

# **Ecodiseño**

# **de ciudades olímpicas**

## **Herramientas ambientales y estudios de casos**

**Dr. Joan Rieradevall i Pons**

**[www.sostenipra.cat](http://www.sostenipra.cat)**

**[joan.rieradevall@uab.cat](mailto:joan.rieradevall@uab.cat)**

# ÍNDICE

**DATOS**

**IDEAS / CONCEPTOS**

**HERRAMIENTAS**

**SISTEMAS URBANOS / OLÍMPICOS**

**PROYECTOS**

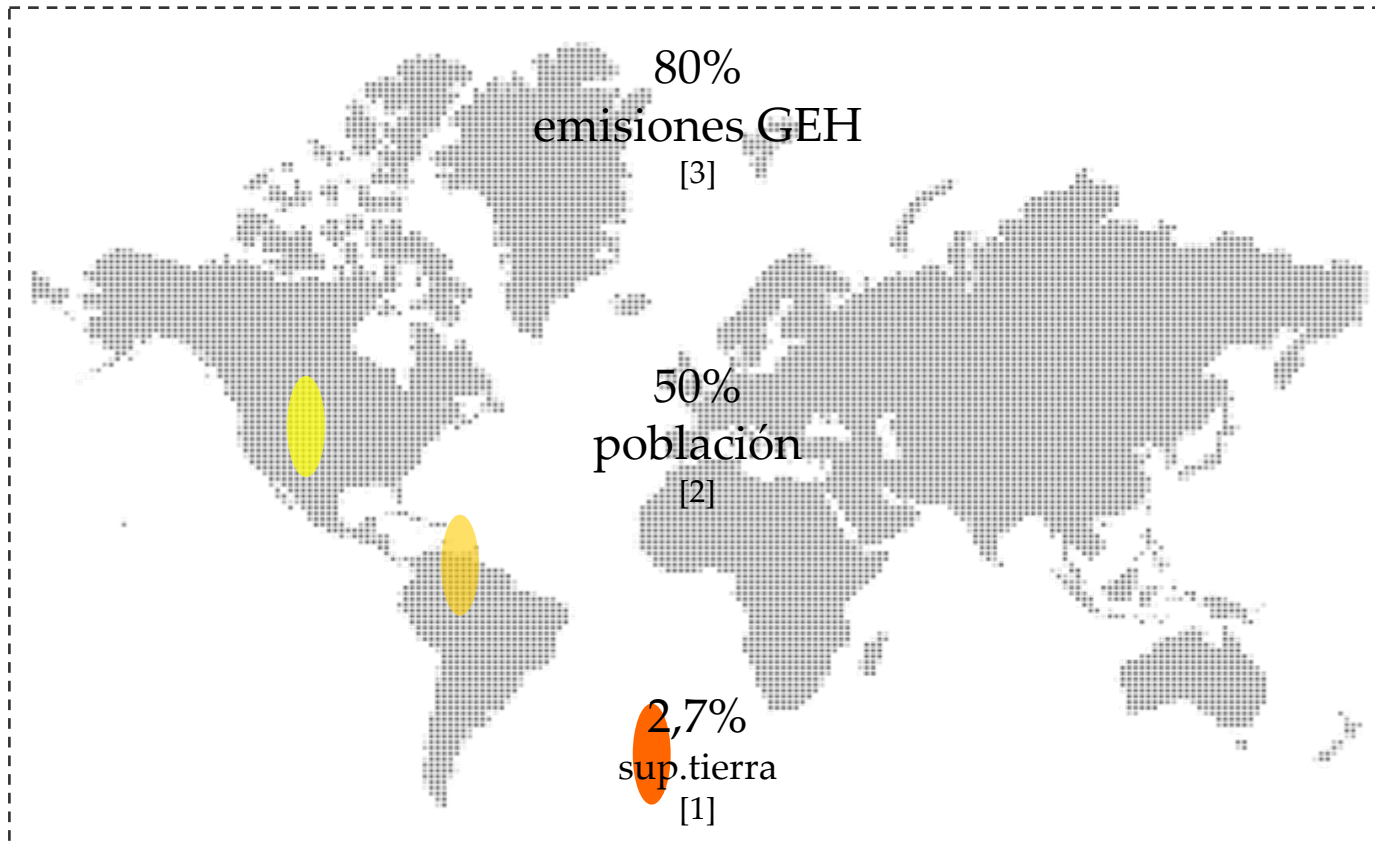
**FUTURO**

# DATOS



# DATOS

## *Relevancia ambiental de las ciudades*



[1] UN (2007) Urban population, Development and the Environment. Department of Economic and Social Affairs.

[2] UN (2008) World Urbanization Prospects: The 2007 Revision Population Database.

[3] Ash C, Jasny BR, Roberts L, Stone R, Sugden A (2008) Reimagining cities - Introduction. Science 319(5864): 739-739.

# IDEAS / CONCEPTOS ESTRATÉGICOS para PROYECTOS de CIUDADES OLÍMPICAS



# Autosuficiencia

**Materiales**  
**Hídricos**  
**Energéticos**  
**Alimentarios**

# Flujos circulares

**Cerrar los ciclos de flujos** energéticos, hídricos i materiales... En un barrio olímpico o edificios olímpicos integrados en barrios convencionales.

## **Sinergias**

**Prevención ambiental**

**Ambientalización de los servicios** (gestión residuos, culturales...)

...

