



SEMINARIO VITIVINÍCOLA 2016

***BODEGAS ENERGÉTICAMENTE EFICIENTES.
Un aporte a la sustentabilidad de la industria
vitivinícola desde la arquitectura.***

Dra. Arq. Carolina Ganem Karlen - cganem@mendoza-conicet.gov.ar

Instituto de Ambiente, Hábitat y Energía. INAHE – CONICET.

Facultad de Artes y Diseño. FAD – UNCuyo.



INSTITUTO NACIONAL
DE VITIVINICULTURA

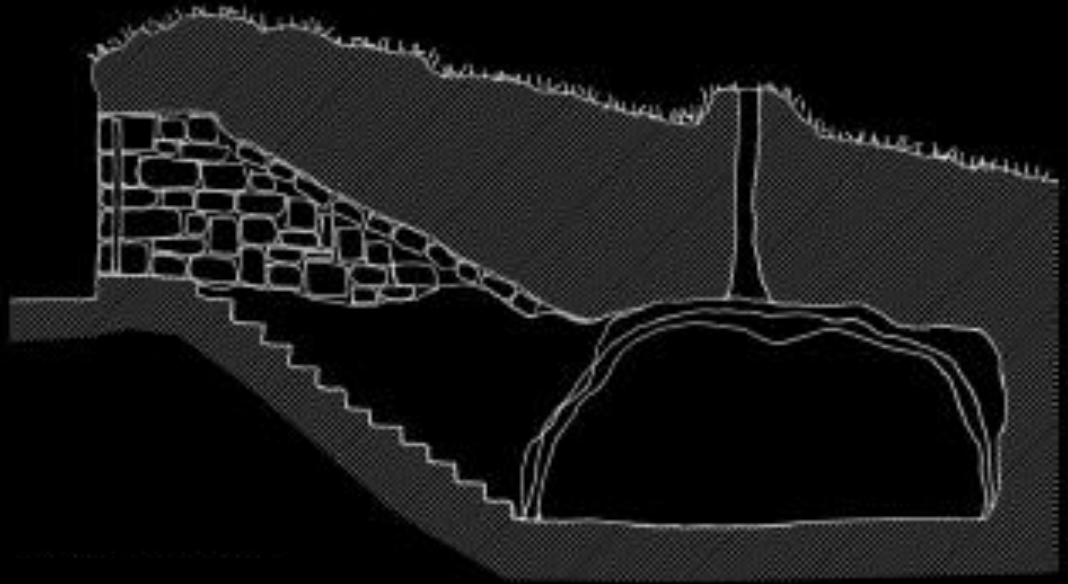


La buena arquitectura por definición es sustentable.

Rafael Serra Florensa - Doctor Arquitecto (1942 – 2012)



Desde la edad Antigua, se conoce la sensibilidad del vino a la temperatura.



Bodegas subterráneas en cuevas o enterradas aprovechando la pendiente del terreno.

Antigua bodega en Alcanadre, La Rioja, España.





Gruesos bloques de tierra prensada se utilizaban en la construcción de la bodega.

Bodegas de Rameses II en Tebas, Egipto.





Recipientes se enterraban o ubicaban en depósitos frescos y oscuros.

Vasijas en sitio arqueológico en Areni, Armenia.



¿Cómo se consigue la regulación de la temperatura?

1 - Relación edificio-suelo.

2 - Materialidad y aislamiento.

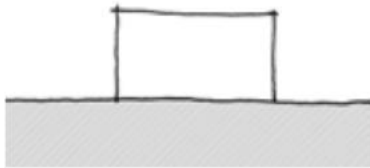
3 - Ventilación.

4- Energía Auxiliar.

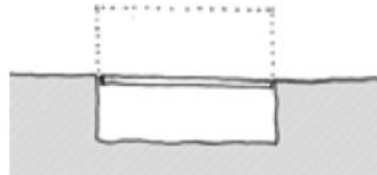
1 - Relación Edificio - Suelo

Bodega Campillo

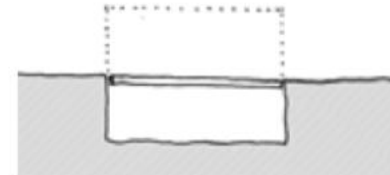
Fermentación



Crianza



Almacenaje

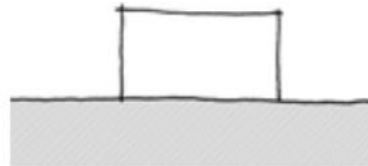


Bodega Faustino

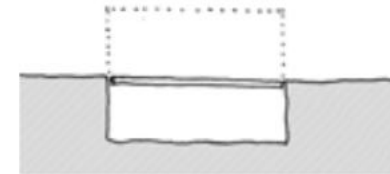
Fermentación



Crianza



Almacenaje



Bodega Darien

Fermentación



Crianza



Almacenaje



1 - Relación Edificio - Suelo

Bodega Juan Alcorta

Fermentación



Crianza



Almacenaje



Bodega en el Cortijo (1)

Fermentación



Crianza

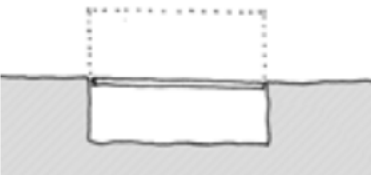


Almacenaje

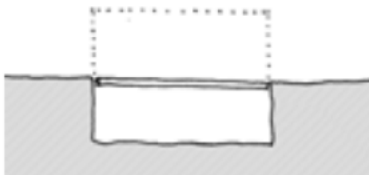


Bodega en el Cortijo (2)

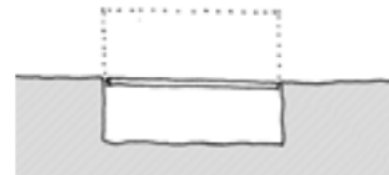
Fermentación



Crianza



Almacenaje



1 - Relación Edificio - Suelo

Bodega Manicor

Fermentación



Crianza

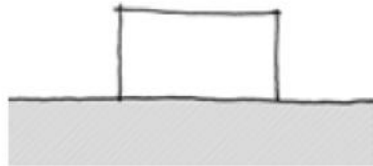


Almacenaje

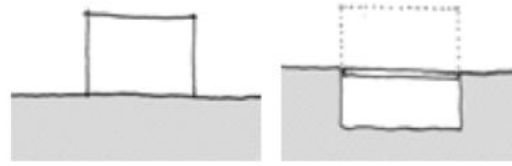


Bodegas Pérez Cruz

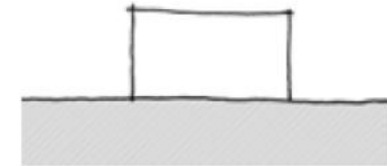
Fermentación



Crianza



Almacenaje



Bodega Maior

Fermentación



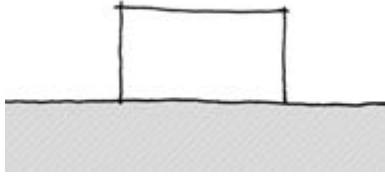
Crianza



Almacenaje



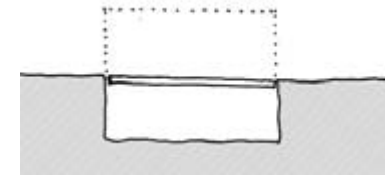
1 - Relación Edificio - Suelo



1



2



3



4

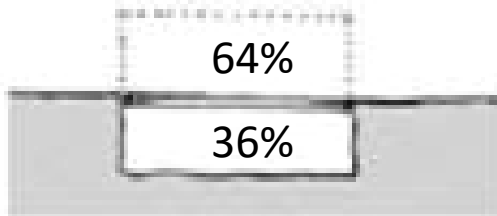


5

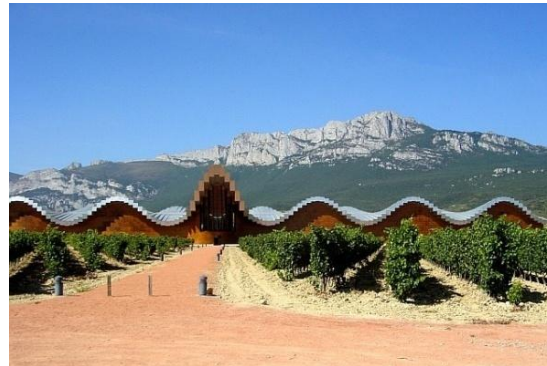
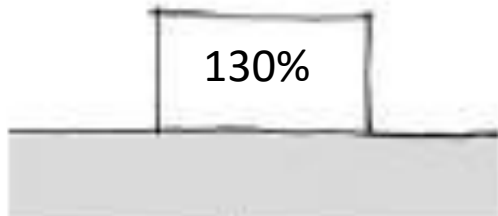


