



**LIFE  
CLINOMICS**



LIFE15 CCA/ES/000102

*"This project has been funded with support from the European Commission"*

**Avaluació de l'adaptació al canvi climàtic  
d'empreses del sector agrari i turístic de  
la Reserva de la Biosfera del Montseny**



Coordinador

Socis



# Avaluació de l'adaptació al canvi climàtic d'empreses del sector agrari i turístic de la Reserva de la Biosfera del Montseny

0. Taller participatiu
1. Visites – auditories
2. Anàlisi territorial
3. Estudi de vulnerabilitats
4. Catàleg d'accions
5. Viabilitat de les accions

# TALLER PARTICIPATIU



“Arbre de problemes i solucions”

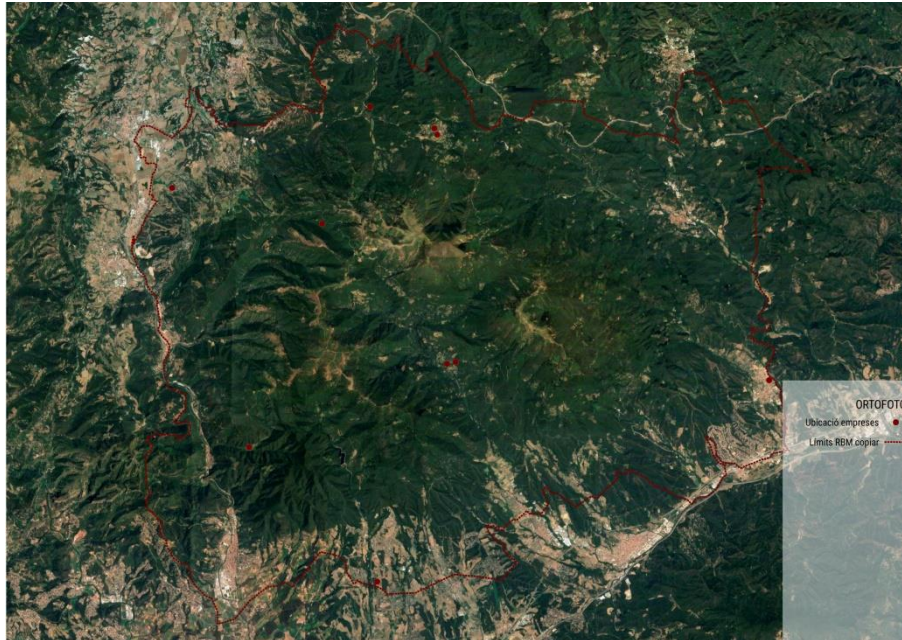
“Mapa d’agents”