# Para las personas

## **Espacio**

- Minimizar los espacios para los vehículos
- Salud ambiental. Reducir contaminación acústica y atmosférica
- ...

## **Participación**

- Educación ambiental
- Procesos participativos...

# Mixticidad + biodiversidad

**Integrar los nuevos servicios olímpicos** con agricultura, industria, y vivienda para reducir cargas ambientales

**Modelo lasaña** (mixticidad usos verticales)

**Espacios multifuncionales** de servicios olímpicos

Proteger la **biodiversitat** local

# HERRAMIENTAS AMBIENTALES



# HERRAMIENTAS

## Herramientas y escala urbana

### Herramientas

#### Ya desarrolladas

- Auditorías
- Huella ecológica
- Agenda 21

#### En desarrollo

- ACV
- MFA
- Huella de Carbono
- **Ecodiseño**

#### Futuras

- Análisis exergía

### Escala

#### Ciudad / Regional

- Flujos consumo de agua y materiales en el área del Plan Estratégico del Litoral

#### Barrio

- Escenarios de redes de barrio (agua, gas, electricidad, información, alcantarillado...)
- Servicios, industriales, parques viviendas

#### Edificio

- Auditorías energéticas
- Oficinas, áreas comerciales
- ACV de materiales

#### Espacio público

- Ecodiseño de mobiliario urbano
- Pavimentos



**Indicadores** de sostenibilidad urbana y **herramientas** para un planeamiento sostenible



# SISTEMAS URBANOS



# SISTEMAS

## *Subsistemas urbanos*

### Subsistema urbano

EDIFICIOS



ESPACIO  
PÚBLICO



REDES



# EDIFICOS – BARRIOS

ENERGIA

AGUA

ALIMENTOS



# BARRIO DE SERVICIOS

## Barcelona Ciudad Olímpica

CULTURALES / DEPORTIVOS / EDUCATIVOS / OCIO / NEGOCIO

### Vector Energia / edificios



#### ***Análisis del consumo energético de los equipamientos de servicios del Parque de Montjuïc de Barcelona***

Oliver-Solà J, Nuñez M, Gabarrell X, Boada M, Rieradevall J (2007) *Service sector metabolism: accounting for energy impacts of the Montjuïc urban park in Barcelona*. Journal of Industrial Ecology 11(2): 83-98.

# METABOLISMO DEL SECTOR SERVICIOS

## *Objetivos y herramientas utilizadas*

### ***Objetivo***

- **Cuantificar el flujo energético** de los equipamientos de servicios del **Parque de Montjuïc (Barcelona) / instalaciones olímpicas** y **evaluar sus emisiones** de GEH producidas durante el ciclo de vida de los recursos energéticos utilizados
- **Determinar la huella de carbono** de los equipamientos de servicios del Parque