6

1 - Relación Edificio - Suelo



BODEGA LÓPEZ DE HEREDIA — $cc = 0.58$



BODEGA YSIOS — $cc = 0.37$

FERMENTACIÓN



CRIANZA

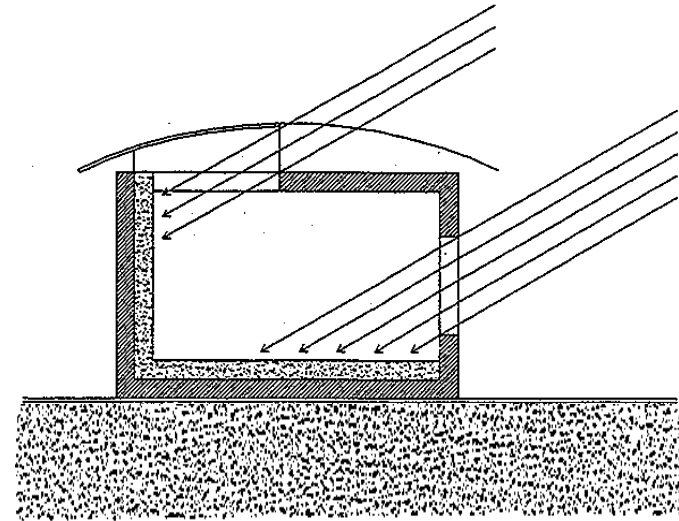
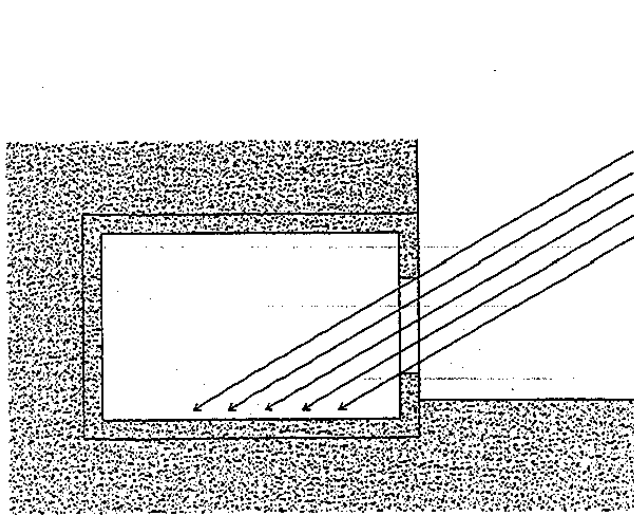


GUARDA



2 – Materialidad y Aislamiento.

- Sistemas de inercia subterráneos
- Sistemas de inercia interior



2 – Materialidad y Aislamiento.

Capas	e* (m)	Densidad (Kg/m ³)	Calor específico (J/KgK)	Conductividad térmica (W/mK)
-------	-----------	----------------------------------	-----------------------------	---------------------------------

Enterrado

Tierra	X	1800	1460	2,10
Piedra	Y	2400	800	2,50

Cerramiento macizo

Hormigón armado	A	2400	805	1,63
-----------------	----------	------	-----	------

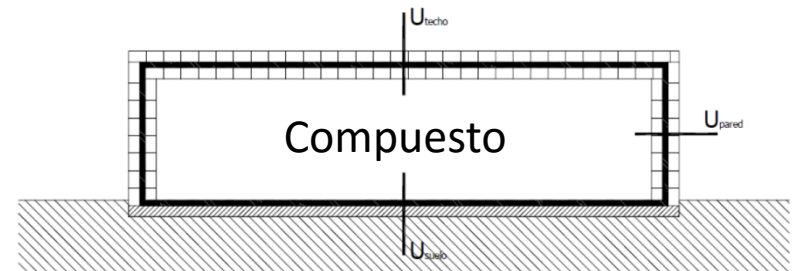
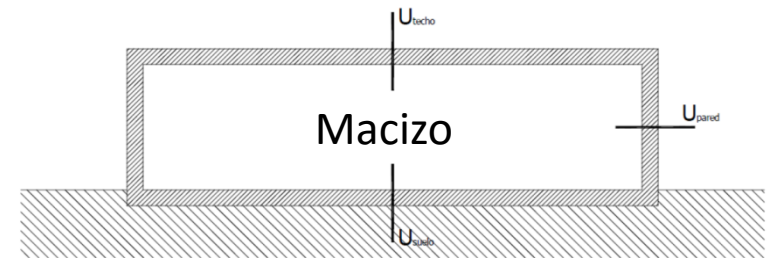
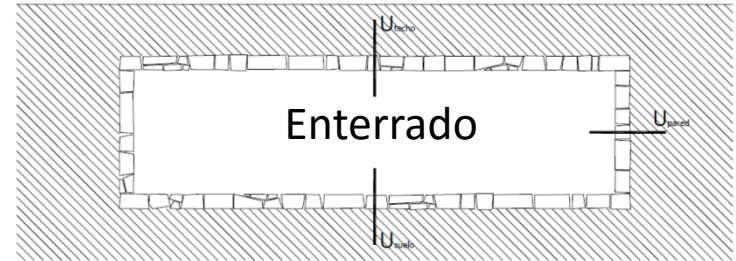
Cerramiento compuesto (Doble capa+cámara de aire poco ventilada+aislamiento)

Bloque hueco hormigón	B	1400	805	0,56
Fibra de vidrio	C	25	1500	0,04
Bloque hueco hormigón	D	1400	805	0,56

* e = espesor de cada material

2 – Materialidad y Aislamiento.

$$I = e * \frac{8,48 * 10^{-3} \sqrt{\lambda * \rho * C_p}}{\lambda}$$



		Enterrado		Macizo	Compuesto	
Profundidad	I	Tierra	Piedra	Hormigón	Bloque hueco	Aislamiento
1 metro	11,7	1	0,3	1,27	0,2	0,84
3 metros	30,7	3	0,3	3,32	0,6	2
5 metros	49,6	5	0,3	5,38	1	3,12

Esesores en metros de cada material para conseguir la misma I

2 – Materialidad y Aislamiento.

$$q = (T_M - T_m) / R_T$$

$$R_T = 1/h_1 + 1/h_2 + s/\lambda$$

$$1/h_1 = 0,11 \text{ } ^\circ\text{C/W}$$

$$1/h_2 = 0,06 \text{ } ^\circ\text{C/W}$$

$$\lambda = 0,04 \text{ W/m } ^\circ\text{C}$$

$$R_T = 0,11 + 0,06 + 0,03/0,04 = 0,92 \text{ } ^\circ\text{C/W}$$

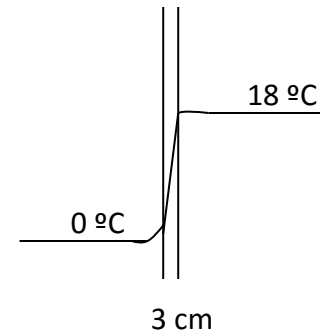
$$q = 18/0,92 = 19 \text{ W}$$

$$\lambda = 0,74 \text{ W/m } ^\circ\text{C}$$

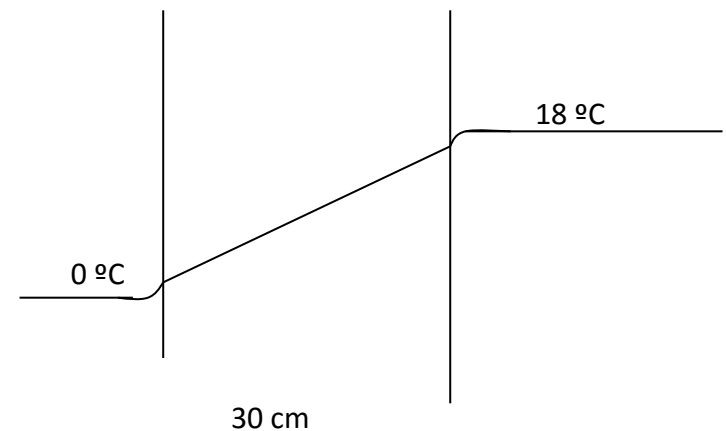
$$R_T = 0,17 + 0,3/0,74 = 0,57 \text{ } ^\circ\text{C/W}$$

$$q = 18/0,57 = 31 \text{ W}$$

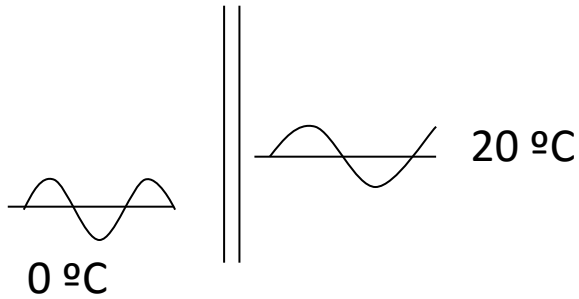
1. aislante



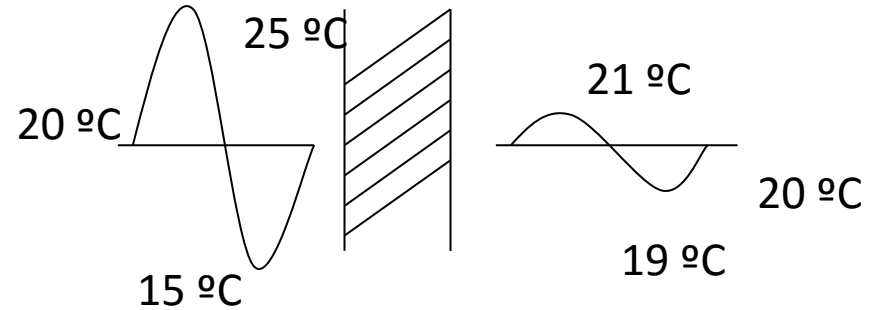
2. pared (ladrillo)



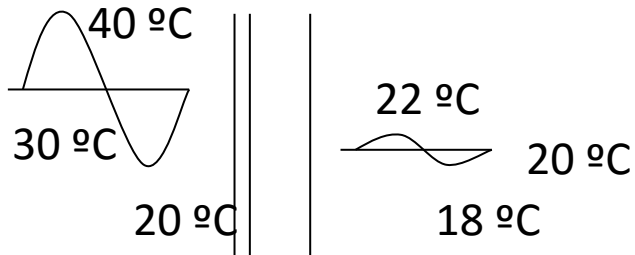
2 – Materialidad y Aislamiento.



