ANEXOS

1.- Cálculo de la demanda: parámetros básicos.

Los parámetros que se deben utilizar para calcular la instalación son los siguientes:

- La temperatura del agua fría será la que se establece en la Tabla adjunta, salvo que se pueda probar fehacientemente, mediante certificación de entidad homologada, la temperatura real mensual del suministro.

Temperatura agua fría	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic
Soria	8	8	10	12	14	16	18	18	16	14	12	10

Fuente: EREN

- La temperatura de preparación coincidirá con la temperatura a la que se prevea calentar el agua en el sistema auxiliar para su suministro a consumo. En la producción de agua caliente sanitaria se considerará una temperatura de preparación de 60ºC. En el caso de que el proyecto de producción convencional de agua caliente sanitaria no concretase la temperatura de preparación, se considerará un valor mínimo de 50ºC. En el calentamiento de agua para procesos industriales, se tomará como temperatura máxima de preparación el valor de 100ºC.
- Temperatura de diseño para el agua del vaso de las piscinas cubiertas climatizadas: las fijadas en el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, ITE 10.2.1.2. Temperatura del agua.
- La fracción porcentual (DA) de la demanda energética total anual, para agua caliente sanitaria, a cubrir con la instalación de captadores solares se calculará de acuerdo con la siguiente expresión:

$$DA = \{ A/(A+C)\} \times 100$$

En la que A es la energía termo-solar aportada a los puntos de consumo y C es la

energía térmica adicional procedente de fuentes energéticas tradicionales de refuerzo aportadas para cubrir las necesidades.

- Debe entenderse que el cálculo de la fracción porcentual de la demanda energética total debe efectuarse para el mes más desfavorable, es decir, el de mayor radiación solar y menor demanda energética.

2.- Parámetros específicos de consumo.

En el proyecto se considerarán los consumos de agua caliente a la temperatura de 60ºC o superior, especificados en la Tabla adjunta.

CRITERIO DE CONSUMO	***Litros ACS/día a 60º***	
Viviendas Unifamiliares	*30*	*Por persona*
Viviendas multifamiliares	*22*	*Por persona*
Hospitales y clínicas	*55*	*Por cama*
*Hoteles **** y ***** (1)*	*70*	*Por cama*
*Hoteles *** (1)*	*55*	*Por cama*
*Hoteles ** y Hostales (1)*	*40*	*Por cama*
Campings	*35*	*Por emplazamiento*
Residencias (ancianos, estudiantes, etc)	*55*	*Por cama*

Vestuarios, duchas colectivas	*15*	*Por servicio*
Escuelas	*3*	*Por alumno*
Cuarteles	*20*	*Por persona*
Fábricas y Talleres	*15*	*Por persona*
Oficinas	*3*	*Por persona*
Gimnasios	*20 a 25*	*Por usuario*
Lavanderías	*3 a 5*	*Por kilo de ropa*
Restaurantes	*5 a 10*	*Por comida*
Cafeterías	*1*	*Por almuerzo*

(1) : Sin contar el consumo de comedores y lavanderías

Para otros usos se tomarán valores contrastados por la experiencia o recogidos por fuentes de reconocida solvencia. En el uso residencial el cálculo del número de personas por vivienda deberá hacerse utilizando como valores mínimos los que se relacionan a continuación:

Estudios de un único espacio o viviendas de un dormitorio: 1,5 personas

Viviendas de 2 dormitorios: 3 personas

Viviendas de 3 dormitorios: 4 personas

Viviendas de 4 dormitorios: 6 personas

Viviendas de 5 dormitorios: 7 personas

Viviendas de 6 dormitorios: 8 personas

Viviendas de 7 dormitorios: 9 personas

A partir de 8 dormitorios se valorarán las necesidades como si se tratase de hostales. Adicionalmente se tendrán en cuanta las pérdidas en distribución /recirculación del agua a los puntos de consumo.

Para el cálculo posterior de la contribución o aporte solar anual, se estimarán las demandas mensuales tomando en consideración el número de unidades de consumo (personas, camas, servicios, etc.) correspondientes a la ocupación plena, salvo instalaciones de uso turístico en las que se justifique un perfil de demanda originado por ocupaciones parciales.

Se tomará como perteneciente a un único edificio la suma de los consumos de agua caliente sanitaria de diversos edificios ejecutados dentro de un mismo recinto, incluidos todos los servicios. Igualmente en el caso de edificios de varias viviendas o usuarios de ACS, a los efectos de esta exigencia, se considera la suma de los consumos de todos ellos.

En el caso que se justifique un nivel de demanda de ACS que presente diferencias de consumo de más del 50% entre los diversos días de la semana, se considerará el consumo correspondiente al día medio de la semana y la capacidad de acumulación será igual al consumo del día de la semana de mayor demanda.

3.- Orientación e inclinación del subsistema de captación.

1. Con objeto de asumir la máxima eficiencia en la captación de la energía solar, hace falta que el subsistema de captación esté orientado al sur, con un margen máximo de ± 45º. Solo en circunstancias excepcionales, como por ejemplo, cuando haya sombras creadas por edificaciones u obstáculos naturales, o para mejorar la integración en el edificio, se podrá modificar dicha orientación.