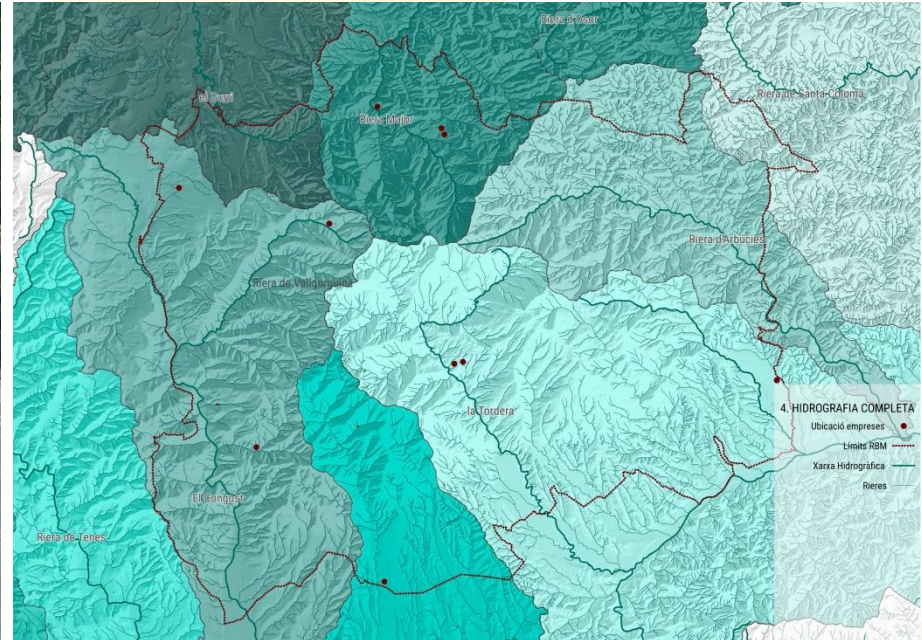
# VISITES - AUDITORIES

# ANÀLISI TERRITORIAL

## Imatge de satèl·lit

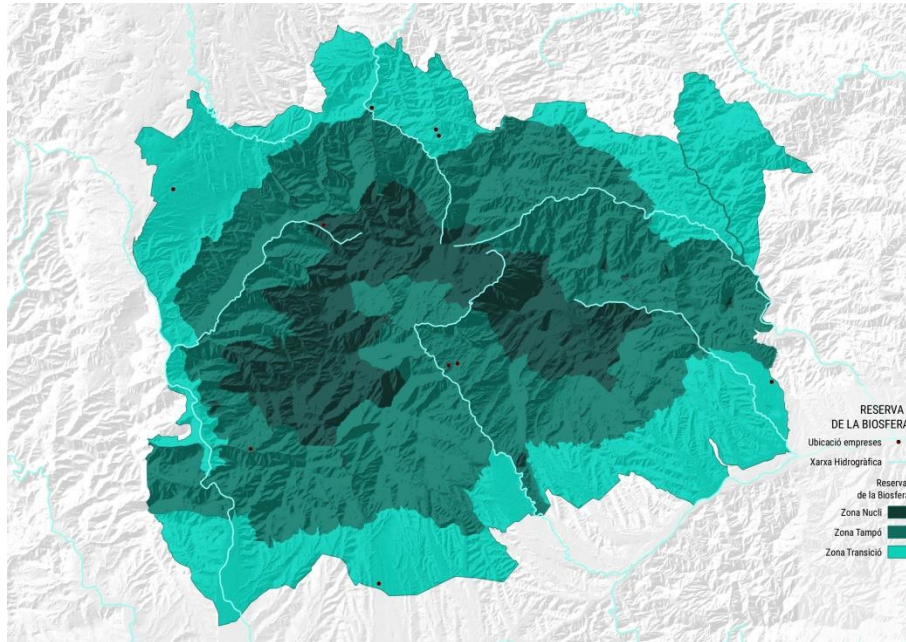


## Hidrografia

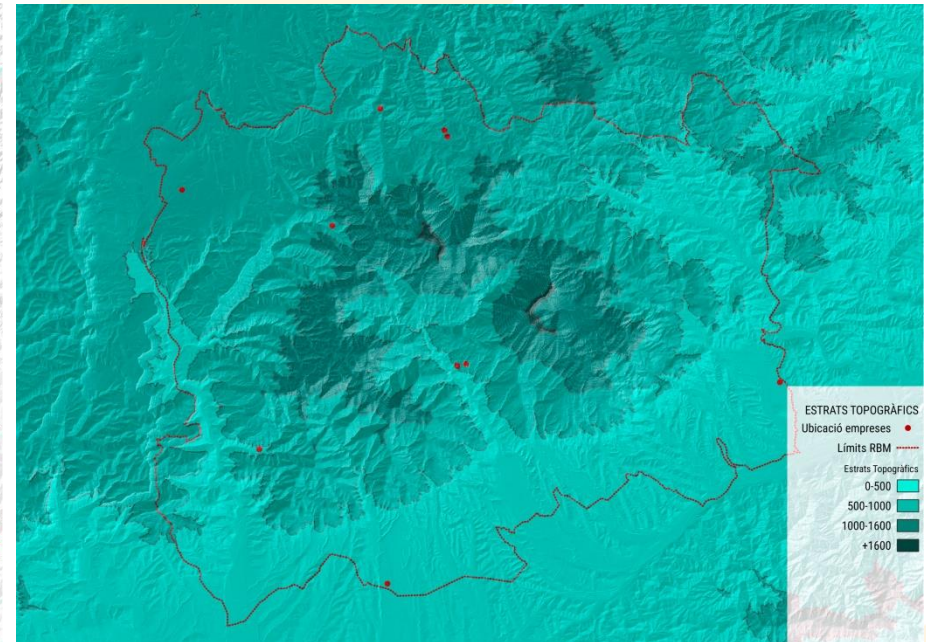


# ANÀLISI TERRITORIAL

## Zona de la Reserva de la Biosfera

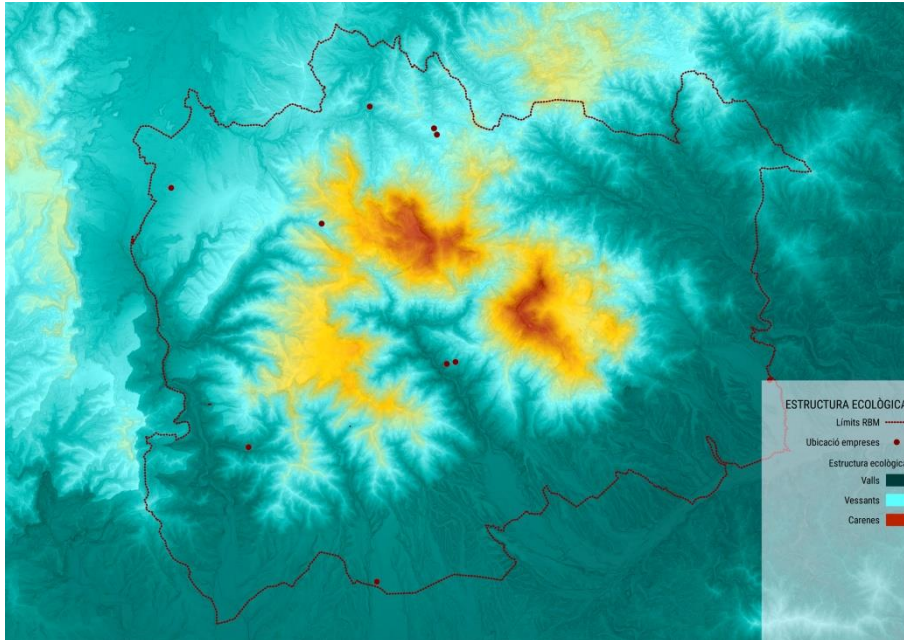


