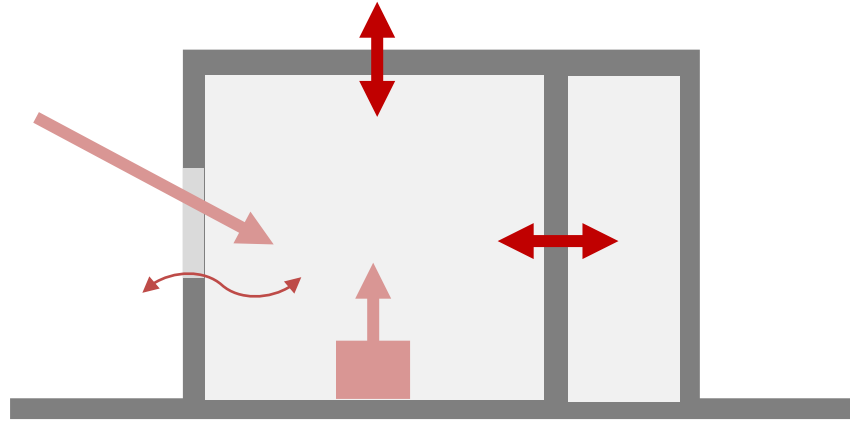


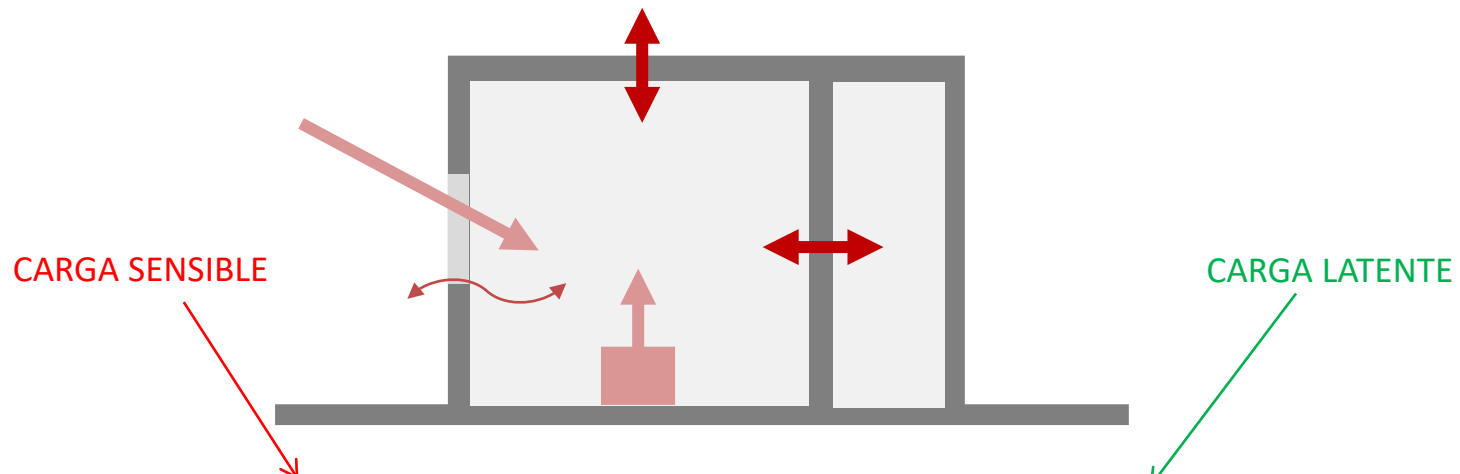
CÁLCULO DE CARGAS TÉRMICAS



$$Q_{\text{TOTAL}} = +/- Q_{\text{TRANSMISION}} + Q_{\text{RADIACION}} +/- Q_{\text{VENTILACION}} + Q_{\text{APORTES}} + Q_{\text{REGIMEN}}$$

$$Q_{\text{TOTAL}} = Q_{\text{TRANSMISION}} + Q_{\text{RADIACION}} + Q_{\text{VENTILACION}} - Q_{\text{APORTES}} + Q_{\text{REGIMEN}}$$

$$Q_{\text{TOTAL}} = Q_{\text{TRANSMISION}} + Q_{\text{RADIACION}} + Q_{\text{VENTILACION}} + Q_{\text{APORTES}} + Q_{\text{REGIMEN}}$$



