

# Com ens poden ajudar a la planificació urbana l'anàlisi de dades EPC millorades?

**Álvaro Sicilia**

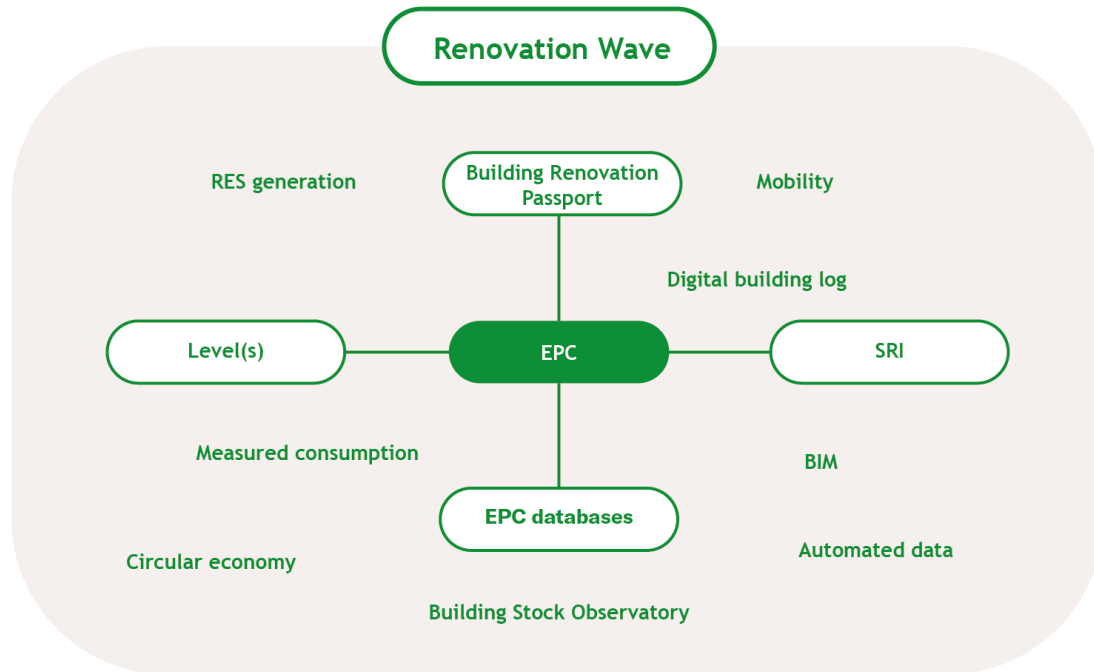
*Escola d'Arquitectura La Salle ARC Engineering  
and Architecture La Salle*

*Universitat Ramon Llull, Barcelona, Spain*



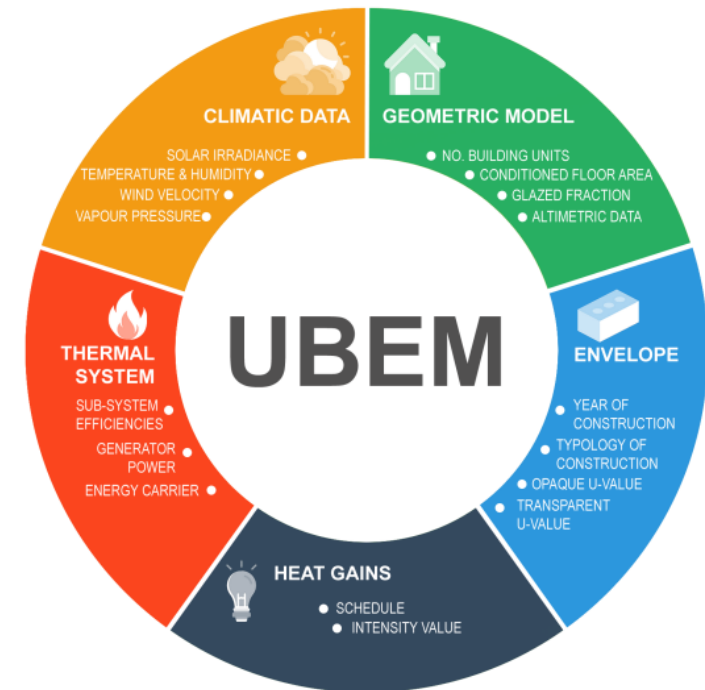
This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No 101033819

