

# Clima urbà, agricultura vertical i sostenibilitat



**MSc. Esther Sanyé**  
**Dr. Joan Rieradevall**

**Dr. Jordi Oliver-Solà**  
**Dr. Juan Ignacio Montero**

**L'aportació dels sistemes d'observació de la Terra a les noves variables climàtiques: local, regional i global**  
**19 de setembre de 2013**

L'Institut de Ciència i Tecnologia Ambientals (ICTA) és un institut propi de la **Universitat Autònoma de Barcelona (UAB)**

## Formació:

- **MEISAES** – Màster en Estudis Interdisciplinars en Sostenibilitat Ambiental, Econòmica i Social
- **JEMES** – Joint European Master Programme in Environmental Studies
- **Doctorat en Ciència i Tecnologia Ambientals**

<b>Tesis doctorals 2012:</b>	18
<b>Tesis doctorals 2003-12:</b>	121
<b>Alumnes Màster 2012-13:</b>	53
<b>Publicacions 2011-12:</b>	291

<b><u>Recerca:</u></b>	Ecologia industrial	Ecologia econòmica
	Canvi global	Biodiversitat – Etnoecologia
	Oceanografia	Aerobiologia
	Responsabilitat social corporativa	

**Sostenipra** és un grup de recerca format per investigadors i estudiants de:



**Dr. Xavier Gabarrell, Dr. Joan Rieradevall, Dr. Gara Villalba**

- Ecoinnovació, ecodisseny i ACV
- Ecologia industrial i MFA



**Dr. Pere Muñoz, Dr. Juan Ignacio Montero, Dr. Assumpció Antón**

- Sostenibilitat en sistemes agrícoles



**Dr. Carles M Gasol, Dr. Jordi Oliver, Raul Garcia, Dr. Ramon Farreny, Dr. Jesus Rives, Dr. Julia Martínez, Dr. Neus Puy, Dr. Laura Talens, Dr. Louis Lemkow**

