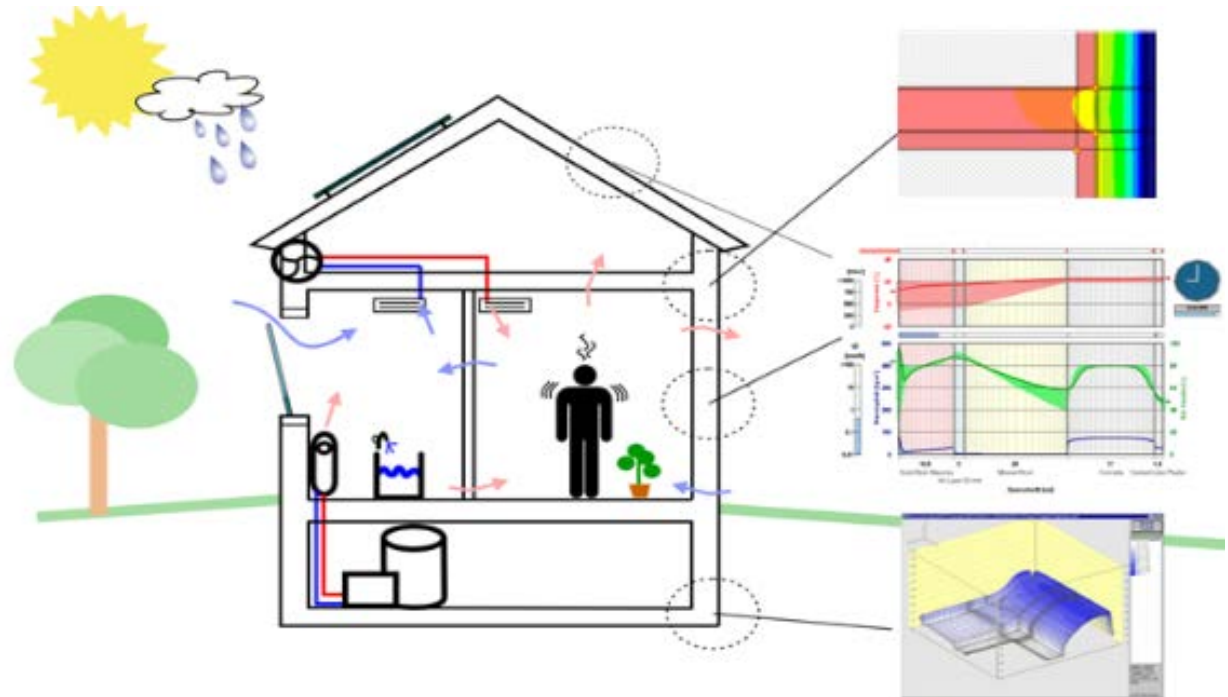




## Eraikinen fisika: Bero- eta masa-transferentzia itxituratan

### 2. GAIKO ARIKETA



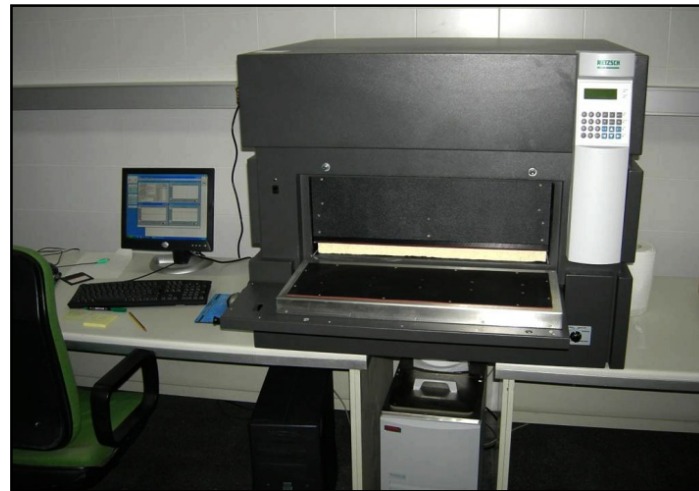
Irudia: Fraunhofer Institute for Building Physics IBP  
[https://wufi.de/en/wp-content/uploads/sites/11/2014/04/800x321\\_WUFI-Plus-Schaubild.png](https://wufi.de/en/wp-content/uploads/sites/11/2014/04/800x321_WUFI-Plus-Schaubild.png)

- Iñaki Gómez Arriaran
- Moises Odriozola Maritorea
- Koldobika Martín Escudero
- Estibaliz Pérez Iribarren
- Aitor Erkoreka Gonzalez
- Joseba Gainza Barrencua



## 2. Ariketa

Eraikuntza-materialen eroankortasun termikoa zehazteko behar diren kalkuluak garatzea da helburua. Horretarako, entsegua UNE-EN 12667:2002 arauan oinarrituko da, irudian erakusten den konduktibimetroa instalazioan oinarrituta.



