

Demanda de energía térmica y frigorífica de los edificios

Módulo 2.3 Demanda de agua caliente sanitaria

SHaKE – Intercambio de calor y conocimientos sobre comunidades energéticas
Erasmus+ KA220-HED: Alianzas de cooperación en la educación superior
Institución responsable: Mines Paris – PSL
Autor: Dr. Antoine Fabre
Fecha: marzo de 2026
Versión 1.0



SHaKE

Sharing Knowledge on Energy Communities



1. Introducción

¿Cuáles son las expectativas respecto a la producción de agua caliente sanitaria (ACS)?

Confort

Las necesidades de ACS deben satisfacerse siempre en cuanto a:

- Caudal instantáneo
- Temperatura < 60 °C
- Volumen diario

Salud

Evitar la proliferación de la legionela (una bacteria mortal) que puede propagarse cuando:

- La temperatura del agua se sitúe entre 20 °C y 55 °C
- El agua está estancada

1. Introducción

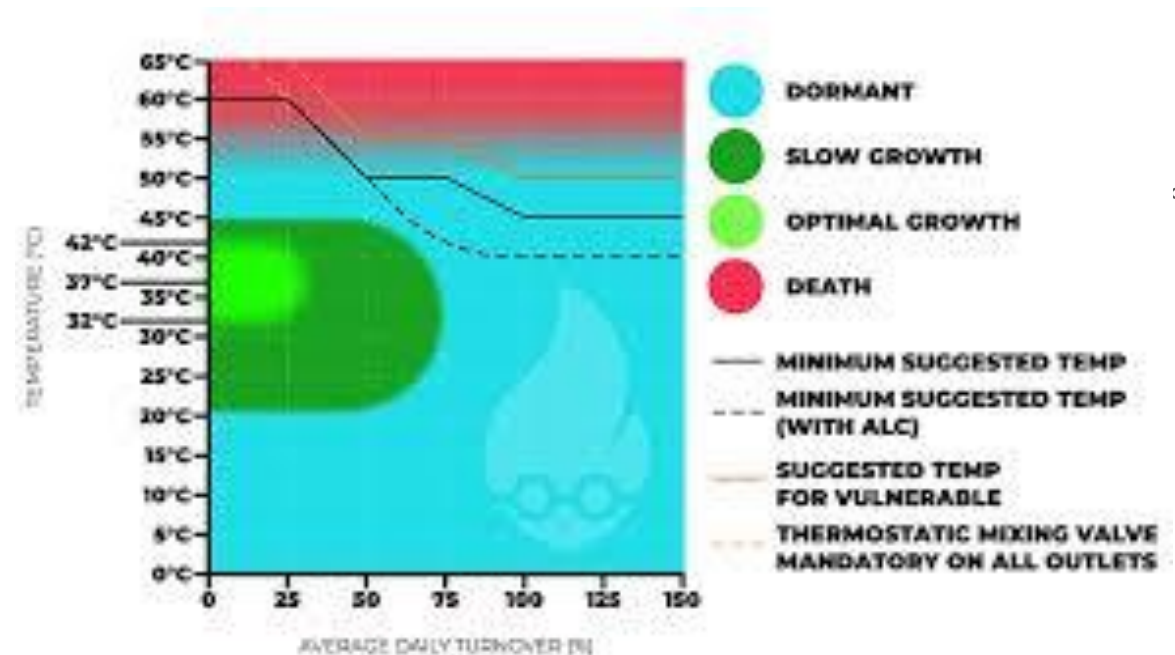
¿Cuáles son las expectativas respecto a la producción de agua caliente sanitaria (ACS)?