- Spin-off des de 2009
- Transferència tecnològica

# FLUXOS URBANS

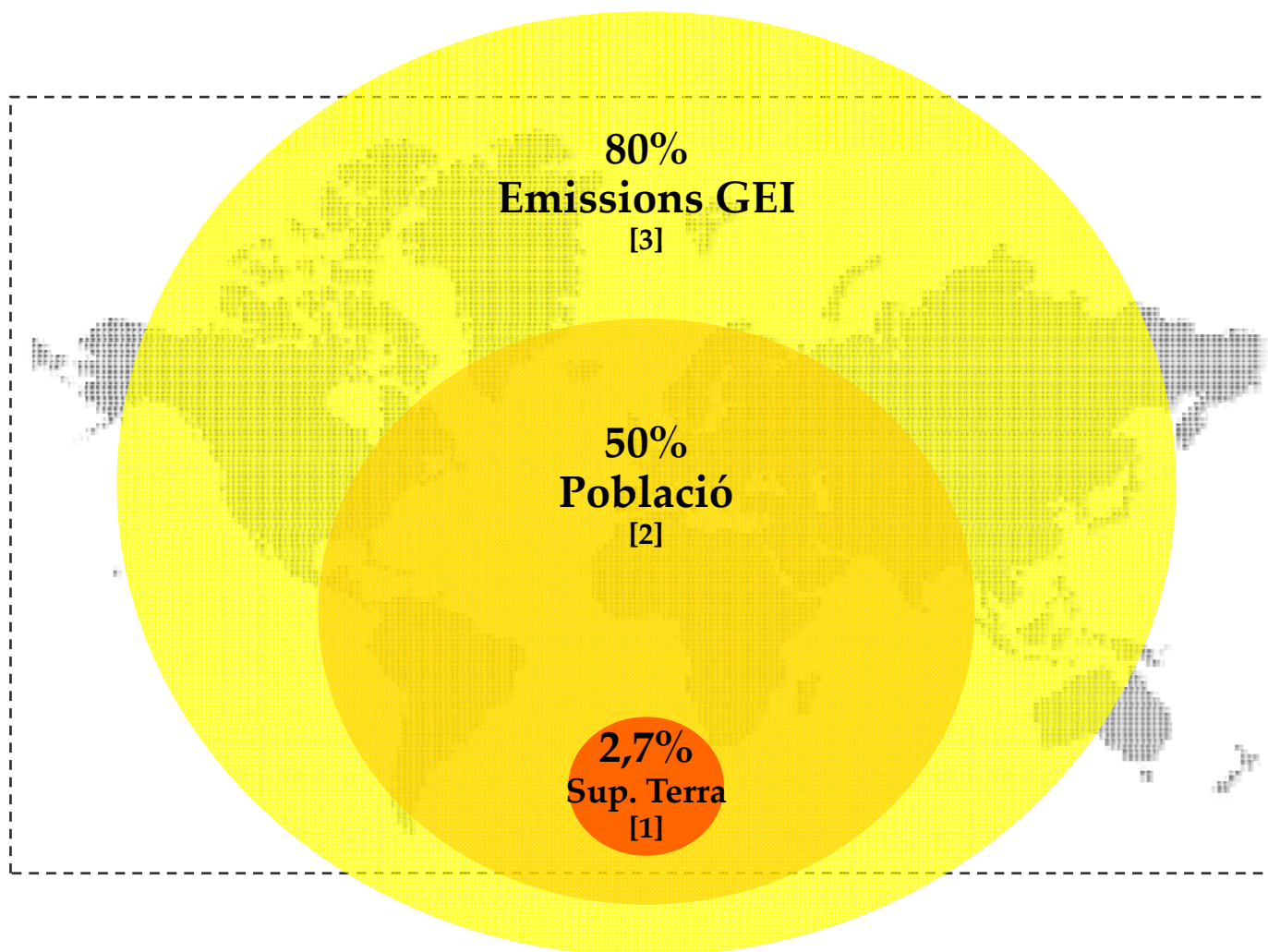
## Actual metabolisme lineal



**La ciutat té un elevat ritme de consum de recursos i de degradació (contaminació)**



# FLUXOS URBANS



[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.

## Sostenibilitat: Tendència a un sistema circular



**La ciutat minimitza el consum de recursos i maximitza el reciclatge**

## *Eines i escala urbana*

### EINES

#### DESENVOLUPADES

- Auditories
- Petjada ecològica
- Agenda 21

#### EN DESENVOLUPAMENT

- ACV (Carbon Footprint)
- AFM
- Ecodisseny

#### FUTURES

- Anàlisi exergia
- Integració GIS-ACV

### ESCALA

#### Ciutat / Regional

- Fluxes de consum d'aigua i materia en Plans estratègics

#### Barri

- Escenaris de xarxes de barri (aigua, gas, energia, informació)
- Serveis, industrials, vivendes

#### Edifici

- Auditories energètiques
- Oficines, àrees comercials
- ACV de materials

#### Espai públic

- Ecodisseny de mobiliari urbà
- Paviments



Indicadors de sostenibilitat urbana i eines per un planejament sostenible



## Integració del SIG amb eines de quantificació ambiental

### CIUTAT I FLUXOS D'ALIMENTS:

Protocol d'assessorament del  
**POTENCIAL** implementació  
d'hivernacles en coberta

### AGRICULTURA I BIOENERGIA:

Combinació de dades SIG  
(forestal, clima, terreny) per  
determinar el **POTENCIAL**

### CIUTAT I RECURSOS RENOVABLES:

Treball de dades a  
**ESCALA CIUTAT**  
(Dades, Quantificació)

### AGRICULTURA I FERTILITZANTS:

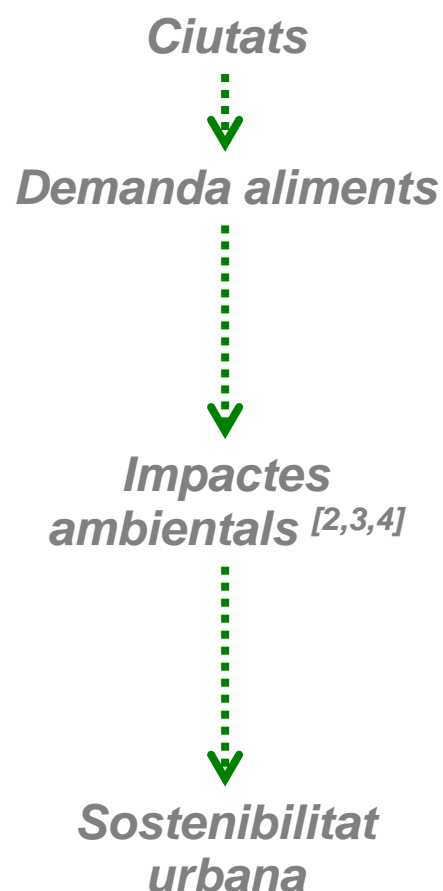
Demanda i oferta de Nitrogen  
(Fertilitzant, compost)  
**NIVELL TERRITORIAL**



