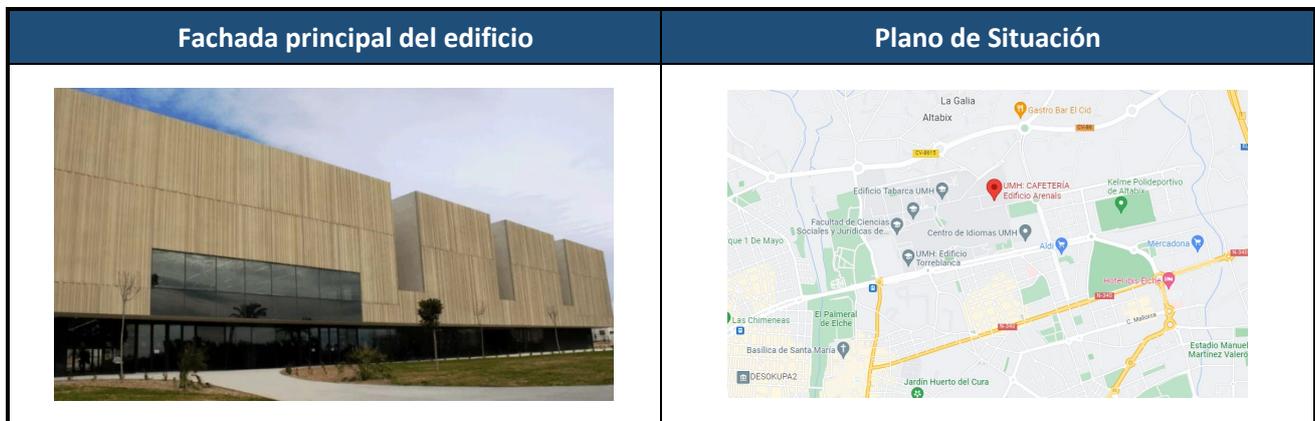


SMART READINESS INDICATOR

DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS ENERGÉTICAS DEL EDIFICIO

1. INFORMACIÓN GENERAL

Tipo de edificio		Residencial	X	No residencial	
Uso principal del edificio	Educativo (Universidad)				
Localidad	Elche	Provincia	Alicante		
Zona climática CTE	B4				
Superficie construida	8587 m ²				
Año de construcción	2014				
Dirección	Avda. Universidad S/N		CP	03202	
Clase energética	B	CE_{PNR} (kWh/m²·año)	450	Em_{CO2} (kg/m²·año)	40
Fecha de la visita	29/07/22				
Técnico Responsable	Francisco Javier Aguilar Valero				



Breve descripción del edificio

El edificio Arenals de la Universidad Miguel Hernández de Elche está compuesto por 3 plantas sobre rasante y una planta bajo rasante que actúa como cámara sanitaria para el paso de instalaciones.

El edificio está situado en la localidad de Elche, provincia de Alicante y cuenta con una superficie construida total de 8587 m².

Su uso principal es el de edificio educativo, por lo que la mayoría de los espacios son aulas aunque también cuenta con un salón de grados, zonas de oficinas y una cafetería-restaurante en la planta baja.

La fachada principal está orientada al sur.

2. DOMINIOS PRESENTES EN EL EDIFICIO

Marcar con una X cada uno de los dominios técnicos presentes en el edificio

Calefacción	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Agua Caliente Sanitaria	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Refrigeración	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ventilación	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Iluminación	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Envolvente térmica dinámica	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Producción de electricidad	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Recarga de vehículos eléctricos	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Monitorización y control	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

3. DESCRIPCIÓN DE INSTALACIONES

CALEFACCIÓN

Breve descripción de la instalación

La instalación de calefacción del edificio está formada por Unidades de Tratamiento de Aire (UTAs) con batería de volumen de refrigerante variable ARUN XXX LTE4 de la marca LG para las aulas, salón de grados, cafetería y hall, tanto en planta bajo, como primera. Además, las zonas de administración cuentan con unidades de tipo Split Conductos, también de LG. La potencia total instalada en calor es de 1380 kW. La difusión de aire se produce por conductos y toberas de impulsión de aire en aulas.

UTA de VRV en cubierta



Unidades exteriores de expansión directa



AGUA CALIENTE SANITARIA

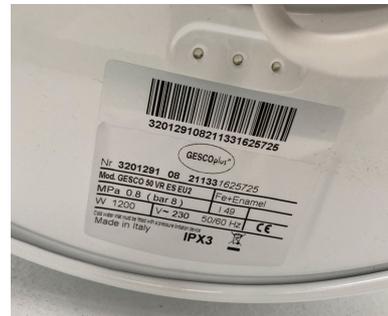
Breve descripción de la instalación

El ACS de este edificio se destina únicamente a la producción de agua caliente demandada en la cocina de la cafetería. La generación de ACS se produce mediante un termo eléctrico de 50 litros y con una resistencia de 1,2 kW.

Termo eléctrico



Imagen 2



REFRIGERACIÓN

Breve descripción de la instalación

La instalación de refrigeración del edificio está formada por Unidades de Tratamiento de Aire (UTAs) con batería de volumen de refrigerante variable ARUN XXX LTE4 de la marca LG para las aulas, salón de grados, cafetería y hall, tanto en planta bajo, como primera. Además, las zonas de administración cuentan con unidades de tipo Split Conductos, también de LG. La potencia total instalada en frío es de 1240 kW. La difusión de aire se produce por conductos y toberas de impulsión de aire en aulas.

Unidad de Tratamiento de Aire



Difusión de aire en aula



VENTILACIÓN

Breve descripción de la instalación

Las UTAs de climatización disponen de entrada de aire exterior con sección de recuperación de calor para asegurar la calidad del aire interior en los locales. Existe sensor de CO₂ para la regulación del sistema de ventilación de aire.

En la imagen de la izquierda se muestra una UTA con la que se satisface la demanda de climatización a la vez que se introduce aire exterior. También se muestra un recuperador de calor.

UTA de climatización y ventilación



Difusión de aire en pasillos



ILUMINACIÓN

Breve descripción de la instalación

Toda la instalación de iluminación se resuelve con tecnología LED.

En las aulas se dispone de pulsadores ON/OFF para el control de la iluminación.

En aseos hay control de presencial para el encendido con control temporizado.

En pasillos y zonas de paso se dispone de sistema de aprovechamiento de luz natural.

Luminarias Led en salón de grados



Luminarias Led en aulas



ENVOLVENTE TÉRMICA DINÁMICA

Breve descripción de la instalación

El edificio cuenta con lamas móviles en algunas de las ventanas. Además, la modificación de la carga térmica por radiación solar se resuelve mediante cortinas de tipo estor enrollable instaladas en el interior del edificio y con mecanismo manual de apertura y cierre.

Huecos en despacho de planta primera



Huecos en salón de grados



PRODUCCIÓN DE ELÉCTRICIDAD

Breve descripción de la instalación

No se dispone de instalación de generación de energía eléctrica.

