



## Foro R3MAT

Madrid, 26 de octubre de 2016

Organiza:



En cooperación con:



Con el apoyo de:



# Ponencia: La rehabilitación y el futuro DB HE del Código Técnico

**Luis Vega Catalán**

Coordinador Unidad de Edificación Sostenible  
Subdirección General de Arquitectura y Edificación



# Acción por el clima

Estrategia europa 2020

2020

20% reducción de emisiones GEI

20% cuota de energías renovables

20% mejora de eficiencia energética

Marco sobre clima y energía para 2030

2030

40% reducción de emisiones GEI

27% cuota de energías renovables

27% mejora de eficiencia energética

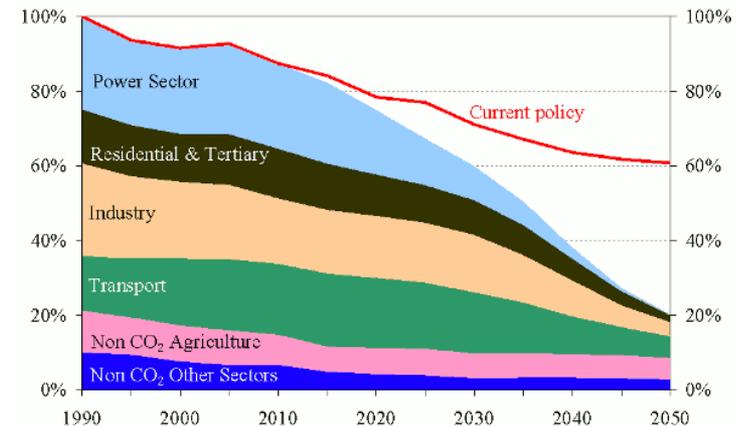
Hoja de ruta hacia una economía hipocarbónica competitiva en 2050

2040

60% reducción de emisiones GEI

2050

80% reducción de emisiones GEI



**Edificios: reducción en torno al 90%**

**Acuerdo de París:** “escenario de neutralidad de carbono en la segunda mitad de siglo equilibrio entre las emisiones y las absorciones de GEI”

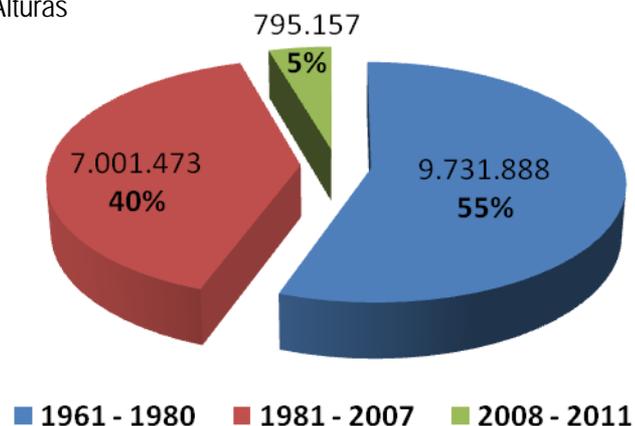
# El punto de partida

- Distribución del parque edificado: viviendas principales

Año de construcción	1		≥ 2		TOTAL
	1 - 3	≥ 4	1 - 3	≥ 4	
< 1940	680.683	3.687	272.852	489.329	1.446.551
1941 - 1960	624.646	1.457	346.055	889.611	1.861.769
1961 - 1980	1.156.215	2.388	781.206	4.483.759	6.423.568
1981 - 2007	2.236.882	7.774	1.312.285	3.444.532	7.001.473
2008 - 2011	233.647	660	122.404	438.446	795.157
Sin datos					425.073
<b>TOTAL</b>					<b>17.953.591</b>

Nº de viviendas

Alturas



- El 55% del parque de viviendas principales es anterior a la NBE CT 79 y el 95% anterior al CTE
- El Mas del 75% del parque de viviendas principales es anterior a la NBE CA 88 y el 95% anterior al CTE

# El punto de partida

- Segmentación del parque residencial. Viviendas principales. Estado de conservación.