## Estrat topogràfic

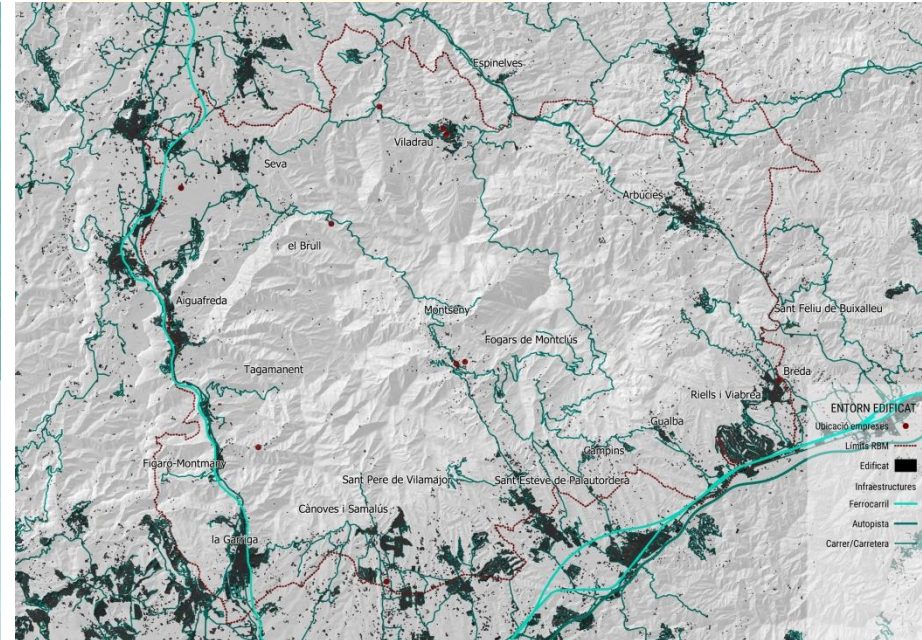


# ANÀLISI TERRITORIAL

## Estructura ecològica



## Entorn edificat



# ANÀLISI TERRITORIAL

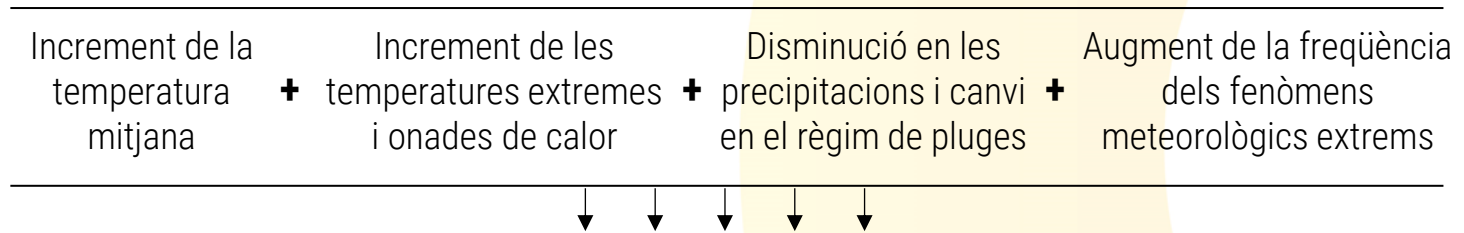
## Quadre resum dels condicionants de la matriu biofísica sobre la localització de les empreses:

	Zona dins la RBM	Estrats topogràfics	Conca hídrica	Coberta del sòl	Estructura ecològica	Connectivitat urbana	Pendents
<i>Empresa 1</i>	Transició	500-1000m	Ter	Forestal	Vessant	Aïllat	Mitja
<i>Empresa 2</i>	Transició	500-1000m	Besòs	Agrícola	Vall	Aïllat	Suau
<i>Empresa 3</i>	Transició	< 500m	Besòs	Agrícola	Vall	Periurbà	Suau
<i>Empresa 4</i>	Tampó	500-1000m	Tordera	Agrícola	Vessant	Periurbà	Mitja
<i>Empresa 5</i>	Tampó	500-1000m	Tordera	Urbanitzat	Vessant	Periurbà	Suau
<i>Empresa 6</i>	Transició	< 500m	Tordera	Urbanitzat	Vall	Nucli urbà	Suau
<i>Empresa 7</i>	Nucli	500-1000m	Besòs	Forestal	Vessant	Aïllat	Forta
<i>Empresa 8</i>	Tampó	< 500m	Besòs	Forestal	Vessant	Aïllat	Mitja
<i>Empresa 9</i>	Transició	500-1000m	Ter	Urbanitzat	Carena	Nucli urbà	Suau
<i>Empresa 10</i>	Transició	500-1000m	Ter	Urbanitzat	Carena	Nucli urbà	Suau



# ESTUDI DE VULNERABILITATS

Previsions de canvi en les variables climàtiques\*:



**IMPACTES** del canvi climàtic sobre la matriu biofísica

\*Extret de l'informe "Estudi dels efectes del canvi climàtic en el Montseny: diagnosi, impactes i vulnerabilitats. (LIFE CLINOMICS, desembre 2016)

# ESTUDI DE VULNERABILITATS

## IMPACTES del canvi climàtic sobre la matriu biofísica

---

- Disminució de la disponibilitat d'aigua, per l'evapotranspiració i la disminució de pluges
- Increment de la necessitat de reg i consegüent increment del cost de l'alimentació animal
- Reducció dels cabals de rius i rieres, pels canvis de temperatura i precipitacions
- Riscos d'avingudes/esllavissades
- Menor durada dels períodes d'innivació
- Empitjorament del confort climàtic a l'estiu
- Augment de la freqüència de talls en el subministrament elèctric
- Pèrdua de biodiversitat, pels canvis en la distribució d'espècies i el cicle vegetatiu
- Disminució de la producció de fusta i altres productes forestals
- Increment del risc d'incendi
- Augment de la freqüència de talls en les comunicacions
- Limitacions en la mobilitat de les persones per crisis sanitàries

# ESTUDI DE VULNERABILITATS

## IMPACTES del canvi climàtic sobre la matriu biofísica

- A Disminució de la disponibilitat d'aigua, per l'evapotranspiració i la disminució de pluges
- A Increment de la necessitat de reg i consegüent increment del cost de l'alimentació animal
- A Reducció dels cabals de rius i rieres, pels canvis de temperatura i precipitacions
- A Riscos d'avingudes/esllavissades
- A Menor durada dels períodes d'innivació
- E Empitjorament del confort climàtic a l'estiu
- E Augment de la freqüència de talls en el subministrament elèctric
- M Pèrdua de biodiversitat, pels canvis en la distribució d'espècies i el cicle vegetatiu
- M Disminució de la producció de fusta i altres productes forestals
- M Increment del risc d'incendi
- P Augment de la freqüència de talls en les comunicacions
- P Limitacions en la mobilitat de les persones per crisis sanitàries

### VECTORS

- A Aigua
- E Energia
- M Matèria orgànica
- P Persones

# ESTUDI DE VULNERABILITATS

*Com podem reduir la vulnerabilitat de les empreses front als impactes del canvi climàtic?*

[ **VULNERABILITAT** ] = EXPOSICIÓ \* SENSIBILITAT / CAPACITAT ADAPTATIVA

\*Extret de l'informe "Estudi dels efectes del canvi climàtic en el Montseny: diagnosi, impactes i vulnerabilitats. (LIFE CLINOMICS, desembre 2016)

# ESTUDI DE VULNERABILITATS

$$\text{VULNERABILITAT} = \text{[EXPOSICIÓ]} * \text{[SENSIBILITAT]} / \text{CAPACITAT ADAPTATIVA}$$

depèn de l'entorn

depèn de l'activitat

# ESTUDI DE VULNERABILITATS

VULNERABILITAT = EXPOSICIÓ \* SENSIBILITAT / [CAPACITAT ADAPTATIVA]



Per reduir la vulnerabilitat de les empreses front als impactes del canvi climàtic, es plantegen **accions** encaminades a enfortir la seva capacitat adaptativa.



