

ETIQUETADO DE VIVIENDAS CURSO DE CERTIFICADORES

Rosario, 2019



ETIQUETADO DE VIVIENDAS
CURSO DE CERTIFICADORES

Rosario, 2019

MÓDULO V

PRODUCCIÓN DE AGUA CALIENTE SANITARIA

A

B

C

D

E

F

G

V | PRODUCCIÓN DE AGUA CALIENTE SANITARIA

1. PROCEDIMIENTO DE CÁLCULO

Lineamientos preliminares. Hipótesis de cálculo.

Cálculo del requerimiento mensual de energía térmica.

Cálculo del requerimiento total de energía térmica

Cálculo del requerimiento total de energía secundaria

Cálculo del requerimiento total de energía primaria.

Cálculo del requerimiento específico de energía primaria.



A

B

C

D

E

F

G

PROCEDIMIENTO DE CÁLCULO



Secretaría de Estado de la Energía
Gobierno de la provincia de Santa Fe

Secretaría
de Energía



Ministerio de Hacienda
Presidencia de la Nación

PRODUCCIÓN DE AGUA CALIENTE SANITARIA

LINEAMIENTOS PRELIMINARES

Para la determinación del requerimiento específico de energía primaria para producción de agua caliente sanitaria, se consideran las siguientes **hipótesis de cálculo**:

- ✓ Ocupación permanente del inmueble durante todo el año.
- ✓ Demanda de agua caliente sanitaria normalizada según la superficie útil del inmueble, y no en función de los ocupantes que realmente habitan el mismo.

PRODUCCIÓN DE AGUA CALIENTE SANITARIA

REQUERIMIENTO MENSUAL DE ENERGÍA TÉRMICA

✓ Requerimiento mensual de energía térmica para producción de agua caliente sanitaria:

$$Q_{ACS} = \rho c V (\theta_{erog} - \theta_{ing}) D \quad [kWh]$$

ρ : Densidad del agua = 1000 kg/m^3 (1 kg/l)

c : Calor específico del agua = $0,001162 \text{ kWh/kgK}$

V : Volumen diario de agua caliente sanitaria requerido, en $l \rightarrow$ *Tabla 5.1 (En función de la superficie útil climatizada del inmueble)*

PRODUCCIÓN DE AGUA CALIENTE SANITARIA

REQUERIMIENTO MENSUAL DE ENERGÍA TÉRMICA

Tabla 5.1: Requerimiento diario de agua caliente sanitaria (V).

A_u (Climatizada) [m ²]	V [l]
20	36
30	54
40	72
50	90
60	103
70	116
80	129
90	141
100	153
110	164
120	175
130	186

A_u (Climatizada) [m ²]	V [l]
140	197
150	208
160	218
170	229
180	239
190	249
200	259
210	273
220	286
230	299
240	312
250	325
más de 250	325

PRODUCCIÓN DE AGUA CALIENTE SANITARIA

REQUERIMIENTO MENSUAL DE ENERGÍA TÉRMICA

✓ Requerimiento mensual de energía útil para producción de agua caliente sanitaria:

$$Q_{ACS} = \rho c V (\theta_{erog} - \theta_{ing}) D \quad [kWh]$$

θ_{erog} : Temperatura de erogación del agua caliente sanitaria, en °C → Tabla 5.2

θ_{ing} : Temperatura de ingreso del agua a la instalación de calentamiento, en °C

- Agua corriente → Tabla 5.3 (En función del mes considerado)
- Agua de napas freáticas → $\theta_{ing} = 17,7^{\circ}\text{C}$ (Zona 6)

D : Cantidad de días del mes considerado

PRODUCCIÓN DE AGUA CALIENTE SANITARIA

REQUERIMIENTO MENSUAL DE ENERGÍA TÉRMICA

Tabla 5.2: Temperatura de erogación del agua caliente sanitaria, en °C.

MES	θ_{erog}
ENERO	30
FEBRERO	30
MARZO	35
ABRIL	35
MAYO	40
JUNIO	40
JULIO	40
AGOSTO	40
SEPTIEMBRE	40
OCTUBRE	35
NOVIEMBRE	35
DICIEMBRE	30



PRODUCCIÓN DE AGUA CALIENTE SANITARIA

REQUERIMIENTO MENSUAL DE ENERGÍA TÉRMICA

Tabla 5.3: Temperatura de ingreso del agua en el caso de agua corriente, en °C.

MES	ZONA 1	ZONA 2	ZONA 3	ZONA 4	ZONA 5	ZONA 6	ZONA 7
ENERO	SD	SD	SD	SD	SD	20,3	SD
FEBRERO	SD	SD	SD	SD	SD	21,7	SD
MARZO	SD	SD	SD	SD	SD	22,6	SD
ABRIL	SD	SD	SD	SD	SD	21,6	SD
MAYO	SD	SD	SD	SD	SD	20,3	SD
JUNIO	SD	SD	SD	SD	SD	17,6	SD
JULIO	SD	SD	SD	SD	SD	15,1	SD
AGOSTO	SD	SD	SD	SD	SD	13,2	SD
SEPTIEMBRE	SD	SD	SD	SD	SD	12,6	SD
OCTUBRE	SD	SD	SD	SD	SD	13,9	SD
NOVIEMBRE	SD	SD	SD	SD	SD	15,9	SD
DICIEMBRE	SD	SD	SD	SD	SD	18,3	SD

PRODUCCIÓN DE AGUA CALIENTE SANITARIA

REQUERIMIENTO TOTAL DE ENERGÍA TÉRMICA

$$E_{U;ACS} = \sum_{i=1}^{12} Q_{ACS;i} \quad [kWh]$$

$Q_{ACS;i}$: Requerimiento mensual de energía térmica para producción de agua caliente sanitaria en el i -ésimo mes, en kWh .