### ***Herramientas ambientales***

- **EFA, ACV y huella de carbono**

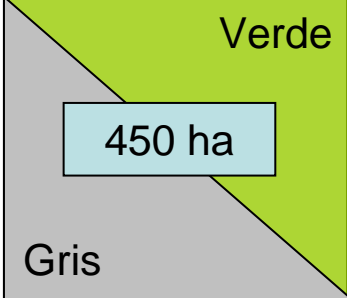
# METABOLISMO DEL SECTOR SERVICIOS

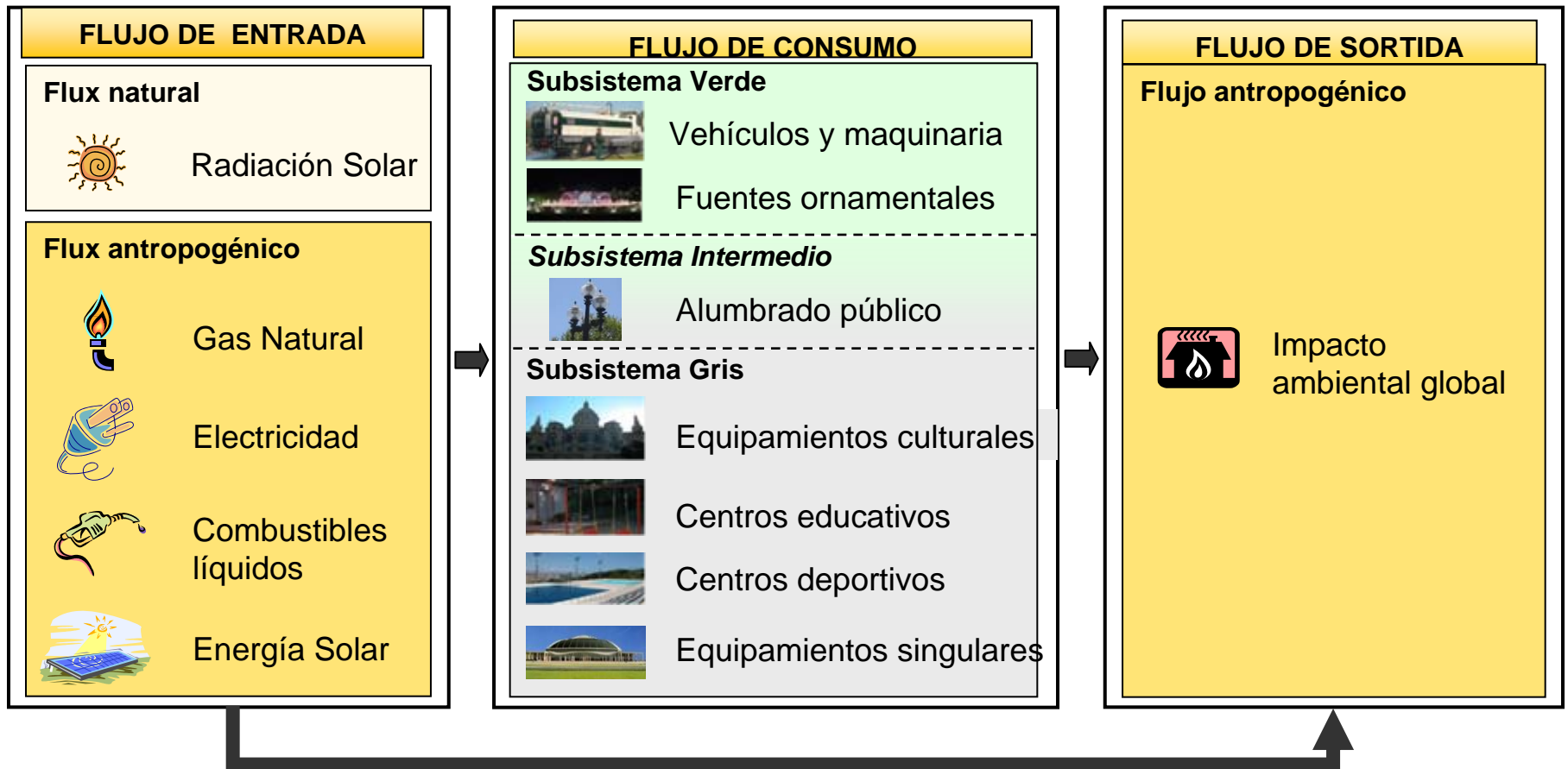
*Sistema estudiado*



# METABOLISMO DEL SECTOR SERVICIOS

## Caracterización del sistema

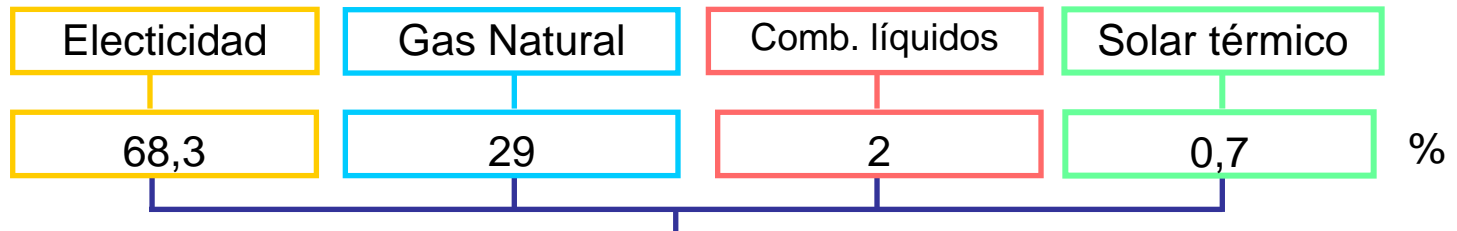
 <p>Verde</p> <p>450 ha</p> <p>Gris</p>	200 equipamientos de servicios	2,500 trabajadores 76 operadores	14,5 millones de visitantes
--	--------------------------------	-------------------------------------	-----------------------------



# METABOLISMO DEL SECTOR SERVICIOS

*Resultados vector energía. Consumo global del sistema*

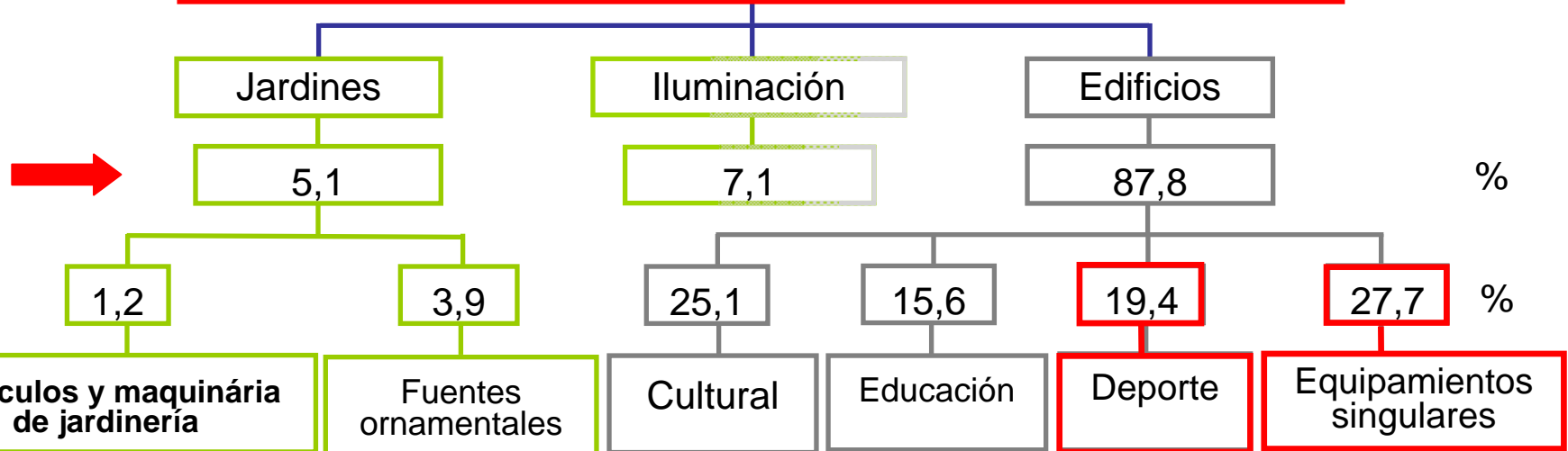
➤ Alta variabilidad en la cantidad de energía consumida entre distintos tipos de servicios.