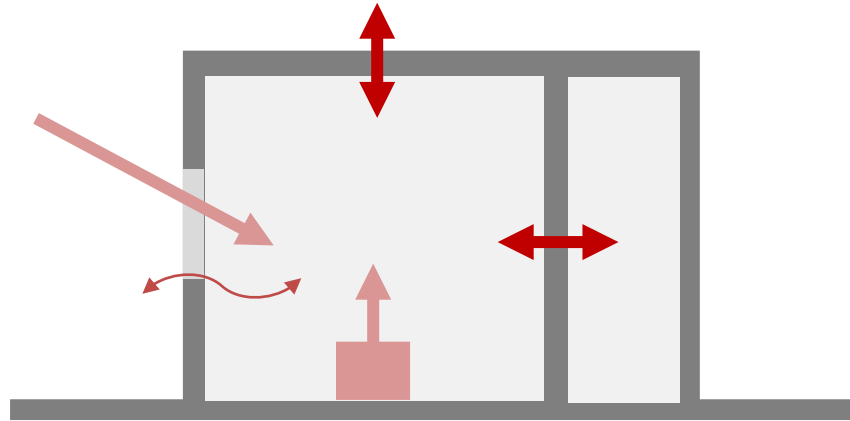
$$Q_{\text{TOTAL}} = +/- Q_{\text{TRANSMISION}} + Q_{\text{RADIACION}} +/- Q_{\text{VENTILACION}} + Q_{\text{APORTES}} + Q_{\text{REGIMEN}}$$

CARGA CALEFACCIÓN

$$Q_{\text{TOTAL}} = Q_{\text{TRANSMISION}} + Q_{\text{RADIACION}} + Q_{\text{VENTILACION}} - Q_{\text{APORTES}} + Q_{\text{REGIMEN}}$$

CARGA REFRIGERACIÓN

$$Q_{\text{TOTAL}} = Q_{\text{TRANSMISION}} + Q_{\text{RADIACION}} + Q_{\text{VENTILACION}} + Q_{\text{APORTES}} + Q_{\text{REGIMEN}}$$



$$Q_{\text{TOTAL}} = Q_{\text{TRANSMISION}} + Q_{\text{RADIACION}} + Q_{\text{VENTILACION}} + Q_{\text{APORTES}} + Q_{\text{REGIMEN}}$$

$$Q_{\text{TOTAL}} = Q_{\text{TRANSMISION}} + Q_{\text{RADIACION}} + Q_{\text{VENTILACION}} + Q_{\text{APORTES}} + Q_{\text{REGIMEN}}$$

$$Q_{\text{TR SUP OPACAS}} + Q_{\text{TR. SUP TRANSPARENTES}}$$

$$Q_{\text{INFILTRACIONES}} + Q_{\text{VENTILACION}}$$

CONSIDERACIONES PREVIAS

Será necesario conocer:

- Ubicación del edificio: latitud y condiciones climáticas de verano e invierno.
- Orientación del edificio y obstrucciones.
- Programa del edificio, zonificación y uso temporal. Condiciones de temperatura, humedad y renovación de aire requeridas en el interior.
- Definición de las características de la piel del edificio: aislamiento, superficie de vidrio expuesto al exterior, tipo de vidrio y de marco, etc.
- Fuentes de calor internas: aparatos, ocupación del edificio, fuentes de iluminación.