RECARGA DE VEHÍCULOS ELÉCTRICOS

Breve descripción de la instalación

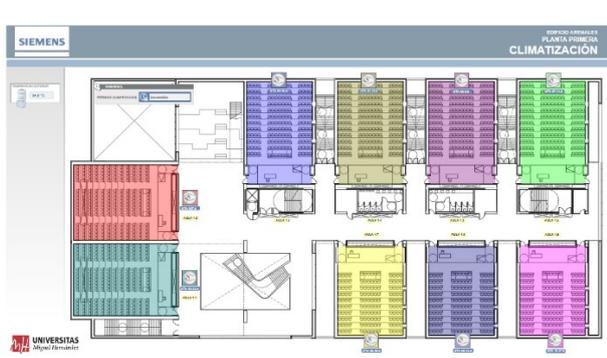
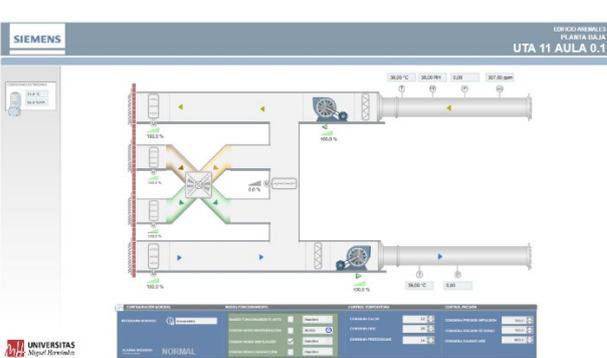
No se dispone de instalación de recarga de vehículos eléctricos.

--	--

MONITORIZACIÓN Y CONTROL

Breve descripción de la instalación

El edificio dispone de un sistema de gestión BMS bajo el protocolo de comunicación KNX en el cual se encuentran integrados tanto la climatización, como la iluminación. El sistema de gestión permite monitorizar y controlar a distancia los diferentes sistemas técnicos del edificio, incluyendo: encendido y apagado de equipos, modificación de parámetros operacioneles, etc.

<p style="text-align: center;">Planta primera en el sistema de control</p> 	<p style="text-align: center;">Control de UTAs</p> 
---	--

4. INDICADORES PARCIALES DE INTELIGENCIA DEL EDIFICIO

Los apartados 4 y 5 del presente informe muestran los resultados detallados del indicador de preparación inteligente del edificio calculado usando el paquete de evaluación del SRI v4.4 https://energy.ec.europa.eu/topics/energy-efficiency/energy-efficient-buildings/smart-readiness-indicator_en.

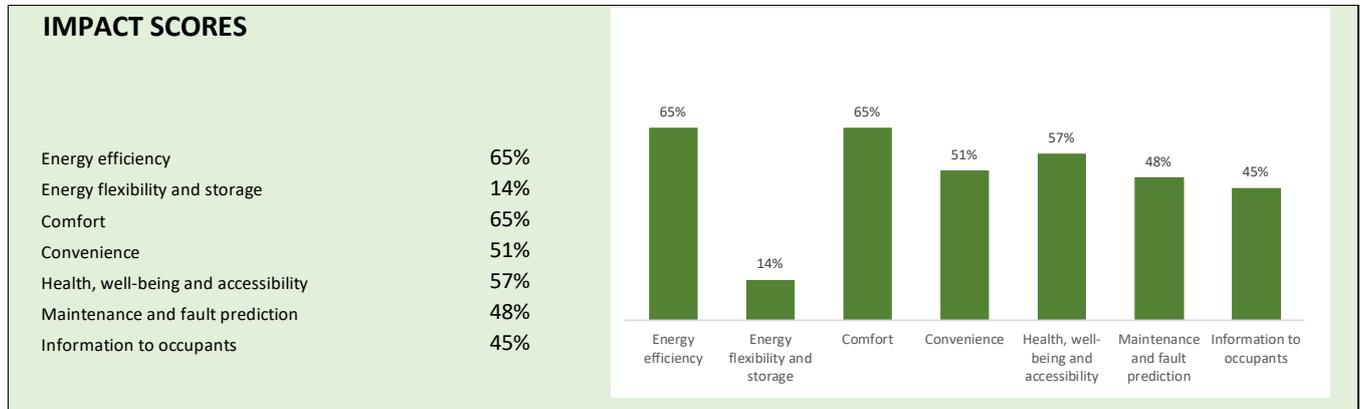


Figura 1. Indicadores parciales de inteligencia del edificio desagregados por impactos

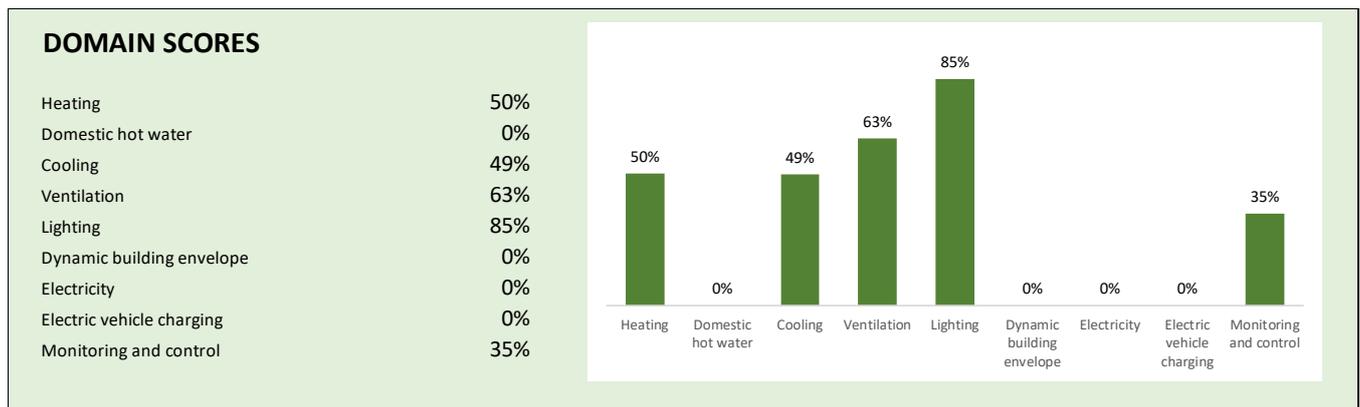
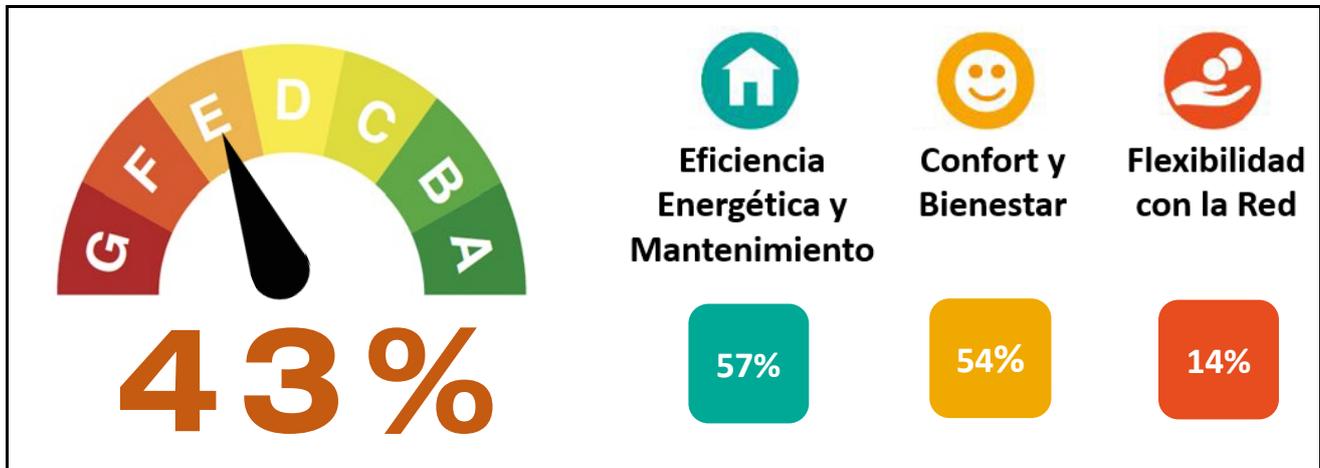