**CONSUMO TOTAL:** 5.000,2 Tep

**Consumo por visitante:** 0,35 Kep/usuario (4 kWh/usuario)

**Energía renovable:** 39,2 Tep (0,8%) en 757 m<sup>2</sup> de paneles





# METABOLISMO DEL SECTOR SERVICIOS

## Resultados vector energía. INDICADORES

Vector energía:  
ratios de consumo

	Toe		Koe/visitor		Koe/m <sup>2</sup>	
	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.
<b>Cultural field</b>						
Museums	907	4.8	2.48	0.03	70.88	0.86
Theatres	116	0.9	1.25	0.03	w.s.d	w.s.d
<b>Educational field</b>						
Schools <sup>1</sup>	32.7	5.4	91.67 <sup>2</sup>	21.45 <sup>2</sup>	17.11	5.39
Special education schools	43,8	13,3	211,71 <sup>2</sup>	138,81 <sup>2</sup>	w.s.d	w.s.d
University centers	363,0	211,4	211,36 <sup>2</sup>	63,54 <sup>2</sup>	19,03	5,28
<b>Sports field</b>						
Stadiums and open air pitches	199	0	5.20	0.00	-	-
Sports center	-	4,9	w.v.d	w.v.d	-	-
Swimming pools	522.8	52	2.50	0.43	-	-
<b>Singular facilities</b>						
International trade fair	-	971.9	-	0,71	-	-
Multifunctional center	-	324.7	-	0,34	-	-
Art craft, restoration and museums center	-	55.8	-	0,04	-	-
Funicular railway	-	32.7	-	0,27	-	-

**Source:** Own elaboration

<sup>1</sup> includes the nurseries, primary and secondary schools, as in many cases they are mixed in one building with only one electricity/gas meter.

<sup>2</sup> schools do not have visitors; this data is the annual consumption per student

w.s.d. without surface data

w.v.d. without visitors data

# METABOLISMO DEL SECTOR SERVICIOS

## *Resultados. Herramienta Huella de carbono*

- La superficie forestal [1] necesaria per absorber las **28.200 toneladas de CO<sub>2</sub>-equivalente** producidas durante el ciclo de vida de los recursos energéticos consumidos en los equipamientos de servicios del Parque de Montjuïc es de **5.500 ha**, **12 veces la superficie de Montjuïc**, o el **65% del Parque de Collserola**.



# **METABOLISMO DEL SECTOR SERVICIOS**

*Resultados vector energía. CONCLUSIONES Y ACCIONES DE MEJORA*

**Los servicios no están desmaterializadas:** 5.000 Tep/año (4 kWh/usuario)

**El consumo** de recursos es **diferente según la tipología de los servicios.**

**Equipamientos deportivos y servicios singulares** tienen el consumo energía más intensivo.

Para la **misma tipología de servicio** hay **grandes diferencias en el consumo**