# Com millorar i potenciar els CEE?



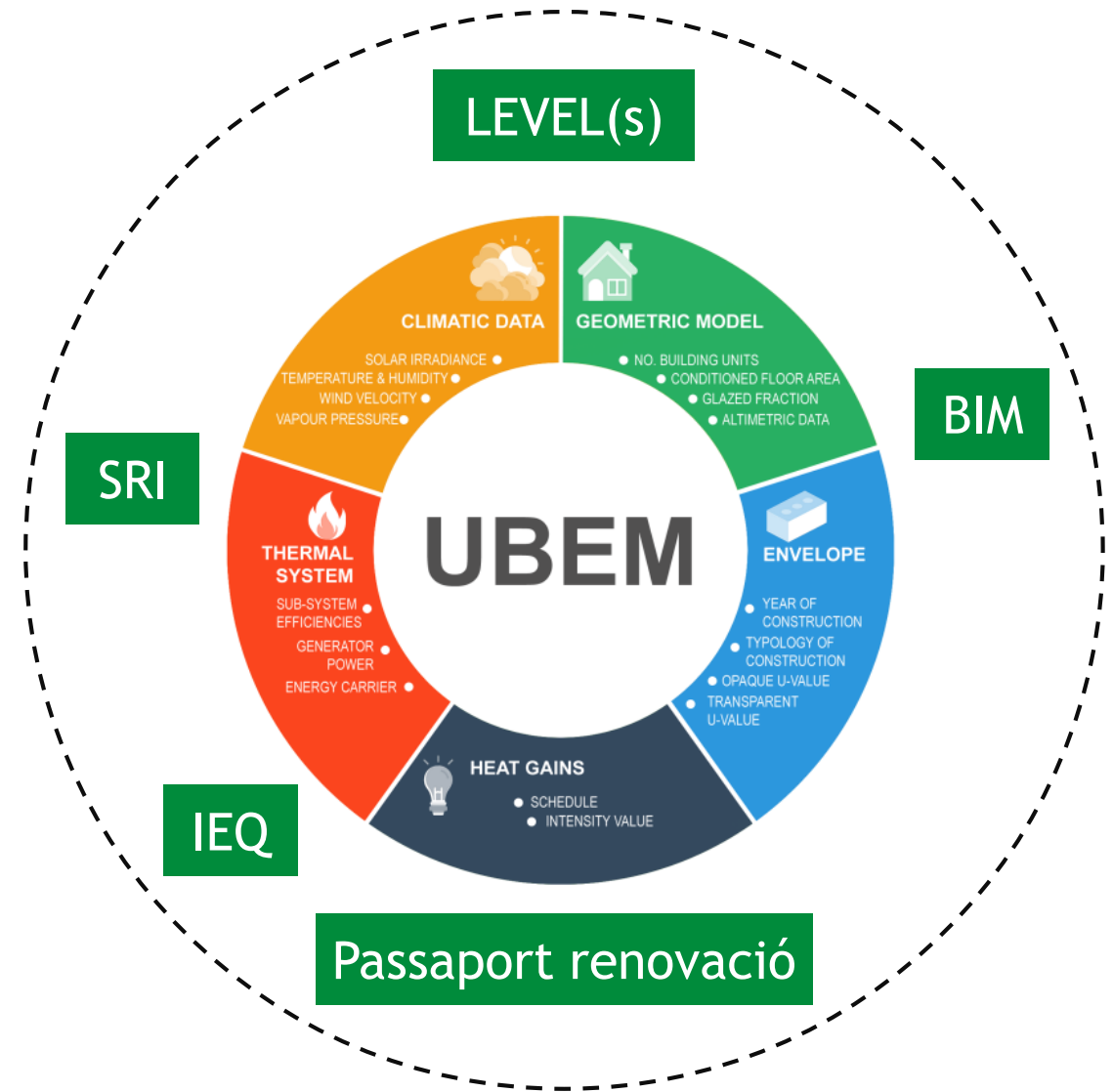
# Modelització energètica del parc edificat a escala urbana (UBEM)

