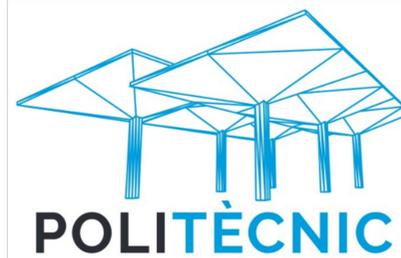


**Olimpiada Edificación  
Grado de  
Arquitectura técnica  
Nivel ESO  
Universitat Jaume I**

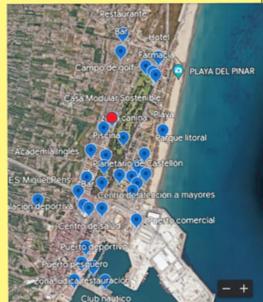
# Vivienda Modular Sostenible

Canales Sos, R., Martinez Ríos, M., Lorenzo Calderón, L.  
IES Politècnic de Castelló de la Plana



## UBICACIÓN DEL TERRENO

El terreno para nuestra casa esta situado en la Av. de los Pinos nº64 del Grao de Castellón (C.P.12100). Coordenadas 39°59'10.2"N 0°01'07.1"E. La referencia catastral es: 7807210YK5370N0001LB y tiene un tamaño de 805 m². Cerca del terreno y a menos de un kilómetro de distancia hay muchas instalaciones básicas necesarias que se pueden ver en el mapa. Según datos del Instituto Nacional de Meteorología, el porcentaje de humedad del suelo no supera el 20%, Por ello, el solar es apto para la construcción de piscina y de sótano, podemos verlo en casas cercanas. La isla de calor de las zonas urbanas se reduce por la cercanía al mar.



En esta calle hay 90 viviendas entre 150 y 180 m² de superficie, se han publicado 6 anuncios de venta en el último año con un precio medio de 632.833 €, la más cara una vivienda de 890.000€.

## ORIENTACIÓN DE LA VIVIENDA

Con la herramienta de SunEarthTools hemos podido realizar el estudio personalizado para nuestro solar tal y como vemos en la fotografía. La casa está orientada hacia el **sur** para maximizar la producción de las placas solares, tener una mayor eficiencia energética por luz y calor del sol y más privacidad a la vivienda.

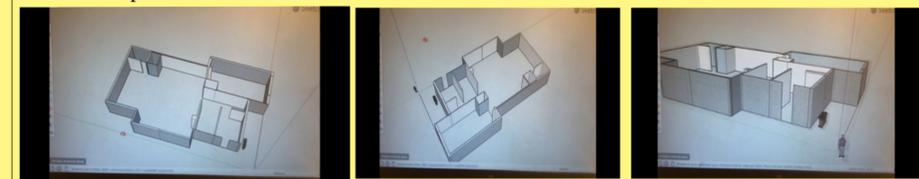


## DESCRIPCIÓN DE LA VIVIENDA

Vivienda **modular** de tamaño variable adaptable a las necesidades de la familia a lo largo de la vida. Módulos desmontables, transportables y reutilizables que ante nuevas necesidades se pueden transportar a otra ubicación o desmontar y modificar la construcción. Los módulos se pueden diseñar de forma personalizada para el cliente según sus necesidades. Planta baja totalmente accesible incluyendo una habitación y un baño accesible para silla de ruedas.

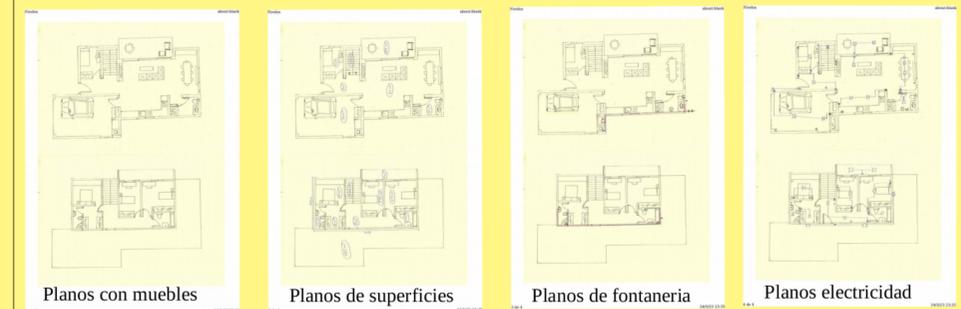
## DISEÑO DE LA VIVIENDA

Utilizando el programa **Sketchup** hemos reproducido el diseño de la vivienda, para ello hemos sacado las medidas de los planos ofrecidos en los materiales de la Olimpiada. En esta recreación 3D de la vivienda se pueden ver las modificaciones realizadas en la distribución de las estancia de la vivienda.



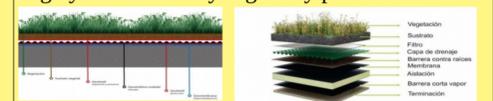
## PLANOS DE LA VIVIENDA

Hemos dibujado los planos de las plantas de la vivienda con los muebles, con las superficies de cada estancia de la vivienda, planos de la instalación eléctrica y planos de la instalación de fontanería.



