

CÁLCULO DEMANDA DE REFERENCIA ACS

En esta ficha técnica se va a realizar paso por paso el cálculo de la demanda de referencia de ACS según el método propuesto en el **Anejo F. Demanda de referencia de ACS del DB HE**, para los siguientes cuatro ejemplos:

- 1- Ejemplo de cálculo de demanda de ACS en l/día y kWh/mes para un uso residencial privado.
- 2- Ejemplo de cálculo de la temperatura de agua de red en una localidad diferente a capital de provincia.
- 3- Ejemplo de cálculo de demanda de ACS en l/día y kWh/mes para un uso diferente a residencial privado.
- 4- Ejemplo de cálculo de demanda de ACS en l/día para una temperatura diferente a 60°C.

1- EJEMPLO DE CÁLCULO DEMANDA ACS EN L/DÍA Y KWH/MES PARA UN USO DE RESIDENCIAL PRIVADO

Para este ejemplo se considera un uso residencial privado, que según el Anejo F del DB HE ofrece un consumo de **28 litros/día persona** para una temperatura de referencia de **60°C**.

El edificio objeto de este ejemplo dispone de la siguiente distribución:

- 4 viviendas de 2 dormitorios,
- 4 viviendas de 3 dormitorios y
- 4 viviendas de 4 dormitorios.

Para calcular la ocupación en uso residencial privado se utiliza la siguiente tabla, obtenida del Anejo F del DB HE:

Tabla a-Anejo F. Valores mínimos de ocupación de cálculo en uso residencial privado

Número de dormitorios	1	2	3	4	5	6	≥6
Número de Personas	1,5	3	4	5	6	6	7

Obteniendo los siguientes datos:

TIPO DE VIVIENDA	Nº VIVIENDAS	Nº PERSONAS / VIVIENDA	Nº PERSONAS / TIPO VIVIENDA
2 dormitorios	4	3	12
3 dormitorios	4	4	16
4 dormitorios	4	5	20
TOTAL VIVIENDAS	12	TOTAL PERSONAS	48

Dado que se trata de un edificio de viviendas multifamiliares se aplica el factor de centralización obtenido de la siguiente tabla, obtenida del Anejo F del DB HE:

Tabla b-Anejo F. Valor del factor de centralización en viviendas multifamiliares

Nº viviendas	N≤3	4≤N≤10	11≤N≤20	21≤N≤50	51≤N≤75	76≤N≤100	N≥101
Factor de centralización	1	0,95	0,90	0,85	0,80	0,75	0,70

El factor de centralización afecta a instalaciones de ACS centralizadas, que alimentan a múltiples viviendas, reduciendo la demanda de ACS en función del número de viviendas atendidas.

Con los anteriores datos se calcula la demanda de ACS a 60°C en litros/día:

Dem. Vol. = ocu. * coef. cent. * cons. uso

Dem. Vol. Demanda en Volumen (l/día)
 ocu. ocupación del edificio (personas)
 fact. cent. Factor de Centralización
 cons. Uso Consumo según uso (l/día persona)

Dem. Vol. = 48 * 0,90 * 28
Dem. Vol. = 1.209,60 l/día



Una vez calculada la demanda en litros/día, se procede a calcular la demanda en kWh/mes, para ello se utiliza la siguiente fórmula:

$$\text{Dem. Energ.} = \text{Dem. Vol.} * \text{n}^\circ \text{ días} * [\text{T. Ac.} - \text{T. Red}] * \text{Ce}$$

- Dem. Energ. Demanda Energética (kWh/mes)
- Dem. Vol. Demanda en Volumen (l/día)
- nº días número de días (días/mes)
- T. Ac. Temperatura del acumulador (°C)
- T. Red Temperatura media del agua de red para un mes concreto (°C)
- Ce Calor específico del agua (0,0011622 (kWh/(l*°C))

Según la anterior fórmula se necesita conocer la temperatura media del agua de red, para ello el Anejo G del DB HE ofrece la siguiente tabla:

Tabla a-Anejo G. Temperatura diaria media mensual de agua fría (°C)