Confort

Salud

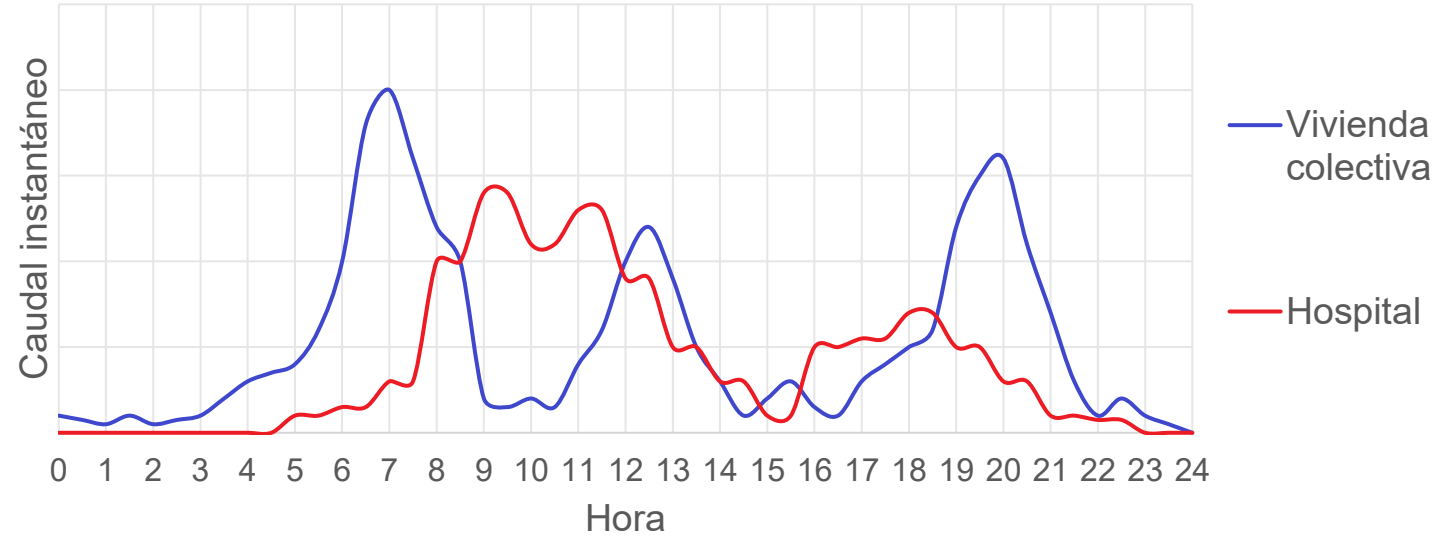
Las necesidades de ACS deben satisfacerse siempre en cuanto a:

- Caudal instantáneo
- Temperatura < 60 °C
- Volumen diario



°C

1. Introducción

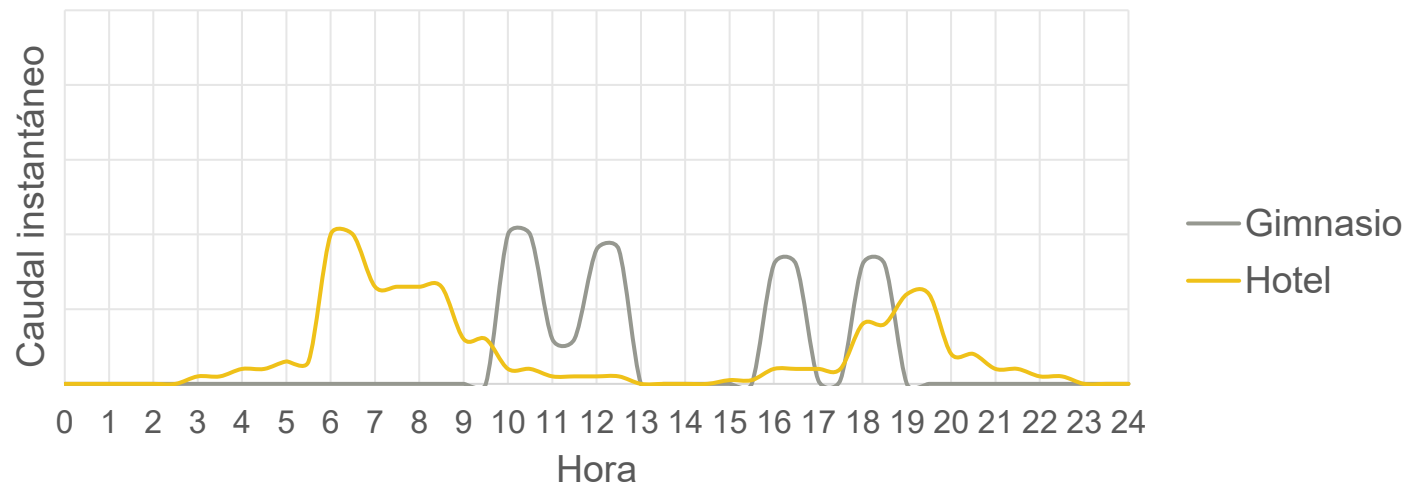


¿Qué se puede observar en esto?

El volumen de agua caliente sanitaria consumido depende del tiempo

El volumen diario de agua caliente sanitaria consumido depende del tipo de edificio

El caudal máximo varía en función del tiempo y depende del tipo de edificios



[Baeckeroot y Cadorcet, 2011]

1. Introducción

El consumo de agua caliente sanitaria depende de

El tipo de equipo

Tipo de edificios

Número de equipos (módulo)