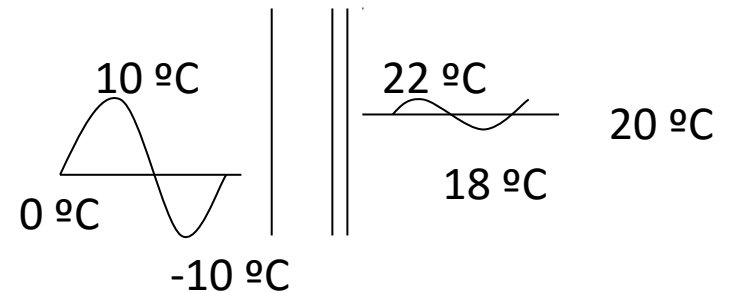
Aislante – clima frío



Inercia – clima templado

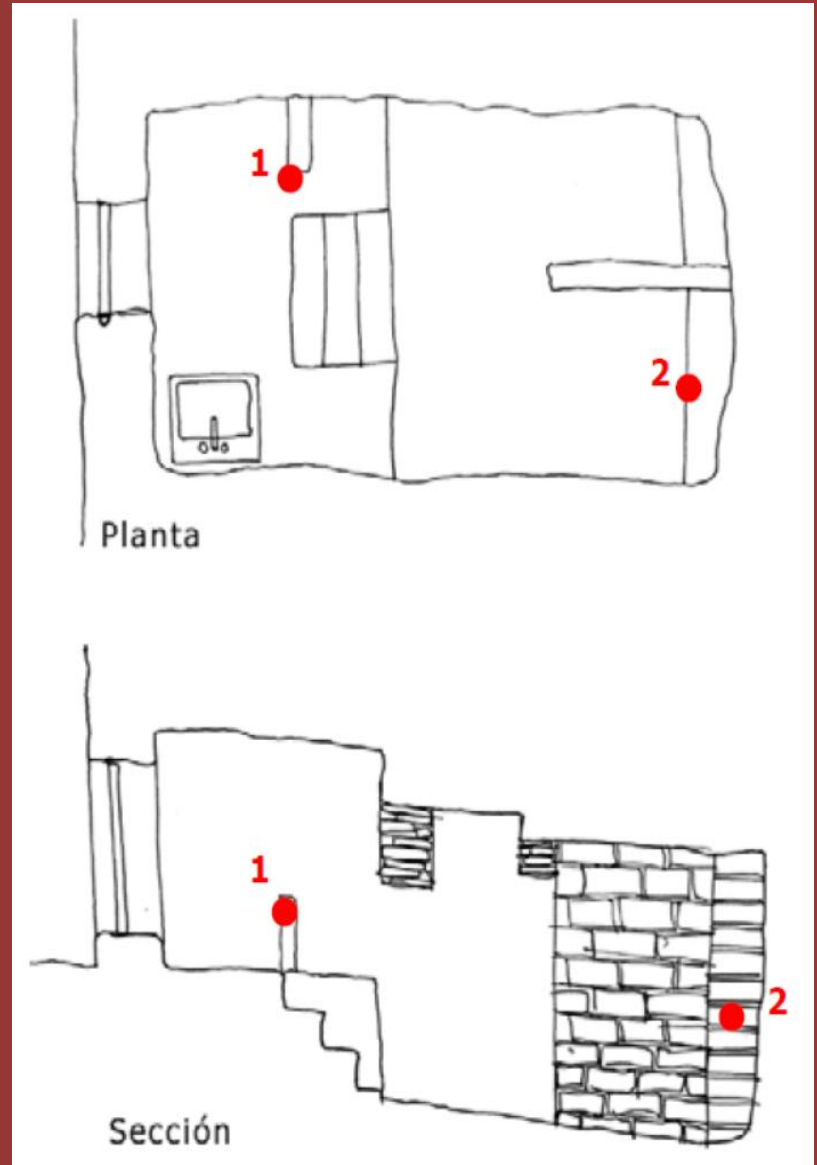


Aislante + inercia – clima cálido seco

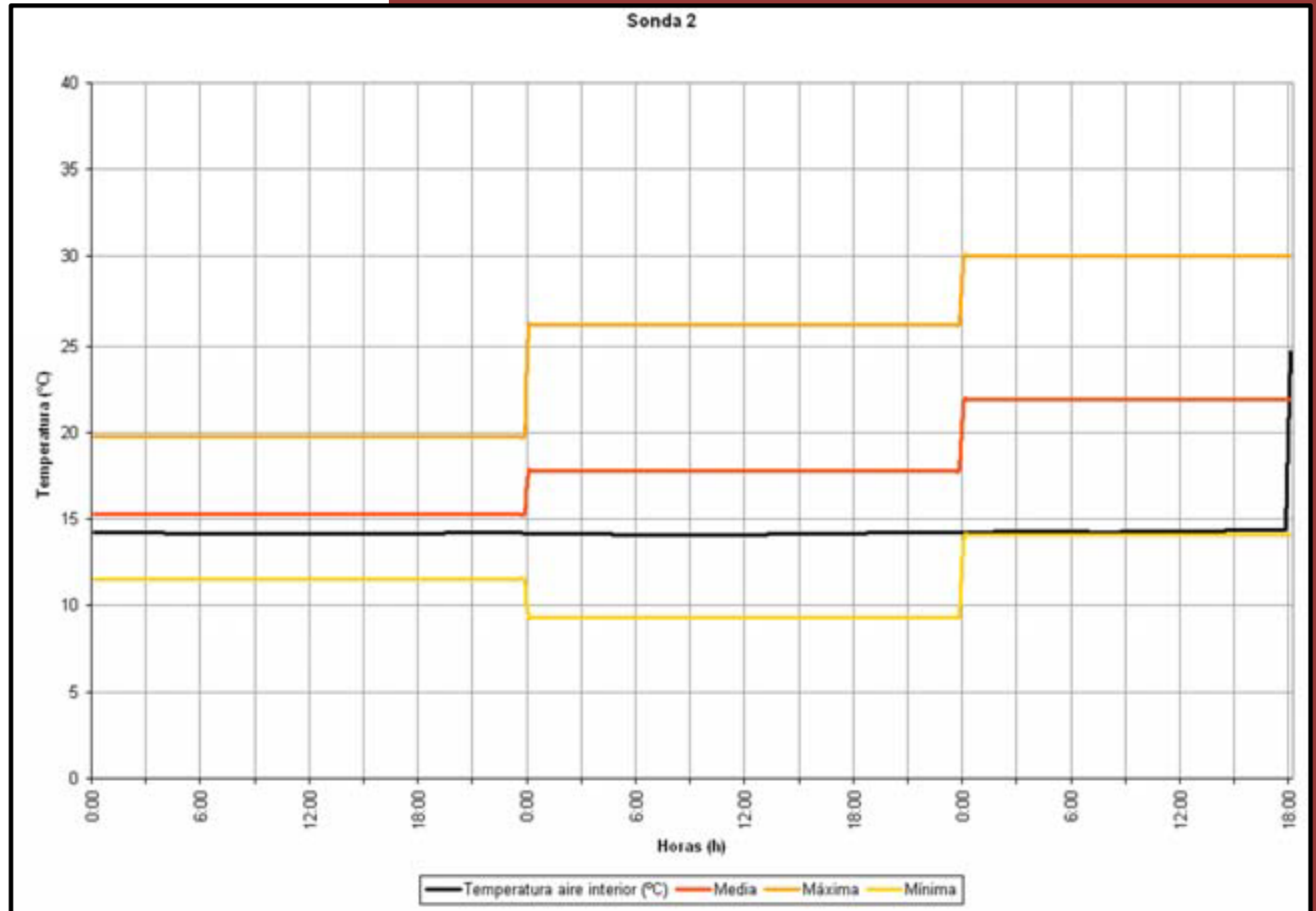


Inercia + aislante – clima continental

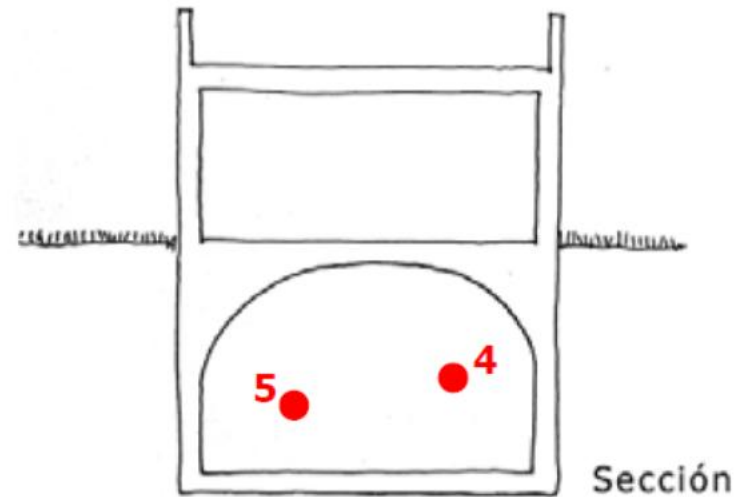
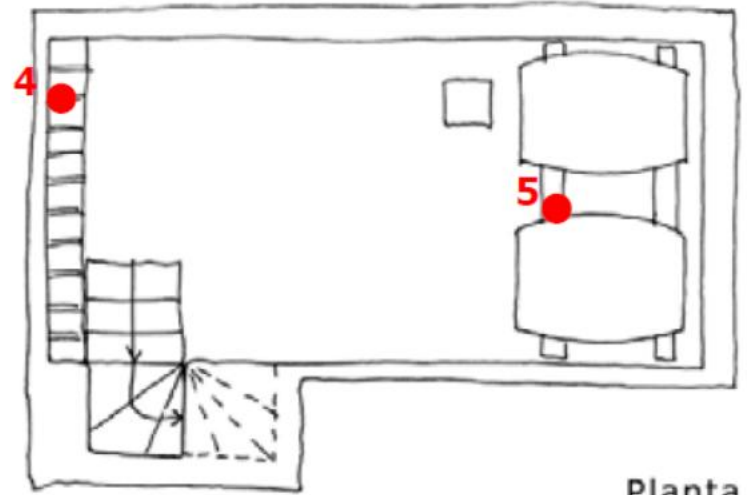
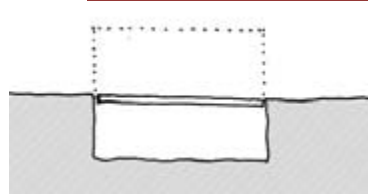
Bodega el Cortijo 1



