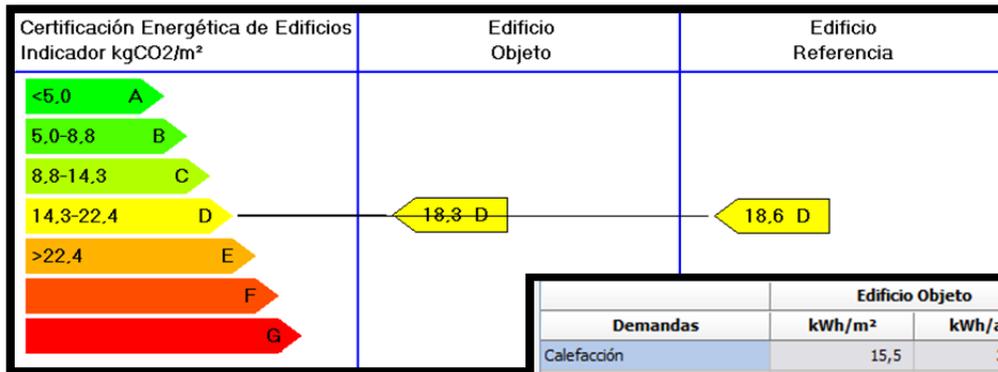




2012

UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

2013



Resultados con el aislante PUR.

Demandas	Edificio Objeto		Edificio Referencia	
	kWh/m ²	kWh/año	kWh/m ²	kWh/año
Calefacción	15,5	3510,0	36,9	8356,1
Refrigeración	10,6	2400,4	12,8	2898,6

Consumos Energía Final	Edificio Objeto		Edificio Referencia	
	kWh/m ²	kWh/año	kWh/m ²	kWh/año
Calefacción	18,2	4111,7	49,4	11179,8
Refrigeración	6,3	1429,7	7,5	1704,2
ACS	7,6	1723,6	9,2	2072,0
Total	32,1	7264,9	66,1	14956,0

Consumos Energía Primaria	Edificio Objeto		Edificio Referencia	
	kWh/m ²	kWh/año	kWh/m ²	kWh/año
Calefacción	37,0	8368,8	53,6	12128,9
Refrigeración	16,4	3721,5	20,0	4519,5
ACS	19,8	4486,5	8,0	1818,2
Total	73,2	16576,8	81,6	18466,5

Emisiones	Edificio Objeto		Edificio Referencia	
	kgCO ₂ /m ²	kgCO ₂ /año	kgCO ₂ /m ²	kgCO ₂ /año
Calefacción	9,3	2106,0	11,8	2672,1
Refrigeración	4,1	928,5	4,9	1109,6
ACS	4,9	1109,6	1,9	430,3
Total	18,3	4144,1	18,6	4212,0

Consultando en la base de datos del Instituto Valenciano de Edificación obtenemos unos precios orientativos del m² de los material a implantar estudiados, pero como lo llevamos haciendo hasta ahora debemos encontrar estos precios en el mercado real, por tanto hemos tenido que cambiar la solución seleccionada en el programa informático LIDER y CALENER, por otros materiales con diferentes características que si existen en el mercado, y como consecuencia, volver a calcular la certificación de la vivienda.

Hemos barajado más posibilidades con el mismo rendimiento, menor espesor, pero más caras.

Así que nos decantamos por la solución del aumento de espesor de 2 cm de proyecto (que en solución de mercado no podía ser ya que solo era con un espesor de 40 mm) a 8 cm; produciendo el mismo rendimiento que el aislamiento anteriormente analizado de XPS; e incluso nos produce un menor consumo de la energía final.





2012



UNIVERSITAT
POLITÀCNICA
DE VALÈNCIA

2013



El coste de la solución descrita en proyecto de lana mineral de 0,032 W/mK nos supone un coste al m² de 5,85€.

Y el coste de los rollos de lana mineral MW que nos vienen a obra de 8x1,20 m y teniendo que fijar al muro, por tanto un sobre coste más, aunque en la opción descrita en proyecto si se ejecuta también correctamente , habría que fijarla también contra el muro, por tanto el sobre coste sería mínimo en ese aspecto, solo cambiaría las medidas de los clavos, que en este caso al ser tan grueso el espesor del aislamiento tendríamos que usar clavos de \varnothing 6-8 mm x 100mm de acero (tipo de encavironar).

Entonces la lana mineral de 80mm nos supone un coste de 10,50€/m².

Certificación Energética de Edificios Indicador kgCO ₂ /m ²	Edificio Objeto			Edificio Referencia		
<5,0 A						
5,0-8,8 B						
8,8-14,3 C						
14,3-22,4 D		18,3 D			18,6 D	
>22,4 E						
F						
G						
	Clase	kWh/m ²	kWh/año	Clase	kWh/m ²	kWh/año
Demanda calefacción	C	15,3	3464,7	E	36,9	8356,1
Demanda refrigeración	A	11,0	2491,0	B	12,8	2898,6
	Clase	kgCO ₂ /m ²	kgCO ₂ /año	Clase	kgCO ₂ /m ²	kgCO ₂ /año
Emisiones CO ₂ calefacción	D	9,2	2083,4	E	11,8	2672,1
Emisiones CO ₂ refrigeración	C	4,2	951,1	C	4,9	1109,6
Emisiones CO ₂ ACS	E	4,9	1109,6	D	1,9	430,3
Emisiones CO ₂ totales			4144,1			4212,0

Resultados nuevos de la MW de 8cm.

Demandas	Edificio Objeto		Edificio Referencia	
	kWh/m ²	kWh/año	kWh/m ²	kWh/año
Calefacción	15,3	3464,7	36,9	8356,1
Refrigeración	11,0	2491,0	12,8	2898,6

Consumos Energía Final	Edificio Objeto		Edificio Referencia	
	kWh/m ²	kWh/año	kWh/m ²	kWh/año
Calefacción	17,9	4059,9	49,4	11179,8
Refrigeración	6,5	1476,6	7,5	1704,2
ACS	7,6	1723,6	9,2	2072,0
Total	32,1	7260,1	66,1	14956,0

Consumos Energía Primaria	Edificio Objeto		Edificio Referencia	
	kWh/m ²	kWh/año	kWh/m ²	kWh/año
Calefacción	36,5	8274,8	53,6	12128,9
Refrigeración	17,0	3843,6	20,0	4519,5
ACS	19,8	4486,5	8,0	1818,2
Total	73,3	16605,0	81,6	18466,5

Emisiones	Edificio Objeto		Edificio Referencia	
	kgCO ₂ /m ²	kgCO ₂ /año	kgCO ₂ /m ²	kgCO ₂ /año
Calefacción	9,2	2083,4	11,8	2672,1
Refrigeración	4,2	951,1	4,9	1109,6
ACS	4,9	1109,6	1,9	430,3
Total	18,3	4144,1	18,6	4212,0



El coste del proyecto **asciende** en: $2596,86 - 1446,82 = 1150,04 \text{ €}$

$7260 \times 0,138658 = 1006,67 \text{ €}$

$1150,04 \text{ €} / 243,8 = 4,71 \text{ años.}$

Y teniendo un ahorro de 243,8 al año, llegamos a amortizar el gasto invertido, en menos de 5 años.

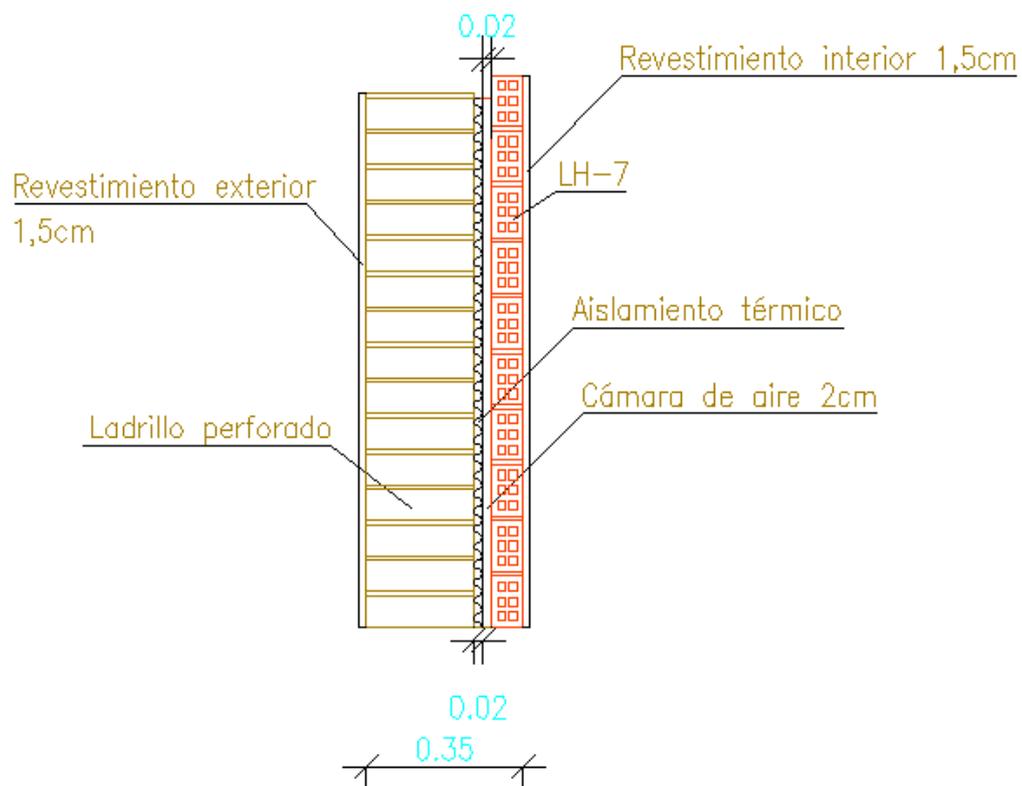


Fig.36 – Detalle constructivo del muro exterior según proyecto.

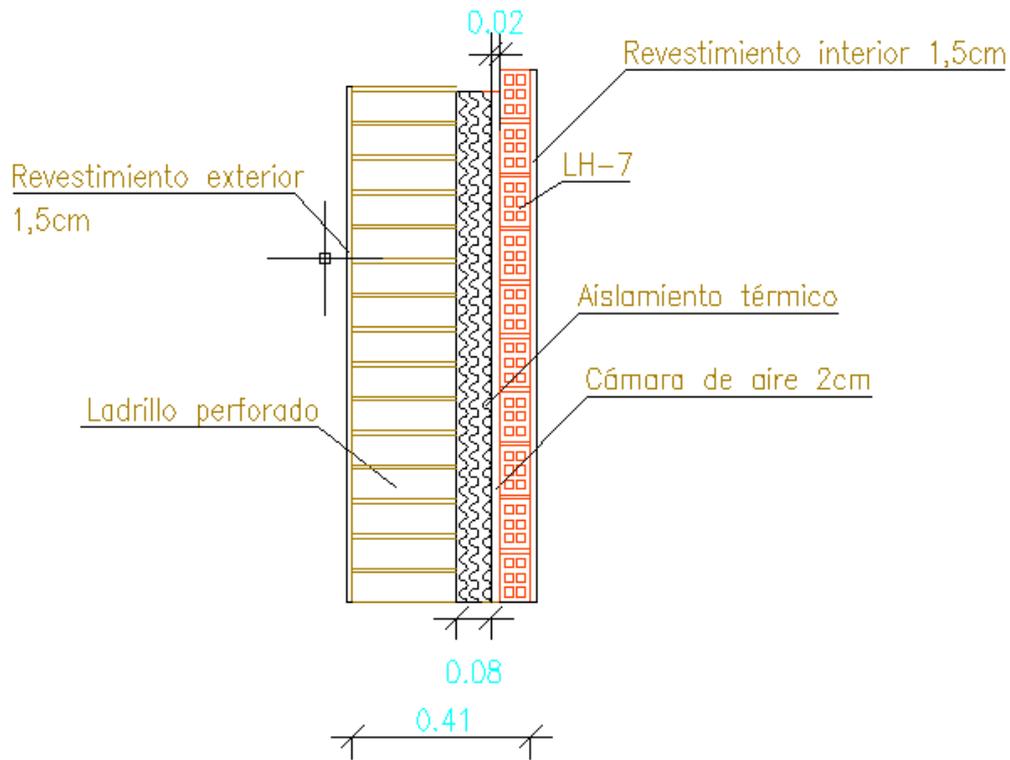


Fig.37 – Detalle constructivo del muro exterior con la solución propuesta.



2012



UNIVERSITAT
POLITÀCNICA
DE VALÈNCIA

2013



PROPUESTAS DE MEJORA EN EL VIDRIO:

Primero hemos pensado en colocar vidrios del mismo tipo propuestos en proyecto pero de baja emisión y hemos obtenidos los siguientes resultados; pero hemos analizado que tan solo aumentando la cámara entre el doble vidrio obtenemos un mayor resultado respecto a la mejora en la certificación energética, así que los primeros resultados son de vidrios con una dimensión 4-6-4 y ya el segundo estudio es con 4-12-4, que es justo el espacio doble de cámara, obteniendo un mejor resultado.

Vidrio doble Bajo Emisivo 4-6-4:

Vidrio dobles Bajo emisivo <0,03 en posición vertical

Certificación Energética de Edificios Indicador kgCO2/m²	Edificio Objeto			Edificio Referencia		
<5,0 A						
5,0-8,8 B						
8,8-14,3 C						
14,3-22,4 D						
>22,4 E						
F						
G						
	Clase	kWh/m²	kWh/año	Clase	kWh/m²	kWh/año
Demanda calefacción	C	15,0	3396,8	E	36,9	8356,1
Demanda refrigeración	A	10,4	2355,1	B	12,8	2898,6
	Clase	kgCO2/m²	kgCO2/año	Clase	kgCO2/m²	kgCO2/año
Emisiones CO2 calefacción	D	9,0	2038,1	E	11,8	2672,1
Emisiones CO2 refrigeración	C	4,0	905,8	C	4,9	1109,6
Emisiones CO2 ACS	E	4,9	1109,6	D	1,9	430,3
Emisiones CO2 totales			4053,5			4212,0

Demandas	Edificio Objeto		Edificio Referencia	
	kWh/m²	kWh/año	kWh/m²	kWh/año
Calefacción	15,0	3396,8	36,9	8356,1
Refrigeración	10,4	2355,1	12,8	2898,6

Consumos Energía Final	Edificio Objeto		Edificio Referencia	
	kWh/m²	kWh/año	kWh/m²	kWh/año
Calefacción	17,6	3983,7	49,4	11179,8
Refrigeración	6,2	1407,0	7,5	1704,2
ACS	7,6	1723,6	9,2	2072,0
Total	31,4	7114,3	66,1	14956,0

Consumos Energía Primaria	Edificio Objeto		Edificio Referencia	
	kWh/m²	kWh/año	kWh/m²	kWh/año
Calefacción	35,8	8102,0	53,6	12128,9
Refrigeración	16,2	3662,5	20,0	4519,5
ACS	19,8	4486,5	8,0	1818,2
Total	71,8	16251,0	81,6	18466,5

Emisiones	Edificio Objeto		Edificio Referencia	
	kgCO2/m²	kgCO2/año	kgCO2/m²	kgCO2/año
Calefacción	9,0	2038,1	11,8	2672,1
Refrigeración	4,0	905,8	4,9	1109,6
ACS	4,9	1109,6	1,9	430,3
Total	17,9	4053,5	18,6	4212,0

Vidrio dobles Bajo emisivo 0,03-0,1 en posición vertical

Certificación Energética de Edificios Indicador kgCO2/m²	Edificio Objeto			Edificio Referencia		
<5,0 A						
5,0-8,8 B						
8,8-14,3 C						
14,3-22,4 D						
>22,4 E						
F						
G						
	Clase	kWh/m²	kWh/año	Clase	kWh/m²	kWh/año
Demanda calefacción	C	15,1	3419,4	E	36,9	8356,1
Demanda refrigeración	A	10,4	2355,1	B	12,8	2898,6
	Clase	kgCO2/m²	kgCO2/año	Clase	kgCO2/m²	kgCO2/año
Emisiones CO2 calefacción	D	9,1	2060,7	E	11,8	2672,1
Emisiones CO2 refrigeración	C	4,0	905,8	C	4,9	1109,6
Emisiones CO2 ACS	E	4,9	1109,6	D	1,9	430,3
Emisiones CO2 totales			4076,1			4212,0

Demandas	Edificio Objeto		Edificio Referencia	
	kWh/m²	kWh/año	kWh/m²	kWh/año
Calefacción	15,1	3419,4	36,9	8356,1
Refrigeración	10,4	2355,1	12,8	2898,6

Consumos Energía Final	Edificio Objeto		Edificio Referencia	
	kWh/m²	kWh/año	kWh/m²	kWh/año
Calefacción	17,7	4005,1	49,4	11179,8
Refrigeración	6,2	1405,3	7,5	1704,2
ACS	7,6	1723,6	9,2	2072,0
Total	31,5	7134,0	66,1	14956,0

Consumos Energía Primaria	Edificio Objeto		Edificio Referencia	
	kWh/m²	kWh/año	kWh/m²	kWh/año
Calefacción	36,0	8143,6	53,6	12128,9
Refrigeración	16,2	3658,0	20,0	4519,5
ACS	19,8	4486,5	8,0	1818,2
Total	71,9	16288,1	81,6	18466,5

Emisiones	Edificio Objeto		Edificio Referencia	
	kgCO2/m²	kgCO2/año	kgCO2/m²	kgCO2/año
Calefacción	9,1	2060,7	11,8	2672,1
Refrigeración	4,0	905,8	4,9	1109,6
ACS	4,9	1109,6	1,9	430,3
Total	18,0	4076,1	18,6	4212,0





2012

UNIVERSITAT
POLITÀCNICA
DE VALÈNCIA

2013



Consumo de la solución elegida:

Consumo Energía Final	Edificio Objeto		Edificio Referencia	
	kWh/m ²	kWh/año	kWh/m ²	kWh/año
Calefacción	16,1	3646,8	49,4	11179,8
Refrigeración	6,5	1472,4	7,5	1704,2
ACS	7,6	1723,6	9,2	2072,0
Total	30,2	6842,8	66,1	14956,0

Tenemos un consumo total de 6842,8 kWh al año.

Y ahora si multiplicamos esta cantidad por el TEU obtenemos la cantidad económica consumida al año.

$$6842,8 \times 0,138658 \text{ €} = 948,80 \text{ €}$$

Y ahora si cogemos esta cantidad y se la restamos al consumo total sin ninguna mejora obtendremos el ahorro provocado por la mejora de la colocación de este aislamiento en la cubierta.

$$9018,4 \times 0,138658 \text{ €} = 1007,33 \text{ €}$$

Por tanto obtenemos una diferencia de 58,53 € al año. \longrightarrow **Ahorro**

Consultando en la base de datos del Instituto Valenciano de Edificación (IVE) Y contrastando en el mercado obtenemos el precio real de cada tipo de vidrio y calculamos el coste total de los vidrios a colocar.

Claramente se puede observar como la solución de del Vidrio Doble Bajo Emisivo 4-12-4 be <0,03 en posición vertical es la mejor opción, ya sea porque es el menor en consumo de energía tanto como en emisiones totales.

El precio de esta solución es prácticamente el doble al vidrio descrito en proyecto, pero haciendo la comparativa entre los de baja emisión de 4-6-4 y 4-12-4, no obtenemos gran margen de diferencia, y si de rendimiento, por tanto nos decantamos otra vez por él.

Pasando al asunto económico, tendríamos un aumento del coste.

$$21,2 \text{ m}^2 \times 20,74 = 439,68$$

$$21,2 \text{ m}^2 \times 42,45 = 899,94$$





Según los cálculos realizados obtenemos un sobrecoste de 460,26 €; pero por el ahorro que conseguimos, **este sobrecoste lo podemos amortizar en menos de 8 años.**

$$460,26 / 58,53 = 7,86 \text{ años.}$$

Y una vez elegido el tipo de vidrio lo aplicaremos también a la puerta acristalada de la cocina y a la Puerta Principal.

Puerta Cocina:

Certificación Energética de Edificios Indicador kgCO2/m²	Edificio Objeto			Edificio Referencia		
<5.0 A						
5.0-8.8 B						
8.8-14.3 C						
14.3-22.4 D	17.4 D			18.6 D		
>22.4 E						
F						
G						
	Clase	kWh/m²	kWh/año	Clase	kWh/m²	kWh/año
Demanda calefacción	C	13,6	3079,7	E	36,9	8356,1
Demanda refrigeración	A	11,0	2491,0	B	12,8	2898,6
	Clase	kgCO2/m²	kgCO2/año	Clase	kgCO2/m²	kgCO2/año
Emisiones CO2 calefacción	D	8,3	1879,5	E	11,8	2672,1
Emisiones CO2 refrigeración	C	4,2	951,1	C	4,9	1109,6
Emisiones CO2 ACS	E	4,9	1109,6	D	1,9	430,3
Emisiones CO2 totales			3940,3			4212,0

Demandas	Edificio Objeto		Edificio Referencia	
	kWh/m²	kWh/año	kWh/m²	kWh/año
Calefacción	13,6	3079,7	36,9	8356,1
Refrigeración	11,0	2491,0	12,8	2898,6

Consumos Energía Final	Edificio Objeto		Edificio Referencia	
	kWh/m²	kWh/año	kWh/m²	kWh/año
Calefacción	16,1	3636,0	49,4	11179,8
Refrigeración	6,5	1471,6	7,5	1704,2
ACS	7,6	1723,6	9,2	2072,0
Total	30,2	6831,2	66,1	14956,0

Consumos Energía Primaria	Edificio Objeto		Edificio Referencia	
	kWh/m²	kWh/año	kWh/m²	kWh/año
Calefacción	33,0	7467,3	53,6	12128,9
Refrigeración	16,9	3830,6	20,0	4519,5
ACS	19,8	4486,5	8,0	1818,2
Total	69,7	15784,4	81,6	18466,5

Emisiones	Edificio Objeto		Edificio Referencia	
	kgCO2/m²	kgCO2/año	kgCO2/m²	kgCO2/año
Calefacción	8,3	1879,6	11,8	2672,1
Refrigeración	4,2	951,1	4,9	1109,6
ACS	4,9	1109,6	1,9	430,3
Total	17,4	3940,3	18,6	4212,0

Puerta Principal:

Certificación Energética de Edificios Indicador kgCO2/m²	Edificio Objeto			Edificio Referencia		
<5.0 A						
5.0-8.8 B						
8.8-14.3 C						
14.3-22.4 D	17.3 D			18.7 D		
>22.4 E						
F						
G						
	Clase	kWh/m²	kWh/año	Clase	kWh/m²	kWh/año
Demanda calefacción	C	13,4	3034,4	E	37,1	8401,3
Demanda refrigeración	A	11,0	2491,0	B	12,8	2898,6
	Clase	kgCO2/m²	kgCO2/año	Clase	kgCO2/m²	kgCO2/año
Emisiones CO2 calefacción	D	8,2	1856,9	E	11,9	2694,8
Emisiones CO2 refrigeración	C	4,2	951,1	C	4,9	1109,6
Emisiones CO2 ACS	E	4,9	1109,6	D	1,9	430,3
Emisiones CO2 totales			3917,6			4234,6

Demandas	Edificio Objeto		Edificio Referencia	
	kWh/m²	kWh/año	kWh/m²	kWh/año
Calefacción	13,4	3034,4	37,1	8401,3
Refrigeración	11,0	2491,0	12,8	2898,6

Consumos Energía Final	Edificio Objeto		Edificio Referencia	
	kWh/m²	kWh/año	kWh/m²	kWh/año
Calefacción	15,9	3596,3	49,6	11232,9
Refrigeración	6,5	1474,5	7,5	1698,7
ACS	7,6	1723,6	9,2	2072,0
Total	30,0	6794,4	66,3	15003,6

Consumos Energía Primaria	Edificio Objeto		Edificio Referencia	
	kWh/m²	kWh/año	kWh/m²	kWh/año
Calefacción	32,5	7365,1	53,8	12186,5
Refrigeración	17,0	3838,1	19,9	4504,8
ACS	19,8	4486,5	8,0	1818,2
Total	69,3	15689,6	81,7	18509,5

Emisiones	Edificio Objeto		Edificio Referencia	
	kgCO2/m²	kgCO2/año	kgCO2/m²	kgCO2/año
Calefacción	8,2	1856,9	11,9	2694,8
Refrigeración	4,2	951,1	4,9	1109,6
ACS	4,9	1109,6	1,9	430,3
Total	17,3	3917,6	18,7	4234,6





2012



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

2013



Si cambiamos el acristalamiento de las puertas, aunque por tontería parezca obtenemos buenos resultados, ya que su orientación es sur, por lo tanto coge mucha importancia.

Por tanto obtendríamos como es normal un sobrecoste total de 29,96€, y viendo el tiempo en que amortizaríamos esta cantidad sería en menos de 5 años.

Un ahorro al año de 6,70€.

Puerta Cocina	Puerta Principal	
1,17 x 42,45 = 49,66 €	0,21 x 42,45 = 8,91 €	Solución Propuesta
1,17 x 20,74 = 24,26 €	0,21 x 20,74 = 4,35 €	Solución de Proyecto

$942,09€ - 948,80€ = 6,70 €$ al año.

$29,96€ / 6,70 €/\text{año} = 4,47$ años de amortización.





PROPUESTAS DE MEJORA EN CARPINTERÍA EXTERIOR:

En proyecto tenemos la carpintería de PVC con 2 cámaras y observando los resultados de la sustitución de la carpintería no es viable ya que no nos aporta ninguna ventaja con respecto a consumo y emisiones, por tanto no nos afecta en la certificación energética.

Así que la decisión es dejar la carpintería prevista en proyecto.

Madera de densidad media alta:

Certificación Energética de Edificios Indicador kgCO2/m²	Edificio Objeto			Edificio Referencia		
	Clase	kWh/m²	kWh/año	Clase	kWh/m²	kWh/año
Demanda calefacción	C	13,4	3034,4	E	37,1	8401,3
Demanda refrigeración	A	11,0	2491,0	B	12,8	2898,6
Emisiones CO2 calefacción	D	8,2	1856,9	E	11,9	2694,8
Emisiones CO2 refrigeración	C	4,2	951,1	C	4,9	1109,6
Emisiones CO2 ACS	E	4,9	1109,6	D	1,9	430,3
Emisiones CO2 totales			3917,6			4234,6

PVC con 3 cámaras:

Certificación Energética de Edificios Indicador kgCO2/m²	Edificio Objeto			Edificio Referencia		
	Clase	kWh/m²	kWh/año	Clase	kWh/m²	kWh/año
Demanda calefacción	C	13,4	3034,4	E	37,1	8401,3
Demanda refrigeración	A	11,0	2491,0	B	12,8	2898,6
Emisiones CO2 calefacción	D	8,2	1856,9	E	11,9	2694,8
Emisiones CO2 refrigeración	C	4,2	951,1	C	4,9	1109,6
Emisiones CO2 ACS	E	4,9	1109,6	D	1,9	430,3
Emisiones CO2 totales			3917,6			4234,6

Demandas	Edificio Objeto		Edificio Referencia	
	kWh/m²	kWh/año	kWh/m²	kWh/año
Calefacción	13,4	3034,4	37,1	8401,3
Refrigeración	11,0	2491,0	12,8	2898,6

Consumos Energía Final	Edificio Objeto		Edificio Referencia	
	kWh/m²	kWh/año	kWh/m²	kWh/año
Calefacción	15,9	3596,3	49,6	11232,9
Refrigeración	6,5	1474,5	7,5	1698,7
ACS	7,6	1723,6	9,2	2072,0
Total	30,0	6794,4	66,3	15003,6

Consumos Energía Primaria	Edificio Objeto		Edificio Referencia	
	kWh/m²	kWh/año	kWh/m²	kWh/año
Calefacción	32,5	7365,1	53,8	12186,5
Refrigeración	17,0	3838,1	19,9	4504,8
ACS	19,8	4486,5	8,0	1818,2
Total	69,3	15689,6	81,7	18509,5

Emisiones	Edificio Objeto		Edificio Referencia	
	kgCO2/m²	kgCO2/año	kgCO2/m²	kgCO2/año
Calefacción	8,2	1856,9	11,9	2694,8
Refrigeración	4,2	951,1	4,9	1109,6
ACS	4,9	1109,6	1,9	430,3
Total	17,3	3917,6	18,7	4234,6

Demandas	Edificio Objeto		Edificio Referencia	
	kWh/m²	kWh/año	kWh/m²	kWh/año
Calefacción	13,4	3034,4	37,1	8401,3
Refrigeración	11,0	2491,0	12,8	2898,6

Consumos Energía Final	Edificio Objeto		Edificio Referencia	
	kWh/m²	kWh/año	kWh/m²	kWh/año
Calefacción	15,8	3580,4	49,6	11232,9
Refrigeración	6,5	1475,4	7,5	1698,7
ACS	7,6	1723,6	9,2	2072,0
Total	29,9	6779,4	66,3	15003,6

Consumos Energía Primaria	Edificio Objeto		Edificio Referencia	
	kWh/m²	kWh/año	kWh/m²	kWh/año
Calefacción	32,4	7329,3	53,8	12186,5
Refrigeración	17,0	3840,5	19,9	4504,8
ACS	19,8	4486,5	8,0	1818,2
Total	69,1	15656,4	81,7	18509,5

Emisiones	Edificio Objeto		Edificio Referencia	
	kgCO2/m²	kgCO2/año	kgCO2/m²	kgCO2/año
Calefacción	8,2	1856,9	11,9	2694,8
Refrigeración	4,2	951,1	4,9	1109,6
ACS	4,9	1109,6	1,9	430,3
Total	17,3	3917,6	18,7	4234,6





2012

UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

2013

**CALDERA DE CONDENSACION:**

Certificación Energética de Edificios Indicador kgCO2/m²	Edificio Objeto			Edificio Referencia		
<5.0 A						
5.0-8.8 B						
8.8-14.3 C	9.2 C					
14.3-22.4 D				18.7 D		
>22.4 E						
F						
G						
	Clase	kWh/m²	kWh/año	Clase	kWh/m²	kWh/año
Demanda calefacción	C	13,4	3034,4	E	37,1	8401,3
Demanda refrigeración	A	11,0	2491,0	B	12,8	2898,6
	Clase	kgCO2/m²	kgCO2/año	Clase	kgCO2/m²	kgCO2/año
Emisiones CO2 calefacción	B	3,5	792,6	E	11,9	2694,8
Emisiones CO2 refrigeración	C	4,2	951,1	C	4,9	1109,6
Emisiones CO2 ACS	B	1,5	339,7	D	1,9	430,3
Emisiones CO2 totales			2083,4			4234,6

Demandas	Edificio Objeto		Edificio Referencia	
	kWh/m²	kWh/año	kWh/m²	kWh/año
Calefacción	13,4	3034,4	37,1	8401,3
Refrigeración	11,0	2491,0	12,8	2898,6

Consumos Energía Final	Edificio Objeto		Edificio Referencia	
	kWh/m²	kWh/año	kWh/m²	kWh/año
Calefacción	14,7	3332,5	49,6	11232,9
Refrigeración	6,5	1474,5	7,5	1698,7
ACS	7,2	1632,9	9,2	2072,0
Total	28,4	6439,9	66,3	15003,6

Consumos Energía Primaria	Edificio Objeto		Edificio Referencia	
	kWh/m²	kWh/año	kWh/m²	kWh/año
Calefacción	15,3	3461,0	53,8	12186,5
Refrigeración	17,0	3838,1	19,9	4504,8
ACS	7,3	1650,8	8,0	1818,2
Total	39,5	8950,0	81,7	18509,5

Emisiones	Edificio Objeto		Edificio Referencia	
	kgCO2/m²	kgCO2/año	kgCO2/m²	kgCO2/año
Calefacción	3,5	792,6	11,9	2694,8
Refrigeración	4,2	951,1	4,9	1109,6
ACS	1,5	339,7	1,9	430,3
Total	9,2	2083,4	18,7	4234,6

La Caldera Eléctrica detallada en el proyecto nos supone un coste de 2885,58 €; mientras que nuestras opciones de sustitución por ella son:

- Caldera de Biomasa, que no supondría un coste de 7283,00 €
- Caldera de Condensación, tan solo se nos sube unos euros del precio de la Caldera Eléctrica, y nos produce una eficiencia mayor que la caldera de Biomasa, y por solo un coste de 2906,00€.

Otras razones por la buena elección de la caldera de Condensación, es por el simple hecho de la revisión en facturas, ya que si nos fijamos en ese detalle podemos argumentar que las facturas de electricidad están sometidas a variaciones en sus precios, y nuevos costes; mientras que las facturas de gas no están sometidas a estas variaciones.

Por tanto la elección de cambiar la caldera detallada en proyecto a una Caldera de Condensación es más que razonada por todos los ángulos de vista; y el sobrecoste mínimo que tenemos se amortiza en quizás unos meses.

Sobrecoste 20,42€

Tenemos un ahorro al año de 49,15 €.

20,42€/ 49,15€ = 0,41 años de **amortización.**

En menos de un año (5 meses).





6.2 CERTIFICACIÓN FINAL

Esta sería la Certificación Energética ideal programada con el CALENER VYP.

Certificación Energética de Edificios Indicador kgCO ₂ /m ²	Edificio Objeto			Edificio Referencia		
<5,0 A						
5,0-8,8 B						
8,8-14,3 C		9,2 C				
14,3-22,4 D				18,7 D		
>22,4 E						
	Clase	kWh/m ²	kWh/año	Clase	kWh/m ²	kWh/año
Demanda calefacción	C	13,4	3034,4	E	37,1	8401,3
Demanda refrigeración	A	11,0	2491,0	B	12,8	2898,6
	Clase	kgCO ₂ /m ²	kgCO ₂ /año	Clase	kgCO ₂ /m ²	kgCO ₂ /año
Emisiones CO ₂ calefacción	B	3,5	792,6	E	11,9	2694,8
Emisiones CO ₂ refrigeración	C	4,2	951,1	C	4,9	1109,6
Emisiones CO ₂ ACS	B	1,5	339,7	D	1,9	430,3
Emisiones CO ₂ totales			2083,4			4234,6

Demandas	Edificio Objeto		Edificio Referencia	
	kWh/m ²	kWh/año	kWh/m ²	kWh/año
Calefacción	13,4	3034,4	37,1	8401,3
Refrigeración	11,0	2491,0	12,8	2898,6

Consumos Energía Final	Edificio Objeto		Edificio Referencia	
	kWh/m ²	kWh/año	kWh/m ²	kWh/año
Calefacción	14,7	3332,3	49,6	11232,9
Refrigeración	6,5	1474,5	7,5	1698,7
ACS	7,2	1632,9	9,2	2072,0
Total	28,4	6439,7	66,3	15003,6

Consumos Energía Primaria	Edificio Objeto		Edificio Referencia	
	kWh/m ²	kWh/año	kWh/m ²	kWh/año
Calefacción	15,3	3460,8	53,8	12186,5
Refrigeración	17,0	3838,1	19,9	4504,8
ACS	7,3	1650,8	8,0	1818,2
Total	39,5	8949,7	81,7	18509,5

Emisiones	Edificio Objeto		Edificio Referencia	
	kgCO ₂ /m ²	kgCO ₂ /año	kgCO ₂ /m ²	kgCO ₂ /año
Calefacción	3,5	792,6	11,9	2694,8
Refrigeración	4,2	951,1	4,9	1109,6
ACS	1,5	339,7	1,9	430,3
Total	9,2	2083,4	18,7	4234,6





2012



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

2013



7. BALANCE ECONÓMICO





2012

UNIVERSITAT
POLITÀCNICA
DE VALÈNCIA

2013



7 **BALANCE ECONÓMICO**

Ahora vamos a hacer una simple recopilación de los sobrecostos programados por las soluciones propuestas para la mejora de la certificación energética de la vivienda.

Cubierta con tabicón

Aumento = 417,22 €

Un coste que se quedaría amortizado en menos de 12 años.

Ahorro = 37,04€ al año.

Cubierta Inclinada

Aumento = 216,32€

Esta cantidad es amortizada en menos de 7 años.

Ahorro = 34,46€ al año.

Muro

Aumento = 1150,04 €

Llegamos a amortizar el gasto invertido, en menos de 5 años.

Ahorro = 243,8€ al año.

Vidrios

Aumento = 460,26 €

Este sobrecoste lo podemos amortizar en menos de 8 años.

Ahorro = 58,53 € al año.

En las puertas tenemos un **sobrecoste total de 29,96 €**, y viendo el tiempo en que amortizaríamos esta cantidad sería en menos de 5 años.

Ahorro = 6,70 € al año.





2012



UNIVERSITAT
POLITÀCNICA
DE VALÈNCIA

2013



Caldera

Aumento = 20,42€

Tenemos un **ahorro** al año de **49,15 €**.

Amortizaríamos en menos de un año (5 meses).

Ahora vamos a ver la cantidad total de sobrecoste de la vivienda y en los años que podríamos amortizar esa cantidad.

Tendríamos un sobrecoste total de 2.294,22 €.

Y si comparamos el consumo de energía final sin las mejoras y las comparamos con el consumo de la energía final con las mejoras aplicadas, podremos calcular el ahorro de energía y dinero que tendríamos al año.

<u>Consumo Energético</u>		<u>Consumo Económico</u>
Energía Final sin mejoras = 9509,5 kWh/m ² .	⇒	1318,56€
Energía Final con mejoras = 6439,7 kWh/m ² .	⇒	892,91€

Entonces podemos ver la diferencia de valores y tendríamos un ahorro al año de 425,65€

Por tanto, la amortización de la inversión en la vivienda sería en menos de 6 años. Una fecha no disparatada ni mucho menos.

Entonces podríamos decir que esta inversión es viable a medio plazo, y a partir de los 6 años solo haríamos que recuperar la inversión invertida. Y empezariamos a ahorrar **425,65€** al año, una cantidad considerable, ya que con esta cantidad podrías pagar, por ejemplo, el seguro del coche o cualquier otro gasto más necesario.





2012



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

2013





2012



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

2013



8. CONCLUSIONES





8 CONCLUSIONES

Para empezar a explicar y resumir un poco el proyecto con todos los resultados que hemos obtenido, debemos empezar a analizar los datos obtenidos en el primer estudio del edificio sin ningún tipo de mejora donde tenemos una calificación energética bastante mala, ya que no está ni en el mínimo aceptable: Tenemos una calificación de E con 23,3 y el edificio referencia tiene una calificación de D con 18,6.

Certificación Energética de Edificios Indicador kgCO ₂ /m ²	Edificio Objeto			Edificio Referencia		
<5.0 A						
5.0-8.8 B						
8.8-14.3 C						
14.3-22.4 D				18.6 D		
>22.4 E	23.3 E					
F						
G						
	Clase	kWh/m ²	kWh/año	Clase	kWh/m ²	kWh/año
Demanda calefacción	D	23.9	5412.2	E	36.9	8356.1
Demanda refrigeración	A	10.9	2468.3	B	12.8	2898.6
	Clase	kgCO ₂ /m ²	kgCO ₂ /año	Clase	kgCO ₂ /m ²	kgCO ₂ /año
Emisiones CO ₂ calefacción	E	14.2	3215.6	E	11.8	2672.1
Emisiones CO ₂ refrigeración	C	4.2	951.1	C	4.9	1109.6
Emisiones CO ₂ ACS	E	4.9	1109.6	D	1.9	430.3
Emisiones CO ₂ totales			5276.3			4212.0

Observamos las demandas y las emisiones para luego comparar con el resultado de la certificación final

Tenemos una demanda total de 34,8 kwh/m² entre la demanda de refrigeración y la de calefacción. En pocas palabras podemos decir que es un derroche.

Respecto al consumo, consumimos 42,0 kwh/m², es decir, un consumo anual de 9510,3 kwh.

Pasando a las emisiones vemos que tenemos un gran pico en la emisión por parte de la calefacción, cosa que nos perjudica notoriamente. Teniendo en total una emisión de 5276,3kgCO₂ al año.





2012

UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

2013



Demandas	Edificio Objeto		Edificio Referencia	
	kWh/m ²	kWh/año	kWh/m ²	kWh/año
Calefacción	23,9	5412,2	36,9	8356,1
Refrigeración	10,9	2468,3	12,8	2898,6

Consumos Energía Final	Edificio Objeto		Edificio Referencia	
	kWh/m ²	kWh/año	kWh/m ²	kWh/año
Calefacción	27,9	6316,9	49,4	11179,8
Refrigeración	6,5	1469,0	7,5	1704,2
ACS	7,6	1724,4	9,2	2072,0
Total	42,0	9510,3	66,1	14956,0

Consumos Energía Primaria	Edificio Objeto		Edificio Referencia	
	kWh/m ²	kWh/año	kWh/m ²	kWh/año
Calefacción	56,2	12725,3	53,6	12128,9
Refrigeración	16,9	3823,9	20,0	4519,5
ACS	19,8	4488,6	8,0	1818,2
Total	92,9	21037,8	81,6	18466,5

Emisiones	Edificio Objeto		Edificio Referencia	
	kgCO ₂ /m ²	kgCO ₂ /año	kgCO ₂ /m ²	kgCO ₂ /año
Calefacción	14,2	3215,6	11,8	2672,1
Refrigeración	4,2	951,1	4,9	1109,6
ACS	4,9	1109,6	1,9	430,3
Total	23,3	5276,3	18,6	4212,0

A continuación hemos hecho una gráfica para ver el análisis de los datos de una vista gráfica y esquemática:



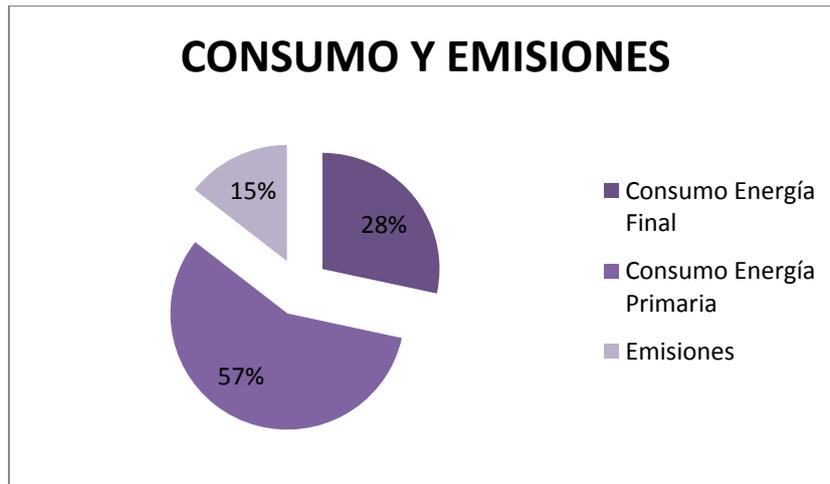


2012

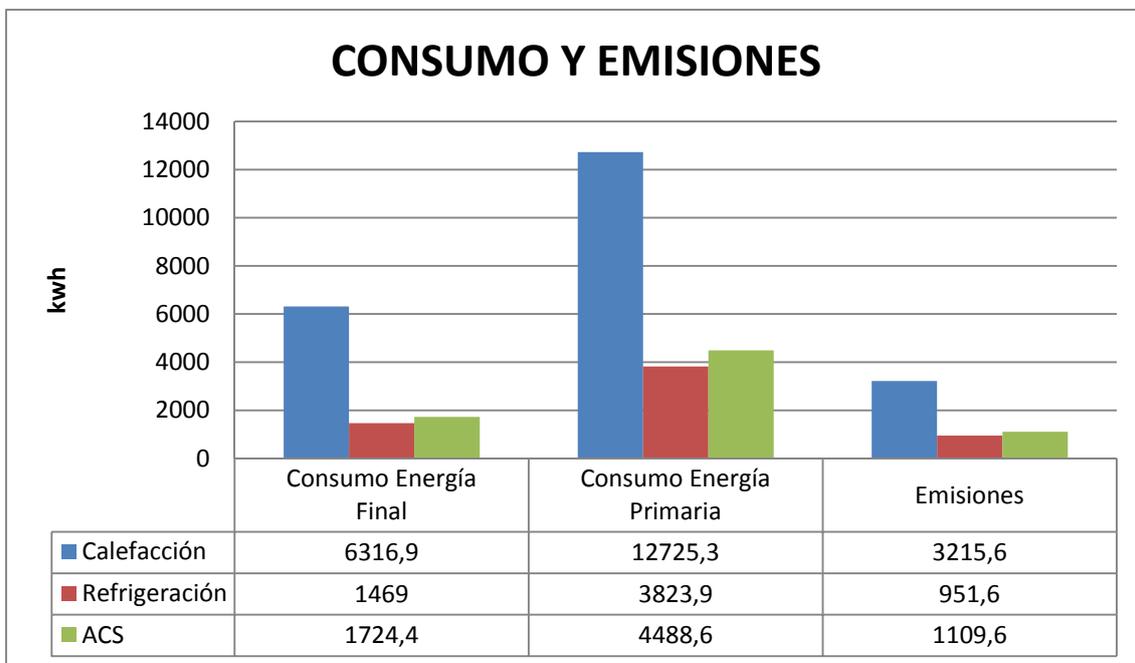


UNIVERSITAT
POLITÀCNICA
DE VALÈNCIA

2013



Vemos como el consumo de la energía Primaria forma la parte más grande (57%), seguida del Consumo de energía final (28%) y por último con un 15% las emisiones.



En la gráfica anterior que observamos como la Calefacción es el pico de las tres categorías, tanto en consumo de energía como en emisiones.

Por tanto, observamos que es un punto a abordar en las mejoras cosa que hemos hecho cambiando el equipo de caldera.

Teníamos una caldera eléctrica por defecto detallada en proyecto, y por muchas vueltas que diéramos a la mejora de la envolvente nuestro problema lo teníamos en la instalación de calefacción.





2012



UNIVERSITAT
POLITÀCNICA
DE VALÈNCIA

2013



Ahora pasamos a comparar el consumo y la emisión; y finalmente compararemos con la inicial.

Demandas	Edificio Objeto		Edificio Referencia	
	kWh/m ²	kWh/año	kWh/m ²	kWh/año
Calefacción	15,4	3487,4	38,5	8718,4
Refrigeración	8,3	1879,5	10,9	2468,3

Consumos Energía Final	Edificio Objeto		Edificio Referencia	
	kWh/m ²	kWh/año	kWh/m ²	kWh/año
Calefacción	18,0	4063,7	51,5	11658,6
Refrigeración	5,0	1122,0	6,4	1454,3
ACS	7,6	1724,4	9,2	2072,0
Total	30,5	6910,1	67,1	15184,9

Consumos Energía Primaria	Edificio Objeto		Edificio Referencia	
	kWh/m ²	kWh/año	kWh/m ²	kWh/año
Calefacción	38,9	8800,2	55,9	12648,3
Refrigeración	12,9	2920,5	17,0	3856,9
ACS	19,8	4488,6	8,0	1818,2
Total	71,6	16209,3	80,9	18323,3

Emisiones	Edificio Objeto		Edificio Referencia	
	kgCO ₂ /m ²	kgCO ₂ /año	kgCO ₂ /m ²	kgCO ₂ /año
Calefacción	9,8	2219,2	12,3	2785,4
Refrigeración	3,2	724,6	4,2	951,1
ACS	4,9	1109,6	1,9	430,3
Total	17,9	4053,5	18,4	4166,7

Tabla con las mejoras de la envolvente

Demandas	Edificio Objeto		Edificio Referencia	
	kWh/m ²	kWh/año	kWh/m ²	kWh/año
Calefacción	13,2	2989,2	37,1	8401,3
Refrigeración	11,0	2491,0	12,8	2898,6

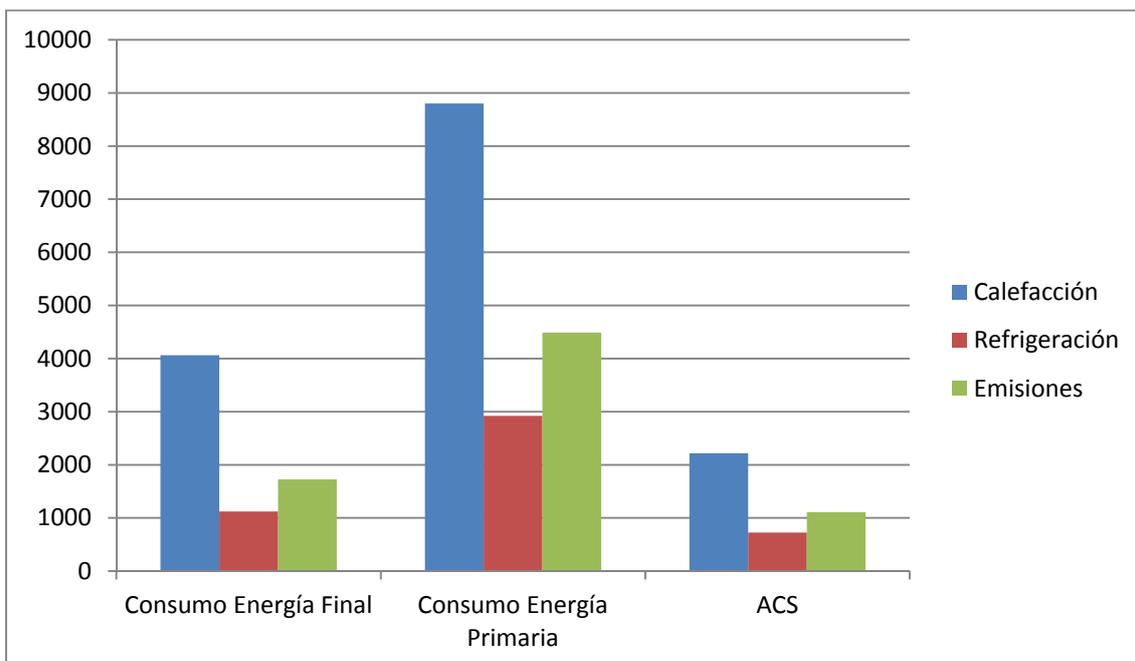
Consumos Energía Final	Edificio Objeto		Edificio Referencia	
	kWh/m ²	kWh/año	kWh/m ²	kWh/año
Calefacción	14,4	3267,8	49,6	11232,9
Refrigeración	6,5	1472,3	7,5	1698,7
ACS	7,2	1632,9	9,2	2072,0
Total	28,1	6373,0	66,3	15003,6

Consumos Energía Primaria	Edificio Objeto		Edificio Referencia	
	kWh/m ²	kWh/año	kWh/m ²	kWh/año
Calefacción	15,0	3392,9	53,8	12186,5
Refrigeración	16,9	3832,5	19,9	4504,8
ACS	7,3	1650,8	8,0	1818,2
Total	39,2	8876,3	81,7	18509,5

Emisiones	Edificio Objeto		Edificio Referencia	
	kgCO ₂ /m ²	kgCO ₂ /año	kgCO ₂ /m ²	kgCO ₂ /año
Calefacción	3,4	769,9	11,9	2694,8
Refrigeración	4,2	951,1	4,9	1109,6
ACS	1,5	339,7	1,9	430,3
Total	9,1	2060,7	18,7	4234,6

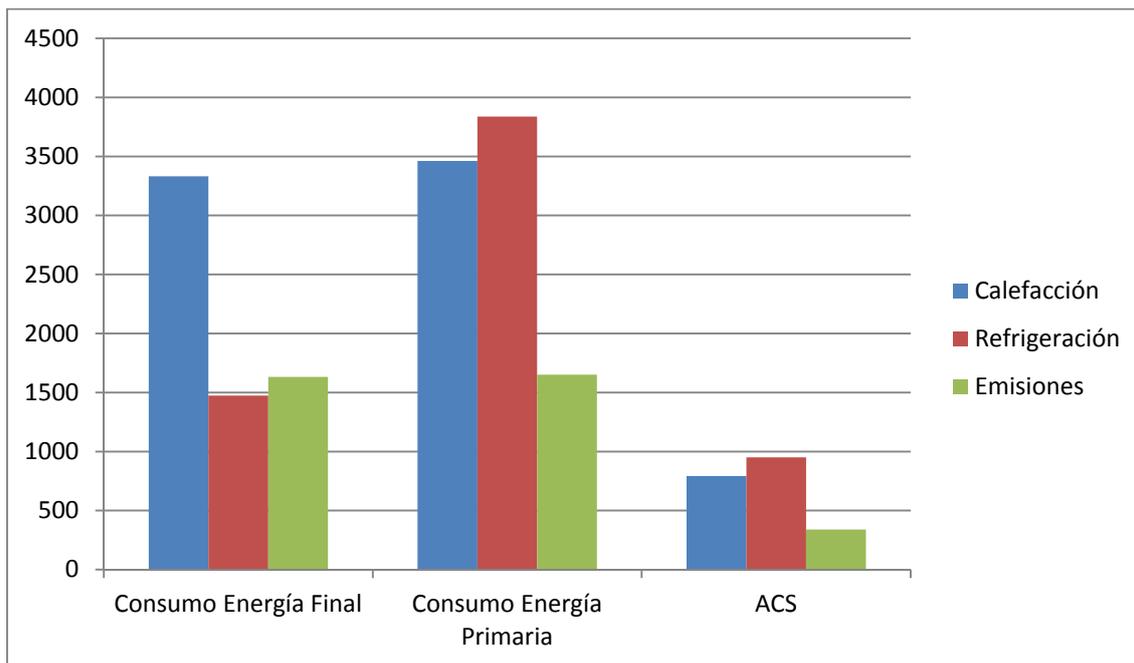
Tabla con todas las mejoras.