Figura 2. Indicadores parciales de inteligencia del edificio por dominios técnicos disponibles en el edificio

	Energy efficiency	Energy flexibility and storage	Comfort	Convenience	Health, well-being and accessibility	Maintenance and fault prediction	Information to occupants
Heating	80%	17%	75%	63%	67%	50%	67%
Domestic hot water	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Cooling	82%	17%	71%	57%	67%	50%	67%
Ventilation	57%	0%	90%	88%	78%	50%	33%
Lighting	100%	0%	80%	80%	67%	0%	0%
Dynamic building envelope	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Electricity	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Electric vehicle charging	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Monitoring and control	38%	11%	33%	47%	50%	55%	56%

Figura 3. Valores detallados de los indicadores parciales de inteligencia del edificio por dominios técnicos e impactos

5. INDICADOR DE PREPARACIÓN INTELIGENTE SRI. EDIFICIO ORIGINAL



								SRI
	Eficiencia Energética y funcionamiento del edificio		Adaptación a las necesidades de los ocupantes				Flexibilidad con la red	
	57%		54%				14%	
								Total Dominio
	Eficiencia Energét.	Mantenim. y Predicción de Fallos	Confort	Comodidad	Salud, bienestar y accesibili.	Información a los ocupantes	Flexibilidad energética y almacenam.	
Total Impacto	50%	48%	65%	51%	57%	45%	14%	43%
Calefacción	80%	50%	75%	63%	67%	67%	17%	50%
Agua Caliente Sanitaria	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Refrigeración	82%	50%	71%	57%	67%	67%	17%	49%
Ventilación	57%	50%	90%	88%	78%	33%	0%	63%
Iluminación	100%	0%	80%	80%	67%	0%	0%	85%
Envoltente dinámica	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Producción de electricidad	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Vehículos eléctricos	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Monitorización y control	38%	55%	33%	47%	50%	56%	11%	35%

ANEXO I

PROPUESTAS DE MEJORA

Propuesta de Mejora 1

Tipo de Edificio

	Residencial	X		Terciario	Especificar	Educativo
---	-------------	---	---	-----------	-------------	-----------

Tecnologías Objeto de Estudio

X		Eficiencia Energética y funcionamiento del edificio	X		Eficiencia Energética
			X		Mantenimiento y Predicción de Fallos
X		Adaptación a las necesidades de los ocupantes	X		Confort
			X		Comodidad
			X		Salud, bienestar y accesibilidad
			X		Información a los ocupantes
		Adaptación a las necesidades de la red - flexibilidad			Flexibilidad energética y almacenamiento

Breve descripción de la actuación propuesta

Se propone mejorar la envolvente térmica dinámica, incorporando ésta al sistema de control, de tal manera que se pueda controlar la posición de los elementos de sombra (lamas y estóres), detección de la apertura de ventanas para actuar sobre la climatización. Se mejorará el reporte de información.

Mejoras propuestas

Dominio		Configuración actual		Configuración propuesta
	Envolvente Térmica Dinámica	DE-1 (NF 0) / DE-2 (NF 0)		DE-1 (NF 4) / DE-2 (NF 1)
		DE-4 (NF 0)		DE-4 (NF 4)

Puntuación SRI¹

	Eficiencia Energética y funcionamiento del edificio	56,8% ⇒ 59,3% (+2,5%)
	Adaptación a las necesidades de los ocupantes	54,3% ⇒ 64,3% (+10,0%)
	Adaptación a las necesidades de la red - flexibilidad	---
SRI	43,2% ⇒ 47,1% (+3,9)	Clase E

Principales beneficios alcanzados

Mayor eficiencia energética y confort de los ocupantes.

¹ Calculado usando el paquete de evaluación del SRI v4.4.

https://energy.ec.europa.eu/topics/energy-efficiency/energy-efficient-buildings/smart-readiness-indicator_en

Propuesta de Mejora 2

Tipo de Edificio

	Residencial	X		Terciario	Especificar	Educativo
---	-------------	---	---	-----------	-------------	-----------

Tecnologías Objeto de Estudio

X		Eficiencia Energética y funcionamiento del edificio	X		Eficiencia Energética
			X		Mantenimiento y Predicción de Fallos
X		Adaptación a las necesidades de los ocupantes			Confort
			X		Comodidad
					Salud, bienestar y accesibilidad
			X		Información a los ocupantes
X		Adaptación a las necesidades de la red - flexibilidad	X		Flexibilidad energética y almacenamiento

Breve descripción de la actuación propuesta

Se propone la sustitución del generador térmico de agua caliente sanitaria por una bomba de calor compacta aire – agua.

Mejoras propuestas

Dominio		Configuración actual		Configuración propuesta
	Agua Caliente Sanitaria	DHW-1a (NF 0) / DHW-2b (NF 0)		DHW-1a (NF 2) / DHW-2b (NF 1)
		DHW-3 (NF 0)		DHW-3 (NF 1)

Puntuación SRI¹

	Eficiencia Energética y funcionamiento del edificio	59,3% ⇒ 61,8% (+2,5%)
	Adaptación a las necesidades de los ocupantes	64,3% ⇒ 65,8% (+1,5%)
	Adaptación a las necesidades de la red - flexibilidad	13,6% ⇒ 17,4% (+3,8%)
SRI	47,1% ⇒ 49,1% (+2,0%)	Clase E

Principales beneficios alcanzados

Mejora de la eficiencia energética y funcionamiento del edificio. Se mejora la producción de ACS y se reducen picos de consumo, mejorando la flexibilidad con la red.

¹ Calculado usando el paquete de evaluación del SRI v4.4.

https://energy.ec.europa.eu/topics/energy-efficiency/energy-efficient-buildings/smart-readiness-indicator_en

Propuesta de Mejora 3

Tipo de Edificio

	Residencial	X		Terciario	Especificar	Educativo
---	-------------	---	---	-----------	-------------	-----------

Tecnologías Objeto de Estudio

X		Eficiencia Energética y funcionamiento del edificio	X		Eficiencia Energética
					Mantenimiento y Predicción de Fallos
X		Adaptación a las necesidades de los ocupantes			Confort
					Comodidad
					Salud, bienestar y accesibilidad
			X		Información a los ocupantes
X		Adaptación a las necesidades de la red - flexibilidad	X		Flexibilidad energética y almacenamiento

Breve descripción de la actuación propuesta

Incorporar una instalación solar fotovoltaica además de un control integral de generación y consumo del edificio.