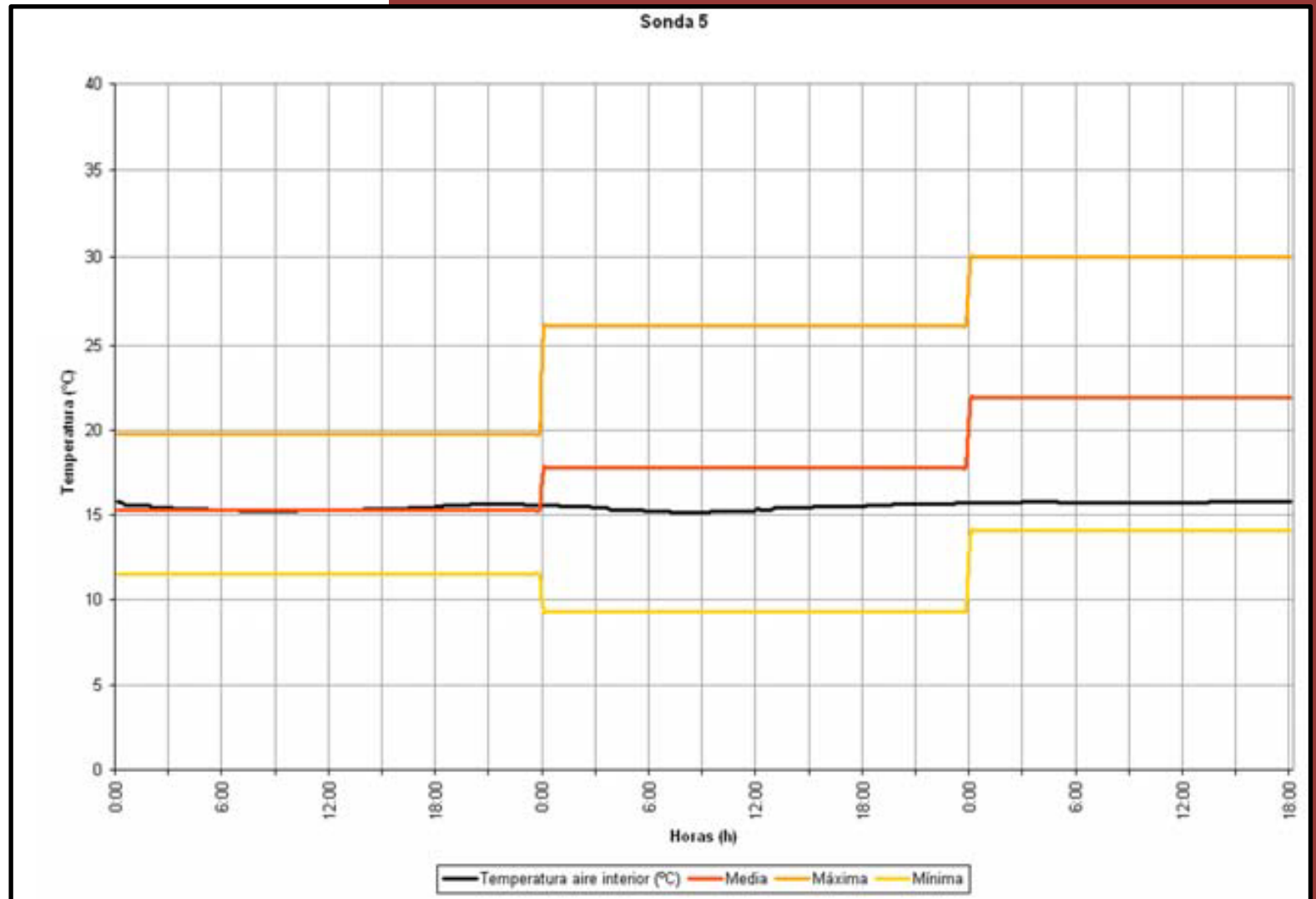
Bodega el Cortijo 1

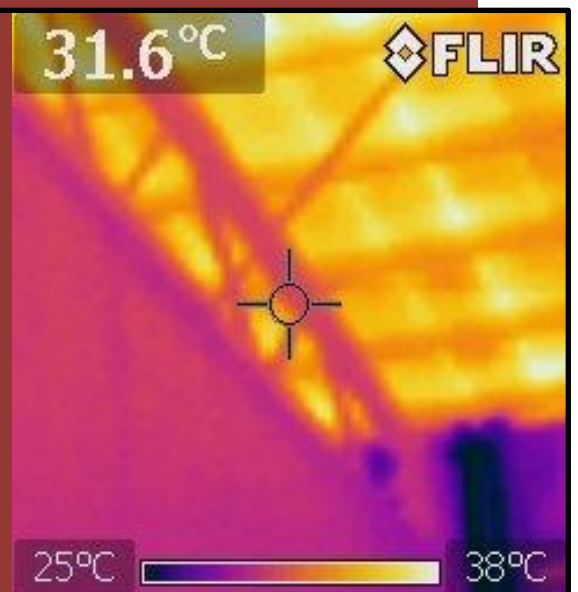
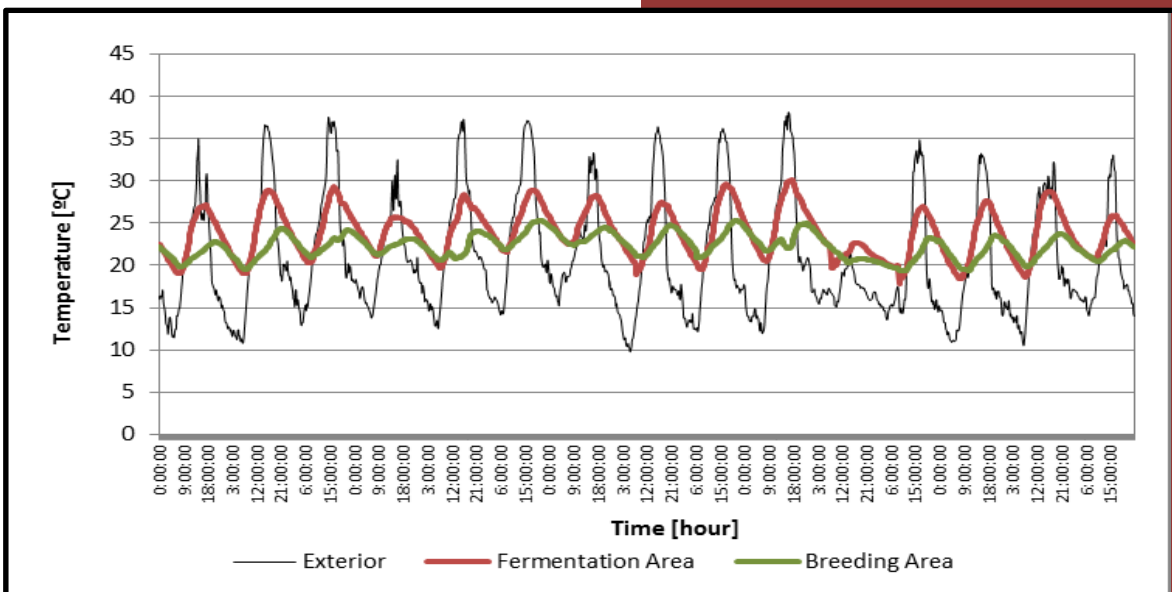
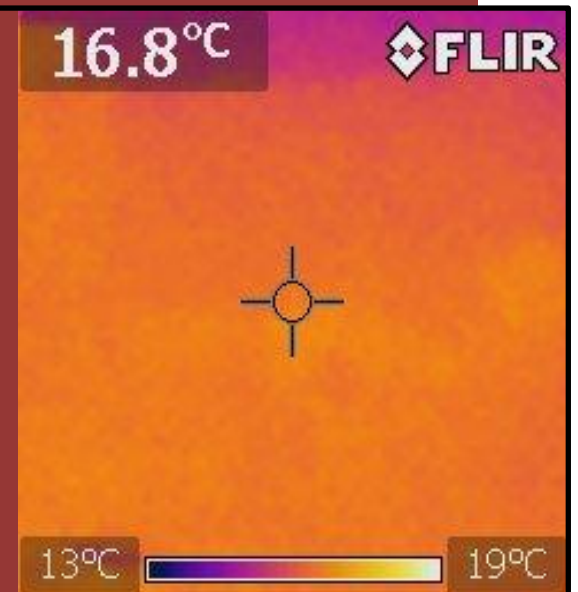
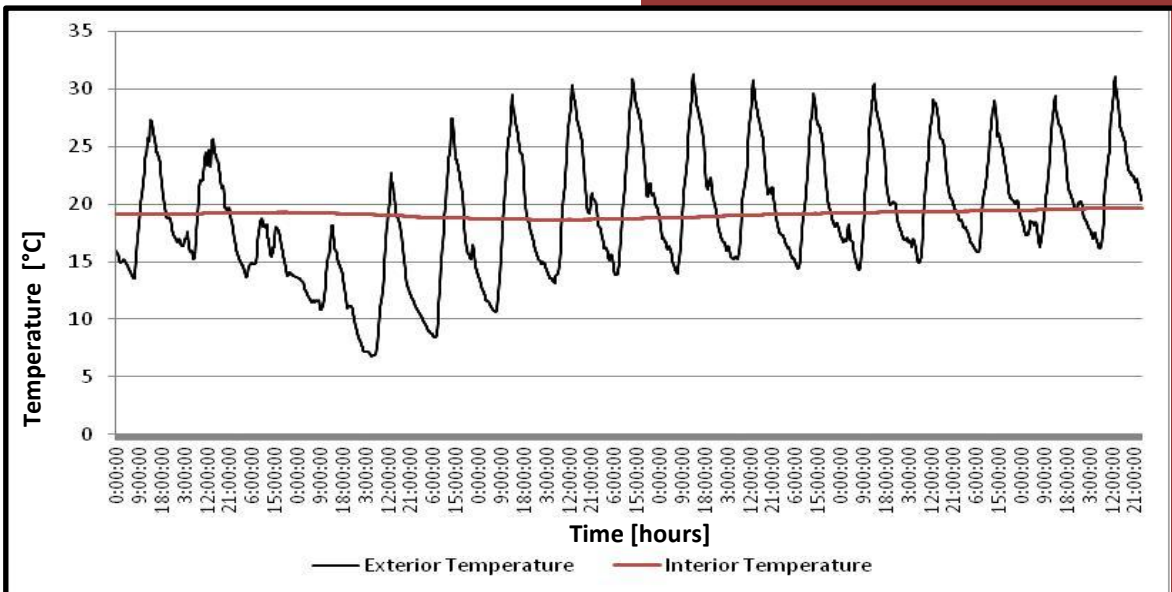


