

## Footprint Calculadora de Energía y CO<sub>2</sub>. Marco y Especificaciones

### Descripción

La calculadora de energía y CO<sub>2</sub> Footprint es una herramienta basada en la web para realizar cálculos energéticos en fases tempranas, con el fin de estimar el ahorro potencial de energía, emisiones de CO<sub>2</sub> y ahorro en costes. Puede utilizarse tanto para edificios nuevos como existentes y estima cómo el rendimiento energético se ve afectado por los Sistemas de Automatización y Control de Edificios en general, y por las funcionalidades de productos, sistemas y optimización de Swegon en particular.

La herramienta está basada en una norma de ISO europea independiente (ISO 52120-1:2021) que forma parte de la Directiva sobre Rendimiento Energético en Edificios (EPBD). Dicha norma define cómo calcular el ahorro potencial de energía en función del nivel de automatización y control utilizados en un edificio. La norma contiene dos métodos: uno basado en parámetros y otro detallado.

La herramienta Footprint utiliza el método basado en parámetros. La herramienta debe utilizarse en una etapa temprana, no tiene en cuenta la envolvente del edificio ni la ubicación geográfica y no debe confundirse con un software de simulación energético y de clima interior.

Como usuario, simplemente se selecciona el uso del edificio, y tipo y el tamaño del mismo en m<sup>2</sup>. Además, se selecciona la fuente de producción de calefacción y refrigeración, y a partir de esto, la herramienta calculará el consumo energético y el ahorro potencial del edificio en kWh. El CO<sub>2e</sub> (huella de carbono operativa) se calcula multiplicando el consumo y los ahorros energéticos por la huella de carbono de la fuente de energía seleccionada (kg de CO<sub>2</sub> equivalentes) con un mix energético determinado.

El ahorro económico se calcula multiplicando los kWh por el coste medio por kWh en el país seleccionado. Todos los datos se basan en fuentes y bases de datos independientes y se pueden editar en la herramienta.

Con dichos datos, la herramienta estimará el consumo total de energía necesario para alcanzar la clase C, que es el nivel de referencia, y el nivel mínimo requerido para los edificios nuevos actualmente (puedes leer más sobre edificios energéticamente eficientes y la EPBD aquí: [https://energy.ec.europa.eu/topics/energy-efficiency/energy-efficient-buildings\\_en](https://energy.ec.europa.eu/topics/energy-efficiency/energy-efficient-buildings_en)). Consulta también la tabla al final de este documento: "Requisitos mínimos para (Sistemas de Automatización y Control de Edificios, clase C)".

Al seleccionar productos, sistemas y funciones de optimización de Swegon, la herramienta calcula ahorros de energía adicionales en comparación con el rendimiento energético del edificio Clase C.



### **Cálculo de ahorros – edificio nuevo:**

La herramienta Footprint asume que un edificio nuevo tiene, como mínimo, un rendimiento energético de clase C según BACS (requisitos mínimos para edificar un nuevo edificio).

Mediante el uso de las funcionalidades de producto, sistema y optimización de Swegon, pueden lograrse ahorros adicionales más allá de la clase C.

### **"Cálculo de ahorros – edificio existente (renovación):**

La calculadora Footprint asume que un edificio existente tiene un rendimiento energético de clase D según BACS y que una renovación, como mínimo, actualiza el edificio de la clase D a la clase C. Por lo tanto, los ahorros se muestran basados en el rendimiento energético de la clase D.

\*) m<sup>2</sup> (superficie en metros cuadrados) se refiere al área delimitada por la parte interior de la envolvente del edificio de todos los pisos, incluidos sótanos y áticos, siempre que se trate de espacios con control de temperatura destinados a calefactarse a más de 10 °C. El área ocupada por paredes interiores, huecos para escaleras, conductos, etc., está incluida."

### **Sistemas de Automatización y Control de Edificios (BACS)**

BACS hace referencia a sistemas integrados que supervisan, controlan y optimizan los servicios de un edificio, como climatización, iluminación y gestión energética, con el fin de mejorar el confort, la eficiencia y la sostenibilidad.

Las funciones principales de los BACS son las siguientes:

- Mantener el ambiente del edificio bajo control
- Operar los sistemas según la ocupación y la demanda energética
- Supervisar y ajustar el rendimiento de los sistemas

Las instalaciones que pueden ser controladas por los BACS incluyen:

- Sistemas mecánicos
- Fontanería
- Sistemas eléctricos
- Calefacción, ventilación y aire acondicionado (HVAC)
- Iluminación
- Seguridad y vigilancia
- Alarmas
- Ascensores



## ISO 52120-1:2021

Rendimiento energético de los edificios — Contribución de la automatización, el control y la gestión técnica del edificio

Esta norma forma parte del conjunto de normas destinadas a la armonización internacional de la metodología para evaluar el rendimiento energético de los edificios. A lo largo del documento, a este grupo de normas se le denomina **"conjunto de normas EPB"**. La norma específica:

- Una lista estructurada de funciones de control, automatización del edificio y gestión técnica del edificio que contribuyen al rendimiento energético. Las funciones están categorizadas y estructuradas según las distintas disciplinas del edificio (calefacción, agua caliente sanitaria, refrigeración, ventilación y aire acondicionado, iluminación, protecciones solares, y gestión técnica de hogares y edificios), así como la automatización y el control del edificio (BAC).
- Un método para definir requisitos mínimos o cualquier especificación relativa a las funciones de control, automatización y gestión técnica del edificio que contribuyen a la eficiencia energética, para su implementación en edificios de diferentes niveles de complejidad.
- Un método basado en parámetros para obtener una primera estimación del efecto de estas funciones en edificios típicos y perfiles de uso.
- Métodos detallados para evaluar el efecto de estas funciones en un edificio concreto.

El método de cálculo incluye una lista de controles de automatización para cada disciplina: calefacción, agua caliente sanitaria, refrigeración, ventilación y aire acondicionado, iluminación, protecciones solares y equipos técnicos del edificio.

Cada función puede tener distintos niveles de ahorro potencial según la aplicación. Las aplicaciones incluidas son oficinas, aulas magnas, edificios educativos (incluidos colegios), hospitales, hoteles, restaurantes y comercios mayoristas/minoristas.

Los edificios se dividen en cuatro clases energéticas:

- D – BAC baja eficiencia energética, en este cálculo equivalente a un edificio existente
- C – BAC estándar, en este cálculo equivalente a un edificio nuevo
- B – BAC avanzado
- A – BAC alto rendimiento energético



## Energía, costes e impacto ambiental – Valores predeterminados y fuentes de la base de datos

La calculadora de energía y CO<sub>2</sub> Footprint utiliza la norma ISO 52120-1:2021 para calcular los ahorros potenciales tanto de energía térmica como eléctrica.

Para poder estimar ahorros energéticos en kWh, ahorros en emisiones de CO<sub>2</sub> (kg CO<sub>2</sub> equivalentes) y ahorros económicos (moneda local) la herramienta usa valores predeterminados (mostrados a continuación), los cuales pueden ser editados por el usuario dentro de la propia aplicación.

### Consumo energético edificio nuevo

Energía adquirida, excluyendo la electricidad operativa  
Demanda mínima legal(kWh/m<sup>2</sup>/año)

#### Fuente de datos:

*Se emplean las legislaciones locales que definen el consumo energético máximo permitido para un edificio comercial de nueva construcción.*

*Footprint usa Madrid como ubicación predeterminada, con EPnR = 76 kWh/m<sup>2</sup>/año*

### Consumo energético edificio existente

Energía adquirida, excluyendo electricidad operativa

#### Fuente de datos:

*Se utilizan los niveles definidos localmente para edificios existentes ineficientes (kWh/m<sup>2</sup>/año)*

*Escala de calificación energética – Edificios no residenciales, promedio entre un edificio Clase D y clase E, es decir, edificios con sistemas antiguos, aislamiento limitado y una demanda energética más elevada.*

### Coste de la energía

- Electricidad, LOC/kWh
- Gas, LOC/kWh
- Combustible, LOC/kWh
- District heating, LOC/kWh
- District cooling, LOC/kWh

#### Fuente de datos:

*Electricidad, gas: utilizando el promedio de los países de la UE presentado en la base de datos de EUROSTAT 2025-10-22*

*Gasóleo: Weekly Oil Bulletin 2025-10-27*

*District heating: promedio estimado que incluye costes fijos y variables*

*District cooling: promedio estimado que incluye costes fijos y variables*



### Coefficiente de eficiencia energética

|                                       |     |       |
|---------------------------------------|-----|-------|
| • SCOP (Seasonal Heating coefficient) | 3,2 | kW/kW |
| • SEER (Seasonal Cooling coefficient) | 4,1 | kW/kW |
| • Electricidad                        | 1   | kW/kW |
| • Gas                                 | 1   | kW/kW |
| • Combustible                         | 1   | kW/kW |
| • District Heating                    | 1   | kW/kW |
| • District Cooling                    | 1   | kW/kW |

### Equivalente de gases de efecto invernadero

- Electricidad (CO<sub>2</sub>e/kWh)
- Gas (CO<sub>2</sub>e/kWh)
- Combustible (CO<sub>2</sub>e/kWh)
- Calefacción urbana (CO<sub>2</sub>e/kWh)
- Refrigeración urbana (CO<sub>2</sub>e/kWh)