## 2. Ariketa

UNE-EN 12667:2002 arauan oinarrituriko entseguan lortutako datuak erabiliz, kalkulatu:

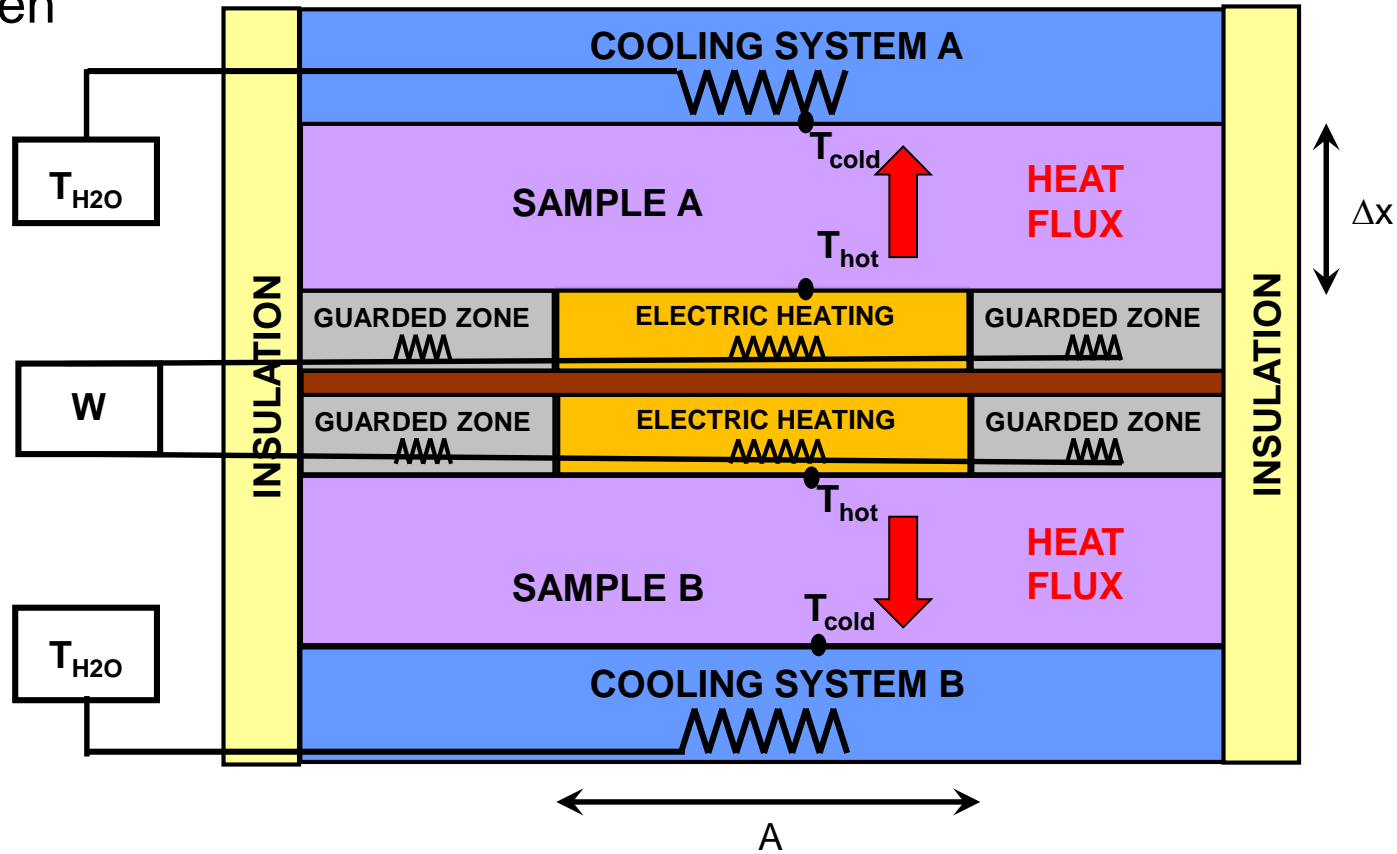
- Entseguko bi materialen eroankortasun termikoa lortu.

Oharra: Ariketa ebazteko beharrezkoak diren datuak, “Moodle” plataforman dagoen kalkulu-orri batean aurkezten dira.