## TECHO VERDE

De los tipos de techo verde que hay, seleccionamos el **techo verde amplio** ya que es fácil de instalar, necesita poco sustrato (6 cm de espesor), ideal para plantas musgosas y grasosas, poco mantenimiento, riego y abono no muy seguido y poco deshierbe.



## JARDIN ECOLÓGICO

Especies autóctonas adaptadas al clima del lugar. Diversas especies para resisitir mejor las plagas. No tienen césped porque consume mucha agua. Plantas jóvenes por adaptación mejor (semillero) Plantas agrupadas según sus necesidades de riego. Ni pesticidas ni otras sustancias artificiales. Se abonan con compost natural (compostadora) Plantas que repelen insectos (lavanda, romero) Se permite depredadores naturales (arañas, aves)

## MATERIALES UTILIZADOS EN LA CASA

Estructura **Steel Frame** (acero laminado en frio), poca energía en fabricación. Por fuera madera prensada impermeable o placa de yeso laminado de exterior. Material aislante térmico/sonido corcho natural, Km0, reciclable y reutilizable. Parte interior placa de yeso laminado fijado con tornillos a las barras de acero. Carpintería interior de madera maciza tanto las puertas, muebles y en cocina. Suelos de la vivienda y pavimento, revestimiento y encimeras de los cuartos húmedos de cerámica porcelanica que es resistente, impermeable y de Km0. Ventanas de PVC, por buena resistencia, herméticas y relación precio-calidad. Ventanas con cristales bajo emisivos para menor gasto energético, de 4 mm y cámara de 16 mm entre ellos. En habitaciones, triple cristal de 4 mm con dos cámaras de 12 mm, en una de gas Argón para aislamiento térmico, acústico y menos condensación. La casa se entrega totalmente amoblada y decorada y tambien con el paisajismo completo incluida piscina salina preparada sin cloro.



## CAMBIOS EN LA DISTRIBUCIÓN DE LA CASA

Hemos hecho modificaciones en el diseño inicial de la vivienda:  
- Es importante tener una habitación en la planta baja por si algún miembro de la familia sufre un accidente y no puede subir las escaleras, o para cuando se deba incorporar a la vivienda a personas mayores. Por ello hemos puesto una habitación en la planta baja donde estaba el despacho, y este lo hemos puesto en el sótano. En la planta baja hemos adaptado la anchura de las puertas para sillas de ruedas y hemos añadido un baño adaptado .  
- Terraza pisable en la primera planta con acceso desde el pasillo de la planta  
- Sótano grande con acceso por escalera interior con zona para los depósitos de aguas grises y pluviales, zona de contenedores de reciclaje, zona de ocio con sala de juegos y el despacho.  
- Escalera de servicio para poder acceder a las placas solares.



## MAQUETA A ESCALA

Realizada con madera de DM de 3 mm y listones de sección cuadrada de madera maciza de 2 cm de lado. La base es el terreno, el sótano con todas las zonas ya descritas, encima la planta baja y sobre ella la segunda planta. Se puede desmontar para ver la distribución de cada planta por dentro.



Planta baja con Salón-comedor, cocina, habitación, baño adaptado, parking y lavadero. Una escalera lleva a la primera planta que tiene dos habitaciones individuales, baño, una habitación principal con baño y vestidor y una terraza pisable. El techo plano de la primera planta tiene las placas solares.



Zona exterior con jardín de plantas autóctonas, huerto ecológico con diferentes elementos sostenibles (riego por goteo, semillero, compostador). Zona de estar con parasol y zona con piscina salina y cargador solar.

## MUEBLES Y DECORACIÓN

Con el planificador web de Ikea, hemos diseñado los interiores con muebles y decoración, ofrece muebles de buena calidad a precio bajo, asumimos que los debemos montar y encolar nosotros. Los sanitarios los hemos buscado en Leroy Merlin por la variedad, la buena atención y la calidad de sus productos.



## ENERGIA SOSTENIBLE FOTOVOLTAICA

Autosuficiencia energética. Estimamos 175,15 € de consumo mensual de electricidad, necesitamos unos 5kW que corresponden a **9 paneles solares** y una batería que almacene otros 5kW para tener energía cuando no hay producción (por la noche). Calculamos un precio de 9000€, pero con las subvenciones actuales el coste real seria de unos 3800€. El ahorro anual supone unos 1600€ por lo que se amortizaría en 4 años. Hasta 25 años que dura la instalación operativa tenemos 21 años de consumo cero. Tenemos la garantía de 5 años el inversor, 10 años la batería y 25 años de placas.