**El impacto ambiental del sector servicios es importante.** Una huella de carbono de 5.500 ha

**No se observa simbiosis** de los flujos energéticos

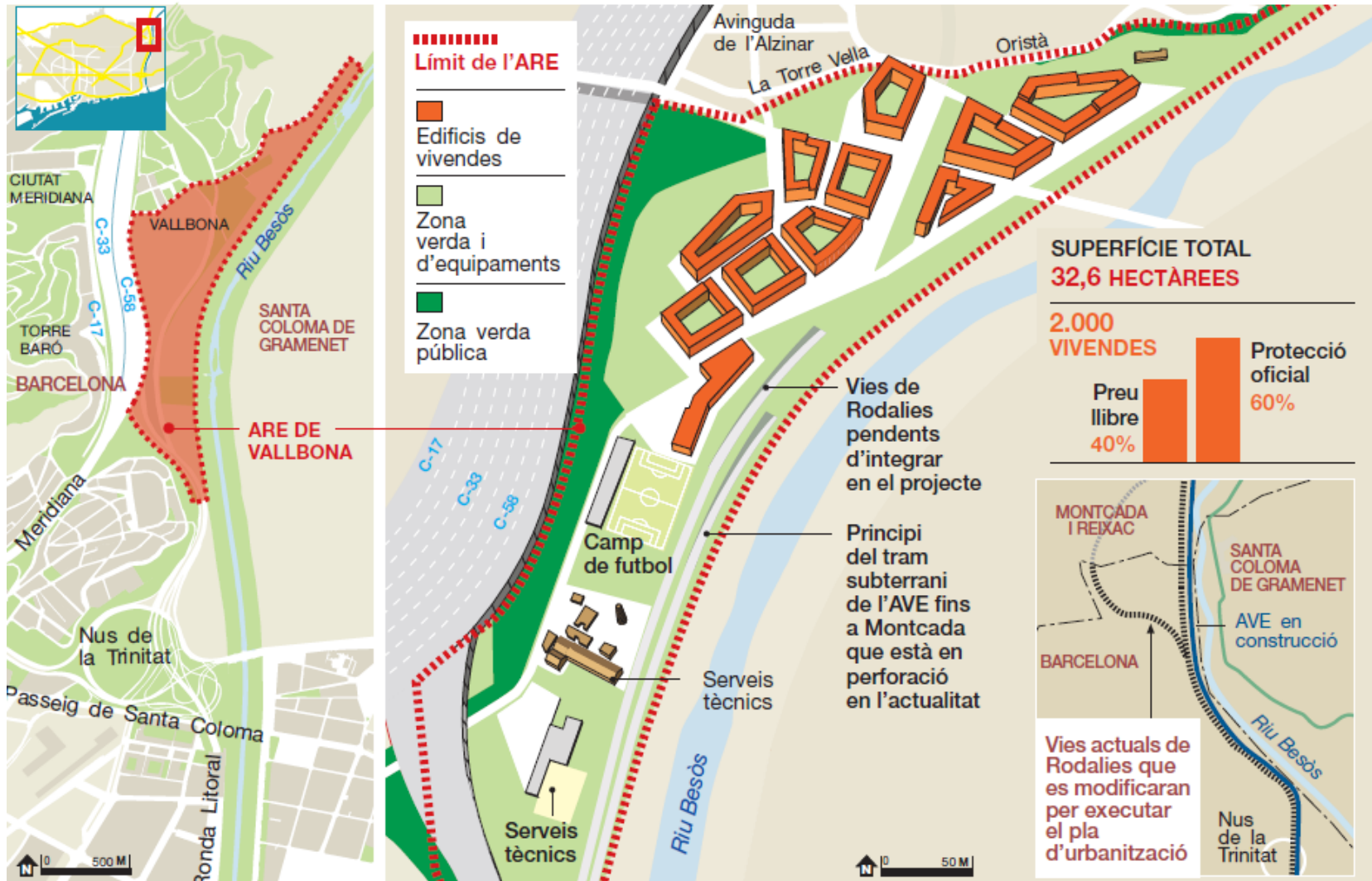
Usando la cubierta de tres equipamientos (15,3 ha), se puede satisfacer **el 60% del total de energía consumida (3.034 Tep).**\*

\* considerando apta toda la superficie (sobreestimación) y una eficiencia del 15%).

# PROYECTOS / ECOBARRIOS



# Ecobarrio en Vallbona (Barcelona)



## Metodología ecodiseño



# PROYECTOS / EDIFICIOS



# Edificio Icta Concurso

<b>MATERIALES</b> Bajo impacto ambiental (kWh, Emisiones...) ACV Recursos locales	<b>ENERGÍA</b> Eficiencia Renovables	<b>AGUA</b> Ahorro Aprovechamiento Pluviales, grises
INTEGRACIÓN ENTORNO Visual Estético Volumetría Entorno natural y artificial	MANTENIMIENTO  Bajo Accesible Control	ADAPTACIÓN FUNCIONAL Superficie útil Bienestar personas Multifuncionalidad





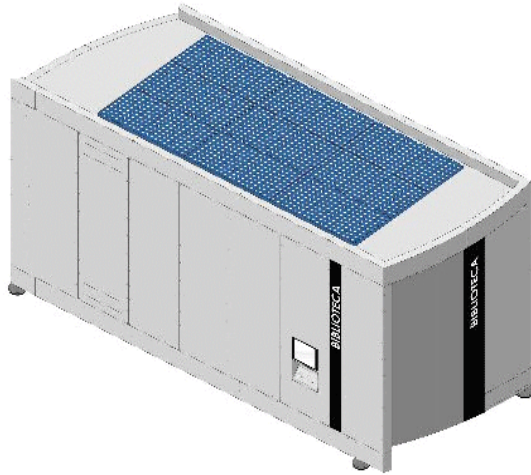


# PROYECTOS / ECODISEÑO ELEMENTOS URBANOS

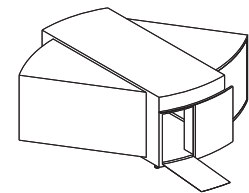
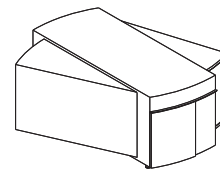
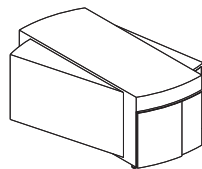
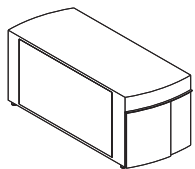




# ECOMICROESPACIO. *Descripción*



- Energía fotovoltaica
- Iluminación de alta eficiencia: LED
- Propiedad de abrirse y cerrarse (como un libro)