# EBAZPENA

Konduktibimetroaren

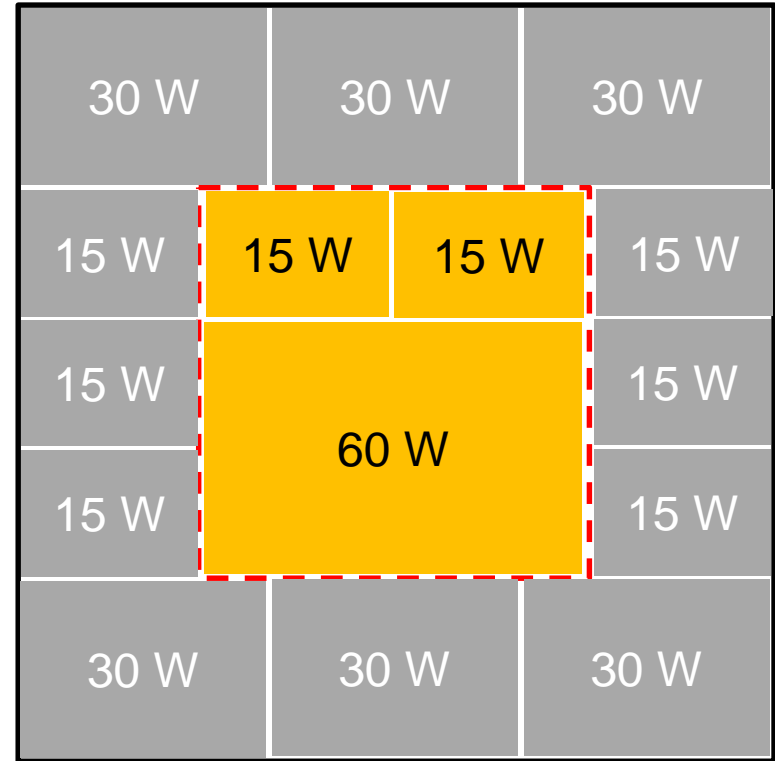
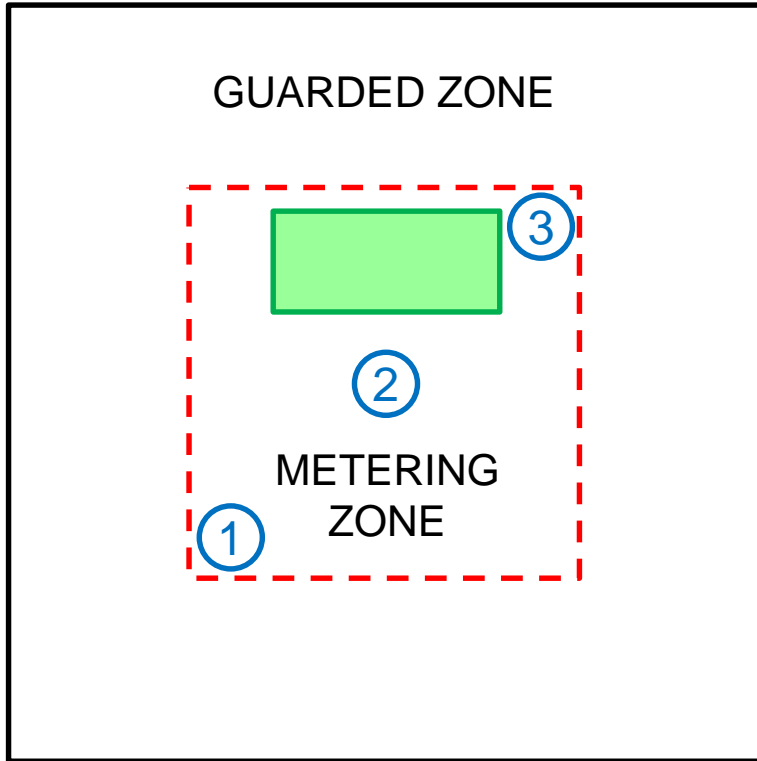
eskema



# EBAZPENA

Temperatura eta bero-fluxu  
sentsoreak

Plaka berogailuen antolamendua



## EBAZPENA

Erabilitako konduktibimetroak bi lagin (material) aldi berean entsegutzeko gaitasuna du. Beraz, material bakoitzari dagozkion datuak identifikatu behar dira.

## EBAZPENA

Nomenclature	Chanel	Description
$\Delta V$	CH0	Potential differential in the heating system
I	CH1	Intensity through the heating system
FLUX_A	CH2	Heat flux meter of the sample A
FLUX_B	CH3	Heat flux meter of the sample B
T_AC_1	CH10	Thermocouple 1 in the cold surface of the sample A
T_AC_2	CH11	Thermocouple 2 in the cold surface of the sample A
T_AC_3	CH12	Thermocouple 3 in the cold surface of the sample A
T_AH_1	CH13	Thermocouple 1 in the hot surface of the sample A
T_AH_2	CH14	Thermocouple 2 in the hot surface of the sample A
T_AH_3	CH15	Thermocouple 3 in the hot surface of the sample A
T_BC_1	CH20	Thermocouple 1 in the cold surface of the sample B
T_BC_2	CH21	Thermocouple 2 in the cold surface of the sample B
T_BC_3	CH22	Thermocouple 3 in the cold surface of the sample B
T_BH_1	CH23	Thermocouple 1 in the hot surface of the sample B
T_BH_2	CH24	Thermocouple 2 in the hot surface of the sample B
T_BH_3	CH25	Thermocouple 3 in the hot surface of the sample B