# CATÀLEG D'ACCIONS

## ACCIONS D'ADAPTACIÓ

vectors: A E M P

- |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|
| A1   Aprofitament de l'aigua de pluja                           | • |   |   |   |
| A2   Rasa drenant per frenar les pluges torrencials             | • |   |   |   |
| A3   Bassa natural d'aigua de pluja                             | • | • |   |   |
| A4   Ombreig dels espais exteriors                              |   | • |   |   |
| A5   Protecció solar de les façanes i obertures                 |   | • |   |   |
| A6   Addició d'aïllament a l'envolupant de l'edifici            |   | • |   |   |
| A7   Reforç de mecanismes de ventilació                         |   | • |   |   |
| A8   Generació d'electricitat per a l'autoconsum                |   | • |   |   |
| A9   Biomassa com a font d'energia                              |   | • | • |   |
| A10   Franja de protecció d'incendis de 25m                     |   |   | • |   |
| A11   Compensació de la petjada de carboni                      |   | • |   | • |
| A12   Activitats i material sobre l'adaptació al canvi climàtic |   |   |   | • |

# CATÀLEG D'ACCIONS

## Quadre de relació EXPOSICIÓ - ACCIONS

EXPOSICIÓ	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	A12
Situació de les instal·lacions en una conca o zona inundable	●	●	●									
Proximitat al bosc, amb risc en cas d'incendi									●		●	
Risc de tall en subministraments i/o comunicacions								●				
Situació en zona d'altres temperatures a l'estiu		●	●	●	●	●						

- A1 Recollida de l'aigua de pluja
- A2 Rasa drenant per frenar pluges torrencials
- A3 Bassa natural d'aigua de pluja
- A4 Ombreig dels espais exteriors
- A5 Protecció solar de façanes i obertures
- A6 Addició d'aïllament a l'envolupant
- A7 Mecanismes de reforç de la ventilació
- A8 Generació d'energia d'autoconsum
- A9 Biomassa com a font d'energia
- A10 Franja de protecció d'incendis a 25 m
- A11 Compensació de CO2 dels desplaçaments
- A12 Activitats i material sobre el canvi climàtic

### VECTORS

- A Aigua
- E Energia
- M Matèria orgànica
- P Persones



# CATÀLEG D'ACCIONS

## Quadre de relació SENSIBILITAT - ACCIONS

SENSIBILITAT	ACCIONS												
	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	A12	
No disposa d'accés a una font d'obtenció d'aigua pròpia	●	●											
Consums d'aigua molt elevats	●	●											
Consums elèctrics molt elevats									●				
No disposa de punt de connexió propi a la xarxa elèctrica								●	●				
Dependència de l'electricitat per a l'activitat								●					
Calor excessiva a l'estiu a l'interior de les instal·lacions					●	●	●						
Zones d'ombratge exterior insuficients o inexistentes				●									
Dependència de la mobilitat privada per donar servei											●		
Dependència de matèria orgànica no pròpia												●	
Dependència del bosc per desenvolupar l'activitat										●		●	
Dependència de la biodiversitat per desenvolupar l'activitat													●
Dependència de la lliure mobilitat de persones													●

VECTORS	
● A	Aigua
● E	Energia
● M	Matèria orgànica
● P	Persones

# CATÀLEG D'ACCIONS

## Quadre de relació EMPRESSES - ACCIONS



# VIABILITAT DE LES ACCIONS

mm/m2 (litres/m2)					Total Aprofitament		Consum mensual (litres)	% del consum
	610 m2	200 m2	178 m2	112 m2	1.100 m2	95%		
GEN 8	4.880	1.600	1.424	896	8.800	8.360	310.000	3%
FEB 4	2.440	800	712	448	4.400	4.180	280.000	1%
MAR 3	1.830	600	534	336	3.300	3.135	310.000	1%
ABR 104	63.440	20.800	18.512	11.648	114.400	108.680	300.000	36%
MAI 70	42.700	14.000	12.460	7.840	77.000	73.150	310.000	24%
JUN 32	19.520	6.400	5.696	3.584	35.200	33.440	300.000	11%
JUL 45	27.450	9.000	8.010	5.040	49.500	47.025	310.000	15%
AGO 40	24.400	8.000	7.120	4.480	44.000	41.800	310.000	13%
SET 126	76.860	25.200	22.428	14.112	138.600	131.670	300.000	44%
OCT 86	52.460	17.200	15.308	9.632	94.600	89.870	310.000	29%
NOV 39	23.790	7.800	6.942	4.368	42.900	40.755	300.000	14%
DES 126	76.860	25.200	22.428	14.112	138.600	131.670	310.000	42%
2019 683	416.630	136.600	121.574	76.496	751.300	713.735	3.650.000	
	11,4%	3,7%	3,3%	2,1%	20,6%	19,6%		