Para comparar los resultados mostrados en tablas, es conveniente que las convirtamos a un gráfico para su mejor análisis.



Gráfica con las mejoras de la envolvente.





Gráfica de la certificación final

Como se puede observar a primera vista comparando directamente es el descenso del consumo de todo, no os dejéis engañar por la apariencia, ya que la graduación vertical cambia.

Luego observamos que no hay gran variación respecto al Consumo de Energía Final, pero si se ve una clara diferenciación en el consumo de energía Primaria donde la calefacción y la refrigeración se igualan más o menos, y una bajada notoria con respecto a las emisiones.

Respecto a la categoría de ACS, debemos decir que hay una reducción de más del 50% respecto a emisiones en calefacción, quedándose por debajo de la emisión por refrigeración, cosa que hemos anunciado antes en la comparación de las certificaciones, en la página anterior. Al igual que las emisiones también se reducen en más del 50% a consecuencia de la mejora de la caldera.

Así pues, obteniendo una certificación energética de C con 9,2.

Y como hemos recalado en el apartado 7. Balance Económico toda esta inversión en hacer desde un principio una vivienda más eficiente, nos produce un gran ahorro, pero claro está, que tenemos primero que invertir y gastarse más dinero, en el aislamiento de la envolvente y equipos, para su mejor funcionamiento.



2012



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

2013



El mundo está cambiando y nosotros con él, la crisis es ahora el tema en boca de todos y no por ello tenemos que descuidar de nuestras acciones.

Todo tiene su repercusión, por ejemplo: si no hacemos esta inversión, que repito es amortizada en 6 años en este caso y con un ahorro de 425,65€, luego el gasto de energía es mayor, entonces si ahorras en materiales el gasto lo produces durante los años posteriores, y lo que vengo a demostrar y pongo conclusión a este discurso, es que con cabeza, teniendo que gastar en aquello que luego te produce un rendimiento, porque recuperas el dinero, haces un bien comunitario (menos consumo de los recursos) y te haces un bien personal, por el ahorro económico; porque todo el consumo de energía nos repercute a todos, el movimiento de nuevas energías como las renovables, nos repercute a todos, porque todos formamos parte de este planeta.

Y con la amortización de la cantidad invertida en 6 años, cumplo con mi objetivo de proyecto, demostrando que se puede aportar otras soluciones ya implantadas en el mercado, que se puede reducir esas pérdidas, y que no por ello tenemos que hacer un sobrecoste en materiales y ejecución, porque eso al fin y al cabo se recupera en ahorro de energía, en este caso podemos llegar a ahorrar hasta 425,65 € al año.



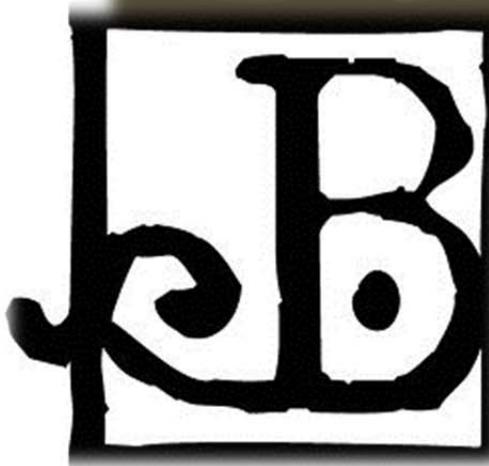
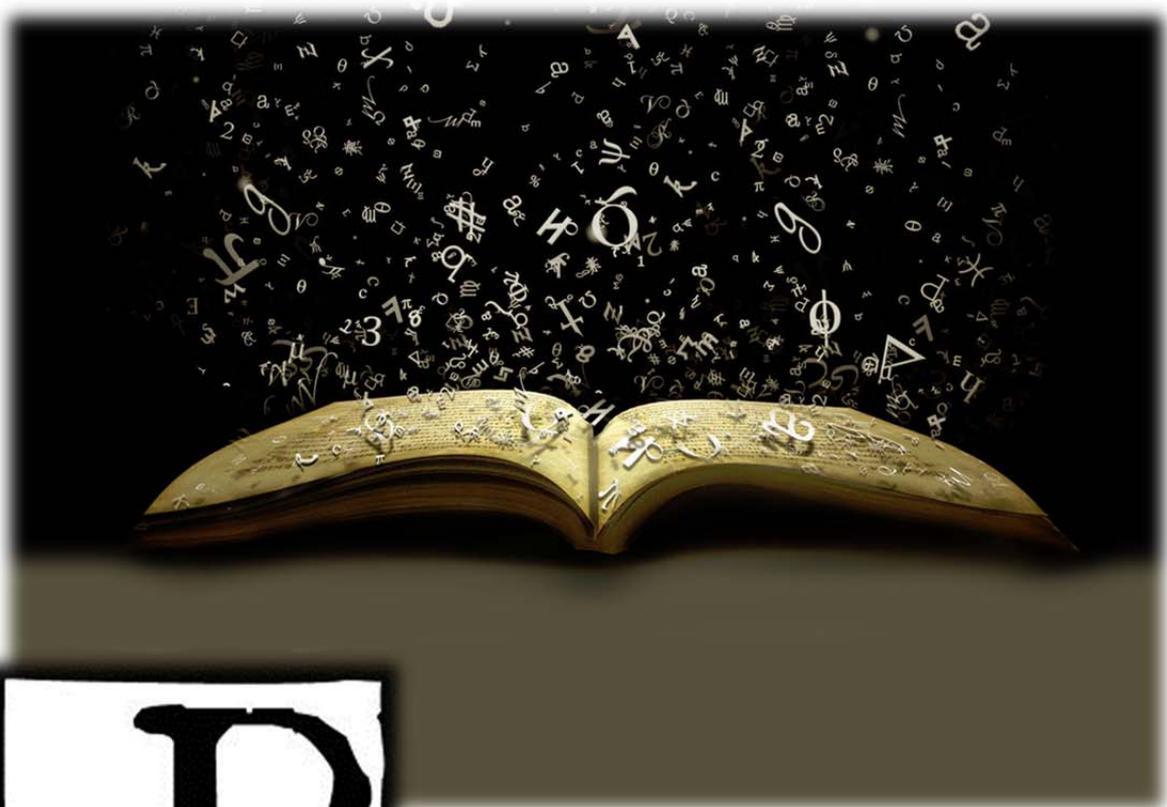


2012



UNIVERSITAT
POLITÀCNICA
DE VALÈNCIA

2013



8. BIBLIOGRAFÍA





2012



UNIVERSITAT
POLITÀCNICA
DE VALÈNCIA

2013



Normativa

- ✚ Código técnico de la edificación (CTE). DB-HE y DB-HS 3.
- ✚ Reglamento de Instalaciones Térmicas en Edificios (RITE).
- ✚ Directiva 2012/27/UE relativa a la eficiencia energética.
- ✚ RD_235/2013, por el que se aprueba el procedimiento básico para la certificación de la eficiencia energética de los edificios.
- ✚ Plan de acción, ahorro y eficiencia energética 2008-2012 (IDAE).
- ✚ Plan de acción, ahorro y eficiencia energética 2011-2020 (IDAE).

Softwers

- ✚ LÍDER
- ✚ CALENER
- ✚ ECODENSA
- ✚ MICROSOFT OFICCE EXCEL

Documentos del Gobierno Español

- ✚ PLATAFORMA TECNOLÓGICA ESPAÑOLA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA (PTE-EE).
- ✚ BOE - MINISTERIO DE INDUSTRIA, ENERGÍA Y TURISMO

Páginas Webs

- ✚ http://congreso-edificios-energia-casi-nula.es/?page_id=195
- ✚ <http://www.preciocentro.com/index.php/saint-gobain-glass>
- ✚ <http://www.isover.es/Documentacion-Descargas/Detalles-Constructivos2/Cubiertas>
- ✚ <https://www.youtube.com/watch?v=MVBdf15aSZ4>
- ✚ https://www.youtube.com/watch?v=Y2ZOiRV_faQ





2012



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

2013



ANEXOS

ANEXO I: RESULTADOS DE LAS CONDENSACIONES MENSUAL DE LA ENVOLVENTE DE LA VIVIENDA.





2012



UNIVERSITAT
POLITÀNICA
DE VALÈNCIA

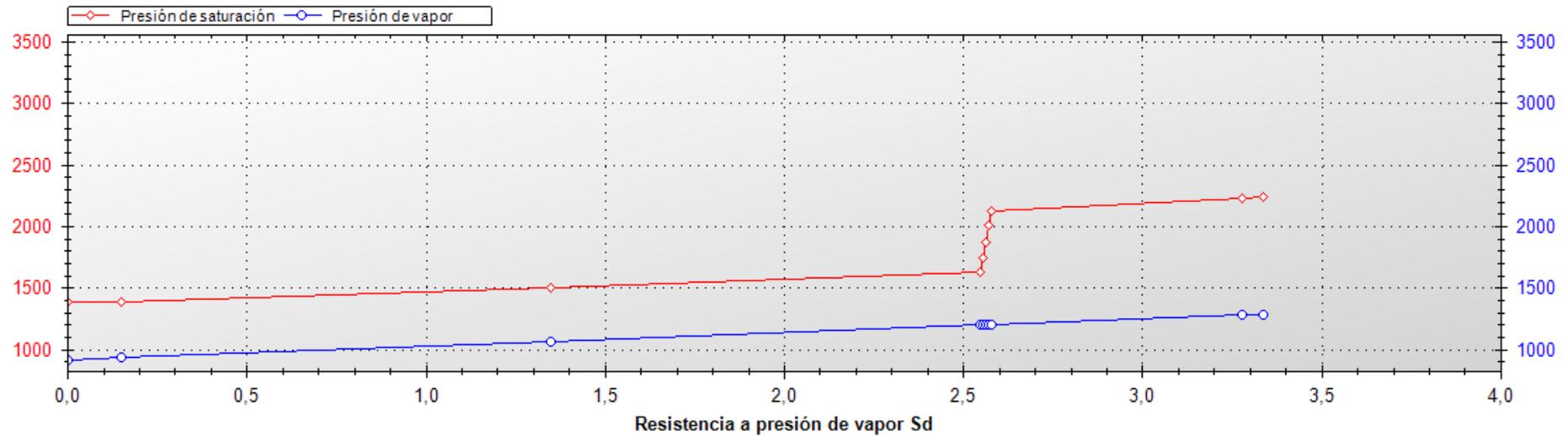
2013



MURO EXTERIOR

ENERO

Presión de vapor frente a presión de saturación



Nombre	e	ro	mu	R	U	Pvap	Psat	Condens.Acum.
Mortero de cemento o cal para albañi...	1.5	1.8	10	0.011111	90.0	931.369	1387.755	0
1 pie LP métrico o catalán 80 mm < G...	24	0.512	10	0.46875	2.133333	1197.667	1623.365	0
MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	2	0.031	1	0.645161	1.550	1199.886	2004.722	0
Cámara de aire sin ventilar vertical 2...	2	0.1176	1	0.17	5.882353	1200.995	2117.419	0
Tabicón de LH doble [60 mm < E < 9...	7	0.432	10	0.162037	6.171429	1278.666	2229.96	0
Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	1	0.57	6	0.026316	38.0	1285.323	2242.453	0

Text (°C):	11,6	Hrel.ext (%):	67	Enero
Tint (°C):	20	Hrel.int (%):	55	fRsi = 0,8477
				fRsi,min = 0,52





2012



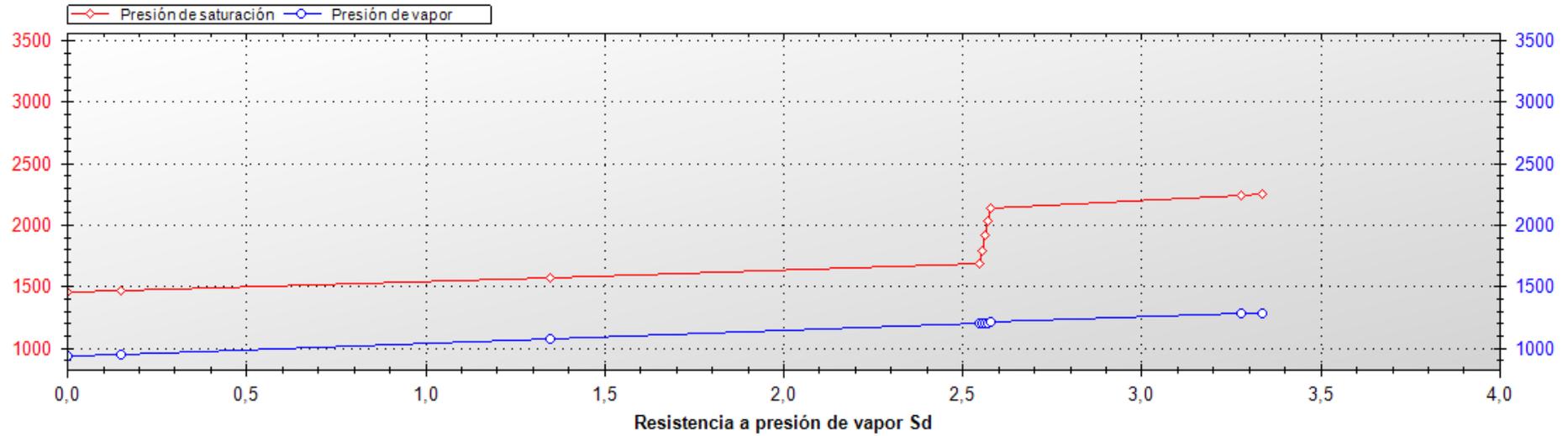
UNIVERSITAT
POLITÀCNICA
DE VALÈNCIA

2013



FEBRERO

Presión de vapor frente a presión de saturación



Nombre	e	ro	mu	R	U	Pvap	Psat	Condens.Acum.
Mortero de cemento o cal para albañi...	1.5	1.8	10	0.011111	90.0	951,198	1460,511	0
1 pie LP métrico o catalán 80 mm < G...	24	0.512	10	0.46875	2.133333	1202,577	1681,889	0
MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	2	0.031	1	0.645161	1.55	1204,672	2034,472	0
Cámara de aire sin ventilar vertical 2...	2	0.1176	1	0.17	5.882353	1205,72	2137,519	0
Tabicón de LH doble [60 mm < E < 9...	7	0.432	10	0.138889	7.200	1279,039	2239,962	0
Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	1	0.57	6	0.035088	28.50	1285,323	2251,307	0

Text (°C):	12,4	Hrel.ext (%):	65	Enero
Tint (°C):	20	Hrel.int (%):	55	fRsi = 0,8477
				fRsi,min = 0,52





2012



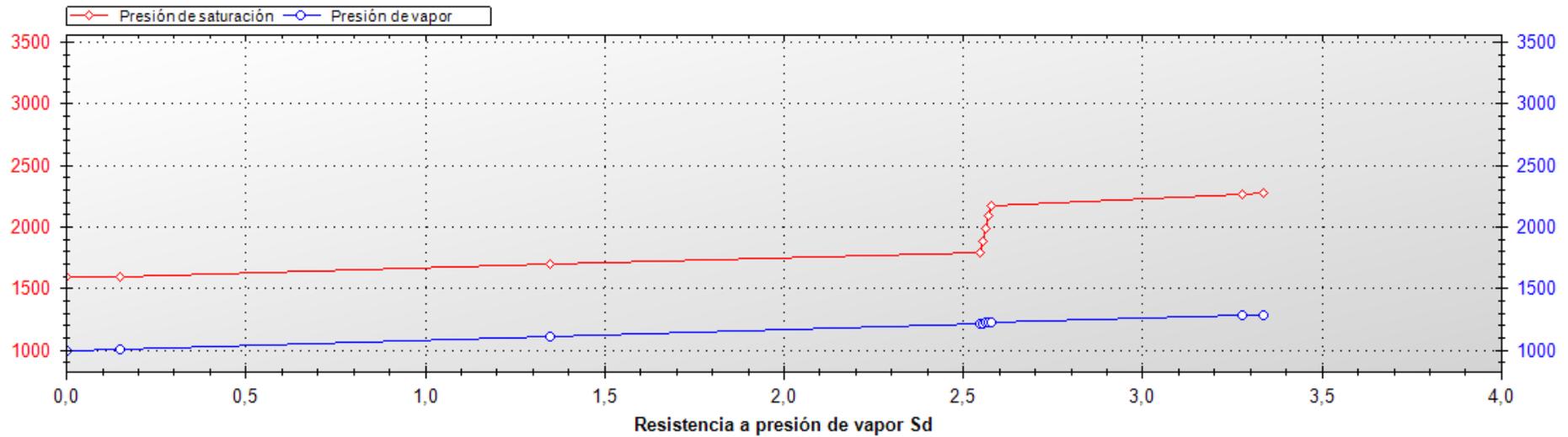
UNIVERSITAT
POLITÀCNICA
DE VALÈNCIA

2013



MARZO

Presión de vapor frente a presión de saturación



Nombre	e	ro	mu	R	U	Pvap	Psat	Condens.Acum.
Mortero de cemento o cal para albañi...	1,5	1,8	10	0,011111	90,0	1006,683	1595,919	0
1 pie LP métrico o catalán 80 mm< G...	24	0,512	10	0,46875	2,133333	1216,318	1788,768	0
MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	2	0,031	1	0,645161	1,55	1218,065	2087,466	0
Cámara de aire sin ventilar vertical 2...	2	0,1176	1	0,17	5,882353	1218,939	2173,095	0
Tabicón de LH doble [60 mm < E < 9...	7	0,432	10	0,138889	7,200	1280,082	2257,559	0
Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	1	0,57	6	0,035088	28,50	1285,323	2266,874	0

Text (°C):	13,8	Hrel.ext (%):	63	Enero	fRsi =	0,8477
Tint (°C):	20	Hrel.int (%):	55		fRsi,min =	0,52





2012



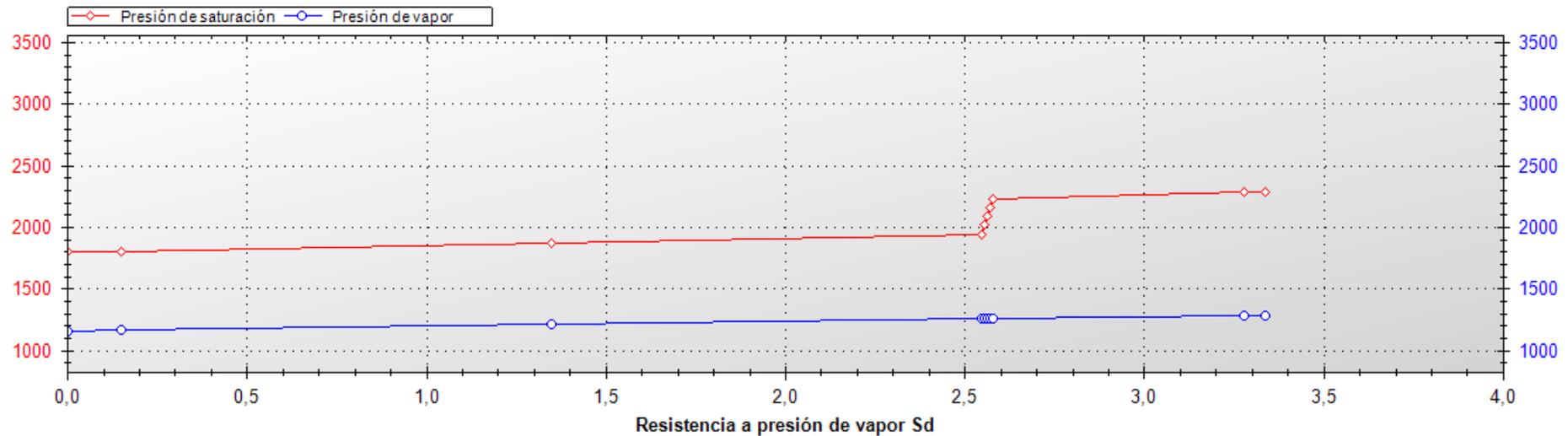
UNIVERSITAT
POLITÀCNICA
DE VALÈNCIA

2013



ABRIL

Presión de vapor frente a presión de saturación



Nombre	e	ro	mu	R	U	Pvap	Psat	Condens.Acum.
Mortero de cemento o cal para albañi...	1,5	1,8	10	0,011111	90,0	1164,47	1797,248	0
1 pie LP métrico o catalán 80 mm < G...	24	0,512	10	0,46875	2,133333	1255,394	1943,317	0
MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	2	0,031	1	0,645161	1,55	1256,152	2161,317	0
Cámara de aire sin ventilar vertical 2...	2	0,1176	1	0,17	5,882353	1256,53	2222,206	0
Tabicón de LH doble [60 mm < E < 9...	7	0,432	10	0,138889	7,200	1283,05	2281,634	0
Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	1	0,57	6	0,035088	28,50	1285,323	2288,151	0

Text (°C):	15,7	Hrel.ext (%):	65	Enero	fRsi =	0,8477
Tint (°C):	20	Hrel.int (%):	55		fRsi,min =	0,52





2012



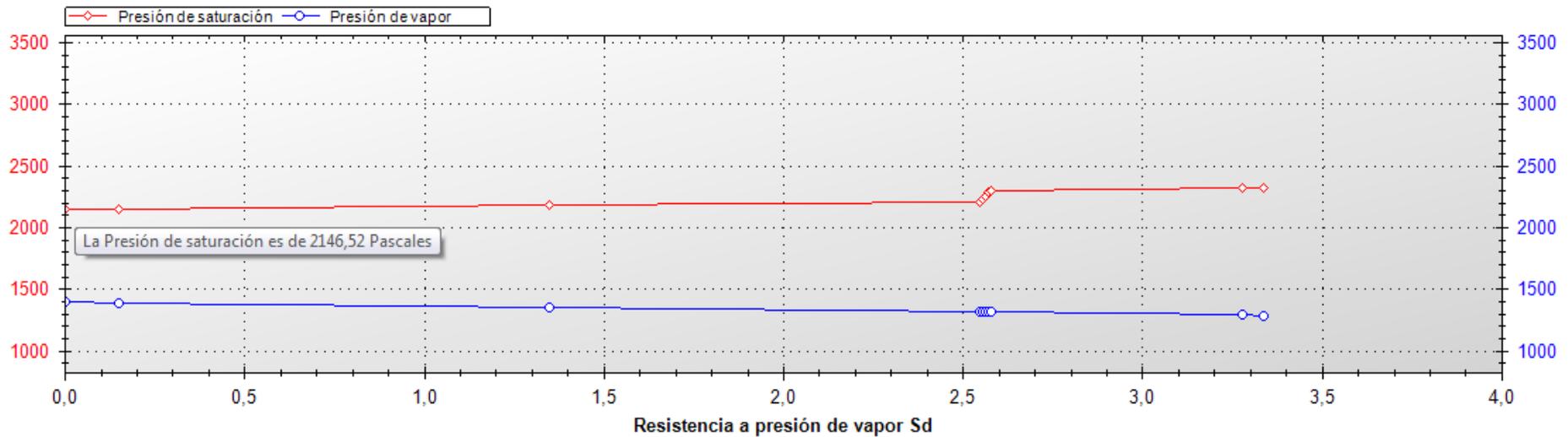
UNIVERSITAT
POLITÀCNICA
DE VALÈNCIA

2013



MAYO

Presión de vapor frente a presión de saturación



Nombre	e	ro	mu	R	U	Pvap	Psat	Condens.Acum.
Mortero de cemento o cal para albañi...	1.5	1.8	10	0.011111	90.0	1387.461	2147.475	0
1 pie LP métrico o catalán 80 mm< G...	24	0.512	10	0.46875	2.133333	1310.618	2201.764	0
MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	2	0.031	1	0.645161	1.55	1309.977	2278.446	0
Cámara de aire sin ventilar vertical 2...	2	0.1176	1	0.17	5.882353	1309.657	2299.036	0
Tabicón de LH doble [60 mm < E < 9...	7	0.432	10	0.138889	7.200	1287.244	2318.814	0
Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	1	0.57	6	0.035088	28.50	1285.323	2320.964	0

Text (°C):	18,6	Hrel.ext (%):	65	Enero
Tint (°C):	20	Hrel.int (%):	55	fRsi = 0,8477
				fRsi,min = 0,52





2012



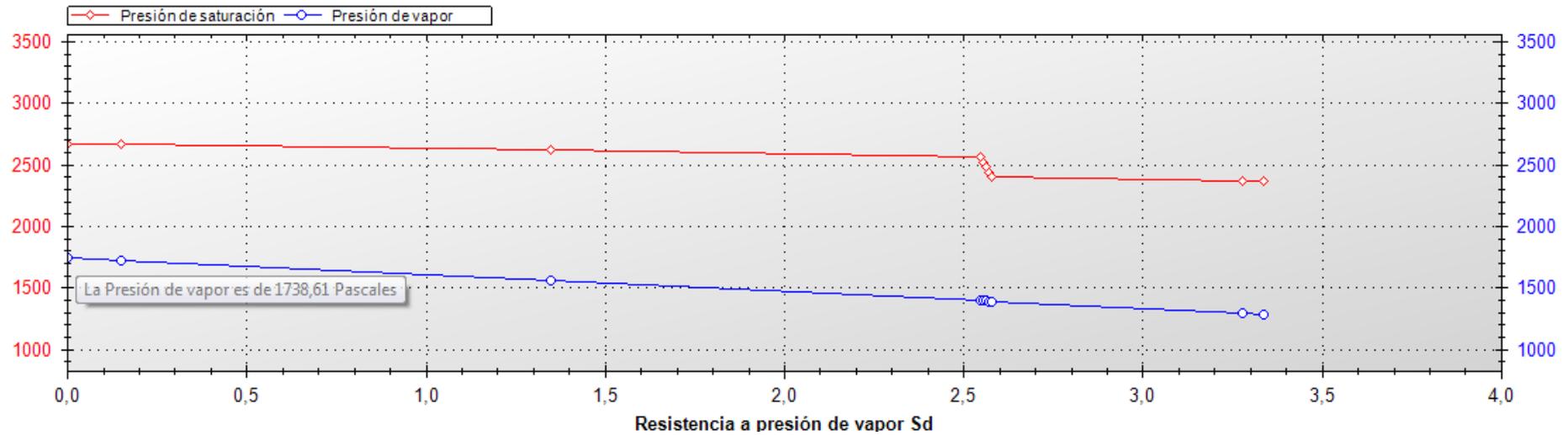
UNIVERSITAT
POLITÀCNICA
DE VALÈNCIA

2013



JUNIO

Presión de vapor frente a presión de saturación



Nombre	e	ro	mu	R	U	Pvap	Psat	Condens.Acum.
Mortero de cemento o cal para albañi...	1,5	1,8	10	0,011111	90,0	1718,256	2664,266	0
1 pie LP métrico o catalán 80 mm < G...	24	0,512	10	0,46875	2,133333	1392,539	2564,064	0
MW Lana mineral [0,031 W/[mK]]	2	0,031	1	0,645161	1,55	1389,824	2431,543	0
Cámara de aire sin ventilar vertical 2...	2	0,1176	1	0,17	5,882353	1388,467	2397,637	0
Tabicón de LH doble [60 mm < E < 9...	7	0,432	10	0,138889	7,200	1293,466	2365,704	0
Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	1	0,57	6	0,035088	28,50	1285,323	2362,269	0

Text (°C):	22,2	Hrel.ext (%):	65	Enero
Tint (°C):	20	Hrel.int (%):	55	fRsi = 0,8477
				fRsi,min = 0,52

JULIO





2012

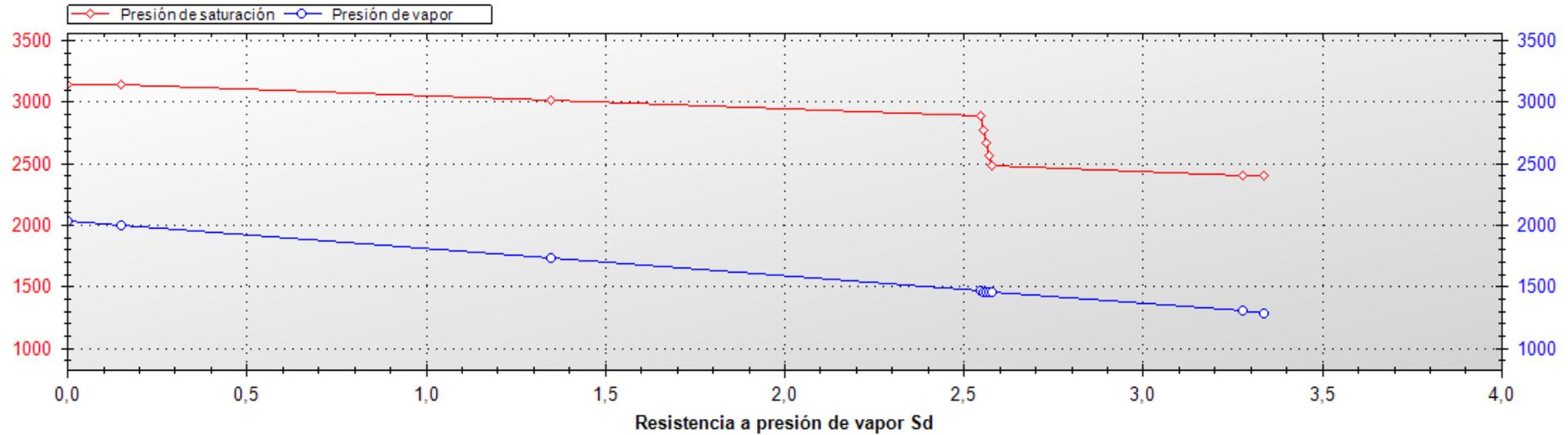


UNIVERSITAT
POLITÀCNICA
DE VALÈNCIA

2013



Presión de vapor frente a presión de saturación



Nombre	e	ro	mu	R	U	Pvap	Psat	Condens.Acum.
Mortero de cemento o cal para albañi...	1.5	1.8	10	0.011111	90.0	1992.916	3138.27	0
1 pie LP métrico o catalán 80 mm < G...	24	0.512	10	0.46875	2.133333	1460.558	2880.846	0
MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	2	0.031	1	0.645161	1.55	1456.122	2556.762	0
Cámara de aire sin ventilar vertical 2...	2	0.1176	1	0.17	5.882353	1453.903	2476.862	0
Tabicón de LH doble [60 mm < E < 9...	7	0.432	10	0.138889	7.200	1298.632	2402.745	0
Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	1	0.57	6	0.035088	28.50	1285.323	2394.838	0

Text (°C):	22.2	Hrel.ext (%):	65	Enero	fRsi =	0.8477
Tint (°C):	20	Hrel.int (%):	55		fRsi,min =	0.52

AGOSTO





2012

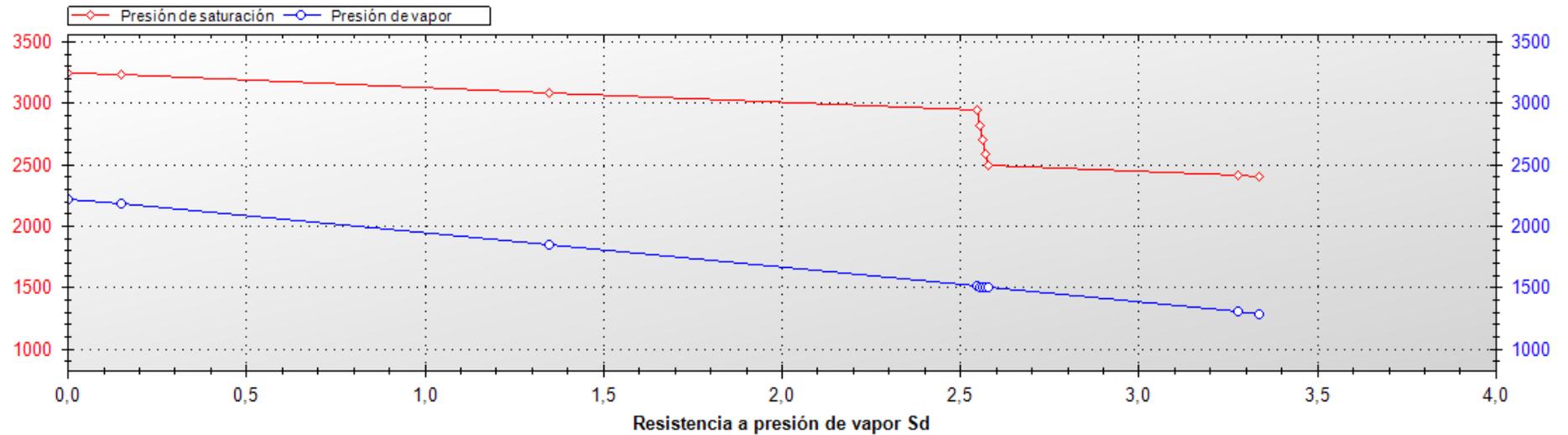


UNIVERSITAT
POLITÀCNICA
DE VALÈNCIA

2013



Presión de vapor frente a presión de saturación



Nombre	e	ro	mu	R	U	Pvap	Psat	Condens.Acum.
Mortero de cemento o cal para albañi...	1.5	1.8	10	0.011111	90.0	2175.901	3230.235	0
1 pie LP métrico o catalán 80 mm < G...	24	0.512	10	0.46875	2.133333	1505.874	2940.87	0
MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	2	0.031	1	0.645161	1.55	1500.29	2579.705	0
Cámara de aire sin ventilar vertical 2...	2	0.1176	1	0.17	5.882353	1497.498	2491.247	0
Tabicón de LH doble [60 mm < E < 9...	7	0.432	10	0.138889	7.200	1302.074	2409.412	0
Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	1	0.57	6	0.035088	28.50	1285.323	2400.695	0

Text (°C):	25.5	Hrel.ext (%):	68	Enero
Tint (°C):	20	Hrel.int (%):	55	fRsi =
				0.8477
				fRsi,min =
				0.52

SEPTIEMBRE





2012

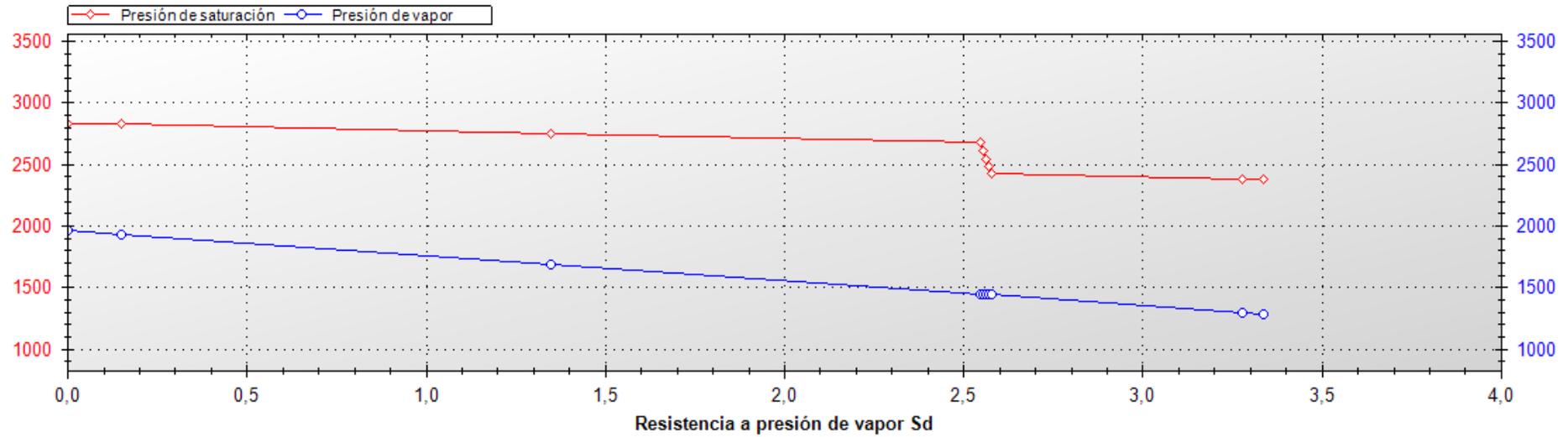


UNIVERSITAT
POLITÀCNICA
DE VALÈNCIA

2013



Presión de vapor frente a presión de saturación



Nombre	e	ro	mu	R	U	Pvap	Psat	Condens.Acum.
Mortero de cemento o cal para albañi...	1.5	1.8	10	0.011111	90.0	1930.605	2825.826	0
1 pie LP métrico o catalán 80 mm < G...	24	0.512	10	0.46875	2.133333	1445.127	2673.517	0
MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	2	0.031	1	0.645161	1.55	1441.081	2475.634	0
Cámara de aire sin ventilar vertical 2...	2	0.1176	1	0.17	5.882353	1439.058	2425.673	0
Tabicón de LH doble [60 mm < E < 9...	7	0.432	10	0.138889	7.200	1297.46	2378.875	0
Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	1	0.57	6	0.035088	28.50	1285.323	2373.856	0

Enero		
Text (°C):	23.2	Hrel.ext (%): 69
Tint (°C):	20	Hrel.int (%): 55
		fRsi = 0,8477
		fRsi_min = 0,52





2012



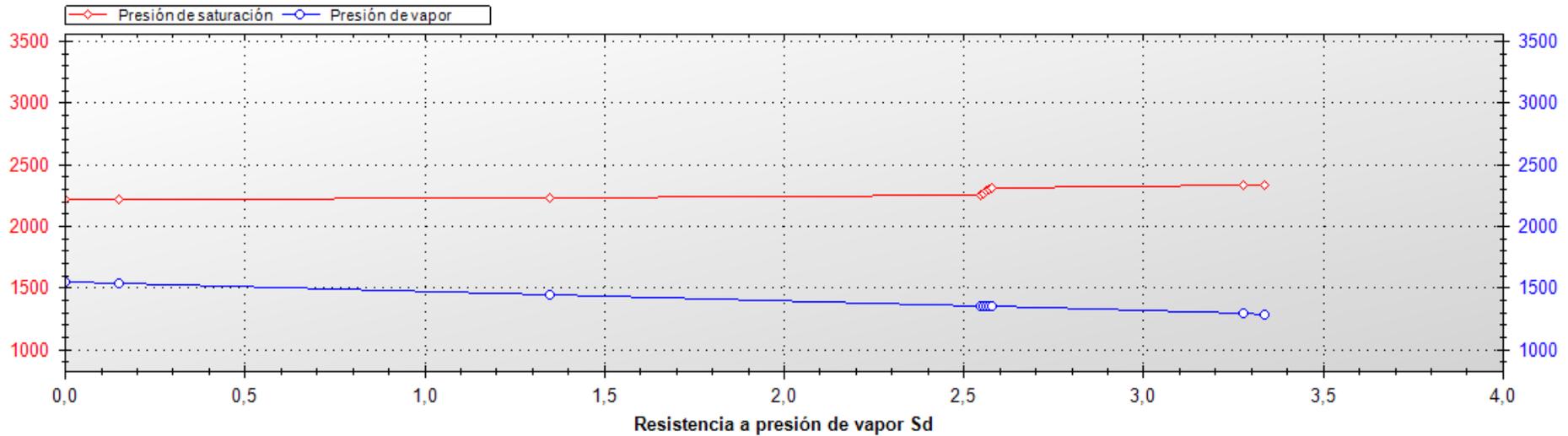
UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

2013



OCTUBRE

Presión de vapor frente a presión de saturación



Nombre	e	ro	mu	R	U	Pvap	Psat	Condens.Acum.
Mortero de cemento o cal para albañi...	1,5	1,8	10	0,011111	90,0	1535,174	2213,541	0
1 pie LP métrico o catalán 80 mm < G...	24	0,512	10	0,46875	2,133333	1347,198	2249,238	0
MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	2	0,031	1	0,645161	1,55	1345,632	2299,192	0
Cámara de aire sin ventilar vertical 2...	2	0,1176	1	0,17	5,882353	1344,849	2312,515	0
Tabicón de LH doble [60 mm < E < 9...	7	0,432	10	0,138889	7,200	1290,023	2325,277	0
Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	1	0,57	6	0,035088	28,50	1285,323	2326,663	0

Text (°C):	19,1	Hrel.ext (%):	70	Enero	fRsi =	0,8477
Tint (°C):	20	Hrel.int (%):	55		fRsi,min =	0,52





2012



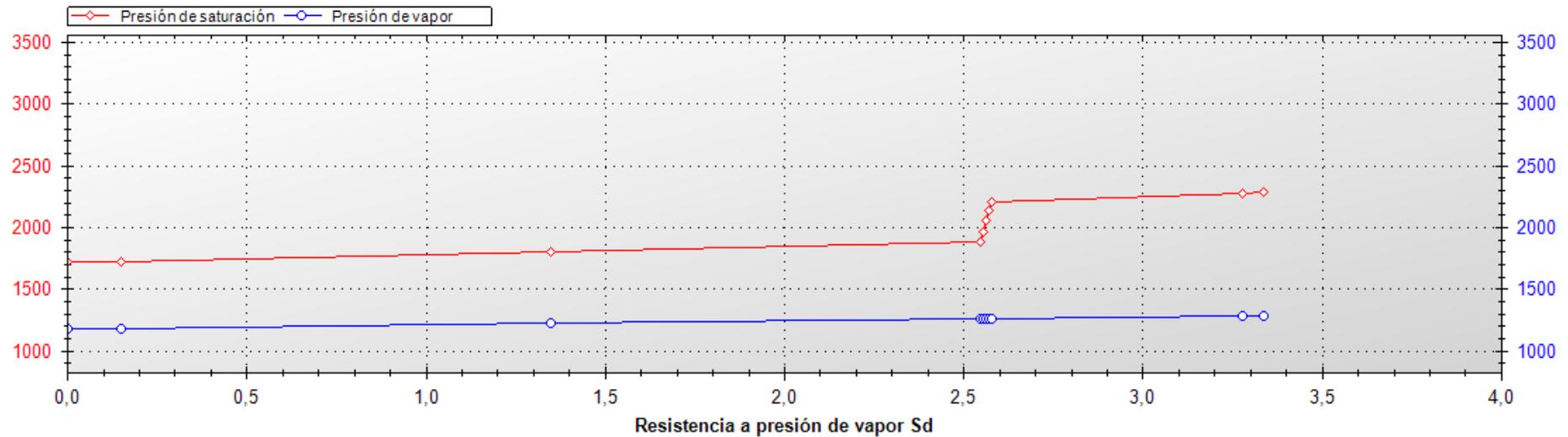
UNIVERSITAT
POLITÀCNICA
DE VALÈNCIA

2013



NOVIEMBRE

Presión de vapor frente a presión de saturación



Nombre	e	ro	mu	R	U	Pvap	Psat	Condens.Acum.
Mortero de cemento o cal para albañi...	1,5	1,8	10	0,011111	90,0	1180,949	1720,625	0
1 pie LP métrico o catalán 80 mm < G...	24	0,512	10	0,46875	2,133333	1259,475	1885,069	0
MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	2	0,031	1	0,645161	1,55	1260,129	2133,847	0
Cámara de aire sin ventilar vertical 2...	2	0,1176	1	0,17	5,882353	1260,457	2204,001	0
Tabicón de LH doble [60 mm < E < 9...	7	0,432	10	0,138889	7,200	1283,36	2272,738	0
Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	1	0,57	6	0,035088	28,50	1285,323	2280,292	0

Text (°C):	15	Hrel.ext (%):	69	Enero
Tint (°C):	20	Hrel.int (%):	55	fRsi = 0,8477
				fRsi,min = 0,52





2012



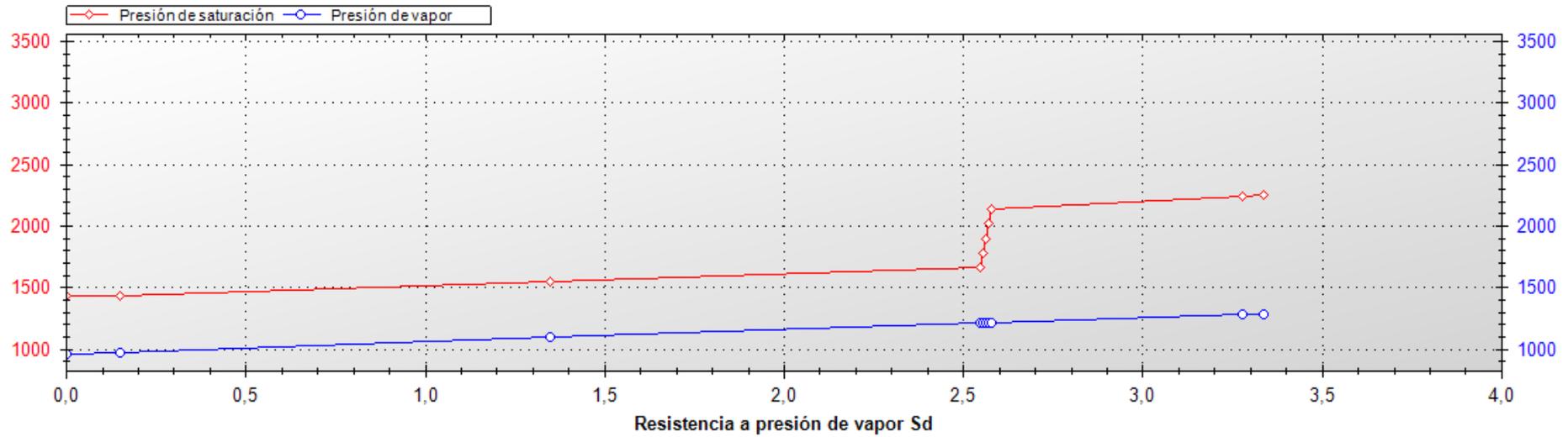
UNIVERSITAT
POLITÀCNICA
DE VALÈNCIA

2013



DICIEMBRE

Presión de vapor frente a presión de saturación



Nombre	e	ro	mu	R	U	Pvap	Psat	Condens.Acum.
Mortero de cemento o cal para albañi...	1.5	1.8	10	0.011111	90.0	974.164	1432.844	0
1 pie LP métrico o catalán 80 mm < G...	24	0.512	10	0.46875	2.133333	1208.265	1659.729	0
MW Lana mineral [0.031 W/(mK)]	2	0.031	1	0.645161	1.55	1210.216	2023.271	0
Cámara de aire sin ventilar vertical 2...	2	0.1176	1	0.17	5.882353	1211.191	2129.962	0
Tabicón de LH doble [60 mm < E < 9...	7	0.432	10	0.138889	7.200	1279.471	2236.206	0
Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	1	0.57	6	0.035088	28.50	1285.323	2247.983	0

Enero		
Text (°C):	12.1	Hrel.ext (%): 68
Tint (°C):	20	Hrel.int (%): 55
		fRsi = 0.8477
		fRsi,min = 0.52





