



# I CONGRESO EDIFICIOS INTELIGENTES

Madrid, 23-24 Octubre 2013

## SISTEMA DE CONSTRUCCIÓN MODULAR SENSORIZADA

B. Alorda, J. Muñoz, F. Forteza, G. Horrach y C. Carmona

Grupo Investigación Construcciones Arquitectónicas e  
Ingeniería de Edificación

Universidad de las Islas Baleares

Organiza:



GRUPOTECMARED

Apoyo Institucional:



I CONGRESO  
EDIFICIOS INTELIGENTES  
Madrid, 23-24 Octubre 2013

# Motivación

- Sistema de montaje que cumpla los requisitos básicos del código técnico de edificación.
- Construcción modular mediante paneles autoportantes sensorizados.
- Proceso constructivo respetuoso con el medio ambiente y eficiencia energética.



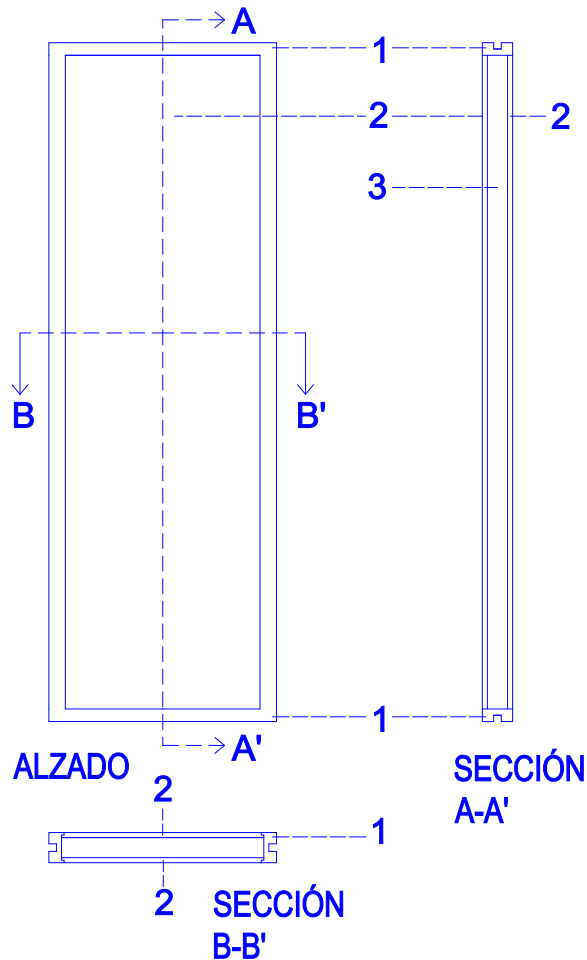
# Introducción

- Paneles machihembrados fabricados con biomateriales.
- Panel estandarizado de 0,90 m. x 2,60 m.
- Elementos estructurales de madera laminada GL24h.
- Libertad de acabados interiores y exteriores, así como en la tipología de cubierta.
- Paneles con patente/modelo de utilidad en favor de la Universidad de la Islas Baleares.