# CIUTAT I FLUXOS D'ALIMENTS:

Protocol d'assessorament del **POTENCIAL** implementació  
d'hivernacles en coberta

# ALIMENTS I CIUTAT



**50.3%** de la població mundial  
(70% estimada per al 2050)<sup>[1]</sup>

**Increment del transport de productes alimentaris a ciutats**

**↑ Importació d'aliments**

**Les ciutats han desplaçat les àrees de producció agrícola**

**↑ Requeriments logístics**

**Increment del consum energètic i de les emissions de CO<sub>2</sub>**

**Expansió urbana  
Globalització**

**Augment de les distàncies entre àrea de producció – consum**

**El transport d'aliments i la producció urbana (autosuficiència) són PUNTS CLAU**

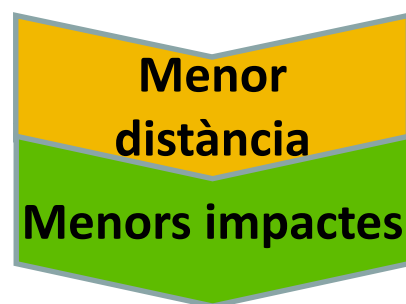
<sup>[1]</sup> UN-Habitat (2010) *State of the world's cities 2010/2011. Bridging the urban divide*. Earthscan, London; <sup>[2]</sup> Jones A, An Environmental Assessment of Food Supply Chains: A case study on Dessert Apples. *Environ Manage* 30: 560 – 576 (2002); <sup>[3]</sup> Milà i Canals L, Cowell SJ, Sim S and Basson L, Comparing Domestic versus Imported Apples: A focus on energy use. *Environ Sci Pollut Res* 14: 338 – 344 (2007); <sup>[4]</sup> Torrellas M, de León WE, Raya V, Montero JI, Muñoz P, Cid MC and Antón A, *LCA and tomato production in the Canary Islands*. The Eighth International Conference on EcoBalance, 10-12 December, Tokyo (2008).

*Repte urbà*



*Accions sostenibles*

**Necessitat de produir aliments més a prop de les ciutats**



**Promoció de la producció local**  
(i.e. Moviment Slow food, km. 0)

**Integració de la producció a les ciutats**  
(i.e. planejament, sistemes agrourbans)

<sup>[6]</sup> Cerón I, Sanyé E, Rieradevall J, Montero JI, Oliver-Solà J. Barriers and opportunities to implement Roof Top Eco-Greenhouse (RTEG) in Mediterranean Cities of Europe. *J Urban Tech* (in press) (2011); <sup>[7]</sup> Despommier D. The vertical farm: controlled environment agriculture carried out in tall buildings would create greater food safety and security for large urban populations. *Journal of Consum Prot Food Saf* 6: (2) 233-236 (2010)

Integració de l'agricultura a les ciutats

## AGRICULTURA URBANA

### PERIURBANA

Agricultura periurbana  
(parcs agraris)