PLANTEAMIENTO GENERAL

Cálculo de cargas térmicas para la REFRIGERACIÓN de un local

para el mes más cálido, julio

$$Q_{REF} = Q_S + Q_L$$

Cálculo de cargas térmicas para la CALEFACCIÓN de un local

para el mes más frío, enero

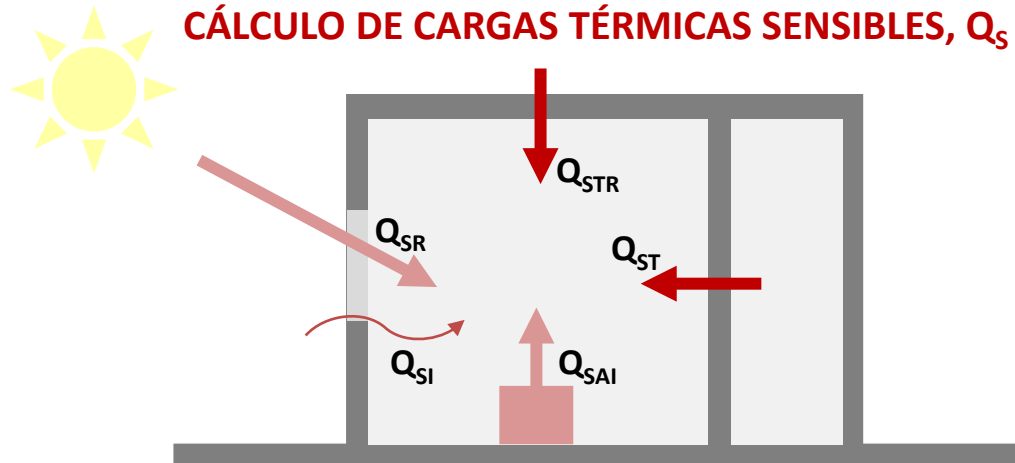
$$Q_{CAL} = Q_S$$

Q_{REF} = Carga térmica para refrigeración (W).

Q_{CAL} = Carga térmica para calefacción (W).

Q_S = Carga térmica sensible (W).

Q_L = Carga térmica latente (W).

REFRIGERACIÓN, Q_{REF} CÁLCULO DE CARGAS TÉRMICAS SENSIBLES, Q_S 

$$Q_S = Q_{SR} + Q_{STR} + Q_{ST} + Q_{SI} + Q_{SAI}$$

- Q_S = Carga térmica sensible (W).
- Q_{SR} = Carga térmica sensible por transmisión a través de cerramientos transparentes (W).
- Q_{STR} = Carga térmica sensible por transmisión a través de paredes y techos (W).
- Q_{ST} = Carga térmica sensible por transmisión a través de paredes y techos interiores (W).
- Q_{SI} = Carga térmica sensible por infiltraciones de aire exterior (W).
- Q_{SAI} = Carga térmica sensible por aportes internos (W).

REFRIGERACIÓN, Q_{REF}

CÁLCULO DE CARGAS TÉRMICAS SENSIBLES, Q_s

CARGA TÉRMICA SENSIBLE POR TRANSMISIÓN A TRAVÉS DE CERRAMIENTOS TRANSPARENTES, Q_{SR}



$$Q_{SR} (W) = S (m^2) \cdot R (W/m^2) \cdot F$$

- Q_{SR} = Carga térmica sensible por transmisión a través de cerramientos transparentes (W).
- Q_{STR} = Superficie acristalada (m^2).
- R = Radiación solar correspondiente a la latitud, orientación y época del año (W/m^2).
- F = Factor de corrección de la radiación en función de tipo de vidrio, obstrucciones, etc.

valores de referencia de radiación solar, R

	Cub.	S	S +/- 15º	S +/- 30º	SE / SO	S +/- 60º	S +/- 75º	E / O	S +/- 105º	S +/- 120º	NE / NO	S +/- 150º	S +/- 165º	N
enero	80	135	130	121	106	88	74	60	40	30	20	13	5	0
julio	270	110	115	130	145	155	160	160	155	140	115	92	71	65

factor de corrección de la radiación, F

Según CTE-DB HE, Ahorro de Energía (ver pdf anexo)

REFRIGERACIÓN, Q_{REF}

CÁLCULO DE CARGAS TÉRMICAS SENSIBLES, Q_S

CARGA TÉRMICA SENSIBLE POR TRANSMISIÓN A TRAVÉS DE PAREDES Y TECHOS, Q_{STR}



Q_{STR} (W) = U (W/m²·K) · S (m²) · ΔT (K)

- Q_STR = Carga térmica sensible por transmisión a través de paredes y techos (W).
U = Transmitancia térmica promedio de los cerramientos en contacto con el exterior (W/m²·K).
S = Superficie de cerramiento en contacto con el exterior (m²).
ΔT = Incremento térmico entre temperatura exterior de cálculo y temperatura interior requerida (K).

incremento térmico, ΔT

ΔT = Tec - Ti

Ti = Temperatura interior requerida (°C).

Table with 3 columns: T (°C), Hr (%). Rows for enero (21/23, 40/50) and julio (23/25, 45/60).

Tec = Temperatura exterior de cálculo (°C).