### Fuente de datos:

*Electricidad: EEA 2025 Residual mix*

*Gas & Combustible: DEFRA 2025*

*District heating: Estimated average emissions*

*District cooling: Estimated average emissions*



## Distribución energética

|                           | Oficinas | Aula | Educación<br>Colegios | Hospitales | Hoteles | Restaurantes | Comercio |
|---------------------------|----------|------|-----------------------|------------|---------|--------------|----------|
| Calefacción               | 40%      | 50%  | 50%                   | 55%        | 45%     | 35%          | 38%      |
| Refrigeración             | 20%      | 15%  | 10%                   | 8%         | 20%     | 20%          | 22%      |
| Agua Caliente Sanitaria   | 5%       | 5%   | 5%                    | 15%        | 25%     | 10%          | 5%       |
| Electricidad del edificio | 35%      | 30%  | 35%                   | 22%        | 10%     | 35%          | 35%      |
| Electricidad operacional  | 0%       | 0%   | 0%                    | 0%         | 0%      | 0%           | 0%       |
| Suma :                    | 100%     | 100% | 100%                  | 100%       | 100%    | 100%         | 100%     |

### Fuentes de datos:

*Debido a la falta de fuentes de datos completas y relevantes, la distribución energética se basa en estimaciones. Como la combinación de consumo energético varía entre países y también según el tipo de edificio (oficinas, hospitales, etc.), se recomienda que el usuario de la herramienta de cálculo revise y edite estos valores.*

### Ponderación de las energías para estimar el consumo energético total del edificio

Para calcular los posibles ahorros energéticos de un edificio completo, se ha aplicado un método de ponderación. Dentro de cada sistema técnico del edificio (calefacción, refrigeración, etc.), los ahorros potenciales se calculan como el promedio de todas las funciones incluidas. Para determinar los ahorros energéticos potenciales del edificio en su conjunto, la ponderación entre los distintos sistemas técnicos del edificio se ha dividido según la tabla que se muestra a continuación.

| Categoría                           | Térmico | Térmico<br>(no frío) | Electricidad | Electricidad<br>(no frío) |
|-------------------------------------|---------|----------------------|--------------|---------------------------|
| Calefacción                         | 40 %    | 67 %                 | 25 %         | 33,3 %                    |
| Agua caliente sanitaria             | 20 %    | 33 %                 |              |                           |
| Refrigeración                       | 40 %    |                      | 25 %         |                           |
| Ventilación                         |         |                      | 25 %         | 33,3 %                    |
| Iluminación                         |         |                      | 5 %          | 6,7 %                     |
| Protección solar                    |         |                      | 10 %         | 13,3 %                    |
| Instalaciones técnicas del edificio |         |                      | 10 %         | 13,3 %                    |



Fórmula para calcular la energía no renovable.

$$EP_{nR} = \frac{\sum (Final\_consumption\_i \times NonRenewableFactor\_i)}{Usable\_floor\_area}$$

Factores de ponderación para portadores de energía alternativos

| Portador de energía | Coeficiente |
|---------------------|-------------|
| Electricidad        | 1.95        |
| District heating    | 1,0         |
| District cooling    | 1,95        |
| Combustible         | 1.18        |
| Gas                 | 1.19        |