Lavabo



Viviendas

Número de viviendas



Ducha



Hotel

Número de habitaciones

y, si está conectado al
sistema de agua
caliente sanitaria



Oficinas

Número de empleados



Lavavajillas



Hospital/residencia de
ancianos

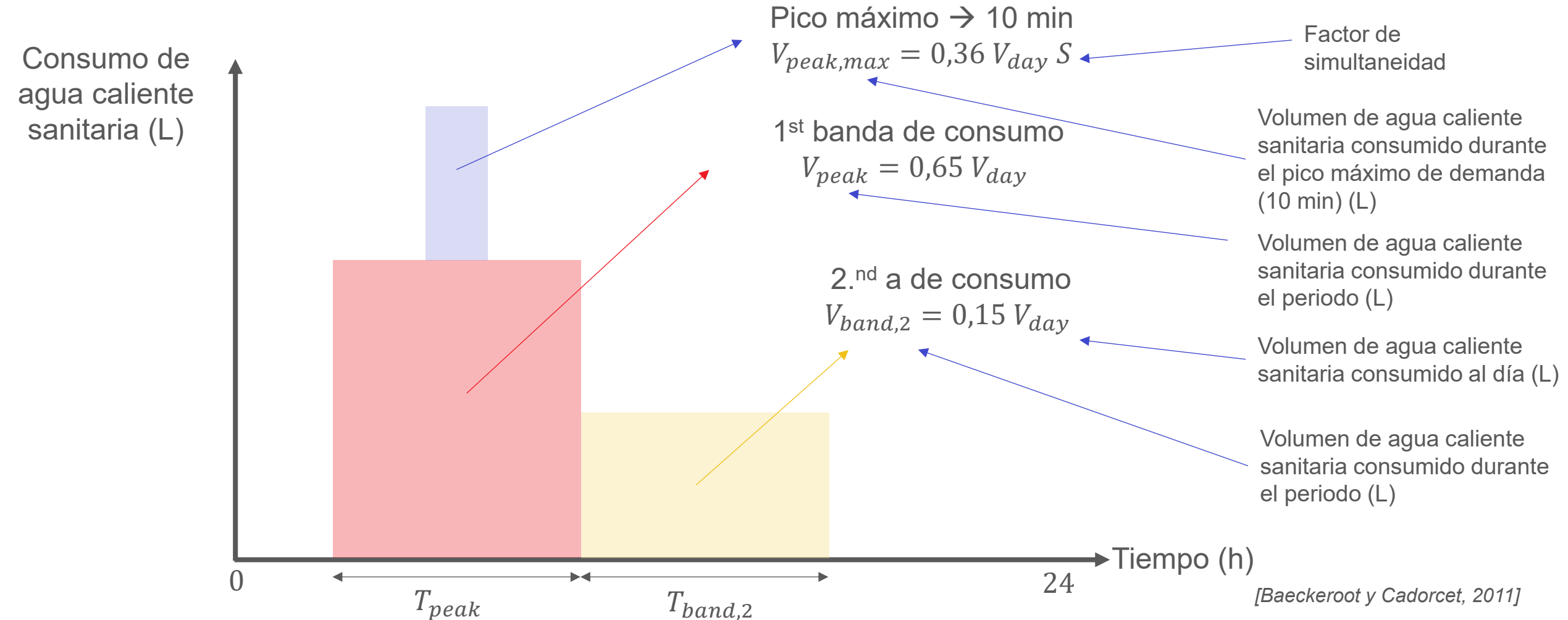
Número de camas



Lavadora

¿Cómo determinar el consumo de agua caliente
sanitaria de un edificio?

2. Patrón de consumo de agua caliente sanitaria



3. Demanda de agua caliente sanitaria

Consumo diario de volumen de agua caliente sanitaria (m^3)