2012



UNIVERSITAT
POLITÀCNICA
DE VALÈNCIA

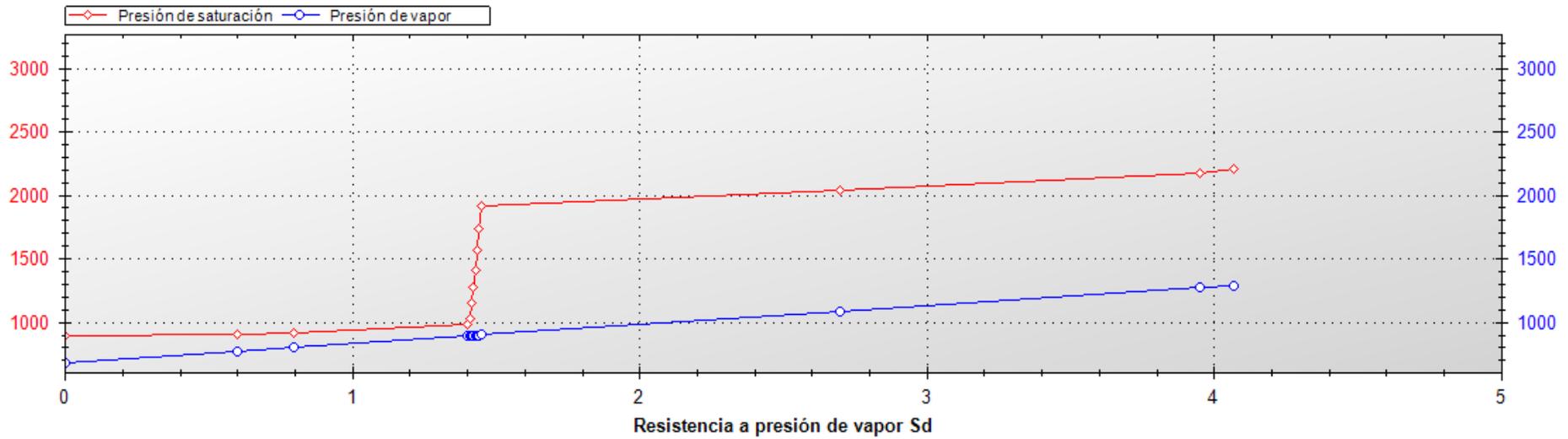
2013



CUBIERTA A TABIQUILLO

ENERO

Presión de vapor frente a presión de saturación



Nombre	e	ro	mu	R	U	Pvap	Psat	Condens.Acum.
Teja de arcilla cocida	2	1	30	0,02	50	769,283	898,866	0
Mortero de cemento o cal para albañil...	2	0,55	10	0,036364	27,5	799,026	915,587	0
Tabicón de LH doble [60 mm < E < 9...	6	0,432	10	0,138889	7,2	888,255	982,001	0
Cámara de aire ligeramente ventilad...	10	1,1111	1	0,09	11,11111	889,742	1027,271	0
MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	4	0,031	1	1,290323	0,775	895,691	1910,641	0
FU Entrevigado cerámico -Canto 250...	25	0,908	10	0,27533	3,632	1267,477	2168,298	0
Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	2	0,57	6	0,035088	28,5	1285,323	2203,224	0

Text (°C):	5	Hrel.ext (%):	78	Enero
Tint (°C):	20	Hrel.int (%):	55	fRsi = 0,8784
				fRsi,min = 0,61





2012



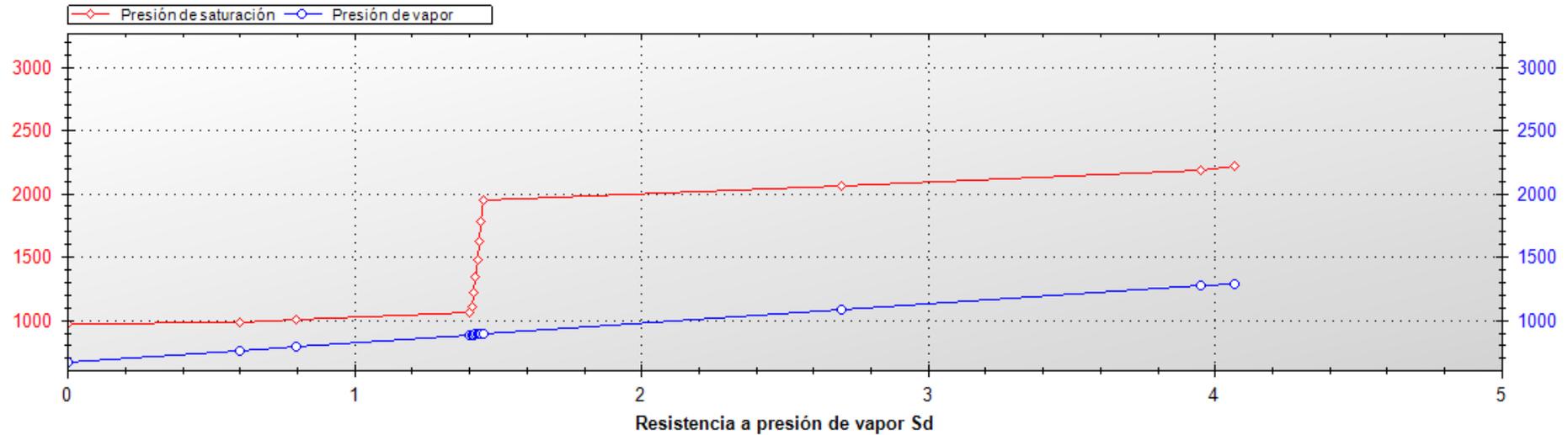
UNIVERSITAT
POLITÀCNICA
DE VALÈNCIA

2013



FEBRERO

Presión de vapor frente a presión de saturación



Nombre	e	ro	mu	R	U	Pvap	Psat	Condens.Acum.
Teja de arcilla cocida	2	1	30	0,02	50	758,964	980,885	0
Mortero de cemento o cal para albañi...	2	0,55	10	0,036364	27,5	789,302	997,365	0
Tabicón de LH doble [60 mm < E < 9...	6	0,432	10	0,138889	7,2	880,315	1062,577	0
Cámara de aire ligeramente ventilad...	10	1,1111	1	0,09	11,111111	881,832	1106,812	0
MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	4	0,031	1	1,290323	0,775	887,9	1944,676	0
FU Entrevigado cerámico -Canto 250...	25	0,908	10	0,27533	3,632	1267,121	2182,481	0
Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	2	0,57	6	0,035088	28,5	1285,323	2214,543	0

Text (°C):	6,3	Hrel.ext (%):	70	Enero
Tint (°C):	20	Hrel.int (%):	55	fRsi = 0,8784
				fRsi,min = 0,61





2012



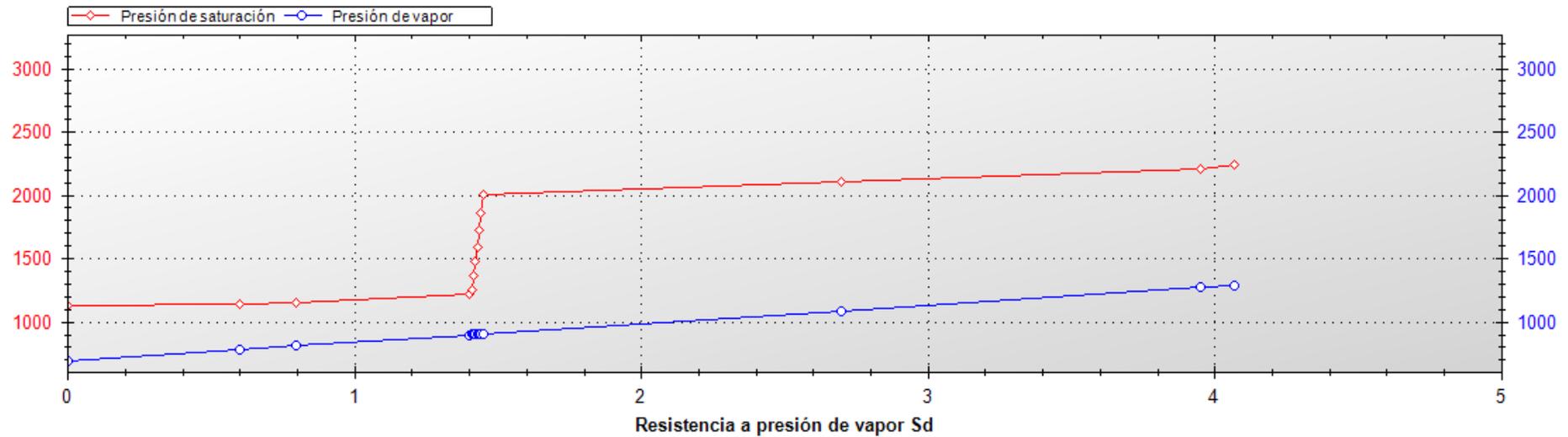
UNIVERSITAT
POLITÀCNICA
DE VALÈNCIA

2013



MARZO

Presión de vapor frente a presión de saturación



Nombre	e	ro	mu	R	U	Pvap	Psat	Condens.Acum.
Teja de arcilla cocida	2	1	30	0,02	50	775,842	1134,774	0
Mortero de cemento o cal para albañi...	2	0,55	10	0,036364	27,5	805,207	1150,481	0
Tabicón de LH doble [60 mm < E < 9...	6	0,432	10	0,138889	7,2	893,301	1212,249	0
Cámara de aire ligeramente ventilad...	10	1,1111	1	0,09	11,11111	894,77	1253,814	0
MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	4	0,031	1	1,290323	0,775	900,643	2003,485	0
FU Entrevigado cerámico -Canto 250...	25	0,908	10	0,27533	3,632	1267,704	2206,667	0
Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	2	0,57	6	0,035088	28,5	1285,323	2233,813	0

Text (°C):	8,5	Hrel.ext (%):	62	Enero
Tint (°C):	20	Hrel.int (%):	55	fRsi = 0,8784
				fRsi,min = 0,61





2012



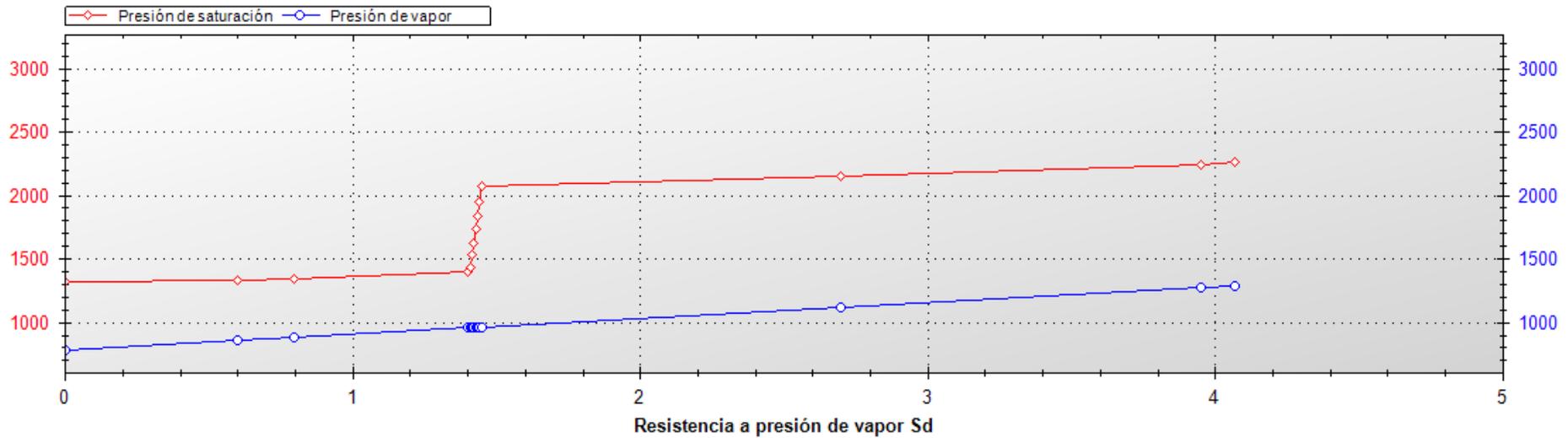
UNIVERSITAT
POLITÀCNICA
DE VALÈNCIA

2013



ABRIL

Presión de vapor frente a presión de saturación



Nombre	e	ro	mu	R	U	Pvap	Psat	Condens.Acum.
Teja de arcilla cocida	2	1	30	0,02	50	856,191	1326,52	0
Mortero de cemento o cal para albañi...	2	0,55	10	0,036364	27,5	880,925	1340,758	0
Tabicón de LH doble [60 mm < E < 9...	6	0,432	10	0,138889	7,2	955,126	1396,386	0
Cámara de aire ligeramente ventilad...	10	1,1111	1	0,09	11,11111	956,363	1433,506	0
MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	4	0,031	1	1,290323	0,775	961,31	2069,411	0
FU Entrevigado cerámico -Canto 250...	25	0,908	10	0,27533	3,632	1270,483	2233,319	0
Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	2	0,57	6	0,035088	28,5	1285,323	2255,002	0

Text (°C):	10,9	Hrel.ext (%):	60	Enero
Tint (°C):	20	Hrel.int (%):	55	fRsi =
				0,8784
				fRsi,min =
				0,61





2012



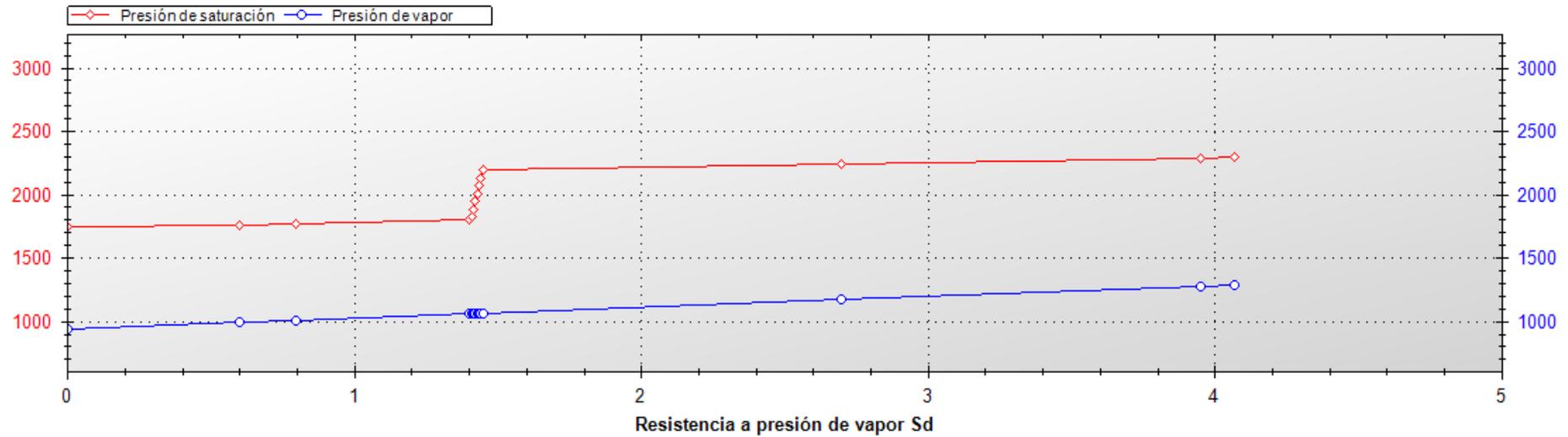
UNIVERSITAT
POLITÀCNICA
DE VALÈNCIA

2013



MAYO

Presión de vapor frente a presión de saturación



Nombre	e	ro	mu	R	U	Pvap	Psat	Condens.Acum.
Teja de arcilla cocida	2	1	30	0,02	50	989,464	1752,97	0
Mortero de cemento o cal para albañi...	2	0,55	10	0,036364	27,5	1006,516	1762,341	0
Tabicón de LH doble [60 mm < E < 9...	6	0,432	10	0,138889	7,2	1057,673	1798,536	0
Cámara de aire ligeramente ventilad...	10	1,1111	1	0,09	11,11111	1058,526	1822,337	0
MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	4	0,031	1	1,290323	0,775	1061,937	2195,22	0
FU Entrevigado cerámico -Canto 250...	25	0,908	10	0,27533	3,632	1275,092	2282,914	0
Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	2	0,57	6	0,035088	28,5	1285,323	2294,307	0

Text (°C):	15,3	Hrel.ext (%):	54	Enero
Tint (°C):	20	Hrel.int (%):	55	fRsi = 0,8784
				fRsi,min = 0,61





2012



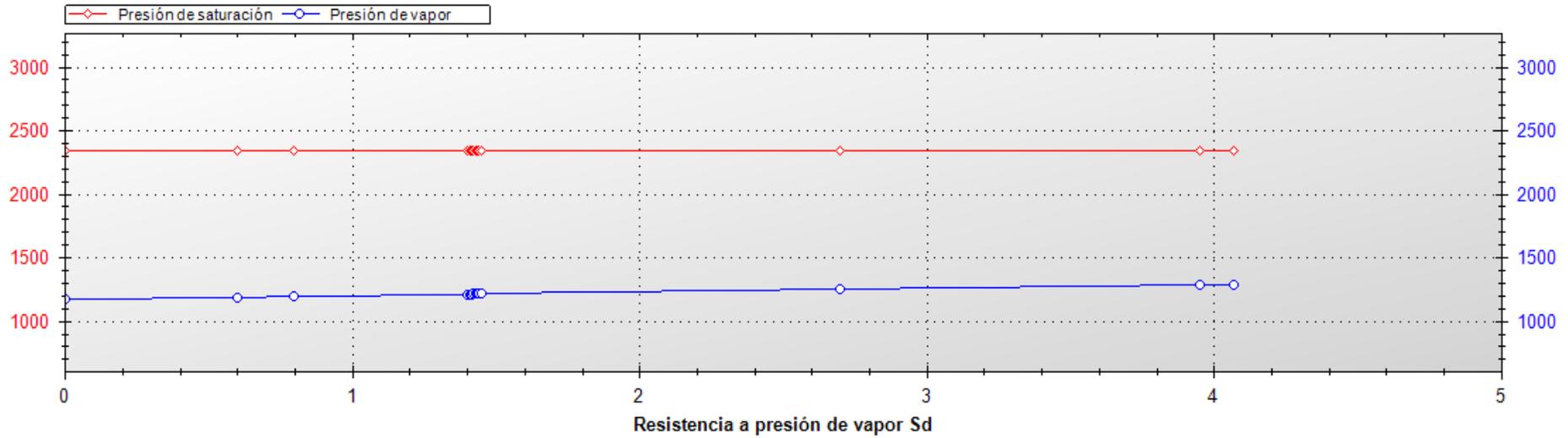
UNIVERSITAT
POLITÀCNICA
DE VALÈNCIA

2013



JUNIO

Presión de vapor frente a presión de saturación



Nombre	e	ro	mu	R	U	Pvap	Psat	Condens.Acum.
Teja de arcilla cocida	2	1	30	0,02	50	1185,701	2336,951	0
Mortero de cemento o cal para albañi...	2	0,55	10	0,036364	27,5	1191,443	2336,951	0
Tabicón de LH doble [60 mm < E < 9...	6	0,432	10	0,138889	7,2	1208,669	2336,951	0
Cámara de aire ligeramente ventilad...	10	1,1111	1	0,09	11,11111	1208,956	2336,951	0
MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	4	0,031	1	1,290323	0,775	1210,104	2336,951	0
FU Entrevigado cerámico -Canto 250...	25	0,908	10	0,27533	3,632	1281,878	2336,951	0
Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	2	0,57	6	0,035088	28,5	1285,323	2336,951	0

Text (°C):	20	Hrel.ext (%):	50	Enero
Tint (°C):	20	Hrel.int (%):	55	fRsi = 0,8784
				fRsi,min = 0,61





2012



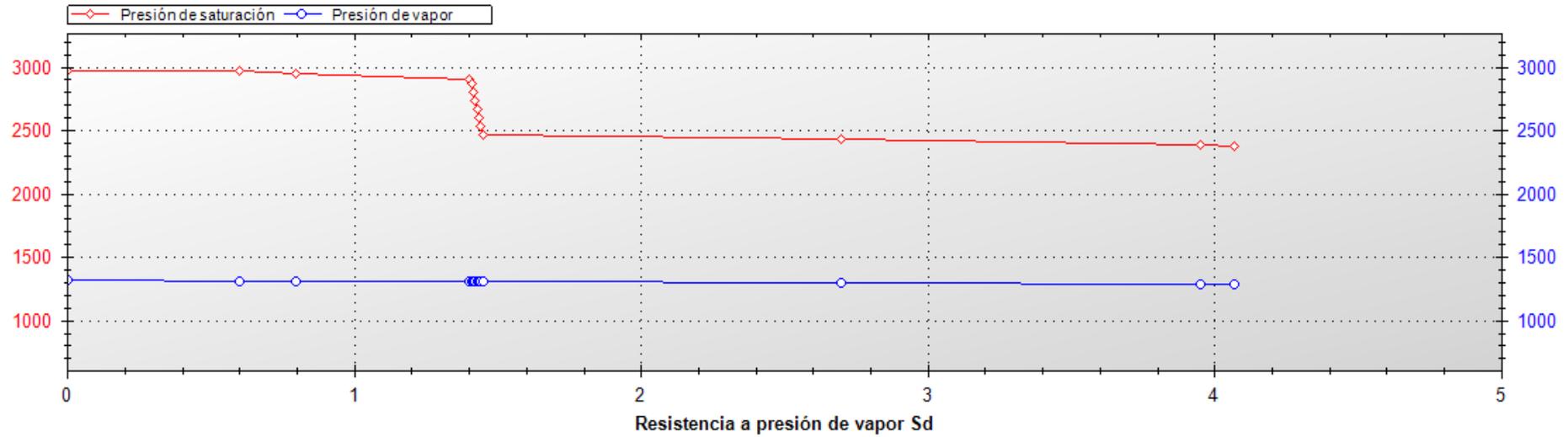
UNIVERSITAT
POLITÀCNICA
DE VALÈNCIA

2013



JULIO

Presión de vapor frente a presión de saturación



Nombre	e	ro	mu	R	U	Pvap	Psat	Condens.Acum.
Teja de arcilla cocida	2	1	30	0,02	50	1308,202	2961,348	0
Mortero de cemento o cal para albañi...	2	0,55	10	0,036364	27,5	1306,884	2948,786	0
Tabicón de LH doble [60 mm < E < 9...	6	0,432	10	0,138889	7,2	1302,928	2901,233	0
Cámara de aire ligeramente ventilad...	10	1,1111	1	0,09	11,11111	1302,862	2870,777	0
MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	4	0,031	1	1,290323	0,775	1302,598	2463,811	0
FU Entrevigado cerámico -Canto 250...	25	0,908	10	0,27533	3,632	1286,114	2383,818	0
Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	2	0,57	6	0,035088	28,5	1285,323	2373,789	0

Text (°C):	24	Hrel.ext (%):	44	Enero
Tint (°C):	20	Hrel.int (%):	55	fRsi = 0,8784
				fRsi.min = 0,61





2012



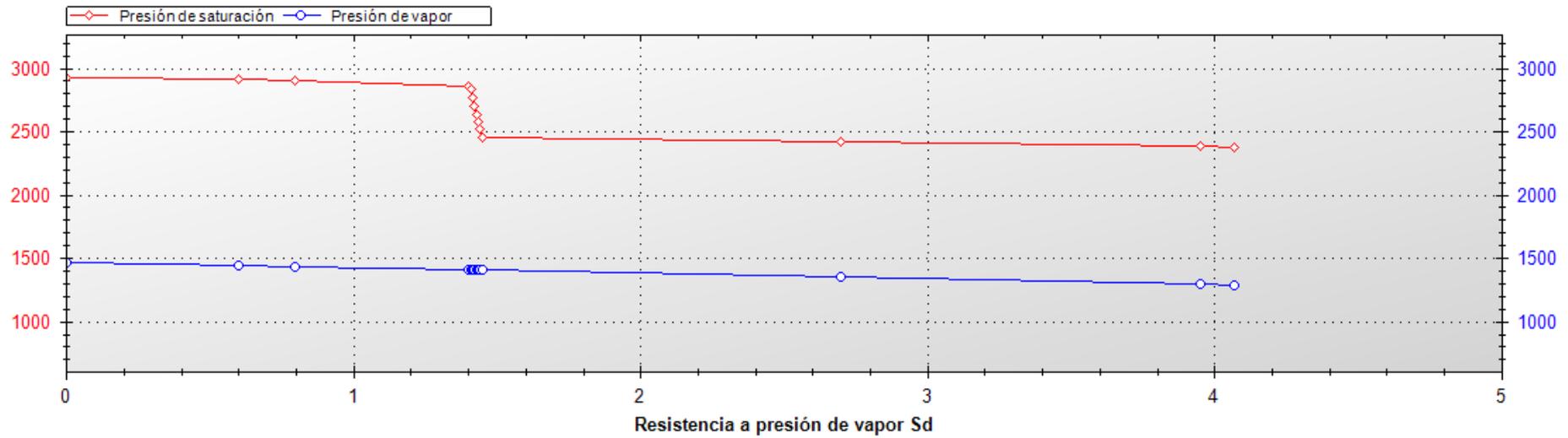
UNIVERSITAT
POLITÀCNICA
DE VALÈNCIA

2013



AGOSTO

Presión de vapor frente a presión de saturación



Nombre	e	ro	mu	R	U	Pvap	Psat	Condens.Acum.
Teja de arcilla cocida	2	1	30	0,02	50	1438,044	2909,931	0
Mortero de cemento o cal para albañi...	2	0,55	10	0,036364	27,5	1429,242	2898,486	0
Tabicón de LH doble [60 mm < E < 9...	6	0,432	10	0,138889	7,2	1402,835	2855,132	0
Cámara de aire ligeramente ventilad...	10	1,1111	1	0,09	11,11111	1402,394	2827,342	0
MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	4	0,031	1	1,290323	0,775	1400,634	2454,092	0
FU Entrevigado cerámico -Canto 250...	25	0,908	10	0,27533	3,632	1290,605	2380,275	0
Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	2	0,57	6	0,035088	28,5	1285,323	2371,008	0

Text (°C):	23,7	Hrel.ext (%):	50	Enero	fRsi =	0,8784
Tint (°C):	20	Hrel.int (%):	55		fRsi.min =	0,61





2012



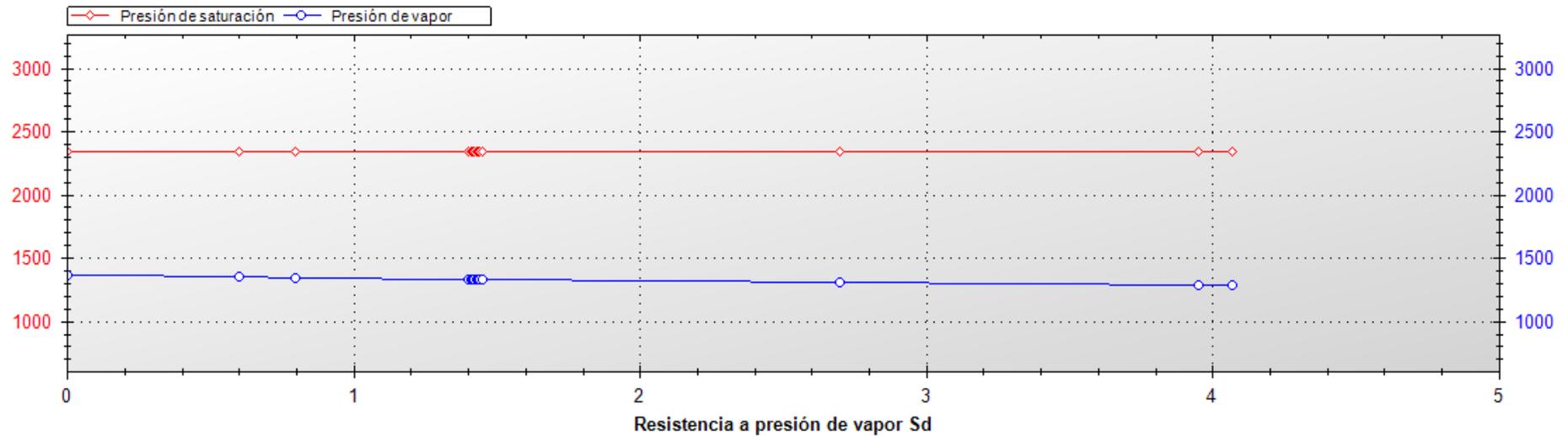
UNIVERSITAT
POLITÀCNICA
DE VALÈNCIA

2013



SEPTIEMBRE

Presión de vapor frente a presión de saturación



Nombre	e	ro	mu	R	U	Pvap	Psat	Condens.Acum.
Teja de arcilla cocida	2	1	30	0,02	50	1345,096	2336,951	0
Mortero de cemento o cal para albañi...	2	0,55	10	0,036364	27,5	1341,651	2336,951	0
Tabicón de LH doble [60 mm < E < 9...	6	0,432	10	0,138889	7,2	1331,316	2336,951	0
Cámara de aire ligeramente ventilad...	10	1,1111	1	0,09	11,11111	1331,143	2336,951	0
MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	4	0,031	1	1,290323	0,775	1330,454	2336,951	0
FU Entrevigado cerámico -Canto 250...	25	0,908	10	0,27533	3,632	1287,39	2336,951	0
Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	2	0,57	6	0,035088	28,5	1285,323	2336,951	0

Enero			
Text (°C):	20	Hrel.ext (%):	58
Tint (°C):	20	Hrel.int (%):	55
		fRsi =	0,8784
		fRsi,min =	0,61





2012



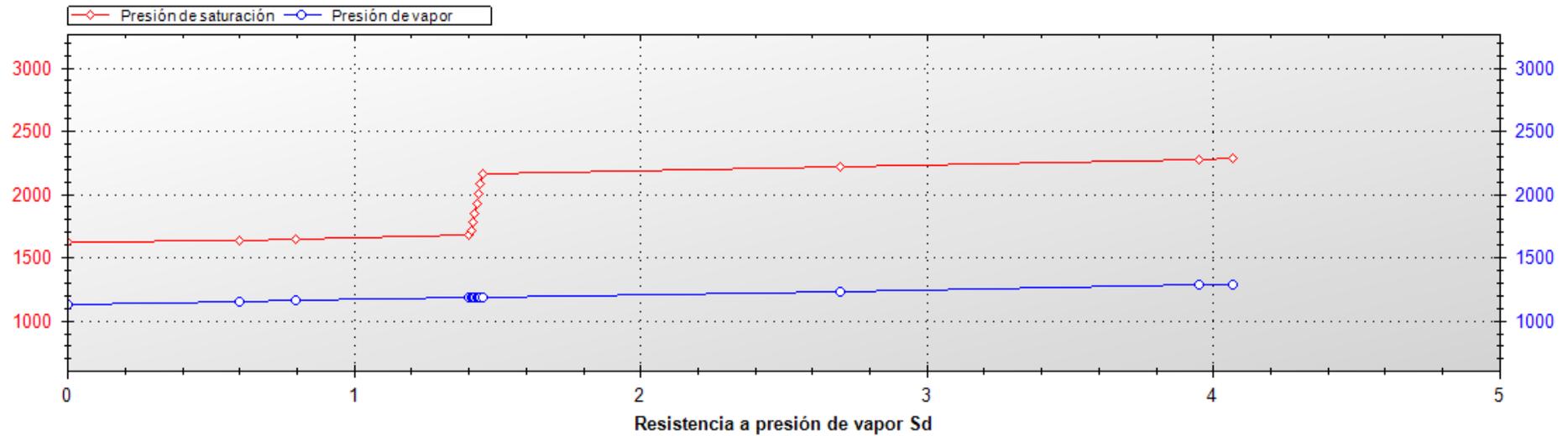
UNIVERSITAT
POLITÀCNICA
DE VALÈNCIA

2013



OCTUBRE

Presión de vapor frente a presión de saturación



Nombre	e	ro	mu	R	U	Pvap	Psat	Condens.Acum.
Teja de arcilla cocida	2	1	30	0,02	50	1149,223	1626,169	0
Mortero de cemento o cal para albañi...	2	0,55	10	0,036364	27,5	1157,067	1637,189	0
Tabicón de LH doble [60 mm < E < 9...	6	0,432	10	0,138889	7,2	1180,6	1679,886	0
Cámara de aire ligeramente ventilad...	10	1,1111	1	0,09	11,11111	1180,993	1708,072	0
MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	4	0,031	1	1,290323	0,775	1182,561	2160,262	0
FU Entrevigado cerámico -Canto 250...	25	0,908	10	0,27533	3,632	1280,616	2269,294	0
Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	2	0,57	6	0,035088	28,5	1285,323	2283,528	0

Text (°C):	14,1	Hrel.ext (%):	70	Enero
Tint (°C):	20	Hrel.int (%):	55	fRsi = 0,8784
				fRsi_min = 0,61

NOVIEMBRE





2012

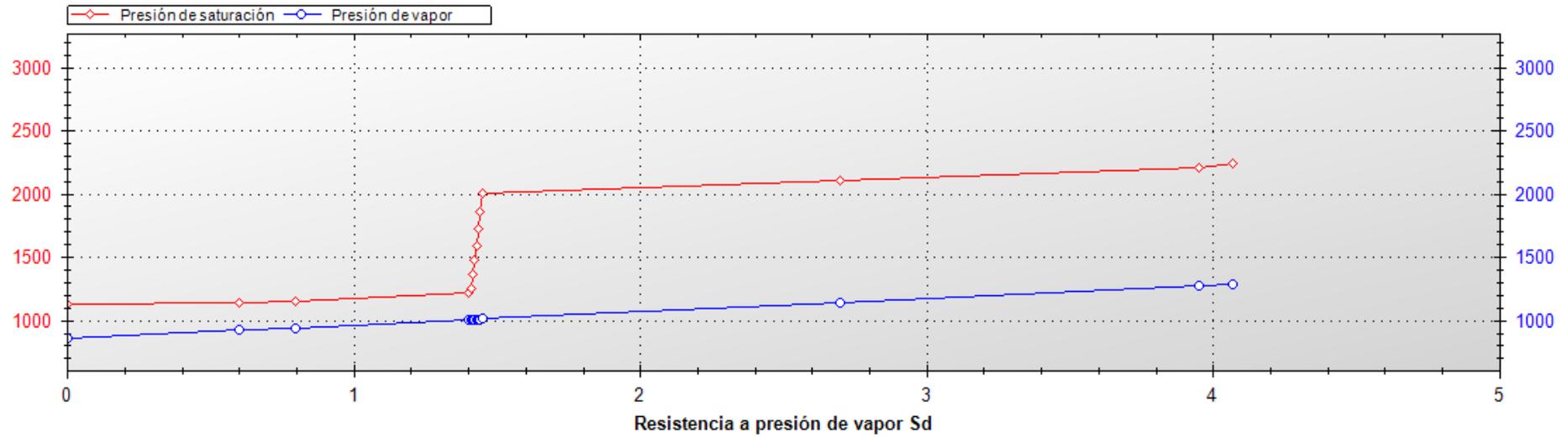


UNIVERSITAT
POLITÀCNICA
DE VALÈNCIA

2013



Presión de vapor frente a presión de saturación



Nombre	e	ro	mu	R	U	Pvap	Psat	Condens.Acum.
Teja de arcilla cocida	2	1	30	0,02	50	917,703	1134,774	0
Mortero de cemento o cal para albañi...	2	0,55	10	0,036364	27,5	938,891	1150,481	0
Tabicón de LH doble [60 mm < E < 9...	6	0,432	10	0,138889	7,2	1002,457	1212,249	0
Cámara de aire ligeramente ventilad...	10	1,1111	1	0,09	11,11111	1003,516	1253,814	0
MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	4	0,031	1	1,290323	0,775	1007,754	2003,485	0
FU Entrevigado cerámico -Canto 250...	25	0,908	10	0,27533	3,632	1272,61	2206,667	0
Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	2	0,57	6	0,035088	28,5	1285,323	2233,813	0

Text (°C):	8,5	Hrel.ext (%):	77	Enero
Tint (°C):	20	Hrel.int (%):	55	fRsi = 0,8784
				fRsi,min = 0,61

DICIEMBRE





2012

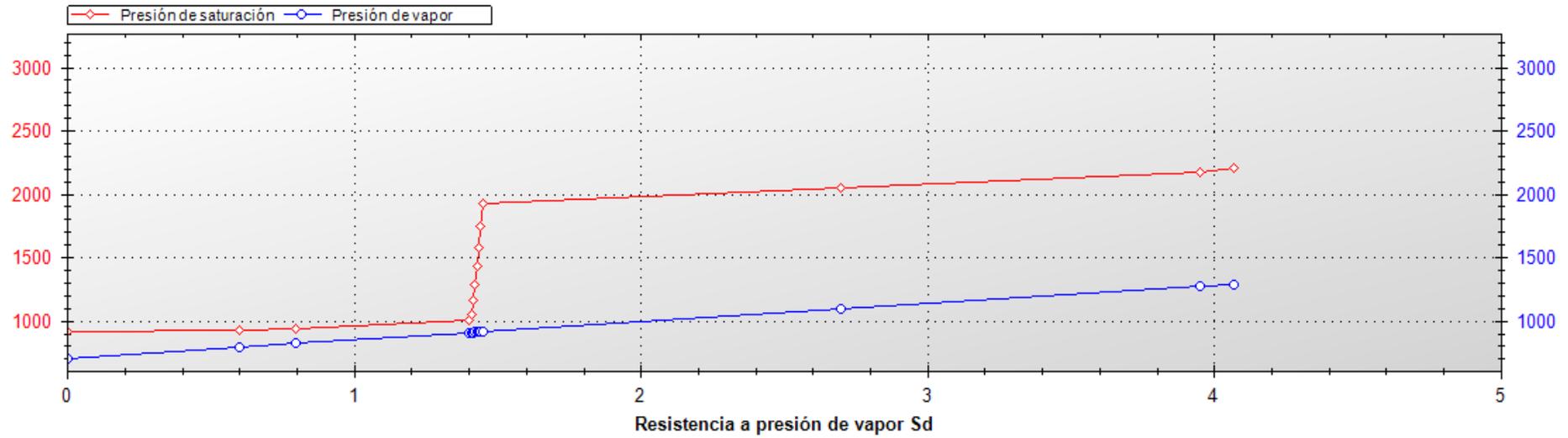


UNIVERSITAT
POLITÀCNICA
DE VALÈNCIA

2013



Presión de vapor frente a presión de saturación



Nombre	e	ro	mu	R	U	Pvap	Psat	Condens.Acum.
Teja de arcilla cocida	2	1	30	0,02	50	789,127	917,236	0
Mortero de cemento o cal para albañi...	2	0,55	10	0,036364	27,5	817,727	933,915	0
Tabicón de LH doble [60 mm < E < 9...	6	0,432	10	0,138889	7,2	903,524	1000,102	0
Cámara de aire ligeramente ventilad...	10	1,1111	1	0,09	11,11111	904,954	1045,166	0
MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	4	0,031	1	1,290323	0,775	910,674	1918,448	0
FU Entrevigado cerámico -Canto 250...	25	0,908	10	0,27533	3,632	1268,164	2171,564	0
Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	2	0,57	6	0,035088	28,5	1285,323	2205,832	0

Text (°C):	5,3	Hrel.ext (%):	79	Enero
Tint (°C):	20	Hrel.int (%):	55	fRsi = 0,8784
				fRsi,min = 0,61





2012



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

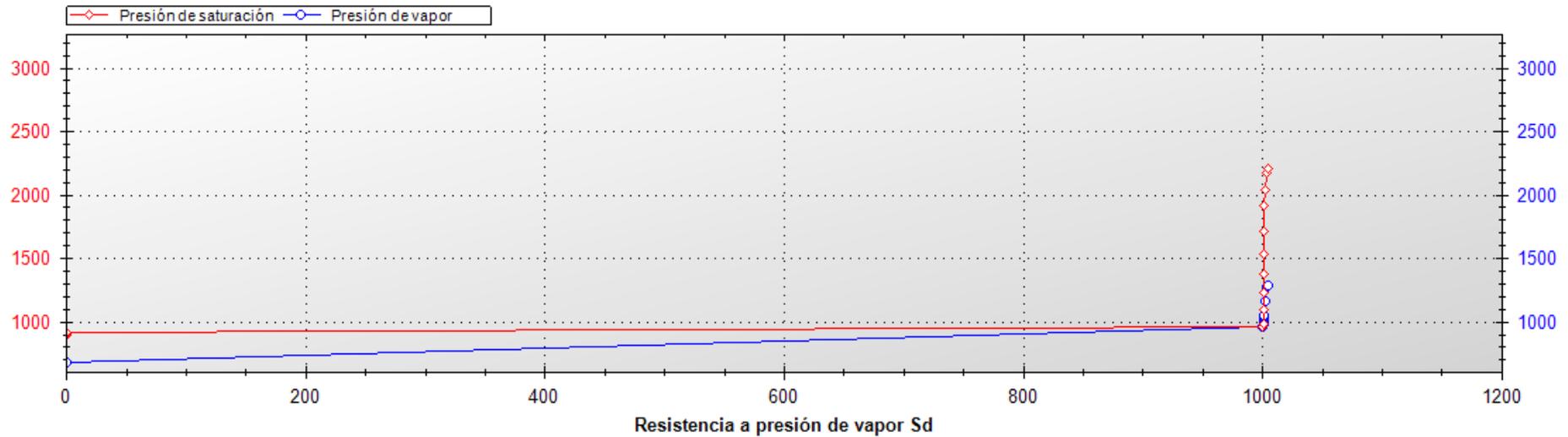
2013



CUBIERTA INCLINADA

ENERO

Presión de vapor frente a presión de saturación



Nombre	e	ro	mu	R	U	Pvap	Psat	Condens.Acum.
Teja de arcilla cocida	2	1	30	0,02	50	680,221	899,088	0
Mortero de cemento o cal para albañi...	2	0,55	10	0,036364	27,5	680,276	915,95	0
Betún fieltro o lámina	2	0,23	50000	0,086957	11,5	957,406	957,406	0,10682
Mortero de cemento o cal para albañi...	2	0,55	10	0,036364	27,5	975,226	975,226	0,00084
EPS Poliestireno Expandido [0.029...	4	0,029	20	1,37931	0,725	1047,764	1907,475	0
FU Entrevigado cerámico -Canto 250...	25	0,908	10	0,27533	3,632	1274,443	2166,972	0
Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	2	0,57	6	0,035088	28,5	1285,323	2202,165	0

La cantidad evaporada es superior a la condensada.

CUMPLE

Text (°C):	5	Hrel.ext (%):	78	Enero
Tint (°C):	20	Hrel.int (%):	55	fRsi = 0,8774
				fRsi,min = 0,61





2012



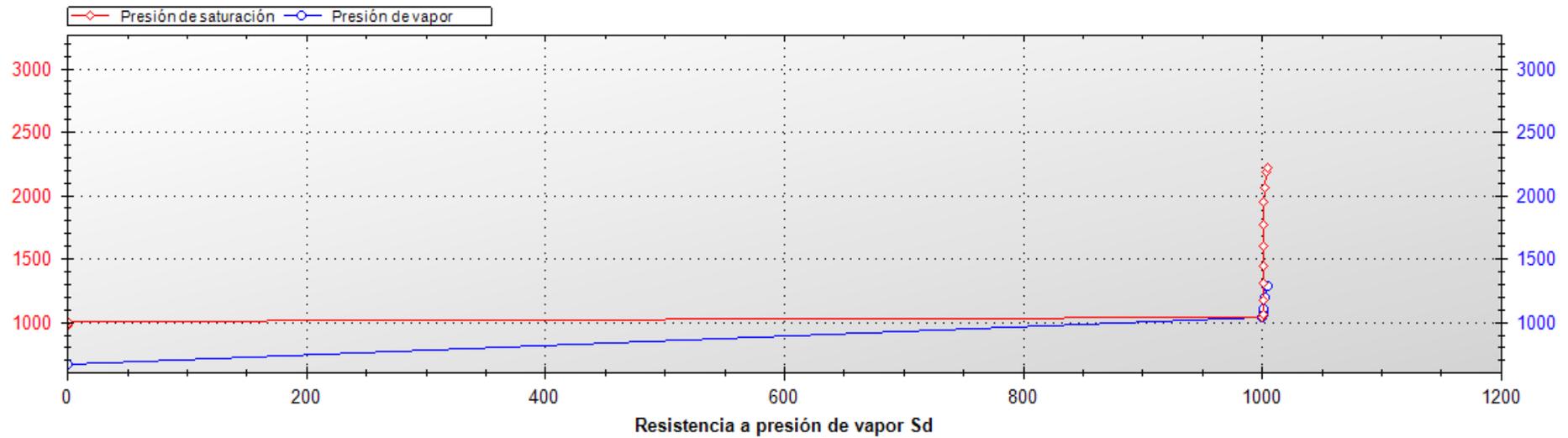
UNIVERSITAT
POLITÀCNICA
DE VALÈNCIA

2013



FEBRERO

Presión de vapor frente a presión de saturación



Nombre	e	ro	mu	R	U	Pvap	Psat	Condens.Acum.
Teja de arcilla cocida	2	1	30	0,02	50	668,174	981,104	0
Mortero de cemento o cal para albañi...	2	0,55	10	0,036364	27,5	668,248	997,722	0
Betún fieltro o lámina	2	0,23	50000	0,086957	11,5	1038,471	1038,471	0,1489
Mortero de cemento o cal para albañi...	2	0,55	10	0,036364	27,5	1052,11	1055,942	0
EPS Poliestireno Expandido [0.029...	4	0,029	20	1,37931	0,725	1106,663	1941,739	0
FU Entrevigado cerámico -Canto 250...	25	0,908	10	0,27533	3,632	1277,14	2181,263	0
Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	2	0,57	6	0,035088	28,5	1285,323	2213,571	0

La cantidad evaporada es superior a la condensada.

CUMPLE

Text (°C):	6,3	Hrel.ext (%):	70	Enero	fRsi =	0,8774
Tint (°C):	20	Hrel.int (%):	55		fRsi,min =	0,61





2012



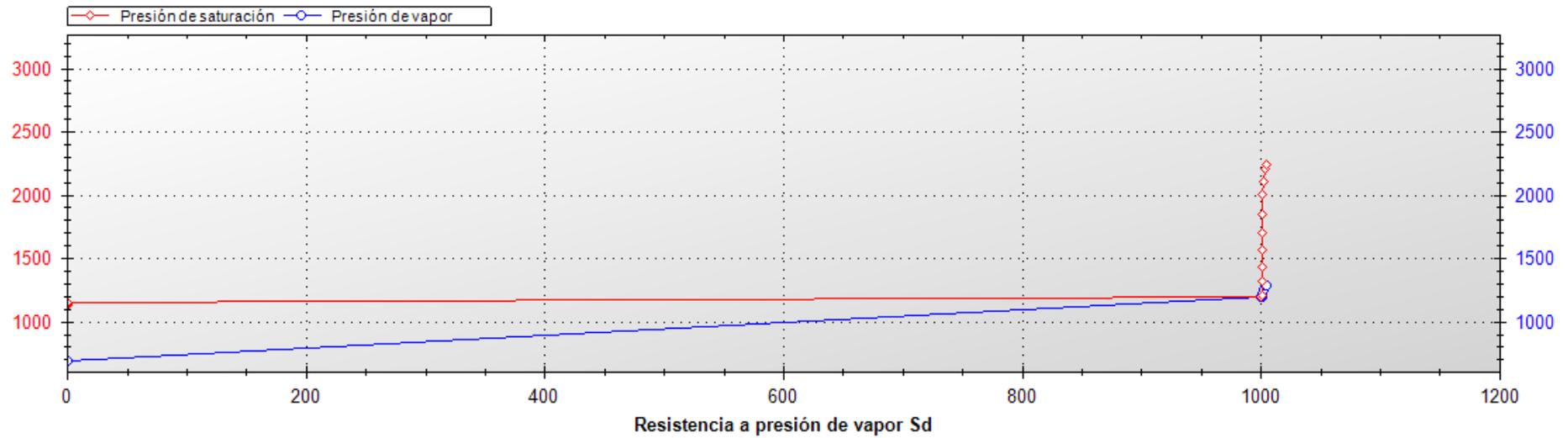
UNIVERSITAT
POLITÀCNICA
DE VALÈNCIA

2013



MARZO

Presión de vapor frente a presión de saturación



Nombre	e	ro	mu	R	U	Pvap	Psat	Condens.Acum.
Teja de arcilla cocida	2	1	30	0,02	50	688,048	1134,983	0
Mortero de cemento o cal para albañi...	2	0,55	10	0,036364	27,5	688,148	1150,822	0
Betún fieltro o lámina	2	0,23	50000	0,086957	11,5	1189,487	1189,487	0,16282
Mortero de cemento o cal para albañi...	2	0,55	10	0,036364	27,5	1194,782	1205,992	0
EPS Poliestireno Expandido [0.029...	4	0,029	20	1,37931	0,725	1215,961	2000,955	0
FU Entrevigado cerámico -Canto 250...	25	0,908	10	0,27533	3,632	1282,146	2205,635	0
Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	2	0,57	6	0,035088	28,5	1285,323	2232,991	0

La cantidad evaporada es superior a la condensada.