# Requisitos mínimos de BACS (clase C) – ISO 52120-1:2021

| Table 6 - Function list and assignment to BAC efficiency classes |                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                           | Definition of classes |   |   |                |
|------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|---|---|----------------|
|                                                                  |                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                           | Non residential       |   |   |                |
|                                                                  |                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                           | D                     | C | B | A              |
| <b>1</b>                                                         | <b>Heating control</b>                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                           |                       |   |   |                |
| <b>1.1</b>                                                       | <b>Emission control</b>                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                           |                       |   |   |                |
|                                                                  | The control function is applied to the heat emitter (radiators, underfloor heating, fan-coil unit, indoor unit) at room level; for Type 1, one function can control several rooms |                                                                                                                                                           |                       |   |   |                |
|                                                                  | 0                                                                                                                                                                                 | No automatic control                                                                                                                                      | x                     |   |   |                |
|                                                                  | 1                                                                                                                                                                                 | Central automatic control                                                                                                                                 | x                     |   |   |                |
| Minimum requirement                                              | 2                                                                                                                                                                                 | Individual room control                                                                                                                                   | x                     | x |   |                |
|                                                                  | 3                                                                                                                                                                                 | Individual modulating room control with communication                                                                                                     | x                     | x | x | x <sup>a</sup> |
|                                                                  | 4                                                                                                                                                                                 | Individual modulating room control with communication and occupancy detection (not applied to slow reacting heating emission systems, e.g. floor heating) | x                     | x | x | x              |
| <b>1.2</b>                                                       | <b>Emission control for TABS (heating mode)</b>                                                                                                                                   |                                                                                                                                                           |                       |   |   |                |
|                                                                  | 0                                                                                                                                                                                 | No automatic control                                                                                                                                      | x                     |   |   |                |
| Minimum requirement                                              | 1                                                                                                                                                                                 | Central automatic control                                                                                                                                 | x                     | x |   |                |
|                                                                  | 2                                                                                                                                                                                 | Advanced central automatic control                                                                                                                        | x                     | x | x |                |
|                                                                  | 3                                                                                                                                                                                 | Advanced central automatic control with intermittent operation and/or room temperature feedback control                                                   | x                     | x | x | x              |
| <b>1.3</b>                                                       | <b>Control of distribution network hot water temperature (supply or return). Similar function can be applied to the control of direct electrical heating networks</b>             |                                                                                                                                                           |                       |   |   |                |
|                                                                  | 0                                                                                                                                                                                 | No automatic control                                                                                                                                      | x                     |   |   |                |
| Minimum requirement                                              | 1                                                                                                                                                                                 | Outside temperature compensated control                                                                                                                   | x                     | x |   |                |
|                                                                  | 2                                                                                                                                                                                 | Demand based control                                                                                                                                      | x                     | x | x | x              |
| <b>1.4</b>                                                       | <b>Control of distribution pumps in network</b>                                                                                                                                   |                                                                                                                                                           |                       |   |   |                |
|                                                                  | The controlled pumps can be installed at different levels in the network                                                                                                          |                                                                                                                                                           |                       |   |   |                |
|                                                                  | 0                                                                                                                                                                                 | No automatic control                                                                                                                                      | x                     |   |   |                |
| Minimum requirement                                              | 1                                                                                                                                                                                 | On off control                                                                                                                                            | x                     | x |   |                |
|                                                                  | 2                                                                                                                                                                                 | Multi-stage control                                                                                                                                       | x                     | x | x |                |
|                                                                  | 3                                                                                                                                                                                 | Variable pump-speed control (pump unit (internal) estimations)                                                                                            | x                     | x | x | x              |
|                                                                  | 4                                                                                                                                                                                 | Variable pump-speed control (external demand signal)                                                                                                      | x                     | x | x | x              |
| <b>1.4a</b>                                                      | <b>Hydronic balancing heating distribution (including contribution to the balancing to the emission side)</b>                                                                     |                                                                                                                                                           |                       |   |   |                |
|                                                                  | Hydronic balancing is applied to an emitter or a group of heat emitters greater than 10                                                                                           |                                                                                                                                                           |                       |   |   |                |
|                                                                  | 0                                                                                                                                                                                 | No balancing                                                                                                                                              | x                     |   |   |                |
|                                                                  | 1                                                                                                                                                                                 | Balanced statically per emitter, without group balance                                                                                                    | x                     |   |   |                |
|                                                                  | 2                                                                                                                                                                                 | Balanced statically per emitter, and a static group balance                                                                                               | x                     |   |   |                |
| Minimum requirement                                              | 3                                                                                                                                                                                 | Balanced statically per emitter, and dynamic group balance                                                                                                | x                     | x |   |                |



|                     |                                                                                 |                                                               | Non residential |   |   |   |
|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|-----------------|---|---|---|
|                     |                                                                                 |                                                               | D               | C | B | A |
| <b>1.5</b>          | <b>Intermittent control of emission and/or distribution</b>                     |                                                               |                 |   |   |   |
|                     | One controller can control different rooms/zones having same occupancy patterns |                                                               |                 |   |   |   |
|                     | 0                                                                               | No automatic controls                                         | x               |   |   |   |
| Minimum requirement | 1                                                                               | Automatic control with fixed time program                     | x               | x |   |   |
|                     | 2                                                                               | Automatic control with optimum start/stop                     | x               | x | x |   |
|                     | 3                                                                               | Automatic control with demand evaluation                      | x               | x | x | x |
| <b>1.6</b>          | <b>Heat generator control (combustion and district heating)</b>                 |                                                               |                 |   |   |   |
|                     | 0                                                                               | Constant temperature control                                  | x               |   |   |   |
| Minimum requirement | 1                                                                               | Variable temperature control depending on outside temperature | x               | x |   |   |
|                     | 2                                                                               | Variable temperature control depending on the load            | x               | x | x | x |
| <b>1.7</b>          | <b>Heat generator control (heat pump)</b>                                       |                                                               |                 |   |   |   |
| Minimum requirement | 0                                                                               | Constant temperature control                                  | x               |   |   |   |
|                     | 1                                                                               | Variable temperature control depending on outside temperature | x               | x |   |   |
|                     | 2                                                                               | Variable temperature control depending on the load            | x               | x | x | x |
| <b>1.8</b>          | <b>Heat generator control (Outdoor unit)</b>                                    |                                                               |                 |   |   |   |
|                     | 0                                                                               | On/off-control of heat generator                              | x               |   |   |   |
| Minimum requirement | 1                                                                               | Multi-stage control of heat generator                         | x               | x | x |   |
|                     | 2                                                                               | Variable control of heat generator                            | x               | x | x | x |
| <b>1.9</b>          | <b>Sequencing of different heat generators</b>                                  |                                                               |                 |   |   |   |
|                     | 0                                                                               | Priorities only based on running time                         | x               |   |   |   |
| Minimum requirement | 1                                                                               | Control according to fixed priority list                      | x               | x |   |   |
|                     | 2                                                                               | Control according to dynamic priority list                    | x               | x | x |   |
|                     | 3                                                                               | Control according to prediction based dynamic priority list   | x               | x | x | x |
| <b>1.10</b>         | <b>Control of thermal energy storage (TES) operation</b>                        |                                                               |                 |   |   |   |
|                     | 0                                                                               | Continuous storage operation                                  | x               |   |   |   |
| Minimum requirement | 1                                                                               | 2-sensor charging of storage                                  | x               | x | x |   |
|                     | 2                                                                               | Load-prediction-based storage operation                       | x               | x | x | x |