## Malo

	Unifamiliares		Plurifamiliares		Sin datos	TOTAL
	1 - 3	≥ 4	1 - 3	≥ 4		
< 1940	21.998	82	11.262	20.914		
1941 - 1960	9.569	7	7.850	15.254		
1961 - 1980	5.437	14	5.270	19.905		
1981 - 2007	2.642	0	1.657	4.270		
2008 - 2011	295	0	42	78		
Sin datos						
<b>TOTAL</b>						<b>126.546</b>

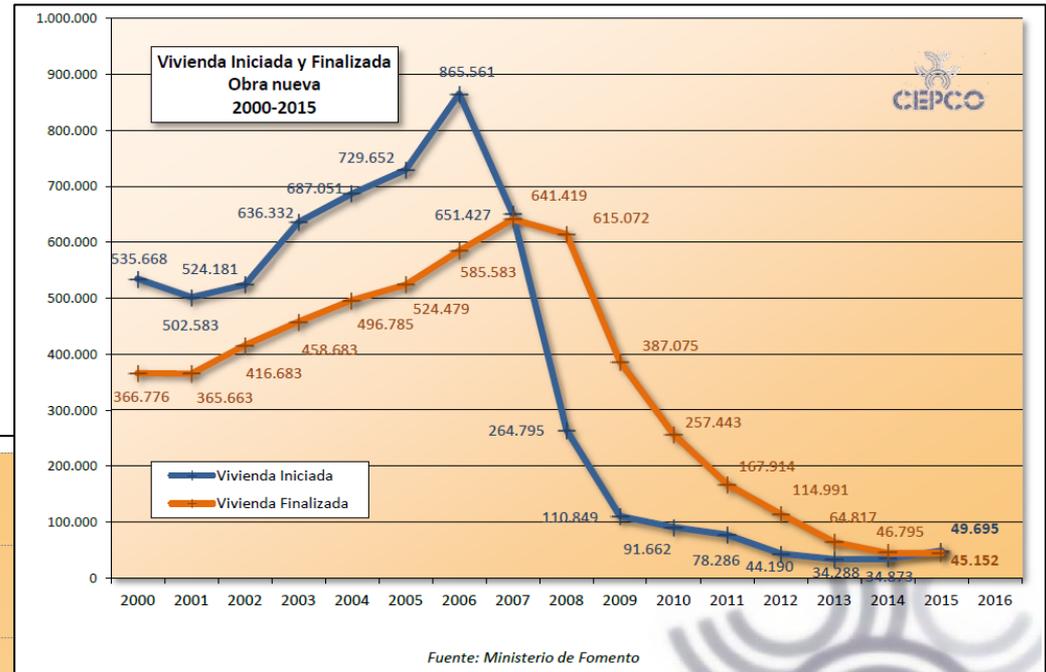
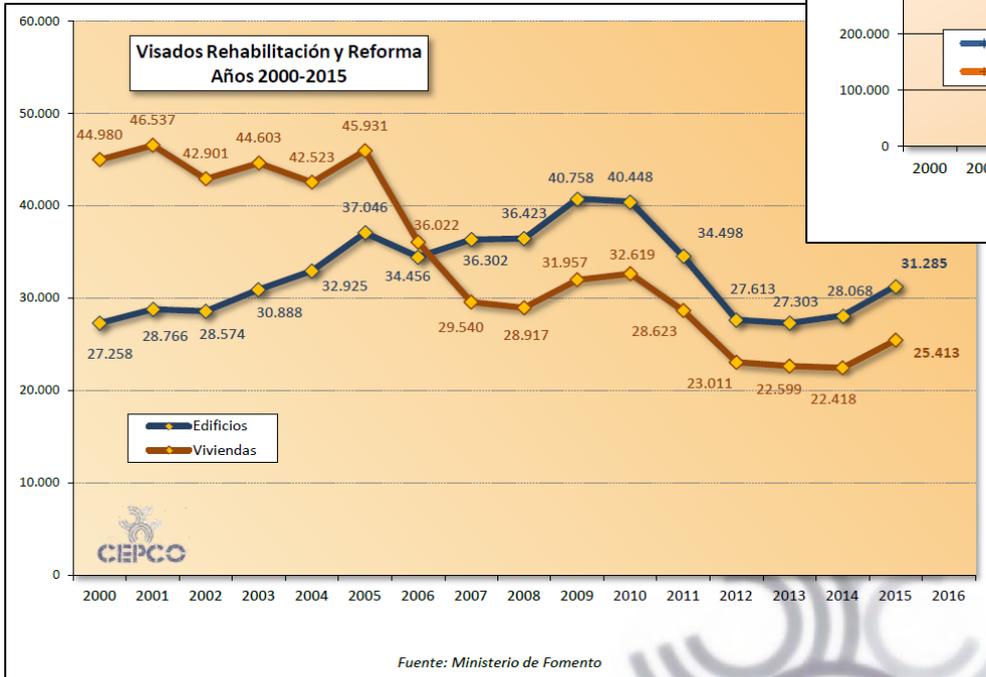
Año de construcción