Mejoras propuestas

Dominio		Configuración actual		Configuración propuesta
	Producción de Electricidad	E-2 (NF 0) / E-4 (NF 0)		E-2 (NF 3) / E-4 (NF 3)
		E-12 (NF 0)		E-12 (NF 3)

Puntuación SRI¹

	Eficiencia Energética y funcionamiento del edificio	---
	Adaptación a las necesidades de los ocupantes	65,8% ⇒ 67,4% (+1,6%)
	Adaptación a las necesidades de la red - flexibilidad	17,4% ⇒ 18,3% (+0,9%)
SRI	49,1% ⇒ 49,8% (+0,7%)	Clase E

Principales beneficios alcanzados

Mejora de la eficiencia energética, información a los ocupantes y la flexibilidad con la red.

¹ Calculado usando el paquete de evaluación del SRI v4.4.

https://energy.ec.europa.eu/topics/energy-efficiency/energy-efficient-buildings/smart-readiness-indicator_en

Propuesta de Mejora 4

Tipo de Edificio

	Residencial	X		Terciario	Especificar	Educativo
---	-------------	---	---	-----------	-------------	-----------

Tecnologías Objeto de Estudio

	 Eficiencia Energética y funcionamiento del edificio		 Eficiencia Energética
			 Mantenimiento y Predicción de Fallos
X	 Adaptación a las necesidades de los ocupantes		 Confort
		X	 Comodidad
			 Salud, bienestar y accesibilidad
		X	 Información a los ocupantes
X	 Adaptación a las necesidades de la red - flexibilidad	X	 Flexibilidad energética y almacenamiento

Breve descripción de la actuación propuesta

Incorporar una estación de recarga de vehículos eléctricos.

Mejoras propuestas

Dominio		Configuración actual		Configuración propuesta
	Vehículos eléctricos	EV-15 (NF 0) / EV-16 (NF 0) EV-17 (NF 0)		EV-15 (NF 4) / EV-16 (NF 1) EV-17 (NF 1)

Puntuación SRI¹

	Eficiencia Energética y funcionamiento del edificio	---
	Adaptación a las necesidades de los ocupantes	67,4% ⇒ 68,2% (+0,8%)
	Adaptación a las necesidades de la red - flexibilidad	18,3% ⇒ 18,5% (+0,2%)
SRI	49,8% ⇒ 50,0% (+0,2%)	Clase D

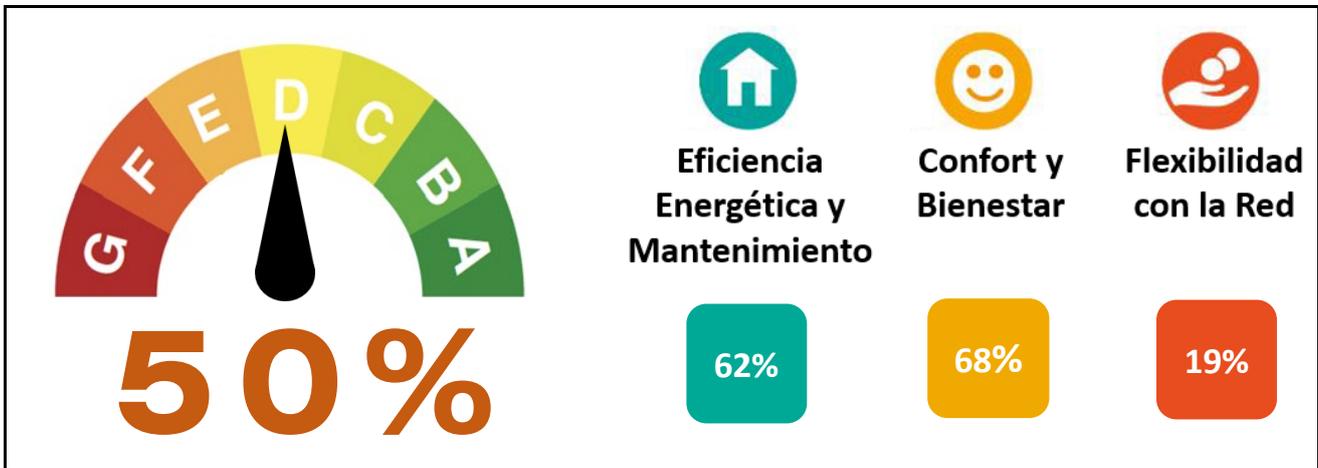
Principales beneficios alcanzados

Se mejoran los servicios a los ocupantes y la flexibilidad con la red.

¹ Calculado usando el paquete de evaluación del SRI v4.4.

https://energy.ec.europa.eu/topics/energy-efficiency/energy-efficient-buildings/smart-readiness-indicator_en

INDICADOR DE PREPARACIÓN INTELIGENTE SRI. EDIFICIO MEJORADO



								SRI	
	Eficiencia Energética y funcionamiento del edificio		Adaptación a las necesidades de los ocupantes				Flexibilidad con la red		
	62%		68%				19%		
								Total Dominio	
	Eficiencia Energét.	Mantenim. y Predicción de Fallos	Confort	Comodidad	Salud, bienestar y accesibili.	Información a los ocupantes	Flexibilidad energética y almacenam.		
Total Impacto	50%	53%	75%	63%	70%	65%	19%		
Calefacción	80%	50%	75%	63%	67%	67%	17%		50%
Agua Caliente Sanitaria	67%	50%	0%	67%	0%	33%	33%		47%
Refrigeración	82%	50%	71%	57%	67%	67%	17%		49%
Ventilación	57%	50%	90%	88%	78%	33%	0%		63%
Iluminación	100%	0%	80%	80%	67%	0%	0%		85%
Envolvente dinámica	100%	100%	80%	83%	75%	100%	0%		92%
Producción de electricidad	75%	50%	0%	50%	0%	100%	100%		80%
Vehículos eléctricos	0%	0%	0%	100%	0%	67%	25%	44%	
Monitorización y control	38%	55%	33%	47%	50%	56%	11%	35%	