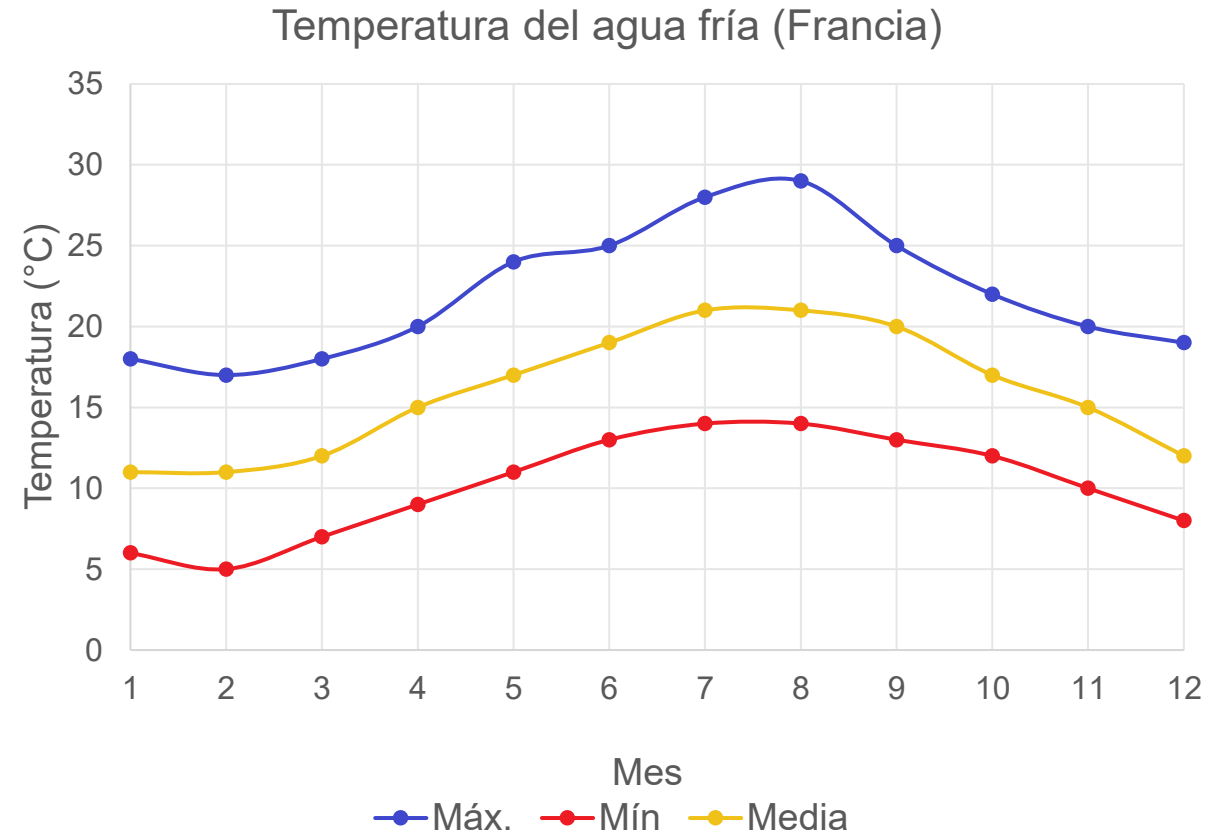
Consumo diario de agua caliente sanitaria (kWh)

Calor específico del agua ($\text{kWh}/\text{m}^3 \cdot \text{K}$)

Temperatura del agua caliente sanitaria ($55\text{-}60\text{ }^\circ\text{C}$)

Temperatura del agua fría ($^\circ\text{C}$)

$$E_{DHW} = V_{day} \cdot Cp \cdot (T_{DHW} - T_{cw})$$



3. Demanda de agua caliente sanitaria

[Baeckeroot y Cadorcet, 2011]

$$\dot{Q}_{DHW} = Cp (T_{DHW} - T_{cw}) \frac{V - Ca}{\Delta t_{ref}}$$

Potencia instantánea de agua caliente sanitaria (W)

Tiempo de referencia de consumo (h)

Necesidades mínimas de agua caliente sanitaria, V (m³) durante

Capacidad volumétrica del acumulador (m³)