Table with 8 columns: Orient., N, S, E, O, Cub., Suelo, Interior. Row for Tec (°C) with formulas like 0'6 · Te, Te, 0'8 · Te, etc.

Te = Temperatura exterior de diseño (°C).

Te = 0'4 · Tme + 0'6 Tmáx

Tme = Temperatura exterior media julio (°C).

Tmáx. = Temperatura exterior máxima julio (°C).

REFRIGERACIÓN, Q_{REF}

CÁLCULO DE CARGAS TÉRMICAS SENSIBLES, Q_s

CARGA TÉRMICA SENSIBLE POR TRANSMISIÓN A TRAVÉS DE PAREDES Y TECHOS INTERIORES, Q_{ST}



$$Q_{ST} (W) = U (W/m^2 \cdot K) \cdot S (m^2) \cdot \Delta T (K)$$

- Q_{ST} = Carga térmica sensible por transmisión a través de paredes y techos interiores (W).
- U = Transmitancia térmica promedio de los cerramientos en contacto con el interior ($W/m^2 \cdot K$).
- S = Superficie de cerramiento en contacto con el interior (m^2).
- ΔT = Incremento entre temperatura de diseño al otro lado y temperatura interior requerida (K).

incremento térmico, ΔT

$$\Delta T = T_e - T_i$$

T_i = Temperatura interior requerida ($^{\circ}C$).

	T ($^{\circ}C$)	Hr (%)
enero	21/23 (tomamos 21)	40/50
julio	23/25 (tomamos 24)	45/60

T_e = Temperatura de diseño al otro lado del local ($^{\circ}C$).

REFRIGERACIÓN, Q_{REF}

CÁLCULO DE CARGAS TÉRMICAS SENSIBLES, Q_s

CARGA TÉRMICA SENSIBLE POR INFILTRACIONES DE AIRE EXTERIOR, Q_{SI}

Q_{SI}

$$Q_{SI} (W) = V (m^3/s) \cdot \rho (kg/m^3) \cdot C_e (J/kg \cdot K) \cdot \Delta T (K)$$

- Q_{SI} = Carga térmica sensible por infiltraciones de aire exterior (W).
- V = Caudal de aire infiltrado y de ventilación (m^3/s).
- ρ = Densidad del aire, tomaremos 1'18 (kg/m^3).
- C_e = Calor específico del aire, tomaremos 1.012 ($J/kg \cdot K$).
- ΔT = Incremento térmico entre temperatura exterior y temperatura interior (K).

caudal de aire infiltrado, V

$$V (m^3/s) = Vol (m^3) \cdot rh (m^3/m^3 \cdot h) / 3.600 (s/h)$$

- V = Caudal de aire infiltrado y de ventilación (m^3/s), donde el valor mínimo será siempre mayor o igual a 0'5.
- Vol = Volúmen interior del local (m^3).
- rh = Número de renovaciones hora (m^3/h), con valores tipo de la siguiente tabla.

Tipo de Local	WC		Aseos y baños	Duchas	Bibliotecas	Oficinas	Tintorerías	Cabinas de pintura	Garajes y parkings	Restaurantes y casinos	Industrias	Remojos	Auditorios	Salas de cines y de teatros
	Privados	Públicos												
Nº. Renovaciones de aire por hora	4-5	8-15	5-7	15-25	4-5	4-8	5-15	25-50	5	8-12	8-15	70-80	6-8	5-8

Tipo de Local	Aulas	Salas de conferencias	Cocinas		Laboratorios	Salas de fotocopias	Cuartos de máquinas	Talleres de montaje	Talleres de soldadura	Piscinas cubiertas	Despachos reuniones	Vestuarios	Gimnasios	Tiendas y comercios
			Privadas	Colectivas										
Nº. Renovaciones de aire por hora	5-7	6-8	15-25	15-30	8-15	10-15	10-40	4-8	20-30	3-4	6-8	6-8	4-6	4-8

Tipo de Local	Salas de reuniones	Salas de espera	Lavandería	Habitaciones (hoteles...)	Iglesias (techos bajos)	Oficinas de bancos	Cantinas	Hospitales	Fábricas en general	Discotecas	Cafés	Restaurantc omida rápida	Obradores de panadería
Nº. Renovaciones de aire por hora	5-10	4-6	10-20	3-8	1-2	3-4	4-6	5-6	5-10	10-12	10-12	15-18	25-35