Capital de provincia	Altitud	EN	FE	MA	AB	MY	JN	JL	AG	SE	OC	NO	DI
A Coruña	26	10	10	11	12	13	14	16	16	15	14	12	11
Albacete	686	7	8	9	11	14	17	19	19	17	13	9	7
Alicante/Alacant	8	11	12	13	14	16	18	20	20	19	16	13	12
Almería	16	12	12	13	14	16	18	20	21	19	17	14	12
Ávila	1131	6	6	7	9	11	14	17	16	14	11	8	6
Badajoz	186	9	10	11	13	15	18	20	20	18	15	12	9
Barcelona	12	9	10	11	12	14	17	19	19	17	15	12	10
Bilbao/Bilbo	6	9	10	10	11	13	15	17	17	16	14	11	10
Burgos	929	5	6	7	9	11	13	16	16	14	11	7	6
Cáceres	459	9	10	11	12	14	18	21	20	19	15	11	9
Cádiz	14	12	12	13	14	16	18	19	20	19	17	14	12
Castellón/Castelló	27	10	11	12	13	15	18	19	20	18	16	12	11
Ceuta	10	11	11	12	13	14	16	18	18	17	15	13	12
Ciudad Real	628	7	8	10	11	14	17	20	20	17	13	10	7
Córdoba	166	10	11	12	14	16	19	21	21	19	16	12	10
Cuenca	999	6	7	8	10	13	16	18	18	16	12	9	7
Girona	70	8	9	10	11	14	16	19	18	17	14	10	9

Para realizar este ejemplo se toma como localidad Ciudad Real.

El cálculo se realizaría sobre los datos ofrecidos por cada mes, en este caso se realizará únicamente sobre los datos de enero.

$$\text{Dem. Energ.} = 1.209,60 * 31 * [60 - 7] * 0,0011622$$

$$\text{Dem. Energ.} = 2.309,72 \text{ kWh/mes}$$



2- EJEMPLO DE CÁLCULO DE LA TEMPERATURA DE AGUA DE RED EN UNA LOCALIDAD DIFERENTE A CAPITAL DE PROVINCIA

Para localidades distintas a las recogidas en la anterior tabla (capitales de provincia), se podrá obtener la temperatura del agua fría de red (T_{AFY}) mediante la siguiente expresión:

$$T_{AFY} = T_{AFCP} - B + A_z$$

T_{AFY}	Temperatura media del agua de red para un mes concreto ($^{\circ}\text{C}$) en una localidad diferente a capital de provincia
T_{AFCP}	Temperatura media del agua de red para un mes concreto ($^{\circ}\text{C}$) en la capital de provincia
B	es un coeficiente de valor 0,0066 para los meses de octubre a marzo y 0,0033 para los meses de abril a septiembre;
A_z	es la diferencia entre la altitud de la localidad y la de su capital de provincia ($A_z = \text{Altitudlocalidad} - \text{Altitudcapital}$).

Para realizar este ejemplo se toma como localidad Viso del Marqués (Ciudad Real).

El cálculo se realizaría sobre los datos ofrecidos por cada mes, en este caso se realizará únicamente sobre los datos de enero.

$$T_{AFY} = 7 - 0,0066 [785 - 625]$$
$$T_{AFY} = 6 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

3- EJEMPLO DE CÁLCULO DEMANDA ACS EN L/DÍA Y KWH/MES PARA UN USO DIFERENTE A RESIDENCIAL PRIVADO

Para el cálculo de la demanda de referencia de ACS para edificios de uso **distinto al residencial privado** se consideran como aceptables los valores de la tabla c-Anejo F del DB HE que recoge valores orientativos de la demanda de ACS a la temperatura de referencia de 60°C, que serán incrementados de acuerdo con las pérdidas térmicas por distribución, acumulación y recirculación. La demanda de referencia de ACS para casos no incluidos en la tabla c-Anejo F se obtendrá a partir de necesidades de ACS contrastadas por la experiencia o recogidas por fuentes de reconocida solvencia.

Tabla c-Anejo F Demanda orientativa de ACS para usos distintos del residencial privado

Criterio de demanda	Litros/día·persona
Hospitales y clínicas	55
Ambulatorio y centro de salud	41
Hotel *****	69
Hotel ****	55
Hotel ***	41
Hotel/hostal **	34
Camping	21
Hostal/pensión *	28
Residencia	41
Centro penitenciario	28
Albergue	24
Vestuarios/Duchas colectivas	21
Escuela sin ducha	4
Escuela con ducha	21
Cuarteles	28
Fábricas y talleres	21
Oficinas	2
Gimnasios	21
Restaurantes	8
Cafeterías	1

Para este ejemplo se considera un uso hostelal **, que según la anterior table ofrece un consumo de **34 litros/día persona** para una temperatura de referencia de **60°C**.

El edificio objeto de este ejemplo dispone de 30 plazas de alojamiento.