ANEXO II
METODOLOGÍA SRI
CALCULATION SHEET V4.4

Dominio: CALEFACCIÓN						
Subgrupo: Control de Calefacción – Lado de la demanda						
Código	Servicio inteligente	Nivel de Funcionalidad				
		NF - 0	NF - 1	NF - 2	NF - 3	NF - 4
H-1a	Control de emisión de calor	Control NO automático	Control automático central (Ej. Termostatos Centrales)	Control individual por espacio (Ej. Válvulas termostáticas o controlador electrónico)	Control de habitaciones individuales con comunicación entre controladores y BACS	Control individual por espacio con comunicación y detección de ocupantes
H-1b	Control de emisiones para TABS (modo calefacción)	Control NO automático	Control automático central	Control automático central avanzado	Control automático central avanzado con operación intermitente y/o control de retroalimentación de temperatura ambiente	
H-1c	Control de la temperatura del fluido de distribución (flujo de aire de suministro o retorno o flujo de agua) - Se puede aplicar una función similar al control de redes de calefacción eléctrica directa	Control NO automático	Control de temperatura exterior compensado	Control basado en la demanda		
H-1d	Control de bombas de distribución en redes	Control NO automático	Control On/Off	Control proporcional por etapas	Control de bomba de velocidad variable (estimaciones de la unidad de bomba (interna))	Control de bomba de velocidad variable (señal de demanda externa)
H-1f	Almacenamiento de energía térmica (TES) para calefacción de edificios (excepto TABS)	Operación de almacenamiento continuo	Operación de almacenamiento por programación	Operación de almacenamiento basado en la predicción de carga	Almacenamiento de calor capaz de control flexible a través de señales de red (por ejemplo, DSM)	
Subgrupo: Control de las instalaciones de producción de calor						
Código	Servicio inteligente	Nivel de Funcionalidad				
		NF - 0	NF - 1	NF - 2	NF - 3	NF - 4
H-2a	Control de las inst. de generación de calor (todas menos las BdC)	Control por temperatura constante	Control por temperatura variable en función de la temperatura exterior	Control por temperatura variable en función de la carga (ej. En función del set-point de la temperatura del agua)		

H-2b	Control de las inst. de generación de calor (sólo para las BdC)	Control On-Off del generador	Control de la capacidad térmica proporcional por etapas en función de la carga o demanda (ej. On/Off de varios compresores)	Control de la capacidad térmica variable en función de la carga o demanda (ej. bypass de gas caliente, control inverter, etc.)	Control de la capacidad térmica variable en función de la carga y una señal externa de la red	
H-2d	Secuenciación en caso de diferentes generadores de calor	Priorización por programación de funcionam.	Control de acuerdo con una lista de prioridad fija: ej. basado en la eficiencia energét. nominal	Control de acuerdo con la lista dinámica de prioridades (basado en la eficiencia energética actual, las emisiones de carbono y la capacidad de los generadores, por ejemplo, energía solar, calor geotérmico, planta de cogeneración, combustibles fósiles)	Control de acuerdo con la lista dinámica de prioridades (basado en la carga actual y prevista, la eficiencia energética, las emisiones de carbono y la capacidad de los generadores)	Control de acuerdo con la lista de prioridad dinámica (basado en la carga actual y prevista, la eficiencia energética, las emisiones de carbono, la capacidad de los generadores y las señales externas de la red)

Subgrupo: Información a los ocupantes y gestores de la instalación

Código	Servicio inteligente	Nivel de Funcionalidad				
		NF - 0	NF - 1	NF - 2	NF - 3	NF - 4
H-3	Reportar información referente al funcionamiento del sistema de Calefacción	Ninguna	Informes centralizados o remotos de los KPI de rendimiento en tiempo real (por ejemplo, temperaturas, submedición del uso de energía)	Informes centralizados o remotos de los KPI de rendimiento en tiempo real e históricos	Informes centralizados o remotos de la evaluación del funcionamiento, incluidos los pronósticos y/o la evaluación comparativa	Informes centralizados o remotos de la evaluación del funcionamiento, incluidos pronósticos y/o evaluación comparativa; incluyendo también predictivo y detección de fallos

Subgrupo: Flexibilidad e Integración con la red

Código	Servicio inteligente	Nivel de Funcionalidad				
		NF - 0	NF - 1	NF - 2	NF - 3	NF - 4
H-4	Flexibilidad e Integración con la red	Sin control automático	Funcionamiento del sistema de calefacción por programación	Control óptimo del sistema de calefacción con autoaprendizaje	Sistema de calefacción capaz de control flexible a través de señales de red (por ejemplo, DSM)	Control optimizado del sistema de calefacción basado en predicciones locales y señales de la red (por ejemplo, a través del control predictivo del modelo)

Dominio: AGUA CALIENTE SANITARIA						
Subgrupo: Control de las instalaciones de producción de ACS						
Código	Servicio inteligente	Nivel de Funcionalidad				
		NF - 0	NF - 1	NF - 2	NF - 3	NF - 4
DHW-1a	Control de la carga del acumulador de ACS (con calefacción eléctrica directa o bomba de calor eléctrica integrada)	Control automático On/Off	Control automático de encendido/apagado y habilitación de carga programada	Control automático de encendido/apagado y habilitación de carga programada y gestión de almacenamiento por multi-sensor	Control automático de carga basado en la disponibilidad local de energías renovables o información de la red eléctrica (DR, DSM)	
DHW-1b	Control de la carga del acumulador de ACS (usando generación de agua caliente)	Control automático On/Off	Control automático de encendido/apagado y habilitación de carga programada	Control automático de encendido/apagado, habilitación de carga programada y control de temperatura de suministro basado en la demanda o gestión de almacenamiento multisensor	DHW production system capable of automatic charging control based on external signals (e.g. from district heating grid)	
DHW-1d	Control de carga de almacenamiento de ACS (con colector solar y generación de calor de apoyo)	Control manual seleccionado de energía solar o generación de calor.	Control automático de carga de almacenamiento solar (Prio. 1) y carga de almacenamiento de apoyo	Control automático de carga de almacenamiento solar (Prio. 1) y carga de almacenamiento de apoyo y gestión de suministro o almacenamiento multisensor en función de la demanda	Control automático de carga de almacenamiento solar (Prio. 1) y carga de almacenamiento de apoyo, control de temperatura de suministro y retorno orientado a la demanda y gestión de almacenamiento multisensor	
DHW-2b	Secuenciación en caso de diferentes generadores de ACS	Priorización por programación de funcionam.	Control de acuerdo con una lista de prioridad fija: ej. basado en la eficiencia energét. nominal	Control de acuerdo con la lista dinámica de prioridades (basado en la eficiencia energética actual, las emisiones de carbono y la capacidad de los generadores, por ejemplo, energía solar, calor geotérmico, planta de cogeneración, combustibles fósiles)	Control de acuerdo con la lista dinámica de prioridades (basado en la carga actual y prevista, la eficiencia energética, las emisiones de carbono y la capacidad de los generadores)	Control de acuerdo con la lista de prioridad dinámica (basado en la carga actual y prevista, la eficiencia energética, las emisiones de carbono, la capacidad de los generadores y las señales externas de la red)