REFRIGERACIÓN, Q_{REF}

CÁLCULO DE CARGAS TÉRMICAS SENSIBLES, Q_S

CARGA TÉRMICA SENSIBLE POR APORTES INTERNOS, Q_{SAI}

Q_{SAI}

$$Q_{SAI} (W) = Q_{SIL} (W) + Q_{SP} (W) + Q_{SV} (W)$$

- Q_{SAI} = Carga térmica sensible por aportes internos (W).
 Q_{SIL} = Carga térmica sensible por aportes de iluminación interior (W).
 Q_{SP} = Carga térmica sensible por aportes de ocupantes en el interior (W).
 Q_{SV} = Carga térmica sensible por aportes diversos en el interior (W).

carga térmica por aportes de iluminación, Q_{SIL}

$$Q_{SIL, \text{incandescencia}} (W) = n^{\circ} \cdot Pot (W) \quad \text{ó} \quad Q_{SIL, \text{descarga}} (W) = 1'25 \cdot n^{\circ} \cdot Pot (W)$$

- n° = Número de lámparas colocadas (adimensional).
 Pot = Potencia de la lámpara (W).

carga térmica por aportes de ocupantes, Q_{SP}

$$Q_{SP} (W) = n^{\circ} \cdot C_s (W)$$

- n° = Número de personas que ocupan el local (adimensional).
 C_s = Calor sensible por persona y actividad que realice (W).

Actividad realizada	Sentado en reposo	Sentado trabajo ligero	Oficina	Persona de pie (tienda)	Persona que pasea	Trabajo sedentario o	Trabajo ligero (taller)	Persona que camina	Persona que baila	Persona que trabaja duro
Calor sensible a 24C (W)	70	70	70	75	75	80	90	100	110	150

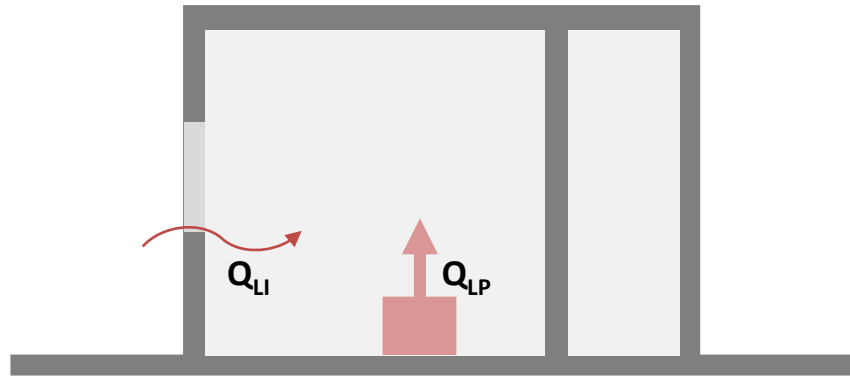
carga térmica por aportes diversos, Q_{SV}

$$Q_{SV} (W) = 0'75 \cdot \sum Pot (W)$$

- Pot = Potencia de la maquinaria, equipos y demás electrodomésticos presentes en el local (W).

REFRIGERACIÓN, Q_{REF}

CÁLCULO DE CARGAS TÉRMICAS LATENTES, Q_L



$$Q_L = Q_{LI} + Q_{LP}$$

Q_L = Carga térmica latente (W).

Q_{LI} = Carga térmica latente por ventilación e infiltraciones de aire exterior (W).

Q_{LP} = Carga térmica latente por ocupación del local (W).

REFRIGERACIÓN, Q_{REF}

CÁLCULO DE CARGAS TÉRMICAS LATENTES, Q_L

CARGA TÉRMICA LATENTE POR VENTILACIÓN E INFILTRACIONES DEL AIRE EXTERIOR, Q_{LI}

Q_{LI}

$$Q_{LI} \text{ (W)} = V \text{ (m}^3\text{/s)} \cdot \rho \text{ (kg/m}^3\text{)} \cdot C_l \text{ (kJ/kg)} \cdot \Delta W \text{ (gr/kg)}$$

- Q_{LI} = Carga térmica latente por infiltraciones de aire exterior (W).
 V = Caudal de aire infiltrado y de ventilación (m³/s).
 ρ = Densidad del aire, tomaremos 1'18 (kg/m³).
 C_l = Calor latente de vaporización del agua, tomaremos 2.257 (kJ/kg).
 ΔT = Incremento de humedad absoluta entre aire exterior e interior (g/kg).