- UBEM per l'avaluació del rendiment energètic i mediambiental a escala urbana.
- UBEM com a eina de suport per administracions públiques, agències d'energia i planificadors per afavorir el desenvolupament plans de renovació dels edificis a escala urbana.



# Modelització energètica del parc edificat a escala urbana (UBEM)

- UBEM per l'avaluació del rendiment energètic i mediambiental a escala urbana.
- UBEM com a eina de suport per administracions públiques, agències d'energia i planificadors per afavorir el desenvolupament plans de renovació dels edificis a escala urbana.



# Què requereix l'UBEM?

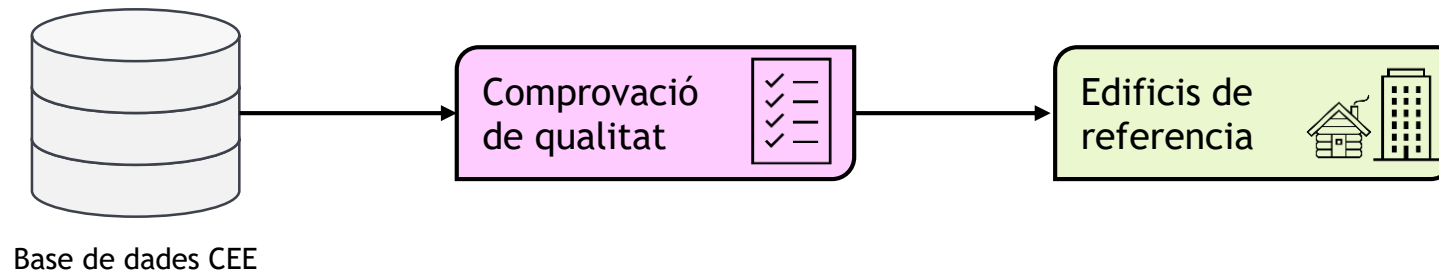
- Conèixer les dades energètiques de tots els edificis
- Crear una bases de dades
- Anàlisi de les dades emmagatzemades

## Dificultats

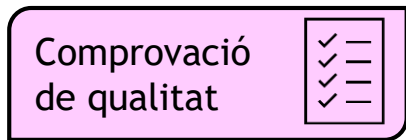
- Requereix molt de temps
- Falten dades
- Es necessiten experts en modelatge i anàlisi de dades
- És un model poc flexible



# Desenvolupament de l'edifici de referència (bottom-up)



# Desenvolupament de l'edifici de referència (bottom-up)



Es defineixen regles de validesa per comprovar:

- Tipus de dades **T**
- Impossibilitats físiques **F**
- Consistències **C**

Paràmetres crítics:

- Ús edifici **T** **C**
- Any de construcció **T** **F** **C**
- Volum calefactat **T** **F** **C**
- Volum refrigerat **T** **F** **C**
- Demanda calefacció **T** **F** **C**
- Consum epnr **T** **F**
- Rendiments **T** **F**
- Ventilació **T** **F**



# Desenvolupament de l'edifici de referència (bottom-up)

Comprovació  
de qualitat

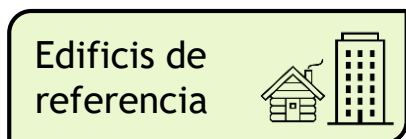


## Resultats

Us	CP1	CP2	CP3	CP4	CP5	CP6
	≤ 1900	1901-1936	1937-1960	1961-1980	1981-2006	> 2007
Terciari	34%	23%	20%	21%	27%	18%
Unifamiliar	19%	23%	21%	24%	29%	27%
Plurifamiliar	24%	27%	24%	25%	35%	39%

- **Període de construcció:** Els edificis abans del període 1981 - 2006 tenen més CEE invàlids en tots els tipus d'edificis.
- **Ús:** Els plurifamiliars tenen més CEE invàlids.
- **Tendència general:** Hi ha un lleuger augment en el percentatge de CEEs no vàlids en el temps.