Bodega el Cortijo 2

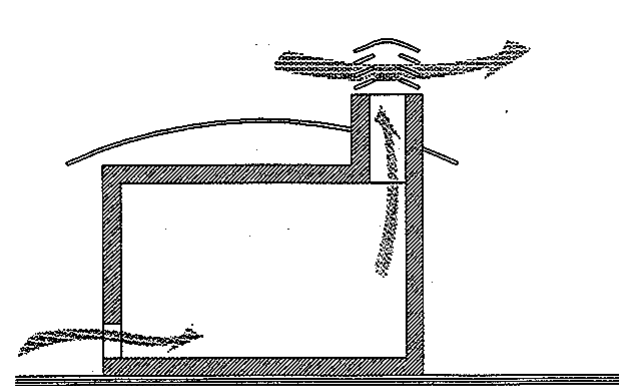
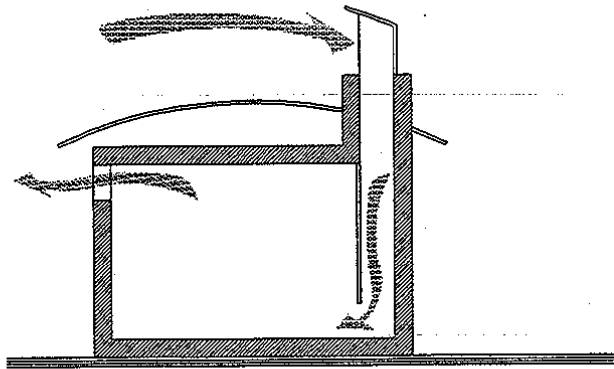
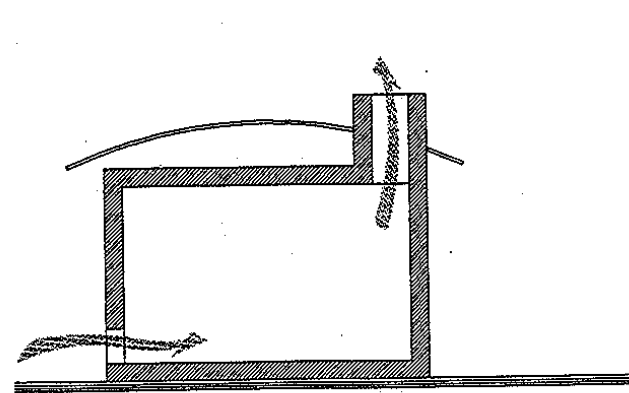
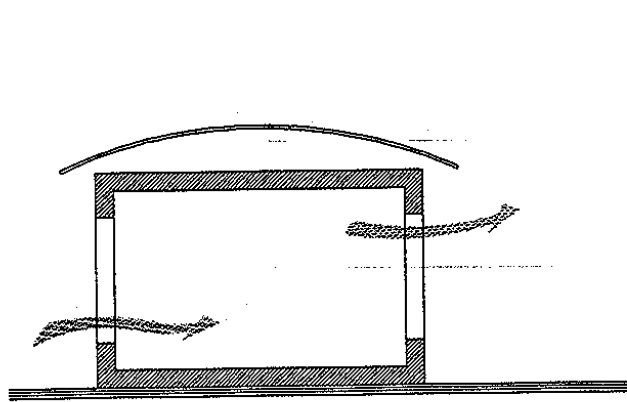


