

crossCert

The logo graphic consists of a stylized house shape. The top part is a green roof, the middle is a yellow horizontal bar, and the bottom is a red and orange shape that resembles a checkmark or a stylized 'C'.

Next-generation of Energy Performance
Assessment and Certification



This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under Grant Agreement No 101033778

WP2 Cross Testing

Test cruzados de EPCs europeos

12 de mayo 2022



This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under Grant Agreement No 101033778

Información previa disponible



- Informes que incluyen **comparaciones de todas las metodologías** de certificación entre distintos países de la UE. Estos informes han sido elaborados por el Buildings Performance Institute Europe (BPIE) o en el marco de proyectos europeos (**QualdeEPC**, X-tendo, D²EPC).
- Informes (**proyecto Tabula**), artículos que comparan y analizan parámetros técnicos de la certificación (por ejemplo, U) en diferentes países.
- En general, comparación pero no evaluación.
- Armonización de **conjuntos de datos** para el EPC en toda Europa (modelo de datos EPC4EU) - alto nivel de detalle (**iniciativa JRC ELISE**)
- No hemos encontrado un enfoque ascendente para comparar y evaluar las metodologías de EPC como el que se pretende utilizar en crossCert

Requisitos de diseño de los cross test



- Pruebas cruzadas para comparación de certificados de eficiencia energética de edificios en diferentes países europeos con un **enfoque ascendente**.
- Evaluación de las **múltiples dimensiones** del EPC: técnica, de aplicación, de explotación, social y legal.
- Los resultados obtenidos tienen que ser **comparables entre países** (pruebas de EPC en diez países europeos).
- La información recopilada debe ser sistemática, completa, valiosa y fácil de procesar para el desarrollo de las **siguientes tareas del proyecto**.

Protocolo para las pruebas



D2.4 EPC cross-testing procedure

Task 2.2 Design of Cross-Assessment Tests

WP2 Cross Assessing EPC Paradigms

Authors: Norberto Fueyo (UNIZAR), Maria Herrando (UNIZAR)

Date: 02/02/2022

|
crossCert: Cross Assessment of Energy Certificates in Europe
Grant Agreement (GA) No: 101033778
From 1 Sept, 2021 to 31 Aug, 2024
H2020-LC-SC3-2018-2019-2020 / H2020-LC-SC3-EE-2020-2

Relación importante con el resto del proyecto



- **WP3: guías técnicas** para los EPCs a partir de lo aprendido en los test cruzados.
- **WP4:** proponer mejoras para mejor integración de **bases de datos públicas**, adaptar el EPC a las necesidades del **inversor**, proponer cómo enlazar el EPC con **auditorías**, libros del edificio o **pasaporte** de renovación, y con one-stop shops.
- **WP5:** a partir de los datos de los test se podrá analizar la **experiencia de usuario**, y analizar necesidades de **formación** para los técnicos o ver cómo promocionar los EPCs.
- **WP6:** la experiencia de los test cruzados también servirá para proponer **recomendaciones de armonización**.

Condicionantes para los cross-testing



- Nos hemos marcado trabajar con **140 edificios** de 10 países.
- La evaluación debe ser tanto **cuantitativa** como **cualitativa**.
- Las **diferencias climáticas** complican la comparación de los diferentes procedimientos de certificación (la mayoría de los softwares no aceptan cualquier clima).

Country-Partner	Software	Language
AT-AEA	ETU Software (all building types) https://www.etu-software.com/index.html	German
BG-ENEFFECT	EAB Software (all building types), EECalc (all building types)	Bulgarian
DK-ECN	Energy10 - Energy +	Danish
ES-EREN	Oficial software ce3X / HULC	Spanish
GR-CRES	Official EPC calculations software (TEE-KENAK)	Greek
HR-REGEA	Energetski certifikator (official software) and DST Tool (unofficial - in parallel)	Croatian
MT-MIEMA	ISBEM (non-dwellings); EPRDM (dwellings)	English
PL-KAPE	No official software, unofficial - Audytor OZC, ArCADia-TEROMCAD PRO 2020 and others	Polish
SI-IRI UL	URSA, or KnaufInsulation,	Slovenian
UK-HWU	SAP (e.g. commercial package Stroma) for residential; ISBEM for small non-domestic/IES-VE for	English