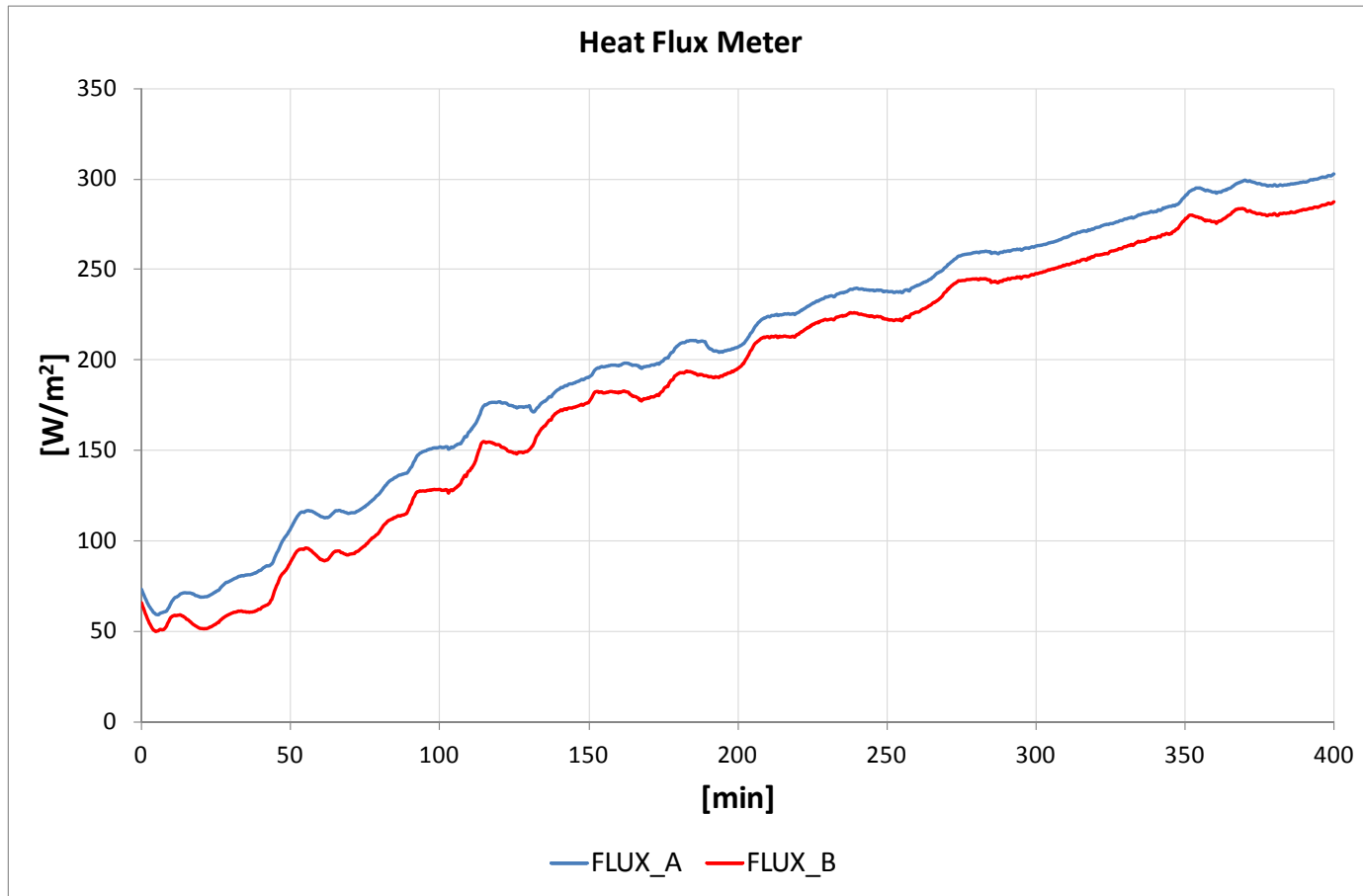
## 2. Gaia: ARIKETAK

## EBAZPENA

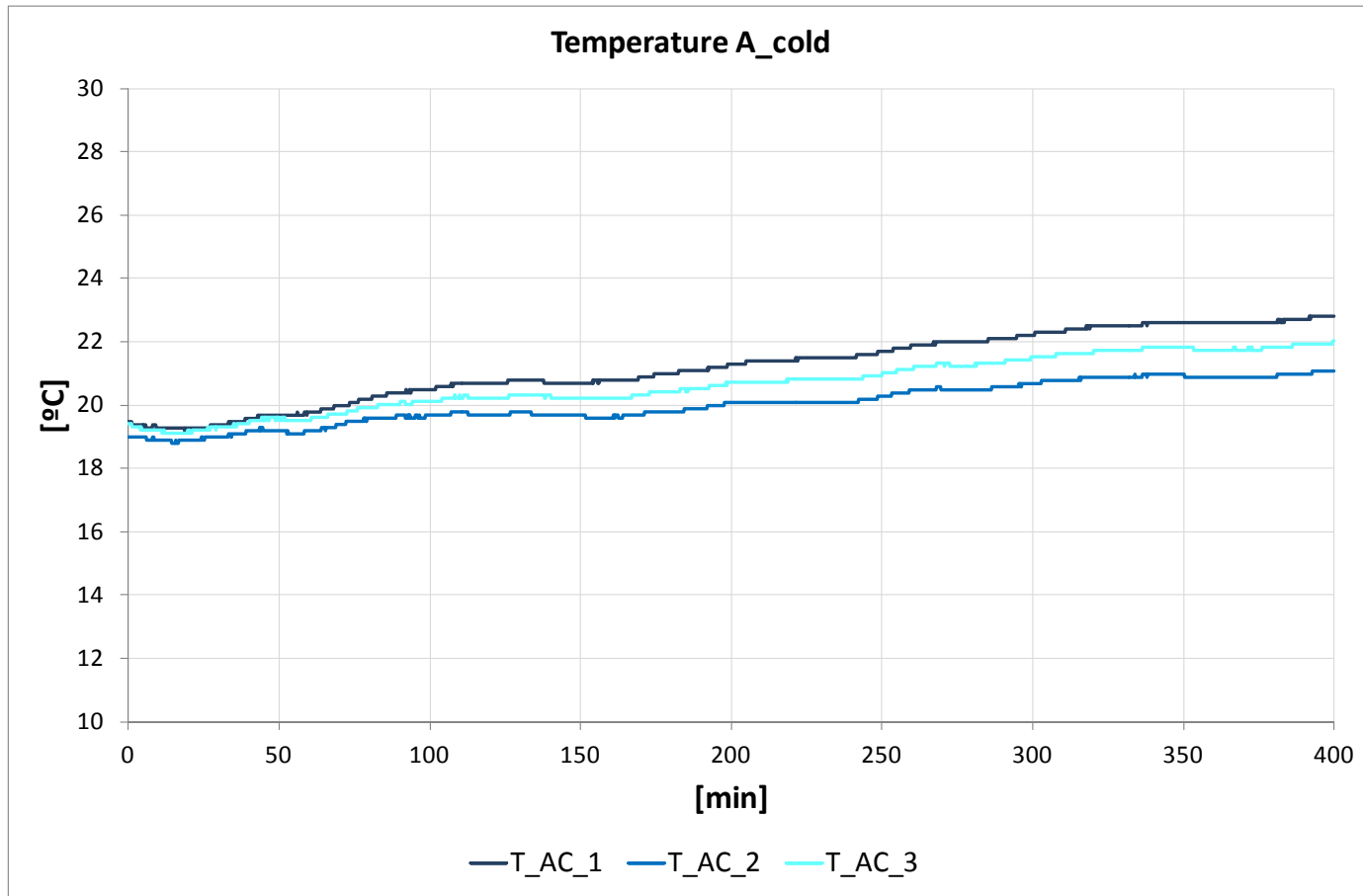
Time step		CH0	CH1	CH2	CH3	CH10	CH11	CH12	CH13	CH14	CH15	CH20	CH21	CH22	CH23	CH24	CH25
$\Delta t$		$\Delta V$	I	FLUX_A	FLUX_B	T_AC_1	T_AC_2	T_AC_3	T_AH_1	T_AH_2	T_AH_3	T_BC_1	T_BC_2	T_BC_3	T_BH_1	T_BH_2	T_BH_3
[s]	[min]	[V]	[A]	[W/m <sup>2</sup> ]	[W/m <sup>2</sup> ]	[°C]	[°C]	[°C]	[°C]	[°C]	[°C]	[°C]	[°C]	[°C]	[°C]	[°C]	[°C]
0	0,0	0,0	0,0	73,0	65,7	19,5	19,0	19,4	29,6	28,4	28,1	19,3	19,0	19,3	26,3	25,8	26,0
10	0,2	0,0	-0,3	72,3	64,9	19,5	19,0	19,4	29,5	28,3	28,1	19,2	19,0	19,3	26,3	25,8	26,0
20	0,3	0,0	-0,3	71,6	64,0	19,5	19,0	19,4	29,5	28,3	28,1	19,2	19,0	19,3	26,3	25,8	26,0
30	0,5	6,9	6,1	70,9	63,3	19,5	19,0	19,4	29,5	28,3	28,1	19,2	19,0	19,3	26,3	25,8	26,0
40	0,7	7,6	3,7	70,3	62,7	19,5	19,0	19,4	29,5	28,4	28,1	19,2	19,0	19,3	26,4	25,8	26,1
50	0,8	7,3	6,0	69,7	61,9	19,5	19,0	19,4	29,6	28,4	28,2	19,2	19,0	19,3	26,5	25,9	26,2