# ECOMICROESPACIO. *Prototipo*



# Proyecto Piloto Ecodiseño

PÉRGOLA VÍA LÁCTEA



## ECOPERGOLA Prototipo

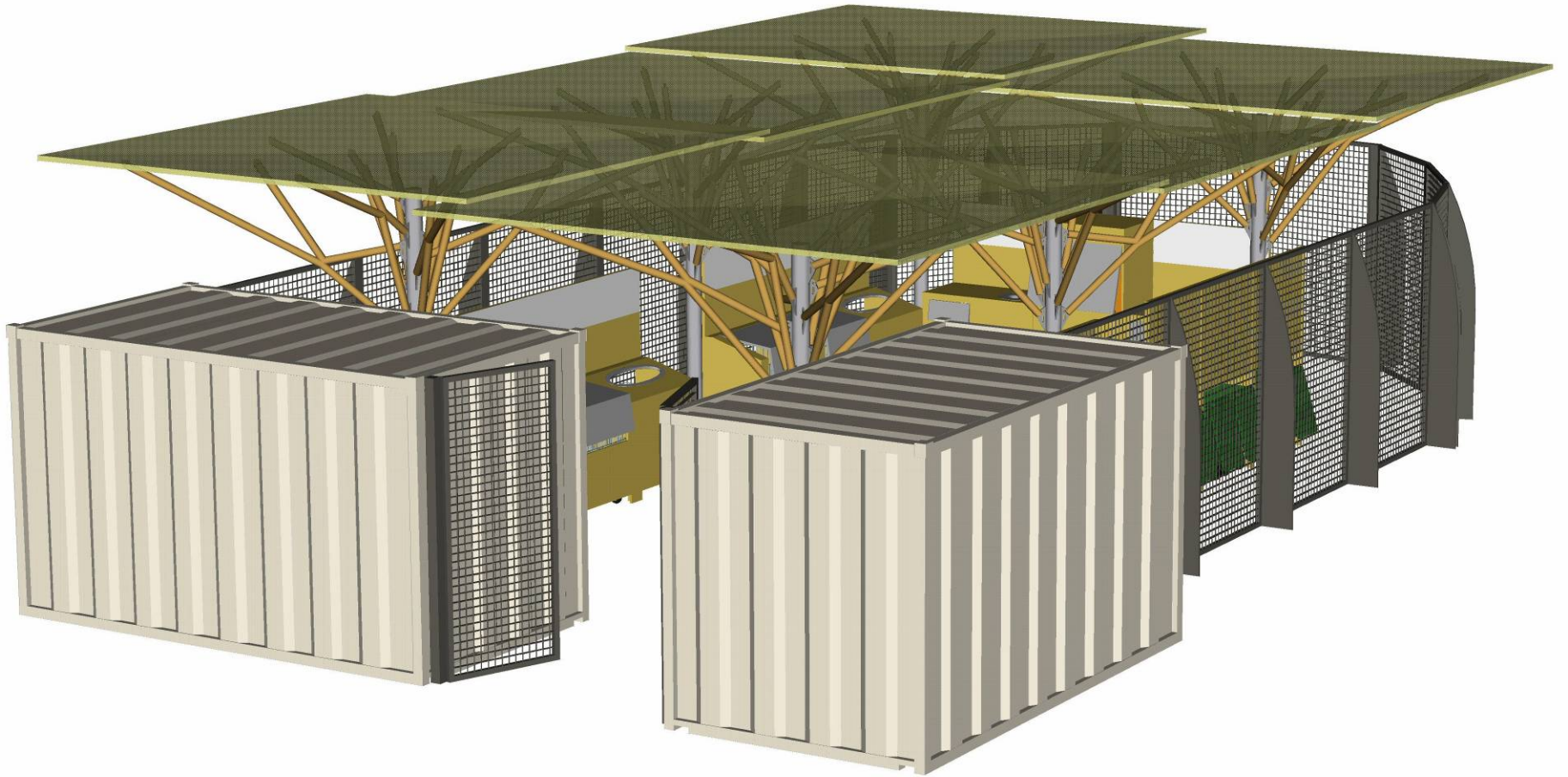
Pérgola modular, formada por cuatro elementos verticales que sujetan una estructura cuadrada de medidas 4,80 x 4,80 m que sostiene la cubierta. Mediante la repetición de este módulo, se generan superficies protegidas del clima e iluminadas durante la noche; en el caso de la versiones con cubierta fotovoltaica también se genera energía.



*Infografía de una composición de dos módulos con cubierta en emparrillado de madera y diferentes paneles de luminarias Led*