Bodega el Cortijo 2



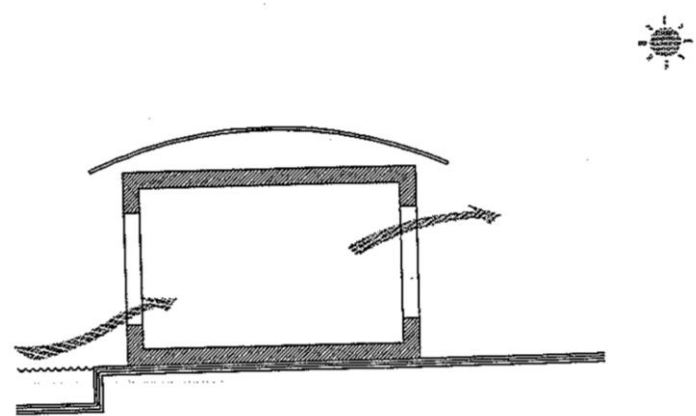
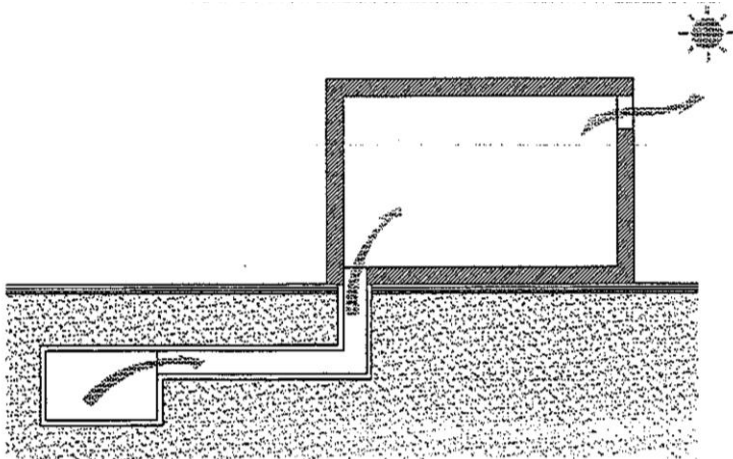
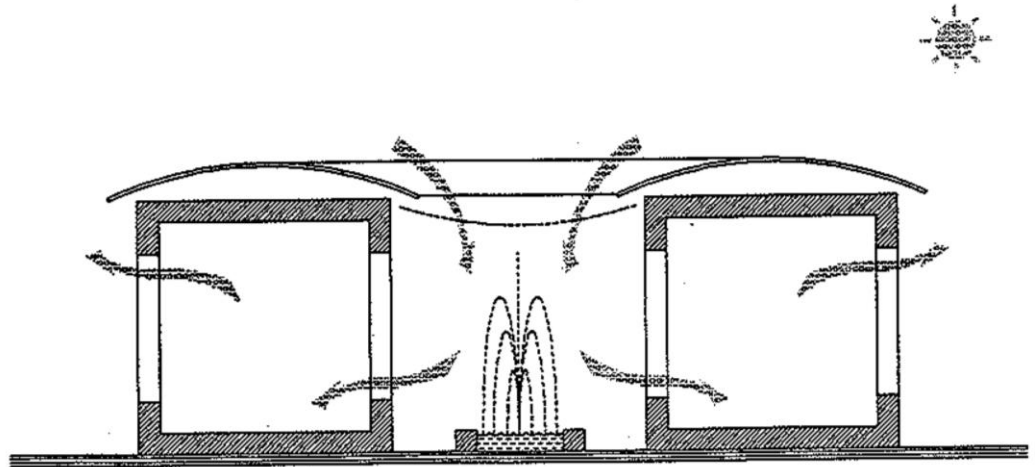


- Sistemas de movimiento de aire

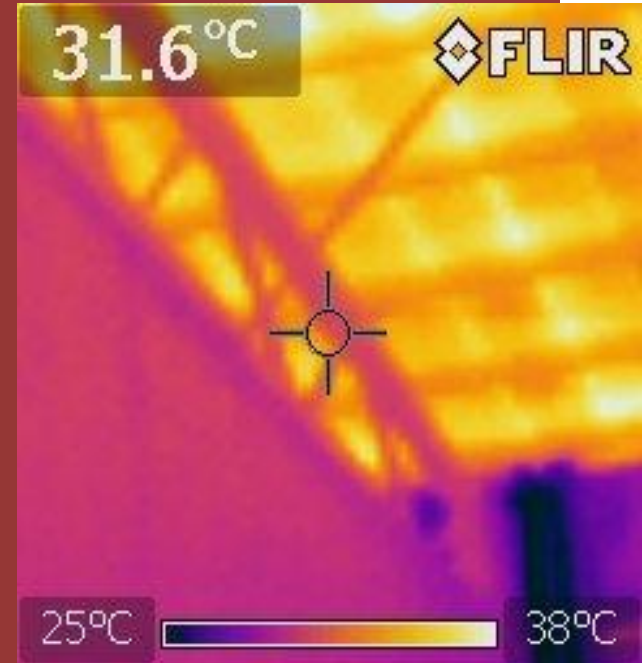
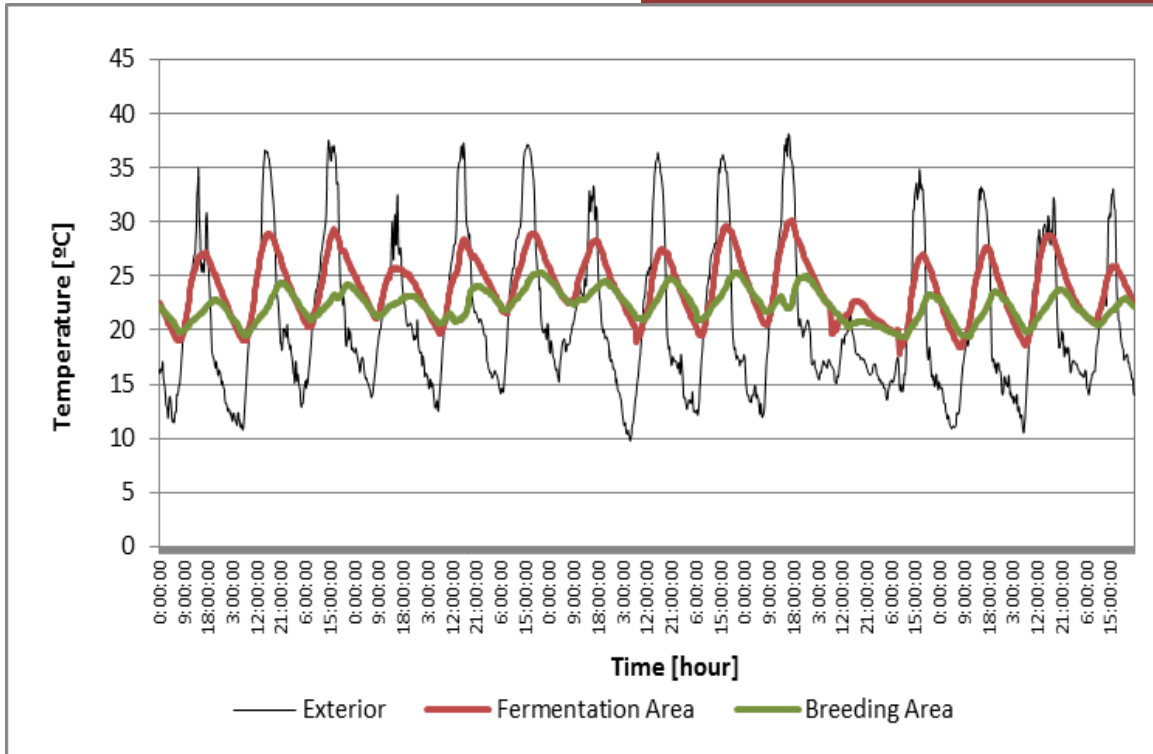


3 – Ventilación.