|                     |                                                                                               |                                                                                                                                                                              | Non residential |   |   |   |
|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|---|---|---|
|                     |                                                                                               |                                                                                                                                                                              | D               | C | B | A |
| <b>2</b>            | <b>Domestic hot water supply control</b>                                                      |                                                                                                                                                                              |                 |   |   |   |
| 2.1                 | Control of DHW storage charging with direct electric heating or integrated electric heat pump |                                                                                                                                                                              |                 |   |   |   |
|                     | 0                                                                                             | Automatic on/off control                                                                                                                                                     | x               |   |   |   |
| Minimum requirement | 1                                                                                             | Automatic on/off control and scheduled charging enable                                                                                                                       | x               | x |   |   |
|                     | 2                                                                                             | Automatic on/off control and scheduled charging enable and multi-sensor storage management                                                                                   | x               | x | x | x |
| 2.2                 | Control of DHW storage charging using hot water generation                                    |                                                                                                                                                                              |                 |   |   |   |
|                     | 0                                                                                             | Automatic on/off control                                                                                                                                                     | x               |   |   |   |
| Minimum requirement | 1                                                                                             | Automatic on/off control and scheduled charging enable                                                                                                                       | x               | x |   |   |
|                     | 2                                                                                             | Automatic on/off control and scheduled charging enable and demand-based supply temperature control or multi-sensor storage management                                        | x               | x | x | x |
| 2.3                 | Control of DHW storage charging with solar collector and supplementary heat generation        |                                                                                                                                                                              |                 |   |   |   |
|                     | 0                                                                                             | Manual control                                                                                                                                                               | x               |   |   |   |
| Minimum requirement | 1                                                                                             | Automatic control of solar storage charge (prio 1) and supplementary storage charge (prio 2)                                                                                 | x               | x |   |   |
|                     | 2                                                                                             | Automatic control of solar storage charge (prio 1) and supplementary storage charge (prio 2) plus demand based supply temperature control or multi-sensor storage management | x               | x | x | x |
| 2.4                 | Control of DHW circulation pump                                                               |                                                                                                                                                                              |                 |   |   |   |
|                     | 0                                                                                             | No control, continuous operation                                                                                                                                             | x               |   |   |   |
| Minimum requirement | 1                                                                                             | With time program                                                                                                                                                            | x               | x | x | x |