# Panel

## Panel base y estructural



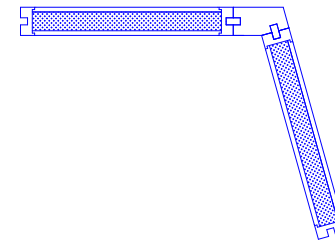
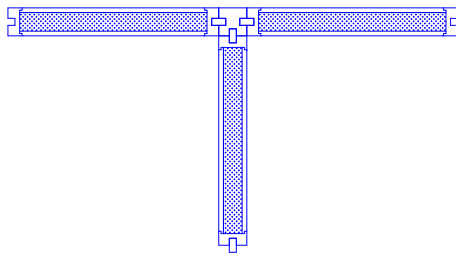
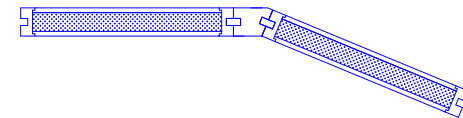
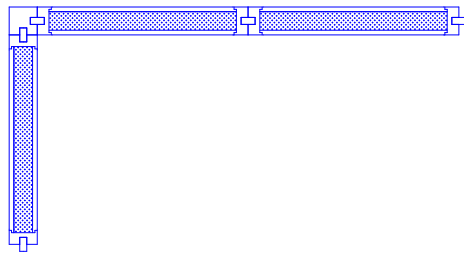
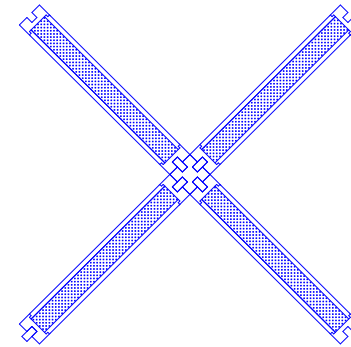
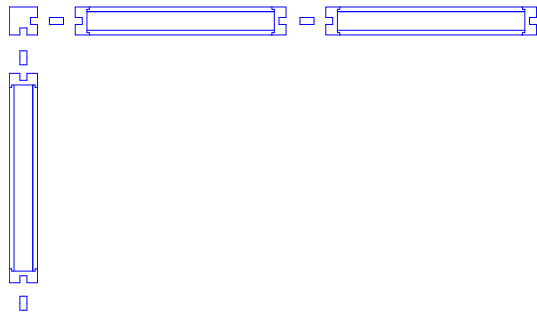
1.-Marco perimetral (hembra) de madera laminada GL24h

2.- Tablero OSB

3.- Núcleo de aislamiento térmico

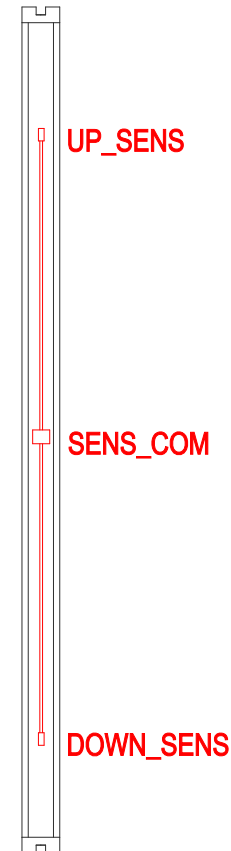


# Encuentros entre paneles

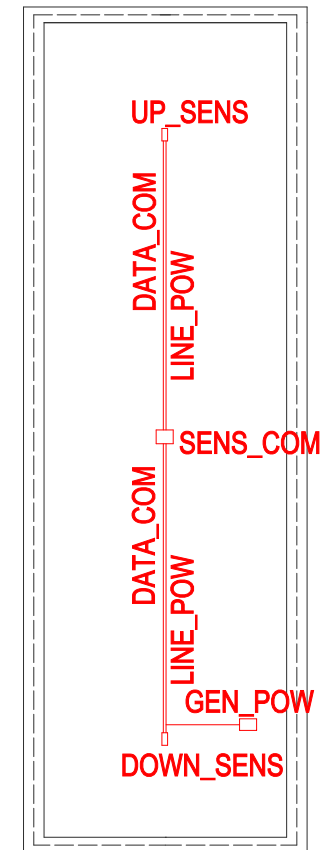


# Panel con sensores

- Incorporación de sensores internos de bajo coste.
- Comunicación sin hilos entre paneles.
- Alimentación de muy baja tensión con posible uso de energía fotovoltaica.
- Medida en diferentes alturas personalizable.
- Incorporación de sensores de diversa naturaleza.