## Deficiente

	Unifamiliares		Plurifamiliares		Sin datos	TOTAL
	1 - 3	≥ 4	1 - 3	≥ 4		
< 1940	106.631	627	48.176	78.921		
1941 - 1960	66.323	245	49.266	96.092		
1961 - 1980	56.715	98	52.245	193.360		
1981 - 2007	25.022	115	21.092	35.815		
2008 - 2011	1.703	9	330	1.150		
Sin datos						
<b>TOTAL</b>						<b>833.935</b>

Año de construcción

# La situación actual



# Marco integrado para la rehabilitación



**Rehabilitación de 40 Viviendas en  
Grupo Girón, Zaragoza**  
G. Molperceres, M. Abad Lavilla

# Directivas europeas

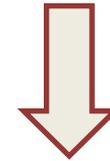
Directiva 31/2010/UE

+

Directiva 27/2012/UE



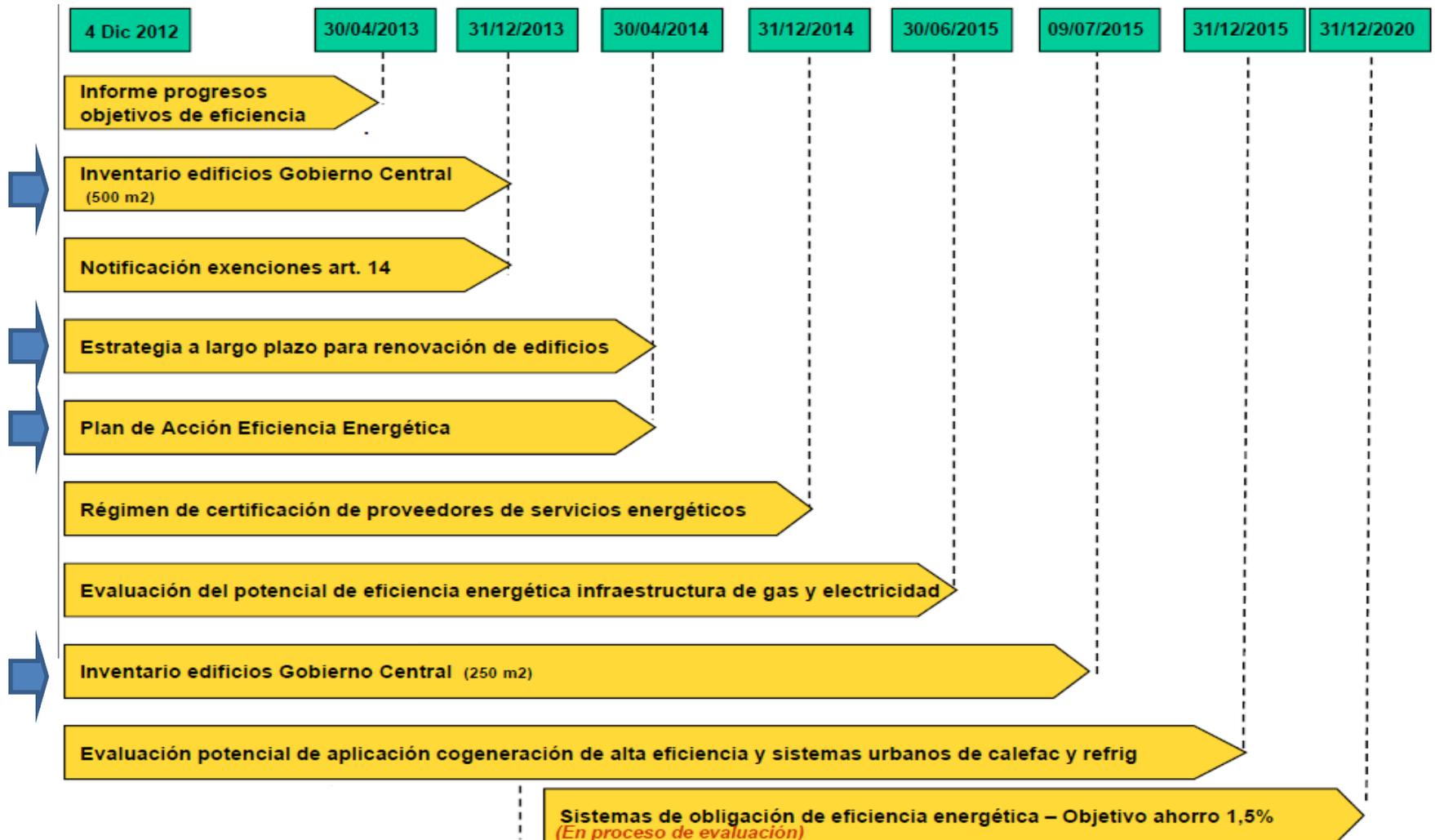
**Eficiencia energética de edificios**



**Eficiencia energética**



# Directiva 27/2012/UE



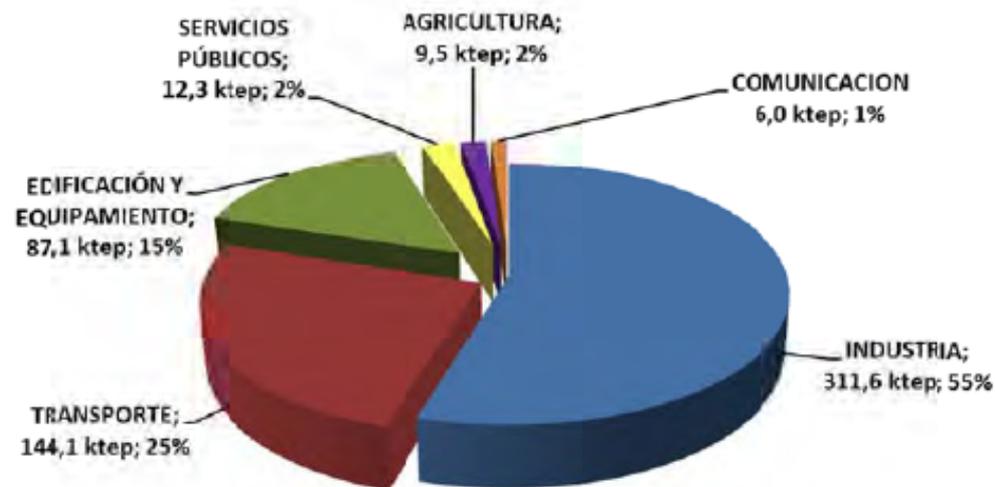
# Art. 4: Estrategia renovación del parque

- Obligación a los EEMM: Diseñar Estrategia a largo plazo, destinada a movilizar inversiones en la renovación de edificios residenciales y comerciales para mejorar el rendimiento energético del parque.
- Debe abordar renovaciones exhaustivas y rentables que den lugar a reformas que reduzcan el consumo, tanto de energía suministrada, como de energía final de un edificio, en un porcentaje significativo
- Esta Estrategia comprenderá:
  - un panorama del parque inmobiliario nacional;
  - una definición de enfoques rentables de renovación en relación con el tipo de edificio y la zona climática;