# Desenvolupament de l'edifici de referència (bottom-up)

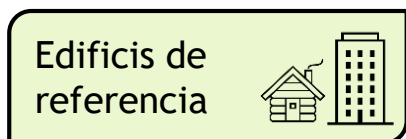


## Paràmetres utilitzats per caracteritzar els edificis de referència

Data	Units
Compactness ratio	$m^{-1}$
Thermally heated gross volume	$m^3$
Thermally heated floor area	$m^2$
Transparent thermal envelope area on thermal envelope area	%
Mean thermal transmittance of opaque building envelope	$W/(m^2 \cdot K)$
Mean thermal transmittance of transparent building envelope	$W/(m^2 \cdot K)$
Energy carrier per space heating	
Energy carrier per space cooling	
Energy carrier per domestic hot water	
Mean seasonal efficiency of the heating generation sub-system (energy carrier 1)	–
Mean seasonal efficiency of the heating generation sub-system (energy carrier 2)	–
Utilisation energy efficiency	–

Data	Units
Energy need for space heating	$kWh/m^2$
Energy need for space cooling	$kWh/m^2$
Energy need for domestic hot water	$kWh/m^2$
Seasonal space heating energy efficiency	–
Seasonal space cooling energy efficiency	–
Seasonal domestic hot water energy efficiency	–
Non-renewable energy performance per space heating	$kWh/m^2$
Non-renewable energy performance per space cooling	$kWh/m^2$
Non-renewable energy performance per domestic hot water	$kWh/m^2$
Overall non-renewable energy performance	$kWh/m^2$
Overall renewable energy performance	$kWh/m^2$
Renewable Energy Ratio	%

# Desenvolupament de l'edifici de referència (bottom-up)



## Segmentació del parc edificat segons:

### Usos

- Unifamiliar
- Plurifamiliar
- Terciari

### Períodes constructius

- CP1: - 1900
- CP2: 1901 - 1936
- CP3: 1937 - 1960
- CP4: 1961 - 1980
- CP5: 1981 - 2006
- CP6: 2007 -

### Zones climàtiques

- B3
- C2
- C3
- D2
- D3

	CP1	CP2	CP3	CP4	CP5	CP6
	≤ 1900	1901-1936	1937-1960	1961-1980	1981-2006	> 2007
B3	3.215	1.520	3.442	23.453	30.208	9.103
C2	<b>55.396</b>	<b>65.325</b>	<b>94.429</b>	<b>411.425</b>	<b>245.289</b>	<b>69.024</b>
C3	3.351	1.261	2.752	20.136	31.077	9.117
D2	1.750	1.955	5.016	16.247	18.490	7.597
D3	1.895	1.245	4.147	12.869	14.004	7.930