Espais agraris  
marginals

### ESPAIS URBANS

Horts comunitaris  
Horts urbans

Horts domèstics

Guerrilla  
gardening

### EN EDIFICIS

No protegida

Horts en coberta

Windowsill  
gardening

Protegida

Hivernacles en  
coberta

Vertical  
farming





# ALIMENTS I CIUTAT

## EN EDIFICIS

Rooftop  
greenhouse

Nous edificis  
Edificis existents  
Rehabilitació

Cultius protegits

Potencials sinèrgies

El edifici manté la  
seva funció

Experiències reals

Beneficis producció  
local



# ALIMENTS I CIUTAT

## Experiències reals

Petita escala

Fairmont Royal Hotel



**SERVEIS**

Kentucky University



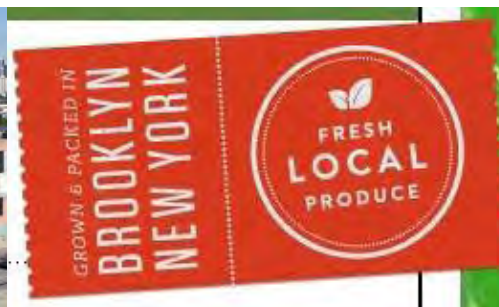
**RECERCA**

Escala comercial



Lufa farms  
Montreal, Canada

**COMERCIAL**



GothamGreens  
Brooklyn, NY

Etiqueta local en  
supermercats



# ALIMENTS I CIUTAT

*Projecte pilot: Universitat Autònoma de Barcelona*

**Petita escala**



**Nou edifici ICTA-ICP**  
Esperat: 2014

Bellaterra, Barcelona

1r RTG interconnectat a Espanya



**RECERCA**

## Protocol per avaluar el potencial d'implementació d'hivernacles en coberta

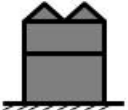

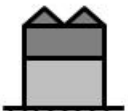
**OBJECTIUS:** Definir les **cobertes viables** a curt, mitjà i llarg plaç  
Quantificar el **potencial d'implementació**  
Quantificar **indicadors ambientals i d'autosuficiència**  
**Crear una eina** per l'assessorament de grans àrees i peces de planejament (polígons)