BG-ENEFFE	Yes, with ENEFFECT's own certification software
UK-HWU	Yes, using open software
MT-MIEMA	No
AT-AEA	No
ES-EREN	No
GR-CRES	Perhaps
PL-KAPE	
DK-ECN	
HR-REGEA	No
SI-IRI-UL	Unclear

Selección de edificios crossCert



Se han buscado edificios en los que:

- Tengamos la máxima información posible: EPC y datos de consumo.
- Tantos edificios como sea posible.
- Buena distribución de tipologías

Selección final de 140 edificios en 10 países:

Selección de edificios crossCert



Building typologies, actual count		CRES	REGEA	KAPE	ENEFFECT	MIEMA	EREN	ECN	AEA	HWU	IRI UL
	<i>Number of buildings in country</i>	20	22	15	10	12	17	10	10	22	10
	<i>Colour indicates climate</i>	Greece	Croatia	Poland	Bulgaria	Malta	Spain	Denmark	Austria	UK	Slovenia
Residential	Single family house	5		7	1	2		3	3	19	
	Terraced house			1		2		2			
	Multi-apartment Building	5		1	3			3	3		
Tertiary sector	Educational	5	13	4	2	2	2		1	3	9
	Office	2		1	3	4	7	2	1		
	Sports hall	1	3	1			1				1
	Healthcare buildings		3				2				
	Public entertainment buildings				1						
	Community/Public assembly buildings		3			2					
	Social housing						2				
	Retail buildings	2							1		
	Buildings for religious activities										
	Public security buildings										
Others						3		1			
Industrial secto	Industrial buildings and warehouses										
Comprehensive consumption data available (should allow to compute gap)		Partial consumption data available					Limited or no consumption data available				

Tipos de pruebas



Para sortear principalmente el condicionante asociado a las **diferencias climáticas** de los países y la limitación de los softwares, los edificios se han agrupado en **tres conjuntos de pruebas**:

1. Project-wide: **P-buildings** [7 edificios]



2. Climate clusters: **C-buildings** [7 edificios x 10 países = 70]



3. Partner local building: **L-buildings** [resto de edificios]



P-buildings



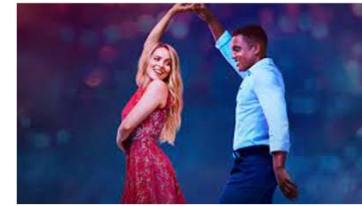
- 7 edificios, uno de cada diferente tipología.
- Se simulan en los 10 países, con condiciones de clima del software EPC lo más similares posible, por tanto serán 70 tests.
- Resultados esperados:
 - Comparación cuantitativa de demandas energética.
 - Comparación cualitativa en cuanto a la información que ofrecen los diferentes EPCs de 10 países para un mismo edificio

Propuesta inicial de P-buildings



Building typologies, actual count		CRES	REGEA	KAPE	ENEFFECT	MIEMA	EREN	ECN	AEA	HWU	IRI UL	Total in category	crossCert-wide testing	Suggested building for P-testing ★	Backup
	<i>Number of buildings in country</i>	20	22	15	10	12	17	10	10	22	10	148	7		
	<i>Colour indicates climate</i>	Greece	Croatia	Poland	Bulgaria	Malta	Spain	Denmark	Austria	UK	Slovenia				
Residential	Single family house	5		7	1	2		3	3	19 ★		40	1	HWU	
	Terraced house			1		2		2				5			
	Multi-apartment Building	5		1	3			3 ★	3			15	1	ECN - 6-8	AEA - 4
Tertiary sector	Educational	5	13	4	2	2	2		1	3	9 ★	41	1	IRI-UL	
	Office	2		1	3 ★	4	7	2	1			20	1	ENEFFECT	
	Sports hall	1	3	1			1 ★				1	7	1	EREN - 13	
	Healthcare buildings		3				2					5		(Do not use if not hospitals)	
	Public entertainment buildings				1							1			
	Community/Public assembly buildings		3 ★			2						5	1	REGEA	
	Social housing						2					2			
	Retail buildings	2							1 ★			3	1	AEA (no real consump)	
	Buildings for religious activities											0			
	Public security buildings											0			
	Others						3		1			4			
Industrial secto	Industrial buildings and warehouses											0			
Comprehensive consumption data available (should allow to compute gap)				Partial consumption data available			Limited or no consumption data available								