Subgrupo: Información a los ocupantes y gestores de la instalación						
Código	Servicio inteligente	Nivel de Funcionalidad				
		NF - 0	NF - 1	NF - 2	NF - 3	NF - 4
DHW-3	Reportar información referente al funcionamiento del sistema de ACS	Ninguna	Indicación de valores reales (por ejemplo, temperaturas, uso de energía de submedición)	Valores reales e históricos	Evaluación del funcionamiento, incluidos los pronósticos y/o la evaluación comparativa	Evaluación del funcionamiento, incluidos pronósticos y/o evaluación comparativa; incluyendo también predictivo y detección de fallos
Dominio: REFRIGERACIÓN						
Subgrupo: Control de Refrigeración – Lado de la demanda						
Código	Servicio inteligente	Nivel de Funcionalidad				
		NF - 0	NF - 1	NF - 2	NF - 3	NF - 4
C-1a	Control de emisión de refrigeración	Control NO automático	Control automático central (Ej. Termostatos Centrales)	Control individual por espacio (Ej. Válvulas termostáticas o controlador electrónico)	Control de habitaciones individuales con comunicación entre controladores y BACS	Control individual por espacio con comunicación y detección de ocupantes
C-1b	Control de emisiones para TABS (modo refrigeración)	Control NO automático	Control automático central	Control automático central avanzado	Control automático central avanzado con operación intermitente y/o control de retroalimentación de temperatura ambiente	
C-1c	Control de la temperatura del agua fría de la red de distribución (suministro o retorno)	Control por temperatura cte	Control compensado por temperatura exterior	Control basado en la demanda		
C-1d	Control de bombas de distribución en redes	Control NO automático	Control On/Off	Control proporcional por etapas	Control de bomba de velocidad variable (estimaciones de la unidad de bomba (interna))	Control de bomba de velocidad variable (señal de demanda externa)
C-1f	Enclavamiento: evita el calentamiento y enfriamiento simultáneos en la misma habitación	Sin enclavamiento	Enclavamiento parcial (minimización del riesgo de frío y calor simultáneos, por ejemplo, mediante puntos de ajuste deslizantes)	Enclavamiento total (el sistema de control garantiza que no se produzca calefacción y refrigeración simultáneas)		

C-1g	Almacenamiento de energía térmica (TES) para calefacción de edificios (excepto TABS)	Operación de almacenamiento continuo	Operación de almacenamiento por programación	Operación de almacenamiento basado en la predicción de carga	Almacenamiento de calor capaz de control flexible a través de señales de red (por ejemplo, DSM)	
Subgrupo: Control de las instalaciones de producción de refrigeración						
Código	Servicio inteligente	Nivel de Funcionalidad				
		NF - 0	NF - 1	NF - 2	NF - 3	NF - 4
C-2a	Control de las inst. de generación de refrigeración	Control On-Off del generador	Control de la capacidad térmica proporcional por etapas en función de la carga o demanda (ej. On/Off de varios compresores)	Control de la capacidad térmica variable en función de la carga o demanda (ej. bypass de gas caliente, control inverter, etc.)	Control de la capacidad térmica variable en función de la carga y una señal externa de la red	
C-2b	Secuenciación en caso de diferentes generadores de refrigeración	Priorización por programación de funcionam.	Secuenciación fija basada solo en cargas: p. dependiendo de las características de los generadores, como enfriador de absorción versus enfriador centrífugo	Prioridades dinámicas basadas en la eficiencia y las características del generador (p. ej., disponibilidad de refrigeración gratuita)	Secuenciación basada en predicción de carga: la secuencia se basa, p. COP y potencia disponible de un dispositivo y la potencia requerida prevista	Secuenciación basada en una lista de prioridad dinámica, incluidas las señales externas de la red
Subgrupo:						
Código	Servicio inteligente	Nivel de Funcionalidad				
		NF - 0	NF - 1	NF - 2	NF - 3	NF - 4
C-3	Reportar información referente al funcionamiento del sistema de Calefacción	Ninguna	Informes centralizados o remotos de los KPI de rendimiento en tiempo real (por ejemplo, temperaturas, submedición del uso de energía)	Informes centralizados o remotos de los KPI de rendimiento en tiempo real e históricos	Informes centralizados o remotos de la evaluación del funcionamiento, incluidos los pronósticos y/o la evaluación comparativa	Informes centralizados o remotos de la evaluación del funcionamiento, incluidos pronósticos y/o evaluación comparativa; incluyendo también predictivo y detección de fallos
Subgrupo: Flexibilidad e Integración con la red						
Código	Servicio inteligente	Nivel de Funcionalidad				
		NF - 0	NF - 1	NF - 2	NF - 3	NF - 4
C-4	Flexibilidad e Integración con la red	Sin control automático	Funcionamiento del sistema de refrigeración por programación	Control óptimo del sistema de calefacción con autoaprendizaje	Sistema de refrigeración capaz de control flexible a través de señales de red (por ejemplo, DSM)	Control optimizado del sistema de refrigeración basado en predicciones locales y señales de la red (por ejemplo, a través del control predictivo del modelo)

Dominio: VENTILACIÓN CONTROLADA						
Subgrupo: Control de caudal						
Código	Servicio inteligente	Nivel de Funcionalidad				
		NF - 0	NF - 1	NF - 2	NF - 3	NF - 4
V-1a	Control del caudal a nivel de espacio	Sin sistema de ventilación o control manual	Control por reloj	Control por detección de ocupantes	Control central basado en sensores de calidad del aire (CO ₂ , VOC, humedad, etc.)	Control de local basado en sensores de calidad del aire (CO ₂ , VOC,...) con caudal local desde/hacia la zona regulado por compuertas
V-1a	Control de flujo de aire o presión en el nivel del controlador de aire	Sin control automático: Caudal máximo cte. para la máxima carga de todos los espacios	Control On/Off por horario: Caudal máximo cte. para la máxima carga de todos los espacios durante el horario de ocupación nominal	Control proporcional por etapas para reducir la demanda de energía auxiliar del ventilador	Control automático de flujo o presión sin restablecimiento de presión: Suministros de flujo de aire dependientes de la carga para la demanda de todas las habitaciones conectadas.	Control automático de flujo o presión con restablecimiento de presión: suministro de flujo de aire dependiente de la carga para la demanda de todas las habitaciones conectadas (para sistemas de volumen de aire variable con VFD).
Subgrupo: Control de temperatura del aire						
Código	Servicio inteligente	Nivel de Funcionalidad				
		NF - 0	NF - 1	NF - 2	NF - 3	NF - 4
V-2c	Control de recuperación de calor: prevención de sobrecalentamiento	Sin control de sobrecalentamiento	Modifica o bypasea la recuperación de calor en función de sensores en el aire de salida	Modifica o bypasea la recuperación de calor en función de múltiples sensores de temperatura en los espacios y control predictivo		
V-2d	Control de la temperatura del aire de suministro a nivel de la unidad de tratamiento de aire	Sin control automático	Punto de ajuste constante: un lazo de control permite controlar la temperatura del aire de suministro, el punto de ajuste es constante y solo puede modificarse mediante una acción manual	Punto de ajuste variable con compensación de temperatura exterior	Punto de consigna variable con compensación dependiente de la carga. Un lazo de control permite controlar la temperatura del aire de suministro. El punto de ajuste se define en función de las cargas en la habitación.	