  - políticas y medidas destinadas a estimular renovaciones exhaustivas y rentables de los edificios;
  - una perspectiva de futuro destinada a orientar las decisiones de inversión de las personas, la industria de la construcción y las entidades financieras;
  - un cálculo fundado en datos reales, del ahorro de energía y de los beneficios de mayor radio que se esperan obtener.

# P. N. de acción de eficiencia energética

Sectores	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Industria	27.541	25.909	21.238	21.528	21.325	20.765
Transporte	42.089	40.318	37.719	37.025	35.890	33.229
Usos Diversos	28.358	28.283	28.664	30.455	29.272	29.007
<i>Residencial</i>	15.628	15.498	15.928	16.924	15.617	15.466
<i>Servicios</i>	8.822	9.300	9.409	9.801	10.234	10.068
<i>Agricultura</i>	2.947	2.699	2.363	2.244	2.404	2.397
<i>Otros no especificados</i>	962	786	965	1.487	1.017	1.076
<b>TOTAL</b>	<b>97.988</b>	<b>94.511</b>	<b>87.621</b>	<b>89.008</b>	<b>86.505</b>	<b>82.991</b>

Gráfico 4.1.1.1. Distribución del objetivo de ahorro de energía final (571 ktep/año). Sistema de obligaciones de eficiencia energética (art. 7 Directiva 2012/27/UE)



# Directiva 31/2010/UE

## Relativa a la eficiencia energética de **edificios**

- Requisitos de eficiencia energética para edificios nuevos y existentes: actuales, revisión y 2020
- Planes edificios de consumo de energía casi nulo
- Certificación de la eficiencia energética de edificios
- Inspecciones de instalaciones de calefacción y refrigeración