2. Con el mismo objeto de obtener el máximo aprovechamiento energético, en instalaciones con una demanda de agua caliente sensiblemente constante durante el año, si la inclinación del subsistema de recogida respecto a la horizontal es fija, hace falta que esta sea la misma que la latitud geográfica es decir: 41º. Esta inclinación se puede variar entre + 15º y - 15º, según si las necesidades de agua caliente son preferentemente en invierno o verano.

3. Cuando sean previsibles diferencias notables en cuanto a la demanda entre diferentes meses o estaciones, podrá adoptarse un ángulo de inclinación que resulte más favorable en relación con la estacionalidad de la demanda. En cualquier caso, hará falta la justificación analítica comparativa de que la inclinación adoptada, corresponde al mejor aprovechamiento global en un ciclo anual conjunto.

4. En instalaciones integradas en cubiertas por consideraciones de integración arquitectónica o impacto visual no será necesario ajustarse a lo especificado en el presente apartado, debiendo justificarse en el proyecto o memoria.

4.- Irradiación solar.

El dimensionado de la instalación se hará en función de la irradiación solar recibida por la orientación y la inclinación adoptadas en el proyecto. Los valores unitarios de la irradiación solar incidente en Soria en kWh/m² día para captadores orientados al sur sobre superficie horizontal y protegidos de sombras, se recogen en la siguiente tabla:

Radiación horizontal	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic
Soria	1,6	2,4	3,6	4,8	5,5	6,1	6,7	6,2	4,9	3,1	2,1	1,6

Fuente: EREN

Para la determinación de la radiación incidente sobre la superficie inclinada del plano de los colectores, se utilizarán los coeficientes representados en la Tabla número 4, multiplicando la radiación sobre superficie horizontal por el coeficiente correspondiente.

Inclinación (º)	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic
10	1,2	1,1	1,1	1,1	1	1	1	1,1	1,1	1,2	1,2	1,2
20	1,3	1,2	1,2	1,1	1	1	1,1	1,1	1,2	1,3	1,3	1,3
30	1,4	1,3	1,2	1,1	1	1	1	1,1	1,2	1,4	1,5	1,4
40	1,4	1,3	1,2	1,1	1	0,9	1	1,1	1,2	1,4	1,5	1,5

Fuente: EREN

Al objeto de esta especificación podrán utilizarse los datos de temperatura ambiente media (ºC) publicados por el Instituto Nacional de Meteorología, reseñados en la tabla siguiente:

Tª ambiente	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic
Soria	3,4	4,8	7,9	11	14	18	22	22	18	13	7,5	4,2

Fuente: EREN

La instalación de sistemas calculados de acuerdo a parámetros diferentes deberá justificar los datos de la irradiación solar recibida por cualquier procedimiento, analítico o experimental, científicamente admisible.

5.- Aportes energéticos mínimos

La fracción porcentual (DA) de la demanda energética total anual, para el calentamiento de agua de las piscinas cubiertas climatizadas (incluyendo las necesidades de ACS para vestuarios) será al menos del 60%. En el caso de climatización de piscinas descubiertas, el 100% de la energía utilizada en su climatización ha de ser aportada por energías de carácter renovable o excedentes de otras instalaciones energéticas del edificio que, en otro caso, hubieran sido disipadas sin aprovechamiento.

En las Tablas que aparecen a continuación se indica la contribución o parte solar mínimo anual DA de las instalaciones solares para la demanda de agua caliente de los edificios afectados por este Reglamento. Esta contribución podrá ser ampliada voluntariamente.

Se consideran dos casos:

- General: suponiendo que la fuente energética de apoyo sea gasóleo, propano, gas natural u otras (Tabla número 1).
- Suponiendo que la fuente energética de apoyo sea energía eléctrica directa por efecto Joule (Tabla número 2).

En el caso de ocupaciones parciales justificadas se deberán detallar los motivos, modificaciones de diseño, cálculos y resultados tomando como criterio de dimensionado el que la instalación deberá aproximarse al máximo al nivel de contribución solar mínima. El dimensionamiento de la instalación estará limitado por el cumplimiento de la condición de que en ningún mes del año la energía producida por la instalación podrá superar el 110 por ciento de la demanda de consumo y en no más de tres meses el 100 por 100 y a estos efectos no se tomarán en consideración aquellos períodos de tiempo en los cuales la demanda se sitúe un 50 por ciento por debajo de la media correspondiente al resto del año, tomándose medidas de protección.

Tabla número 1 - Caso General

Demanda total del edificio (l/d)	% aporte solar
0 - 7.500	≥ 60
> 7.500	≥ 70

Tabla número 2 - Efecto Joule

Demanda total del edificio (l/d)	% aporte solar
0 - 7.500	≥ 70
> 7.500	≥ 75

En el supuesto de que por aplicación de lo establecido en las Tablas números 6 y 7 no fuera posible ajustarse a determinadas condiciones técnicas del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (por ejemplo, limitaciones relativas al cociente

entre área de captación, volumen de acumulación y consumo medio diario), podrá reducirse el aporte solar establecido en las citadas Tablas. En este caso, dicho aporte será el máximo posible para cumplir con las condiciones técnicas de la normativa sectorial de aplicación.