C-buildings: Parejas por climas similares



Objetivo y alcance

- Los edificios de un país ("el equipo visitante") se someterán a pruebas en un país de clima similar ("el equipo local")
- El "equipo visitante" compara la experiencia y los resultados de las pruebas con los de su propio EPC
- Indicadores cuantitativos y cualitativos (diferencia de rendimiento, solidez, experiencia del usuario, mejoras sugeridas, etc.)
- Experiencias de certificación compartidas (por ejemplo, "lo que España debería aprender de Bulgaria")

C-buildings: Parejas por climas similares



Método

- Pruebas bilaterales conjuntas : 7 edificios del "equipo visitante" se someten a pruebas con software EPC del "equipo local".
- El equipo visitante aporta:
 - Newtral data inventory (Excel).
 - Resultados del EPC (Excel).
 - Informe del EPC.
- El equipo local hace el EPC del edificio de otro país con el software propio:
 - EPC con el software del home partner.
 - Informe de resultados.
 - Informe de comparativa de las metodologías y softwares de cálculo de ambos países, analizando los datos necesarios.
 - Informe de comparación de EPC de ambos países.

C-buildings: Parejas por climas similares



- Número total de tests = 7 edificios x 10 países = 70.
- Cada país trabaja con 14 edificios:
 - 7 como equipo visitante (aportando datos edificios propios).
 - 7 como equipo de casa (simular edificios de otros países).
- Las “parejas de baile” se han hecho analizando para la localización de cada edificio lo siguiente:
 - Grados-día en calefacción.
 - Grados-día en refrigeración.
 - Radiación global horizontal.
 - Temperatura ambiente promedio anual.

Degree Days.net

Enter a weather station ID if you have one, or search for any town or city in the world. Postal codes work for most countries too.

Weather station ID Station Search

Data type Heating Cooling Regression Temperature

Temperature units Celsius Fahrenheit

Base temperature Include base temperatures nearby

Breakdown Daily Weekly Monthly Custom Average

Period covered

Generate Degree Days

For solar irradiance levels, visit: https://re.jrc.ec.europa.eu/pvg_tools/en/#MR

Cursor: Selected: 41.653, 0.886
Elevation (m): 226

Use terrain shadows: Calculated horizon Upload horizon file

MONTHLY IRRADIATION DATA

Solar radiation database: PVGIS-SHARPEI

Start year: 2015 End year: 2016

IRRADIATION:
 Global horizontal irradiation
 Direct Normal Irradiation
 Global irradiation optimum angle
 Global irradiation at angle: (0-90)