## CALEFACCIÓN Y REFRIGERACIÓN: BOMBA DE CALOR REVERSIBLE

Obtenemos energía térmica con poca energía eléctrica (con 1 Kw/h producimos de 4 a 6 Kw/h de energía calorífica). Funciona como una nevera, en verano tiene una posición determinada y en invierno con una llave de dos posiciones se cambiaría la posición del serpentín y del evaporador. Hemos decidido que pondríamos un modelo ofertado por Carrefour con un precio de 604€

## DOMÓTICA

1. Sensores para luces inteligentes y sensor de movimiento en el pasillo.
2. Grifos con sensor para ahorrar agua y electrodomésticos de categoría A++
3. Luces Led que se apagaran cuando detecta que no hay nadie en la habitación.
4. Sensores de presencia que apagan o encienden los dispositivos como bomba de calor.
5. Sensores de apertura de ventanas, avisan con la calefacción encendida.
6. Sensor de humo y fuego, sensor de agua para evitar inundaciones en los baños y cocina.
7. Enchufes inteligentes que controlan el consumo para gestionar la electricidad consumida.
8. Sensores para toldo, lo abren con sol directo y lo cierran con viento.
9. Sensores para que las persianas bajen con lluvia o mucho sol.
10. Puerta del garaje automática con sensor que abre al acercarse el coche.
11. Sensores de lluvia, temperatura y humedad en el exterior para el riego.



## SOSTENIBILIDAD EN LA VIVIENDA

- Parking con cargador de coche eléctrico alimentado por placa solar.
- Aparcabicicletas y patinetes para la movilidad sostenibilidad.
- Inodoro de doble descarga y grifos con sensor.
- Contenedores de reciclaje para separar residuos y reciclar.
- Zona con comedor exterior con parasol y una cocina solar
- Compostador, semillero y dispositivo control biológico de plagas
- Sensor de humedad que ahora agua en huerto y jardín.
- Huerto ecológico, jardín de aromáticas y autóctonas. Techo verde.
- Textiles de algodón de cultivo ecológico y Jabones Beltrán que son ecológicos y Km 0



## PRESUPUESTO Y TEMPORIZACIÓN

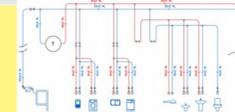
- Terreno 140.000 €
- Permisos de obras 2500 €
- Estructura: 200 m2 x 360 €/m2 = 72000€
- Mano de obra: 21000€
- Domótica: 1500€
- Instalación eléctrica y fontanería 6500€
- Paneles solares: 8.500€
- Suelo porcelánico 2000 €
- Baño (planta baja): 1800 €
- Baño pequeño (primera planta): 1500 €
- Baño grande (primera planta): 3100 €
- Cocina : 5200 €
- Garaje: 6000 €
- Ventanas 6900€
- Puertas interiores 175€ x 8 =1400€
- Terraza de la primera planta 2000 €
- Terraza de planta baja 920 €
- Puerta entrada principal 1499 €
- Puerta exterior de pvc 450 €
- Piscina: 7191 €
- Tejado verde: 1500€
- Plantas del jardín: 600€
- Muebles 4500 €
- Bomba de calor reversible 604€

PRECIO DE LA VIVIENDA: 29916€

APARTADO	Personas	Días
Estructura Steel Frame	5	30
Paredes, fachada y techo	3	15
Electricidad	2	6
Fontanería	1	3
Pavimento y revestimiento	3	5
Cocina	2	3
Muebles y decoración	2	10
Piscina	3	7
Paisajismo exterior	2	5
Techo verde	2	1
Instalación placas solares	2	2
TOTAL	87	Días laborables. 288 jornadas de trabajo de 8 horas

## GESTIÓN DEL AGUA

Grifos con sensor que reduce el consumo de agua, un depósito de agua pluvial que filtrada se usa en la lavadora, el WC y el riego del jardín. Depósito de aguas grises, que recoge el agua de la ducha y del lavabo para el WC y para riego. Estos depósitos estan situados en el sótano. Tenemos un separador de grasas del agua del fregadero de la cocina y lavavajillas así evitamos verter aceite al alcantarillado. La piscina de agua salina sin cloro tiene un tratamiento para conservar el agua limpia y no se vacía de una temporada a otra. Riego del jardín por goteo y con sensor de humedad.



## NORMATIVA Y REFERENCIAS

- Orden de 7 de diciembre de 2009 de la Consellería de Medio Ambiente, Agua, Urbanismo y Vivienda de la CV.
- Plan General Estructural (PGE)
- Plan d'Ordenació Detallada (POP).

## ODS



- ODS 3: Salud y bienestar
- ODS 6: Agua limpia y saneamiento
- ODS 7: Energía asequible y no contaminante
- ODS 9: Industria, innovación e infraestructuras
- ODS 11: Ciudades y comunidades sostenibles
- ODS 12: Producción y consumo responsables
- ODS 13: Acción por el clima
- ODS 17. Alianzas para lograr los objetivos

## AGRADECIMIENTOS

A la Escuela Superior de Tecnología y Ciencias Experimentales por organizar estas Olimpiadas y también la Maratón de Arquitectura Circular que ha influido mucho en este trabajo. También al IES Politècnic de Castelló de la Plana por permitirnos participar y a nuestra profesora de Tecnología Mª Angeles Sos por inscribirnos y apoyarnos en todo el trabajo.