- Instantánea

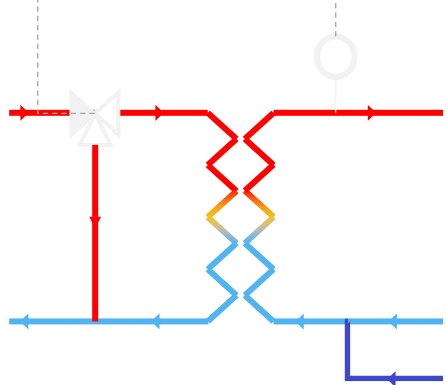
- Semiinstantáneo

- Semiacumulación

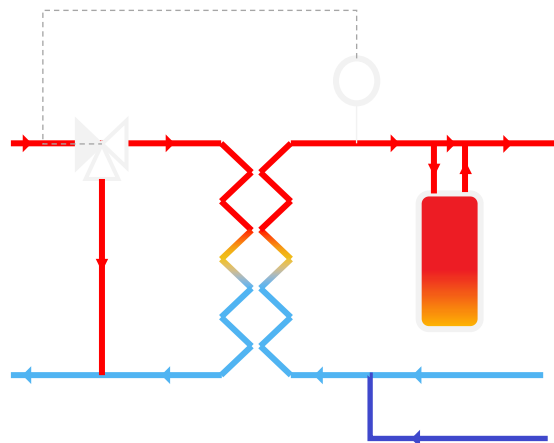
- Acumulación

Sin depósito de almacenamiento

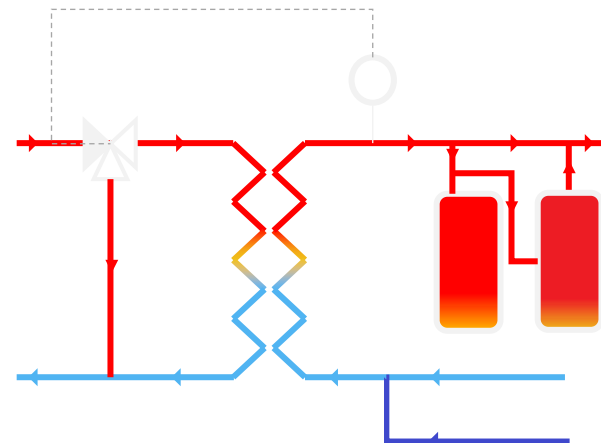
$$Ca = 0 \text{ m}^3$$



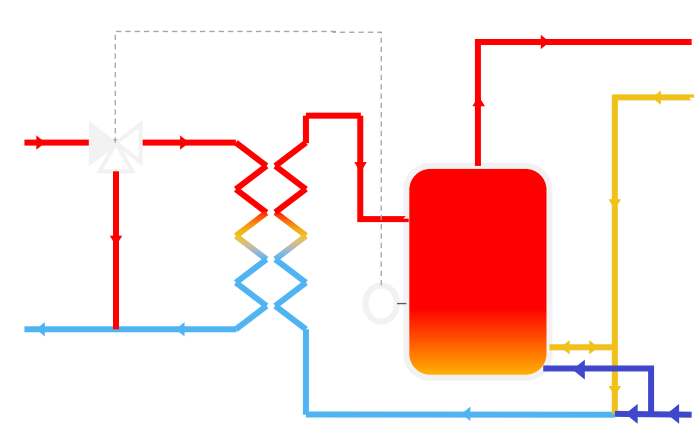
Depósito de almacenamiento para cubrir el pico de ,



Depósito de almacenamiento para cubrir el periodo ,



Depósito de almacenamiento para cubrir el consumo diario



4. Consumo de agua caliente sanitaria

$$V_{day} = \sum V_m * N$$

Punto de trazo	Unidad	Consumo diario (L)	Caudal instantáneo (l/min)
Fregadero individual	1 Grifo de agua caliente	40	6
Fregadero colectivo	1 Grifo de agua caliente	120-240	3-6
Bañera	1 Bañera	120	20
Ducha individual	1 ducha	80	15
Ducha colectiva	1 ducha	300	10
Fregadero de cocina	1 Grifo de agua caliente	60	12
Lavavajillas	1 comida	4	10 (por aparato)
Lavadora	1 Lavadora	200-340	25

[Baeckeroot y Cadorcet, 2011]