60	1,0	7,3	4,0	69,0	61,1	19,5	19,0	19,4	29,6	28,5	28,3	19,2	19,0	19,3	26,5	25,9	26,3
70	1,2	7,3	3,3	68,3	60,3	19,5	19,0	19,4	29,7	28,5	28,3	19,2	19,0	19,3	26,6	26,0	26,3
80	1,3	7,3	3,7	67,7	59,5	19,4	19,0	19,3	29,8	28,6	28,4	19,2	19,0	19,3	26,6	26,0	26,4
90	1,5	7,3	3,2	67,2	58,9	19,4	19,0	19,3	29,8	28,6	28,5	19,2	18,9	19,3	26,7	26,0	26,5
100	1,7	7,3	7,5	66,6	58,2	19,4	19,0	19,3	29,9	28,7	28,6	19,2	18,9	19,3	26,8	26,1	26,6
110	1,8	7,2	6,9	65,9	57,5	19,4	19,0	19,3	29,9	28,8	28,6	19,2	18,9	19,3	26,9	26,2	26,7
120	2,0	7,2	3,2	65,3	56,8	19,4	19,0	19,3	30,0	28,8	28,7	19,2	18,9	19,3	26,9	26,2	26,7
130	2,2	7,2	2,7	64,8	56,1	19,4	19,0	19,3	30,0	28,9	28,8	19,2	18,9	19,3	27,0	26,3	26,8
140	2,3	7,3	5,4	64,3	55,6	19,4	19,0	19,3	30,1	28,9	28,8	19,2	18,9	19,2	27,1	26,4	26,9
150	2,5	7,2	5,0	63,7	54,9	19,4	19,0	19,3	30,2	29,0	28,9	19,2	18,9	19,2	27,1	26,4	27,0
160	2,7	7,2	6,7	63,3	54,2	19,4	19,0	19,3	30,2	29,0	29,0	19,2	18,9	19,2	27,2	26,5	27,0