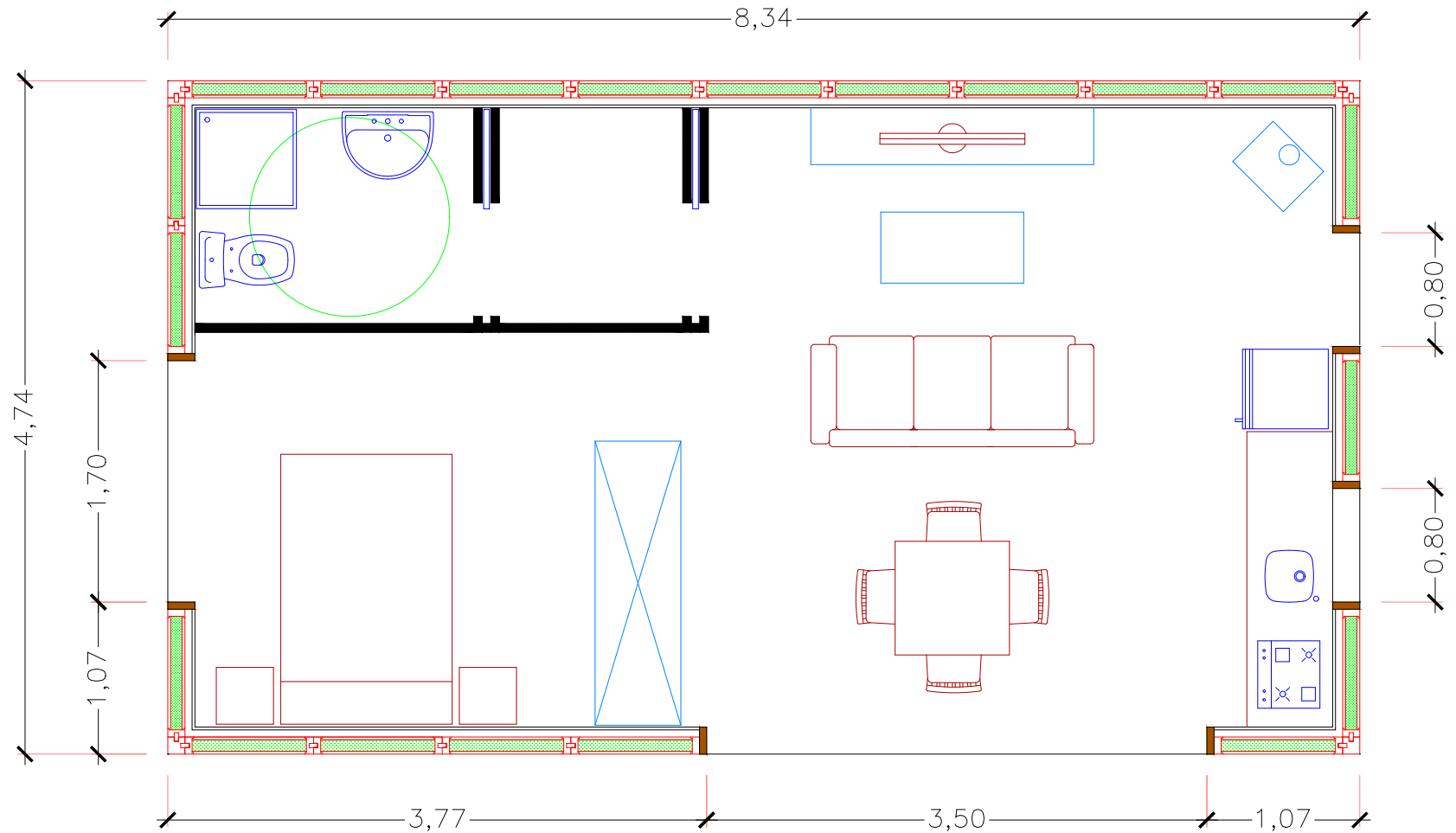
SECCIÓN  
PANEL



ALZADO  
PANEL



# Planta prototipo

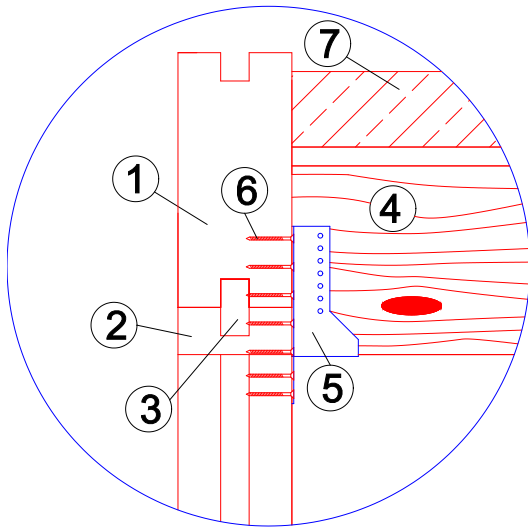


A detailed technical cross-section diagram of a wellbore completion system. The diagram shows a central wellbore (1) lined with a casing (2). A cement sheath (3) is applied around the casing. A packer (4) is positioned within the wellbore. A perforated liner (5) is installed, with perforations (6) visible. A filter sand (7) is placed around the liner. A gravel pack (8) is installed around the filter sand. A sand control screen (9) is located at the bottom of the wellbore. A sand control screen (10) is located at the top of the wellbore. A sand control screen (11) is located at the bottom of the wellbore. A sand control screen (12) is located at the top of the wellbore. A sand control screen (13) is located at the bottom of the wellbore.

1. Ejemplo de cimentación: zapata aislada de hormigón
2. Pletina de anclaje de 20x20 cm con vainas para recibir pernos de Ø10 mm
3. Enano de madera maciza/laminada anclado a la pletina junto a la viga perimetral mediante pernos de Ø10 mm.
4. Viga perimetral de madera laminada encolada homogénea de 27x12 cm con hembras superior e inferior de 3x3 cm fijada al enano.
5. Elemento de machihembrado horizontal integrado en el panel de cerramiento vertical
6. Panel de cerramiento vertical
6. .Tablero OSB, cara interior
6. .Lana de Oveja Celulosa, capa intermedia (aislamiento térmico)
6. .Tablero OSB, cara exterior
7. Panel de cerramiento horizontal (OSB, aislante de fibra de madera)
8. Ejemplo de solado mediante tarima flotante de madera (2 cm de espesor)
9. Vigueta madera laminada encolada homogénea de clase resistente GL24h de 20x10 (intereje 45 cm)
10. Estribo con alas interiores de acero galvanizado S250GD tipo SAI 380/100/2
11. Pletina de acero galvanizado S250GD tipo PN571.
12. Pernos de Ø10 mm y 320 mm de longitud para la unión entre el enano y la viga perimetral.
13. Mortero fluido de altas prestaciones sin retracción