# ECOPUNTO VERDE *funcionalidad*



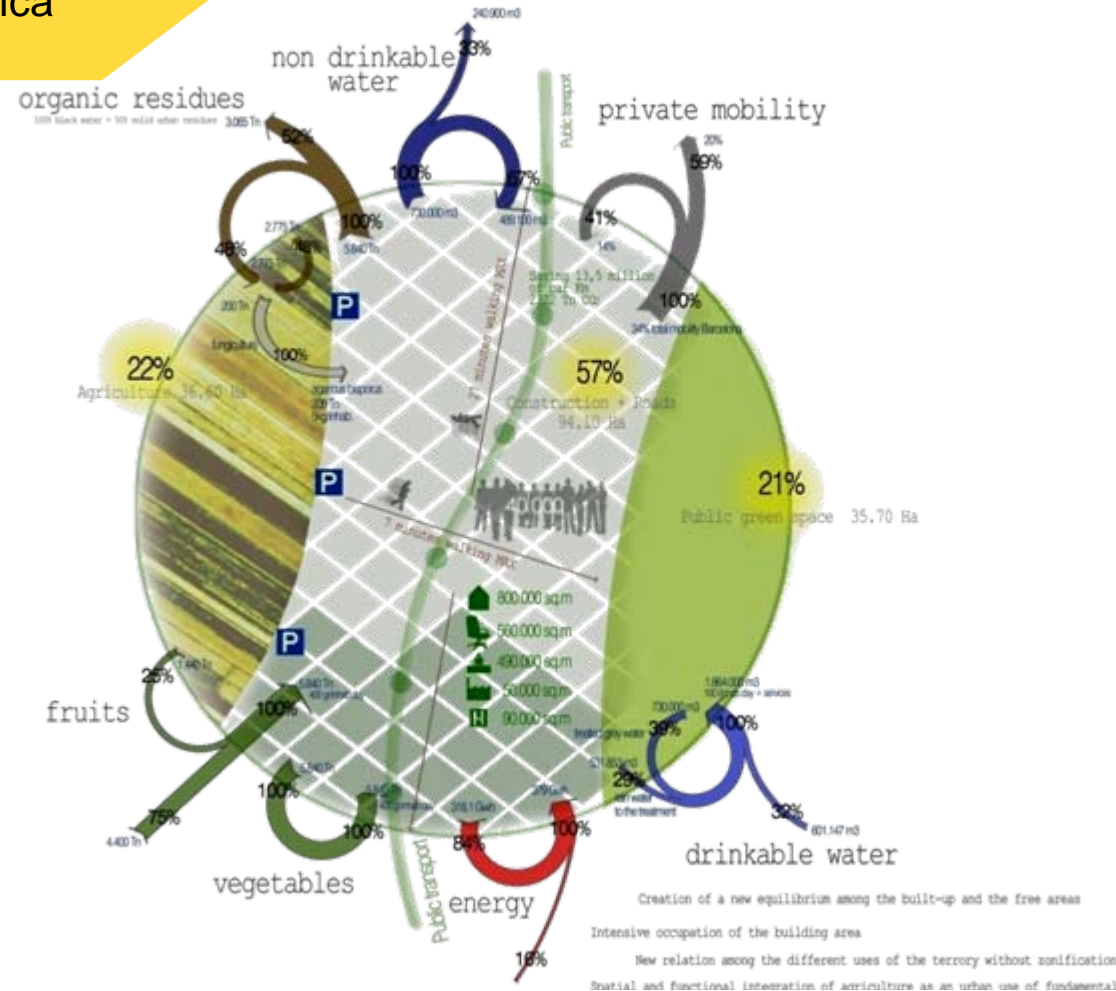
# FUTURO



# PERSPECTIVAS DE FUTURO BARRIOS OLIMPICOS

Trabajo a escala de barrio olímpico

Aproximación sistémica



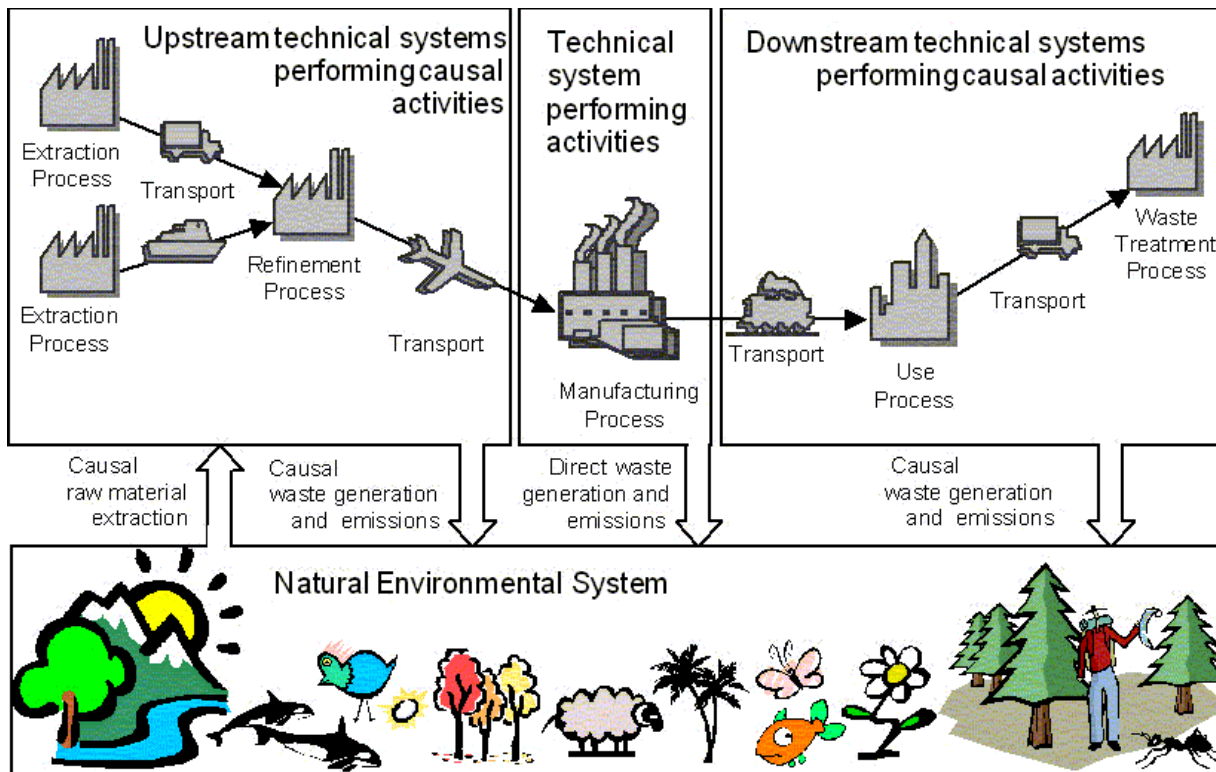
[1] Grau i Molist, Ll.; Pich-Aguilera, F.; Batlle, T.; de Botton, J.; Terrisse, A.; Thorson, O.; Cot, E.; Gabarrell, X.; Rieradevall, J.; Farreny, J.; Oliver-Solà, J.; Batlle, E.; Riera, P.; Portabella, G.; Martínez, P.; Moskalenko, M (2008) Sustainable district in Barcelona. Proceedings de World Sustainable Building Conference (SB08)