170	2,8	7,2	3,1	63,0	54,0	19,4	19,0	19,3	30,3	29,1	29,1	19,2	18,9	19,2	27,3	26,5	27,1
180	3,0	7,2	6,7	62,5	53,4	19,4	19,0	19,3	30,3	29,1	29,1	19,1	18,9	19,2	27,4	26,6	27,1
190	3,2	7,2	2,6	62,2	52,8	19,4	19,0	19,3	30,4	29,2	29,2	19,1	18,9	19,2	27,4	26,7	27,2
200	3,3	7,2	3,7	61,8	52,3	19,4	19,0	19,3	30,5	29,2	29,2	19,1	18,9	19,2	27,5	26,8	27,3
210	3,5	7,2	3,0	61,5	51,8	19,4	19,0	19,3	30,5	29,3	29,3	19,1	18,9	19,2	27,6	26,8	27,4
220	3,7	7,2	7,5	61,1	51,4	19,4	19,0	19,3	30,6	29,4	29,4	19,1	18,9	19,2	27,6	26,9	27,4
230	3,8	7,2	6,6	60,6	51,0	19,4	19,0	19,3	30,6	29,4	29,4	19,1	18,9	19,2	27,7	26,9	27,5
240	4,0	7,2	7,2	60,2	50,6	19,4	19,0	19,3	30,7	29,5	29,5	19,1	18,9	19,2	27,8	27,0	27,6
250	4,2	7,2	7,5	60,0	50,5	19,4	19,0	19,2	30,7	29,5	29,6	19,1	18,9	19,2	27,9	27,1	27,7
260	4,3	7,2	7,4	59,9	50,4	19,4	19,0	19,3	30,7	29,6	29,6	19,1	18,9	19,2	27,9	27,1	27,7
270	4,5	7,2	3,8	59,6	50,0	19,4	19,0	19,2	30,8	29,6	29,7	19,1	18,9	19,2	28,0	27,2	27,8