|                     |                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                           | Non residential |   |   |                |
|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|---|---|----------------|
|                     |                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                           | D               | C | B | A              |
| <b>3</b>            | <b>Cooling control</b>                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                           |                 |   |   |                |
| <b>3.1</b>          | <b>Emission control</b>                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                           |                 |   |   |                |
|                     | The control function is applied to the emitter (cooling panel, fan-coil unit or indoor unit) at room level; for Type 1, one function can control several rooms                          |                                                                                                                                                           |                 |   |   |                |
|                     | 0                                                                                                                                                                                       | No automatic control                                                                                                                                      | x               |   |   |                |
|                     | 1                                                                                                                                                                                       | Central automatic control                                                                                                                                 | x               |   |   |                |
| Minimum requirement | 2                                                                                                                                                                                       | Individual room control                                                                                                                                   | x               | x |   |                |
|                     | 3                                                                                                                                                                                       | Individual modulating room control with communication                                                                                                     | x               | x | x | x <sup>a</sup> |
|                     | 4                                                                                                                                                                                       | Individual modulating room control with communication and occupancy detection (not applied to slow reacting cooling emission systems, e.g. floor cooling) | x               | x | x | x              |
| <b>3.2</b>          | <b>Emission control for TABS (cooling mode)</b>                                                                                                                                         |                                                                                                                                                           |                 |   |   |                |
|                     | 0                                                                                                                                                                                       | No automatic control                                                                                                                                      | x               |   |   |                |
| Minimum requirement | 1                                                                                                                                                                                       | Central automatic control                                                                                                                                 | x               | x |   |                |
|                     | 2                                                                                                                                                                                       | Advanced central automatic control                                                                                                                        | x               | x | x |                |
|                     | 3                                                                                                                                                                                       | Advanced central automatic control with intermittent operation and/or room temperature feedback control                                                   | x               | x | x | x              |
| <b>3.3</b>          | <b>Control of distribution network chilled water temperature (supply or return).</b>                                                                                                    |                                                                                                                                                           |                 |   |   |                |
|                     | 0                                                                                                                                                                                       | Constant temperature control                                                                                                                              | x               |   |   |                |
| Minimum requirement | 1                                                                                                                                                                                       | Outside temperature compensated control                                                                                                                   | x               | x |   |                |
|                     | 2                                                                                                                                                                                       | Demand based control                                                                                                                                      | x               | x | x | x              |
| <b>3.4</b>          | <b>Control of distribution pumps in network</b>                                                                                                                                         |                                                                                                                                                           |                 |   |   |                |
|                     | The controlled pumps can be installed at different levels in the network                                                                                                                |                                                                                                                                                           |                 |   |   |                |
|                     | 0                                                                                                                                                                                       | No automatic control                                                                                                                                      | x               |   |   |                |
| Minimum requirement | 1                                                                                                                                                                                       | On off control                                                                                                                                            | x               | x |   |                |
|                     | 2                                                                                                                                                                                       | Multi-stage control                                                                                                                                       | x               | x | x |                |
|                     | 3                                                                                                                                                                                       | Variable pump-speed control (pump unit (internal) estimations)                                                                                            | x               | x | x | x              |
|                     | 4                                                                                                                                                                                       | Variable pump-speed control (external demand signal)                                                                                                      | x               | x | x | x              |
| <b>3.4a</b>         | <b>Hydronic balancing cooling distribution (including contribution to the balancing to the emission side)</b>                                                                           |                                                                                                                                                           |                 |   |   |                |
|                     | Hydronic balancing is applied a group of cooling emitters (cooling panel, fan-coil unit or indoor unit) greater than 10, in addition to static balancing at individual cooling emitters |                                                                                                                                                           |                 |   |   |                |
|                     | 0                                                                                                                                                                                       | No balancing                                                                                                                                              | x               |   |   |                |
| Minimum requirement | 1                                                                                                                                                                                       | Balanced statically per emitter, without group balance                                                                                                    | x               |   |   |                |
|                     | 2                                                                                                                                                                                       | Balanced statically per emitter, and a static group balance (e.g with balancing valve)                                                                    | x               |   |   |                |
|                     | 3                                                                                                                                                                                       | Balanced statically per emitter, and dynamic group balance                                                                                                | x               | x |   |                |
|                     | 4                                                                                                                                                                                       | Balanced dynamically per emitter                                                                                                                          | x               | x | x | x              |



|                     |                                                                                      |                                                               | Non residential |   |   |   |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|-----------------|---|---|---|
|                     |                                                                                      |                                                               | D               | C | B | A |
| <b>3.5</b>          | <b>Intermittent control of emission and/or distribution</b>                          |                                                               |                 |   |   |   |
|                     | One controller can control different rooms/zones having same occupancy patterns      |                                                               |                 |   |   |   |
|                     | 0                                                                                    | No automatic controls                                         | x               |   |   |   |
| Minimum requirement | 1                                                                                    | Automatic control with fixed time program                     | x               | x |   |   |
|                     | 2                                                                                    | Automatic control with optimum start/stop                     | x               | x | x |   |
|                     | 3                                                                                    | Automatic control with demand evaluation                      | x               | x | x | x |
| <b>3.6</b>          | <b>Interlock between heating and cooling control of emission and/or distribution</b> |                                                               |                 |   |   |   |
|                     | 0                                                                                    | No interlock                                                  | x               |   |   |   |
| Minimum requirement | 1                                                                                    | Partial interlock (dependent on the HVAC system)              | x               | x | x |   |
|                     | 2                                                                                    | Total interlock                                               | x               | x | x | x |
| <b>3.7</b>          | <b>Generator control for cooling</b>                                                 |                                                               |                 |   |   |   |
|                     | The goal consists generally in maximizing the chilled water supply temperature       |                                                               |                 |   |   |   |
|                     | 0                                                                                    | Constant temperature control                                  | x               |   |   |   |
| Minimum requirement | 1                                                                                    | Variable temperature control depending on outside temperature | x               | x | x |   |
|                     | 2                                                                                    | Variable temperature control depending on the load            | x               | x | x | x |
| <b>3.8</b>          | <b>Sequencing of generators for chilled water</b>                                    |                                                               |                 |   |   |   |
|                     | 0                                                                                    | Priorities only based on running times                        | x               |   |   |   |
| Minimum requirement | 1                                                                                    | Fixed sequencing based on loads only                          | x               | x |   |   |
|                     | 2                                                                                    | Priorities based on generator efficiency and characteristics  | x               | x | x |   |
|                     | 3                                                                                    | Load prediction-based sequencing                              | x               | x | x | x |
| <b>3.9</b>          | <b>Control of thermal energy storage (TES) charging</b>                              |                                                               |                 |   |   |   |
|                     | 0                                                                                    | Continuous storage operation                                  | x               |   |   |   |
| Minimum requirement | 1                                                                                    | Time-scheduled storage operation                              | x               | x |   |   |
|                     | 2                                                                                    | Load-prediction-based storage operation                       | x               | x | x | x |