# PERSPECTIVAS DE FUTURO BARRIOS OLIMPICOS

Trabajo a escala de barrio olímpico

Aproximación sistémica

Herramientas ambientales cuantitativas



Used with permission. Copyright Raul Carlson and Ann-Christin Pålsson, CPM, Chalmers University of Technology, 1998

# PERSPECTIVAS DE FUTURO BARRIOS OLIMPICOS

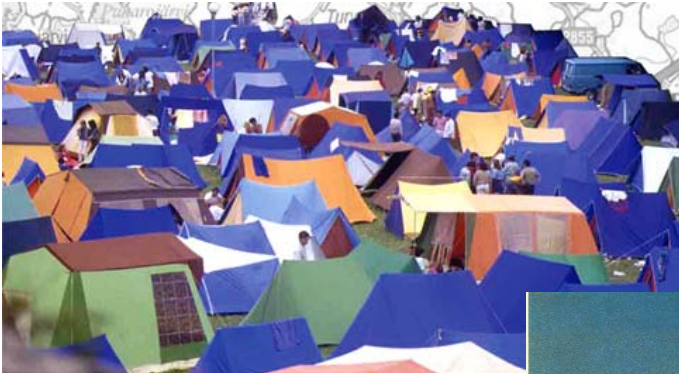
Trabajo a escala de barrio olímpico

Aproximación sistémica

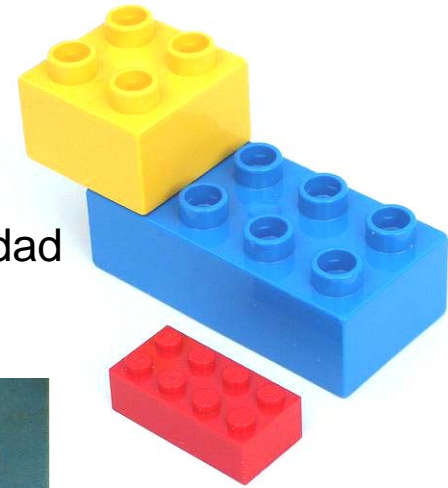
Herramientas ambientales cuantitativas

EcoBarrios olímpicos

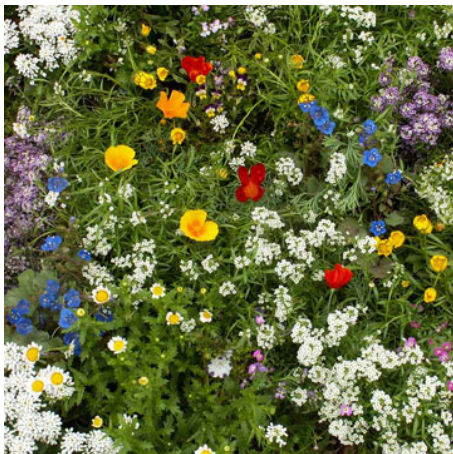
Densidad urbana



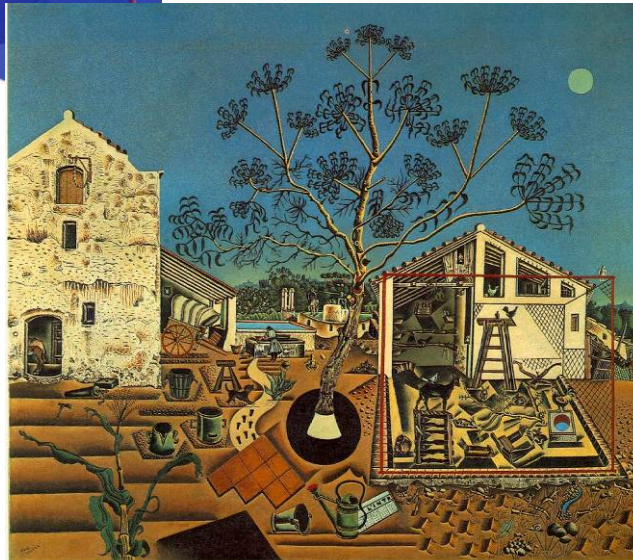
Modularidad



Otros...



Mezcla de usos



Autosuficiencia



Trabajo interdisciplinar en red

# **Ecodiseño**

# **de ciudades olímpicas**

## **Herramientas ambientales y estudios de casos**

**Dr. Joan Rieradevall i Pons**

**[www.sostenipra.cat](http://www.sostenipra.cat)**

**[joan.rieradevall@uab.cat](mailto:joan.rieradevall@uab.cat)**