Subgrupo: Enfriamiento gratuito						
Código	Servicio inteligente	Nivel de Funcionalidad				
		NF - 0	NF - 1	NF - 2	NF - 3	NF - 4
V-3	Enfriamiento gratuito con sistema de ventilación mecánica	Sin control automático	Refrigeración nocturna	Enfriamiento gratuito: caudal de aire modulado permanentemente para minimizar la refrigeración mecánica	Control dirigido por H,x: La cantidad de aire exterior y aire de recirculación se modulan durante todos los períodos de tiempo para minimizar la cantidad de enfriamiento mecánico. El cálculo se realiza en función de las temperaturas y la humedad. (entalpía).	
Subgrupo: Reporte de información						
Código	Servicio inteligente	Nivel de Funcionalidad				
		NF - 0	NF - 1	NF - 2	NF - 3	NF - 4
V-6	Reporte de información sobre la calidad del aire interior	Ninguna	Sensores de calidad del aire (ej. CO2) y monitorización automática en tiempo real	Monitorización automática en tiempo real e históricos de la calidad del aire disponible para los ocupantes	Monitorización automática en tiempo real e históricos de la calidad del aire disponible para los ocupantes y alertas de mantenimiento necesarias o de acciones de los ocupantes (ej. apertura de ventanas)	
Dominio: ILUMINACIÓN						
Subgrupo: Control de la Iluminación Artificial						
Código	Servicio inteligente	Nivel de Funcionalidad				
		NF - 0	NF - 1	NF - 2	NF - 3	NF - 4
L-1a	Control de los ocupantes sobre la iluminación interior	On/Off manual	Manual on/off switch + additional sweeping extinction signal	Detección automática (encendido automático/atenuado o apagado automático)	Detección automática (encendido manual/atenuado o apagado automático)	

Subgrupo: Control de la Iluminación Artificial basado en el nivel de iluminación natural						
Código	Servicio inteligente	Nivel de Funcionalidad				
		NF - 0	NF - 1	NF - 2	NF - 3	NF - 4
L-2	Control de la Iluminación Artificial basado en el nivel de iluminación natural	Manual (central)	Manual (por espacio o zona)	Interruptor automático	Atenuación automática	Atenuación automática, incluido el control de la luz basado en la escena (durante intervalos de tiempo, se establecen escenas de iluminación dinámicas y adaptadas, por ejemplo, en términos de nivel de iluminación, diferentes temperaturas de color correlacionadas (CCT) y la posibilidad de cambiar la distribución de la luz dentro del espacio según por ejemplo, diseño, necesidades humanas, tareas visuales)
Dominio: ENVOLVENTE DINÁMICA DEL EDIFICIO						
Subgrupo: Control de Ventanas						
Código	Servicio inteligente	Nivel de Funcionalidad				
		NF - 0	NF - 1	NF - 2	NF - 3	NF - 4
DE-1	Control de protección solar de ventanas	Sin elementos de protección o con control manual	Operación motorizada con control manual	Operación motorizada con control automático basado en datos de sensores	Control combinado de luces/persianas/HVAC	Control de persianas predictivo (por ejemplo, basado en el pronóstico del tiempo)
DE-2	Control de ventana abierta/cerrada, combinado con sistema HVAC	Operación manual o solo ventanas fijas	Detección de apertura/cierre para apagar los sistemas de calefacción o refrigeración	Nivel 1 + Apertura de ventana mecánica automatizada basada en datos del sensor de la habitación	Nivel 2 + Coordinación centralizada de ventanas operables, p. para controlar el enfriamiento nocturno natural gratuito	

Subgrupo: Reporte de Información						
Código	Servicio inteligente	Nivel de Funcionalidad				
		NF - 0	NF - 1	NF - 2	NF - 3	NF - 4
DE-4	Reporte de información sobre el rendimiento de los sistemas dinámicos de envolvente de edificios	Sin informes	Posición de cada producto y detección de fallos	Posición de cada producto, detección de fallos y mantenimiento predictivo	Posición de cada producto, detección de fallos, mantenimiento predictivo y datos de sensores en tiempo real (ventanas, lux, temperatura,...)	Posición de cada producto, detección de fallos, mantenimiento predictivo y datos de sensores en tiempo real e históricos (ventanas, lux, temperatura,...)
Dominio: ELECTRICIDAD						
Subgrupo: Reporte de Información						
Código	Servicio inteligente	Nivel de Funcionalidad				
		NF - 0	NF - 1	NF - 2	NF - 3	NF - 4
E-2	Reporte de información sobre la generación local de electricidad	Ninguna	Datos disponibles de generación en tiempo real	Datos disponibles de generación en tiempo real e históricos	Evaluación del funcionamiento incluyendo evaluación de predicción y/o comparativa	Evaluación del funcionamiento, incluida la previsión y/o la evaluación comparativa; incluyendo también la gestión predictiva y la detección de fallos
Subgrupo: DER - Almacenamiento						
Código	Servicio inteligente	Nivel de Funcionalidad				
		NF - 0	NF - 1	NF - 2	NF - 3	NF - 4
E-3	Almacenamiento de la energía generada in-situ	Ninguna	Almacenamiento de electricidad local (baterías)	Almacenamiento de electricidad local (baterías o energía térmica) con controlador basado en señales de la red	Almacenamiento de electricidad local (baterías o energía térmica) con controlador para la optimización de la energía generada localmente	Almacenamiento de electricidad local (baterías o energía térmica) con controlador para la optimización de la energía generada localmente y posibilidad de vertido a red
Subgrupo: DER - Optimización						
Código	Servicio inteligente	Nivel de Funcionalidad				
		NF - 0	NF - 1	NF - 2	NF - 3	NF - 4
E-4	Optimización del autoconsumo de la electricidad generada localmente	Ninguna	Programación del consumo eléctrico (cargas de enchufes, electrodomésticos, etc.)	Gestión automatizada del consumo eléctrico local en función de la disponibilidad en tiempo real de energías renovables	Gestión automatizada del consumo de elect. local en función de necesidades energ. actuales y previstas y la disponibilidad de energía renovable	

Subgrupo: DER – Control de Generación						
Código	Servicio inteligente	Nivel de Funcionalidad				
		NF - 0	NF - 1	NF - 2	NF - 3	NF - 4
E-5	Control de generación simultánea de calor y electricidad (CHP) Cogeneración	Control basado en la gestión del tiempo de funcionamiento programado y/o la demanda actual de energía térmica	Control de tiempo de ejecución CHP influenciado por la disponibilidad fluctuante de RES; la sobreproducción será inyectada en la red	Control de tiempo de ejecución CHP influenciado por la disponibilidad fluctuante de EERR y señales de red; carga dinámica y control de tiempo de ejecución para optimizar el autoconsumo de EERR		
Subgrupo: DSM – Almacenamiento						
Código	Servicio inteligente	Nivel de Funcionalidad				
		NF - 0	NF - 1	NF - 2	NF - 3	NF - 4
E-8	Soporte de modos de operación de (micro) red	Ninguno	Gestión automatizada del consumo de electricidad (a nivel de edificio) en función de las señales de la red	Gestión automatizada del consumo de electricidad (a nivel de edificio) y el suministro de electricidad a edificios vecinos (microred) o red	Gestión automatizada del consumo y suministro de electricidad (a nivel de edificio), con potencial para continuar con una operación fuera de la red limitada (modo isla)	
Subgrupo: Reporte de información						
Código	Servicio inteligente	Nivel de Funcionalidad				
		NF - 0	NF - 1	NF - 2	NF - 3	NF - 4
E-11	Reporte de información sobre el almacenamiento de energía	Ninguna	Datos de estado de carga actual (SOC) disponibles	Valores en tiempo real e históricos	Evaluación del desempeño, incluida la previsión y/o la evaluación comparativa	Evaluación del desempeño, incluida la previsión y/o la evaluación comparativa; incluyendo también la gestión predictiva y la detección de fallos
E-12	Reporte de información sobre el consumo de energía	Ninguna	Informes sobre el consumo de electricidad actual a nivel de edificio	Retroalimentación en tiempo real o evaluación comparativa en el nivel del edificio	Información en tiempo real o evaluación comparativa a nivel de dispositivo	Información en tiempo real o evaluación comparativa a nivel de dispositivo con recomendaciones personalizadas automatizadas