Element	Tractament	Alçada	Dimensions	Superfície	Capacitat
Bassa de fitodepuració	Graves i plantes per fitodepuració	60 cm	3 * 5 m	15 m²	9.000 litres
Piscina natural		1200 cm	3 * 12 m	35 m²	42.000 litres
				50 m²	51.000 litres

A la següent taula, es mostra el règim pluviomètric de la zona, amb dades de l'estació meteorològica de Puig Sesolles (1.668 metres d'altitud) i la quantitat d'aigua recollida per les superfícies de la coberta (302m2) i la pròpia bassa (50m2):

	GEN	FEB	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DES	2019
Precipitació (mm/m2)	14	1	6	74	53	18	19	19	97	187	52	150	689
Coberta 302m2	4.131	271	1.688	22.432	16.040	5.337	5.729	5.578	29.185	56.290	15.708	45.315	207.703
Bassa 50m2	685	45	280	3.720	2.660	885	950	925	4.840	9.335	2.605	7.515	34.445
TOTAL recollida	4.816	316	1.968	26.152	18.700	6.222	6.679	6.503	34.025	65.625	18.313	52.830	242.148
Aprofitament 85%	4.093	269	1.673	22.229	15.895	5.288	5.677	5.527	28.921	55.781	15.566	44.906	205.826
Recollida d'aigua de pluja	- Pèrdues per evapotranspiració			- Consum de l'hort			= Remanent						
	242.148			- 36.322			- 126.000			= 79.826 litres/any			

## A1 | Aprofitament de l'aigua de pluja

Dades de pluviometria i càlcul de superfícies de recollida  
Càlcul del percentatge de demanda segons consums

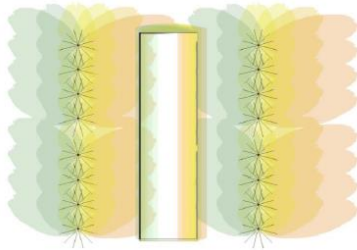
## A2 | Rasa drenant per frenar les pluges torrencials

Estudi de l'impacte en episodis passats  
Plantejament de recorregut i dimensionat

## A3 | Bassa natural d'aigua de pluja

Dades de pluviometria i càlcul de superfícies de recollida  
Càlcul de capacitats i volum de recollida

# VIABILITAT DE LES ACCIONS



Alçada dels arbres: 20 metres  
 Distància de la línia d'arbres a façana: 10 metres  
 Data de càlcul: 28 de juny (T<sup>a</sup> màx registrada 2019)

## LLEGGENDA DE COLORS

- franja d'ombra de 10h-12h
- franja d'ombra de 12h-14h
- franja d'ombra de 14h-17h

## Comportament energètic de l'edifici:

Estat actual		Estat post-intervenció segons proposta	
Sense proteccions solars a les finestres		Amb proteccions solars a les finestres	
Demanda de calefacció (kWh/m <sup>2</sup> )	122.1 E	Demanda de calefacció (kWh/m <sup>2</sup> )	122.1 E
Demanda de refrigeració (kWh/m <sup>2</sup> )	25.8 G	Demanda de refrigeració (kWh/m <sup>2</sup> )	7.9 C
Emissions de calefacció (kg CO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> )	33.5 E	Emissions de calefacció (kg CO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> )	33.5 E
Emissions de refrigeració (kg CO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> )	4.3 E	Emissions de refrigeració (kg CO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> )	1.3 B
Emissions d'ACS (kg CO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> )	0.0 A	Emissions d'ACS (kg CO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> )	0.0 A

	Façana de doble full	e	L	R (e/L)	U (W/m <sup>2</sup> K)
Rse	R. superficial exterior			0,04	
Rsi	R. superficial interior			0,13	
	Façana actual enfoscada + maó foradat 14 + cambra d'aire + envà + enguixat			0,65	
TOTAL	Sense aïllament			0,82	1,22
	Aïllament Cel·lulosa	0,10	0,039	2,56	
TOTAL	Amb aïllament			3,38	0,30

## A4 | Ombreig dels espais exteriors

Estudi d'ombres per al dia de T<sup>a</sup> màxima registrada  
 Proposta d'arbrat i posició dels exemplars

## A5 | Protecció solar de façanes i obertures

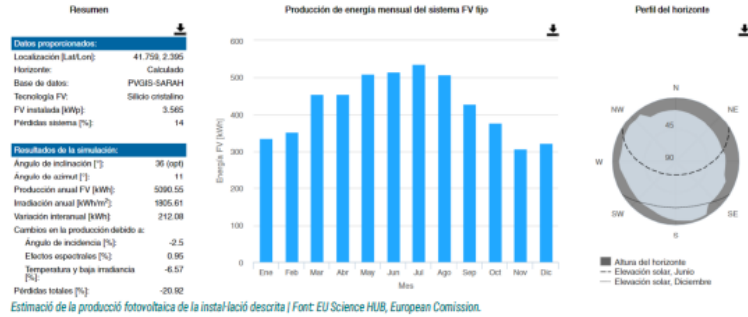
Simulació energètica del comportament tèrmic de l'edifici, abans i després de la intervenció