|                     |                                                                  |                                                          | Non residential |   |   |   |
|---------------------|------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|-----------------|---|---|---|
|                     |                                                                  |                                                          | D               | C | B | A |
| <b>4</b>            | <b>Ventilation and air-conditioning control</b>                  |                                                          |                 |   |   |   |
| <b>4.1</b>          | <b>Supply air flow control at the room level</b>                 |                                                          |                 |   |   |   |
|                     | 0                                                                | No automatic control                                     | x               |   |   |   |
| Minimum requirement | 1                                                                | Time control                                             | x               | x | x |   |
|                     | 2                                                                | Occupancy based control                                  | x               | x | x |   |
|                     | 3                                                                | Demand based control                                     | x               | x | x | x |
| <b>4.2</b>          | <b>Room air temperature control (all-air systems)</b>            |                                                          |                 |   |   |   |
|                     | 0                                                                | On-off control                                           | x               |   |   |   |
| Minimum requirement | 1                                                                | Continuous control                                       | x               | x |   |   |
|                     | 2                                                                | Optimized control                                        | x               | x | x | x |
| <b>4.3</b>          | <b>Room air temperature control (combined air-water systems)</b> |                                                          |                 |   |   |   |
| Minimum requirement | 0                                                                | No coordination                                          | x               |   |   |   |
|                     | 1                                                                | Coordination                                             | x               | x | x | x |
| <b>4.4</b>          | <b>Outside air (OA) flow control</b>                             |                                                          |                 |   |   |   |
|                     | 0                                                                | Fixed OA ratio or OA flow                                | x               | x |   |   |
| Minimum requirement | 1                                                                | Staged (low or high) OA ratio or OA flow (time schedule) | x               | x | x |   |
|                     | 2                                                                | Staged (low or high) OA ratio or OA flow (occupancy)     | x               | x | x |   |
|                     | 3                                                                | Variable control                                         | x               | x | x | x |
| <b>4.5</b>          | <b>Air flow or pressure control at the air handler level</b>     |                                                          |                 |   |   |   |
|                     | 0                                                                | No automatic control                                     | x               |   |   |   |
| Minimum requirement | 1                                                                | on off time control                                      | x               | x |   |   |
|                     | 2                                                                | Multi-stage control                                      | x               | x | x |   |
|                     | 3                                                                | Automatic flow or pressure control (without reset)       | x               | x | x | x |
|                     | 4                                                                | Automatic flow or pressure control (with reset)          | x               | x | x | x |
| <b>4.6</b>          | <b>Heat recovery control: icing protection</b>                   |                                                          |                 |   |   |   |
|                     | 0                                                                | Without icing protection                                 | x               |   |   |   |
| Minimum requirement | 1                                                                | With icing protection                                    | x               | x | x | x |
| <b>4.7</b>          | <b>Heat recovery control: prevention of overheating</b>          |                                                          |                 |   |   |   |
|                     | 0                                                                | Without overheating control                              | x               |   |   |   |
| Minimum requirement | 1                                                                | With overheating control                                 | x               | x | x | x |
| <b>4.8</b>          | <b>Free mechanical cooling</b>                                   |                                                          |                 |   |   |   |
|                     | 0                                                                | No automatic control                                     | x               |   |   |   |
| Minimum requirement | 1                                                                | Night cooling                                            | x               | x |   |   |
|                     | 2                                                                | Free cooling                                             | x               | x | x |   |
|                     | 3                                                                | Enthalpy based cooling                                   | x               | x | x | x |
| <b>4.9</b>          | <b>Supply air temperature control</b>                            |                                                          |                 |   |   |   |
|                     | 0                                                                | No automatic control                                     | x               |   |   |   |
| Minimum requirement | 1                                                                | Constant setpoint                                        | x               | x |   |   |
|                     | 2                                                                | Variable setpoint with outside temperature compensation  | x               | x | x |   |
|                     | 3                                                                | Variable setpoint with load dependant compensation       | x               | x | x | x |
| <b>4.10</b>         | <b>Humidity control</b>                                          |                                                          |                 |   |   |   |
|                     | 0                                                                | No automatic control                                     | x               |   |   |   |
| Minimum requirement | 1                                                                | Dew point control                                        | x               | x |   |   |
|                     | 2                                                                | Direct humidity control                                  | x               | x | x | x |