caudal de aire infiltrado, V

$$V \text{ (m}^3\text{/s)} = Vol \text{ (m}^3\text{)} \cdot rh \text{ (m}^3\text{/m}^3\text{·h)} / 3.600 \text{ (s/h)}$$

- V = Caudal de aire infiltrado y de ventilación (m³/s), donde el valor mínimo será siempre mayor o igual a 0'5.
 Vol = Volúmen interior del local (m³).
 rh = Número de renovaciones hora (m³/h), con valores tipo de la siguiente tabla.

Tipo de Local	WC		Aseos y baños	Duchas	Bibliotecas	Oficinas	Tintorerías	Cabinas de pintura	Garajes y parkings	Restaurantes y casinos	Industrias	Remojos	Auditorios	Salas de cines y de teatros
	Privados	Públicos												
Nº. Renovaciones de aire por hora	4-5	8-15	5-7	15-25	4-5	4-8	5-15	25-50	5	8-12	8-15	70-80	6-8	5-8

Tipo de Local	Aulas	Salas de conferencias	Cocinas		Laboratorios	Salas de fotocopias	Cuartos de máquinas	Talleres de montaje	Talleres de soldadura	Piscinas cubiertas	Despachos reuniones	Vestuarios	Gimnasios	Tiendas y comercios
			Privadas	Colectivas										
Nº. Renovaciones de aire por hora	5-7	6-8	15-25	15-30	8-15	10-15	10-40	4-8	20-30	3-4	6-8	6-8	4-6	4-8

Tipo de Local	Salas de reuniones	Salas de espera	Lavandería	Habitaciones (hoteles...)	Iglesias (techos bajos)	Oficinas de bancos	Cantinas	Hospitales	Fábricas en general	Discotecas	Cafés	Restaurantc omida rápida	Obradores de panadería
Nº. Renovaciones de aire por hora	5-10	4-6	10-20	3-8	1-2	3-4	4-6	5-6	5-10	10-12	10-12	15-18	25-35

REFRIGERACIÓN, Q_{REF}

CÁLCULO DE CARGAS TÉRMICAS LATENTES, Q_L

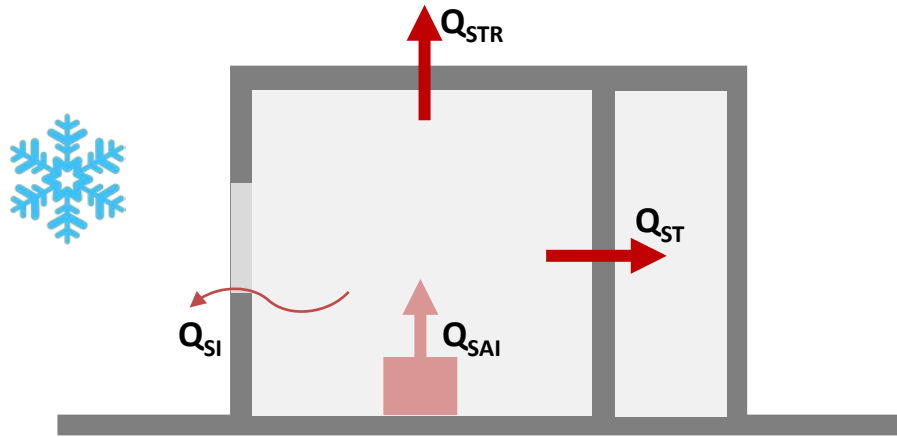
CARGA TÉRMICA LATENTE POR OCUPACIÓN DEL LOCAL, Q_{LP}

Q_{LP}

$$Q_{LP} (W) = n^{\circ} \cdot C_L (W)$$

- Q_{LP} = Carga térmica latente por aportes de ocupantes en el interior (W).
 n° = Número de personas que ocupan el local (adimensional).
 C_s = Calor latente por persona y actividad que realice (W).

