos y costos estimados de combustible

	Nm3/año	€/año
Individual con caldera de gasificación:		
Calefacción	1.178	639,53
ACS	330	179,15
Total	1.508	818,68
Individual con caldera de condensación:		
Calefacción (32%)	801	454,18
ACS (32%)	224	121,45
Total	1.025	575,63
Central, con calderas estándar:		
Calefacción (6%)	1.107	363,15
ACS	330	108,25
Total	1.437	471,40

Propuesta

Central, con calderas de condensación:		
Calefacción (24%)	895	294,79
ACS (18%)	271	89,26
Total	1.166	384,05

El sistema definido nos proporciona, en resumen:

- Mejor rendimiento de la instalación.
- Menor consumo.
- Mejor mantenimiento y funcionamiento.
- Menor coste de utilización.

Analizada la inversión necesaria y el rendimiento energético que produciría la instalación de paneles solares para apoyo a la producción de agua caliente sanitaria, se ha creído más conveniente optar por la potenciación de otras medidas que se entienden más rentables para el ahorro energético del edificio. De cualquier forma, la instalación de la caldera de calefacción central permitiría a la comunidad de vecinos colocar el sistema de captación de energía solar con gran facilidad.

Resultados

En ejecución.

EDITA

Asociación Española de Promotores
Públicos de Vivienda y Suelo

COORDINACIÓN

Carlos de Astorza y García de Gamarra
M.ª Francisca Cabrera Marcet

PRESIDENTE

Gaspar Mayor Pascual

DOMICILIO SOCIAL

Luis Vives, 2, entresuelo 1º.
46003 VALENCIA

Tels.:

96 392 42 98

96 391 90 13

96 392 40 53

Fax: 96 392 23 96

www.a-v-s.org

DISEÑO

Estudio Ibán Ramón

IMPRESIÓN

La Imprenta Comunicación Gráfica

Depósito legal