# Unión panel-viga-vigueta



## LEYENDA

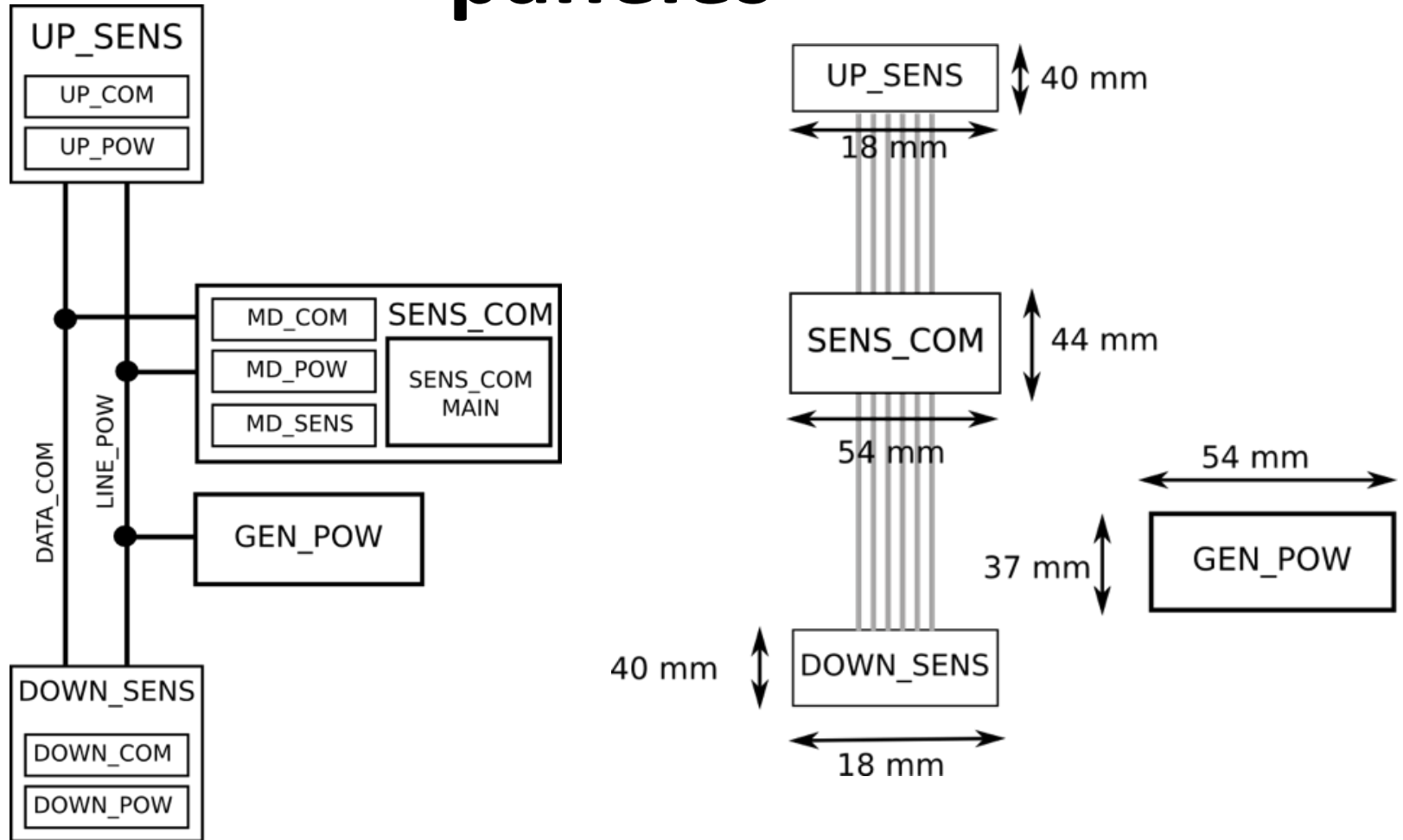
1. Viga perimetral de madera laminada encolada homogénea de 20x12 cm con hembras superior e inferior de 3x3
2. Elemento de machihembrado horizontal integrado en el panel de cerramiento vertical.
3. Elemento de machihembrado vertical integrado en el panel de cerramiento vertical.
4. Vigueta madera laminada encolada homogénea de clase resistente GL24h de 20x10 (intereje 90 cm)
5. Estribo con alas interiores de acero galvanizado S250GD tipo SAI 380/100/2 y con prolongación recta de pletina perforada.
6. Tornillos Ø4,2 mm ; 50 mm
7. Panel de cerramiento horizontal (OSB, aislante de fibra de madera)





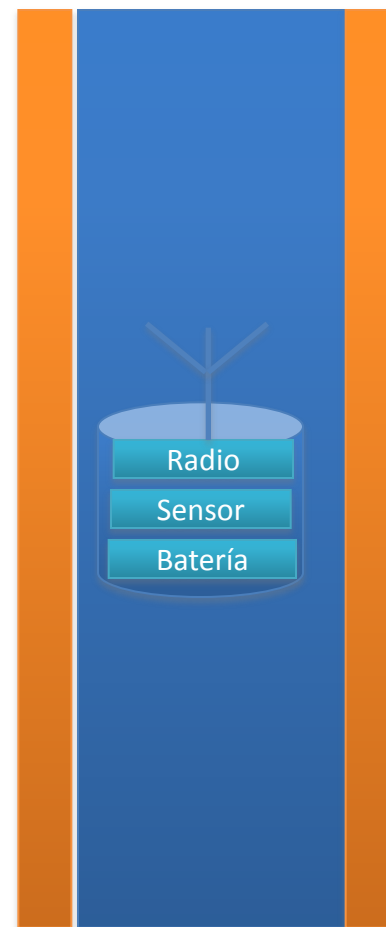
**I CONGRESO  
EDIFICIOS INTELIGENTES**  
Madrid, 23-24 Octubre 2013