4. Consumo de agua caliente sanitaria

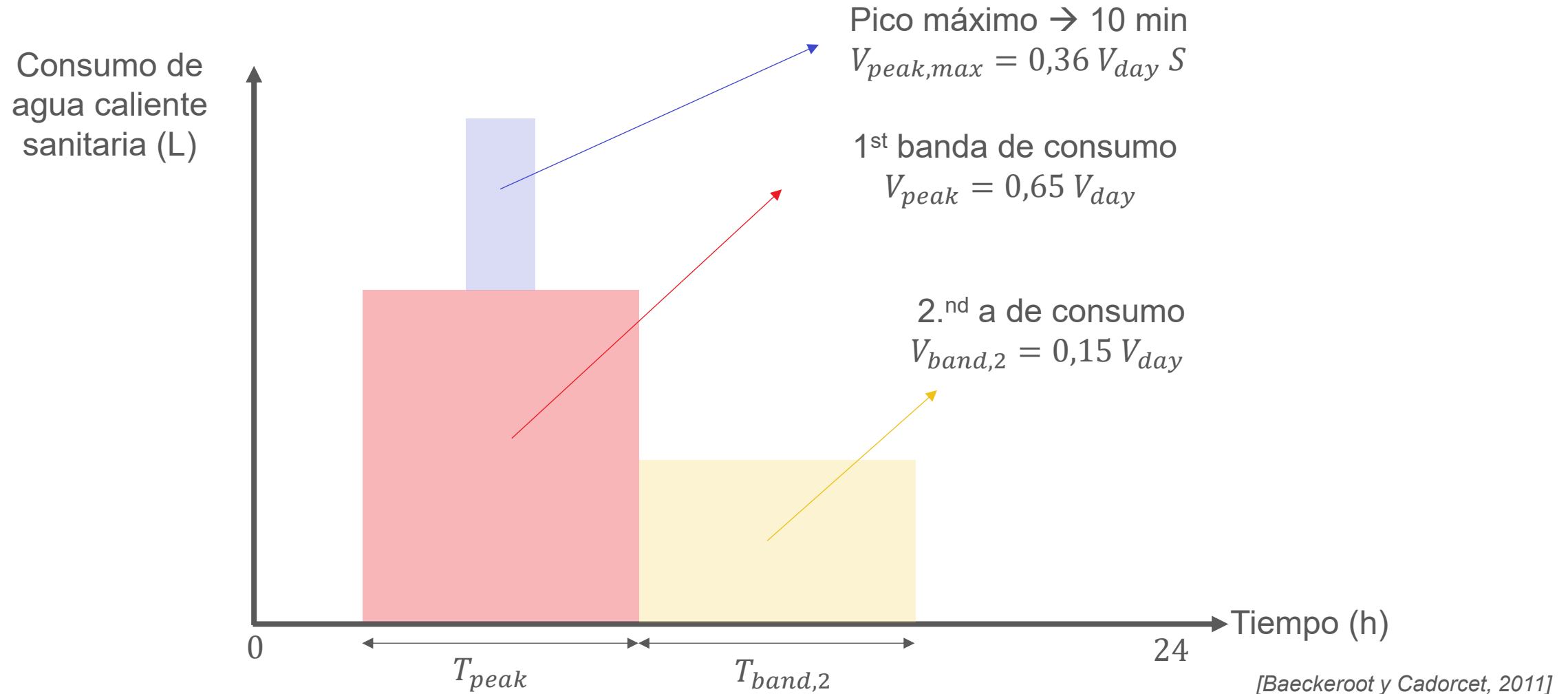
$$V_{day} = \sum V_m * N$$

Un módulo es, en lo que respecta al consumo de agua caliente sanitaria, un conjunto de puntos de toma que probablemente utilice de forma habitual un grupo de personas identificables. Por ejemplo:

Tipos de edificios	Módulo	Ejemplo	
Edificios residenciales	1 vivienda	Piso de 1 habitación	1 ducha + 1 fregadero de cocina
		Piso de 3 habitaciones	1 bañera + 1 fregadero de cocina + 1 lavabo individual
Hoteles	1 habitación	Hotel *	1 ducha
		Hotel ***	1 bañera
Oficina	10 empleados		1 lavabo colectivo
Hospital	1 cama		

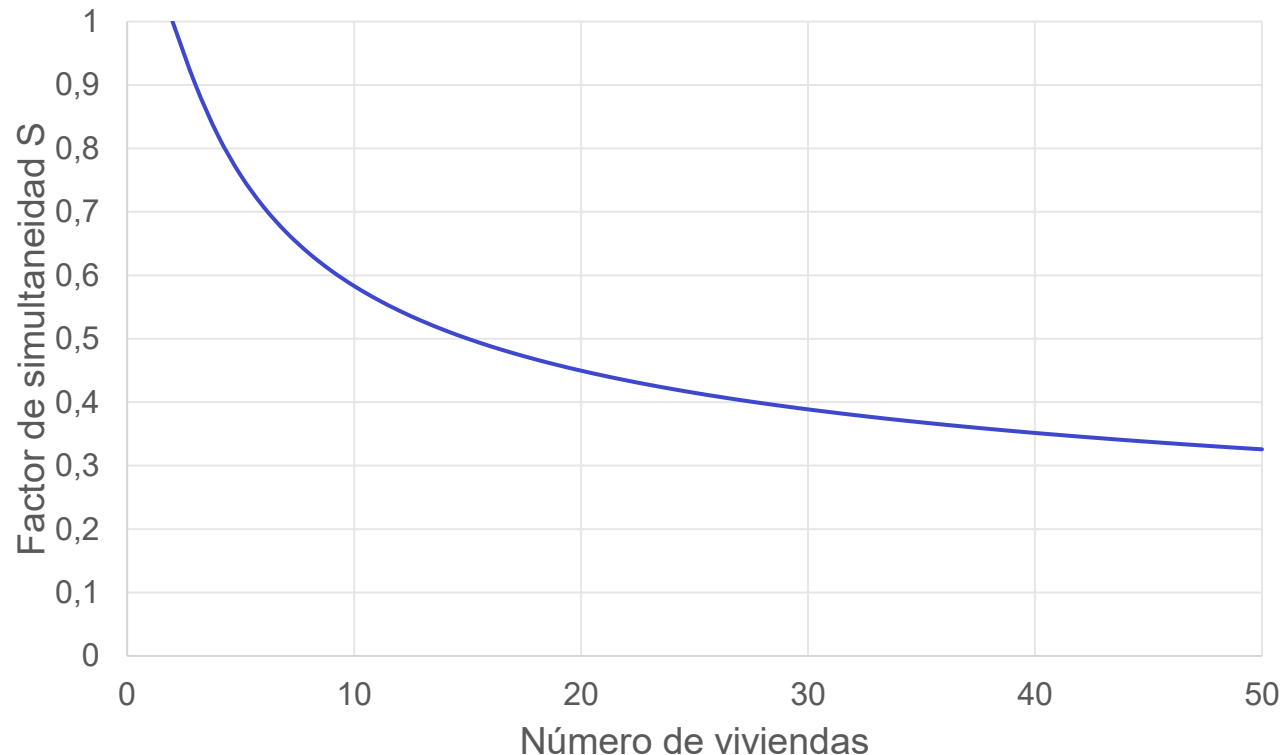
[Baeckeroot y Cadorcet, 2011]