TEMPERATURE:
 Average temperature

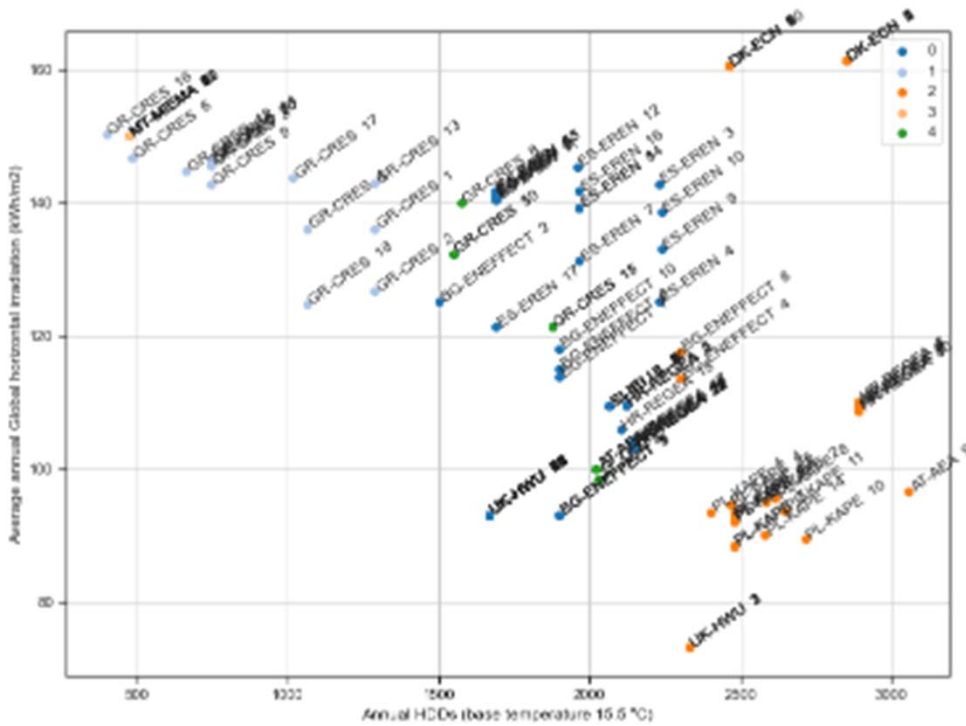
Visualize results

Parejas de baile de C buildings

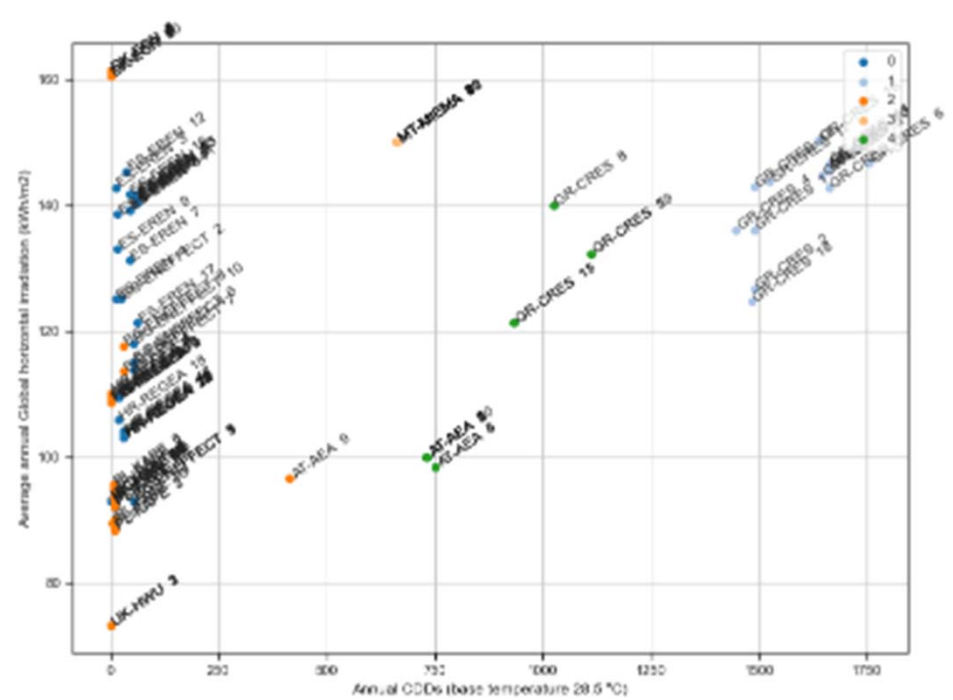


- Diferencias entre climas

Irradiation vs HDD



Irradiation vs CDD



Parejas de baile de C-buildings



Tarjetas de baile:

"away" team->	AT	BG	DK	ES	GR	HR	MT	PL	SI	UK
"Home" team	AT					HR		PL	SI	
	BG			ES	GR					UK
	DK					HR		PL		
	ES		BG			GR				UK
	GR		BG		ES		MT			
	HR	AT		DK					SI	
	MT					GR				
	PL			DK						UK
	SI	AT					HR			
	UK		BG		ES				PL	
No buildings to be tested "away"	7	7	7	7	10	7	4	6	4	6

Edificios:

	1	2	3	4	5	6	7	
"Home" team	AT-AEA	PL-11 Single family ho	HR-18 Healthcare buildings	HR-5 Educational	SI-1,2 Educational	SI-4,8,6,7,8,9 Educational	SI-4,8,6,7,8 Educational	SI-4,8,6,7,8,9 Educational
	BG-ENEFFECT	ES-7, 8 Others	ES-14, 16 Office	GR-11 Educational	GR-15 Educational	UK-1 Educational	UK-2 Educational	UK-3 Educational
	DK-ECN	HR-1 Educational	HR-7 Sports hall	HR-9 Public assemby	PL-7,9,15 Single family house	PL-3,5,6,12 Educational	PL-3,5,6,12 Educational	PL-13 Multi-apartmen
	ES-EREN	BG-5 Public entertainr	BG-6 Office	BG-9 Educational	GR-8 Multi-apartment Building	UK-4-22 Single family house	UK-4-22 Single famil	UK-4-22 Single family h
	GR-CRES	BG-1 Multi-apartment	BG-7 Office	MT-1,2 Single family house	MT-3,4 Terraced house	MT-5,6 Educational	ES-11 Social hous	MT-11,12 Community/Pu
	HR-REGEA	AT-1-3 Single family ho	AT-6 Multi-apartment Buil	DK-1 Single family house	DK-4,5 Terraced house	SI-1,2 Educational	SI-4,8,6,7,8 Educational	SI-4,8,6,7,8,9 Educational
	MT-MIEMA	GR-16 Office	GR-6 Multi-apartment B	GR-12 Educational	GR-3 Single family house	GR-20 Sports hall	GR-7, 9, 10 Multi-apar	GR-14 Educational
	PL-KAPE	DK-6 Multi-apartment	DK-7 Multi-apartment Buil	DK-8 Multi-apartment Buil	DK-9 Office	DK-10 Office	UK-1 Educational	UK-2 Educational
	SI-IRI UL	HR-4 Educational	HR-2 Educational	AT-4 Multi-apartment Buil	AT-5 Multi-apartment Building	AT-1-3 Single family house	AT-7 Office	AT-10 Educational
	UK-HWU	BG-4 Single family ho	BG-8 Office	ES-9 Others	ES-3 Office	ES-4 Office	ES-10 Healthcare	PL-1 Educational

Resultados C-building tests



- En general, la diferencia de las metodologías complica disponer de un DATA INVENTORY común.
- **Archivos de intercambio de datos:** cada país está detectando datos a añadir (o datos que no necesitan) para poder hacer sus simulaciones.
- Resultados de **taller bilateral Dinamarca / Polonia:**
 - Valor de VEEI no lo utilizan en general.
 - En Dinamarca no requieren el valor de lux en iluminación.
 - Dinamarca requiere más datos para renovables: orientación, m2, potencia pico, eficiencias, inclinación.
 - Polonia no consideran los sombreamientos.
 - Algunos países requieren más datos para simular district heating.
 - Dinamarca considera las pérdidas en tuberías de distribución.

Resultados C-building tests



- **Propuestas desde Bulgaria** al DATA INVENTORY :
 - Fechas de temporada invierno y de verano.
 - Número de días de vacaciones en cada mes.
 - Horarios de ocupación e instalaciones, antes y después de implementadas medidas de mejora.

OCCUPANCY SCHEDULE	Before ESM Start hou	Before ESM End hour	After ESM Start hour	After ESM End hour
Working days				
Saturdays				
Sundays				
VENTILATION SCHEDULE	Before ESM Start hou	Before ESM End hour	After ESM Start hour	After ESM End hour
Working days				
Saturdays				
Sundays				
HEATING SCHEDULE	Before ESM Start hou	Before ESM End hour	After ESM Start hour	After ESM End hour
Working days				
Saturdays				
Sundays				
COOLING SCHEDULE	Before ESM Start hou	Before ESM End hour	After ESM Start hour	After ESM End hour
Working days				
Saturdays				
Sundays				
FREE COOLING VENTILATION SCHEDULE	Before ESM Start hou	Before ESM End hour	After ESM Start hour	After ESM End hour
Working days				
Saturdays				
Sundays				

Resultados C-building tests



- Temperaturas promedio en temporada de calefacción y refrigeración
- Temperatura nocturna que activa calefacción.
- Temperatura nocturna que activa refrigeración.
- Caudal por m2 de free cooling.
- Salto térmico en ACS.
- Energía aportada por sistema solar para ACS.