## A6 | Aïllament de l'envolupant de l'edifici

Estudi dels tancaments i càlcul de transmissàncies tèrmiques abans i després de la intervenció



# VIABILITAT DE LES ACCIONS



A7 | Reforç de mecanismes de ventilació  
 Estudi de l'edificació i els fluxos d'aire interiors  
 Dimensionat de mecanismes de reforç de la ventilació

A8 | Instal·lació d'autoconsum  
 Càlcul del percentatge de demanda cobert  
 Dimensionat del sistema i rendiment

A9 | Biomassa com a font d'energia  
 Dades de consums de combustible actual  
 Dimensionat dels equips

Actualment es consumeixen 200 litres de gasoil al dia, durant 6 dies. Tenint en compte que el poder calorífic del gasoil permet obtenir aproximadament 10,96 kWh per cada litre, tindrem el següent valor mitjà diari de potència:

➤ 200 L de gasoil produeixen 2.192 kWh (1L gasoil → 10,96 kWh)

Per produir 2.192 kWh es necessiten aproximadament 576 kg de llenya (1kg llenya → 3,80 kWh) que al llarg de 6 dies suposaran un total de 3.456 kg de llenya.

En la següent taula es poden veure les equivalències:

	kWh generació	Consum diari	Consum total
Gasoil (actual)	10,96 kWh/L*	200 L	1.200 L
Llenya (proposta)	3,80 kWh/kg*	576 kg	3.456 kg

\*Dades de EAUC - Alliance for sustainability Leadership in Education



# VIABILITAT DE LES ACCIONS



## A10 | Franja de protecció d'incendis de 25 metres

Gestió i manteniment de les franges de camps i pastures al voltant de les edificacions

## A11 | Compensació de la petjada de carboni

Dades de quilòmetres de desplaçament anuals  
Dimensionat de les emissions de CO<sub>2</sub>

## A12 | Activitats i material sobre l'adaptació al canvi climàtic

Proposta de creació d'una Ruta de l'Adaptació  
Sinergia amb les iniciatives existents

Vehicle	Combustible	Cilindrada	Emissions (gCO <sub>2</sub> /km)*	Distància (km)	Emissions (kg CO <sub>2</sub> )
Cotxe 1	Gasol	Mitjà	148,43	13.000	1.929,59
Cotxe 2	Benzina	Mitjà	142,36	10.000	1.423,60
Cotxe 3	Híbrid	Qualsevol	110,08	3.000	330,24
<b>TOTAL</b>					<b>3.683,43</b>

\*Font: Les dades d'emissions de CO<sub>2</sub> per quilòmetre s'han obtingut de la Guia pràctica per al càlcul d'emissions de gasos amb efecte d'hivernacle (GEH) publicada per l'Oficina Catalana del Canvi Climàtic el 01/03/2020.

# FITXES RESUM

## EXPOSICIÓ

Situació de les instal·lacions en una conca o zona inundable  
 Proximitat al bosc, amb risc en cas d'incendi  
 Risc de tall en subministraments i/o comunicacions  
 Localització en zona d'altres temperatures a l'estiu

vectors: A E M P



## Afectació

▲ baixa  
 ▲▲ mitjana  
 ▲▲▲ alta

## SENSIBILITAT

No disposa d'accés a una font d'obtenció d'aigua pròpia (pou, mina, torrent...)  
 Consums d'aigua molt elevats  
 Consums elèctrics molt elevats  
 No disposa de punt de connexió propi a la xarxa elèctrica  
 Dependència de l'electricitat per a l'activitat  
 Calor excessiva a l'estiu a l'interior de les instal·lacions  
 Zones d'ombreg exterior insuficients o inexistents  
 Dependència de la mobilitat privada per donar servei  
 Dependència de matèria orgànica no pròpia  
 Dependència del bosc per desenvolupar l'activitat  
 Dependència de la qualitat de la biodiversitat per desenvolupar l'activitat  
 Dependència de la lliure mobilitat de persones

A E M P



## Afectació

▲ baixa  
 ▲▲ mitjana  
 ▲▲▲ alta

## CAPACITAT ADAPTATIVA

Es disposa d'una font de subministrament d'aigua pròpia (pou, mina, torrent...)  
 Es disposa de mecanismes de refrigeració: ventiladors, aire condicionat  
 Es disposa de mecanismes de protecció solar de les façanes  
 Es disposa de sistemes d'ombreg dels espais exteriors  
 Es disposa de sistema de calefacció per biomassa  
 Es fa una gestió de la mobilitat per evitar els desplaçaments innecessaris  
 Es duu a terme una gestió de cicle tancat de matèria orgànica