CUMPLE

Text (°C):	8,5	Hrel.ext (%):	62	Enero	fRsi =	0,8774
Tint (°C):	20	Hrel.int (%):	55		fRsi,min =	0,61





2012



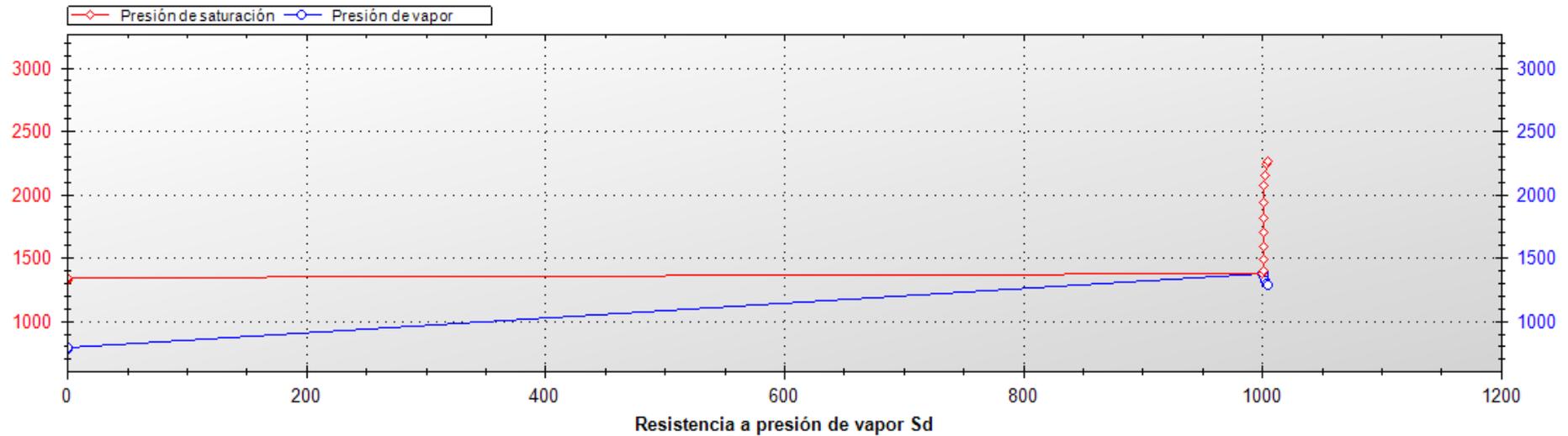
UNIVERSITAT
POLITÀCNICA
DE VALÈNCIA

2013



ABRIL

Presión de vapor frente a presión de saturación



Nombre	e	ro	mu	R	U	Pvap	Psat	Condens.Acum.
Teja de arcilla cocida	2	1	30	0,02	50	782,346	1326,71	0
Mortero de cemento o cal para albañi...	2	0,55	10	0,036364	27,5	782,464	1341,067	0
Betún fieltro o lámina	2	0,23	50000	0,086957	11,5	1375,953	1375,953	0,14953
Mortero de cemento o cal para albañi...	2	0,55	10	0,036364	27,5	1370,946	1390,777	0
EPS Poliestireno Expandido [0.029...	4	0,029	20	1,37931	0,725	1350,917	2067,351	0
FU Entrevigado cerámico -Canto 250...	25	0,908	10	0,27533	3,632	1288,327	2232,494	0
Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	2	0,57	6	0,035088	28,5	1285,323	2254,347	0

La cantidad evaporada es superior a la condensada.

CUMPLE

Text (°C):	10,9	Hrel.ext (%):	60	Enero	fRsi =	0,8774
Tint (°C):	20	Hrel.int (%):	55		fRsi,min =	0,61





2012



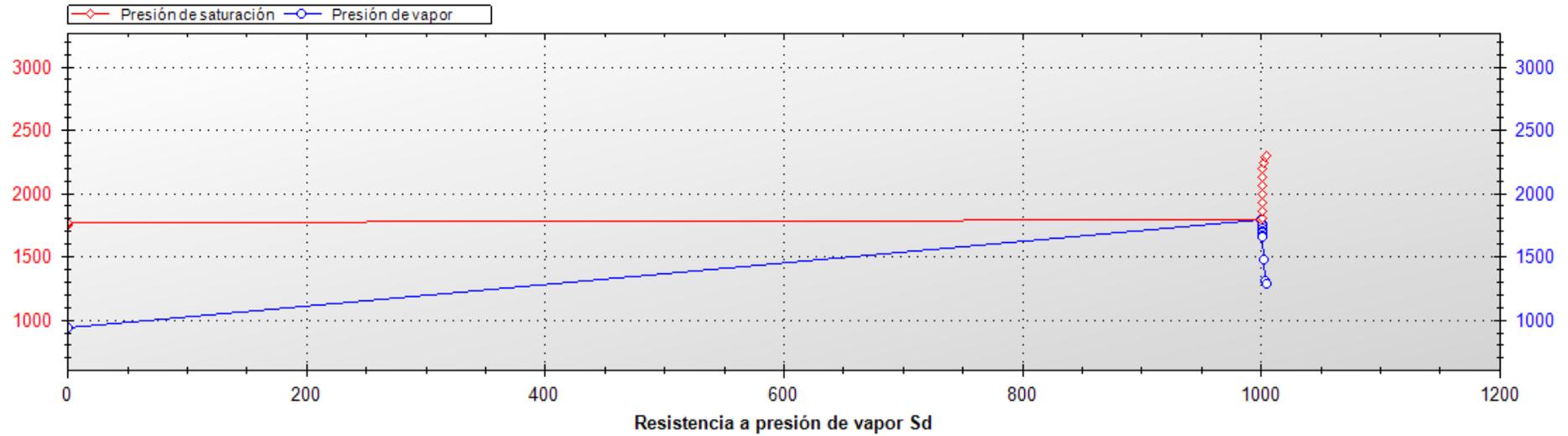
UNIVERSITAT
POLITÀCNICA
DE VALÈNCIA

2013



MAYO

Presión de vapor frente a presión de saturación



Nombre	e	ro	mu	R	U	Pvap	Psat	Condens.Acum.
Teja de arcilla cocida	2	1	30	0,02	50	938,814	1753,096	0
Mortero de cemento o cal para albañi...	2	0,55	10	0,036364	27,5	938,984	1762,543	0
Betún fieltro o lámina	2	0,23	50000	0,086957	11,5	1785,316	1785,316	0,07509
Mortero de cemento o cal para albañi...	2	0,55	10	0,036364	27,5	1757,692	1794,915	0
EPS Poliestireno Expandido [0.029...	4	0,029	20	1,37931	0,725	1647,196	2194,1	0
FU Entrevigado cerámico -Canto 250...	25	0,908	10	0,27533	3,632	1301,897	2282,479	0
Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	2	0,57	6	0,035088	28,5	1285,323	2293,963	0

La cantidad evaporada es superior a la condensada.

CUMPLE

Text (°C): 15,3	Hrel.ext (%): 54	Enero
Tint (°C): 20	Hrel.int (%): 55	fRsi = 0,8774
		fRsi,min = 0,61

JUNIO





2012

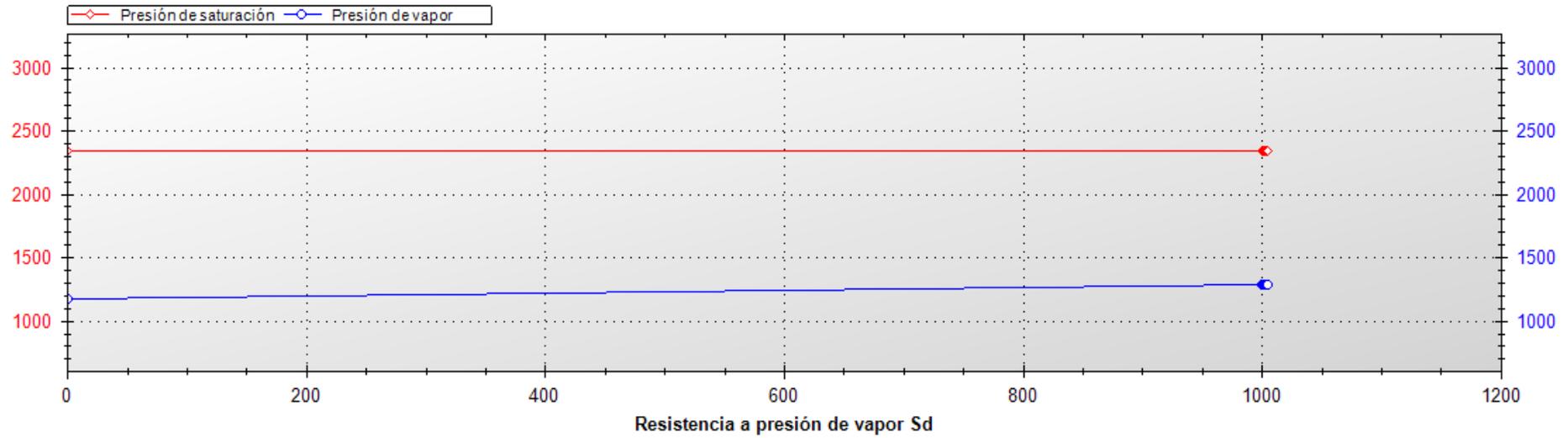


UNIVERSITAT
POLITÀCNICA
DE VALÈNCIA

2013



Presión de vapor frente a presión de saturación



Nombre	e	ro	mu	R	U	Pvap	Psat	Condens.Acum.
Teja de arcilla cocida	2	1	30	0,02	50	1168,545	2336,951	0
Mortero de cemento o cal para albañi...	2	0,55	10	0,036364	27,5	1168,569	2336,951	0
Betún fieltro o lámina	2	0,23	50000	0,086957	11,5	1284,902	2336,951	0
Mortero de cemento o cal para albañi...	2	0,55	10	0,036364	27,5	1284,925	2336,951	0
EPS Poliestireno Expandido [0.029...	4	0,029	20	1,37931	0,725	1285,018	2336,951	0
FU Entrevigado cerámico -Canto 250...	25	0,908	10	0,27533	3,632	1285,309	2336,951	0
Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	2	0,57	6	0,035088	28,5	1285,323	2336,951	0

Text (°C):	20	Hrel.ext (%):	50	Enero
Tint (°C):	20	Hrel.int (%):	55	fRsi = 0,8774
				fRsi,min = 0,61

JULIO





2012

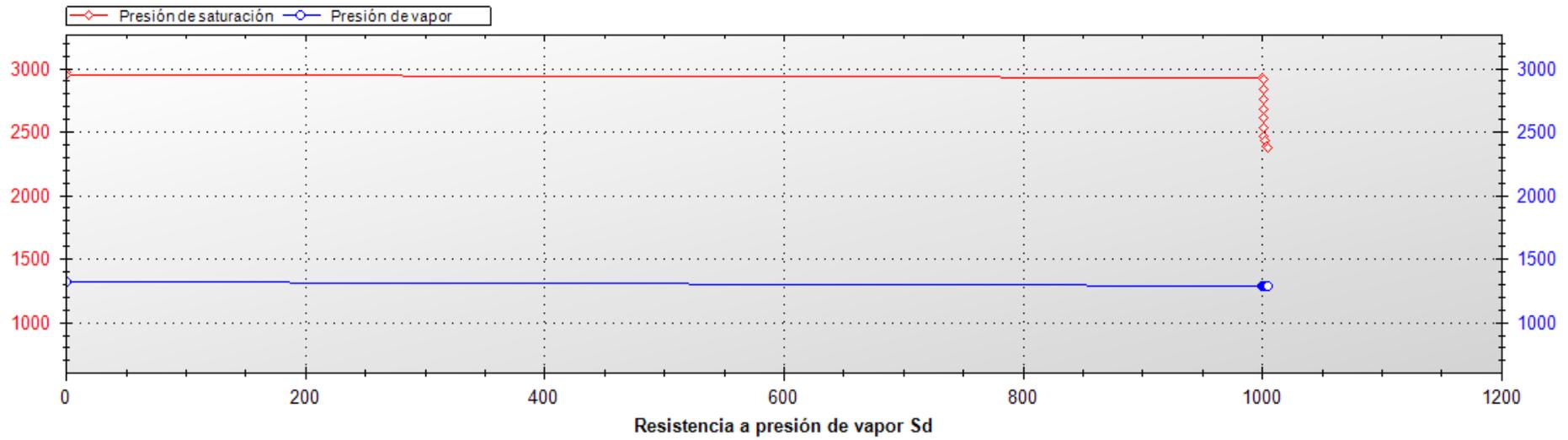


UNIVERSITAT
POLITÀNICA
DE VALÈNCIA

2013



Presión de vapor frente a presión de saturación



Nombre	e	ro	mu	R	U	Pvap	Psat	Condens.Acum.
Teja de arcilla cocida	2	1	30	0,02	50	1312,142	2961,179	0
Mortero de cemento o cal para albañi...	2	0,55	10	0,036364	27,5	1312,137	2948,516	0
Betún fieltro o lámina	2	0,23	50000	0,086957	11,5	1285,42	2918,425	0
Mortero de cemento o cal para albañi...	2	0,55	10	0,036364	27,5	1285,415	2905,922	0
EPS Poliestireno Expandido [0.029...	4	0,029	20	1,37931	0,725	1285,393	2464,867	0
FU Entrevigado cerámico -Canto 250...	25	0,908	10	0,27533	3,632	1285,326	2384,202	0
Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	2	0,57	6	0,035088	28,5	1285,323	2374,09	0

Text (°C):	24	Hrel.ext (%):	44	Enero	fRsi =	0,8774
Tint (°C):	20	Hrel.int (%):	55		fRsi,min =	0,61

AGOSTO





2012

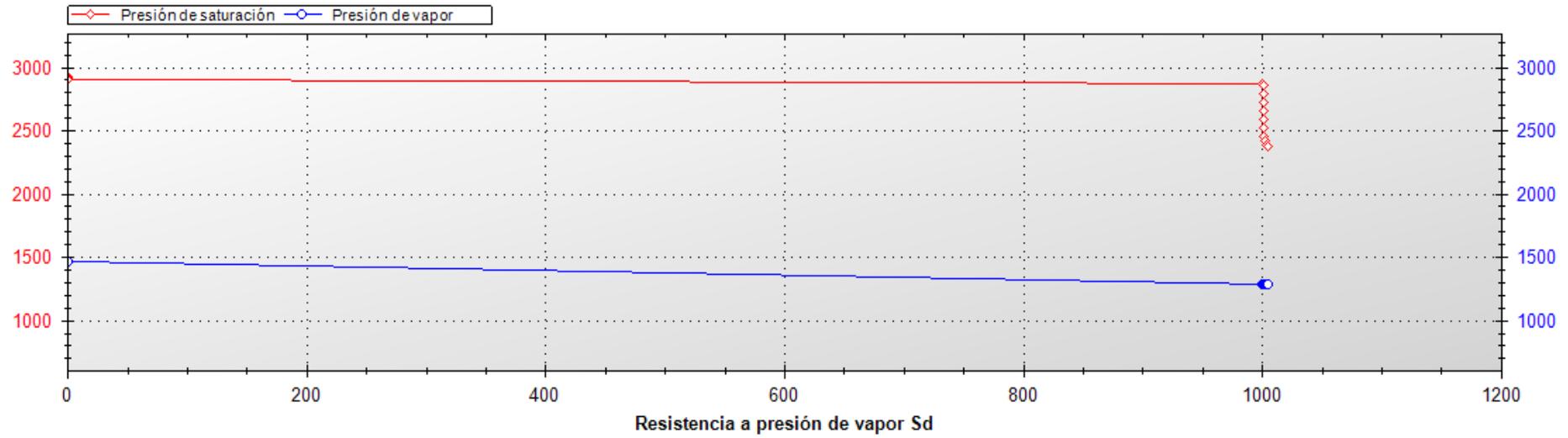


UNIVERSITAT
POLITÀCNICA
DE VALÈNCIA

2013



Presión de vapor frente a presión de saturación



Nombre	e	ro	mu	R	U	Pvap	Psat	Condens.Acum.
Teja de arcilla cocida	2	1	30	0,02	50	1464,344	2909,777	0
Mortero de cemento o cal para albañi...	2	0,55	10	0,036364	27,5	1464,308	2898,24	0
Betún fieltro o lámina	2	0,23	50000	0,086957	11,5	1285,969	2870,811	0
Mortero de cemento o cal para albañi...	2	0,55	10	0,036364	27,5	1285,933	2859,409	0
EPS Poliestireno Expandido [0,029...	4	0,029	20	1,37931	0,725	1285,79	2455,065	0
FU Entrevigado cerámico -Canto 250...	25	0,908	10	0,27533	3,632	1285,345	2380,63	0
Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	2	0,57	6	0,035088	28,5	1285,323	2371,287	0

Text (°C):	23,7	Hrel.ext (%):	50	Enero
Tint (°C):	20	Hrel.int (%):	55	fRsi = 0,8774
				fRsi,min = 0,61

SEPTIEMBRE





2012

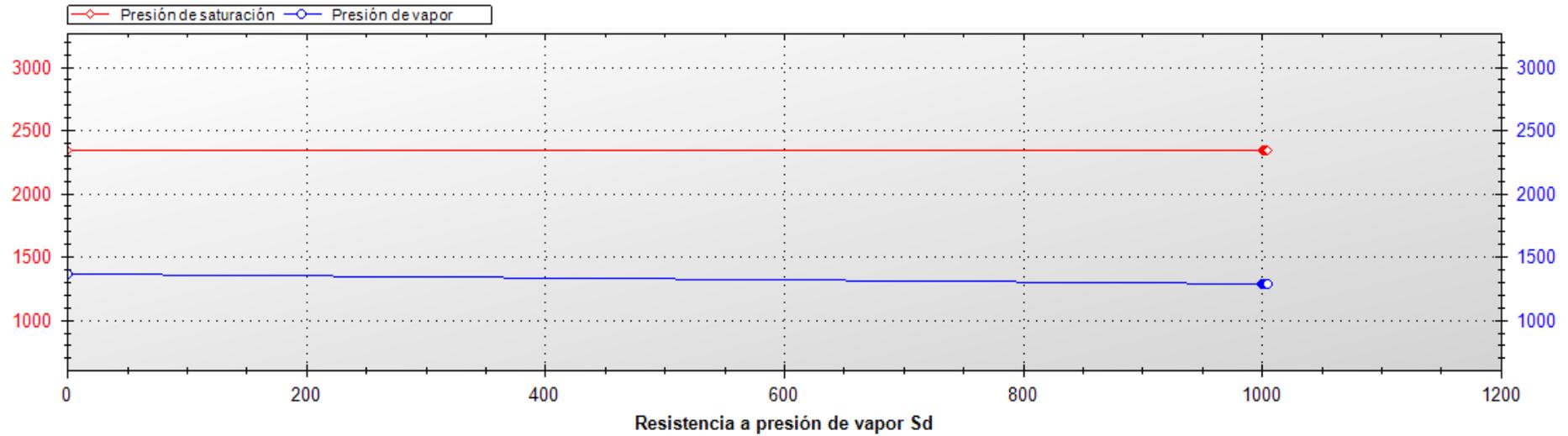


UNIVERSITAT
POLITÀCNICA
DE VALÈNCIA

2013



Presión de vapor frente a presión de saturación



Nombre	e	ro	mu	R	U	Pvap	Psat	Condens.Acum.
Teja de arcilla cocida	2	1	30	0,02	50	1355,39	2336,951	0
Mortero de cemento o cal para albañi...	2	0,55	10	0,036364	27,5	1355,376	2336,951	0
Betún fieltro o lámina	2	0,23	50000	0,086957	11,5	1285,576	2336,951	0
Mortero de cemento o cal para albañi...	2	0,55	10	0,036364	27,5	1285,562	2336,951	0
EPS Poliestireno Expandido [0.029...	4	0,029	20	1,37931	0,725	1285,506	2336,951	0
FU Entrevigado cerámico -Canto 250...	25	0,908	10	0,27533	3,632	1285,332	2336,951	0
Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	2	0,57	6	0,035088	28,5	1285,323	2336,951	0

Text (°C):	20	Hrel.ext (%):	58	Enero	fRsi =	0,8774
Tint (°C):	20	Hrel.int (%):	55		fRsi,min =	0,61

OCTUBRE





2012

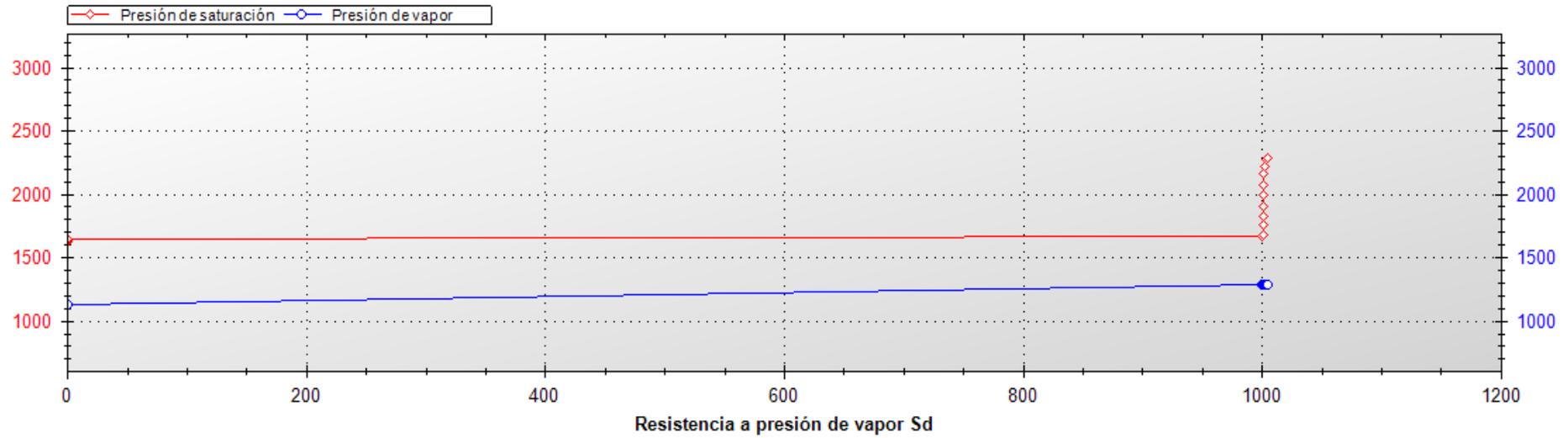


UNIVERSITAT
POLITÀCNICA
DE VALÈNCIA

2013



Presión de vapor frente a presión de saturación



Nombre	e	ro	mu	R	U	Pvap	Psat	Condens.Acum.
Teja de arcilla cocida	2	1	30	0,02	50	1125,785	1626,317	0
Mortero de cemento o cal para albañi...	2	0,55	10	0,036364	27,5	1125,817	1637,427	0
Betún fieltro o lámina	2	0,23	50000	0,086957	11,5	1284,748	1664,268	0
Mortero de cemento o cal para albañi...	2	0,55	10	0,036364	27,5	1284,78	1675,606	0
EPS Poliestireno Expandido [0.029...	4	0,029	20	1,37931	0,725	1284,907	2158,875	0
FU Entrevigado cerámico -Canto 250...	25	0,908	10	0,27533	3,632	1285,304	2268,751	0
Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	2	0,57	6	0,035088	28,5	1285,323	2283,098	0

Text (°C):	14,1	Hrel.ext (%):	70	Enero	fRsi =	0,8774
Tint (°C):	20	Hrel.int (%):	55		fRsi,min =	0,61

NOVIEMBRE





2012

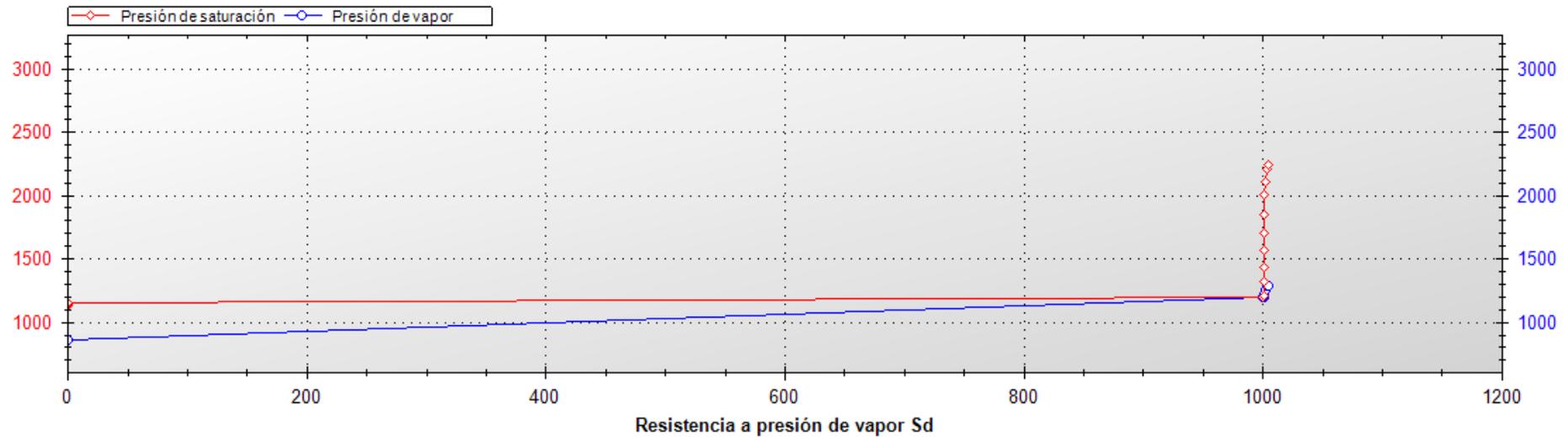


UNIVERSITAT
POLITÀCNICA
DE VALÈNCIA

2013



Presión de vapor frente a presión de saturación



Nombre	e	ro	mu	R	U	Pvap	Psat	Condens.Acum.
Teja de arcilla cocida	2	1	30	0,02	50	854,338	1134,983	0
Mortero de cemento o cal para albañi...	2	0,55	10	0,036364	27,5	854,406	1150,822	0
Betún fieltro o lámina	2	0,23	50000	0,086957	11,5	1189,487	1189,487	0,01355
Mortero de cemento o cal para albañi...	2	0,55	10	0,036364	27,5	1194,782	1205,992	0
EPS Poliestireno Expandido [0.029...	4	0,029	20	1,37931	0,725	1215,961	2000,955	0
FU Entrevigado cerámico -Canto 250...	25	0,908	10	0,27533	3,632	1282,146	2205,635	0
Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	2	0,57	6	0,035088	28,5	1285,323	2232,991	0

La cantidad evaporada es superior a la condensada.

CUMPLE

Text (°C):	8,5	Hrel.ext (%):	77	Enero	fRsi =	0,8774
Tint (°C):	20	Hrel.int (%):	55		fRsi_min =	0,61

DICIEMBRE





2012

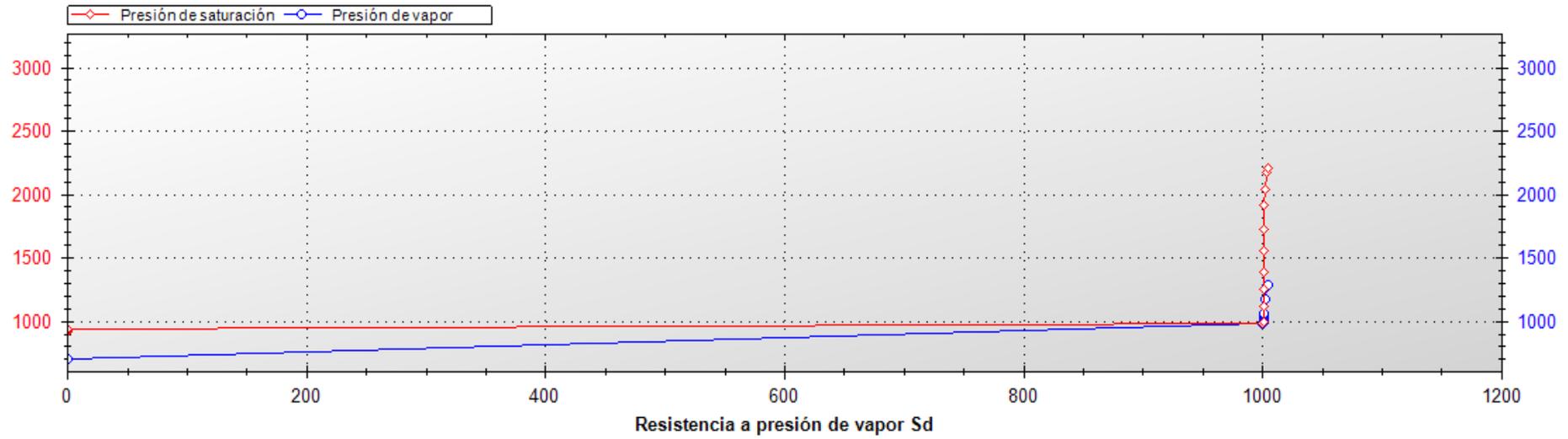


UNIVERSITAT
POLITÀCNICA
DE VALÈNCIA

2013



Presión de vapor frente a presión de saturación



Nombre	e	ro	mu	R	U	Pvap	Psat	Condens.Acum.
Teja de arcilla cocida	2	1	30	0,02	50	703,493	917,458	0
Mortero de cemento o cal para albañi...	2	0,55	10	0,036364	27,5	703,547	934,277	0
Betún fieltro o lámina	2	0,23	50000	0,086957	11,5	975,601	975,601	0,05924
Mortero de cemento o cal para albañi...	2	0,55	10	0,036364	27,5	992,713	993,354	0
EPS Poliestireno Expandido [0.029...	4	0,029	20	1,37931	0,725	1061,16	1915,335	0
FU Entrevigado cerámico -Canto 250...	25	0,908	10	0,27533	3,632	1275,056	2170,263	0
Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	2	0,57	6	0,035088	28,5	1285,323	2204,793	0

La cantidad evaporada es superior a la condensada.

CUMPLE

Text (°C):	5,3	Hrel.ext (%):	79	Enero	fRsi =	0,8774
Tint (°C):	20	Hrel.int (%):	55		fRsi,min =	0,61





2012



UNIVERSITAT
POLITÀCNICA
DE VALÈNCIA

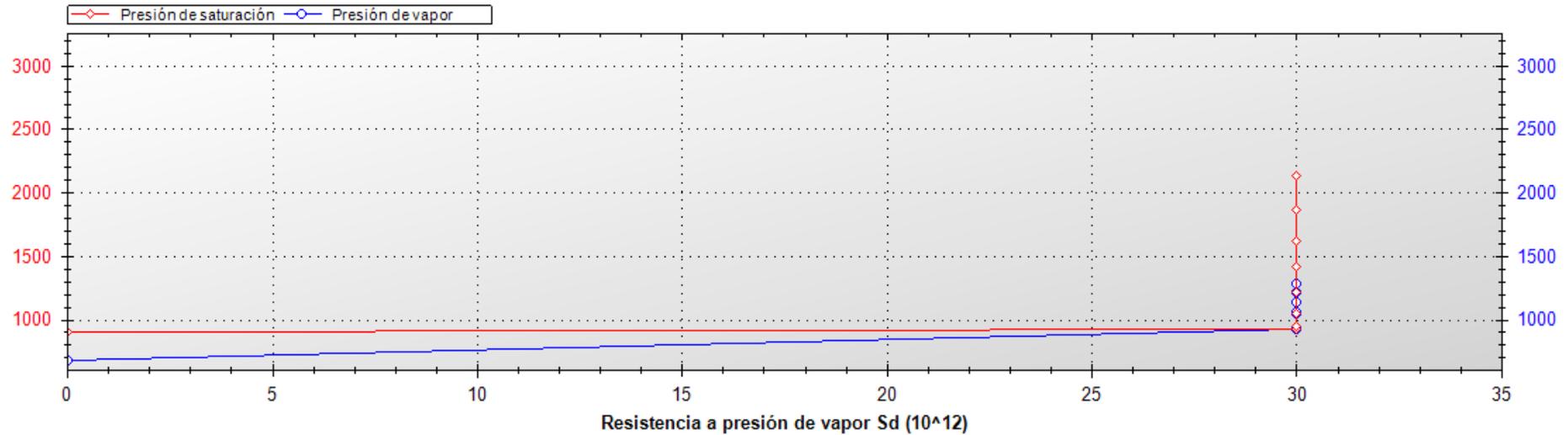
2013



SOLERA

ENERO

Presión de vapor frente a presión de saturación



Nombre	e	ro	mu	R	U	Pvap	Psat	Condens.Acum.
Azulejo cerámico	3	1,3	100000	0,023077	43,33333	917,859	917,859	0,01301
Mortero de cemento o cal para albañi...	2	0,55	10	0,036364	27,5	919,604	945,335	0
Hormigón en masa 2000 < d < 2300	20	1,65	70	0,121212	8,25	1042,229	1042,229	0,04403
Tierra vegetal [d < 2050]	20	0,52	1	0,384615	2,6	1052,737	1410,053	0
Roca natural porosa [por ejem. Lava]...	30	0,55	15	0,545455	1,833333	1285,323	2125,569	0

La cantidad evaporada es superior a la condensada.

CUMPLE

Text (°C):	5	Hrel.ext (%):	78	Enero	fRsi =	0,8048
Tint (°C):	20	Hrel.int (%):	55		fRsi,min =	0,61





2012



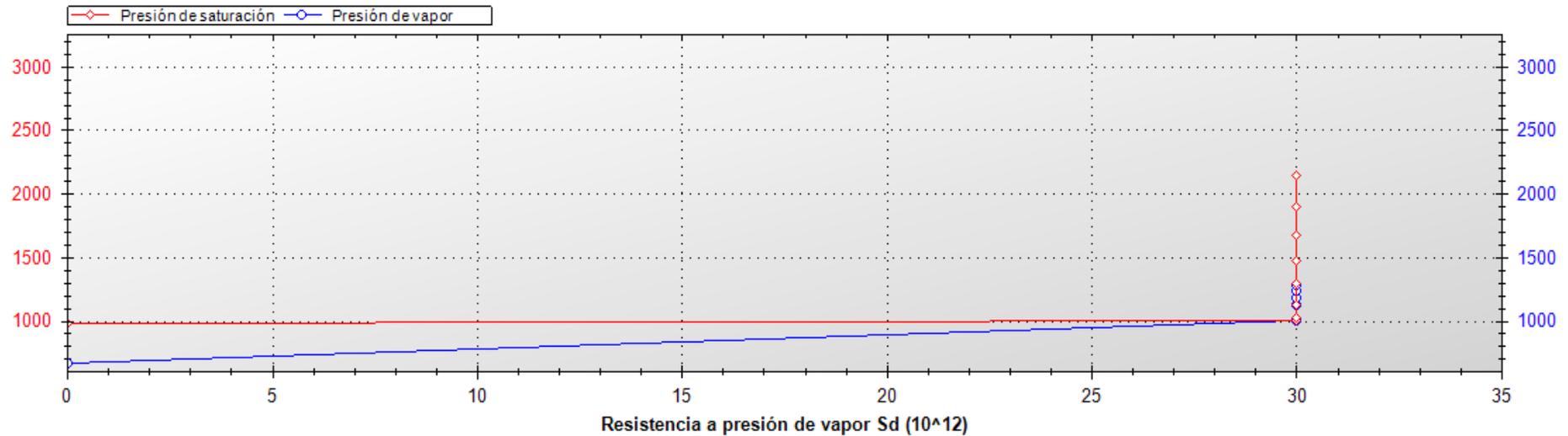
UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

2013



FEBRERO

Presión de vapor frente a presión de saturación



Nombre	e	ro	mu	R	U	Pvap	Psat	Condens.Acum.
Azulejo cerámico	3	1,3	100000	0,023077	43,33333	999,602	999,602	0,01716
Mortero de cemento o cal para albañi...	2	0,55	10	0,036364	27,5	1001,311	1026,622	0
Hormigón en masa 2000 < d < 2300	20	1,65	70	0,121212	8,25	1121,391	1121,391	0,05676
Tierra vegetal [d < 2050]	20	0,52	1	0,384615	2,6	1128,477	1475,03	0
Roca natural porosa [por ejem. Lava]...	30	0,55	15	0,545455	1,833333	1285,323	2143,202	0

La cantidad evaporada es superior a la condensada.

CUMPLE

		Enero	
Text (°C):	6,3	Hrel.ext (%):	70
Tint (°C):	20	Hrel.int (%):	55
		fRsi =	0,8048
		fRsi,min =	0,61





2012



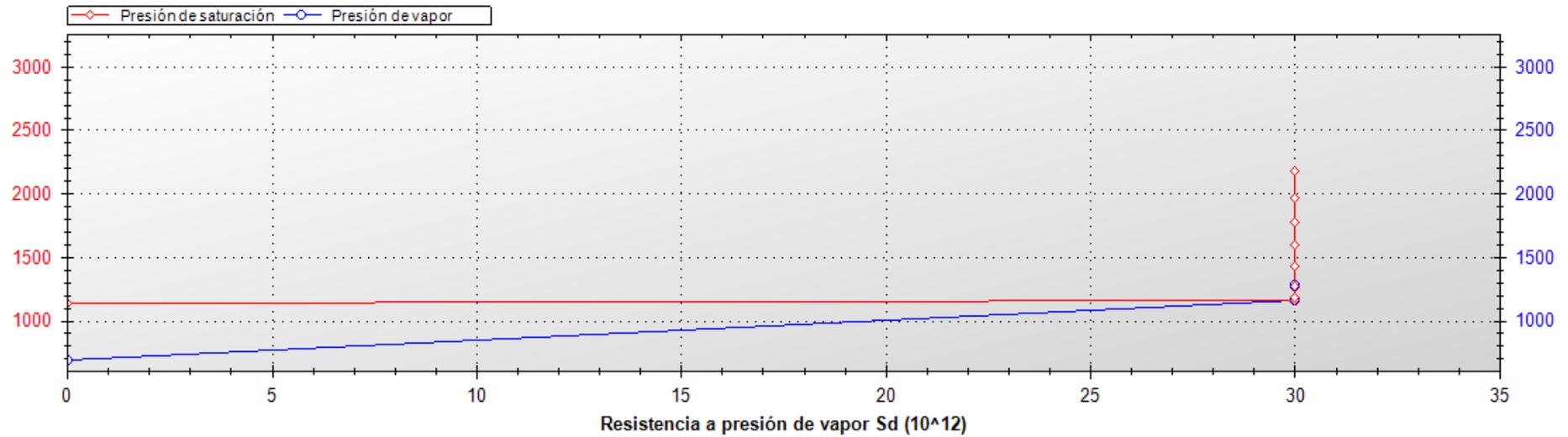
UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

2013



MARZO

Presión de vapor frente a presión de saturación



Nombre	e	ro	mu	R	U	Pvap	Psat	Condens.Acum.
Azulejo cerámico	3	1,3	100000	0,023077	43,33333	1152,611	1152,611	0,02149
Mortero de cemento o cal para albañi...	2	0,55	10	0,036364	27,5	1154,222	1178,268	0
Hormigón en masa 2000 < d < 2300	20	1,65	70	0,121212	8,25	1267,457	1267,457	0,05446
Tierra vegetal [d < 2050]	20	0,52	1	0,384615	2,6	1268,23	1590,992	0
Roca natural porosa [por ejem. Lava]...	30	0,55	15	0,545455	1,833333	1285,323	2173,334	0

La cantidad evaporada es superior a la condensada.

CUMPLE

Text (°C):	8,5	Hrel.ext (%):	62	Enero	fRsi =	0,8048
Tint (°C):	20	Hrel.int (%):	55		fRsi_min =	0,61

ABRIL





2012

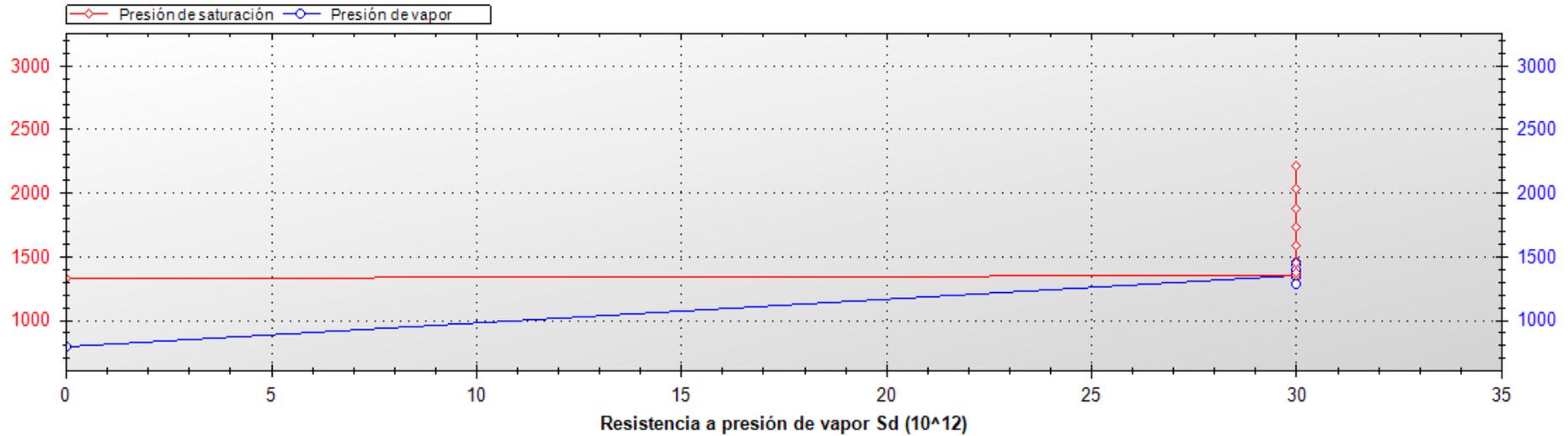


UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

2013



Presión de vapor frente a presión de saturación



Nombre	e	ro	mu	R	U	Pvap	Psat	Condens.Acum.
Azulejo cerámico	3	1.3	100000	0.023077	43.33333	1342.686	1342.686	0.02525
Mortero de cemento o cal para albañi...	2	0.55	10	0.036364	27.5	1344.13	1365.854	0
Hormigón en masa 2000 < d < 2300	20	1.65	70	0.121212	8.25	1445.638	1445.638	0.03301
Tierra vegetal [d < 2050]	20	0.52	1	0.384615	2.6	1438.708	1726.549	0
Roca natural porosa [por ejem. Lava]...	30	0.55	15	0.545455	1.833333	1285.323	2206.627	0

La cantidad evaporada es superior a la condensada.

CUMPLE

Text (°C):	10.9	Hrel.ext (%):	60	Enero	fRsi =	0.8048
Tint (°C):	20	Hrel.int (%):	55		fRsi,min =	0.61

MAYO





2012

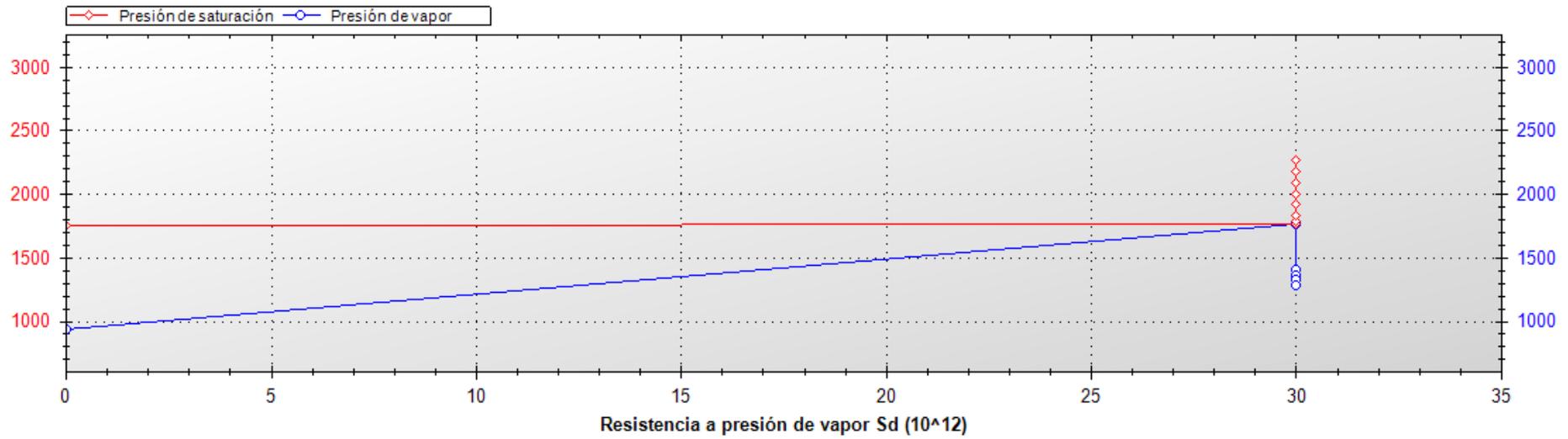


UNIVERSITAT
POLITÀCNICA
DE VALÈNCIA

2013



Presión de vapor frente a presión de saturación



Nombre	e	ro	mu	R	U	Pvap	Psat	Condens.Acum.
Azulejo cerámico	3	1,3	100000	0,023077	43,33333	1763,606	1763,606	0,02775
Mortero de cemento o cal para albañi...	2	0,55	10	0,036364	27,5	1758,564	1778,75	0
Hormigón en masa 2000 < d < 2300	20	1,65	70	0,121212	8,25	1404,251	1830,057	0
Tierra vegetal [d < 2050]	20	0,52	1	0,384615	2,6	1399,111	2001,546	0
Roca natural porosa [por ejem. Lava]...	30	0,55	15	0,545455	1,833333	1285,323	2268,824	0

La cantidad evaporada es superior a la condensada.