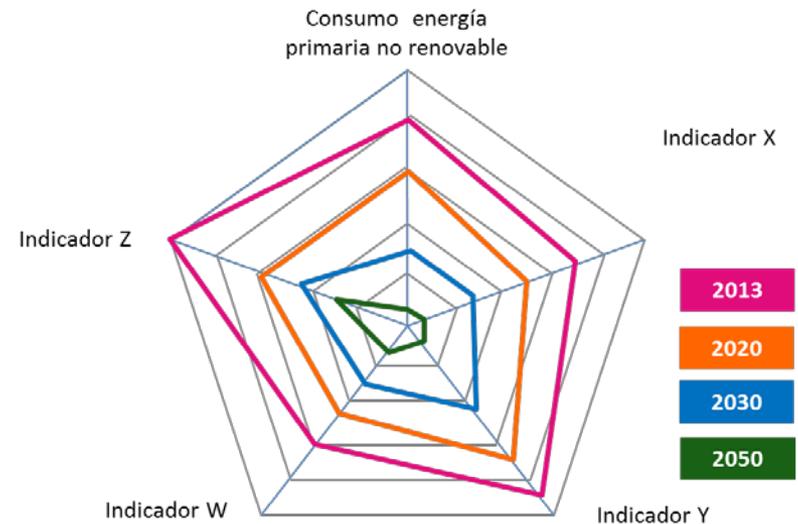


# Edificio consumo de energía casi nulo

- Edificio de consumo de energía casi nulo: Concepto dinámico y evolutivo, que debe ir adaptándose a las condiciones tecnológicas, económicas, energéticas, etc, en cada momento

## Recomendación (UE) 2016/1318 de la Comisión

«Después de 2020, como parte de la revisión periódica de las ordenanzas de construcción nacionales aplicables a los edificios nuevos y existentes, el principio de optimización de costes hará posible una mejora continua del nivel de ambición de los requisitos EECN para los nuevos edificio»