A E M P



## Adaptació

▼ baixa  
 ▼▼ mitjana  
 ▼▼▼ alta

# FITXES RESUM

## FITXA TIPUS EMPRESA | Localitat (Comarca)

### DADES GENERALS

Descripció de l'activitat  
Referència cadastral

### Diagnòstic per vectors

**Aigua** Descripció de la relació de les activitats de l'empresa amb el vector AIGUA, a nivell de subministrament, consum, règim de pluges, etc

**Energia** Descripció de la relació de les activitats de l'empresa amb el vector ENERGIA, ja sigui elèctrica, de combustible fòssil, de consum per a la producció, mobilitat, etc

**Matèria Orgànica** Descripció de la relació de les activitats de l'empresa amb el vector MATÈRIA ORGÀNICA, dependència de la matèria per a l'activitat, gestió dels residus, risc front a incendi, etc

**Persones** Descripció de la relació de les activitats de l'empresa amb el vector PERSONES, dependència de la mobilitat o accessibilitat de les mateixes per a l'activitat, estacionalitat,

### Vulnerabilitats front al canvi climàtic

#### EXPOSICIÓ vectors: A E M P Afectació

Condicions relatives a la localització de l'empresa, llistats anteriorment  
S'indica els vectors amb els quals té relació l'indicador: A (Aigua), E (Energia) i M (Matèria org. ● ● ● ●  
S'indica amb fletxes ascendents el grau d'afectació en el sentit d'augment de la vulnerabilitat ▲ ▲ ▲

#### SENSIBILITAT

Condicions relatives a l'activitat de l'empresa relacionats amb la sensibilitat als canvis  
S'indica els vectors amb els quals té relació l'indicador: A (Aigua), E (Energia) i M (Matèria org. ● ● ● ●  
S'indica amb fletxes ascendents el grau d'afectació en el sentit d'augment de la vulnerabilitat ▲ ▲ ▲

#### CAPACITAT ADAPTATIVA Adaptació

Actuacions prèvies de l'empresa dirigides a l'adaptació o potencialitats  
S'indica els vectors amb els quals té relació l'indicador: A (Aigua), E (Energia) i M (Matèria org. ● ● ● ●  
S'indica amb fletxes descendents el grau d'adaptació en el sentit de reducció de la vulnerabilitat ▼ ▼ ▼

Vulnerabilitat: Resultat dels factors anteriors

### Emplaçament



### ACCIONS D'ADAPTACIÓ

vectors: A E M P Adaptació

Proposta de tres accions prioritàries per a l'adaptació al canvi climàtic  
S'indica els vectors amb els quals té relació l'indicador: A (Aigua), E (Energia) i M (Matèria org. ● ● ● ●  
S'indica amb fletxes descendents el grau d'adaptació en el sentit de reducció de la vulnerabilitat ▼ ▼ ▼  
Adaptació: ● ● ● ● ▲ ▲ ▲

### Descripció de les accions proposades

Explicació de l'acció 1 aplicada en concret a l'empresa, amb la casuística pròpia i els condicionants descrits anteriorment.

Explicació de l'acció 2 aplicada en concret a l'empresa, amb la casuística pròpia i els condicionants descrits anteriorment.

Explicació de l'acció 3 aplicada en concret a l'empresa, amb la casuística pròpia i els condicionants descrits anteriorment.

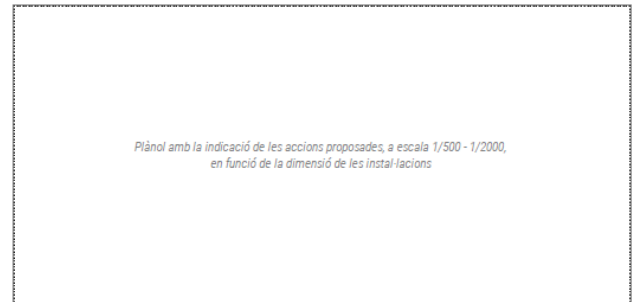
### VIABILITAT DE L'ACCIÓ PRIORITÀRIA

#### Acció prioritària

Descripció de l'acció i resum del dimensionat

	ut	€/ut	Cost
Desglossament de l'acció en les diferents partides, amb una valoració aproximada del cost Valoració aproximada del cost, basada en preus unitaris de bancs de preus reconeguts Inclou el benefici industrial (6%) i les despeses generals (13%). No inclou IVA Els preus són orientatius. Fonts: Bancs de preus reconeguts (BEDEC, CYPE) i empreses subministradores			- €

### Plànol amb les accions





# Moltes gràcies!

Coordinador



Socis