Actividad realizada	Sentado en reposo	Sentado trabajo ligero	Oficina	Persona de pie (tienda)	Persona que pasea	Trabajo sedentario	Trabajo ligero (taller)	Persona que camina	Persona que baila	Persona que trabaja duro
Calor latente a 24C (W)	35	50	60	70	70	80	135	150	180	265

CALEFACCIÓN, Q_{CAL} CÁLCULO DE CARGAS TÉRMICAS SENSIBLES, Q_S 

$$Q_S = (Q_{STR} + Q_{ST} + Q_{SI} - Q_{SAI}) \cdot (1+F)$$

- Q_S = Carga térmica sensible (W).
- Q_{STR} = Pérdida de calor sensible por transmisión a través de paredes y techos (W).
- Q_{ST} = Pérdida de calor sensible por transmisión a través de paredes y techos interiores (W).
- Q_{SI} = Pérdida de calor sensible por infiltraciones de aire exterior (W).
- Q_{SAI} = Ganancia de calor sensible por aportes internos (W).
- F = Suplementos, en tanto por uno (adimensional).

CALEFACCIÓN, Q_{CAL}

CÁLCULO DE CARGAS TÉRMICAS SENSIBLES, Q_s

PÉRDIDA DE CALOR SENSIBLE POR TRANSMISIÓN A TRAVÉS DE PAREDES Y TECHOS, Q_{STR}

Q_{STR}

$$Q_{STR} (W) = U (W/m^2 \cdot K) \cdot S (m^2) \cdot \Delta T (K)$$

- Q_{STR} = Pérdida de calor sensible por transmisión a través de paredes y techos (W).
 U = Transmitancia térmica promedio de los cerramientos en contacto con el exterior ($W/m^2 \cdot K$).
 S = Superficie de cerramiento en contacto con el exterior (m^2).
 ΔT = Incremento térmico entre temperatura interior requerida y temperatura exterior de diseño (K).

incremento térmico, ΔT

$$\Delta T = T_i - T_{ed}$$

T_i = Temperatura interior requerida ($^{\circ}C$).

	T ($^{\circ}C$)	Hr (%)
enero	21/23 (tomamos 21)	40/50
julio	23/25 (tomamos 24)	45/60

T_e = Temperatura exterior de diseño: promedio de mínimas de enero ($^{\circ}C$).

CALEFACCIÓN, Q_{CAL}

CÁLCULO DE CARGAS TÉRMICAS SENSIBLES, Q_s

PÉRDIDA DE CALOR SENSIBLE POR TRANSMISIÓN A TRAVÉS DE PAREDES Y TECHOS INTERIORES, Q_{ST}



$$Q_{ST} (W) = U (W/m^2 \cdot K) \cdot S (m^2) \cdot \Delta T (K)$$

- Q_{ST} = Pérdida de calor sensible por transmisión a través de paredes y techos interiores (W).
- U = Transmitancia térmica promedio de los cerramientos en contacto con el interior ($W/m^2 \cdot K$).
- S = Superficie de cerramiento en contacto con el interior (m^2).
- ΔT = Incremento entre temperatura interior requerida y temperatura de diseño al otro lado (K).

incremento térmico, ΔT

$$\Delta T = T_i - T_e$$

T_i = Temperatura interior requerida ($^{\circ}C$).

	T ($^{\circ}C$)	Hr (%)
enero	21/23 (tomamos 21)	40/50
julio	23/25 (tomamos 24)	45/60

T_e = Temperatura de diseño al otro lado del local ($^{\circ}C$).

CALEFACCIÓN, Q_{CAL}

CÁLCULO DE CARGAS TÉRMICAS SENSIBLES, Q_s

PÉRDIDA DE CALOR SENSIBLE POR INFILTRACIONES DE AIRE EXTERIOR, Q_{SI}

Q_{SI}

$$Q_{SI} (W) = V (m^3/s) \cdot \rho (kg/m^3) \cdot C_e (J/kg \cdot K) \cdot \Delta T (K)$$

- Q_{SI} = Pérdida de calor sensible por infiltraciones de aire exterior (W).
 V = Caudal de aire infiltrado y de ventilación (m^3/s).
 ρ = Densidad del aire, tomaremos 1'18 (kg/m^3).
 C_e = Calor específico del aire, tomaremos 1.012 ($J/kg \cdot K$).
 ΔT = Incremento térmico entre temperatura interior y temperatura exterior (K).

caudal de aire infiltrado, V

$$V (m^3/s) = Vol (m^3) \cdot rh (m^3/m^3 \cdot h) / 3.600 (s/h)$$

- V = Caudal de aire infiltrado y de ventilación (m^3/s), donde el valor mínimo será siempre mayor o igual a 0'5.
 Vol = Volúmen interior del local (m^3).
 rh = Número de renovaciones hora (m^3/h), con valores tipo de la siguiente tabla.