# Eficiencia energética: algo mas que marketing

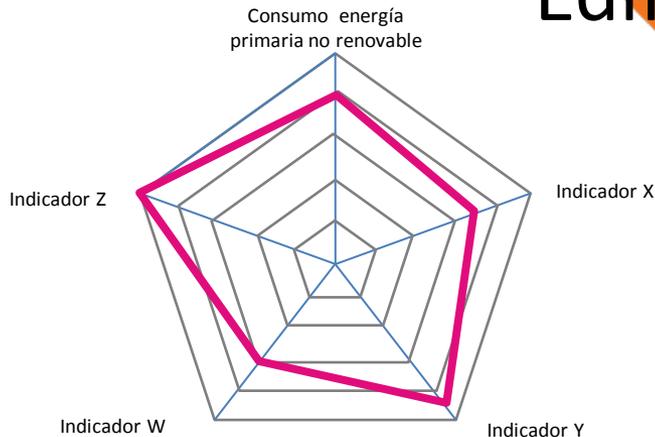
Edificios de alta eficiencia energética

Edificios de consumo de energía casi nulo



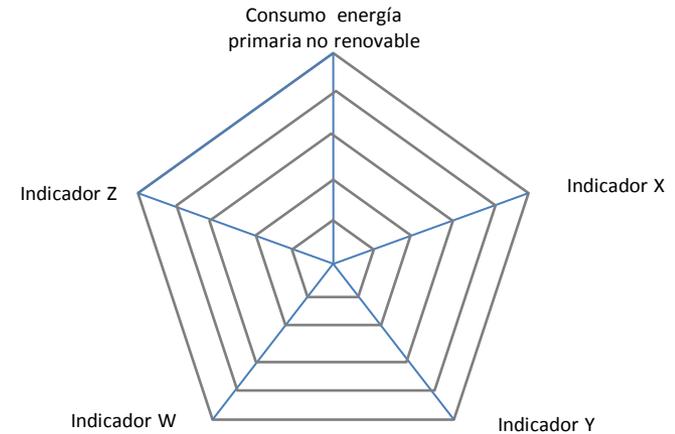
Edificios Pasivos

Edificios de energía positiva



# Edificio consumo de energía casi nulo

- Primer paso:
  - Definición de un sistema de indicadores consistente

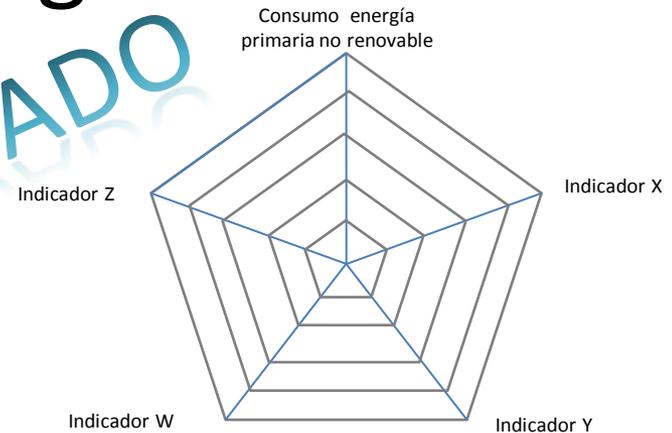




# Edificio consumo de energía casi nulo

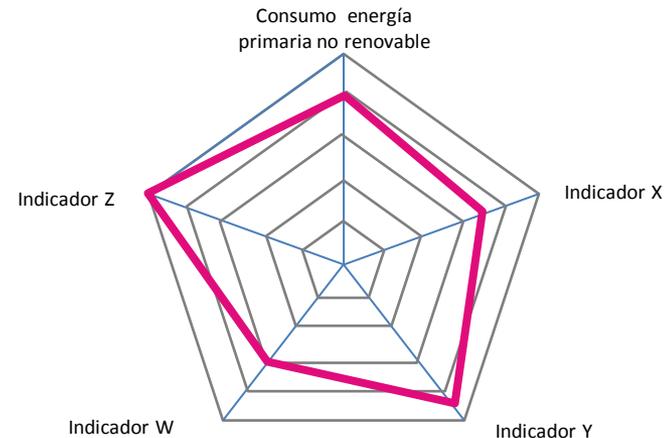
- Primer paso:

- Definición de un sistema de indicadores consistente



- Segundo paso:

- Cuantificación de los indicadores, sobre la base de estudios de coste-eficacia de las medidas de eficiencia energética
- Se reajustarán periódicamente (Directiva 2010/31/UE: Art. 4)



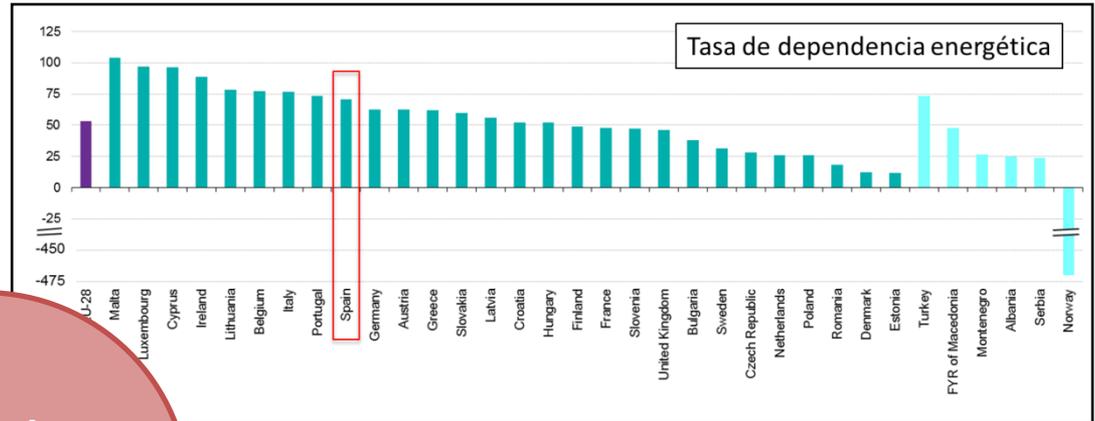
# Edificio consumo de energía casi nulo

- Edificio con un **nivel de eficiencia energética muy alto...** La cantidad casi nula o muy baja de energía requerida debería estar cubierta, en muy amplia medida, por energía procedente de fuentes renovables ...(producida in situ o en el entorno);
- **Eficiencia energética:** cantidad de energía calculada o medida que se necesita para satisfacer la demanda de energía asociada a un uso normal del edificio... (la calefacción, la refrigeración, la ventilación, el calentamiento del agua y la iluminación)