4. Volumen de consumo de agua caliente sanitaria



4. Consumo volumétrico de agua caliente sanitaria

Normalmente, en un edificio, los consumos de agua no se producen al mismo tiempo. Para no sobreestimar el consumo de agua caliente sanitaria, hay que tener en cuenta un factor de simultaneidad



Edificios residenciales

$$S = \frac{1}{(N - 1)^{0,3 \cdot i}}$$

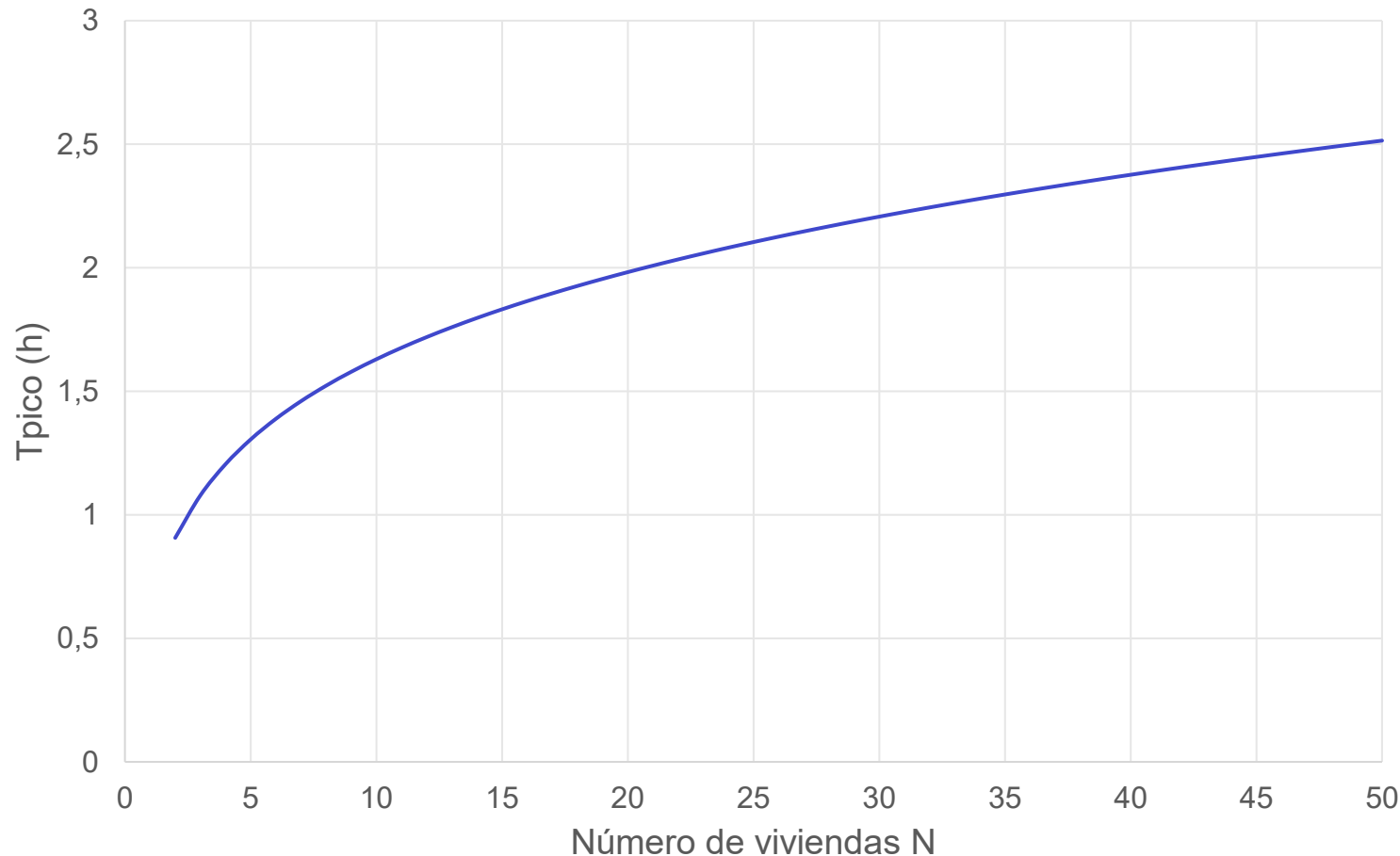


Hoteles, oficinas, hospitales, etc.