CUMPLE

		Enero	
Text (°C):	15,3	Hrel.ext (%):	54
Tint (°C):	20	Hrel.int (%):	55
		fRsi =	0,8048
		fRsi,min =	0,61

JUNIO





2012

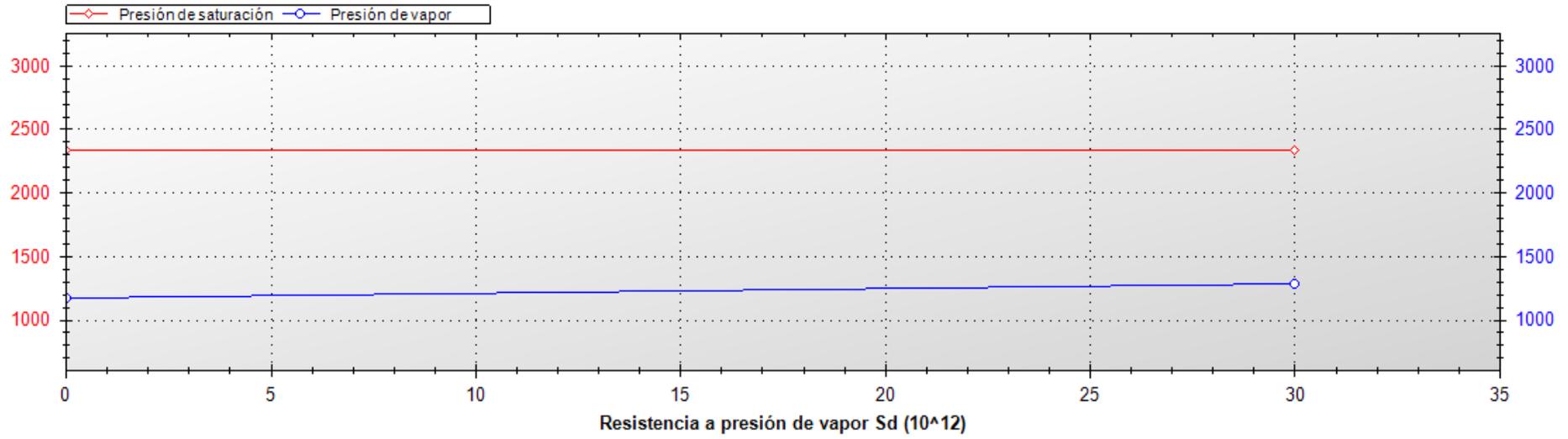


UNIVERSITAT
POLITÀCNICA
DE VALÈNCIA

2013



Presión de vapor frente a presión de saturación



Nombre	e	ro	mu	R	U	Pvap	Psat	Condens.Acum.
Azulejo cerámico	3	1,3	100000	0,023077	43,33333	1285,323	2336,951	0
Mortero de cemento o cal para albañi...	2	0,55	10	0,036364	27,5	1285,323	2336,951	0
Hormigón en masa 2000 < d < 2300	20	1,65	70	0,121212	8,25	1285,323	2336,951	0
Tierra vegetal [d < 2050]	20	0,52	1	0,384615	2,6	1285,323	2336,951	0
Roca natural porosa [por ejem. Lava]...	30	0,55	15	0,545455	1,833333	1285,323	2336,951	0

Text (°C):	20	Hrel.ext (%):	50	Enero
Tint (°C):	20	Hrel.int (%):	55	fRsi = 0,8048
				fRsi,min = 0,61

JULIO





2012

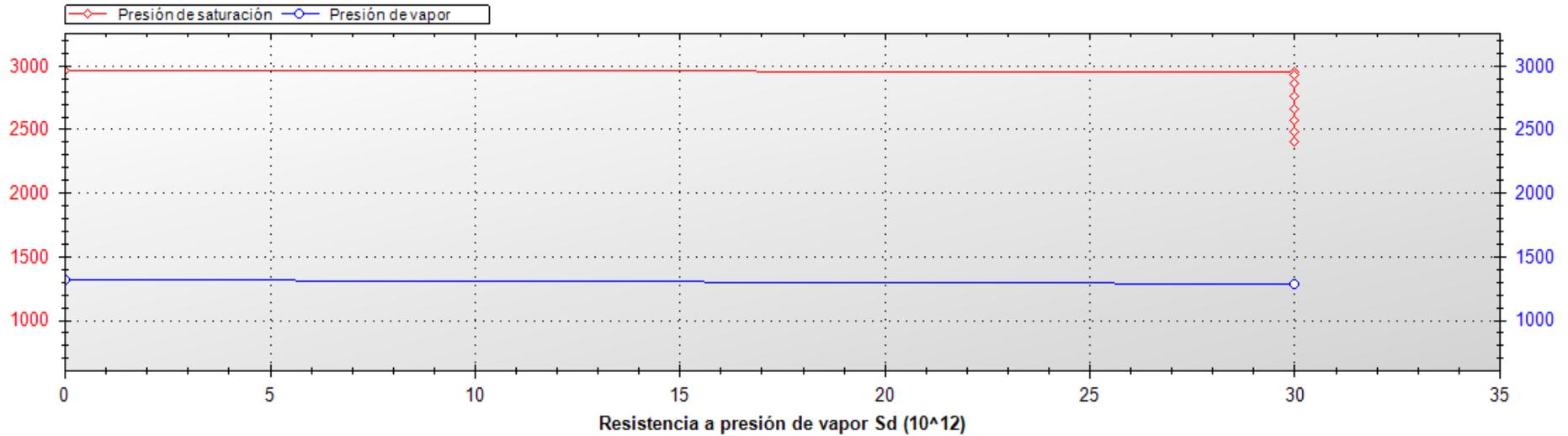


UNIVERSITAT
POLITÀCNICA
DE VALÈNCIA

2013



Presión de vapor frente a presión de saturación



Nombre	e	ro	mu	R	U	Pvap	Psat	Condens.Acum.
Azulejo cerámico	3	1,3	100000	0,023077	43,33333	1285,323	2947,098	0
Mortero de cemento o cal para albañi...	2	0,55	10	0,036364	27,5	1285,323	2927,039	0
Hormigón en masa 2000 < d < 2300	20	1,65	70	0,121212	8,25	1285,323	2861,033	0
Tierra vegetal [d < 2050]	20	0,52	1	0,384615	2,6	1285,323	2660,112	0
Roca natural porosa [por ejem. Lava]...	30	0,55	15	0,545455	1,833333	1285,323	2396,334	0

Text (°C): 24	Hrel.ext (%): 44	Enero
Tint (°C): 20	Hrel.int (%): 55	fRsi = 0,8048
		fRsi.min = 0,61

AGOSTO





2012

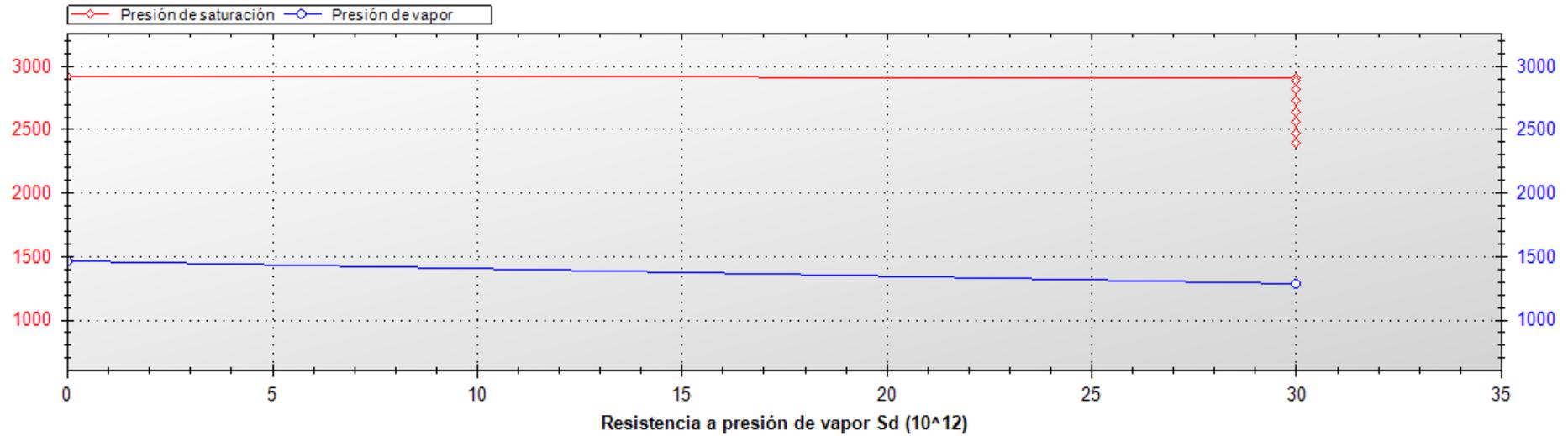


UNIVERSITAT
POLITÀCNICA
DE VALÈNCIA

2013



Presión de vapor frente a presión de saturación



Nombre	e	ro	mu	R	U	Pvap	Psat	Condens.Acum.
Azulejo cerámico	3	1,3	100000	0,023077	43,33333	1285,323	2896,948	0
Mortero de cemento o cal para albañi...	2	0,55	10	0,036364	27,5	1285,323	2878,665	0
Hormigón en masa 2000 < d < 2300	20	1,65	70	0,121212	8,25	1285,323	2818,447	0
Tierra vegetal [d < 2050]	20	0,52	1	0,384615	2,6	1285,323	2634,589	0
Roca natural porosa [por ejem. Lava]...	30	0,55	15	0,545455	1,833333	1285,323	2391,835	0

Text (°C):	23,7	Hrel.ext (%):	50	Enero	fRsi =	0,8048
Tint (°C):	20	Hrel.int (%):	55		fRsi_min =	0,61

SEPTIEMBRE





2012

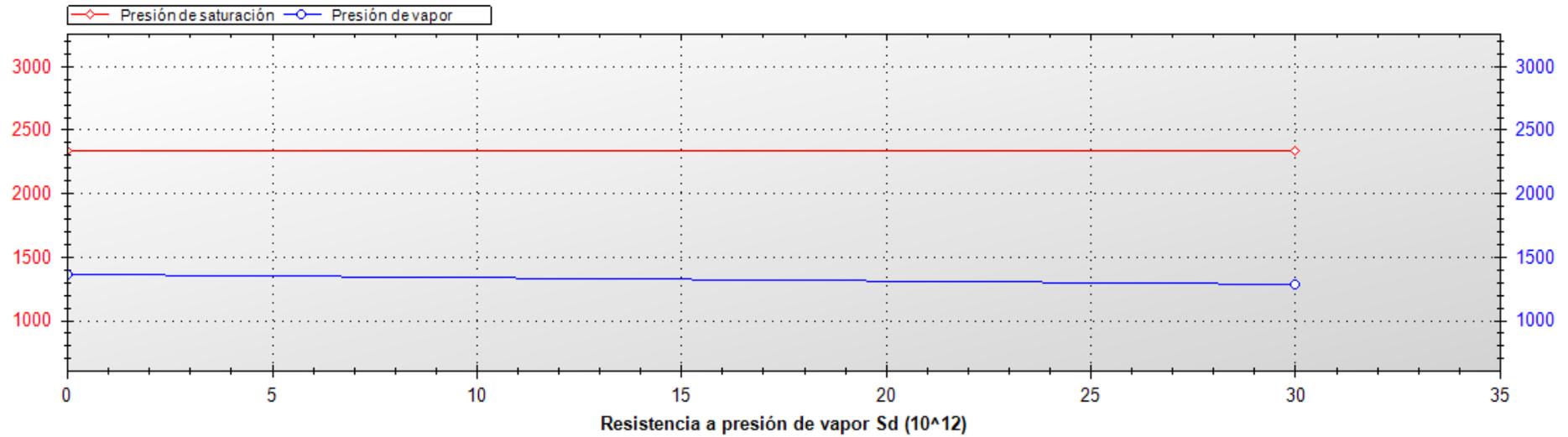


UNIVERSITAT
POLITÀCNICA
DE VALÈNCIA

2013



Presión de vapor frente a presión de saturación



Nombre	e	ro	mu	R	U	Pvap	Psat	Condens.Acum.
Azulejo cerámico	3	1,3	100000	0,023077	43,33333	1285,323	2336,951	0
Mortero de cemento o cal para albañi...	2	0,55	10	0,036364	27,5	1285,323	2336,951	0
Hormigón en masa 2000 < d < 2300	20	1,65	70	0,121212	8,25	1285,323	2336,951	0
Tierra vegetal [d < 2050]	20	0,52	1	0,384615	2,6	1285,323	2336,951	0
Roca natural porosa [por ejem. Lava]...	30	0,55	15	0,545455	1,833333	1285,323	2336,951	0

Text (°C):	20	Hrel.ext (%):	58	Enero	fRsi =	0,8048
Tint (°C):	20	Hrel.int (%):	55		fRsi,min =	0,61

OCTUBRE





2012

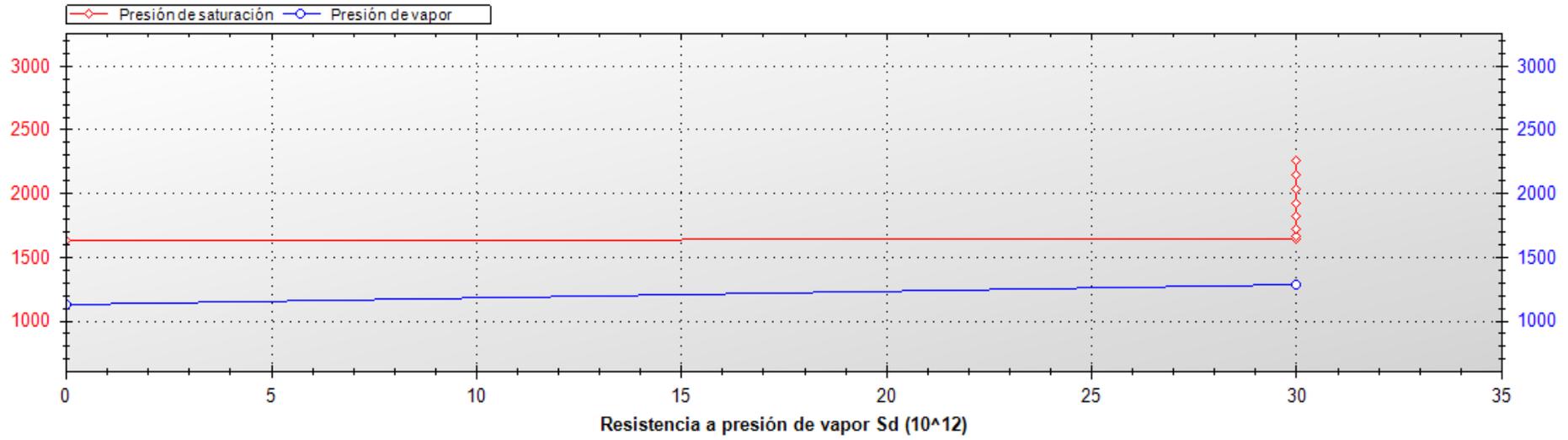


UNIVERSITAT
POLITÀCNICA
DE VALÈNCIA

2013



Presión de vapor frente a presión de saturación



Nombre	e	ro	mu	R	U	Pvap	Psat	Condens.Acum.
Azulejo cerámico	3	1,3	100000	0,023077	43,33333	1285,323	1638,678	0
Mortero de cemento o cal para albañi...	2	0,55	10	0,036364	27,5	1285,323	1656,521	0
Hormigón en masa 2000 < d < 2300	20	1,65	70	0,121212	8,25	1285,323	1717,232	0
Tierra vegetal [d < 2050]	20	0,52	1	0,384615	2,6	1285,323	1922,987	0
Roca natural porosa [por ejem. Lava]...	30	0,55	15	0,545455	1,833333	1285,323	2251,711	0

Text (°C):	14,1	Hrel.ext (%):	70	Enero
Tint (°C):	20	Hrel.int (%):	55	fRsi = 0,8048
				fRsi,min = 0,61

NOVIEMBRE





2012

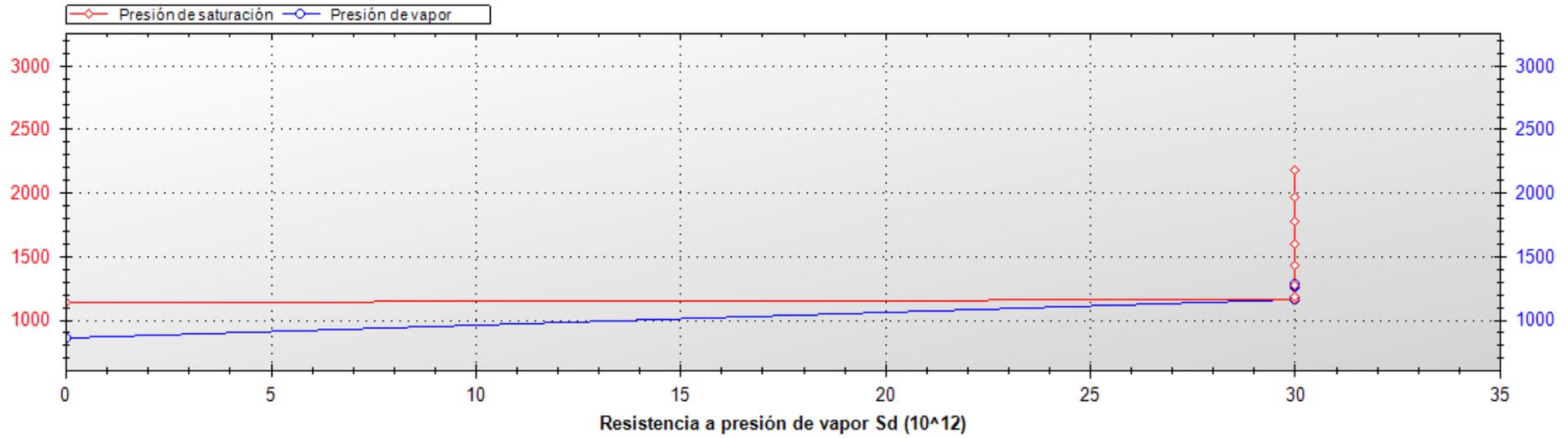


UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

2013



Presión de vapor frente a presión de saturación



Nombre	e	ro	mu	R	U	Pvap	Psat	Condens.Acum.
Azulejo cerámico	3	1.3	100000	0,023077	43,33333	1152,611	1152,611	0,00364
Mortero de cemento o cal para albañi...	2	0,55	10	0,036364	27,5	1154,01	1178,268	0
Hormigón en masa 2000 < d < 2300	20	1,65	70	0,121212	8,25	1252,323	1267,457	0
Tierra vegetal [d < 2050]	20	0,52	1	0,384615	2,6	1253,75	1590,992	0
Roca natural porosa [por ejem. Lava]...	30	0,55	15	0,545455	1,833333	1285,323	2173,334	0

La cantidad evaporada es superior a la condensada.

CUMPLE

Text (°C):	8,5	Hrel.ext (%):	77	Enero	fRsi =	0,8048
Tint (°C):	20	Hrel.int (%):	55		fRsi,min =	0,61

DICIEMBRE





2012

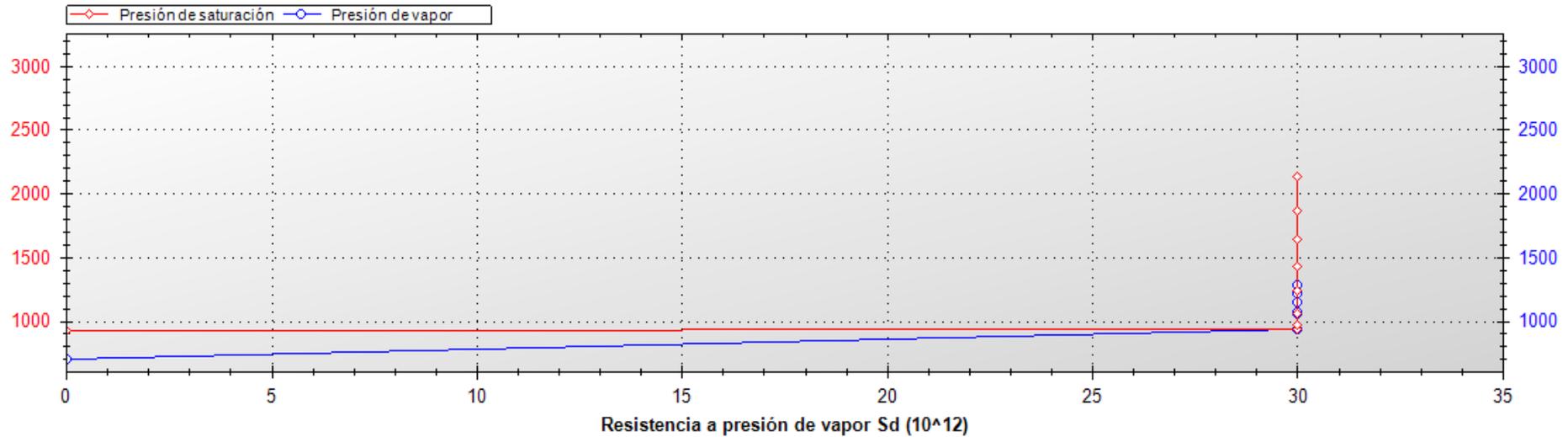


UNIVERSITAT
POLITÀCNICA
DE VALÈNCIA

2013



Presión de vapor frente a presión de saturación



Nombre	e	ro	mu	R	U	Pvap	Psat	Condens.Acum.
Azulejo cerámico	3	1,3	100000	0,023077	43,33333	936,18	936,18	0,00831
Mortero de cemento o cal para albañi...	2	0,55	10	0,036364	27,5	937,918	963,572	0
Hormigón en masa 2000 < d < 2300	20	1,65	70	0,121212	8,25	1060,046	1060,046	0,02101
Tierra vegetal [d < 2050]	20	0,52	1	0,384615	2,6	1069,784	1424,821	0
Roca natural porosa [por ejem. Lava]...	30	0,55	15	0,545455	1,833333	1285,323	2129,627	0

La cantidad evaporada es superior a la condensada.

CUMPLE

Text (°C):	5,3	Hrel.ext (%):	79	Enero
Tint (°C):	20	Hrel.int (%):	55	fRsi = 0,8048
				fRsi,min = 0,61





ANEXO II: CALCULO DEL RENDIMIENTO DE LA INSTALACIÓN SOLAR TERMICA: método *f-chart*^{IV}.

Para el dimensionado de las instalaciones de energía solar térmica se sugiere el método de las curvas *f* (F-Chart), que permite realizar el cálculo de la cobertura de un sistema solar, es decir, de su contribución a la aportación de calor total necesario para cubrir las cargas térmicas, y de su rendimiento medio en un largo período de tiempo.

Ampliamente aceptado como un proceso de cálculo suficientemente exacto para largas estimaciones, no ha de aplicarse para estimaciones de tipo semanal o diario.

Para desarrollarlo se utilizan datos mensuales medios meteorológicos, y es perfectamente válido para determinar el rendimiento o factor de cobertura solar en instalaciones de calentamiento, en todo tipo de edificios, mediante captadores solares planos.

Su aplicación sistemática consiste en identificar las variables adimensionales del sistema de calentamiento solar y utilizar la simulación de funcionamiento mediante ordenador, para dimensionar las correlaciones entre estas variables y el rendimiento medio del sistema para un dilatado período de tiempo.

La ecuación utilizada en este método puede apreciarse en la siguiente fórmula:

$$f = 1,029D_1 - 0,065xD_2 - 0,245xD_1^2 + 0,0018xD_2^2 + 0,0215D_1^3$$

La secuencia que suele seguirse en el cálculo es la siguiente:

1. Valoración de las cargas caloríficas para el calentamiento de agua destinada a la producción de A.C.S. o calefacción.
2. Valoración de la radiación solar incidente en la superficie inclinada del captador o captadores.
3. Cálculo del parámetro D_1
4. Cálculo del parámetro D_2
5. Determinación de la gráfica *f*.
6. Valoración de la cobertura solar mensual.
7. Valoración de la cobertura solar anual y formación de tablas.

Las cargas caloríficas determinan la cantidad de calor necesaria mensual para calentar el agua destinada al consumo doméstico, calculándose mediante la siguiente expresión:

$$Q_a = C_e CN (t_{ac} - t_r), \text{ dónde:}$$





2012

UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

2013



Q_a = Carga calorífica mensual de calentamiento de A.C.S. (J/mes)

C_e = Calor específico. Para agua: 4187 J/(kgA°C)

C = Consumo diario de A.C.S. (l/día)

t_{ac} = Temperatura del agua caliente de acumulación (°C)

t_r = Temperatura del agua de red (°C)

N = Número de días del mes

El parámetro D_1 expresa la relación entre la energía absorbida por la placa del captador plano y la carga calorífica total de calentamiento durante un mes:

D_1 = Energía absorbida por el captador / Carga calorífica mensual

La energía absorbida por el captador viene dada por la siguiente expresión:

$E_a = S_c \times F_r^1(\tau\alpha) \times R_1 \times N$, dónde:

S_c = Superficie del captador (m²)

R_1 = Radiación diaria media mensual incidente sobre la superficie de captación por unidadde área (kJ/m²)

N = Número de días del mes

$F_r^1(\tau\alpha)$ = Factor adimensional, que viene dado por la siguiente expresión:

$$F_r^1(\tau\alpha) = F_r(\tau\alpha)_n \times [(\tau\alpha) / (\tau\alpha)_n] \times (F_r^n / F_r), \text{ dónde:}$$

$F_r(\tau\alpha)_n$ = Factor de eficiencia óptica del captador, es decir, ordenada en el origen de la curva característica del captador.

$(\tau\alpha) / (\tau\alpha)_n$ = Modificador del ángulo de incidencia. En general se puede tomar como constante: 0,96 (superficie transparente sencilla) o 0,94 (superficie transparente doble).

F_r^n / F_r = Factor de corrección del conjunto captador-intercambiador. Se recomienda tomar el valor de 0,95.

El parámetro D_2 expresa la relación entre las pérdidas de energía en el captador, para una determinada temperatura, y la carga calorífica de calentamiento durante un mes:

$$D_2 = \text{Energía perdida por el captador} / \text{Carga calorífica mensual}$$

La energía perdida por el captador viene dada por la siguiente expresión:

$E_p = S_c \cdot F_r^1 \cdot U_L (100 - t_a) \Delta t \cdot K_1 \cdot K_2$, dónde:





2012

UNIVERSITAT
POLITÀCNICA
DE VALÈNCIA

2013



S_c = Superficie del captador (m²)

$F_r^1 \times U_L = F_r \cdot U_L (F_r^1/F_r)$, dónde:

$F_r \cdot U_L$ = Pendiente de la curva característica del captador (coeficiente global de pérdidas del captador)

t_a = Temperatura media mensual del ambiente

Δt = Período de tiempo considerado en segundos (s)

K_1 = Factor de corrección por almacenamiento que se obtiene a partir de la siguiente ecuación:

$$K_1 = [\text{kg acumulación} / (75 \cdot S_c)]^{-0,25}$$

$$37,5 < (\text{kg acumulación}) / (\text{m}^2 \text{captador}) < 300$$

K_2 = Factor de corrección, para A.C.S., que relaciona la temperatura mínima de A.C.S., la del agua de red y la media mensual ambiente, dado por la siguiente expresión:

$$K_2 = 11,6 + 1,18 \cdot t_{ac} + 3,86 \cdot t_r - 2,32 \cdot t_a / (100 - t_a), \text{ dónde:}$$

t_{ac} = Temperatura mínima del A.C.S.

t_r = Temperatura del agua de red

t_a = Temperatura media mensual del ambiente

Una vez obtenido D_1 y D_2 , aplicando la ecuación inicial se calcula la fracción de la carga calorífica mensual aportada por el sistema de energía solar.

De esta forma, la energía útil captada cada mes, Q_u , tiene el valor:

$Q_u = f \cdot Q_a$, dónde:

Q_a = Carga calorífica mensual de A.C.S.

Mediante igual proceso operativo que el desarrollado para un mes, se operará para todos los meses del año. La relación entre la suma de las coberturas mensuales y la suma de las cargas caloríficas, o necesidades mensuales de calor, determinará la cobertura anual del sistema:

$$\text{Cobertura solar anual} = \sum_{u=1}^{u=12} Q_u \text{ necesaria} / \sum_{a=1}^{a=12} Q_a \text{ necesaria}$$





2012

UNIVERSITAT
POLITÀCNICA
DE VALÈNCIA

2013

**ANEXO III: PRECIOS DE LA ENERGIA**

TARIFAS	TÉRMINO DE POTENCIA €/kw AÑO	TÉRMINOS DE ENERGÍA PUNTA / VALLE €/kwh	
TUR sin DH	21,893189	0,138658	
TUR con DH 2 periodos	21,893189	> Período tarifario 1 > Período tarifario 2	> 0,167658 > 0,05719
TUR con DH 3 periodos	21,893189	> Período tarifario 1 > Período tarifario 2 > Período tarifario 3	> 0,167558 > 0,06946 > 0,049695

Tarifas de electricidad según BOE 29/03/2013.

TIPO DE CONSUMO	TARIFA ACONSEJADA	TÉRMINO FIJO €/MES	TÉRMINO VARIABLE €/kWh.
CONSUMO BAJO (gas para cocinar y agua caliente)	GAS BÁSICA	4,09	0,0550075
CONSUMO MEDIO (calefacción de gas natural)	GAS ÓPTIMA	8,33	0,0489365
CONSUMO MEDIO-ALTO (calefacción de gas natural en hogares de gran tamaño)	GAS FAMILIA	10,08	0,04600031
CONSUMO ALTO (Consumos entre 50.000 y 100.000 kWh/año)	PLUS PRIMA*	47,91	0,049902

Tarifas de gas natura^{N1}.



2012



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

2013



ANEXO IV: CALIFICACIONES ENERGÉTICAS

- ❖ LIDER INICIAL
- ❖ CALIFICACIÓN ENERGÉTICA INICIAL
- ❖ LIDER FINAL
- ❖ CALIFICACIÓN ENERGÉTICA FINAL



Código Técnico de la Edificación



LIDER
DOCUMENTO
BÁSICO HE
AHORRO DE ENERGÍA

HE1: LIMITACIÓN
DE DEMANDA
ENERGÉTICA



IDAE Instituto para la
Diversificación y
Ahorro de la Energía



DIRECCIÓN GENERAL
DE ARQUITECTURA
Y POLÍTICA DE VIVIENDA

Proyecto: Proyecto PFG

Fecha: 22/07/2013

Localidad: Cocentaina (Alicante)

Comunidad: Comunidad Valenciana

 HE-1 Opción General	Proyecto Proyecto PFG	
	Localidad Cocentaina (Alicante)	Comunidad Comunidad Valenciana

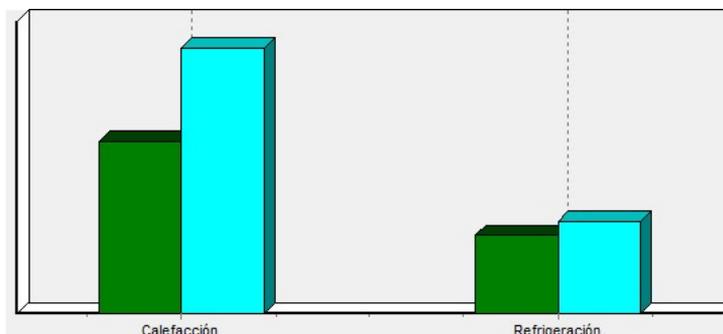
1. DATOS GENERALES

Nombre del Proyecto Proyecto PFG	
Localidad Cocentaina (Alicante)	Comunidad Autónoma Comunidad Valenciana
Dirección del Proyecto Arpella	
Autor del Proyecto -Carlos Lucas Perea	
Autor de la Calificación -	
E-mail de contacto -	Teléfono de contacto -
Tipo de edificio Unifamiliar	

2. CONFORMIDAD CON LA REGLAMENTACIÓN

El edificio descrito en este informe CUMPLE con la reglamentación establecida por el código técnico de la edificación, en su documento básico HE1.

	Calefacción	Refrigeración
% de la demanda de Referencia	64,8	85,3
Proporción relativa calefacción refrigeración	68,7	31,3



En el caso de edificios de viviendas el cumplimiento indicado anteriormente no incluye la comprobación de la transmitancia límite de 1,2 W/m²K establecida para las particiones interiores que separan las unidades de uso con sistema de calefacción previsto en el proyecto, con las zonas comunes del edificio no calefactadas.

 HE-1 Opción General	Proyecto Proyecto PFG	
	Localidad Cocentaina (Alicante)	Comunidad Comunidad Valenciana

3. DESCRIPCIÓN GEOMÉTRICA Y CONSTRUCTIVA

3.1. Espacios

Nombre	Planta	Uso	Clase higrometria	Área (m ²)	Altura (m)
P01_E01	P01	Residencial	3	164,46	2,70
P01_E02	P01	Nivel de estanqueidad 1	3	36,90	2,70
P02_E01	P02	Residencial	3	61,99	2,13

3.2. Cerramientos opacos

3.2.1 Materiales

Nombre	K (W/mK)	e (kg/m ³)	Cp (J/kgK)	R (m ² K/W)	Z (m ² sPa/kg)	Just.
1 pie LP métrico o catalán 80 mm < G < 100	0,512	1000,00	1000,00	-	10	--
Mortero de cemento o cal para albañilería y	0,550	1125,00	1000,00	-	10	--
MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	0,031	40,00	1000,00	-	1	SI
Cámara de aire ligeramente ventilada horizo	-	-	-	0,08	-	--
Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	0,432	930,00	1000,00	-	10	--
Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	0,570	1150,00	1000,00	-	6	--
Teja de arcilla cocida	1,000	2000,00	800,00	-	30	--
Cámara de aire ligeramente ventilada horizo	-	-	-	0,09	-	--
FU Entrevigado cerámico -Canto 250 mm	0,908	1220,00	1000,00	-	10	--
Azulejo cerámico	1,300	2300,00	840,00	-	1e+30	--
EPS Poliestireno Expandido [0.037 W/[mK]]	0,038	30,00	1000,00	-	20	SI
Hormigón en masa 2000 < d < 2300	1,650	2150,00	1000,00	-	70	--

 HE-1 Opción General	Proyecto Proyecto PFG	
	Localidad Cocentaina (Alicante)	Comunidad Comunidad Valenciana

Nombre	K (W/mK)	e (kg/m ³)	Cp (J/kgK)	R (m ² K/W)	Z (m ² sPa/kg)	Just.
Tierra vegetal [d < 2050]	0,520	2000,00	1840,00	-	1	--
Roca natural porosa [por ejem. Lava] d < 16	0,550	1500,00	1000,00	-	15	--
Betún fieltro o lámina	0,230	1100,00	1000,00	-	50000	--
EPS Poliestireno Expandido [0.029 W/[mK]]	0,029	30,00	1000,00	-	20	SI

3.2.2 Composición de Cerramientos

Nombre	U (W/m ² K)	Material	Espesor (m)
Muro Exterior	0,64	1 pie LP métrico o catalán 80 mm < G < 100 mm	0,240
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,010
		MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	0,020
		Cámara de aire ligeramente ventilada horizontal	0,000
		Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	0,070
		Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	0,010
Cubierta	0,49	Teja de arcilla cocida	0,020
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,020
		Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	0,060
		Cámara de aire ligeramente ventilada horizontal	0,000
		MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	0,040
		FU Entrevigado cerámico -Canto 250 mm	0,250
Forjado interno	0,48	Azulejo cerámico	0,030
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,010
		EPS Poliestireno Expandido [0.037 W/[mK]]	0,060

 HE-1 Opción General	Proyecto Proyecto PFG	
	Localidad Cocentaina (Alicante)	Comunidad Comunidad Valenciana

Nombre	U (W/m²K)	Material	Espesor (m)
Forjado interno	0,48	FU Entrevigado cerámico -Canto 250 mm	0,250
		Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	0,010
Forjado terreno	0,78	Azulejo cerámico	0,030
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,020
		Hormigón en masa 2000 < d < 2300	0,200
		Tierra vegetal [d < 2050]	0,200
		Roca natural porosa [por ejem. Lava] d < 1600	0,300
Cubierta Inclinada	0,50	Teja de arcilla cocida	0,020
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,020
		Betún fieltro o lámina	0,010
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,020
		EPS Poliestireno Expandido [0.029 W/[mK]]	0,040
		FU Entrevigado cerámico -Canto 250 mm	0,250
		Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	0,020

3.3. Cerramientos semitransparentes

3.3.1 Vidrios

Nombre	U (W/m²K)	Factor solar	Just.
VER_ML_331	5,60	0,85	SI
VER_DC_4-12-331	2,80	0,75	SI
VER_DC_4-6-4	3,30	0,75	SI

 HE-1 Opción General	Proyecto Proyecto PFG	
	Localidad Cocentaina (Alicante)	Comunidad Comunidad Valenciana

3.3.2 Marcos

Nombre	U (W/m ² K)	Just.
VER_Madera de densidad media alta	2,20	--
VER_PVC dos cámaras	2,20	--

3.3.3 Huecos

Nombre	Puerta madera
Acrisolamiento	VER_ML_331
Marco	VER_Madera de densidad media alta
% Hueco	85,00
Permeabilidad m ³ /hm ² a 100Pa	60,00
U (W/m ² K)	2,71
Factor solar	0,18
Justificación	SI

Nombre	Puerta Cocina
Acrisolamiento	VER_DC_4-12-331
Marco	VER_PVC dos cámaras
% Hueco	30,00
Permeabilidad m ³ /hm ² a 100Pa	50,00
U (W/m ² K)	2,62
Factor solar	0,54
Justificación	SI

 HE-1 Opción General	Proyecto Proyecto PFG	
	Localidad Cocentaina (Alicante)	Comunidad Comunidad Valenciana

Nombre	Ventanas
Acrilamiento	VER_DC_4-6-4
Marco	VER_PVC dos cámaras
% Hueco	10,00
Permeabilidad m³/hm² a 100Pa	50,00
U (W/m²K)	3,19
Factor solar	0,68
Justificación	SI

3.4. Puentes Térmicos

En el cálculo de la demanda energética, se han utilizado los siguientes valores de transmitancias térmicas lineales y factores de temperatura superficial de los puentes térmicos.

	Y W/(mK)	FRSI
Encuentro forjado-fachada	0,42	0,72
Encuentro suelo exterior-fachada	0,43	0,71
Encuentro cubierta-fachada	0,43	0,71
Esquina saliente	0,15	0,78
Hueco ventana	0,24	0,63
Esquina entrante	-0,13	0,80
Pilar	0,84	0,59
Unión solera pared exterior	0,13	0,73

 CTE <small>CODIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACION</small>	HE-1 Opción General	Proyecto Proyecto PFG	
		Localidad Cocentaina (Alicante)	Comunidad Comunidad Valenciana

4. Resultados

4.1. Resultados por espacios

Espacios	Área (m ²)	Nº espacios iguales	Calefacción % de max	Calefacción % de ref	Refrigeración % de max	Refrigeración % de ref
P01_E01	164,5	1	73,9	57,9	72,9	80,6
P02_E01	62,0	1	100,0	84,7	100,0	96,3

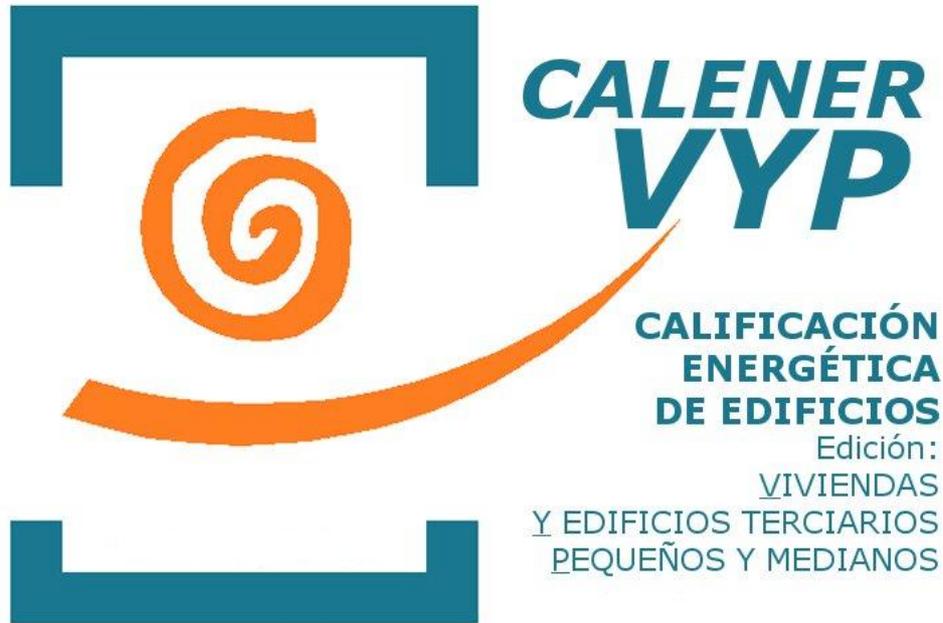
 CTE <small>CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN</small>	HE-1 Opción General	Proyecto Proyecto PFG	
		Localidad Cocentaina (Alicante)	Comunidad Comunidad Valenciana

5. Lista de comprobación

Los parámetros característicos de los siguientes elementos del edificio deben acreditarse en el proyecto

Tipo	Nombre
Material	MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]
	EPS Poliestireno Expandido [0.037 W/[mK]]
	EPS Poliestireno Expandido [0.029 W/[mK]]
Acristalamiento	VER_ML_331
	VER_DC_4-12-331
	VER_DC_4-6-4

Calificación Energética



IDAE Instituto para la
Diversificación y
Ahorro de la Energía



DIRECCIÓN GENERAL
DE ARQUITECTURA
Y POLÍTICA DE VIVIENDA

Proyecto: Proyecto PFG

Fecha: 22/07/2013

 Calificación Energética	Proyecto	
	Proyecto PFG	
	Localidad	Comunidad
	Cocentaina (Alicante)	Comunidad Valenciana

1. DATOS GENERALES

Nombre del Proyecto	
Proyecto PFG	
Localidad	Comunidad Autónoma
Cocentaina (Alicante)	Comunidad Valenciana
Dirección del Proyecto	
Arpella	
Autor del Proyecto	
-Carlos Lucas Perea	
Autor de la Calificación	
-	
E-mail de contacto	Teléfono de contacto
-	-
Tipo de edificio	
Unifamiliar	

 Calificación Energética	Proyecto Proyecto PFG	
	Localidad Cocentaina (Alicante)	Comunidad Comunidad Valenciana

2. DESCRIPCIÓN GEOMÉTRICA Y CONSTRUCTIVA

2.1. Espacios

Nombre	Planta	Uso	Clase higrometria	Área (m ²)	Altura (m)
P01_E01	P01	Residencial	3	164,46	2,70
P01_E02	P01	Nivel de estanqueidad 1	3	36,90	2,70
P02_E01	P02	Residencial	3	61,99	2,13

2.2. Cerramientos opacos

2.2.1 Materiales

Nombre	K (W/mK)	e (kg/m ³)	Cp (J/kgK)	R (m ² K/W)	Z (m ² sPa/kg)
1 pie LP métrico o catalán 80 mm < G < 100	0,512	1000,00	1000,00	-	10
Mortero de cemento o cal para albañilería y	0,550	1125,00	1000,00	-	10
MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	0,031	40,00	1000,00	-	1
Cámara de aire ligeramente ventilada horizo	-	-	-	0,08	-
Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	0,432	930,00	1000,00	-	10
Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	0,570	1150,00	1000,00	-	6
Teja de arcilla cocida	1,000	2000,00	800,00	-	30
Cámara de aire ligeramente ventilada horizo	-	-	-	0,09	-
FU Entrevigado cerámico -Canto 250 mm	0,908	1220,00	1000,00	-	10
Azulejo cerámico	1,300	2300,00	840,00	-	1e+30
EPS Poliestireno Expandido [0.037 W/[mK]]	0,038	30,00	1000,00	-	20
Hormigón en masa 2000 < d < 2300	1,650	2150,00	1000,00	-	70

 Calificación Energética	Proyecto Proyecto PFG	
	Localidad Cocentaina (Alicante)	Comunidad Comunidad Valenciana

Nombre	K (W/mK)	e (kg/m ³)	Cp (J/kgK)	R (m ² K/W)	Z (m ² sPa/kg)
Tierra vegetal [d < 2050]	0,520	2000,00	1840,00	-	1
Roca natural porosa [por ejem. Lava] d < 16	0,550	1500,00	1000,00	-	15
Betún fieltro o lámina	0,230	1100,00	1000,00	-	50000
EPS Poliestireno Expandido [0.029 W/[mK]]	0,029	30,00	1000,00	-	20

2.2.2 Composición de Cerramientos

Nombre	U (W/m ² K)	Material	Espesor (m)
Muro Exterior	0,64	1 pie LP métrico o catalán 80 mm < G < 100 mm	0,240
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,010
		MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	0,020
		Cámara de aire ligeramente ventilada horizontal	0,000
		Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	0,070
		Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	0,010
Cubierta	0,49	Teja de arcilla cocida	0,020
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,020
		Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	0,060
		Cámara de aire ligeramente ventilada horizontal	0,000
		MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	0,040
		FU Entrevigado cerámico -Canto 250 mm	0,250
		Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	0,020
Forjado interno	0,48	Azulejo cerámico	0,030
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,010
		EPS Poliestireno Expandido [0.037 W/[mK]]	0,060

 Calificación Energética	Proyecto Proyecto PFG	
	Localidad Cocentaina (Alicante)	Comunidad Comunidad Valenciana

Nombre	U (W/m²K)	Material	Espesor (m)
Forjado interno	0,48	FU Entrevigado cerámico -Canto 250 mm	0,250
		Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	0,010
Forjado terreno	0,78	Azulejo cerámico	0,030
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,020
		Hormigón en masa 2000 < d < 2300	0,200
		Tierra vegetal [d < 2050]	0,200
		Roca natural porosa [por ejem. Lava] d < 1600	0,300
Cubierta Inclinada	0,50	Teja de arcilla cocida	0,020
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,020
		Betún fieltro o lámina	0,010
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,020
		EPS Poliestireno Expandido [0.029 W/[mK]]	0,040
		FU Entrevigado cerámico -Canto 250 mm	0,250
		Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	0,020

2.3. Cerramientos semitransparentes

2.3.1 Vidrios

Nombre	U (W/m²K)	Factor solar
VER_ML_331	5,60	0,85
VER_DC_4-12-331	2,80	0,75
VER_DC_4-6-4	3,30	0,75

2.3.2 Marcos

Nombre	U (W/m²K)

 Calificación Energética	Proyecto	
	Proyecto PFG	
	Localidad	Comunidad
	Cocentaina (Alicante)	Comunidad Valenciana

Nombre	U (W/m²K)
VER_Madera de densidad media alta	2,20
VER_PVC dos cámaras	2,20

2.3.3 Huecos

Nombre	Puerta madera
Acrilamiento	VER_ML_331
Marco	VER_Madera de densidad media alta
% Hueco	85,00
Permeabilidad m³/hm² a 100Pa	60,00
U (W/m²K)	2,71
Factor solar	0,18

Nombre	Puerta Cocina
Acrilamiento	VER_DC_4-12-331
Marco	VER_PVC dos cámaras
% Hueco	30,00
Permeabilidad m³/hm² a 100Pa	50,00
U (W/m²K)	2,62
Factor solar	0,54

Nombre	Ventanas
Acrilamiento	VER_DC_4-6-4
Marco	VER_PVC dos cámaras

 Calificación Energética	Proyecto	
	Proyecto PFG	
	Localidad	Comunidad
	Cocentaina (Alicante)	Comunidad Valenciana

% Hueco	10,00
Permeabilidad m³/hm² a 100Pa	50,00
U (W/m²K)	3,19
Factor solar	0,68

 Calificación Energética	Proyecto Proyecto PFG	
	Localidad Cocentaina (Alicante)	Comunidad Comunidad Valenciana

3. Sistemas

Nombre	Sistema Mixto
Tipo	Sistema mixto
Nombre Equipo	EQ_Caldera-ACS-Electrica-Defecto
Tipo Equipo	Caldera eléctrica o de combustible
Nombre unidad terminal	UT_AguaCaliente
Zona asociada	P01_E01
Nombre demanda ACS	Demanda ACS
Nombre equipo acumulador	Acumulador
Porcentaje abastecido con energía solar	70,00
Temperatura impulsión del ACS (°C)	60,0
Temp. impulsión de la calefacción(°C)	80,0

4. Equipos

Nombre	EQ_Caldera-ACS-Electrica-Defecto
Tipo	Caldera eléctrica o de combustible
Capacidad nominal (kW)	10,00
Rendimiento nominal	0,90
Capacidad en función de la temperatura de impulsión	cap_T-EQ_Caldera-unidad
Rendimiento nominal en función de la temperatura de impulsión	ren_T-EQ_Caldera-unidad

 Calificación Energética	Proyecto Proyecto PFG	
	Localidad Cocentaina (Alicante)	Comunidad Comunidad Valenciana

Rendimiento en función de la carga parcial en términos de potencia	ren_FCP_Potencia-EQ_Caldera-unidad
Rendimiento en función de la carga parcial en términos de tiempo	ren_FCP_Tiempo-EQ_Caldera-ACS-Elctrica-Defecto
Tipo energía	Electricidad

Nombre	Acumulador
Tipo	Acumulador Agua Caliente
Volumen del depósito (L)	200,00
Coeficiente de pérdidas global del depósito, UA	1,00
Temperatura de consigna baja del depósito (°C)	60,00
Temperatura de consigna alta del depósito (°C)	80,00

5. Unidades terminales

Nombre	UT_AguaCaliente
Tipo	U.T. De Agua Caliente
Zona abastecida	P01_E01
Capacidad o potencia máxima (kW)	4,00

6. Justificación

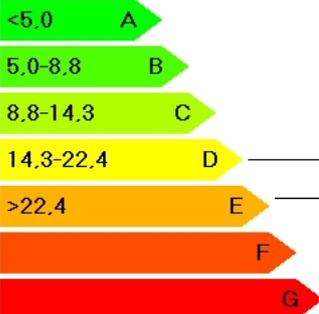
 Calificación Energética	Proyecto	Proyecto PFG
	Localidad	Cocentaina (Alicante)

6.1. Contribución solar

Nombre	Contribución Solar	Contribución Solar Mínima HE-4
Sistema Mixto	70,0	70,0

 Calificación Energética	Proyecto Proyecto PFG	
	Localidad Cocentaina (Alicante)	Comunidad Comunidad Valenciana

7. Resultados

Certificación Energética de Edificios Indicador kgCO ₂ /m ²	Edificio Objeto			Edificio Referencia		
						
	23,3 E			18,6 D		
	Clase	kWh/m ²	kWh/año	Clase	kWh/m ²	kWh/año
Demanda calefacción	D	23,9	5412,2	E	36,9	8356,1
Demanda refrigeración	A	10,9	2468,3	B	12,8	2898,6
	Clase	kgCO ₂ /m ²	kgCO ₂ /año	Clase	kgCO ₂ /m ²	kgCO ₂ /año
Emisiones CO ₂ calefacción	E	14,2	3215,6	E	11,8	2672,1
Emisiones CO ₂ refrigeración	C	4,2	951,1	C	4,9	1109,6
Emisiones CO ₂ ACS	E	4,9	1109,6	D	1,9	430,3
Emisiones CO ₂ totales			5276,3			4212,0

Datos para la etiqueta de eficiencia energética

	Edificio Objeto		Edificio Referencia	
	por metro cuadrado	anual	por metro cuadrado	anual
Consumo energía final (kWh)	42,0	9509,5	66,0	14956,0
Consumo energía primaria (kWh)	92,9	21035,7	81,5	18466,5
Emisiones CO₂ (kgCO₂)	23,3	5276,3	18,6	4212,0

Código Técnico de la Edificación



LIDER
DOCUMENTO
BÁSICO HE
AHORRO DE ENERGÍA

HE1: LIMITACIÓN
DE DEMANDA
ENERGÉTICA



MINISTERIO
DE INDUSTRIA, TURISMO
Y COMERCIO

IDAE Instituto para la
Diversificación y
Ahorro de la Energía



MINISTERIO
DE VIVIENDA

DIRECCIÓN GENERAL
DE ARQUITECTURA
Y POLÍTICA DE VIVIENDA

Proyecto: Proyecto PFG

Fecha: 22/07/2013

Localidad: Cocentaina (Alicante)

Comunidad: Comunidad Valenciana

 HE-1 Opción General	Proyecto	Proyecto PFG
	Localidad	Cocentaina (Alicante)

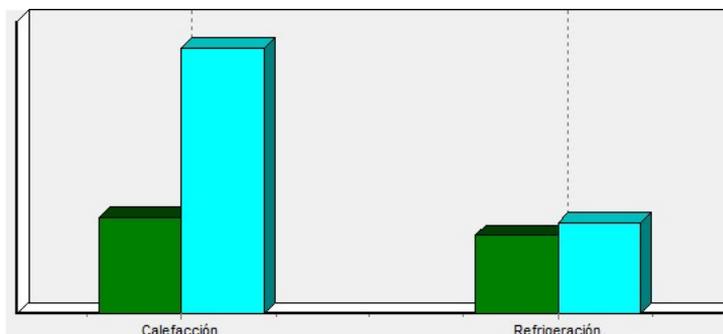
1. DATOS GENERALES

Nombre del Proyecto Proyecto PFG	
Localidad Cocentaina (Alicante)	Comunidad Autónoma Comunidad Valenciana
Dirección del Proyecto Arpella	
Autor del Proyecto -Carlos Lucas Perea	
Autor de la Calificación -	
E-mail de contacto -	Teléfono de contacto -
Tipo de edificio Unifamiliar	

2. CONFORMIDAD CON LA REGLAMENTACIÓN

El edificio descrito en este informe CUMPLE con la reglamentación establecida por el código técnico de la edificación, en su documento básico HE1.

	Calefacción	Refrigeración
% de la demanda de Referencia	36,2	86,1
Proporción relativa calefacción refrigeración	55,0	45,0



En el caso de edificios de viviendas el cumplimiento indicado anteriormente no incluye la comprobación de la transmitancia límite de 1,2 W/m²K establecida para las particiones interiores que separan las unidades de uso con sistema de calefacción previsto en el proyecto, con las zonas comunes del edificio no calefactadas.