Dominio: VEHÍCULO ELÉCTRICO (VE)						
Subgrupo: Recarga de vehículos eléctricos						
Código	Servicio inteligente	Nivel de Funcionalidad				
		NF - 0	NF - 1	NF - 2	NF - 3	NF - 4
EV-15	Capacidad de recarga	No presente	Canalización (o enchufe de alimentación simple) disponible	0-9% de los estacionamientos tienen puntos de recarga	10-50% de los estacionamientos tienen puntos de recarga	>50% de los estacionamientos tienen puntos de recarga
Subgrupo: Recarga de VE y la red						
Código	Servicio inteligente	Nivel de Funcionalidad				
		NF - 0	NF - 1	NF - 2	NF - 3	NF - 4
EV-16	Equilibrio de red de carga VE	No presente (No existe control de recarga)	Carga controlada unidireccional (p. ej., incluyendo la hora de salida deseada y las señales de red para la optimización)	Carga controlada bidireccional (por ejemplo, incluyendo la hora de salida deseada y las señales de la red para la optimización)		
Subgrupo: Conectividad de carga						
Código	Servicio inteligente	Nivel de Funcionalidad				
		NF - 0	NF - 1	NF - 2	NF - 3	NF - 4
EV-17	Información y conectividad de recarga de VE	Sin información disponible	Reporte de información sobre el estado de carga de VE al ocupante	Reporte de información sobre el estado de carga de EV al ocupante E identificación automática y autorización del conductor a la estación de carga (compatible con ISO 15118)		
Dominio: MONITORIZACIÓN Y CONTROL						
Subgrupo: Control de interacción HVAC						
Código	Servicio inteligente	Nivel de Funcionalidad				
		NF - 0	NF - 1	NF - 2	NF - 3	NF - 4
MC-3	Gestión del tiempo de funcionamiento de los sistemas HVAC	Configuración manual	Configuración del tiempo de funcionamiento de las plantas de calefacción y refrigeración siguiendo un horario predefinido	Control de encendido/apagado de la planta de calefacción y refrigeración basado en las cargas del edificio	Control de encendido/apagado de plantas de calefacción y refrigeración basado en control predictivo o señales de red	

Subgrupo: Detección de fallos						
Código	Servicio inteligente	Nivel de Funcionalidad				
		NF - 0	NF - 1	NF - 2	NF - 3	NF - 4
MC-4	Detección de fallos de los sistemas técnicos del edificio y apoyo al diagnóstico de dichos fallos	Sin indicación central de fallos y alarmas detectadas	Con indicación central de fallos detectados y alarmas para, al menos, 2 Technical Building Systems (TBS) relevantes	Con indicación central de fallos detectados y alarmas para todos los TBS relevantes	Con indicación central de fallos detectados y alarmas para todos los TBS relevantes, incluidas las funciones de diagnóstico	
Subgrupo: Control de Interacción de los sistemas técnicos del edificio (TBS)						
Código	Servicio inteligente	Nivel de Funcionalidad				
		NF - 0	NF - 1	NF - 2	NF - 3	NF - 4
MC-9	Detección de ocupación: servicios conectados	Ninguna	Detección de ocupación para funciones individuales: ej. iluminación	Detección de ocupación centralizada que alimenta a varios sistemas técnicos del edificio		
Subgrupo: Reporte de Información						
Código	Servicio inteligente	Nivel de Funcionalidad				
		NF - 0	NF - 1	NF - 2	NF - 3	NF - 4
MC-13	Informes centrales de rendimiento y uso de energía de TBS	Ninguno	Informes centralizados o remotos del uso de energía en tiempo real por portador de energía	Informes centralizados o remotos del uso de energía en tiempo real por portador de energía, combinando TABS de al menos 2 dominios en una interfaz	Informes centralizados o remotos del uso de energía en tiempo real por portador de energía, combinando TBS de todos los dominios principales en una interfaz	
Subgrupo: Integración de red inteligente						
Código	Servicio inteligente	Nivel de Funcionalidad				
		NF - 0	NF - 1	NF - 2	NF - 3	NF - 4
MC-25	Integración de red inteligente	Ninguno: no hay armonización entre la red y TBS; el edificio funciona independientemente de la carga de la red	Gestión del lado de la demanda posible para (algunos) TBS individuales, pero no coordinada en varios dominios	Gestión coordinada del lado de la demanda de múltiples TBS		

Subgrupo: Reporte de información						
Código	Servicio inteligente	Nivel de Funcionalidad				
		NF - 0	NF - 1	NF - 2	NF - 3	NF - 4
MC-28	Informes de información sobre el rendimiento y la operación de la gestión del lado de la demanda	Ninguna	Informes de información sobre el estado actual de DSM, incluidos los flujos de energía gestionados	Informes de información sobre el estado DSM actual, histórico y previsto, incluidos los flujos de energía gestionados		
Subgrupo: Control de anulación						
Código	Servicio inteligente	Nivel de Funcionalidad				
		NF - 0	NF - 1	NF - 2	NF - 3	NF - 4
MC-29	Control de anulación de la gestión del lado de la demanda (DSM)	Sin control DSM	Control DSM sin la posibilidad de anular este control por parte del usuario del edificio (ocupante o administrador de la instalación)	Anulación manual y reactivación del control DSM por parte del usuario del edificio	Anulación programada del control DSM (y reactivación) por parte del usuario del edificio	Anulación programada del control DSM y reactivación con control optimizado
Subgrupo: Plataforma única que permite el control y la coordinación automatizados entre TBS + optimización del flujo de energía en función de la ocupación, el clima y las señales de la red						
Código	Servicio inteligente	Nivel de Funcionalidad				
		NF - 0	NF - 1	NF - 2	NF - 3	NF - 4
MC-30	Plataforma única que permite el control y la coordinación automatizados entre TBS + optimización del flujo de energía en función de la ocupación, el clima y las señales de la red	Ninguna	Plataforma única que permite el control manual de múltiples TBS	Plataforma única que permite el control y la coordinación automatizados entre TBS	Plataforma única que permite el control y la coordinación automatizados entre TBS + optimización del flujo de energía en función de la ocupación, el clima y las señales de la red	