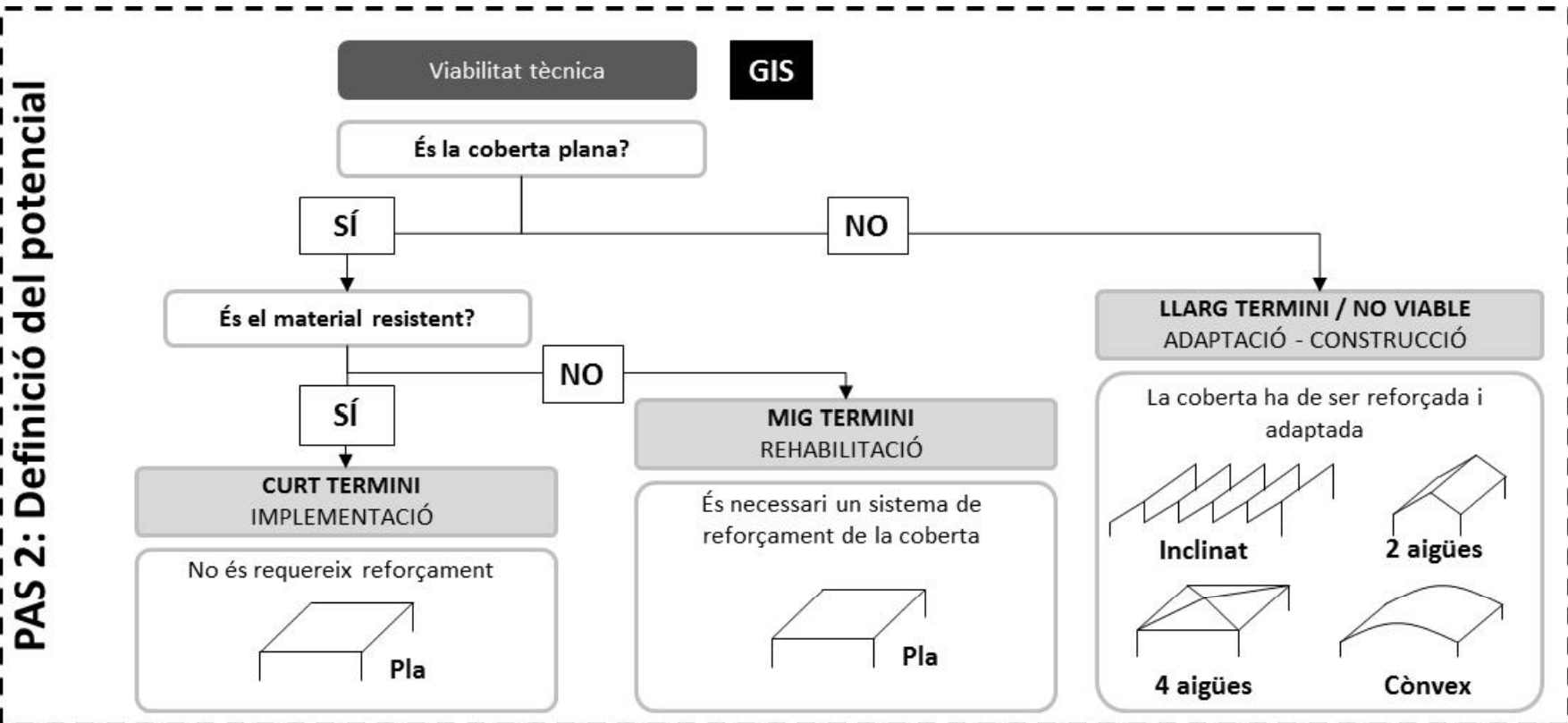


# A. Criteris

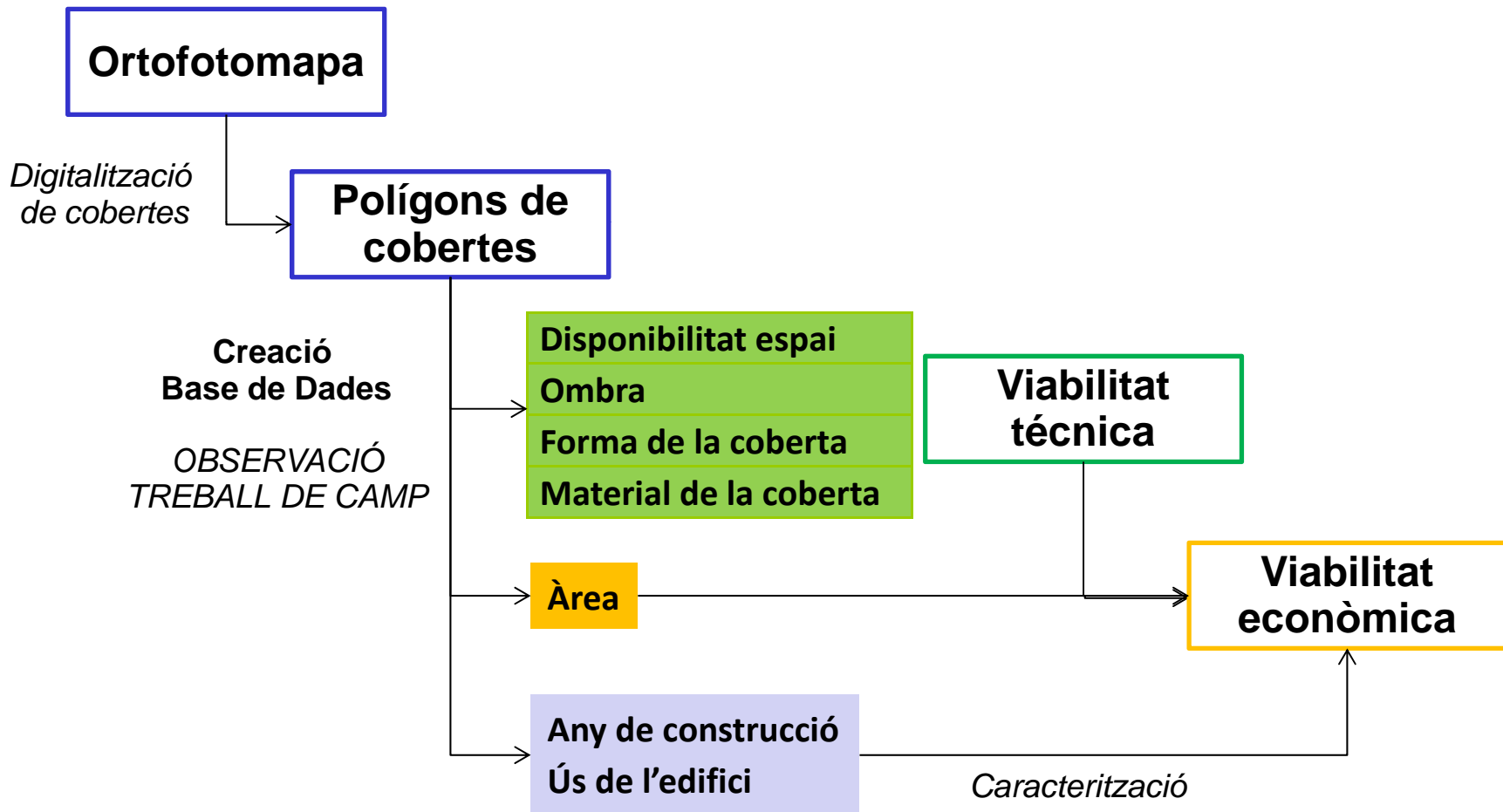
**PAS 1: Definició de requeriments**

SISTEMA	CRITERIS	EINES I DADES	TIPUS
 <b>Sistema</b>	<b>Planejament</b> El planejament ha de permetre la instal·lació d'hivernacles en coberta. Si aquest aspecte no està inclòs, s'ha d'evaluar si el planejament es pot modificar	Revisió de documentació (i.e., planejament, lleis)	Q <sub>L</sub> E
 <b>Teulada</b>	<b>Agricultura</b> La coberta ha d'estar lliure per a l'adequada instal·lació de l'hivernacle. Les parts ocupades per altres instal·lacions s'han d'excloure de l'anàlisi	SIG: Dades coberta	Q <sub>T</sub> E
	<b>Economia</b> La llum solar és un element imprescindible per a la producció agrària, per tant s'han d'excloure les parts ombrejades	SIG: Dades coberta	Q <sub>T</sub> E
	<b>Legal</b> Un àrea mínima de producció s'ha d'estimar per a garantir la viabilitat econòmica del sistema	SIG: Dades coberta	Q <sub>T</sub> I
 <b>RTG</b>	<b>Legal</b> L'hivernacle i l'adaptació de la coberta han de complir amb els codis legals de la zona d'estudi	Revisió de documentació (i.e., lleis, codis tècnics)	Q <sub>L</sub> E
	<b>Tècnic</b> La coberta ha d'assegurar estabilitat per a la implementació del sistema hivernacle i l'accés als treballadors	SIG: Dades coberta	Q <sub>T</sub> I