Número de CEE per període constructiu i zona climàtica

# Desenvolupament de l'edifici de referència (bottom-up)

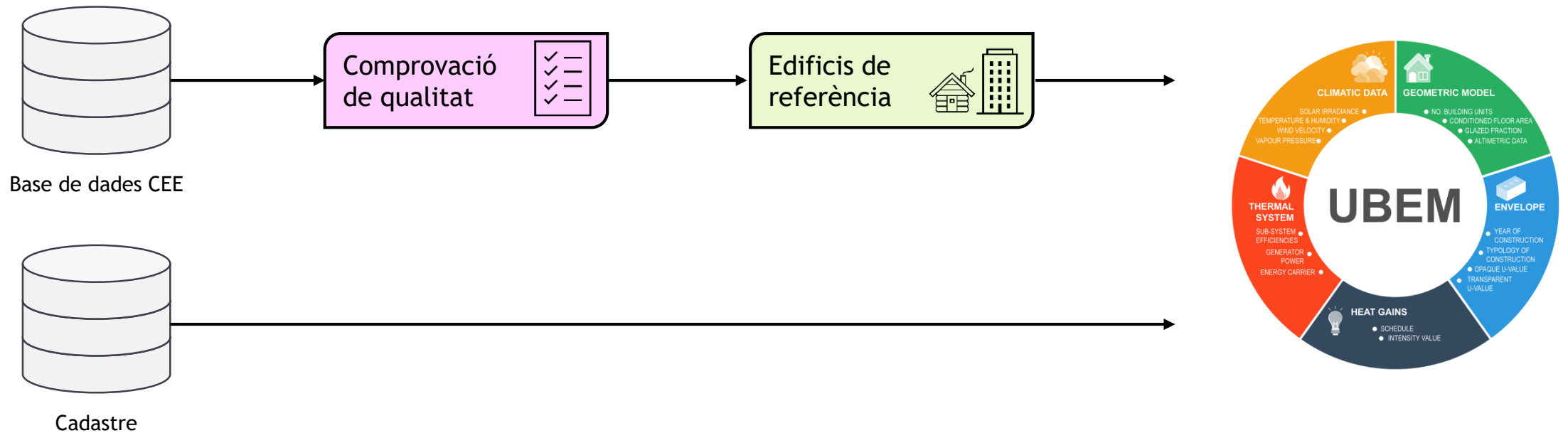
Edificis de referència



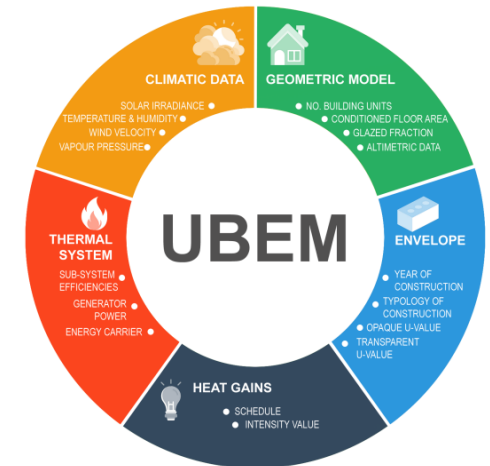
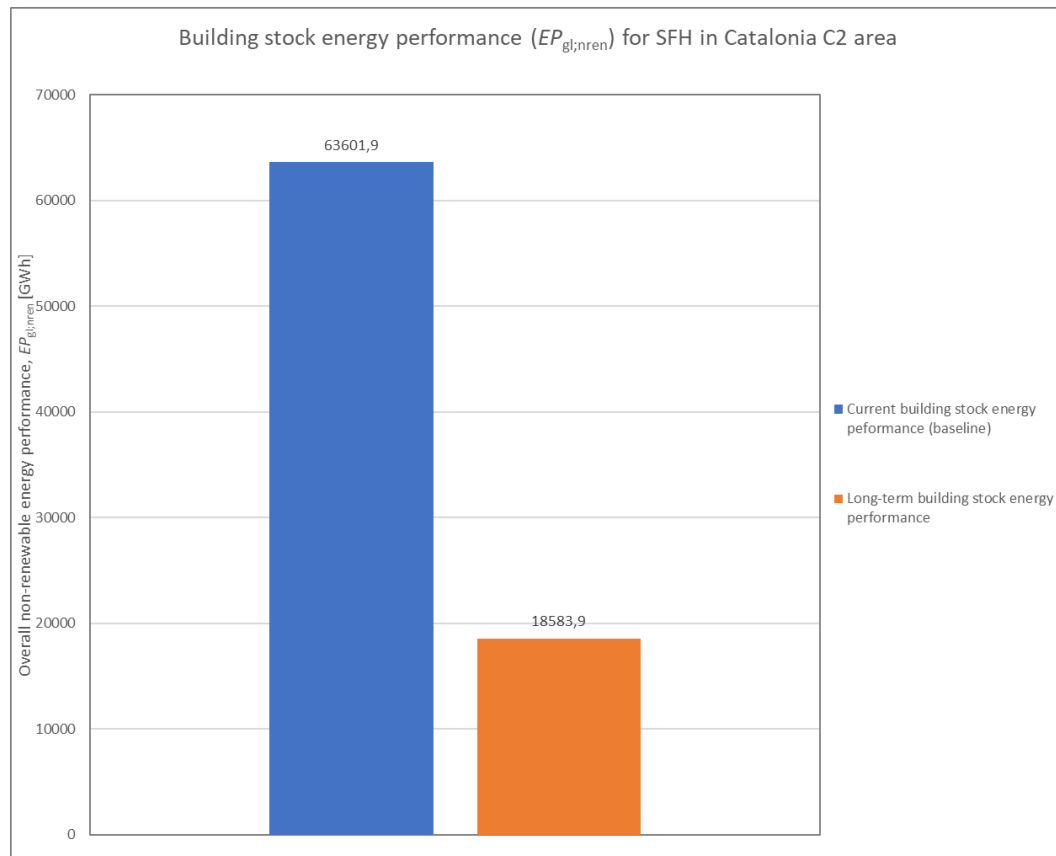
## Caracterització