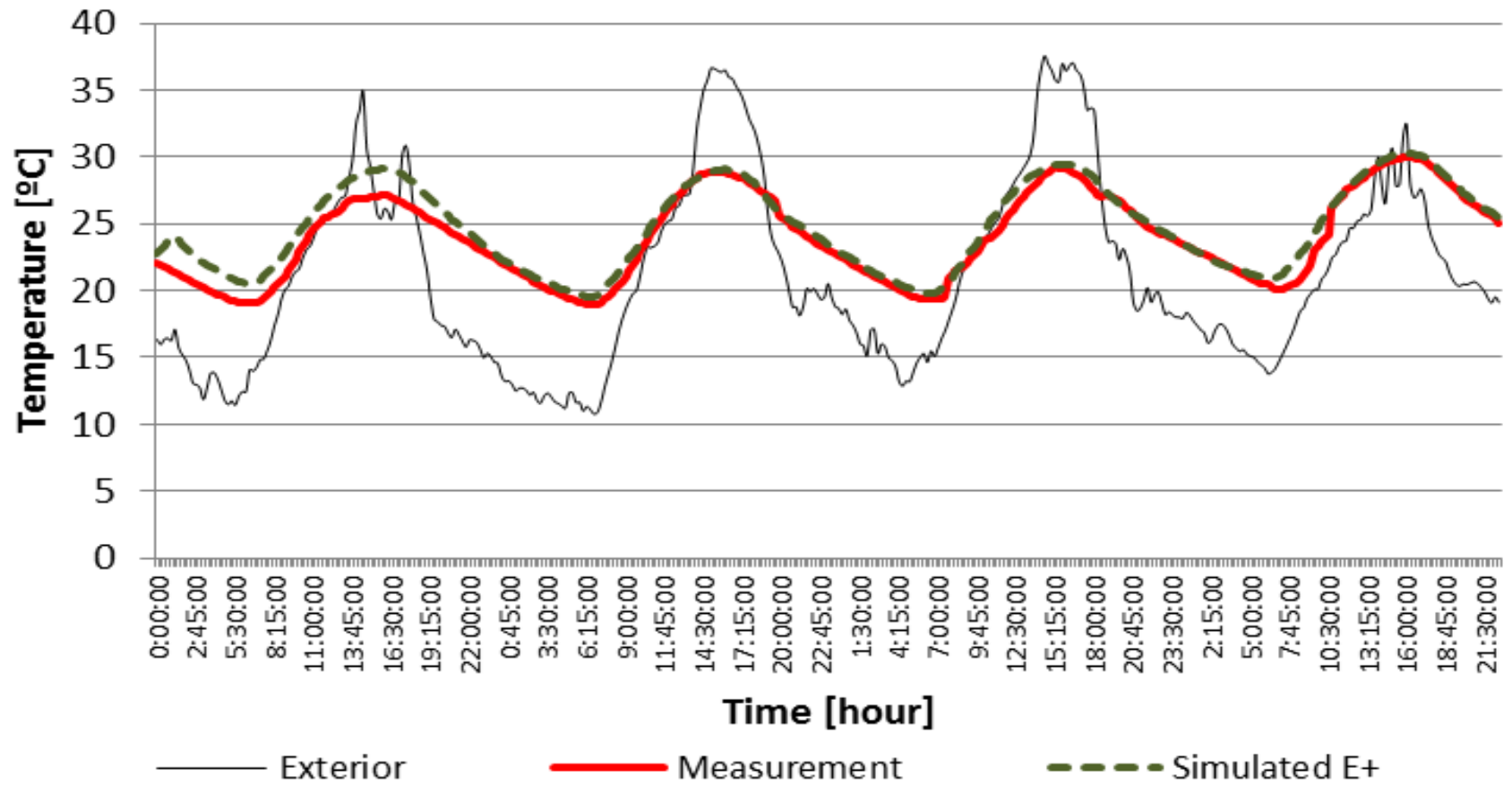
- Sistemas de tratamiento de aire



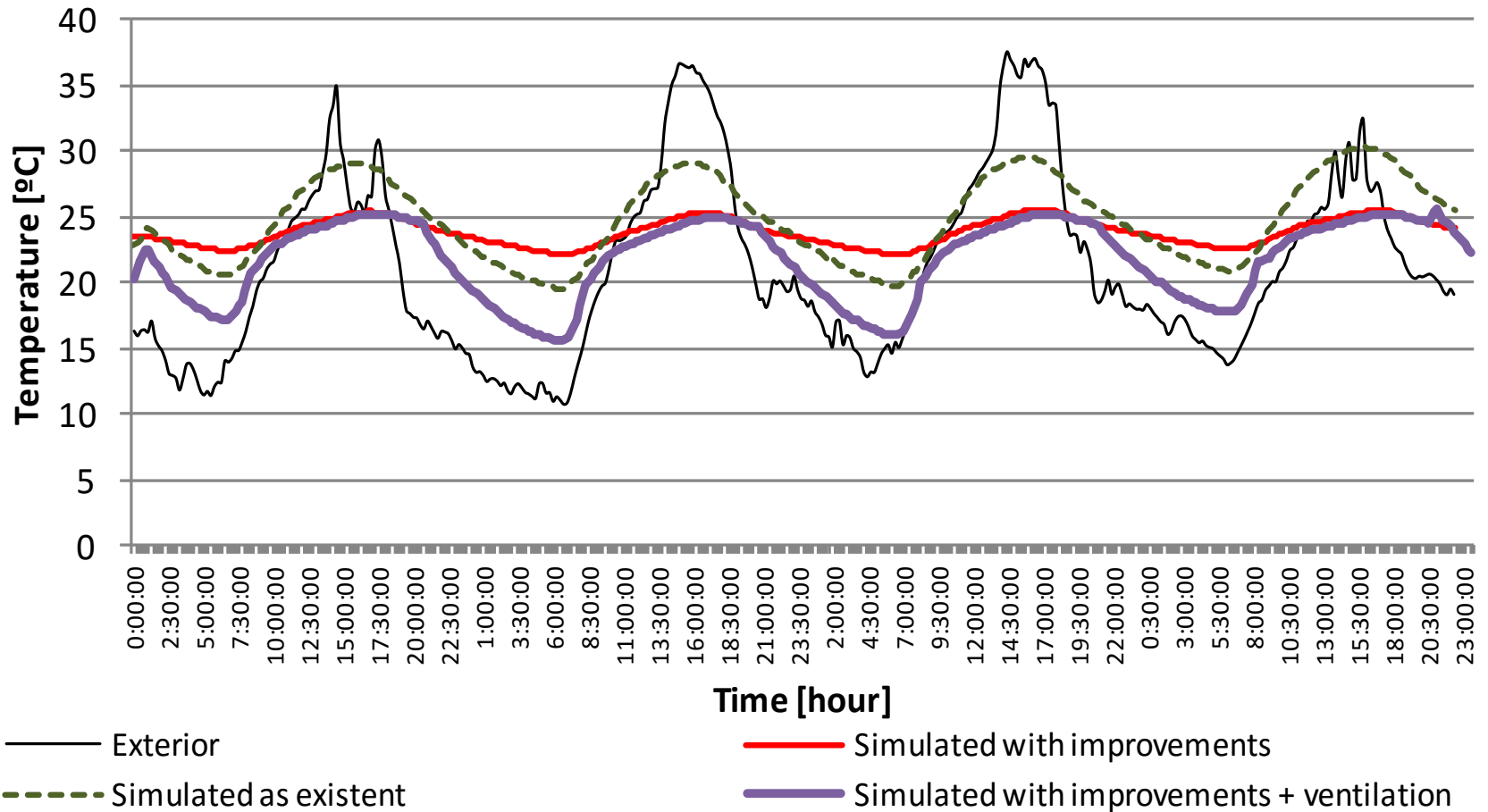
3 – Ventilación.



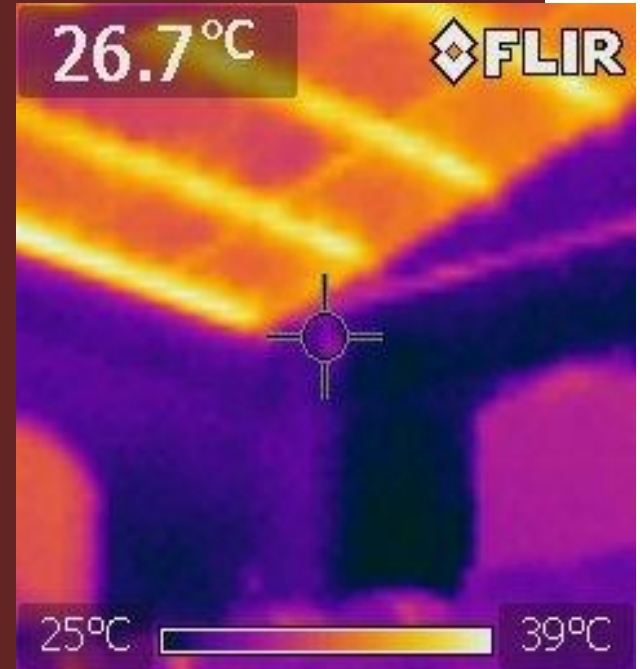
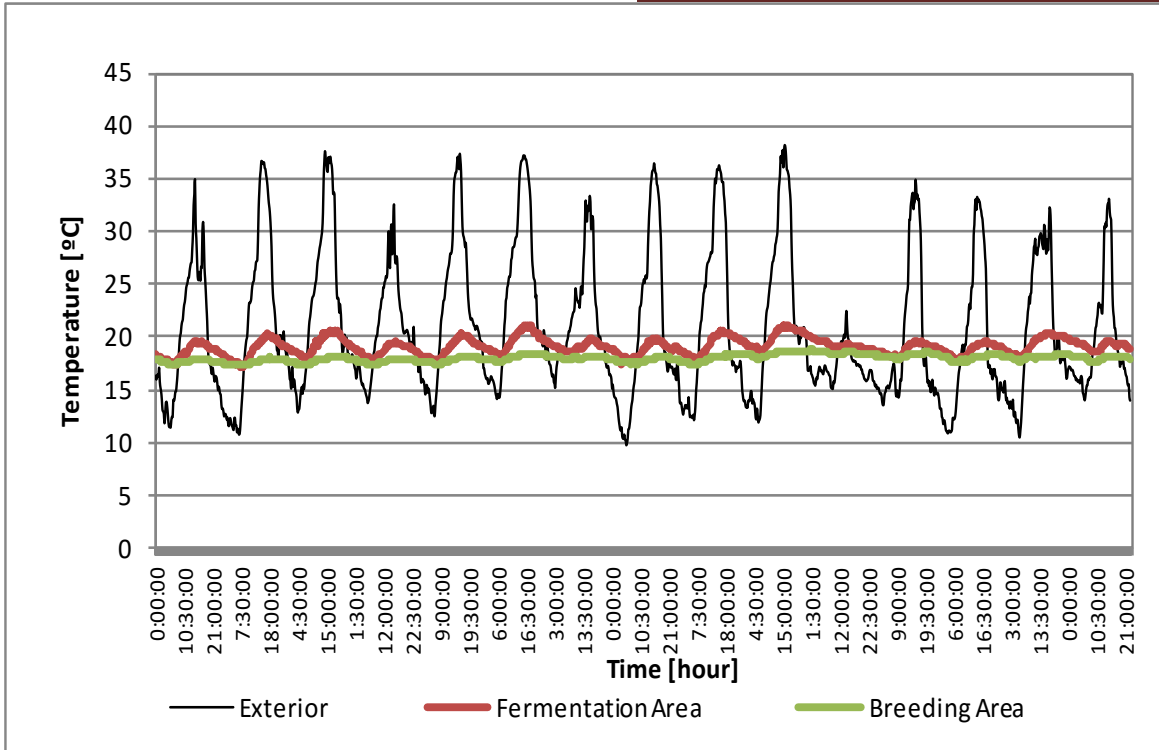
3 – Ventilación.