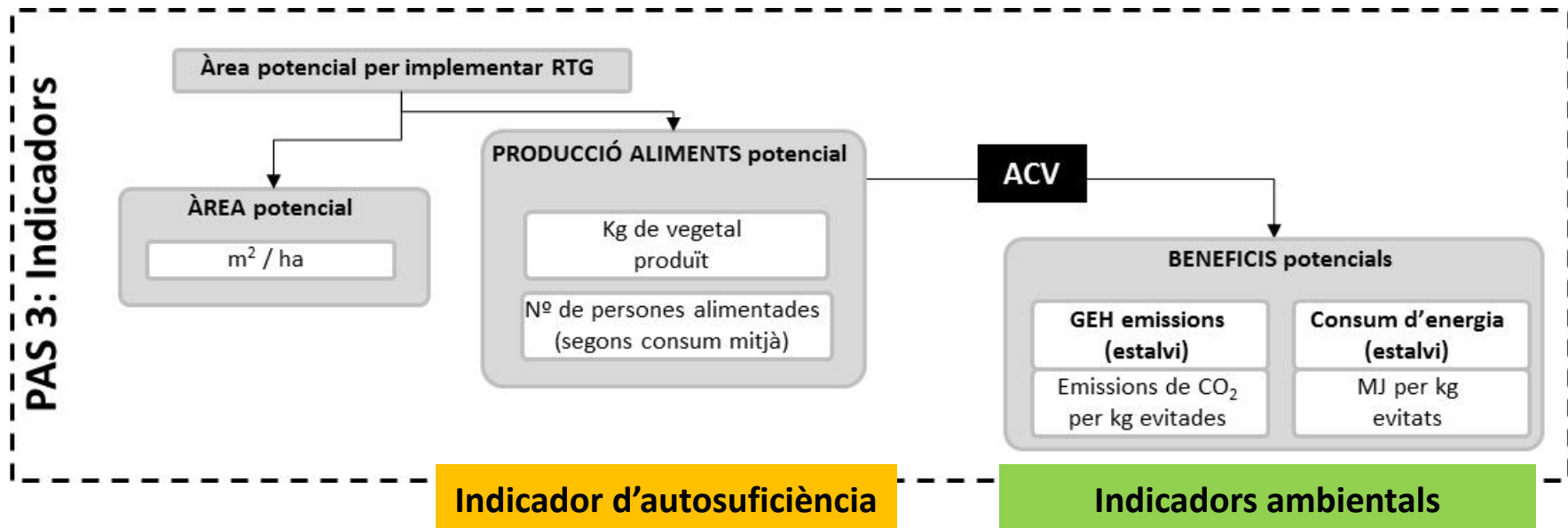
# B. Càlcul del potencial



# B. Càlcul del potencial

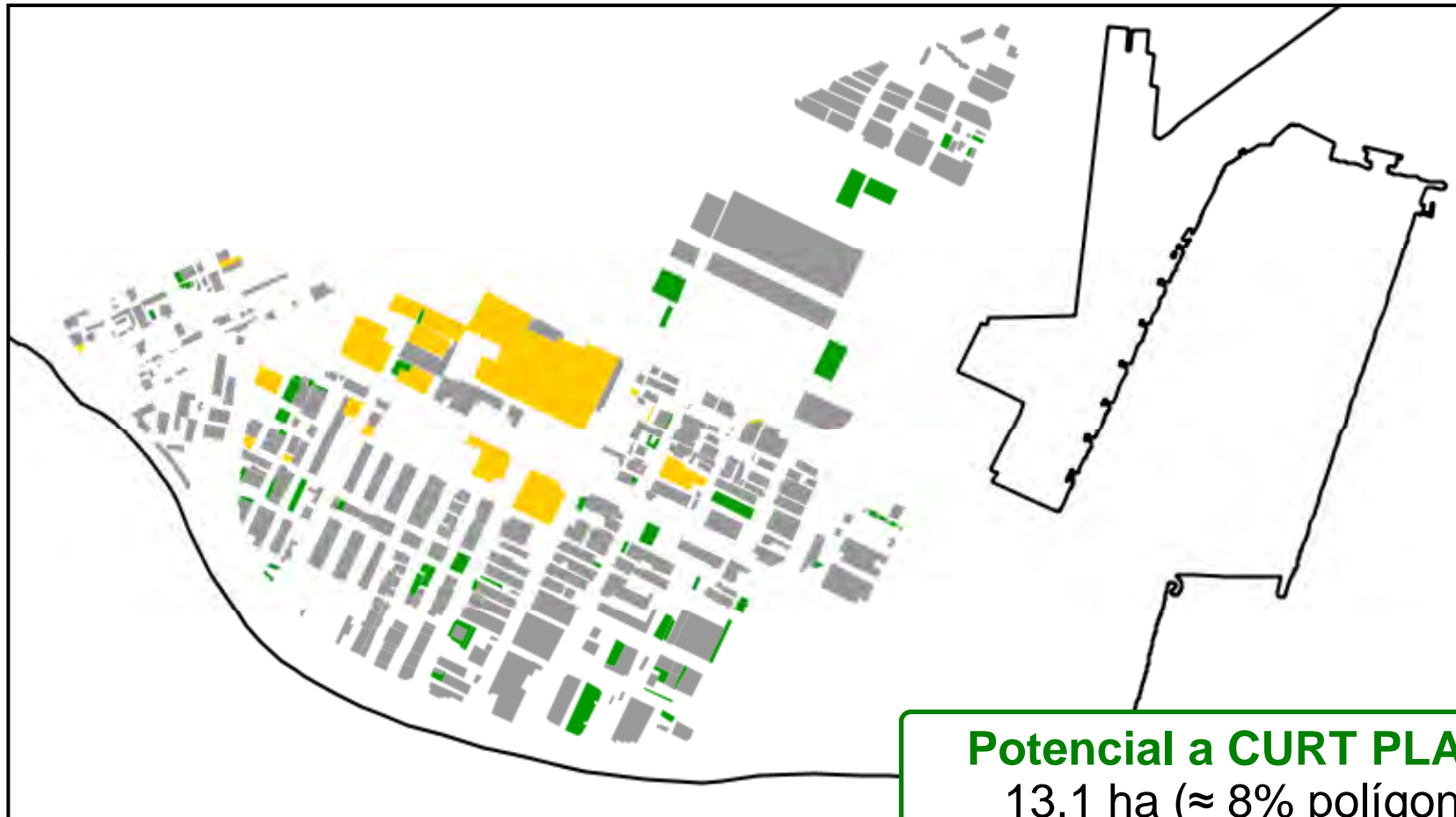


# C. Indicadors

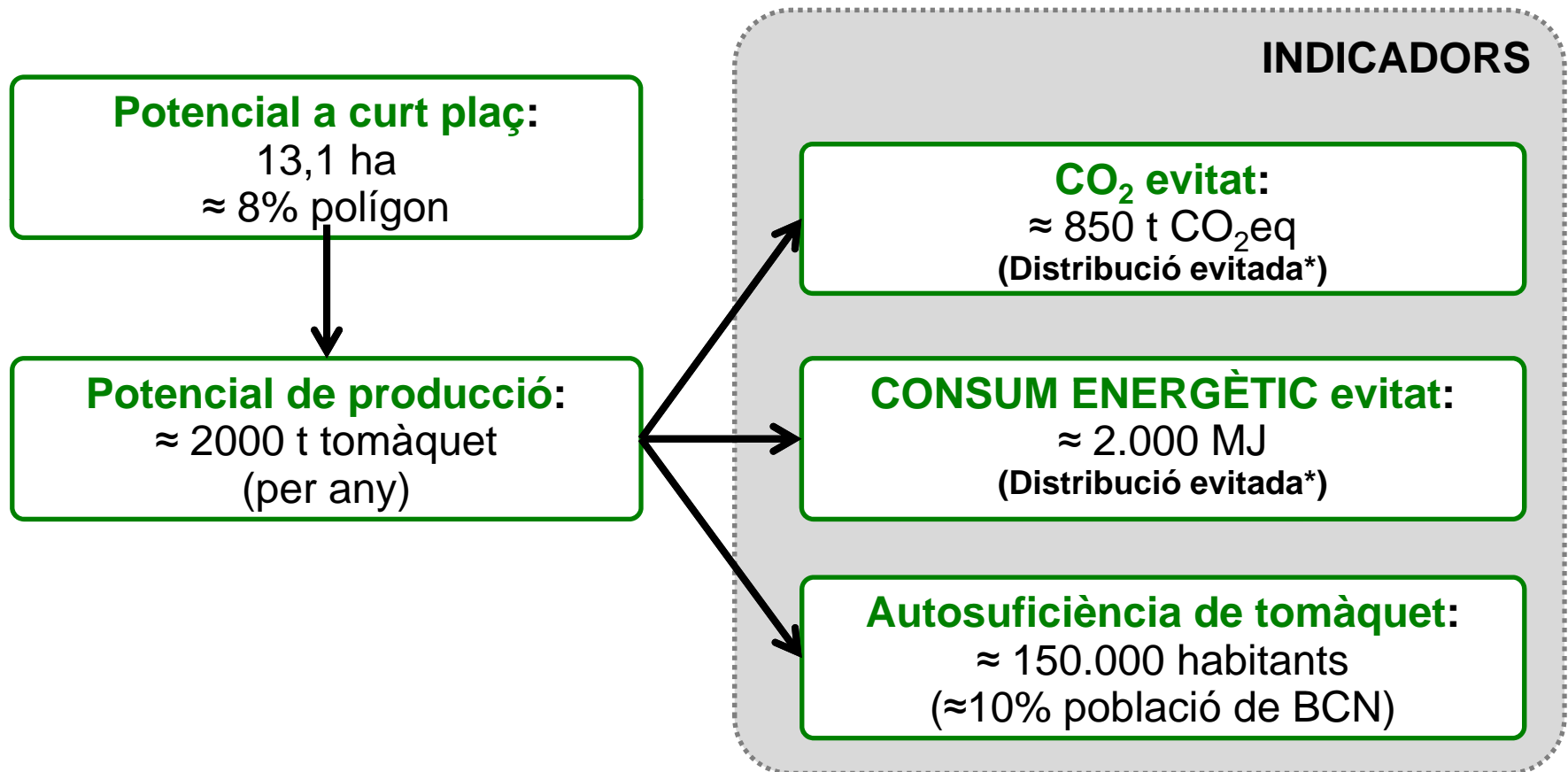




# R: Zona Franca



# R: Zona Franca



# POTENCIALITAT SIG

Potencialitat integració  
Treballs interdisciplinaris

GIS – Eines ambientals  
ICTA – Altres institucions

## Combinació del potencial d'implementació de RTG en parcs industrials de Rubí i la pèrdua de calor per coberta en edificis

### Integració:



- Protocol de potencial per hivernacles en coberta
- Dades SIG de termografia de vols nocturns en polígons industrials

## Càlcul a escala ciutat del perfil de CO<sub>2</sub> de les ciutats segons la seva morfologia

### Integració:

- Dades d'emissions per tipus de material
- Identificació de materials

*Exemple:* Paviments

Layout for 1 m <sup>2</sup> of sidewalk	kg CO <sub>2</sub> eq./m <sup>2</sup> Oliver-Solà et al. (2009c)
	74.3
	19.7

## Vegetació i CO<sub>2</sub>

### Balanç ambiental del territori:

- Identificació de punts d'emissió de CO<sub>2</sub> i d'embornals de CO<sub>2</sub>
- Relacionar el tipus de vegetació amb el CO<sub>2</sub>
- Cultius i fixació de el CO<sub>2</sub>



# Gràcies per la seva atenció!



MSc. Esther Sanyé  
Dr. Joan Rieradevall

Dr. Jordi Oliver-Solà  
Dr. Juan Ignacio Montero

L'aportació dels sistemes d'observació de la Terra a les noves variables climàtiques: local, regional i global  
19 de setembre de 2013