Con los anteriores datos se calcula la demanda de ACS a 60°C en litros/día:

$$\text{Dem. Vol.} = \text{ocu.} * \text{cons. uso}$$

Dem. Vol. Demanda en Volumen (l/día)
 ocu. ocupación del edificio (personas)
 cons. Uso Consumo según uso (l/día persona)

$$\text{Dem. Vol.} = 30 * 34$$

$$\text{Dem. Vol.} = 1.020,00 \text{ l/día}$$

Una vez calculada la demanda en litros/día, se procede a calcular la demanda en kWh/mes, para ello se utiliza la siguiente fórmula:

$$\text{Dem. Energ.} = \text{Dem. Vol.} * \text{nº días} * [\text{T. Ac.} - \text{T. Red}] * \text{Ce}$$

Dem. Energ. Demanda Energética (kWh/mes)
 Dem. Vol. Demanda en Volumen (l/día)
 nº días número de días (días/mes)
 T. Ac. Temperatura del acumulador (°C)
 T. Red Temperatura media del agua de red para un mes concreto (°C)
 Ce Calor específico del agua (0,0011622 (kWh/(l*°C))

Según la anterior fórmula se necesita conocer la temperatura media del agua de red, para ello el Anejo G del DB HE ofrece la siguiente tabla:

Tabla a-Anejo G. Temperatura diaria media mensual de agua fría (°C)

Capital de provincia	Altitud	EN	FE	MA	AB	MY	JN	JL	AG	SE	OC	NO	DI
A Coruña	26	10	10	11	12	13	14	16	16	15	14	12	11
Albacete	686	7	8	9	11	14	17	19	19	17	13	9	7
Alicante/Alacant	8	11	12	13	14	16	18	20	20	19	16	13	12
Almería	16	12	12	13	14	16	18	20	21	19	17	14	12
Ávila	1131	6	6	7	9	11	14	17	16	14	11	8	6
Badajoz	186	9	10	11	13	15	18	20	20	18	15	12	9
Barcelona	12	9	10	11	12	14	17	19	19	17	15	12	10
Bilbao/Bilbo	6	9	10	10	11	13	15	17	17	16	14	11	10
Burgos	929	5	6	7	9	11	13	16	16	14	11	7	6
Cáceres	459	9	10	11	12	14	18	21	20	19	15	11	9
Cádiz	14	12	12	13	14	16	18	19	20	19	17	14	12
Castellón/Castelló	27	10	11	12	13	15	18	19	20	18	16	12	11
Ceuta	40	11	11	12	13	14	16	18	18	17	15	13	12
Ciudad Real	628	7	8	10	11	14	17	20	20	17	13	10	7
Córdoba	106	10	11	12	14	16	18	21	21	19	16	12	10
Cuenca	999	6	7	8	10	13	16	18	18	16	12	9	7
Girona	70	8	9	10	11	14	16	18	18	17	14	10	9

Para realizar este ejemplo se toma como localidad Cuenca.

El cálculo se realizaría sobre los datos ofrecidos por cada mes, en este caso se realizará únicamente sobre los datos de enero.

$$\text{Dem. Energ.} = 1.020,00 * 31 * [60 - 6] * 0,0011622$$

$$\text{Dem. Energ.} = 1.984,43 \text{ kWh/mes}$$



4- EJEMPLO DE CÁLCULO DEMANDA ACS EN L/DÍA PARA TEMPERATURA DIFERENTE A 60°C

El consumo de ACS a una temperatura (T), de preparación, distribución o uso, distinta de la de referencia (60°C), se puede obtener a partir del consumo de ACS a la temperatura de referencia usando la siguiente expresión:

$$D_i(T) = D_i(60^\circ\text{C}) * [(60-T_i)/(T-T_i)]$$

$D_i(T)$	Demanda de ACS para el mes i, a la temperatura T elegida (l/mes)
$D_i(60^\circ\text{C})$	Demanda de ACS para el mes i, a la temperatura de 60°C (l/mes)
T	Temperatura del acumulador final (°C)
T_i	Temperatura media del agua fría en el mes i (°C)

Sobre el primer ejemplo se realiza el cálculo con una temperatura final del acumulador de **50°C** en lugar de los 60°C de referencia. El dato de demanda en volumen del primer ejemplo es:

$$\text{Dem. Vol.} = 1.209,60 \text{ l/día}$$

Para el mes de enero, que tiene una temperatura de agua de red de **7°C**, los cálculos son los siguientes:

$$D_i(T) = 1.209,60 * [(60-7)/(50-7)]$$
$$D_i(T) = 1.490,90 \text{ l/día}$$

Se puede observar que al reducir la temperatura del ACS aumenta el consumo de agua en volumen.