|                     |                                     |                                                              | Non residential |   |   |   |
|---------------------|-------------------------------------|--------------------------------------------------------------|-----------------|---|---|---|
|                     |                                     |                                                              | D               | C | B | A |
| <b>5</b>            | <b>Lightning control</b>            |                                                              |                 |   |   |   |
| <b>5.1</b>          | <b>Occupancy control</b>            |                                                              |                 |   |   |   |
|                     | 0                                   | Manual on/off switch                                         | x               |   |   |   |
|                     | 1                                   | Manual on/off switch + additional sweeping extinction signal | x               | x |   |   |
| Minimum requirement | 2                                   | Automatic detection (auto on)                                | x               | x | x | x |
|                     | 3                                   | Automatic detection (manual on)                              | x               | x | x | x |
| <b>5.2</b>          | <b>Light level/daylight control</b> |                                                              |                 |   |   |   |
| Minimum requirement | 0                                   | Manual (central)                                             | x               | x |   |   |
|                     | 1                                   | Manual (per room/zone)                                       | x               | x |   |   |
|                     | 2                                   | Automatic switching                                          | x               | x | x |   |
|                     | 3                                   | Automatic dimming                                            | x               | x | x | x |
|                     |                                     |                                                              | Non residential |   |   |   |
|                     |                                     |                                                              | D               | C | B | A |
| <b>6</b>            | <b>Blind control</b>                |                                                              |                 |   |   |   |
|                     | 0                                   | Manual operation                                             | x               |   |   |   |
|                     | 1                                   | Motorized operation with manual control                      | x               |   |   |   |
| Minimum requirement | 2                                   | Motorized operation with automatic control                   | x               | x |   |   |
|                     | 3                                   | Combined light/blind/HVAC control                            | x               | x | x | x |



|                     |                                                                                                              |                                                                                                                                                               | Non residential |   |   |   |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|---|---|---|
|                     |                                                                                                              |                                                                                                                                                               | D               | C | B | A |
| <b>7</b>            | <b>Technical home and building management</b>                                                                |                                                                                                                                                               |                 |   |   |   |
| <b>7.1</b>          | <b>Setpoint management</b>                                                                                   |                                                                                                                                                               |                 |   |   |   |
|                     | 0                                                                                                            | Manual setting room by room individually                                                                                                                      | x               |   |   |   |
| Minimum requirement | 1                                                                                                            | Adaption from distributed decentralized plant rooms only                                                                                                      | x               | x |   |   |
|                     | 2                                                                                                            | Adaption from central room                                                                                                                                    | x               | x | x |   |
|                     | 3                                                                                                            | Adaption from central room with frequent set back of user inputs                                                                                              | x               | x | x | x |
| <b>7.2</b>          | <b>Runtime management</b>                                                                                    |                                                                                                                                                               |                 |   |   |   |
|                     | 0                                                                                                            | Manual setting (plant enabling)                                                                                                                               | x               |   |   |   |
| Minimum requirement | 1                                                                                                            | Individual setting following a predefined time schedule including fixed preconditioning phases                                                                | x               | x |   |   |
|                     | 2                                                                                                            | Individual setting following a predefined time schedule; adaption from a central room; variable preconditioning phases including fixed preconditioning phases | x               | x | x | x |
| <b>7.3</b>          | <b>Detecting faults of technical building systems and providing support to the diagnosis of these faults</b> |                                                                                                                                                               |                 |   |   |   |
|                     | 0                                                                                                            | No central indication of detected faults and alarms                                                                                                           | x               |   |   |   |
| Minimum requirement | 1                                                                                                            | With central indication of detected faults and alarms                                                                                                         | x               | x |   |   |
|                     | 2                                                                                                            | With central indication of detected faults and alarms/diagnosing functions                                                                                    | x               | x | x | x |
| <b>7.4</b>          | <b>Reporting information regarding energy consumption, indoor conditions</b>                                 |                                                                                                                                                               |                 |   |   |   |
| Minimum requirement | 0                                                                                                            | Indication of actual values only (eg temperatures, meter values)                                                                                              | x               | x |   |   |
|                     | 1                                                                                                            | Trending functions and consumption determination                                                                                                              | x               | x | x |   |
|                     | 2                                                                                                            | Analysing, performance evaluation, benchmarking                                                                                                               | x               | x | x | x |
| <b>7.5</b>          | <b>Local energy production and renewable energies</b>                                                        |                                                                                                                                                               |                 |   |   |   |
| Minimum requirement | 0                                                                                                            | Uncontrolled generation depending on the fluctuating availability of RES and or runtime of CHP; overproduction will be fed into the grid                      | x               | x |   |   |
|                     | 1                                                                                                            | Coordination of local RES and CHP with regard to local energy demand profile including energy storage management; optimization of own consumption             | x               | x | x | x |
| <b>7.6</b>          | <b>Waste heat recovery and heat shifting</b>                                                                 |                                                                                                                                                               |                 |   |   |   |
| Minimum requirement | 0                                                                                                            | Instantaneous use of waste heat or heat shifting                                                                                                              | x               |   |   |   |
|                     | 1                                                                                                            | managed use of waste heat or heat shifting (including charging/discharging TES)                                                                               | x               | x | x | x |
| <b>7.7</b>          | <b>Smart grid integration</b>                                                                                |                                                                                                                                                               |                 |   |   |   |
| Minimum requirement | 0                                                                                                            | No harmonization between grid and building energy systems; building is operated independently from the grid load                                              | x               | x |   |   |
|                     | 1                                                                                                            | Building energy systems are managed and operated depending on grid load; demand side management is used for load shifting                                     | x               | x | x | x |