# Objetivos nacionales e internacionales

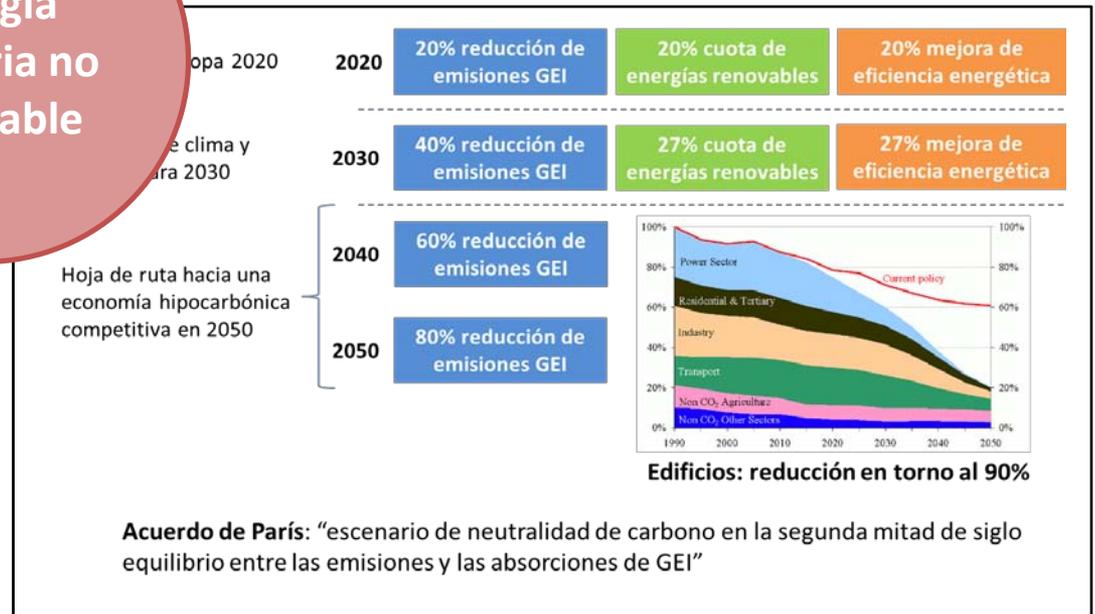
- Reducir el consumo de energías fósiles



DB HE. Sección HE 0

Energía  
Primaria no  
renovable

- Disminuir las emisiones de GEI



# Indicador de $C_{EP,nren}$

- Limitaciones sistema actual

**No se evalúan las necesidades totales de energía del edificio.**

No es posible discriminar entre edificios muy consumidores de energía pero que cubren sus necesidades con energía procedente de fuentes renovables de otros con unas necesidades totales de energía más reducidas.

Aunque ambos resulten igual de eficientes en el uso de recursos no renovables, los últimos son más eficientes en el uso de la energía y resultan, potencialmente, menos vulnerables a las condiciones de funcionamiento.

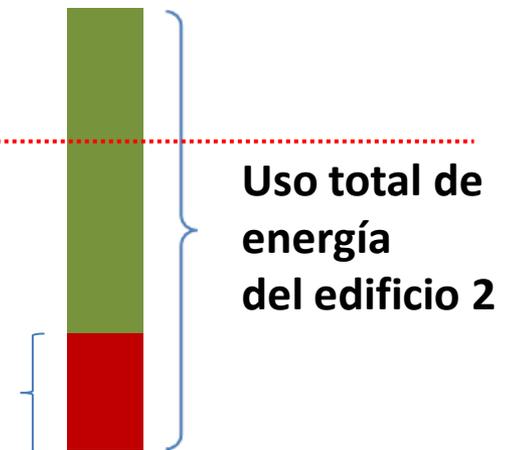


..... **Limitar consumo de energía total** .....



¿iguales?

Energía primaria no renovable edificio 1 = edificio 2



# Indicador de $C_{EP,nren}$

- Limitaciones sistema actual

No se evalúan las necesidades totales de energía del edificio.

ISO/FDIS 52000-1:2016 (Annex H: Proposal of indicators for the assessment of NZEB)

The use of only one requirement, e.g. the numeric indicator of primary energy use, can be misleading. In this proposal different requirements are combined to a coherent assessment of a NZEB

..... Limitación del uso total de energía del edificio

..... Limitación del consumo de Energía primaria no renovable

1 <sup>st</sup> requirement	2 <sup>nd</sup> requirement	3 <sup>rd</sup> requirement	Final nZEB Rating
Build. fabric	Tech. Build. systems + related energy carrier only nearby, distant!!	Renewable source on-site, nearby, distant	Compensation by exporting on-site, nearby, distant
Energy needs <sup>1)</sup>	Total primary energy use $f_{P,tot}$ <sup>2)</sup>	Non-renew. Prim. Energy $f_{P,nren}$ <sup>2)</sup>	Tot + nren. Prim. energy $f_{P,nren, Kexp}$ <sup>3)</sup>