Tipo de Local	WC		Aseos y baños	Duchas	Bibliotecas	Oficinas	Tintorerías	Cabinas de pintura	Garajes y parkings	Restaurantes y casinos	Industrias	Remojos	Auditorios	Salas de cines y de teatros
	Privados	Públicos												
Nº. Renovaciones de aire por hora	4-5	8-15	5-7	15-25	4-5	4-8	5-15	25-50	5	8-12	8-15	70-80	6-8	5-8

Tipo de Local	Aulas	Salas de conferencias	Cocinas		Laboratorios	Salas de fotocopias	Cuartos de máquinas	Talleres de montaje	Talleres de soldadura	Piscinas cubiertas	Despachos reuniones	Vestuarios	Gimnasios	Tiendas y comercios
			Privadas	Colectivas										
Nº. Renovaciones de aire por hora	5-7	6-8	15-25	15-30	8-15	10-15	10-40	4-8	20-30	3-4	6-8	6-8	4-6	4-8

Tipo de Local	Salas de reuniones	Salas de espera	Lavandería	Habitaciones (hoteles...)	Iglesias (techos bajos)	Oficinas de bancos	Cantinas	Hospitales	Fábricas en general	Discotecas	Cafés	Restaurantc omida rápida	Obradores de panadería
Nº. Renovaciones de aire por hora	5-10	4-6	10-20	3-8	1-2	3-4	4-6	5-6	5-10	10-12	10-12	15-18	25-35

CALEFACCIÓN, Q_{CAL}

CÁLCULO DE CARGAS TÉRMICAS SENSIBLES, Q_S

GANANCIA DE CALOR SENSIBLE POR APORTES INTERNOS, Q_{SAI}

Q_{SAI}

$$Q_{SAI} (W) = Q_{SIL} (W) + Q_{SP} (W) + Q_{SV} (W)$$

- Q_{SAI} = Ganancia de calor sensible por aportes internos (W).
 Q_{SIL} = Ganancia de calor sensible por aportes de iluminación interior (W).
 Q_{SP} = Ganancia de calor sensible por aportes de ocupantes en el interior (W).
 Q_{SV} = Ganancia de calor sensible por aportes diversos en el interior (W).

ganancia de calor por aportes de iluminación, Q_{SIL}

$$Q_{SIL, \text{incandescencia}} (W) = n^{\circ} \cdot Pot (W) \quad \text{ó} \quad Q_{SIL, \text{descarga}} (W) = 1'25 \cdot n^{\circ} \cdot Pot (W)$$

- n° = Número de lámparas colocadas (adimensional).
 Pot = Potencia de la lámpara (W).

ganancia de calor por aportes de ocupantes, Q_{SP}

$$Q_{SP} (W) = n^{\circ} \cdot C_s (W)$$

- n° = Número de personas que ocupan el local (adimensional).
 C_s = Calor sensible por persona y actividad que realice (W).

Actividad realizada	Sentado en reposo	Sentado trabajo ligero	Oficina	Persona de pie (tienda)	Persona que pasea	Trabajo sedentario	Trabajo ligero (taller)	Persona que camina	Persona que baila	Persona que trabaja duro
Calor sensible a 24C (W)	70	70	70	75	75	80	90	100	110	150

ganancia de calor por aportes diversos, Q_{SV}

$$Q_{SV} (W) = 0'75 \cdot \sum Pot (W)$$

- Pot = Potencia de la maquinaria, equipos y demás electrodomésticos presentes en el local (W).

CALEFACCIÓN, Q_{CAL}

CÁLCULO DE CARGAS TÉRMICAS SENSIBLES, Q_s

SUPLEMENTOS, F

F

$$F = Z_0 + Z_{IS} + Z_{PE}$$

- F = Suplamente (adimensional).
- Z_0 = Suplamente por orientación Norte de +0,05 (adimensional).
- Z_{IS} = Suplamente por interrupción de servicio de +0,1 (adimensional).
- Z_{PE} = Suplamente por más de 2 paredes exteriores de +0,05 (adimensional).