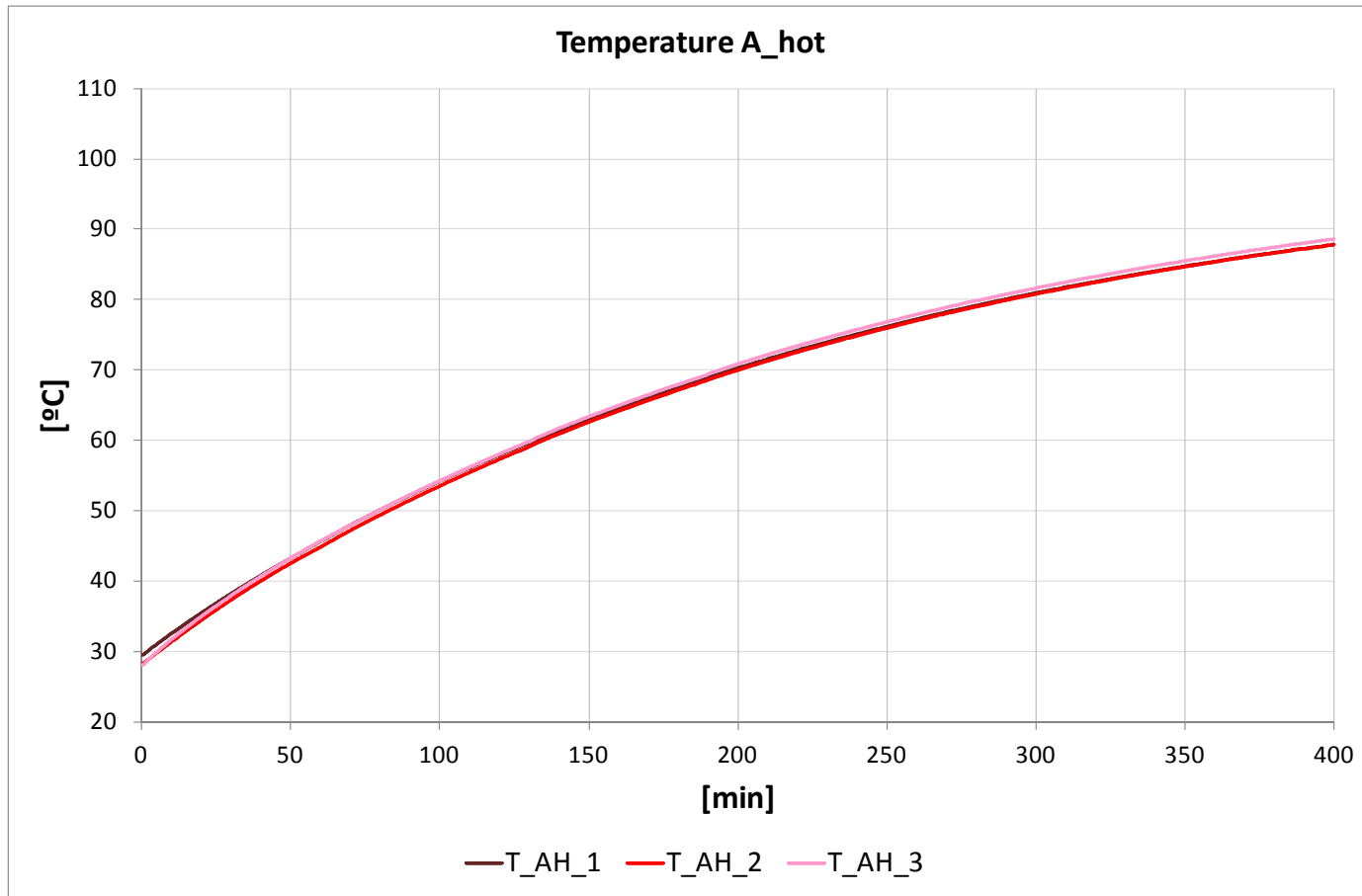
## EBAZPENA



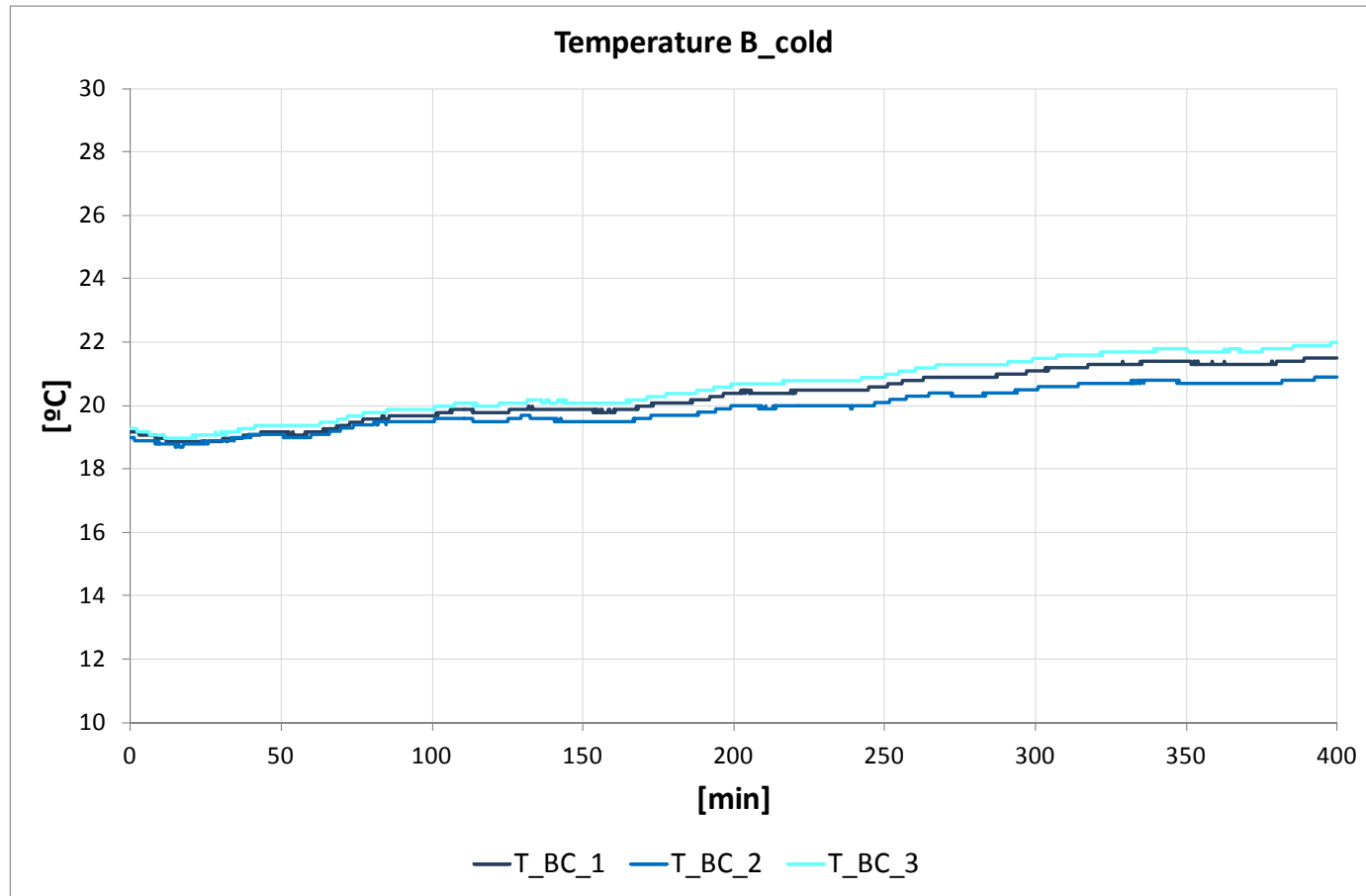
## EBAZPENA



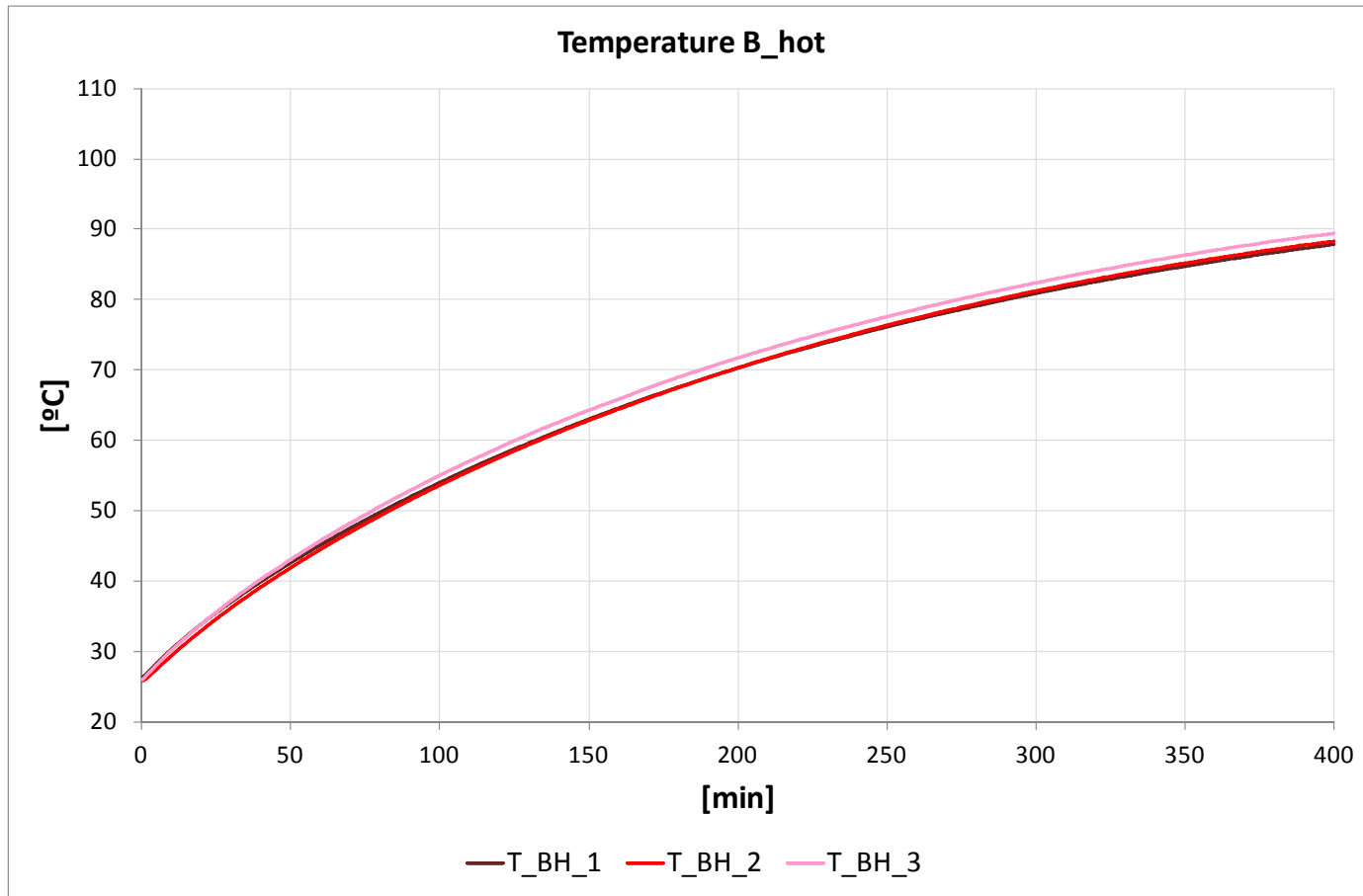
## EBAZPENA



## EBAZPENA



# EBAZPENA



## EBAZPENA

- Emaizak ikusita, egiaztatu da ez dela erregimen egonkorra lortzen, nahiz eta entsegu-denbora 6 ordutik gorakoa izan.
- Eragozpen horri aurre egiteko, saiakuntzaren amaierako datuak tarte bat hartzen da (egonkortuena), eta adierazpen hau aplikatzen da:

$$k = \frac{\sum \dot{q}_i}{\sum (T_{Hot} - T_{Cold})_i} \cdot \Delta x$$

- Kasu horretan, azken bi orduetako erregistroak hartuko dira kontuan (720 erregistro).

## EBAZPENA

- Material bakoitzerako, dagokion bero-fluxu dentsitatea hartu behar da.
- Denbora-tarte bakoitzeko temperatura beroak eta hotzak, 3 irakurketen batez besteko balioak dira.
- Bi laginen lodiera 20 mm-koa da.

$$k_A = 0,09 \frac{W}{m \cdot K}$$

$$k_B = 0,08 \frac{W}{m \cdot K}$$