 HE-1 Opción General	Proyecto Proyecto PFG	
	Localidad Cocentaina (Alicante)	Comunidad Comunidad Valenciana

3. DESCRIPCIÓN GEOMÉTRICA Y CONSTRUCTIVA

3.1. Espacios

Nombre	Planta	Uso	Clase higrometria	Área (m ²)	Altura (m)
P01_E01	P01	Residencial	3	164,46	2,70
P01_E02	P01	Nivel de estanqueidad 1	3	36,90	2,70
P02_E01	P02	Residencial	3	61,99	2,13

3.2. Cerramientos opacos

3.2.1 Materiales

Nombre	K (W/mK)	e (kg/m ³)	Cp (J/kgK)	R (m ² K/W)	Z (m ² sPa/kg)	Just.
1 pie LP métrico o catalán 80 mm < G < 100	0,512	1000,00	1000,00	-	10	--
Mortero de cemento o cal para albañilería y	0,550	1125,00	1000,00	-	10	--
XPS Expandido con hidrofluorcarbonos HFC	0,025	37,50	1000,00	-	100	SI
Cámara de aire ligeramente ventilada horizo	-	-	-	0,08	-	--
Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	0,432	930,00	1000,00	-	10	--
Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	0,570	1150,00	1000,00	-	6	--
Teja de arcilla cocida	1,000	2000,00	800,00	-	30	--
Cámara de aire ligeramente ventilada horizo	-	-	-	0,09	-	--
FU Entrevigado cerámico -Canto 250 mm	0,908	1220,00	1000,00	-	10	--
Azulejo cerámico	1,300	2300,00	840,00	-	1e+30	--
EPS Poliestireno Expandido [0.037 W/[mK]]	0,038	30,00	1000,00	-	20	SI
Hormigón en masa 2000 < d < 2300	1,650	2150,00	1000,00	-	70	--

 HE-1 Opción General	Proyecto Proyecto PFG	
	Localidad Cocentaina (Alicante)	Comunidad Comunidad Valenciana

Nombre	K (W/mK)	e (kg/m ³)	Cp (J/kgK)	R (m ² K/W)	Z (m ² sPa/kg)	Just.
Tierra vegetal [d < 2050]	0,520	2000,00	1840,00	-	1	--
Roca natural porosa [por ejem. Lava] d < 16	0,550	1500,00	1000,00	-	15	--
Betún fieltro o lámina	0,230	1100,00	1000,00	-	50000	--

3.2.2 Composición de Cerramientos

Nombre	U (W/m ² K)	Material	Espesor (m)
Muro Exterior	0,30	1 pie LP métrico o catalán 80 mm < G < 100 mm	0,240
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,010
		XPS Expandido con hidrofluorcarbonos HFC [0.	0,060
		Cámara de aire ligeramente ventilada horizontal	0,000
		Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	0,070
		Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	0,010
Cubierta	0,32	Teja de arcilla cocida	0,020
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,020
		Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	0,060
		Cámara de aire ligeramente ventilada horizontal	0,000
		XPS Expandido con hidrofluorcarbonos HFC [0.	0,060
		FU Entrevigado cerámico -Canto 250 mm	0,250
Forjado interno	0,48	Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	0,020
		Azulejo cerámico	0,030
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,010
		EPS Poliestireno Expandido [0.037 W/[mK]]	0,060
		FU Entrevigado cerámico -Canto 250 mm	0,250

 HE-1 Opción General	Proyecto Proyecto PFG	
	Localidad Cocentaina (Alicante)	Comunidad Comunidad Valenciana

Nombre	U (W/m ² K)	Material	Espesor (m)
Forjado interno	0,48	Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	0,010
Forjado terreno	0,78	Azulejo cerámico	0,030
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,020
		Hormigón en masa 2000 < d < 2300	0,200
		Tierra vegetal [d < 2050]	0,200
		Roca natural porosa [por ejem. Lava] d < 1600	0,300
Cubierta Inclinada	0,33	Teja de arcilla cocida	0,020
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,020
		Betún fieltro o lámina	0,010
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,020
		XPS Expandido con hidrofluorcarbonos HFC [0.	0,060
		FU Entrevigado cerámico -Canto 250 mm	0,250
		Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	0,020

3.3. Cerramientos semitransparentes

3.3.1 Vidrios

Nombre	U (W/m ² K)	Factor solar	Just.
VER_DB3_4-12-4	1,60	0,70	SI

3.3.2 Marcos

Nombre	U (W/m ² K)	Just.
VER_Madera de densidad media alta	2,20	--

 HE-1 Opción General	Proyecto Proyecto PFG	
	Localidad Cocentaina (Alicante)	Comunidad Comunidad Valenciana

Nombre	U (W/m ² K)	Just.
VER_PVC dos cámaras	2,20	--

3.3.3 Huecos

Nombre	Puerta madera
Acrilamiento	VER_DB3_4-12-4
Marco	VER_Madera de densidad media alta
% Hueco	85,00
Permeabilidad m³/hm² a 100Pa	60,00
U (W/m²K)	2,11
Factor solar	0,16
Justificación	SI

Nombre	Puerta Cocina
Acrilamiento	VER_DB3_4-12-4
Marco	VER_PVC dos cámaras
% Hueco	30,00
Permeabilidad m³/hm² a 100Pa	50,00
U (W/m²K)	1,78
Factor solar	0,51
Justificación	SI

Nombre	Ventanas
Acrilamiento	VER_DB3_4-12-4

 HE-1 Opción General	Proyecto Proyecto PFG	
	Localidad Cocentaina (Alicante)	Comunidad Comunidad Valenciana

Marco	VER_PVC dos cámaras
% Huevo	10,00
Permeabilidad m³/hm² a 100Pa	50,00
U (W/m²K)	1,66
Factor solar	0,64
Justificación	SI

3.4. Puentes Térmicos

En el cálculo de la demanda energética, se han utilizado los siguientes valores de transmitancias térmicas lineales y factores de temperatura superficial de los puentes térmicos.

	Y W/(mK)	FRSI
Encuentro forjado-fachada	0,42	0,72
Encuentro suelo exterior-fachada	0,43	0,71
Encuentro cubierta-fachada	0,43	0,71
Esquina saliente	0,15	0,78
Huevo ventana	0,24	0,63
Esquina entrante	-0,13	0,80
Pilar	0,84	0,59
Unión solera pared exterior	0,13	0,73

 HE-1 Opción General	Proyecto Proyecto PFG	
	Localidad Cocentaina (Alicante)	Comunidad Comunidad Valenciana

4. Resultados

4.1. Resultados por espacios

Espacios	Área (m ²)	Nº espacios iguales	Calefacción % de max	Calefacción % de ref	Refrigeración % de max	Refrigeración % de ref
P01_E01	164,5	1	79,3	33,0	65,8	78,5
P02_E01	62,0	1	100,0	45,3	100,0	103,5

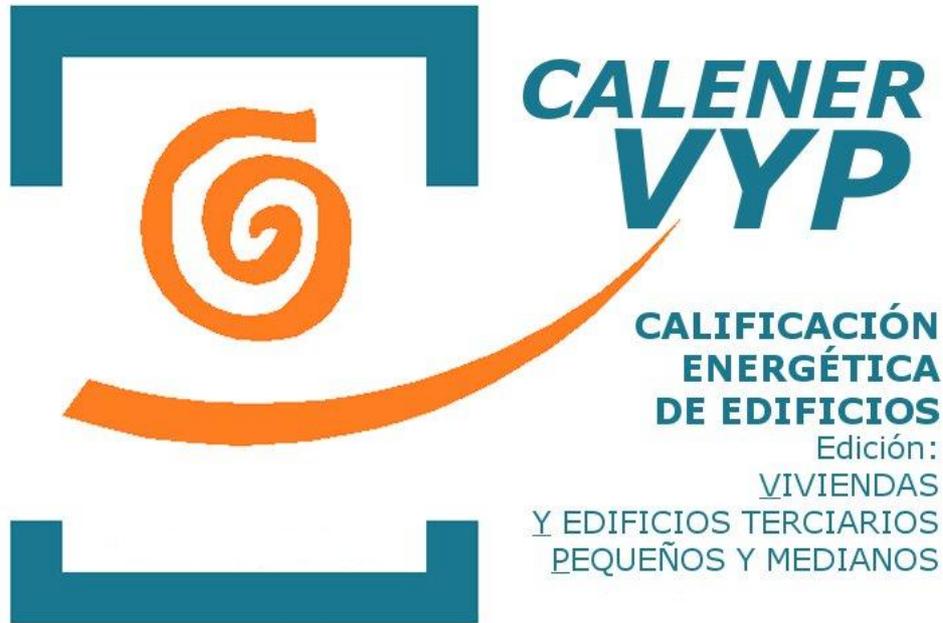
 HE-1 Opción General	Proyecto Proyecto PFG	
	Localidad Cocentaina (Alicante)	Comunidad Comunidad Valenciana

5. Lista de comprobación

Los parámetros característicos de los siguientes elementos del edificio deben acreditarse en el proyecto

Tipo	Nombre
Material	XPS Expandido con hidrofluorcarbonos HFC [0.025 W/[mK]]
	EPS Poliestireno Expandido [0.037 W/[mK]]
Acristalamiento	VER_DB3_4-12-4

Calificación Energética



IDAE Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía



DIRECCIÓN GENERAL DE ARQUITECTURA Y POLÍTICA DE VIVIENDA

Proyecto: Proyecto PFG

Fecha: 22/07/2013

 Calificación Energética	Proyecto	
	Proyecto PFG	
	Localidad	Comunidad
	Cocentaina (Alicante)	Comunidad Valenciana

1. DATOS GENERALES

Nombre del Proyecto	
Proyecto PFG	
Localidad	Comunidad Autónoma
Cocentaina (Alicante)	Comunidad Valenciana
Dirección del Proyecto	
Arpella	
Autor del Proyecto	
-Carlos Lucas Perea	
Autor de la Calificación	
-	
E-mail de contacto	Teléfono de contacto
-	-
Tipo de edificio	
Unifamiliar	

 Calificación Energética	Proyecto Proyecto PFG	
	Localidad Cocentaina (Alicante)	Comunidad Comunidad Valenciana

2. DESCRIPCIÓN GEOMÉTRICA Y CONSTRUCTIVA

2.1. Espacios

Nombre	Planta	Uso	Clase higrometria	Área (m ²)	Altura (m)
P01_E01	P01	Residencial	3	164,46	2,70
P01_E02	P01	Nivel de estanqueidad 1	3	36,90	2,70
P02_E01	P02	Residencial	3	61,99	2,13

2.2. Cerramientos opacos

2.2.1 Materiales

Nombre	K (W/mK)	e (kg/m ³)	Cp (J/kgK)	R (m ² K/W)	Z (m ² sPa/kg)
1 pie LP métrico o catalán 80 mm < G < 100	0,512	1000,00	1000,00	-	10
Mortero de cemento o cal para albañilería y	0,550	1125,00	1000,00	-	10
XPS Expandido con hidrofluorcarbonos HFC	0,025	37,50	1000,00	-	100
Cámara de aire ligeramente ventilada horizo	-	-	-	0,08	-
Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	0,432	930,00	1000,00	-	10
Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	0,570	1150,00	1000,00	-	6
Teja de arcilla cocida	1,000	2000,00	800,00	-	30
Cámara de aire ligeramente ventilada horizo	-	-	-	0,09	-
FU Entrevigado cerámico -Canto 250 mm	0,908	1220,00	1000,00	-	10
Azulejo cerámico	1,300	2300,00	840,00	-	1e+30
EPS Poliestireno Expandido [0.037 W/[mK]]	0,038	30,00	1000,00	-	20
Hormigón en masa 2000 < d < 2300	1,650	2150,00	1000,00	-	70

 Calificación Energética	Proyecto Proyecto PFG	
	Localidad Cocentaina (Alicante)	Comunidad Comunidad Valenciana

Nombre	K (W/mK)	e (kg/m ³)	Cp (J/kgK)	R (m ² K/W)	Z (m ² sPa/kg)
Tierra vegetal [d < 2050]	0,520	2000,00	1840,00	-	1
Roca natural porosa [por ejem. Lava] d < 16	0,550	1500,00	1000,00	-	15
Betún fieltro o lámina	0,230	1100,00	1000,00	-	50000

2.2.2 Composición de Cerramientos

Nombre	U (W/m ² K)	Material	Espesor (m)
Muro Exterior	0,30	1 pie LP métrico o catalán 80 mm < G < 100 mm	0,240
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,010
		XPS Expandido con hidrofluorcarbonos HFC [0.	0,060
		Cámara de aire ligeramente ventilada horizontal	0,000
		Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	0,070
		Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	0,010
Cubierta	0,32	Teja de arcilla cocida	0,020
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,020
		Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	0,060
		Cámara de aire ligeramente ventilada horizontal	0,000
		XPS Expandido con hidrofluorcarbonos HFC [0.	0,060
		FU Entrevigado cerámico -Canto 250 mm	0,250
Forjado interno	0,48	Azulejo cerámico	0,030
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,010
		EPS Poliestireno Expandido [0.037 W/[mK]]	0,060
		FU Entrevigado cerámico -Canto 250 mm	0,250

 Calificación Energética	Proyecto Proyecto PFG	
	Localidad Cocentaina (Alicante)	Comunidad Comunidad Valenciana

Nombre	U (W/m²K)	Material	Espesor (m)
Forjado interno	0,48	Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	0,010
Forjado terreno	0,78	Azulejo cerámico	0,030
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,020
		Hormigón en masa 2000 < d < 2300	0,200
		Tierra vegetal [d < 2050]	0,200
		Roca natural porosa [por ejem. Lava] d < 1600	0,300
Cubierta Inclinada	0,33	Teja de arcilla cocida	0,020
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,020
		Betún fieltro o lámina	0,010
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,020
		XPS Expandido con hidrofluorcarbonos HFC [0.	0,060
		FU Entrevigado cerámico -Canto 250 mm	0,250
		Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	0,020

2.3. Cerramientos semitransparentes

2.3.1 Vidrios

Nombre	U (W/m²K)	Factor solar
VER_DB3_4-12-4	1,60	0,70

2.3.2 Marcos

Nombre	U (W/m²K)
VER_Madera de densidad media alta	2,20
VER_PVC dos cámaras	2,20

 Calificación Energética	Proyecto Proyecto PFG	Comunidad Comunidad Valenciana
	Localidad Cocentaina (Alicante)	

2.3.3 Huecos

Nombre	Puerta madera
Acrisolamiento	VER_DB3_4-12-4
Marco	VER_Madera de densidad media alta
% Hueco	85,00
Permeabilidad m³/hm² a 100Pa	60,00
U (W/m²K)	2,11
Factor solar	0,16

Nombre	Puerta Cocina
Acrisolamiento	VER_DB3_4-12-4
Marco	VER_PVC dos cámaras
% Hueco	30,00
Permeabilidad m³/hm² a 100Pa	50,00
U (W/m²K)	1,78
Factor solar	0,51

Nombre	Ventanas
Acrisolamiento	VER_DB3_4-12-4
Marco	VER_PVC dos cámaras
% Hueco	10,00
Permeabilidad m³/hm² a 100Pa	50,00
U (W/m²K)	1,66
Factor solar	0,64

 Calificación Energética	Proyecto Proyecto PFG	Comunidad Comunidad Valenciana
	Localidad Cocentaina (Alicante)	

3. Sistemas

Nombre	Sistema Mixto
Tipo	Sistema mixto
Nombre Equipo	EQ_Caldera-Condensacion-Defecto
Tipo Equipo	Caldera eléctrica o de combustible
Nombre unidad terminal	UT_AguaCaliente
Zona asociada	P01_E01
Nombre demanda ACS	Demanda ACS
Nombre equipo acumulador	Acumulador
Porcentaje abastecido con energía solar	70,00
Temperatura impulsión del ACS (°C)	60,0
Temp. impulsión de la calefacción(°C)	80,0

4. Equipos

Nombre	EQ_Caldera-Condensacion-Defecto
Tipo	Caldera eléctrica o de combustible
Capacidad nominal (kW)	10,00
Rendimiento nominal	0,95
Capacidad en función de la temperatura de impulsión	cap_T-EQ_Caldera-unidad
Rendimiento nominal en función de la temperatura de impulsión	ren_T-EQ_Caldera-unidad

 Calificación Energética	Proyecto Proyecto PFG	
	Localidad Cocentaina (Alicante)	Comunidad Comunidad Valenciana

Rendimiento en función de la carga parcial en términos de potencia	ren_FCP_Potencia-EQ_Caldera-Condensacion-Defecto
Rendimiento en función de la carga parcial en términos de tiempo	ren_FCP_Tiempo-EQ_Caldera-unidad
Tipo energía	Gas Natural

Nombre	Acumulador
Tipo	Acumulador Agua Caliente
Volumen del depósito (L)	200,00
Coefficiente de pérdidas global del depósito, UA	1,00
Temperatura de consigna baja del depósito (°C)	60,00
Temperatura de consigna alta del depósito (°C)	80,00

5. Unidades terminales

Nombre	UT_AguaCaliente
Tipo	U.T. De Agua Caliente
Zona abastecida	P01_E01
Capacidad o potencia máxima (kW)	4,00

6. Justificación

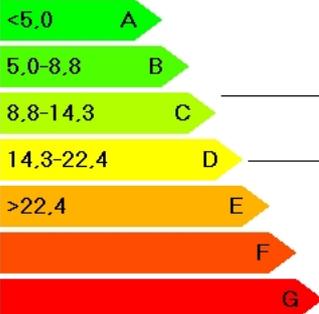
 Calificación Energética	Proyecto	
	Proyecto PFG	
	Localidad	Comunidad
	Cocentaina (Alicante)	Comunidad Valenciana

6.1. Contribución solar

Nombre	Contribución Solar	Contribución Solar Mínima HE-4
Sistema Mixto	70,0	70,0

 Calificación Energética	Proyecto	Proyecto PFG	
	Localidad	Cocentaina (Alicante)	Comunidad

7. Resultados

Certificación Energética de Edificios Indicador kgCO ₂ /m ²	Edificio Objeto			Edificio Referencia		
	9,2 C			18,7 D		
	Clase	kWh/m ²	kWh/año	Clase	kWh/m ²	kWh/año
Demanda calefacción	C	13,4	3034,4	E	37,1	8401,3
Demanda refrigeración	A	11,0	2491,0	B	12,8	2898,6
	Clase	kgCO ₂ /m ²	kgCO ₂ /año	Clase	kgCO ₂ /m ²	kgCO ₂ /año
Emisiones CO ₂ calefacción	B	3,5	792,6	E	11,9	2694,8
Emisiones CO ₂ refrigeración	C	4,2	951,1	C	4,9	1109,6
Emisiones CO ₂ ACS	B	1,5	339,7	D	1,9	430,3
Emisiones CO ₂ totales			2083,4			4234,6

Datos para la etiqueta de eficiencia energética

	Edificio Objeto		Edificio Referencia	
	por metro cuadrado	anual	por metro cuadrado	anual
Consumo energía final (kWh)	28,4	6439,9	66,3	15003,6
Consumo energía primaria (kWh)	39,5	8950,0	81,7	18509,5
Emisiones CO₂ (kgCO₂)	9,2	2083,4	18,7	4234,6



2012



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

2013



ANEXO V: FICHAS TÉCNICAS

 **CAPTADOR SOLAR**

 **CALDERA**

 **RADIADORES**





2012



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

2013



captadores solares'



	Cod.	EAN-13
SOLARIA-2.1 AL S8	942010635	8413880166681
SOLARIA-2.4 AL S8	942010644	8413880166698
SOLARIA-2.8 AL S8	942010653	8413880166704

Curva de rendimiento instantáneo del captador



energía
solar

aluminio

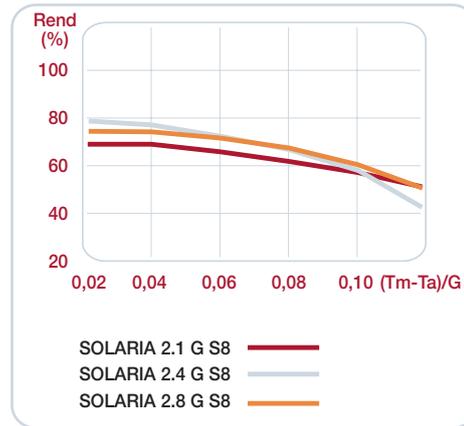
Captadores Solares Planos	SOLARIA-2.1 AL S8	SOLARIA-2.4 AL S8	SOLARIA-2.8 AL S8
DIMENSIONES			
Largo total (mm)	1.900	2.200	2.200
Ancho total (mm)	1.090	1.090	1.260
Fondo (mm)	90	90	90
Área total (m ²)	2,06	2,40	2,77
Área de apertura (m ²)	1,87	2,17	2,58
Área del absorbedor (m ²)	1,77	2,14	2,46
Peso en vacío (kg)	38	43	50
Capacidad de fluido (l)	1,18	1,26	1,70
Fluido caloportador	agua o agua glicolada	agua o agua glicolada	agua o agua glicolada
Temperatura de estancamiento (°C)	197,0	197,0	197,0
Flexión máxima (Pa)	1.000	1.000	1.000
PRESIONES DE PRUEBA Y CAUDAL RECOMENDADO			
Presión de timbre (bar)	14,0	14,0	14,0
Presión de trabajo (bar)	8,0	8,0	8,0
Caudal recomendado (l/h·m ²)	45,0	45,0	45,0
Caida de presión en línea (mm.c.a.) (q _i =l/min)	$1,93 \cdot q_i^2 + 6,52 \cdot q_i$	$1,85 \cdot q_i^2 + 7,32 \cdot q_i$	$2,24 \cdot q_i^2 + 3,72 \cdot q_i$
CALIDADES DE FABRICACIÓN			
Cubierta transparente	vidrio templado de 3,20 mm de espesor. Coef. Trans. 0,91		
Carcasa	aluminio anodizado AL-6063 T5 (espesor = 1,50 mm)		
Absorbedor	aletas de cobre (0,5 mm) soldadas por ultrasonidos a parrilla de cobre		
Tratamiento selectivo	proyección de electrodeposición de Cromo Negro sobre base de Niquel Claro		
Relación en parrilla	captador principal 22 mm / captador secundario 8 mm		
Aislamiento térmico	poliuretano rígido inyectado (25 mm) + lám. Aluminio + lana mineral (25 mm)		
Acabado posterior y sellado	propileno moldeado y burllete de EPDM		
Conexiones (4 uds)	B.S.P. hembra de 3/4"		
CURVAS DE RENDIMIENTO INSTANTANEO Y REGISTRO			
Rendimiento óptico n ₀	72,96 %	72,96 %	80,80 %
K1	2,51 W/m ² · K ²	2,51 W/m ² · K ²	3,20 W/m ² · K ²
K2	0,038 W/m ² · K ²	0,038 W/m ² · K ²	0,010 W/m ² · K ²
Contraseña de homologación	NPS-26507	NPS-26307	NPS-26407

captadores solares'



	Cod.	EAN-13
SOLARIA-2.1 G S8	942010751	8413880167770
SOLARIA-2.4 G S8	942010760	8413880167787
SOLARIA-2.8 G S8	942010779	8413880167794

Curva de rendimiento instantáneo del captador



energía solar

galvanizado

Captadores Solares Planos	SOLARIA-2.1 G S8	SOLARIA-2.4 G S8	SOLARIA-2.8 G S8
DIMENSIONES			
Largo total (mm)	1.900	2.200	2.200
Ancho total (mm)	1.090	1.090	1.260
Fondo (mm)	90	90	90
Área total (m ²)	2,04	2,40	2,80
Área de apertura (m ²)	1,88	2,17	2,60
Área del absorbedor (m ²)	1,77	2,14	2,54
Peso en vacío (kg)	38	43	50
Capacidad de fluido (l)	1,18	1,26	1,45
Fluido caloportador	agua o agua glicolada	agua o agua glicolada	agua o agua glicolada
Temperatura de estancamiento (°C)	197,0	197,0	197,0
Flexión máxima (Pa)	1.000	1.000	1.000
PRESIONES DE PRUEBA Y CAUDAL RECOMENDADO			
Presión de timbre (bar)	14,0	14,0	14,0
Presión de trabajo (bar)	8,0	8,0	8,0
Caudal recomendado (l/h·m ²)	45,0	45,0	45,0
Caida de presión en línea (mm.c.a.) (q _i =l/min)	3,00 · q _i ² + 3,95 · q _i	1,85 · q _i ² + 7,32 · q _i	2,59 · q _i ² + 2,53 · q _i
CALIDADES DE FABRICACIÓN			
Cubierta transparente	vidrio templado de 3,20 mm de espesor. Coef. Trans. 0,91		
Carcasa	acero lacado epoxidicamente en blanco		
Absorbedor	aletas de cobre (0,5 mm) soldadas por ultrasonidos a parrilla de cobre		
Tratamiento selectivo	pintura negra selectiva solar. deposición-imprimación del absorbedor		
Relación en parrilla	captador principal 22 mm / captador secundario 8 mm		
Aislamiento térmico	poliuretano rígido inyectado (25 mm) + lám. Aluminio + lana mineral (25 mm)		
Acabado posterior y sellado	propileno moldeado y burlete de EPDM		
Conexiones (4 uds)	B.S.P. hembra de 3/4"		
CURVAS DE RENDIMIENTO INSTANTANEO Y REGISTRO			
Rendimiento óptico n ₀	69,30 %	77,20 %	74,50 %
K1	4,57 W/m ² · K ²	4,68 W/m ² · K ²	5,00 W/m ² · K ²
K2	0,036 W/m ² · K ²	0,013 W/m ² · K ²	0,014 W/m ² · K ²
Contraseña de homologación	NPS-28507	NPS-28607	NPS-28707



Fagor Electrodomésticos S. Coop..

DECLARACION DE CONFORMIDAD
DECLARATION OF CONFORMITY

Yo: FAGOR ELECTRODOMÉSTICOS S. COOP.

We:

Ubicado en: B° San Andrés 18 - 20500 Mondragón - SPAIN

Located in:

Declaro bajo mi propia responsabilidad que el producto:

Declare under our sole responsibility that the product:

Aparato/ Appliance: CAPTADOR SOLAR/SOLAR COLLECTORS

Marca/ Brand: FAGOR

Modelo comercial: SOLARIA- 2.1 AL S8 NPS -26507
Commercial Name: SOLARIA- 2.4 AL S8 NPS -26307
SOLARIA- 2.8 AL S8 NPS -26407

Al que se refiere esta declaración está en conformidad con las siguientes normas:

To which this declaration relates is in conformity with the following standards:

DIN EN 12975-1:2006-06

DIN EN 12975-2:2006-06

Siguiendo las prescripciones de las directivas:

Following the provisions of Directives:

Directiva CEN KEYMARK para Productos Solares Térmicos
Directive CEN KEYMARK Products Solar Termic

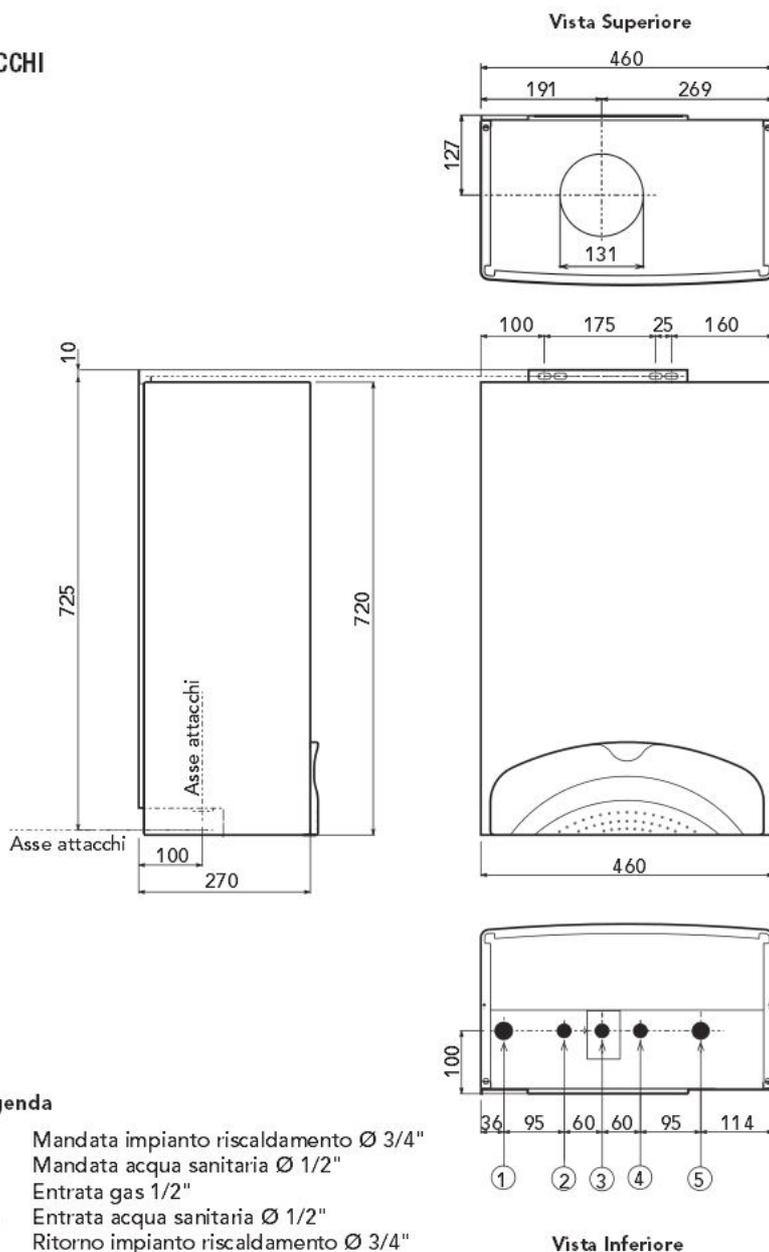
Cumple con lo prescrito en la Orden Ministerial ITC/71/2007
According to Ministerial Orden ITC/71/2007

Mondragón, 30 de Junio de 2008
José Antonio Angoitia Apellaniz

Responsable Certificaciones Confort

Caldaie murali a gas con produzione di acqua calda istantanea, elettroniche a ionizzazione

DIMENSIONI E ATTACCHI



Legenda

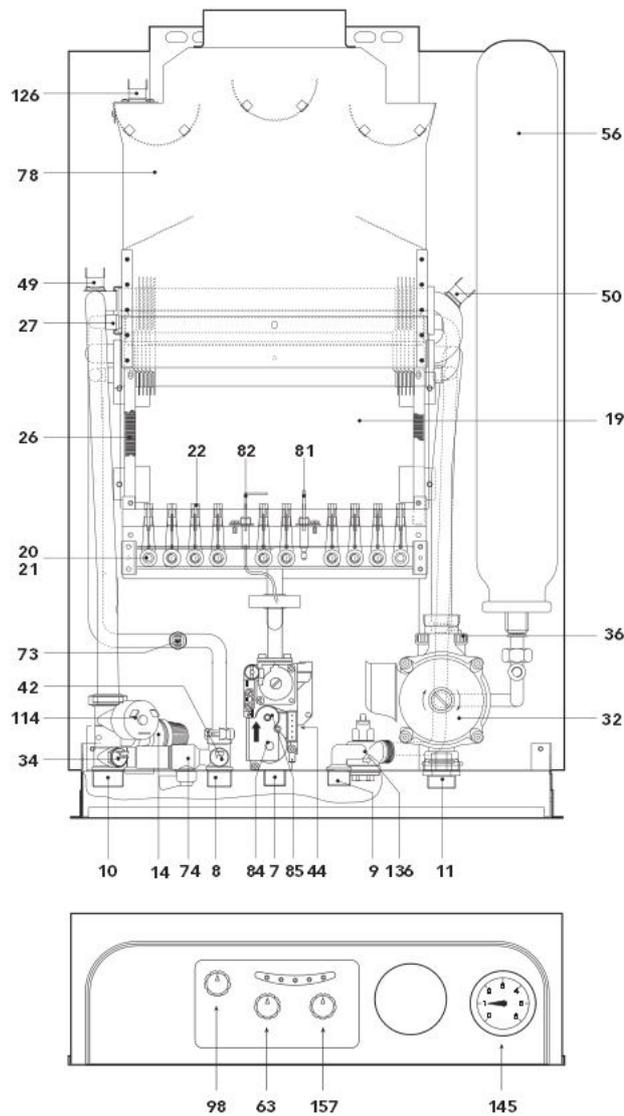
- 1 Mandata impianto riscaldamento \varnothing 3/4"
- 2 Mandata acqua sanitaria \varnothing 1/2"
- 3 Entrata gas 1/2"
- 4 Entrata acqua sanitaria \varnothing 1/2"
- 5 Ritorno impianto riscaldamento \varnothing 3/4"

DESCRIZIONE PER CAPITOLATO

Generatore termico per installazioni in locali interni, ad alto rendimento pari a 90,3 %, di tipo pensile, per produzione acqua calda istantanea per uso sanitario (prioritaria) e per riscaldamento, con camera di combustione aperta ed espulsione fumi a tiraggio naturale, adatto al funzionamento con combustibile gassoso. Mantellatura verniciata di bianco per anafresi a polveri epossidiche. Camera di combustione in lamiera alluminata con trattamento anticorrosione, isolata internamente con fibra ecologica, con dispositivo rompitiraggio-antivento incorporato e termostato anti-reflusso fumi tarato a 80°C. Scambiatore bitermico per riscaldamento e produzione sanitaria, a geometria compatta interamente in rame con superficie esterna con ricopertura anticorrosione ottenuta con bagno di lacca in alluminio atossica. Costituito da una batteria di tubi alettati esternamente e collegati tra loro in serie e

contenenti il tubo passaggio acqua sanitaria a serpentino saldobrascato internamente. Circolatore a 3 livelli di portata/prevalenza, vaso di espansione 8lt. Bruciatore ad aria aspirata a 12 rampe, in acciaio inox AISI 304, con dispositivo di accensione elettrica senza fiamma pilota e con dispositivo di controllo fiamma a rilevazione delle correnti di ionizzazione. Portata termica modulante da 11,5 kW a 25,8 kW sia in produzione sanitaria che in riscaldamento. Potenza utile sanitaria 23,3 kW con produzione a Dt 25°C di 13 l/min e potenza massima riscaldamento regolabile. Sistema di sicurezza antibloccaggio circolatore con impulso di alimentazione ogni 24 ore di inattività. Protezione antigelo elettronica con accensione bruciatore quando l'acqua in caldaia raggiunge i 6°C. Post-circolazione di 6 minuti dopo fase riscaldamento. Termostato di limite massimo tarato a 88°C, termostato sicurezza tarato a 100°C e pressostato acqua tarato a 0,8 bar.

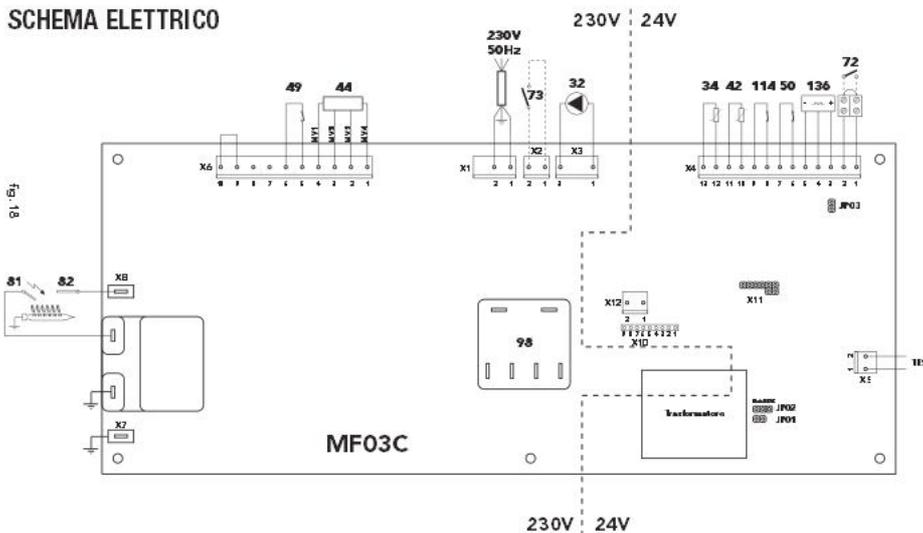
VISTA GENERALE E COMPONENTI PRINCIPALI



Legenda

- 7 Entrata gas
- 8 Mandata acqua sanitaria
- 9 Entrata acqua sanitaria
- 10 Mandata impianto
- 11 Ritorno impianto
- 14 Valvola di sicurezza
- 19 Camera di combustione
- 20 Gruppo bruciatori
- 21 Ugello principale
- 22 Bruciatore
- 26 Isolante camera combustione
- 27 Scambiatore in rame per riscaldamento sanitario
- 32 Circolatore riscaldamento
- 34 Sensore temp. riscaldamento
- 36 Sfiato aria automatico
- 42 Sensore di temperatura sanitaria
- 44 Valvola gas
- 47 Modulatore valvola gas
- 49 Termostato di sicurezza
- 50 Termostato di limite riscaldamento
- 56 Vaso espansione
- 63 Potenzimetro riscaldamento
- 73 Termostato antigelo (optional)
- 74 Rubinetto di riempimento impianto
- 78 Antirefouleur
- 81 Elettrodo di accensione
- 82 Elettrodo di rivelazione
- 84 1° operatore valvola gas
- 85 2° operatore valvola gas
- 98 Selettore acceso-spento-reset
- 114 Pressostato acqua
- 126 Termostato fumi (Total Security)
- 136 Flussometro
- 145 Idrometro
- 157 Potenzimetro sanitario

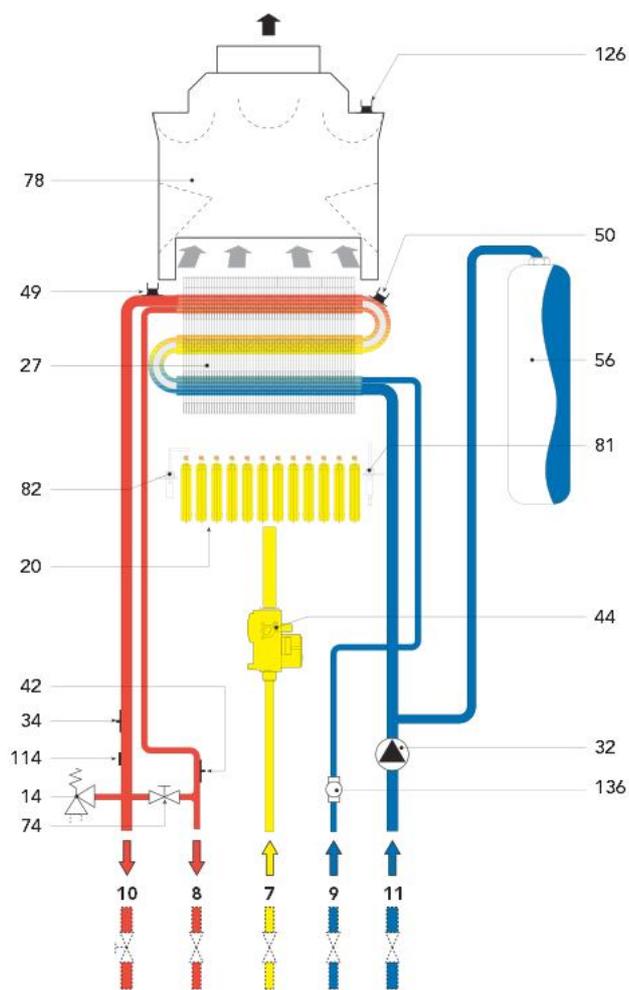
SCHEMA ELETTRICO



Legenda

- 32 Circolatore riscaldamento
- 34 Sensore temp. riscaldamento
- 42 Sensore di temperatura sanitario
- 44 Valvola gas
- 49 Termostato di sicurezza
- 50 Termostato di limite riscaldamento
- 72 Termostato ambiente
- 73 Termostato antigelo (optional)
- 81 Elettrodo d'accensione
- 82 Elettrodo di rivelazione
- 98 Interruttore Spento-Acceso-Reset
- 114 Pressostato acqua
- 136 Flussometro

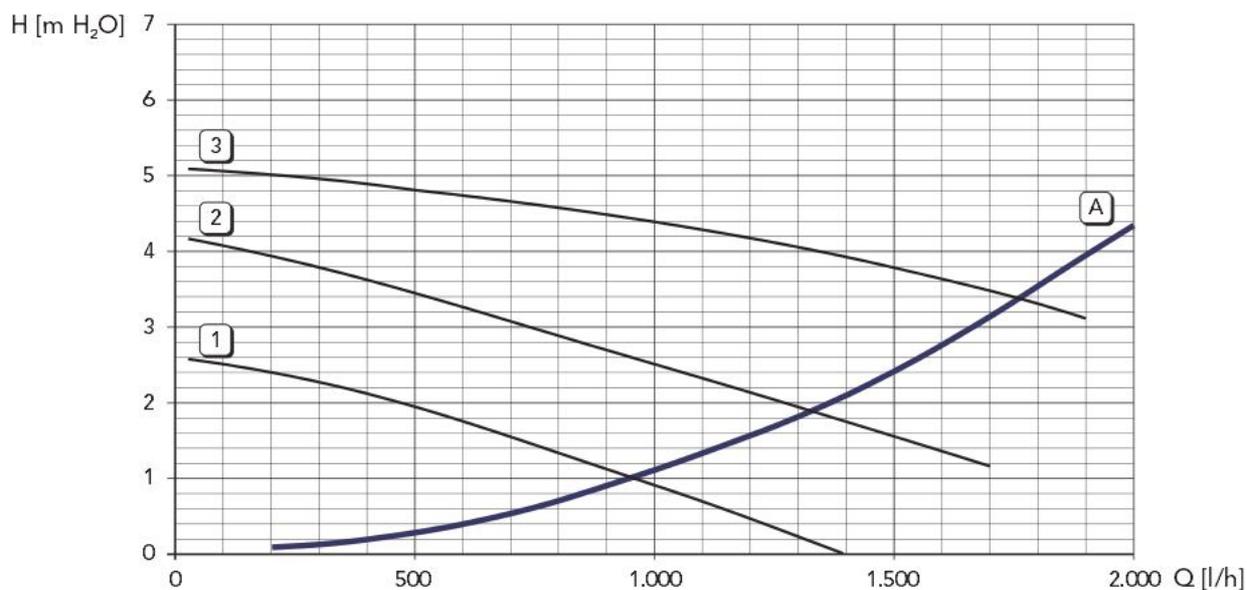
SCHEMA IDRAULICO



Legenda

- 7 Entrata gas
- 8 Uscita acqua sanitaria
- 9 Entrata acqua sanitaria
- 10 Mandata impianto
- 11 Ritorno impianto
- 14 Valvola di sicurezza
- 20 Gruppo bruciatori
- 27 Scambiatore di calore
- 32 Circolatore riscaldamento
- 34 Sensore temperatura riscaldamento
- 42 Sensore temperatura sanitario
- 44 Valvola gas
- 49 Termostato di sicurezza
- 50 Termostato di limite riscaldamento
- 56 Vaso di espansione
- 74 Rubinetto di riempimento impianto
- 78 Antirefouleur
- 81 Elettrodo d'accensione
- 82 Elettrodo di rilevazione
- 114 Pressostato acqua
- 126 Termostato fumi
- 136 Flussometro

PREVALENZE CIRCOLATORE - PERDITE DI CARICO CALDAIA



Legenda

- 1 - 2 - 3 = Velocità circolatore
- A = Perdite di carico caldaia

TABELLA DATI TECNICI

Potenze		Pmax	Pmin
Portata Termica (Potere Calorifico Inferiore - Hi)	kW	25,8	11,5
	kcal/h	22.200	9.900
Potenza Termica Utile 80°C - 60°C	kW	23,3	9,7
	kcal/h	20.000	8.300
Potenza Termica Sanitario	kW	23,3	9,7
	kcal/h	20.000	8.300
Alimentazione gas		Pmax	Pmin
Ugelli principali Gas Metano (G20)	mm	12 x 1,30	
Pressione alimentazione Gas Metano (G20)	mbar	20,0	
Pressione al bruciatore Gas Metano (G20)	mbar	11,8	2,5
Portata Gas Metano (G20)	nm ³ /h	2,73	1,22
Ugelli principali GPL (G31)	mm	12 x 0,77	
Pressione alimentazione GPL (G31)	mbar	37,0	
Pressione al bruciatore GPL (G31)	mbar	36,0	7,8
Portata GPL (G31)	nm ³ /h	2,00	0,89
Riscaldamento			
Temperatura massima di esercizio riscaldamento	°C	90	
Pressione massima di esercizio riscaldamento	bar	3	
Valvola di sicurezza	bar	3	
Pressione minima di esercizio riscaldamento	bar	0,8	
Capacità vaso di espansione	litri	7	
Pressione di precarica vaso di espansione	bar	1	
Contenuto d'acqua caldaia	litri	0,8	
Sanitario			
Produzione sanitaria massima Δt 25°C	l/min	13,6	
Produzione sanitaria massima Δt 30°C	l/min	11,3	
Pressione massima di esercizio sanitario	bar	9	
Pressione minima di esercizio sanitario	bar	0,25	
Contenuto d'acqua sanitario	litri	0,8	
Dimensioni, pesi attacchi			
Altezza	mm	720	
Larghezza	mm	460	
Profondità	mm	270	
Peso con imballo	kg	38	
Attacco impianto gas	poll.	1/2"	
Attacchi impianto riscaldamento	poll.	3/4"	
Attacchi circuito sanitario	poll.	1/2"	
Alimentazione elettrica			
Max Potenza Elettrica Assorbita	W	85	
Tensione di alimentazione/frequenza	V/Hz	230/50	
Indice di protezione elettrica	IP	44	

Modello	Rendimenti rilevati CE			Rilievi combust. a Pmax			Perdite rilevate a Pmax			Portata fumi kg/h
	Potenza Nominale	Potenza Minima	Carico ridotto (30% Pn)	ΔT fumi - ambiente	CO ₂	Rendim. di combust.	Al camino bruciatore acceso	Al camino bruciatore spento	Al mantello	
	%	%	%	°C	%	%	%	%	%	
Domina C 24 E	90.3	86.6	88.6	115	5.9	91.9	8.1	0.49	1.6	64

Classe di rendimento (direttiva 92/42/EEC):

 - Classe emissioni NOx (direttiva EN 297/A5): **2**

blower

DATI TECNICI PER ELEMENTO / TECHNICAL DATA PER ELEMENT

modello model	profondità thickness	altezza (H) height	interasse centres	larghezza width	peso unloaded weight (Kg)	cont. H ₂ O water capacity (lt)	resa termica thermal power	
BLOWER	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)		(lt)	(W)	(Kcal/h)
V180	90	1800	1670	85	2,80	0,54	222	191
V210	90	2100	1970	85	3,10	0,60	259	223

● funzionamento ad acqua
operates with water

○ funzionamento elettrificabile
adaptable for electric operation

● ○

● ○

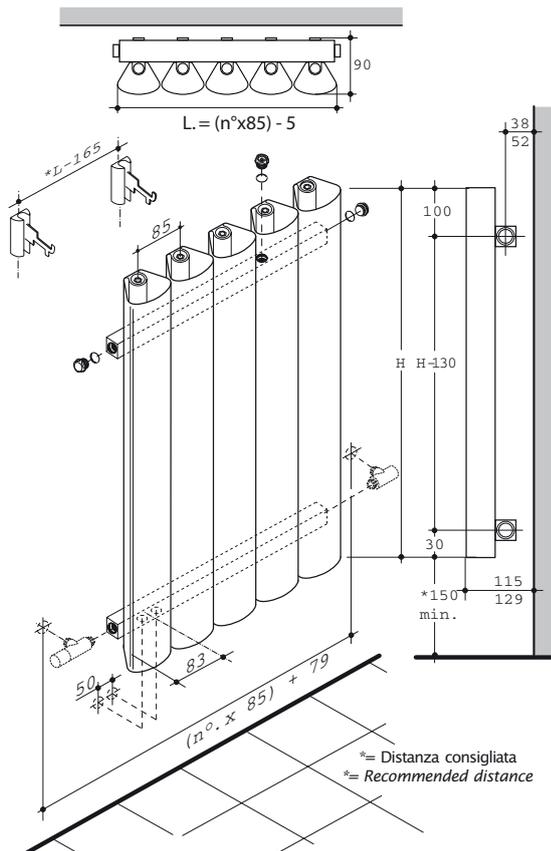
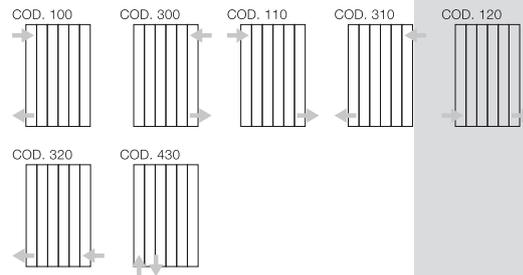
Disponibilità Modelli / versione verticale: da 4 a 8 elementi (n°)
Availability of models / vertical version: 4 to 8 elements (n°)

Equazione caratteristica: $K_m \Delta t^n$. Valori di potenza termica stimati presso il Politecnico di Milano secondo la norma **EN 442**. Pressione massima di esercizio di 6 bar, temperatura massima d'esercizio 120°C. Mozzo Ø: 1/2". Characteristic Equation: $K_m \Delta t^n$. Thermal power values estimated at Milan Polytechnic in accordance with the **EN 442** norm. Working pressure does not exceed 6 bar, maximum working temperature: 120°C. Hub Ø: 1/2".