Average indoor temperature in heating season [°C]	
Night temperature set up - heating [°C]	
Normative indoor temperature in heating season [°C]	
Average indoor temperature in cooling season [°C]	
Night temperature set up - cooling [°C]	
Normative indoor temperature in cooling season	
Free cooling ventilation air flow [m3/hm2]	
Temperature difference - DHW [°C]	
Energy from thermal solar sytem for DHW	

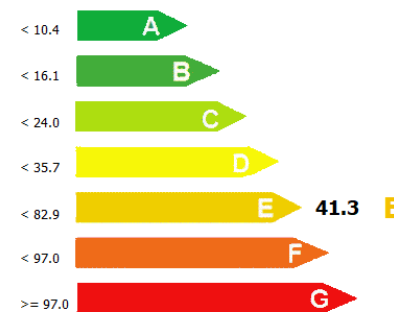
Resultados C-building tests



Incidencias previas en la **simulación de edificio de Bulgaria en ce3X** (bloque de viviendas de 5000m2).

- Algunos datos no disponibles:
 - Puentes térmicos (posible error al cargar los datos).
 - En huecos: sombras, porcentaje de marco, color marco, proyección solar.
 - En suelos: perímetro.
 - En calefacción: district heating sin datos de potencias y rendimientos.
- Datos aportados no requeridos en residencial:
 - Consumos energéticos de bombeos.
 - Consumos en la iluminación.
 - Datos de cargas internas

Calificación energética de edificios
Indicador kgCO2/m2



Edificio objeto

Demanda de calefacción (kWh/m2)	103.2	D
Demanda de refrigeración (kWh/m2)	No calificable	
Emisiones de calefacción (kg CO2/m2)	39.4	E
Emisiones de refrigeración (kg CO2/m2)	No calificable	
Emisiones de ACS (kg CO2/m2)	1.5	A

L-buildings: conjunto de edificios locales



- Se trata de hacer test del resto de edificios en los propios países (trabajo individual).

Objetivo es:

- Analizar el “performance gap” (**cuantitativo**).
- Análisis **cualitativos** importantes como por ejemplo, analizar cómo de robusto es el software frente a posibles errores en la entrada de datos.
- Aunque trabajaremos de manera independiente, compararemos los **resultados entre socios**.
- Posible análisis y explotación de **bases de datos** nacionales, regionales y locales.

L-buildings: conjuntos de edificios locales



Primeros resultados de **análisis cualitativos de EPC en España:**

- Mejoras de los programas de certificación: medidas de mejora con todos los datos de inversiones y periodo de amortización.
- Permitir medidas de mejora con ahorros negativos.
- Programas sin módulo de medidas de mejoras.
- Permitir campos obligatorios en blanco: pruebas y fechas.
- Datos de entrada libres que afectan significativamente el resultado de cálculo:
 - Renovaciones.
 - Puentes térmicos.
 - Rendimientos de equipos térmicos.
 - Potencia de iluminación
 - Ventilaciones y/o bombeos.
 - **Contribuciones energéticas.**
- A tener en cuenta, cómo afecta todo esto a las actuales deducciones por mejora de la eficiencia en viviendas (RD-ley 19/2021).

Rondas 2 y 3 de análisis



- *Evaluación cruzada de los nuevos enfoques de EPC disponibles actualmente, por ejemplo, metodologías y procedimientos desarrollados en otros proyectos europeos.*
- **Round 2** (M11-M15, Jul. 22 - Nov. 22):
 - Proyectos hermanados [H2020, end 2022]:
 - U-CERT [**ENEFFECT, IRI UL**]
 - QualDeEPC [**CRES**]
 - X-tendo [**CRES, KAPE**]
 - ¿Otras nuevas metodologías EPCs desarrolladas? (European, national, regional)

Rondas 2 y 3 de análisis



- **Round 3** (M16-M20, Dic. 22 - Apr. 23):
 - Proyectos hermanados [H2020, end 2023]:
 - ePANACEA [**CRES**]
 - E-DYCE: plataforma de simulación dinámica.
 - D^EPC [**AEA**]
 - EPC RECAST
 - ¿Otras nuevas metodologías EPCs desarrolladas? (European, national, regional)

crossCert benchmark repository



- Se creará un archivo de datos de edificios de referencia.
- De acceso público para otros nuevos procedimientos EPC.
- Contendrá datos anonimizados de los edificios analizados.

Hitos temporales



- Junio 2022: D2.5 Cross-testing data (results) from existing EPCs
- Noviembre 2022: D2.6 Cross-testing data (results) from first generation of new EPCs
- Abril 2023: D2.7 Cross-testing data (results) from second generation of new EPCs