ENERGÍA TÉRMICA
PRODUCCIÓN DE ACS

$E_{U;ACS}$

PRODUCCIÓN DE AGUA CALIENTE SANITARIA

REQUERIMIENTO TOTAL DE ENERGÍA SECUNDARIA

$$E_{S;ACS} = \frac{E_{U;ACS}}{\eta_{ACS;i}} \quad [kWh]$$

$\eta_{ACS;i}$: Rendimiento medio ponderado de los sistemas activos de producción de agua caliente sanitaria instalados, funcionando durante el i-ésimo mes \rightarrow *Tabla 5.5*

Tabla 5.5: Rendimiento medio de la instalación de producción de agua caliente sanitaria (η_{ACS}).

TIPO DE INSTALACIÓN	η_{ACS}
Calefón convencional Etiqueta A	0,80
Calefón convencional Etiqueta B	0,77
Calefón convencional Etiqueta C	0,71
Calefón convencional Etiqueta D	0,65
Calefón convencional Etiqueta E	0,59
Calefón convencional Etiqueta F	0,55
Termotanque a gas Etiqueta A	0,58
Termotanque a gas Etiqueta B	0,56
Termotanque a gas Etiqueta C	0,52
Termotanque a gas Etiqueta D	0,48
Termotanque a gas Etiqueta E	0,46
Caldera autónoma integrada a la calefacción	0,70
Termotanque eléctrico	0,90

ENERGÍA SECUNDARIA
PRODUCCIÓN DE ACS

$E_{S;ACS}$



ENERGÍA TÉRMICA
PRODUCCIÓN DE ACS

$E_{U;ACS}$



RENDIMIENTO η_{ACS}

PRODUCCIÓN DE AGUA CALIENTE SANITARIA

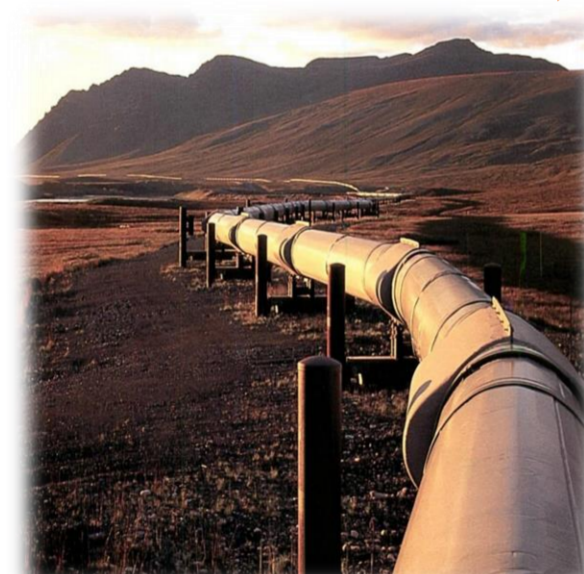
REQUERIMIENTO TOTAL DE ENERGÍA PRIMARIA

$$E_{P;ACS} = E_{S;ACS} f_{P;i} \quad [kWh]$$

$f_{P;i}$: Factor de conversión a energía primaria, del vector energético que alimenta los sistemas activos de producción de agua caliente sanitaria instalados. → *Tabla 5.6*

ENERGÍA PRIMARIA
PRODUCCIÓN DE ACS

$E_{P;ACS}$



FACTOR DE CONVERSIÓN f_P

ENERGÍA SECUNDARIA
PRODUCCIÓN DE ACS

$E_{S;ACS}$



RENDIMIENTO η_{ACS}

ENERGÍA TÉRMICA
PRODUCCIÓN DE ACS

$E_{U;ACS}$

PRODUCCIÓN DE AGUA CALIENTE SANITARIA

REQUERIMIENTO TOTAL DE ENERGÍA PRIMARIA

$$E_{P;ACS} = E_{S;ACS} f_{P;i} \quad [kWh]$$

$f_{P;i}$: Factor de conversión a energía primaria, del vector energético que alimenta los sistemas activos de producción de agua caliente sanitaria instalados. → *Tabla 5.6*

Tabla 5.6: Factor de conversión de energía neta a energía primaria (f_P).

VECTOR ENERGÉTICO	f_P
Gas Distribuido por Redes	1,25
Gas Licuado de Petróleo	1,10
Electricidad	3,30
Carbón de Leña	1,60

PRODUCCIÓN DE AGUA CALIENTE SANITARIA

REQUERIMIENTO ESPECÍFICO DE ENERGÍA PRIMARIA

$$EP_{ACS} = \frac{E_{P;ACS}}{A_u} \left[\frac{kWh}{m^2 \text{ año}} \right]$$

$E_{P;ACS}$: Requerimiento anual de energía primaria para producción de agua caliente sanitaria, en kWh

A_u : Superficie útil del inmueble, en m^2

El **requerimiento específico global de energía primaria**, se calcula como la suma de los requerimientos anuales de energía primaria para cada uno de los usos considerados.

$$EP_{GL} = EP_I + EP_V + EP_{ACS} + EP_{IL} \left[\frac{kWh}{m^2 \text{ año}} \right]$$



V | PRODUCCIÓN DE AGUA CALIENTE SANITARIA

BIBLIOGRAFÍA Y FUENTES DE REFERENCIA

- [1] Procedimiento de cálculo del Índice de Prestaciones Energéticas (IPE). Rosario, 2016.
Secretaría de Estado de la Energía de la provincia de Santa Fe.
- [2] IRAM 11.900. Prestaciones energéticas en viviendas. Método de cálculo. Buenos Aires, 2017.
Instituto Argentino de Normalización y Certificación.