Finiture/Finishes:



Connessioni verticale / Vertical joint: 100-300-110-310
120-320-430



Codice/Code Hox	Modello/Model	Finitura/Finishing	Prezzo/Price (€)
6018025	V180-4	RAL	395
6018026	V180-5	RAL	480
6018027	V180-6	RAL	565
6018028	V180-7	RAL	650
6018029	V180-8	RAL	735
6018040	V210-4	RAL	415
6018041	V210-5	RAL	505
6018042	V210-6	RAL	595
6018043	V210-7	RAL	685
6018044	V210-8	RAL	775
6018706	V180-4	ANT	395
6018707	V180-5	ANT	480
6018708	V180-6	ANT	565
6018709	V180-7	ANT	650
6018710	V180-8	ANT	735
6018711	V210-4	ANT	415
6018712	V210-5	ANT	505
6018713	V210-6	ANT	595
6018714	V210-7	ANT	685
6018715	V210-8	ANT	775
6018716	V180-4	WHI	395
6018717	V180-5	WHI	480
6018718	V180-6	WHI	565
6018719	V180-7	WHI	650
6018720	V180-8	WHI	735
6018721	V210-4	WHI	415
6018722	V210-5	WHI	505
6018723	V210-6	WHI	595
6018724	V210-7	WHI	685
6018725	V210-8	WHI	775
6018030	V180-4	LUX	795
6018031	V180-5	LUX	975
6018032	V180-6	LUX	1.160
6018033	V180-7	LUX	1.340
6018034	V180-8	LUX	1.520
6018045	V210-4	LUX	825
6018046	V210-5	LUX	1.010
6018047	V210-6	LUX	1.190
6018048	V210-7	LUX	1.380
6018049	V210-8	LUX	1.560
6018035	V180-4	SAT	795
6018036	V180-5	SAT	975
6018037	V180-6	SAT	1.160
6018038	V180-7	SAT	1.340
6018039	V180-8	SAT	1.520
6018050	V210-4	SAT	825
6018051	V210-5	SAT	1.010
6018052	V210-6	SAT	1.190
6018053	V210-7	SAT	1.380
6018054	V210-8	SAT	1.560



WINDSOR



Modelo Expuesto:
Pulido Mate
Ref. WIN1150500

Datos técnicos

Material Acero inoxidable
Conexiones 1/2"
Presión máxima de ejercicio 8 bar

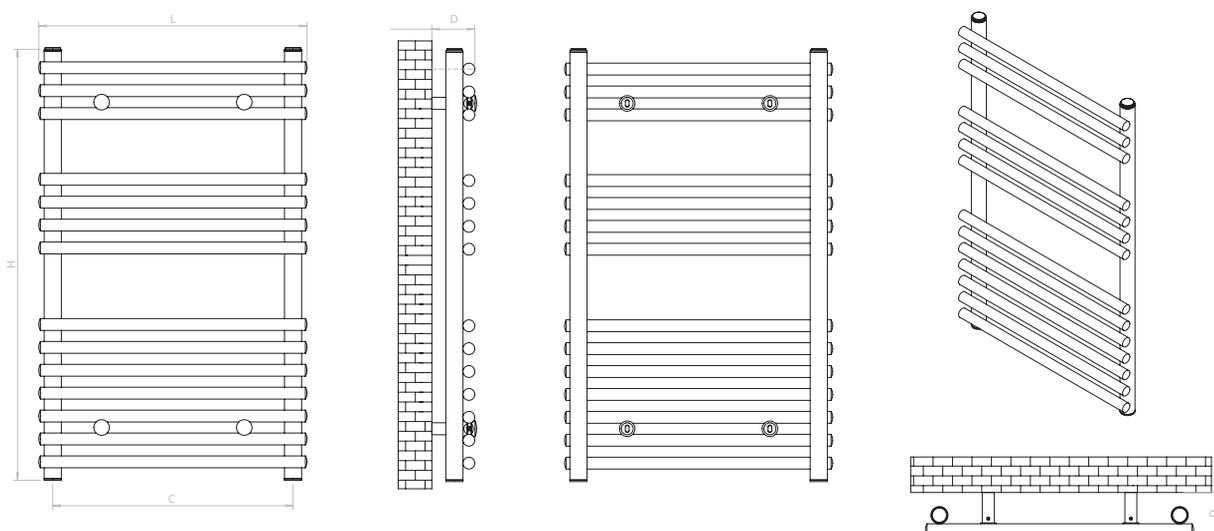
Temperatura máxima de ejercicio 95° C
Acabado Pulido Mate o Pulido Brillo
Instalación Vertical



Precios y Especificaciones

Referencia	Alto H (mm)	Ancho L (mm)	Fondo desde pared D (mm)	Distancia entre ejes C (mm)	Contenido en agua (litros)	Peso (Kg)	Nº de tubos o secciones	Potencia térmica $\Delta T 50^\circ C$		VERSIÓN ELÉCTRICA		VERSIÓN HIDRÁULICA		
								Kcal	W	Potencia Resistencia (W)	Precio €		Precio €	
											Pulido Mate	Pulido Brillo	Pulido Mate	Pulido Brillo
WIN798500	798	500	80 - 90	448	3,54	6,51	14	324	377	400				
WIN1150500	1.150	500	80 - 90	448	5,08	9,15	20	463	538	400	Consultar	Consultar	Consultar	Consultar
WIN1612500	1.612	500	80 - 90	448	7,57	13,56	31	681	792	800				

Esquema



Observaciones

Para instalaciones bitubulares se recomienda conectar la ida y el retorno por la parte inferior del radiador.

Para instalaciones monotubulares se debe instalar por la parte inferior del radiador con la sonda suministrada con la válvula monotubo.

Los modelos eléctricos vendrán montados con una resistencia de la potencia indicada en el cuadro superior y con el control electrónico KTX4. (Ver página 66).





2012



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

2013



ANEXO VI: CALEFFI – IMPIANTO A COLLETTORI





Software Caleffi 2009

DIMENSIONAMENTO IMPIANTO A COLLETTORI

Nome file:

Proyecto Lucas

Committente:

Carlos Lucas Perea

Ubicazione edificio:

Cocentaina; Alicante; Spagna



COLLETTORE 1 - Collettore immesso numero 1

Temperatura massima di progetto: 70,0 °C
 Prevalenza disponibile al collettore: 1'200 mm c.a.
 Collettore: Caleffi 356-357 DN 1"
 Valvola di zona: Caleffi 6470/6460
 Tubo: PEX Ypsilon

N	Locale	Q W	L m	De mm	Di mm	Corpo scaldante	b mm	h mm
1	Soggiorno	1'734	10,0	15,0	10,0	BLOWER V180 (HOX) 9-1800/1	765	1'800
2	Cucina	1'718	11,0	15,0	10,0	BLOWER V180 (HOX) 9-1800/1	765	1'800
3	Stanza 1	930	18,0	12,0	8,0	BLOWER V180 (HOX) 5-1800/1	425	1'800
4	Stanza 2	593	16,0	12,0	8,0	BLOWER V180 (HOX) 3-1800/1	255	1'800
5	Stanza 3	598	20,0	12,0	8,0	BLOWER V180 (HOX) 3-1800/1	255	1'800
6	Stanza Matrimoniale	689	21,0	12,0	8,0	BLOWER V180 (HOX) 4-1800/1	340	1'800
7	Bagno 1	375	9,0	12,0	8,0	Coalifero WIN 798500 (Zeta INOX) 1-798	500	798
8	Bagno 2	451	17,0	12,0	8,0	Coalifero WIN 1150500 1-1150	500	1'150
9	Aseo	357	13,0	12,0	8,0	Coalifero WIN 798500 (Zeta INOX) 1-798	500	798
10	Soggiorno 2	1'734	3,0	12,0	8,0	BLOWER V180 (HOX) 9-1800/1	765	1'800
11	Soggiorno 3	1'300	8,0	12,0	8,0	BLOWER V180 (HOX) 7-1800/1	595	1'800
12	Corredoio	1'734	7,0	12,0	8,0	BLOWER V180 (HOX) 9-1800/1	765	1'800

Dati generli relativi al collettore:

Prevalenza di zona:	1'281 mm c.a.	Potenza richiesta:	12'213 W
Portata collettore:	1'464 l/h	Potenza erogata:	12'669 W
Salto termico medio:	7,4 °C	Contenuto acqua:	43 l

LEGENDA:

N numero derivazione
 Locale locale servito
 Q potenza termica richiesta
 L lunghezza tubi collettore-corpo scaldante
 De diametro esterno del tubo
 Di diametro interno del tubo
 Corpo scaldante nome del corpo scaldante - n°elementi - serie
 b larghezza del corpo scaldante
 h altezza del corpo scaldante

COLLETTORE 1

N	locale	Q W	ta °C	ccs	t _{mp} °C	G l/h	v m/s	dt °C	F	Q _{eff} W	DQ W	cv	Dn _v	kv _{001v} l/h	tipo valvola	cd	Dn _d	kv _{001d} l/h
1	Soggiorno	1'734	20,0	1	70	199	0,71	7,5	0,903	1'805	71	13	1/2	270	termostattizzabile	7	1/2	399
2	Cucina	1'718	20,0	1	70	192	0,69	7,7	0,901	1'800	82	13	1/2	270	termostattizzabile	7	1/2	399
3	Stanza 1	930	20,0	1	70	91	0,51	8,8	0,887	985	55	13	3/8	222	termostattizzabile	7	3/8	242
4	Stanza 2	593	20,0	1	70	96	0,53	5,3	0,931	620	27	13	3/8	222	termostattizzabile	7	3/8	242
5	Stanza 3	598	20,0	1	70	87	0,48	6,0	0,923	615	17	13	3/8	222	termostattizzabile	7	3/8	242
6	Stanza Matrimoniale	689	20,0	1	70	85	0,47	7,0	0,910	808	119	13	3/8	222	termostattizzabile	7	3/8	242
7	Bagno 1	375	20,0	2	70	122	0,68	2,6	0,966	364	-11	13	3/8	222	termostattizzabile	7	3/8	242
8	Bagno 2	451	20,0	3	70	93	0,52	4,2	0,946	509	58	13	3/8	222	termostattizzabile	7	3/8	242
9	Aseo	357	20,0	2	70	105	0,59	2,9	0,962	363	6	13	3/8	222	termostattizzabile	7	3/8	242
10	Soggiorno 2	1'734	20,0	1	70	131	0,73	11,4	0,854	1'706	-28	18	3/8	60	termostatica	7	3/8	242
11	Soggiorno 3	1'300	20,0	1	70	128	0,71	8,7	0,888	1'380	80	13	3/8	222	termostattizzabile	7	3/8	242
12	Corredolo	1'734	20,0	1	70	135	0,75	11,1	0,858	1'714	-20	13	3/8	222	termostattizzabile	7	3/8	242

LEGENDA:

N	numero corpo scaldante	F	fattore di resa del corpo scaldante
locale	locale servito	Q _{eff}	potenza termica resa dal corpo scaldante
Q	potenza termica ceduta	DQ	differenza tra potenza richiesta e resa
ta	temperatura ambiente	cv	codice valvola
ccs	codice corpo scaldante	Dn _v	Diametro nominale valvola
t _{mp}	temperatura media di prova corpo sc.	kv _{001v}	portata nominale valvola per ddp = 0.01 bar
G	portata	cd	codice detentore
v	velocità del fluido	Dn _v	Diametro nominale detentore
dt	salto termico	kv _{001v}	portata nominale detentore per ddp = 0.01 bar

COMPUTO METRICO MATERIALI - File : Progetto Lucas

Valvola zona	Caleffi	6470/6460	Dn 1"	n.	1
Collettore:	Caleffi	356-357[12]	1"	n.	1
Tubo	PEX	Ypsilon	12,0/8,0	m	132
Tubo	PEX	Ypsilon	15,0/10,0	m	21
Valvola	Caleffi	338 sq	Dn 1/2"	n.	2
Valvola	Caleffi	338 sq	Dn 3/8"	n.	9
Valvola	Caleffi	220 sq+200	Dn 3/8"	n.	1
Detentore	Caleffi	342 sq	Dn 1/2"	n.	2
Detentore	Caleffi	342 sq	Dn 3/8"	n.	10
Corpo scaldante:	BLOWER V180 (HOX)	1800/1	ad elementi	n.	58
Corpo scaldante:	Toallero WIN 798500 (Zeta)	798	ad elementi	n.	2
Corpo scaldante:	Toallero WIN1150500	1150	ad elementi	n.	1



2012



UNIVERSITAT
POLITÀCNICA
DE VALÈNCIA

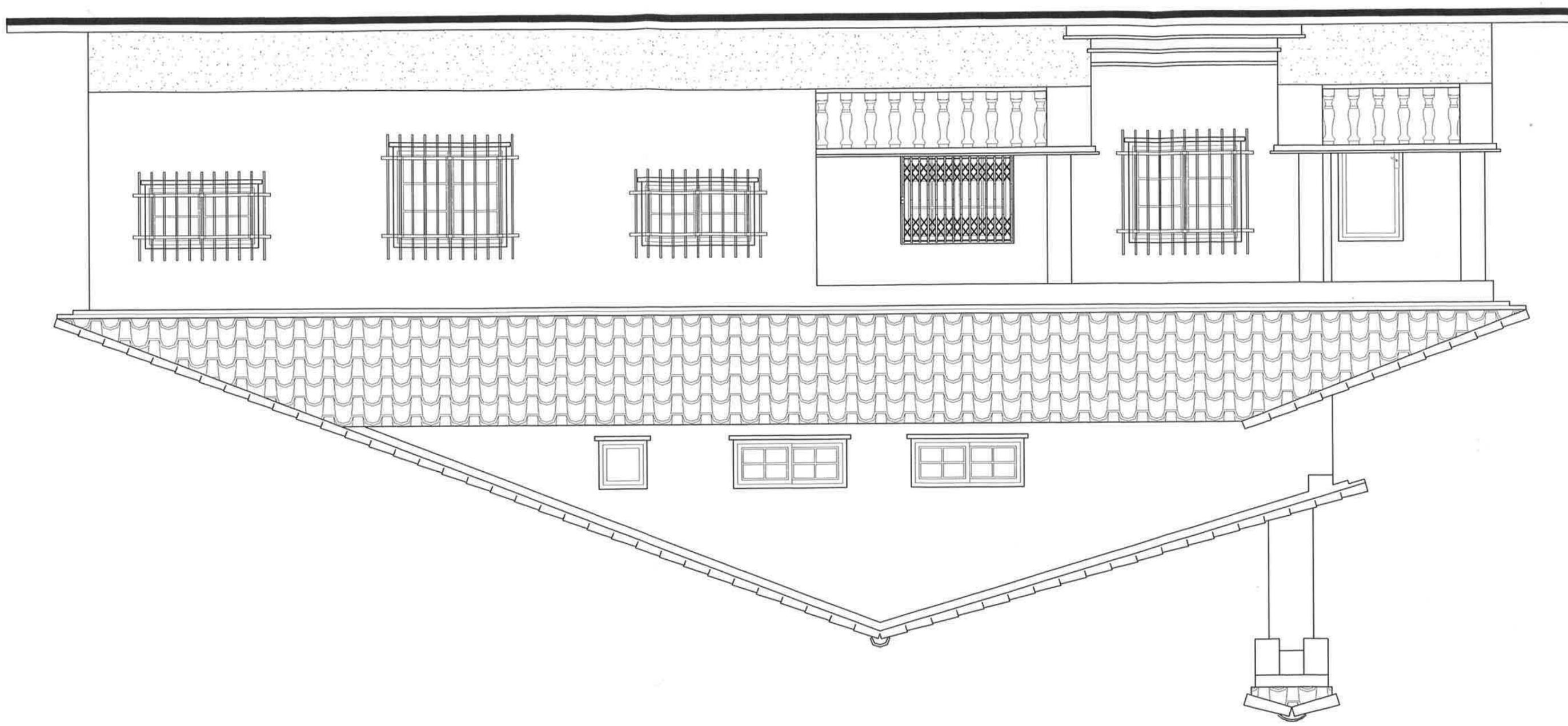
2013



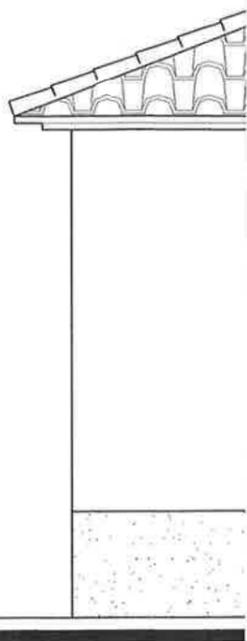
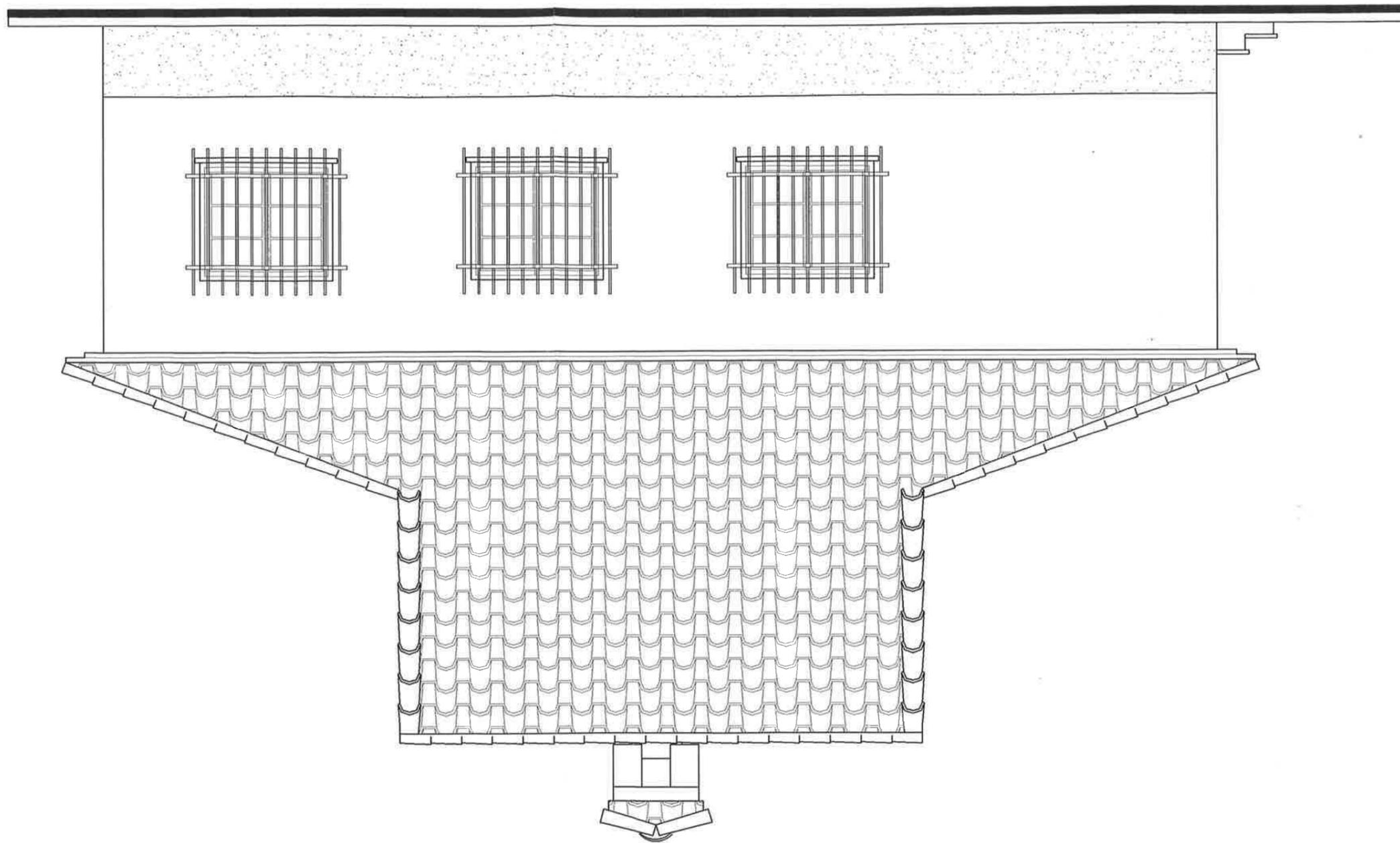
ANEXO VII: PLANOS



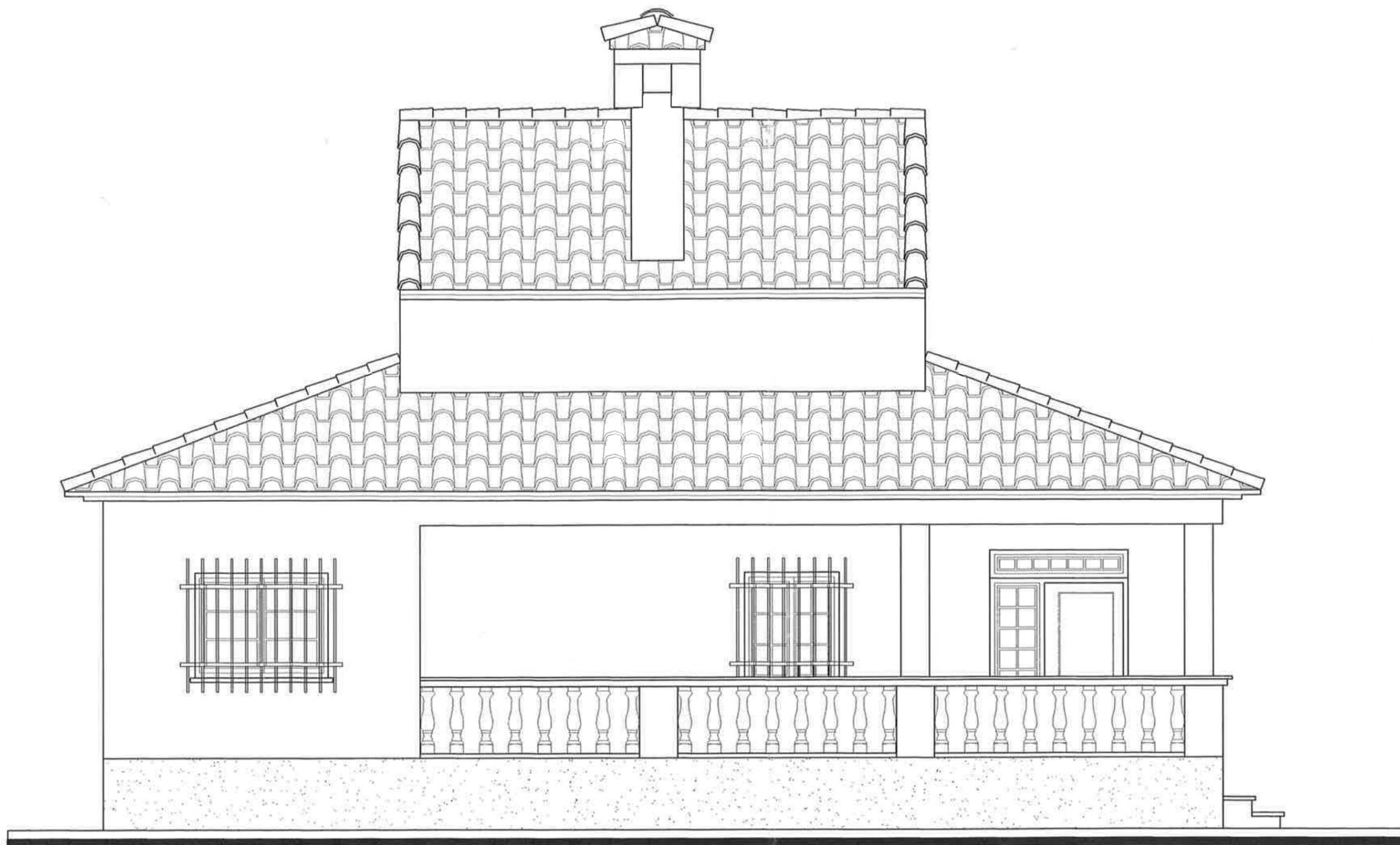
PRINCIPAL



LAT. DERECHA

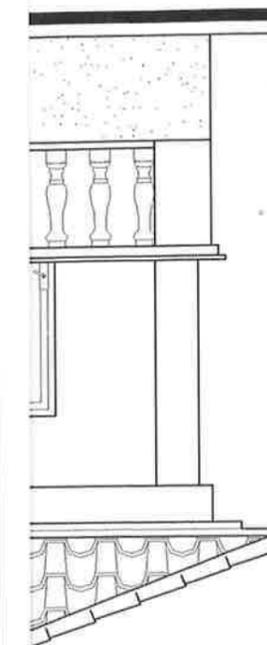


POS



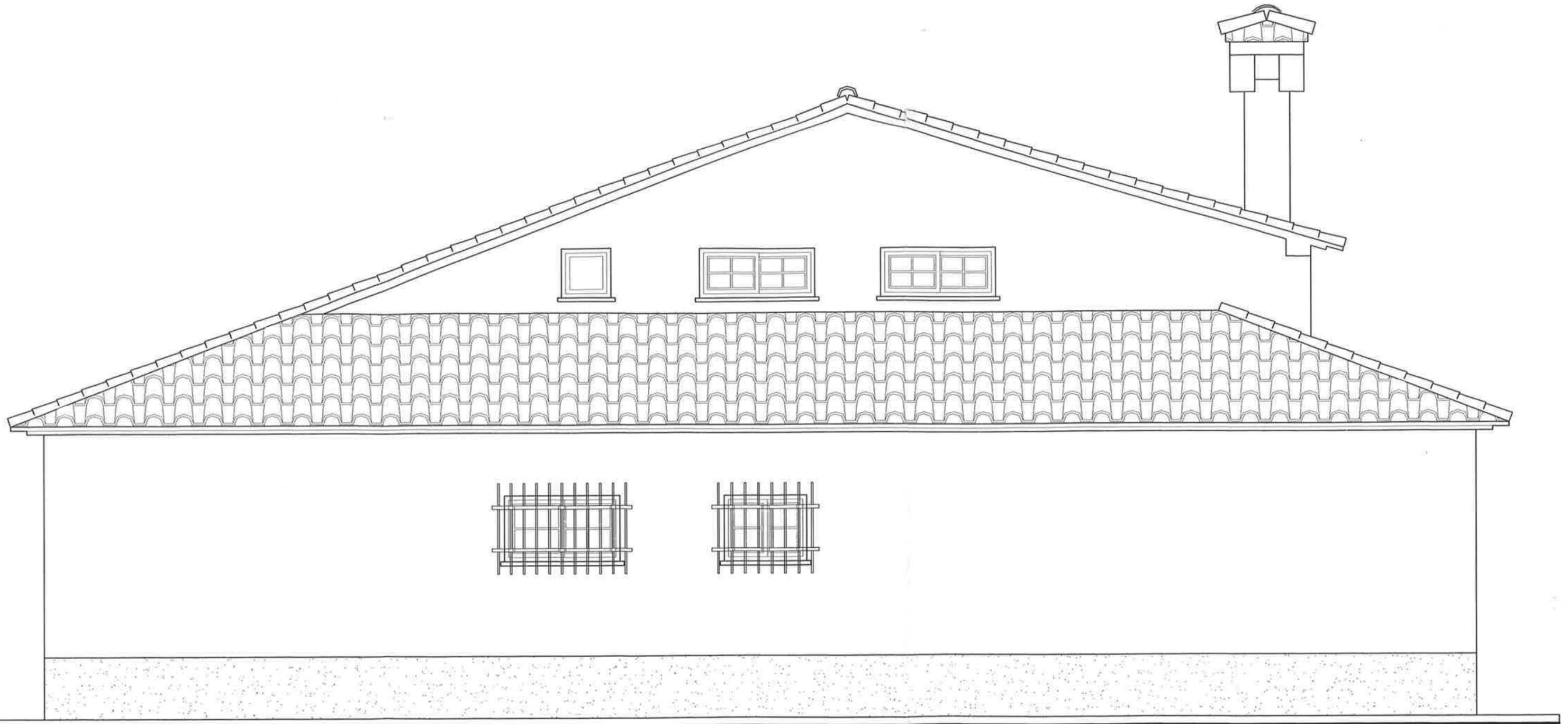
LAT. IZQUIERDA

PRIN



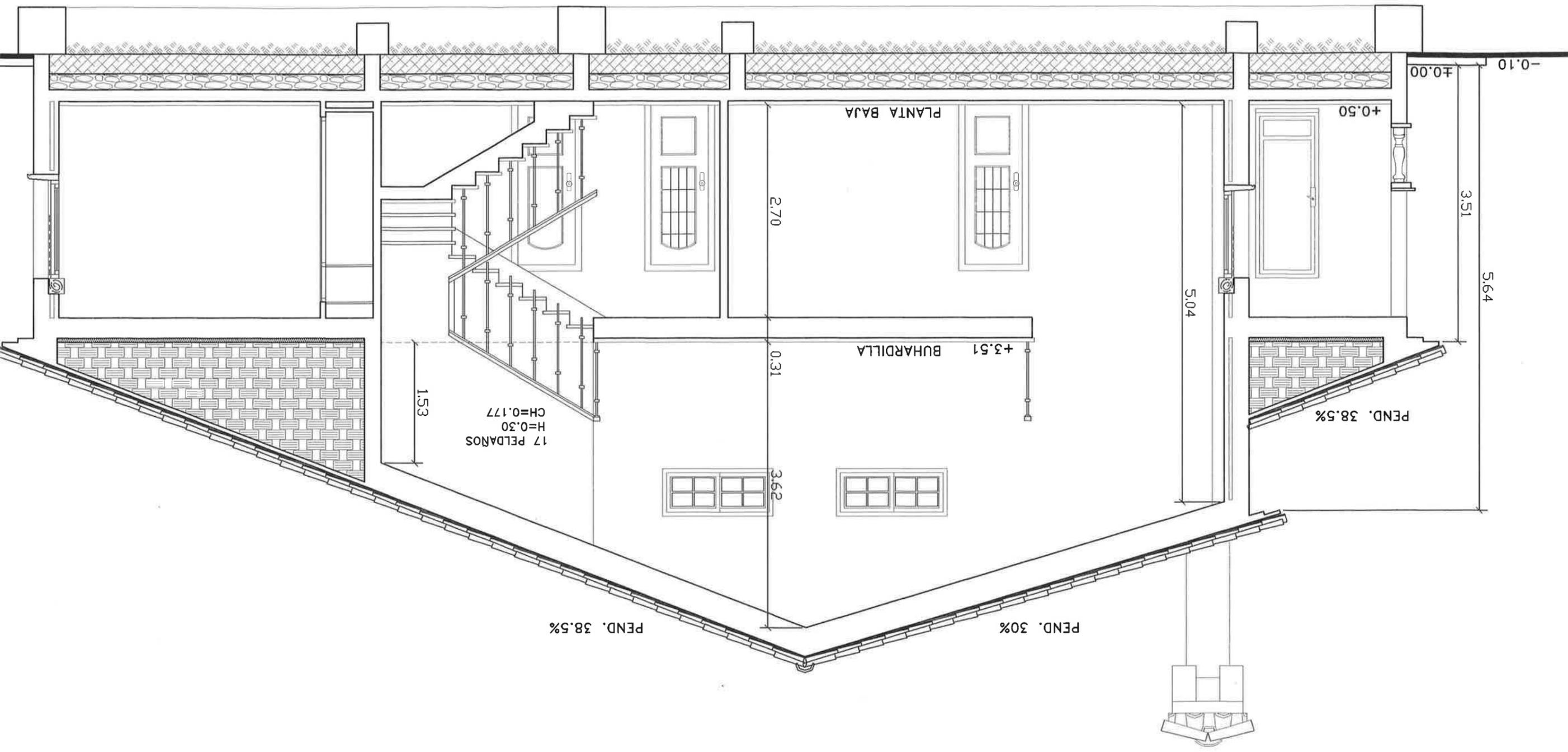
<p>JAIMÉ UBEDA S.L. GABINETE DE ARQUITECTURA Y URBANISMO PASSEIG DEL COMTAT, 48-2º COCENTAINA, TLF: 559-27-76</p>	<p>PROYECTO BASICO Y DE EJECUCION DE : VIVIENDA UNIFAMILIAR AISLADA</p>
	<p>PROMOTOR : D. RUBEN LUCAS PEREA</p>
<p>ARQUITECTO: JAIME J. UBEDA MONCHO</p>	<p>SITUACION : PTDA. "L'ARPELLA" S/N. COCENTAINA (Alicante)</p>

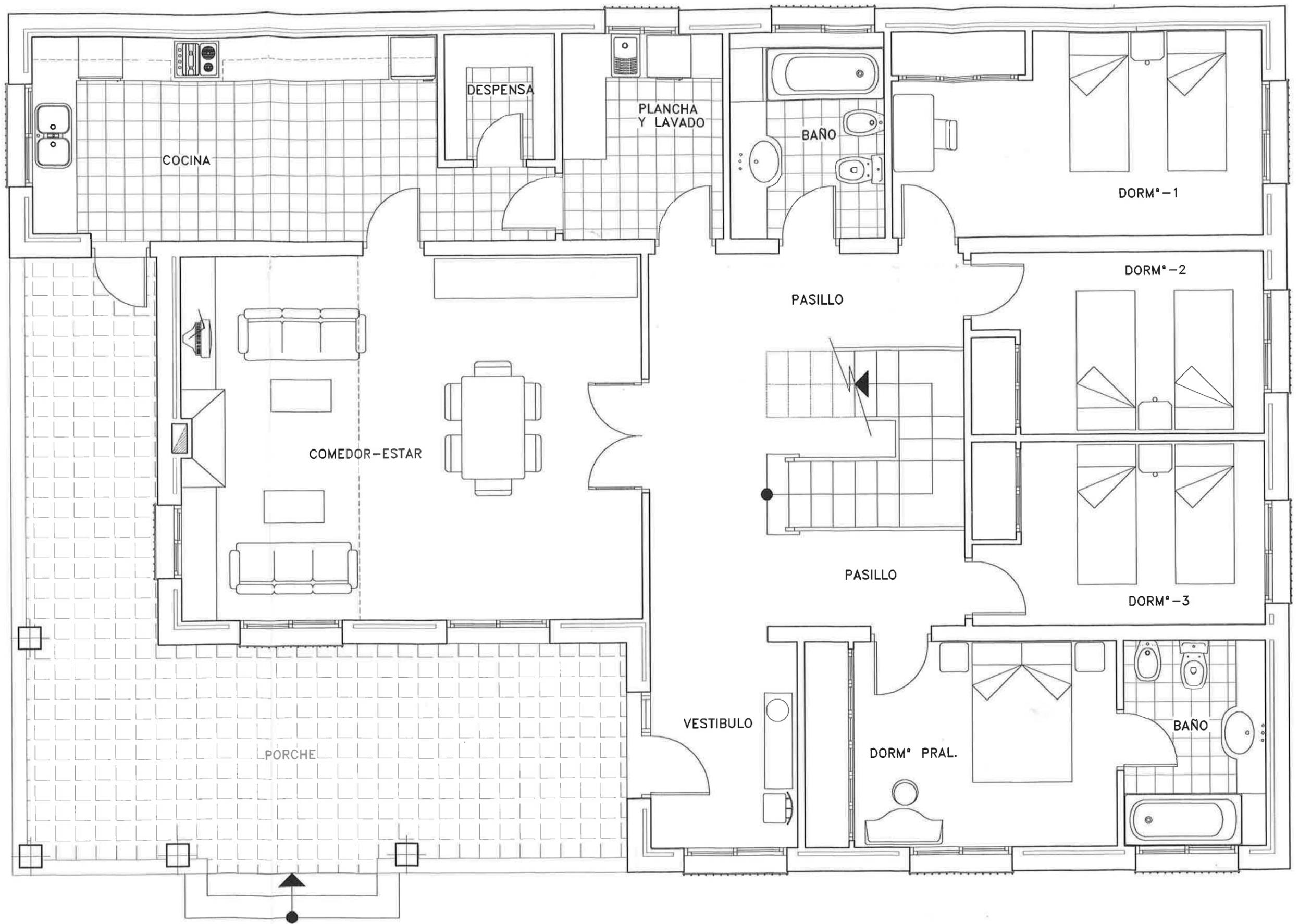
<p>FECHA NOVIEMBRE-2001</p>	<p>EXPEDIENTE /01</p>	<p>DIBUJADO MARCOS</p>	<p>ESCALA : 1:50</p>
--	------------------------------------	-------------------------------------	-----------------------------------

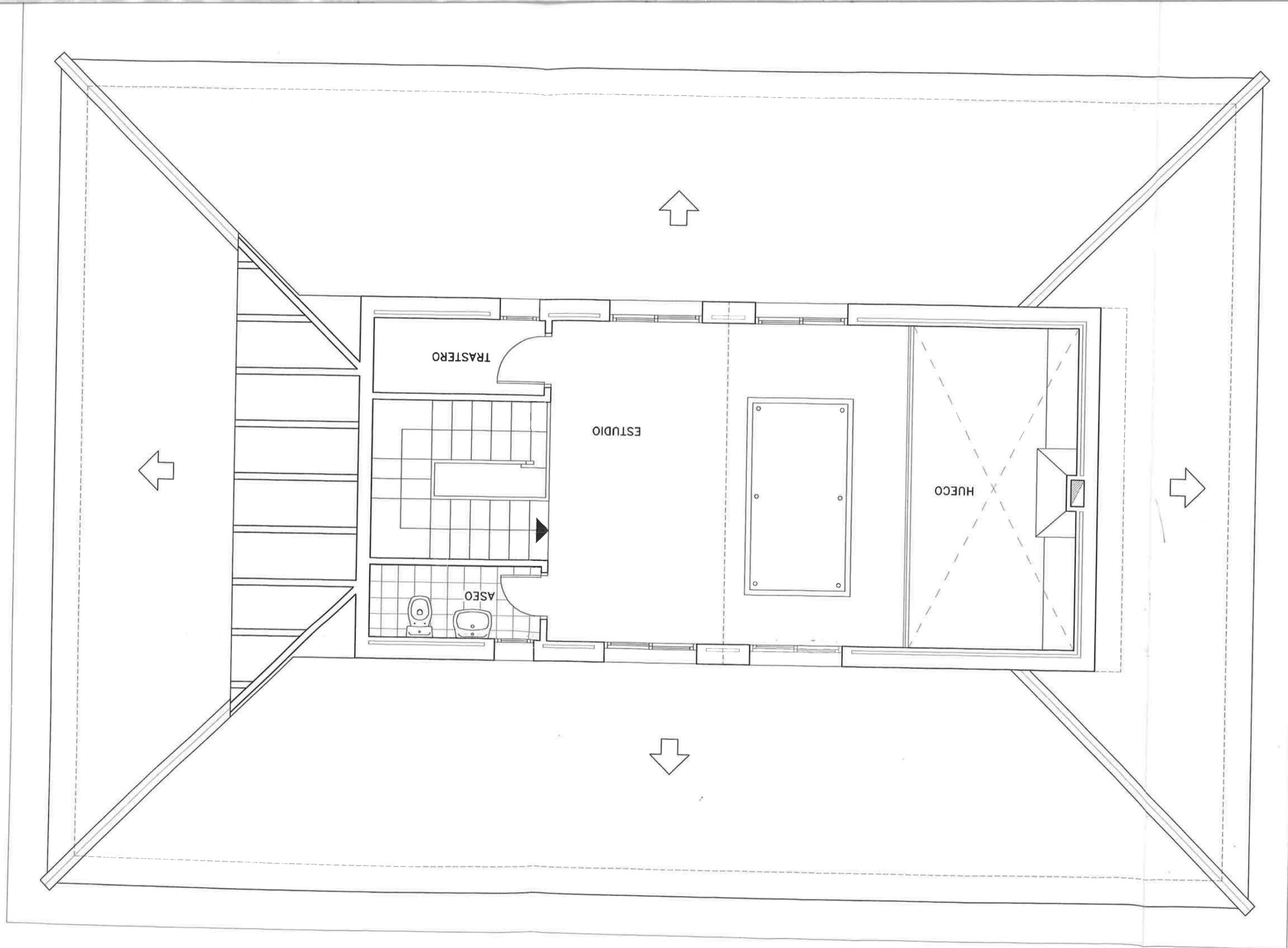


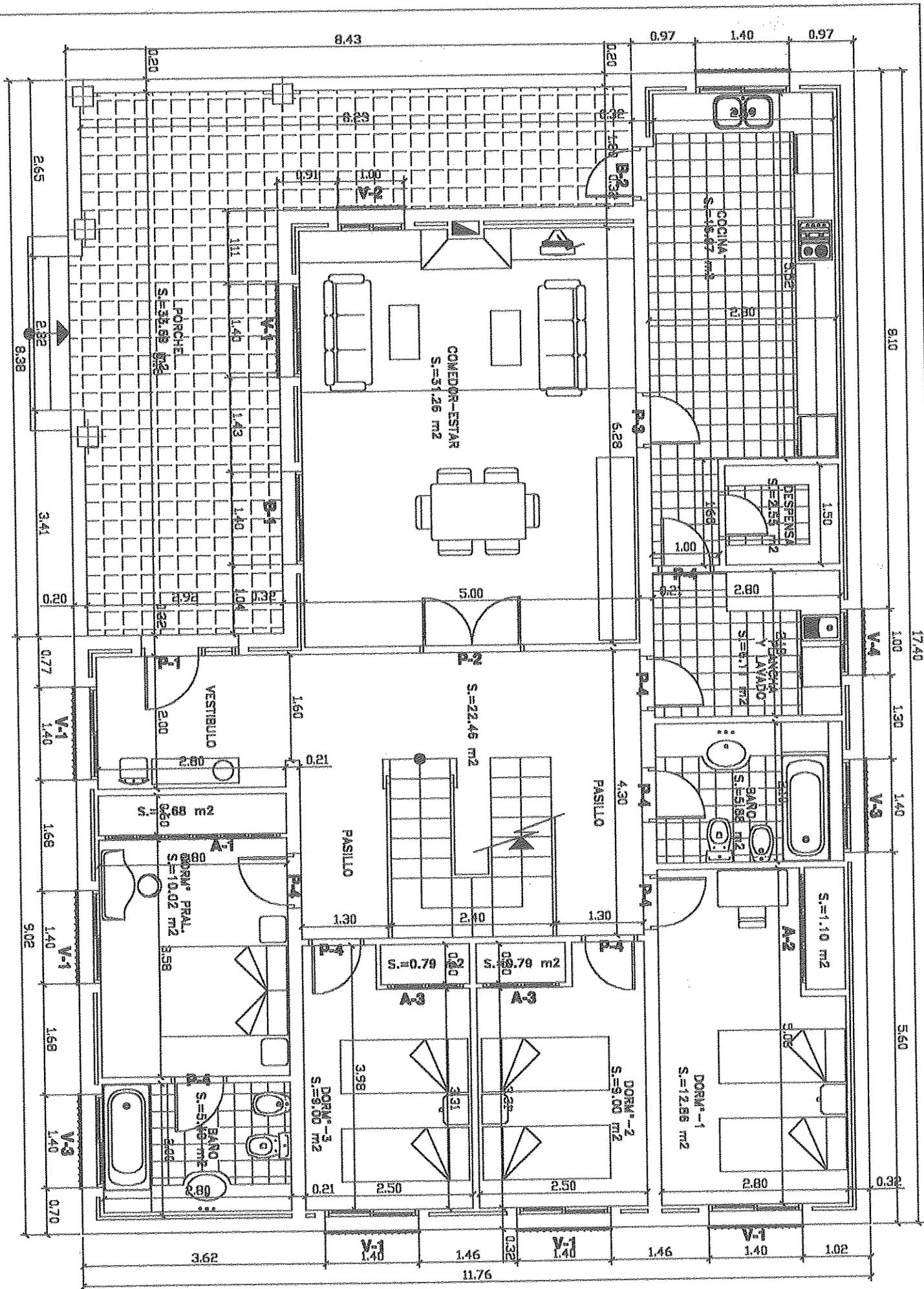
POSTERIOR

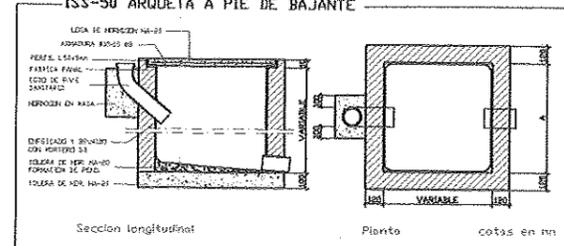
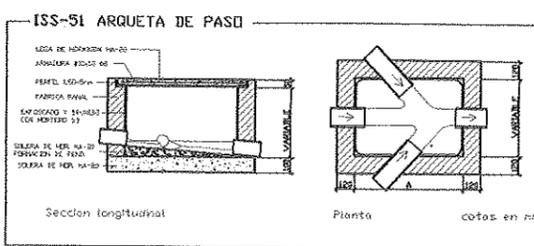
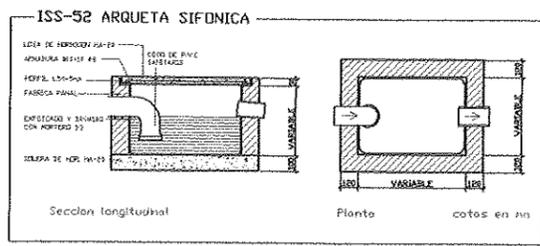
SECCION A-B









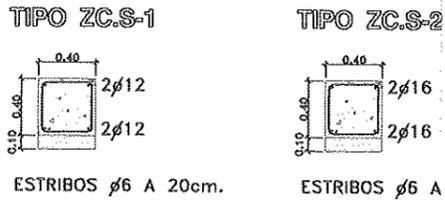
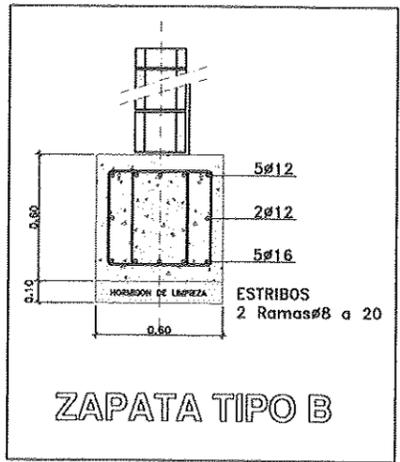
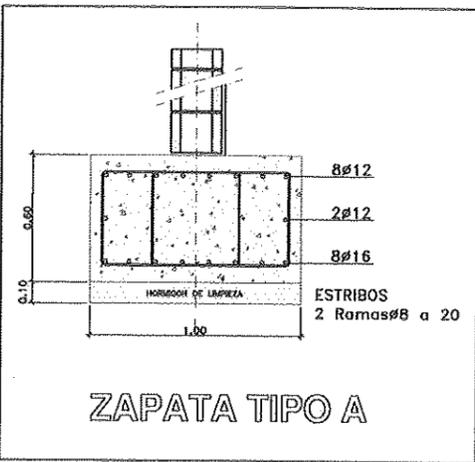
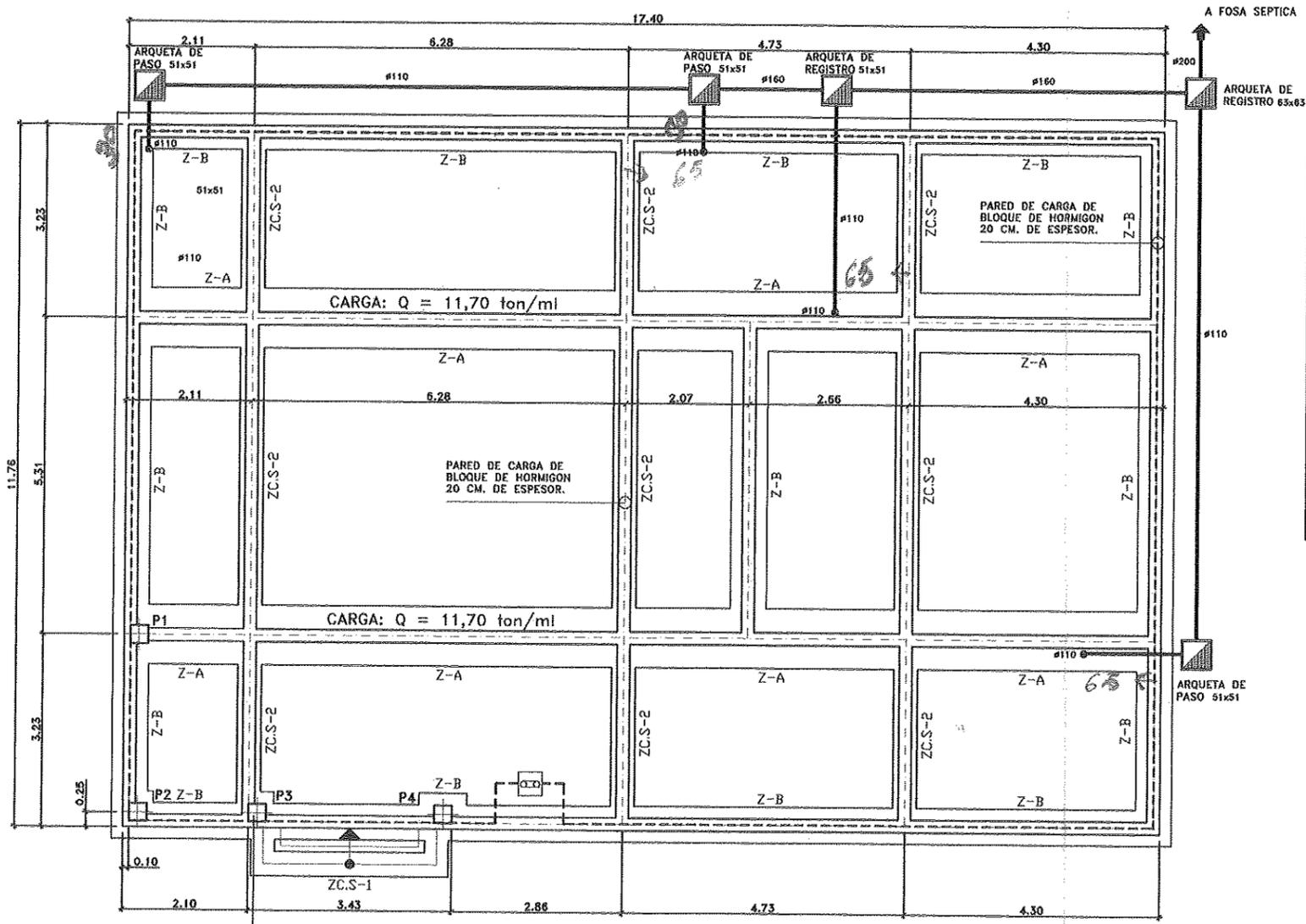


SIMBOLOGIA

----- CONDUCCION ENTERRADA.

□ ARQUETA DE CONEXION.

CABLE CONDUCTOR DE COBRE DESNUDO RECOCIDO DE 35 mm² DE SECCION NOMINAL.