	CP2	CP3	CP4	CP5	CP6
	1901-1936	1937-1960	1961-1980	1981-2006	> 2007
Compactness ratio	2,85	2,93	2,96	2,76	2,76
Thermally heated gross volume	201	202	198	209	190
Thermally heated floor area	70	73	75	80	73
Transparent thermal envelope area on thermal envelope area	18	16	20	18	18
Mean thermal transmittance of opaque building envelope	1,66	1,61	1,54	1,04	0,51
Mean thermal transmittance of transparent building envelope	4,52	4,64	4,64	3,78	3,58
Mean seasonal efficiency of the heating generation sub-system (natural gas)	0,78	0,77	0,77	0,77	0,98
Energy need for space heating	94,1	91	92,2	77,2	53,8
Energy need for space cooling	5,4	5,3	5,3	4,6	5
Energy need for domestic hot water	80	87,1	100	84	84
Non-renewable energy performance per space heating	130,8	129,4	132,6	115,4	74,7
Overall non-renewable energy performance	187,9	258,6	274,9	228	131,7

# Model energètic del parc edificat (C2)



# Model energètic del parc edificat (C2)



## Mesures de renovació:

- renovació de l'envolupant opaca de l'edifici
- substitució del sistema de calefacció

## Temes a tractar

- Quines eines (instruments reguladors, normatives, plataformes informàtiques) necessiten els actors (tècnics municipals, empreses, administració) per diagnosticar i fer el seguiment al llarg del temps dels plans de renovació dels edificis?
  - Com pot ajudar el passaport de renovació d'edificis a diagnosticar i fer seguiment de la renovació d'edificis en programes a gran escala?
- Quins indicadors addicionals són necessaris per planificar escenaris de renovació tenint com objectiu el desenvolupament sostenible urbà?
- En aquest context, quin és el paper del certificat? Com s'ha de millorar per fer-lo més eficient en aquest context de renovació a gran escala i al llarg del temps?
- Com s'han de gestionar les dades de les diferents administracions per facilitar la definició, aplicació i seguiments dels plans de renovació?
- En un context de canvis estructurals (accés a dades, relació entre administracions, relacions amb el sector privat) Quina formació caldria per canviar les maneres de interactuar amb noves metodologies i eines?

Thanks for your attention!

**If you would like more information, please visit**  
**[www.timepac.eu](http://www.timepac.eu)**

**or contact us at**

**[alvaro.sicilia@salle.url.edu](mailto:alvaro.sicilia@salle.url.edu)**