$$S = \frac{1}{(N - 1)^{0,2 \cdot i}}$$

Con $i = \frac{N - 1}{N + 1}$ [Baeckeroot y Cadorcet, 2011]

4. Consumo de agua caliente sanitaria



Edificios residenciales

$$T_{peak} = \frac{N^{0,889}}{(N + 1)^{0,65}}$$

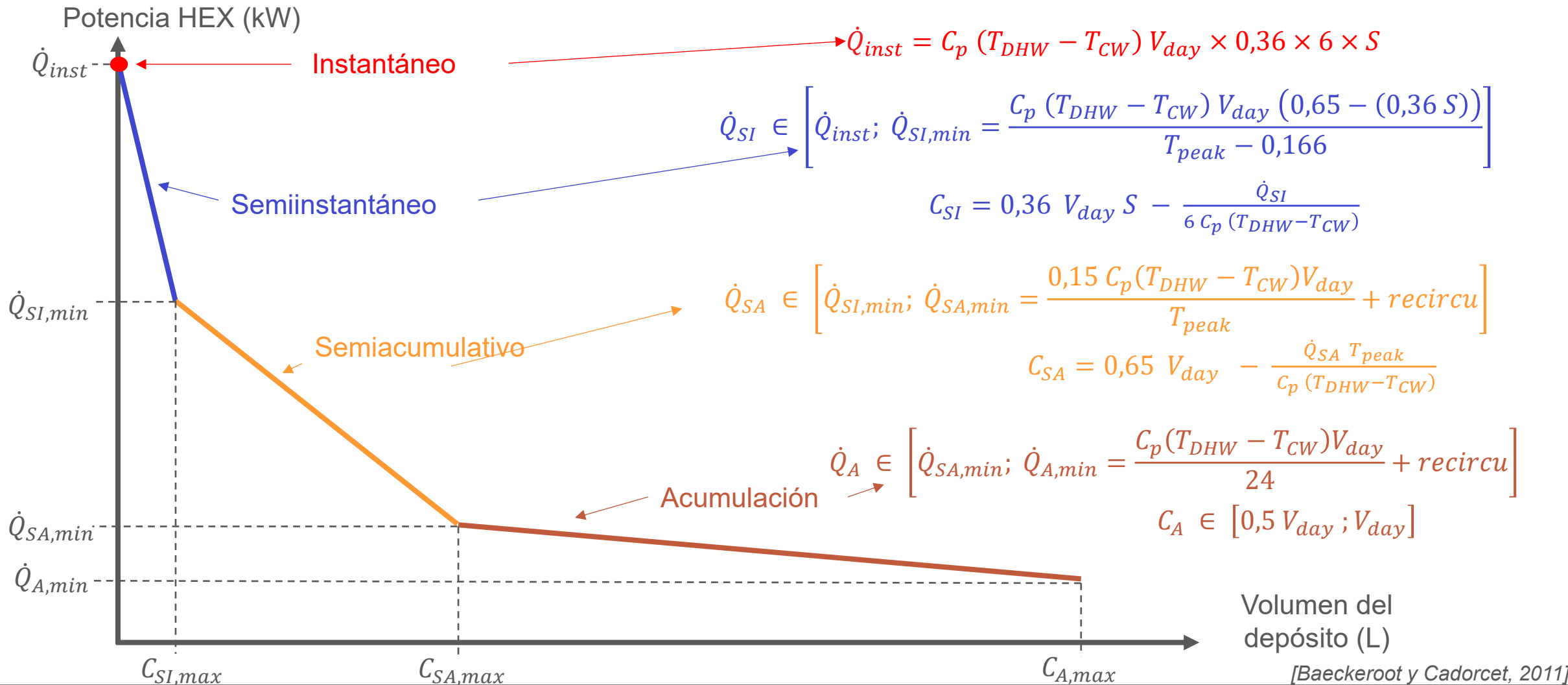


Hoteles, oficinas,
hospitales, ...

$$T_{peak} = \frac{N^{0,878}}{(N + 1)^{0,7}}$$

[Baeckeroot y Cadorcet, 2011]

4. Potencia de calentamiento frente a capacidad del depósito



Bibliografía

- Método de cálculo de las instalaciones de agua caliente sanitaria, G. Baeckeroot y J-M. Cadoret, EDIPA, 2011



¡Gracias!

Módulo 2.3: Demanda de agua caliente sanitaria

SHaKE – Intercambio de calor y conocimientos sobre comunidades energéticas

<https://www.shakeproject-dhc.eu/>

Desarrollado por Mines Paris – PSL

Antoine Fabre | antoine.fabre@minesparis.psl.eu

Pascal Stabat | pascal.stabat@minesparis.psl.eu



Co-funded by
the European Union