Zapatas de Cimentacion

CSZ000
CYPE INGENIEROS

RECUBRIMIENTOS

- Recubrimiento inferior contacto terreno 5cm
- Recubrimiento superior libre 4/5cm
- Recubrimiento lateral contacto terreno 5cm
- Recubrimiento lateral libre 4/5cm

DATOS GEOTECNICOS

- TENSION ADMISIBLE DEL TERRENO CONSIDERADA Q_{adm} = 1.5 Kg/cm²

CUADRO DE CARACTERISTICAS EHE

HORMIGÓN	NIVEL DE CONTROL	γ _c	
		Permanente	Accidental
IGUAL TODA LA OBRA			
CIMENTACION Y MUROS	HA - 25 / B / 40 / IIa	NORMAL	1.5 / 1.3
PILARES	HA - 25 / B / 20 / IIa	NORMAL	1.5 / 1.3
JACENAS	HA - 25 / B / 20 / IIa	NORMAL	1.5 / 1.3
LOSAS Y FORJADOS	HA - 25 / B / 20 / IIa	NORMAL	1.5 / 1.3
ACERO ARMADURA PASIVA			
IGUAL TODA LA OBRA			
CIMENTACION Y MUROS	B 500 S	NORMAL	1.15 / 1.00
PILARES	B 500 S	NORMAL	1.15 / 1.00
JACENAS	B 500 S	NORMAL	1.15 / 1.00
LOSAS Y FORJADOS	B 500 S	NORMAL	1.15 / 1.00

COEF. PARCIALES DE SEGURIDAD PARA ACCIONES

TIPO DE ACCIÓN	NIVEL DE CONTROL	
	INTENSO	NORMAL
PERMANENTE		1.5
PRETENSADO		
PERMANENTE DE VALOR NO CONSTANTE		1.6
VARIABLE		1.6

RESISTENCIA NOMINAL (mm) SEGUN LA CLASE DE EXPOSICIÓN

Resistencia Característica del Hormigón (N/mm ²)	Clase de Exposición							
	I	IIa	IIb	IIIa	IIIb	IIIc	IV	Qa
25 ≤ f _{ck} < 40	30	35	40	45	45	50	45	50
f _{ck} ≥ 40	25	30	35	40	40	45	40	45

NOTA: En piezas homogeneizadas con el terreno el recubrimiento mínimo será 70 mm, salvo que se haya preparado el terreno y dispuesto un hormigón de limpieza, en cuyo caso será de aplicación la tabla anterior. En ambiente Qb y Qc el proyectista fijará el recubrimiento al objeto de que se garantice adecuadamente la protección de las armaduras frente a la acción agresiva ambiental.

JAIMÉ UBEDA S.L.

GABINETE DE ARQUITECTURA Y URBANISMO
PASSEIG DEL COMAT, 18-2º
COSENTINA, TLF: 659-27-76

PROYECTO BASICO Y DE EJECUCION DE :

VIVIENDA UNIFAMILIAR AISLADA

PROMOTOR : D. RUBEN LUCAS PEREA

SITUACION : PIDA "L'ARPELLA" S/N.
COSENTINA (Alcanta)

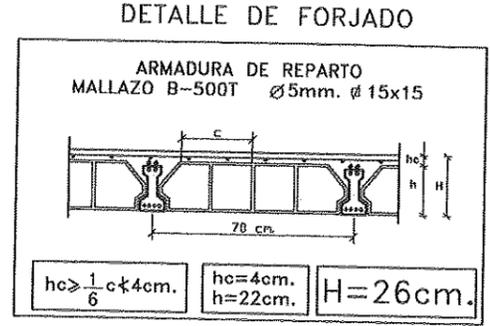
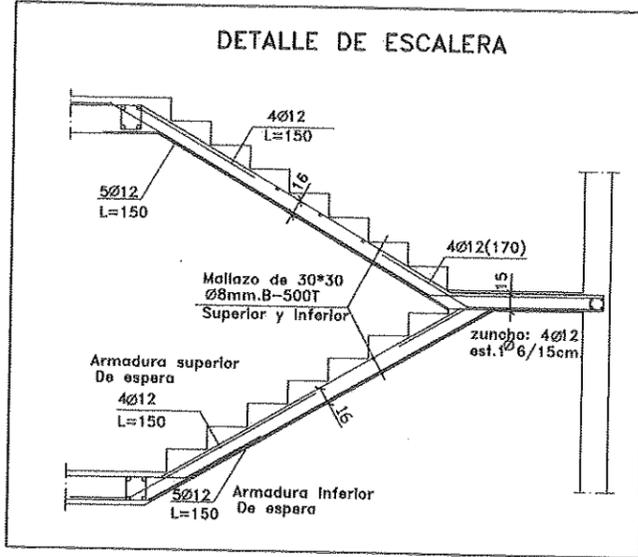
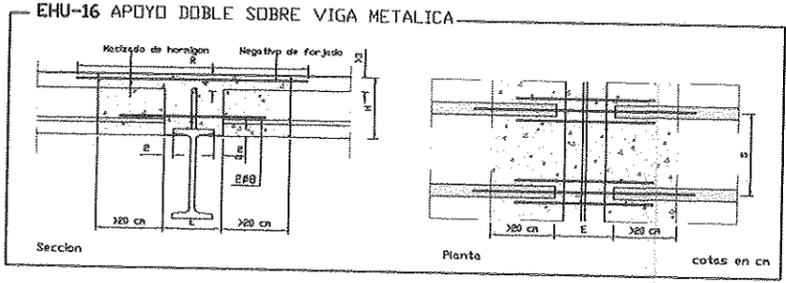
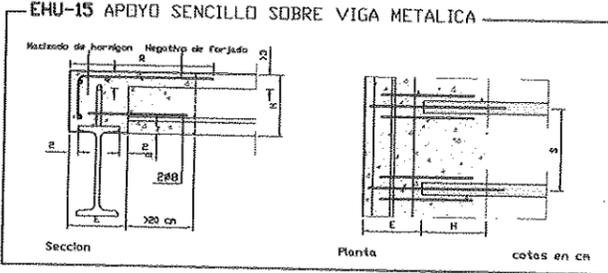
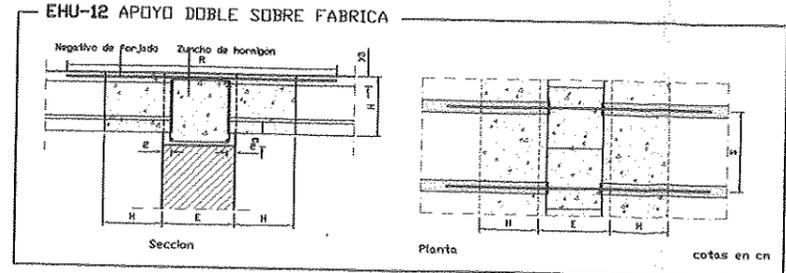
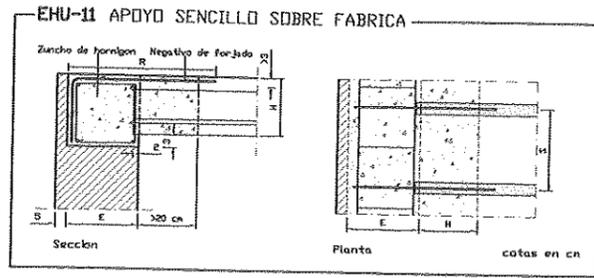
ARQUITECTO:
JAIMÉ J. UBEDA MONCHO

FECHA: NOVIEMBRE-2001 | EXPEDIENTE: /01 | DIBUJADO: MARCOS | ESCALA: 1:50

CIMENTACION, SANEAMIENTO REPLANTEO Y PUESTA A TIERRA

PLANO: **2**

CIMENTACION, SANEAMIENTO REPLANTEO Y PUESTA A TIERRA

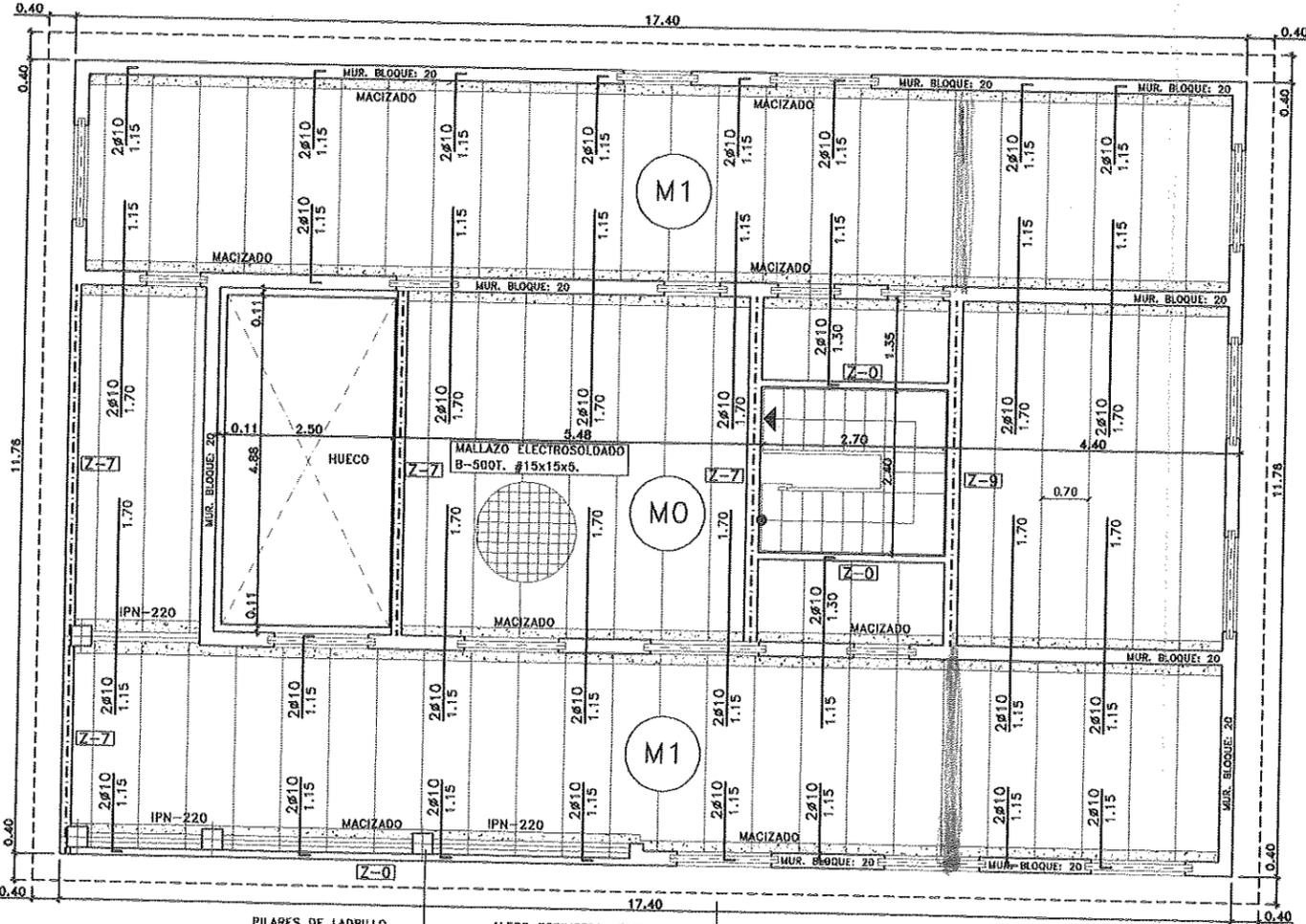


CUADRO DE ZUNCHOS

TIPO	ARMADURA PRINCIPAL		ARMADURA TRANSVERSAL		DIMENSIONES	
	ARMADURA MONTAJE	A. inferior positivas	A. superior negativas	N. BARRAS	BASE cm.	CANTO cm.
Z-0	3.42	4Ø8	---	2Ø6	---	10
Z-1	6.12	4Ø8	1Ø12	1Ø8	2Ø6	15
Z-2	7.28	4Ø8	1Ø12	1Ø10	2Ø6	15
Z-3	9.26	4Ø10	1Ø12	1Ø10	2Ø6	15
Z-4	12.27	4Ø10	1Ø16	1Ø12	2Ø6	15
Z-5	14.59	4Ø12	1Ø16	1Ø12	2Ø6	15
Z-6	15.44	4Ø12	2Ø12	2Ø10	2Ø6	15
Z-7	21.46	4Ø16	2Ø16	2Ø12	4Ø6	17
Z-8	25.33	6Ø12	2Ø16	2Ø12	4Ø6	17
Z-9	34.35	6Ø16	2Ø16	2Ø12	4Ø6	17
Z-10	41.22	6Ø16	3Ø16	2Ø16	4Ø6	17

EXPLICACION GRAFICA

CANTO FORJADO H=26cm.(22+4)	CARGA TOTAL Qt=775Kg/m ² SOBRECARGA USO Qs=200Kg/m ²
CARAS DEL SOPORTE QUE SE MANTIENEN	MALLAZO DE REPARTO B-500T Ø5mm. 15x15cm.
MACIZADO EN CABEZA DE HORMIGON BOVEDILLA REBAJADA <12cm.	
PERIODO DE DESAPUNTAMIENTO DEL FORJADO 21 DIAS APUNTAMIENTO DE VIGUETAS CADA 1/3 LUZ VIBRADO Y CURADO DEL HORMIGON (SOPORTES Y FORJADO)	



	Momento de servicio (Kg.m)	Momento de calculo (Kg.m)	Esfuerzo cons. de servicio (Kg)	Esfuerzo cons. de calculo (Kg)
M.0	2060	3293	1470	2352
M.1	675	1075	840	1344



CUADRO DE CARACTERISTICAS EHE

HORMIGÓN	NIVEL DE CONTROL	γ _c	
		Permanente	Accidental
IGUAL TODA LA OBRA			
CIMENTACION Y MUROS	HA - 25 / B / 40 / IIIa	NORMAL	1.5 1.3
PILARES	HA - 25 / B / 20 / IIIa	NORMAL	1.5 1.3
JACINAS	HA - 25 / B / 20 / IIIa	NORMAL	1.5 1.3
LOSAS Y FORJADOS	HA - 25 / B / 20 / IIIa	NORMAL	1.5 1.3

ACERO ARMADURA PASIVA	NIVEL DE CONTROL	γ _s	
		Permanente	Accidental
IGUAL TODA LA OBRA			
CIMENTACION Y MUROS	B 500 S	NORMAL	1.15 1.00
PILARES	B 500 S	NORMAL	1.15 1.00
JACINAS	B 500 S	NORMAL	1.15 1.00
LOSAS Y FORJADOS	B 500 S	NORMAL	1.15 1.00

COEF. PARCIALES DE SEGURIDAD PARA ACCIONES	TIPO DE ACCIÓN	NIVEL DE CONTROL		
		INTENSO	NORMAL	REDUCIDO
PERMANENTE			1.5	
PRETENSADO				
PERMANENTE DE VALOR NO CONSTANTE			1.6	
VARIABLE				1.6

Resistencia Característica del Hormigón (f _{ck} /N/mm ²)	RECURRIMIENTO NOMINAL(mm) SEGÚN LA CLASE DE EXPOSICIÓN							Q _s
	I	IIa	IIb	IIIa	IIIb	IIIc	IV	
25 ≤ f _{ck} < 40	30	35	40	45	45	50	45	30
f _{ck} ≥ 40	25	30	35	40	40	45	40	45

NOTA: En piezas hormigonadas contra el terreno el recubrimiento mínimo será 70 mm, salvo que se haya preparado el terreno y dispuesto un hormigón de limpieza, en cuyo caso será de aplicación la tabla anterior. En ambiente Q_s y Q_c el proyectista fijará el recubrimiento al objeto de que se garantice adecuadamente la protección de las armaduras frente a la acción agresiva ambiental.

JAIMÉ UBEDA S.L.
GABINETE DE ARQUITECTURA Y URBANISMO
PASSEJO DEL COMAT, 48-2º
COCENTINA, TLF: 559-27-76

PROYECTO BASICO Y DE EJECUCION DE :
VIVIENDA UNIFAMILIAR AISLADA

PROMOTOR : D. RUBEN LUCAS PEREA

SITUACION : PTDA "L'ARPELLA" S/N.
COCENTINA (ARAGON)

ARQUITECTO: JAIMÉ UBEDA MONCHO

FECHA: NOVIEMBRE-2001

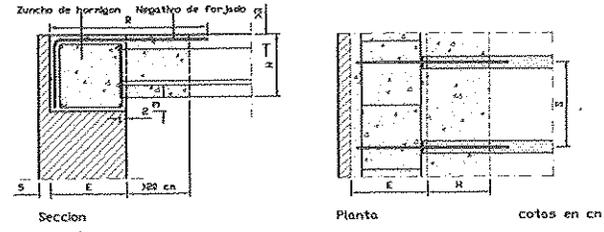
EXPEDIENTE: /01

DIBUJADO: MARCOS

ESCALA: 1:50

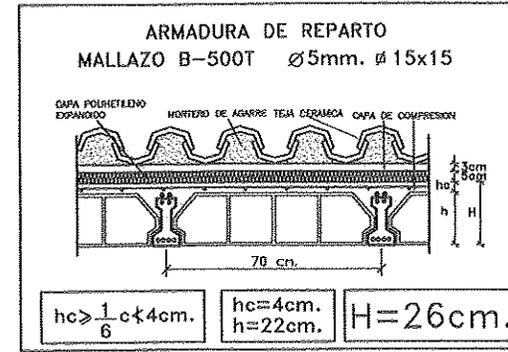
FORJADO 1º

EHU-11 APOYO SENCILLO SOBRE FABRICA



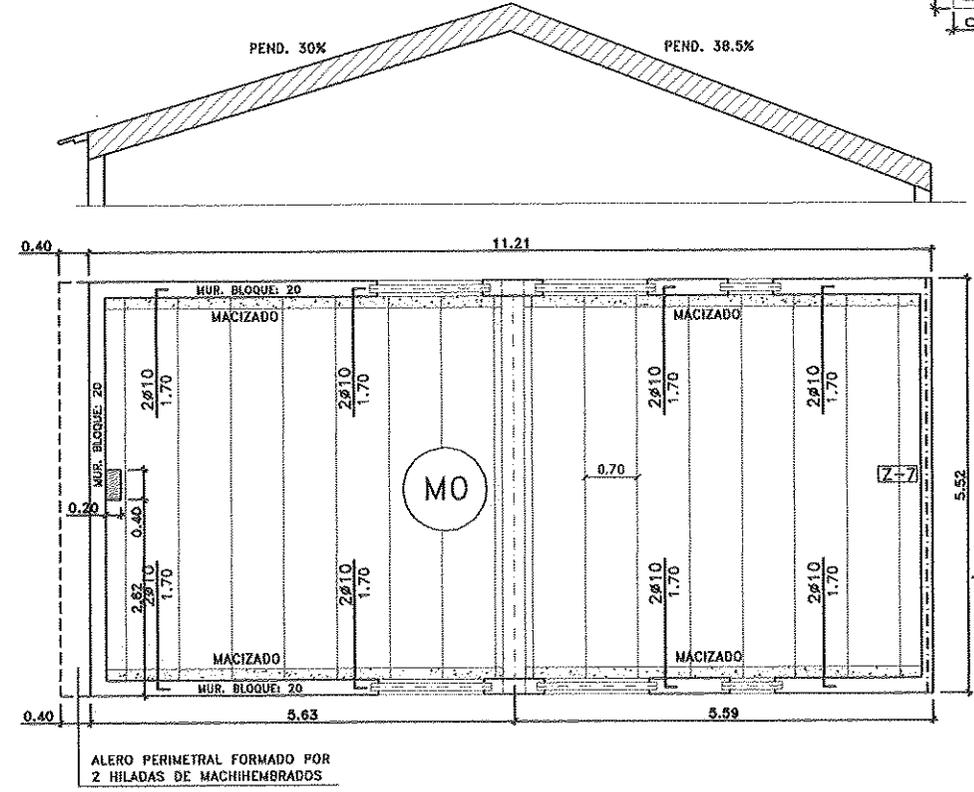
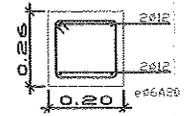
	Momento de servicio (Kg.m)	Momento de calculo (Kg.m)	Esfuerzo cons. de servicio (Kg)	Esfuerzo cons. de calculo (Kg)
M.0	2060	3293	1470	2352
M.1	675	1075	840	1344

DETALLE DE FORJADO CUBIERTA



CANTO FORJADO H=26cm.(22+4)		CARGA TOTAL SOBRECARGA USO+NIEVE Qt=750Kg/m ² Qs=200Kg/m ²
CARAS DEL SOPORTE QUE SE MANTIENEN		MALLAZO DE REPARTO B-500T Ø5mm. # 15*15cm.
MACIZADO EN CARGA DE HORMIGON BOVEDILLA REBAJADA <12cm.		
PERIODO DE DESAPUNTAMIENTO DEL FORJADO 21 DIAS APUNTAMIENTO DE VIGUETAS CADA 1/3 LUZ VIBRADO Y CURADO DEL HORMIGON (SOPORTES Y FORJADO)		

ZUNCHO DE CORONACION DE LA PARED DE CARGA.



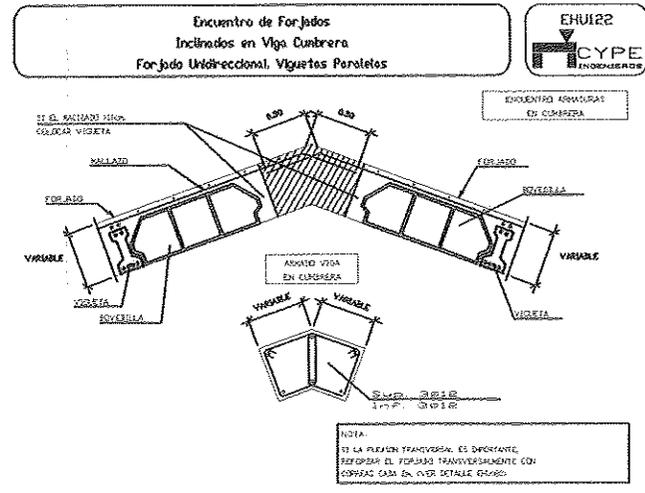
CUADRO DE ZUNCHOS

TIPO	ARMADURA PRINCIPAL		ARMADURA TRANSVERSAL		DIMENSIONES		CANTO DE FORJADO
	ARMADURA MONTAJE	A. inferior pasivas	A. superior pasivas	nº BARRAS	BASE en cm.	CANTO en cm.	
Z-0	3.42	4#8		2#6	10	10	CANTO DE FORJADO
Z-1	6.12	4#8	1#10	1#8	2#6	15	
Z-2	7.28	4#8	1#12	1#10	2#6	15	
Z-3	9.28	4#10	1#12	1#10	2#8	15	
Z-4	12.27	4#10	1#16	1#12	2#8	15	
Z-5	14.59	4#12	1#16	1#12	2#8	15	
Z-6	19.44	4#12	2#12	2#10	2#6	15	
Z-7	21.49	4#16	2#16	2#12	4#6	17	
Z-8	25.32	6#12	2#16	2#12	4#6	17	
Z-9	34.35	6#16	2#16	2#12	4#6	17	
Z-10	41.22	6#16	3#16	2#16	4#6	17	
EXPLICACION GRAFICA							

CUADRO DE CARACTERISTICAS EHE

HORMIGÓN	NIVEL DE CONTROL	f _{cd}						
		Frecuente	Accidental					
IGUAL TODA LA OBRA								
CIMENTACION Y MUROS	HA - 25 / B / 40 / IIa	NORMAL	1.5	1.3				
FILARES	HA - 25 / B / 20 / IIa	NORMAL	1.5	1.3				
JACENAS	HA - 25 / B / 20 / IIa	NORMAL	1.5	1.3				
LOSAS Y FORJADOS	HA - 25 / B / 20 / IIa	NORMAL	1.5	1.3				
ACERO ARMADURA PASIVA								
NIVEL DE CONTROL								
Frecuente								
Accidental								
IGUAL TODA LA OBRA								
CIMENTACION Y MUROS	B 500 S	NORMAL	1.15	1.00				
FILARES	B 500 S	NORMAL	1.15	1.00				
JACENAS	B 500 S	NORMAL	1.15	1.00				
LOSAS Y FORJADOS	B 500 S	NORMAL	1.15	1.00				
COEF. PARCIALES DE SEGURIDAD PARA ACCIONES								
NIVEL DE CONTROL								
TIPO DE ACCIÓN								
INTENSO								
NORMAL								
REDUCIDO								
PERMANENTE								
PRETENSADO								
PERMANENTE DE VALOR NO CONSTANTE								
VARIABLE								
RECURBIMIENTO NOMINAL(mm) SEGÚN LA CLASE DE EXPOSICIÓN								
Resistencia Característica del Hormigón (f _{ck} /N/m ²)	I	IIa	IIb	IIIa	IIIb	IIIc	IV	Qs
25 < f _{ck} < 40	30	35	40	45	45	50	45	50
f _{ck} > 40	25	30	35	40	40	45	40	45

NOTA: En piezas hormigonadas contra el terreno el recubrimiento mínimo será 70 mm, salvo que se haya preparado el terreno y dispuesto un hormigón de limpieza, en cuyo caso será de aplicación la tabla anterior. En ambiente Qb y Qc el proyectista fijará el recubrimiento al objeto de que se garantice adecuadamente la protección de las armaduras frente a la acción agresiva ambiental.



FORJADO DE CUBIERTA INCLINADO

JAIMÉ UBEDA S.L.
GABINETE DE ARQUITECTURA Y URBANISMO
PASSEIG DEL COMAT.48-2'
COSENTANA, TLF: 559-27-76

PROYECTO BASICO Y DE EJECUCION DE :
VIVIENDA UNIFAMILIAR AISLADA

PROMOTOR : D. RUBEN LUCAS PEREA

SITUACION : PTDA. 'L'ARRELLA' S/H. COSENTANA (Alfonse)

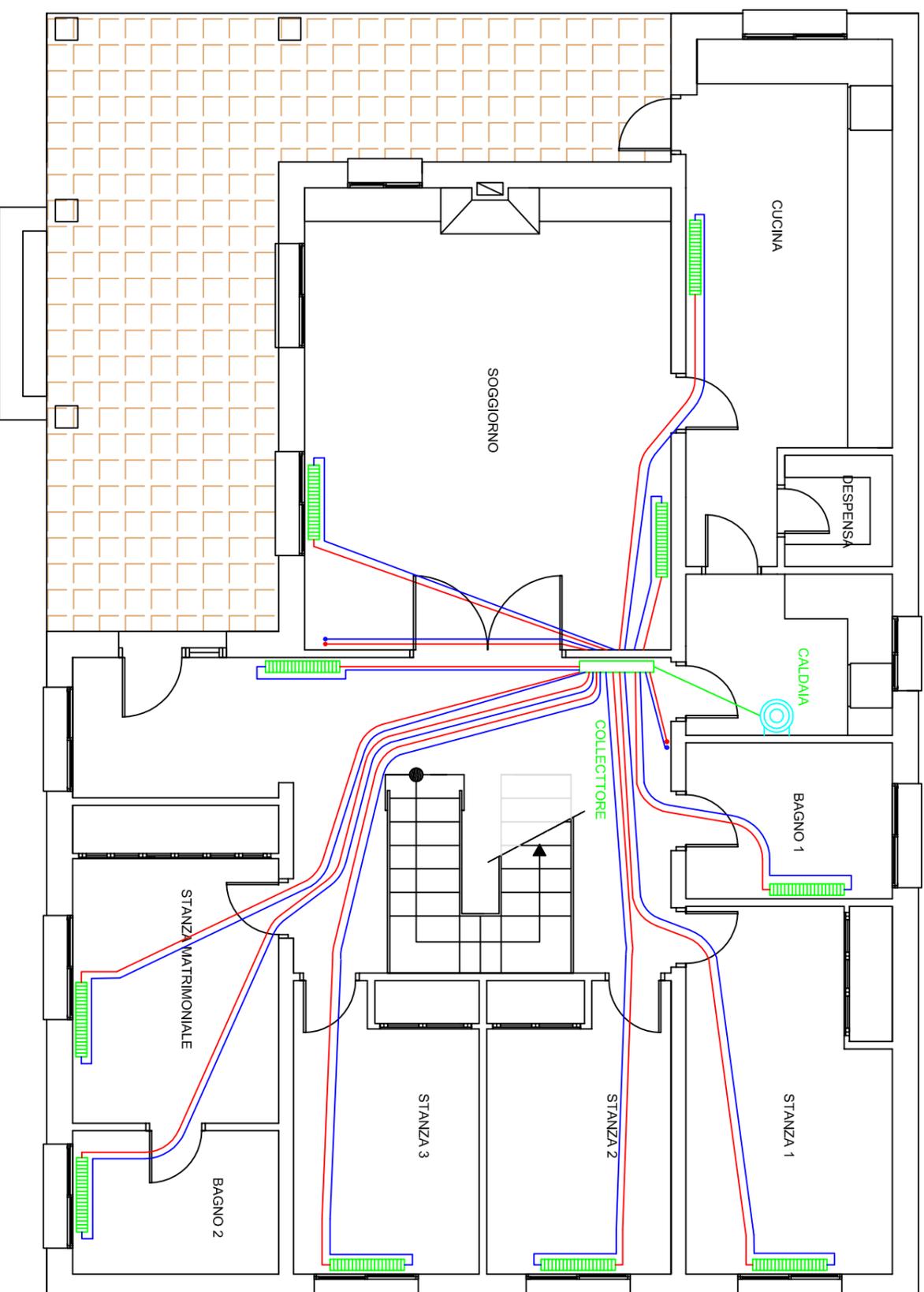
ARQUITECTO: JAIMÉ J. UBEDA MONCHO

FECHA: NOVIEMBRE-2001	EXPEDIENTE: /01	DIBUJADO: MARCOS	ESCALA: 1:50
-----------------------	-----------------	------------------	--------------

FORMADO DE CUBIERTA INCLINADO

PLANO: 4

PLANTA BAJA INSTALACIÓN CALEFACCIÓN



PROYECTO BASICO Y DE EJECUCIÓN DE:
VIVIENDA UNIFAMILIAR AISLADA



PLANO DE INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN

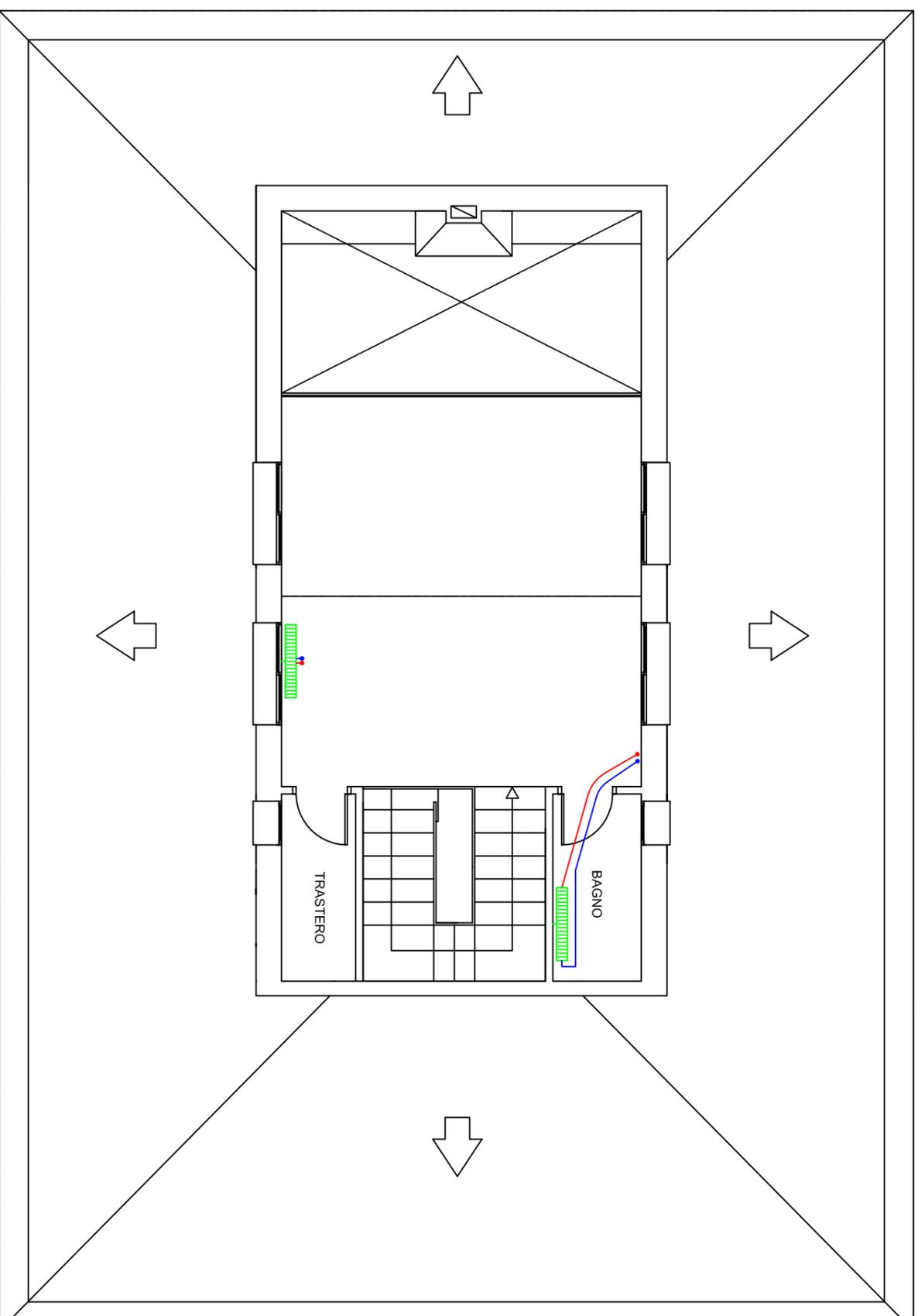
PLANTA BAJA

SITUACIÓN: "L'ARPELLA" S/N.
COCENTAINA (Alicante)

ESCALA = 1/75

NOMBRE: CARLOS LUCAS PEREA

PLANTA SUPERIOR INSTALACIÓN CALEFACCIÓN



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

PROYECTO BASICO Y DE EJECUCIÓN DE:
VIVIENDA UNIFAMILIAR AISLADA

PLANO DE INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN



PLANTA SUPERIOR

SITUACIÓN:

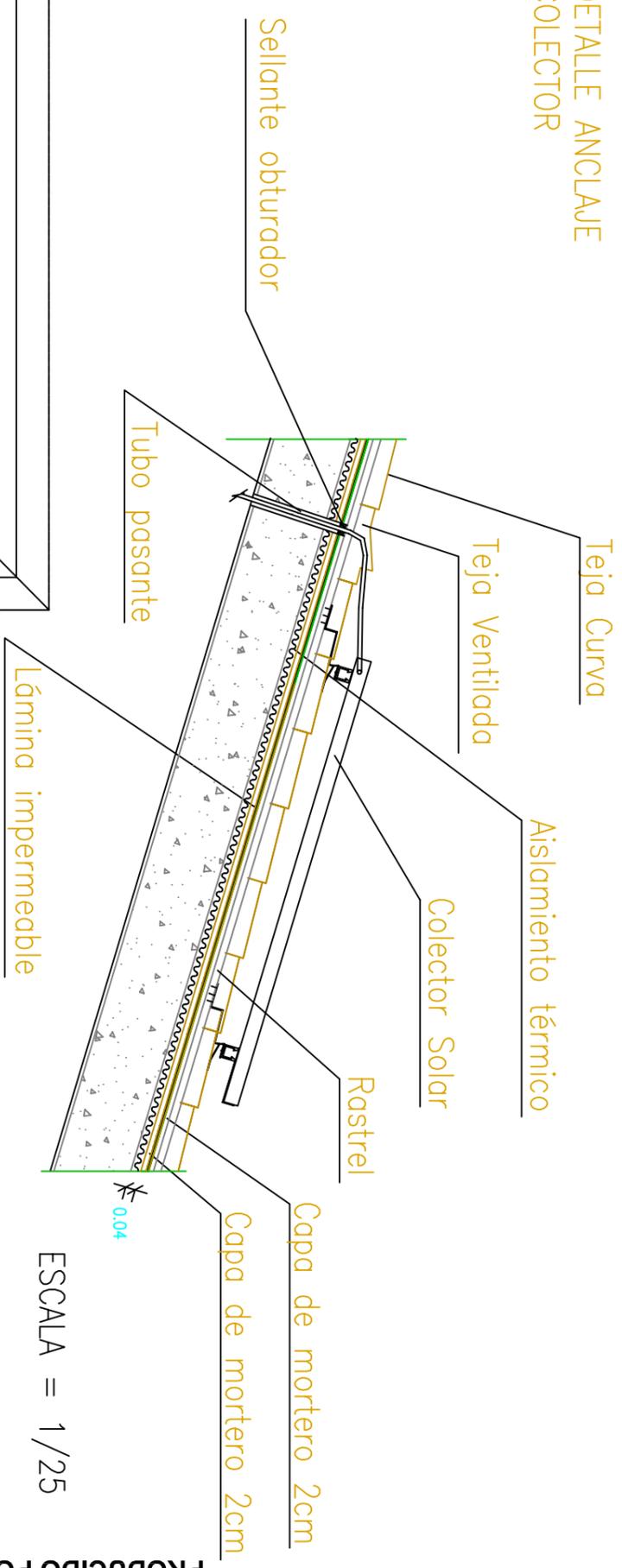
"L'ARPELLA" S/N.
COCENTAINA (Alicante)

ESCALA = 1/75

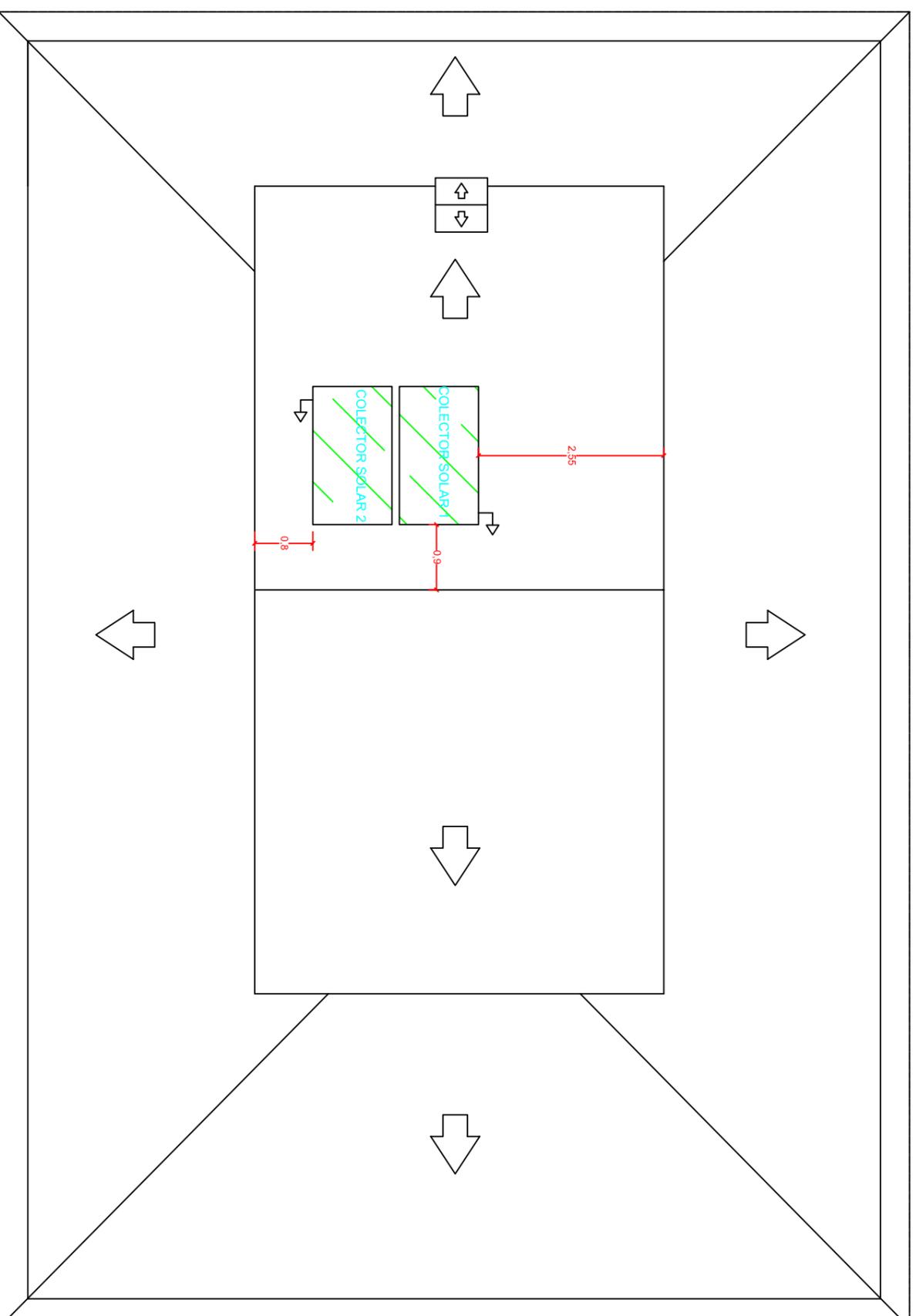
NOMBRE:

CARLOS LUCAS PEREA

DETALLE ANCLAJE
COLECTOR



PLANTA - SITUACIÓN
COLECTORES



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

PROYECTO BASICO Y DE EJECUCIÓN DE:
VIVIENDA UNIFAMILIAR AISLADA

PLANO DE INSTALACIÓN DE ACS



PLANTA

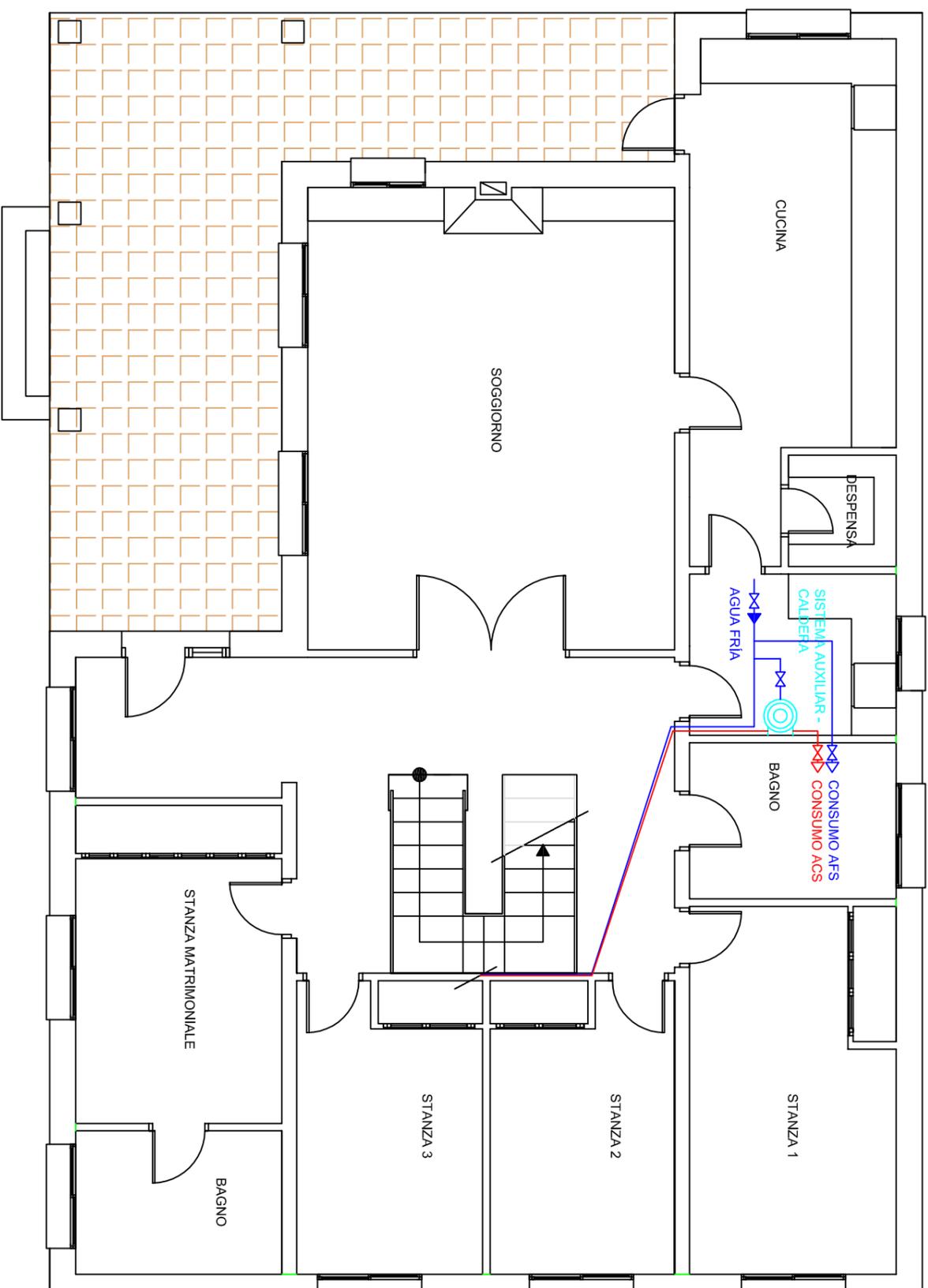
SITUACIÓN: "L'ARPELLA" S/N.
COCENTRAINA (Alicante)

ESCALA = 1/75

NOMBRE:

CARLOS LUCAS PEREA

PLANTA BAJA INSTALACIÓN ACS



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

PROYECTO BASICO Y DE EJECUCIÓN DE:
VIVIENDA UNIFAMILIAR AISLADA

PLANO DE INSTALACIÓN DE ACS



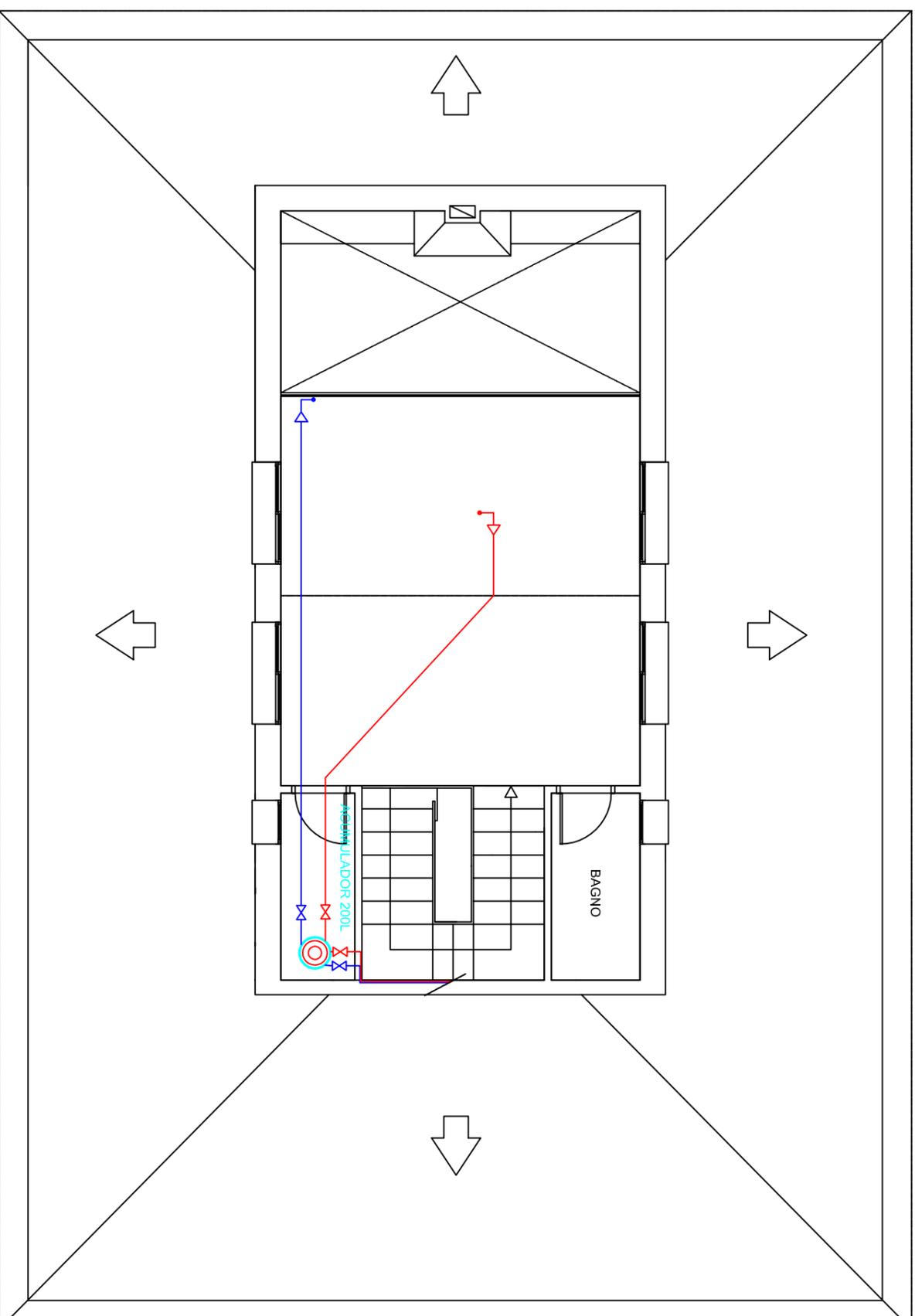
PLANTA BAJA

SITUACIÓN:
"L'ARPELLA" S/N.
COCENTAINA (Alicante)

ESCALA = 1/75

NOMBRE:
CARLOS LUCAS PEREA

PLANTA SUPERIOR INSTALACIÓN ACS



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

PROYECTO BASICO Y DE EJECUCIÓN DE:
VIVIENDA UNIFAMILIAR AISLADA

PLANO DE INSTALACIÓN DE ACS



PLANTA SUPERIOR

SITUACIÓN:
"L'ARPELLA" S/N.
COCENTAINA (Alicante)

ESCALA = 1/75

NOMBRE:
CARLOS LUCAS PEREA