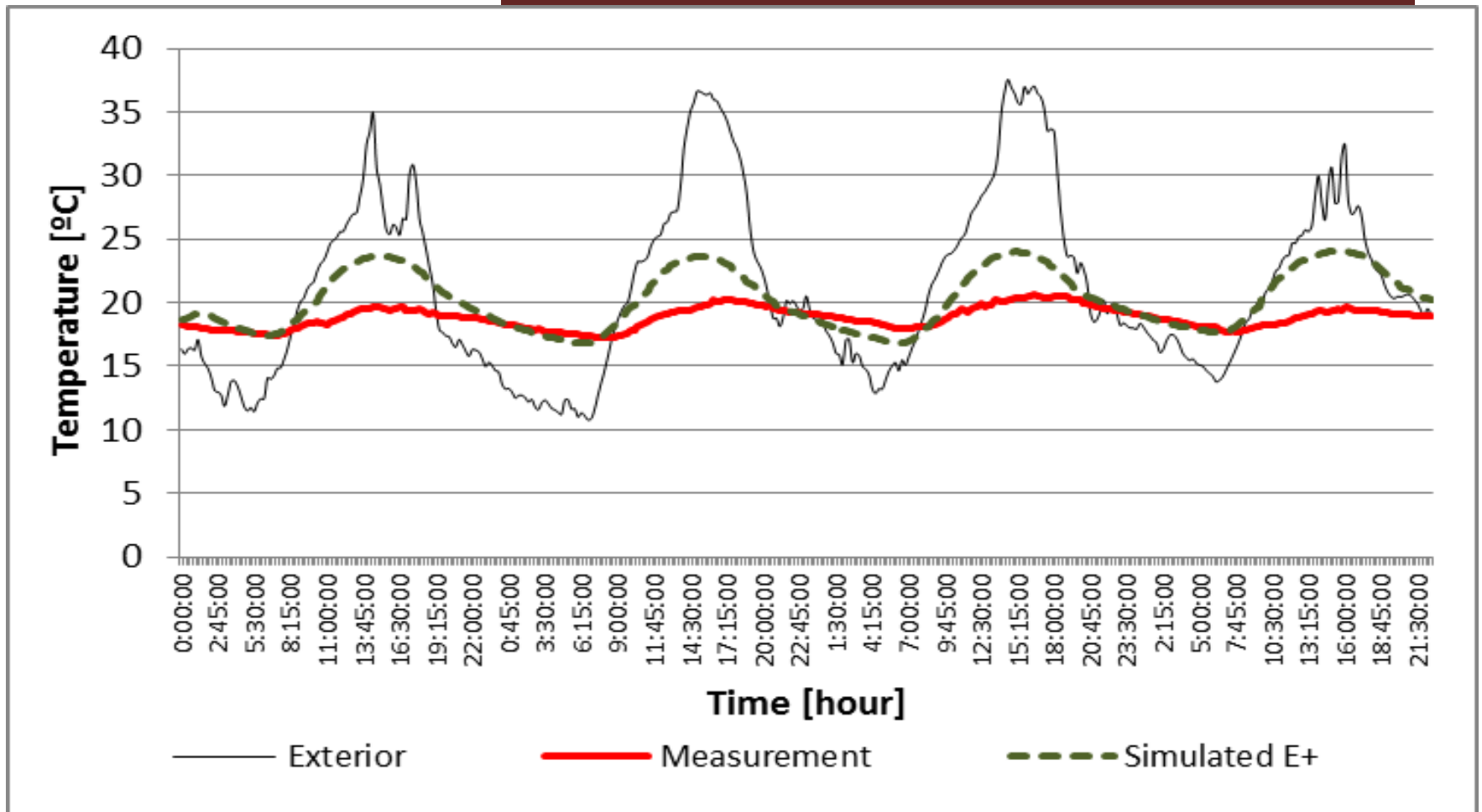
3 – Ventilación.



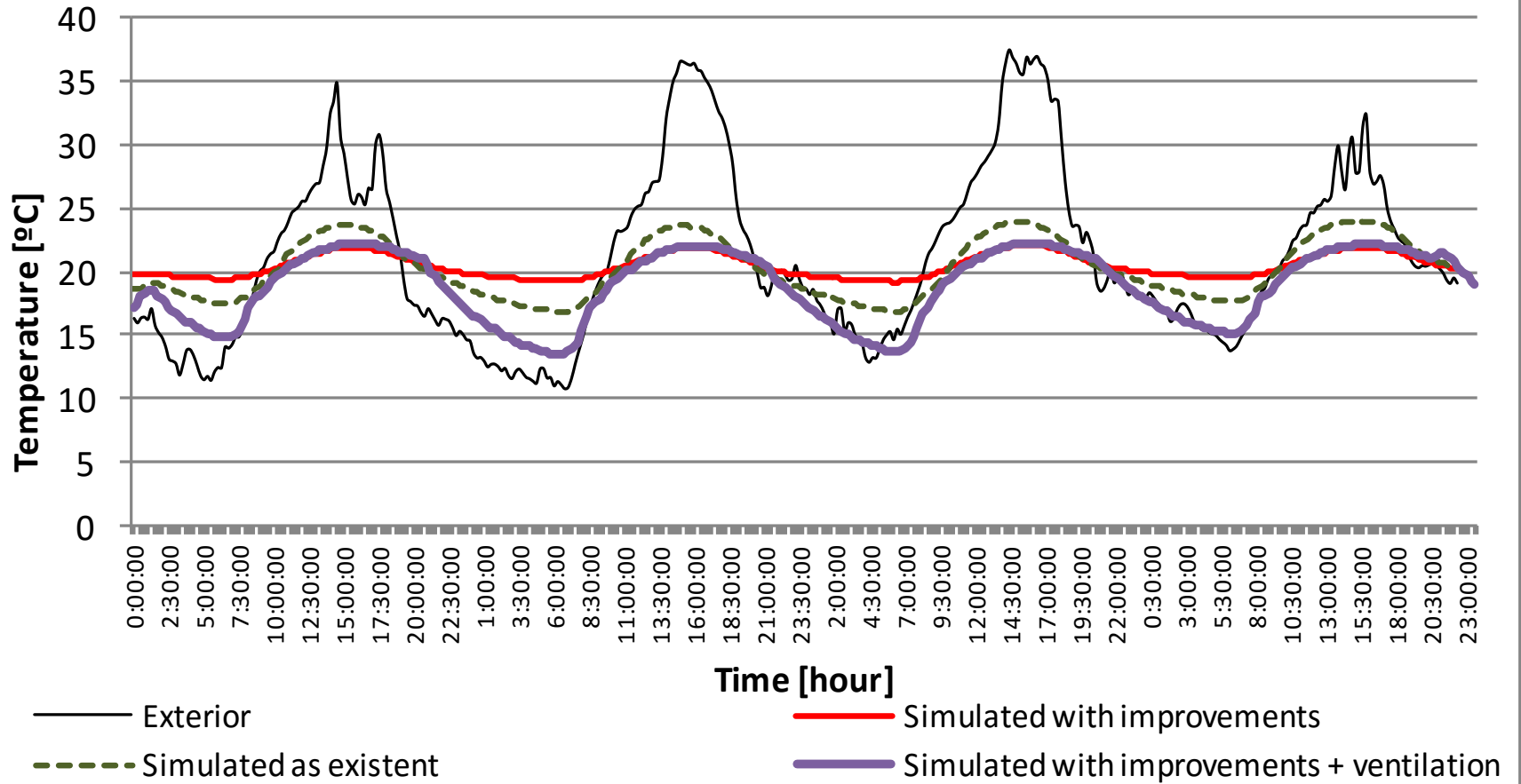
3 – Ventilación.



3 – Ventilación.



3 – Ventilación.



4 – Energía Auxiliar.

La buena arquitectura por definición es sustentable.

Rafael Serra Florensa - Doctor Arquitecto (1942 – 2012)

Actividad	Equipos	Índice kWh/ton uva ⁽¹⁾	Índice kWh/L vino ⁽²⁾	Porcentaje
Recepción uva	Tolva de recepción	3	0,0043	2,2
Despalillado-estrujado	Cintas transportadoras, bomba y aspirador escobajo	10,5	0,015	7,7
Prensado	Prensa y bombas	6	0,0086	4,4
Fermentación	Equipos de refrigeración y bombas remontaje	27	0,0386	19,8
Guarda	Control de temperatura y bombas	24,3	0,0347	17,8
Clarificación	Bombas	1,5	0,0021	1,1
Estabilización	Equipos de refrigeración	27	0,0386	19,8
Filtración	Filtros y bombas	13,8	0,0197	10,1
Embotellado	Equipos de embotellado	2,7	0,0039	2,0
Oros	Iluminación,	6,8	0,0097	5,0
	Calefacción, climatización	13,8	0,0197	10,1
Total		136,4	0,1949	100

(1) Estudio realizado en empresa con capacidad de recepción de 500 a 2500 ton uva/año (equivalente a una producción de menos de 2 millones de litros de vino por año (Fuente: CPL- CCV 2008).

(2) Considerando una relación 0,75 L vino/ kg uva.

0,078



MUCHAS GRACIAS!!

Dra. Arq. Carolina Ganem Karlen
cganem@mendoza-conicet.gov.ar