# Sensores incorporados en los paneles

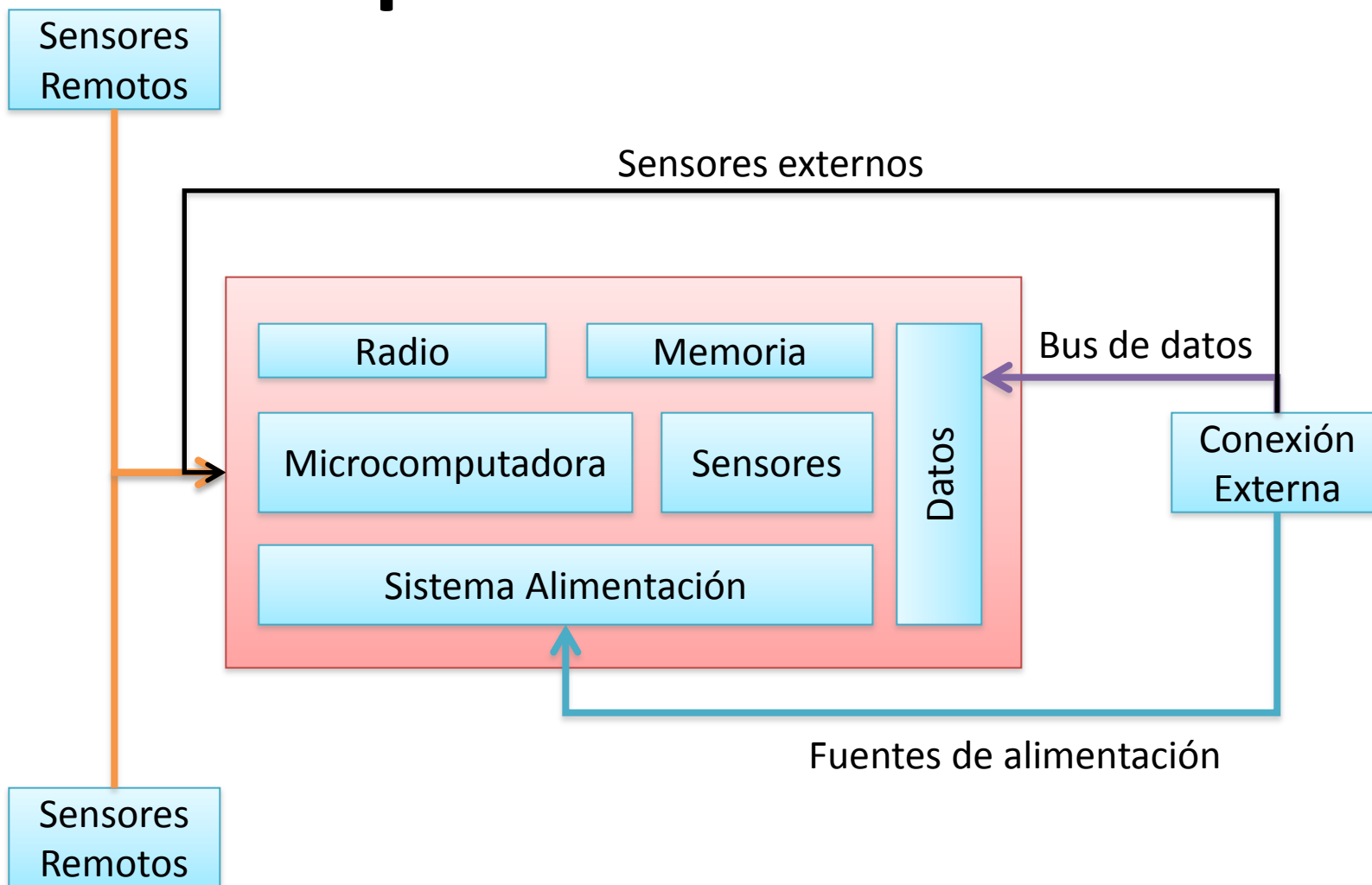


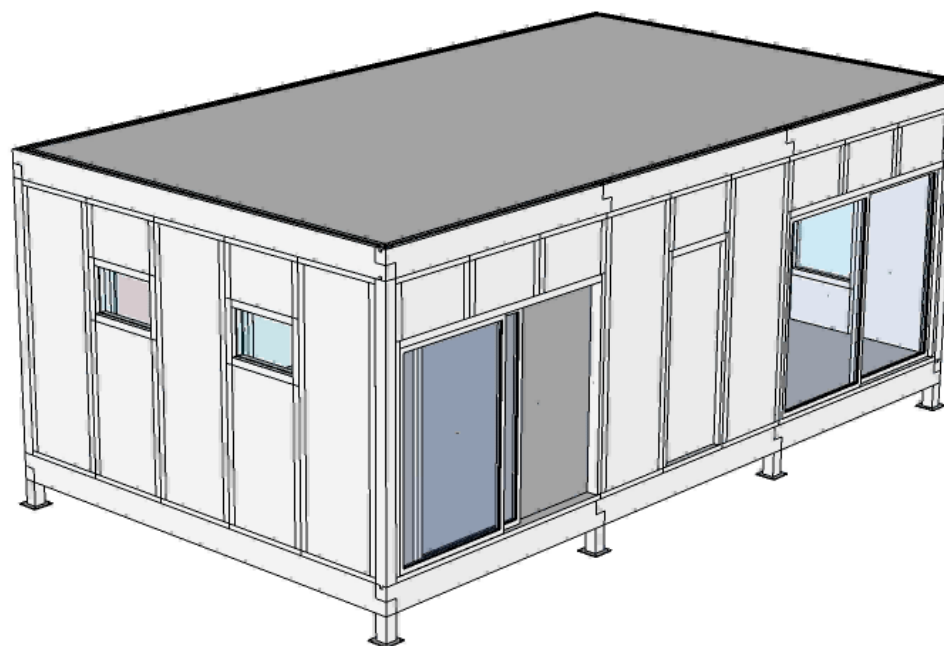
# Comunicación sin hilos

- Comunicación con el sistema domótico mediante ZigBee.
- Posibilidad de integración mediante baterías o mediante alimentación continua.
- Independencia de la localización del panel sensorizado respecto a la unidad de gestión del clima interior.



# Esquema sensorización





**I CONGRESO  
EDIFICIOS INTELIGENTES**  
Madrid, 23-24 Octubre 2013

# Puntos a favor

- Incorporar inteligencia activa en las paredes del edificio con flexibilidad paramétrica.
- Definición de tres alturas de sensorización útiles para el sistema domótico del edificio.
- Emisión de los datos mediante tecnologías sin hilos y mediante protocolos estándar.
- Anticipación a la inercia de los elementos de cerramiento contribuyendo a la eficiencia y al ahorro energético del edificio.





# I CONGRESO EDIFICIOS INTELIGENTES

Madrid, 23-24 Octubre 2013

## DATOS DE CONTACTO:

Bartomeu Alorda Ladaria

[tomeu.alorda@uib.es](mailto:tomeu.alorda@uib.es)

Gabriel Horrach Sastre

[gabriel.horrach@uib.es](mailto:gabriel.horrach@uib.es)



**Universitat de les  
Illes Balears**

Organiza:



**GRUPOTECMARED**

Apoyo Institucional:



**I CONGRESO  
EDIFICIOS INTELIGENTES**  
Madrid, 23-24 Octubre 2013