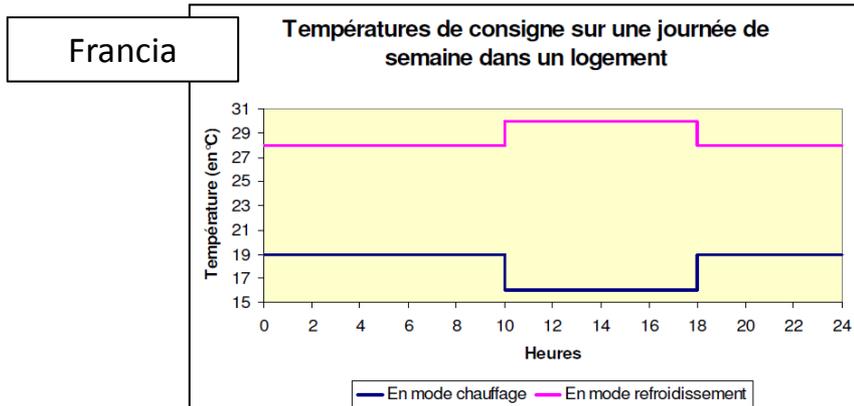
# Indicadores de uso de la energía

- RECOMENDACIÓN (UE) 2016/1318 DE LA COMISIÓN sobre las directrices para promover los NZEB:**

«Los indicadores numéricos de los Estados miembros no son comparables entre sí porque se utilizan métodos diferentes para el cálculo de la eficiencia energética»

«Haciendo una proyección de los precios y tecnologías del año 2020, los **valores de referencia** aplicables a la eficiencia energética de los EECN se sitúan en las escalas siguientes según las diferentes zonas climáticas de la UE »

	Oficinas			Vivienda		
	Uso de energía primaria	Energía procedente de fuentes renovables in situ.	Energía primaria neta	Uso de energía primaria	Energía procedente de fuentes renovables in situ.	Energía primaria neta
Zona mediterránea	80-90	60	20-30	50-65	50	0-15
Zona oceánica	85-100	45	40-55	50-65	35	15-30
Zona continental	85-100	45	40-55	50-70	30	20-40
Zona nórdica	85-100	30	55-70	65-90	25	40-65



España

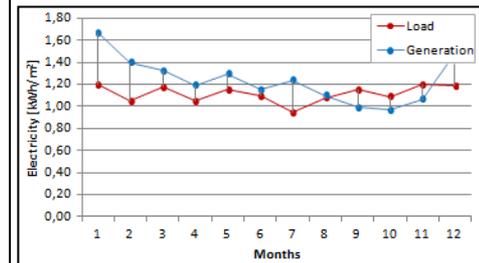
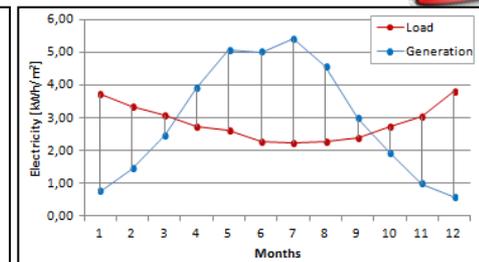
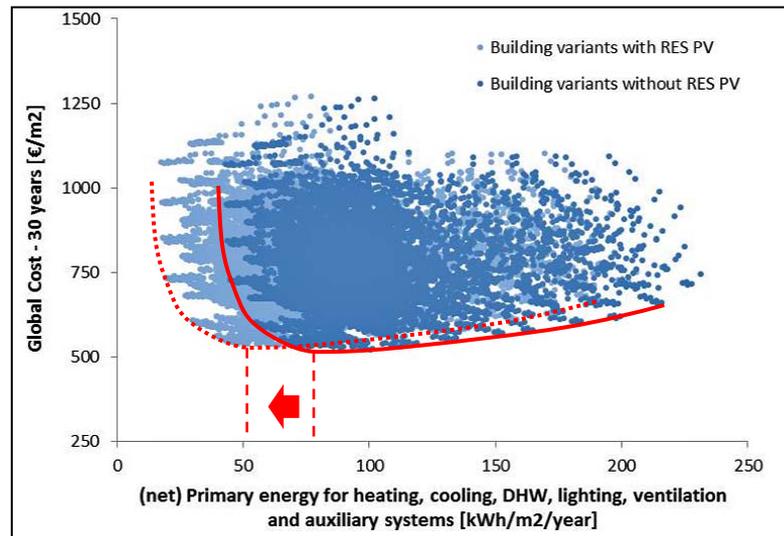
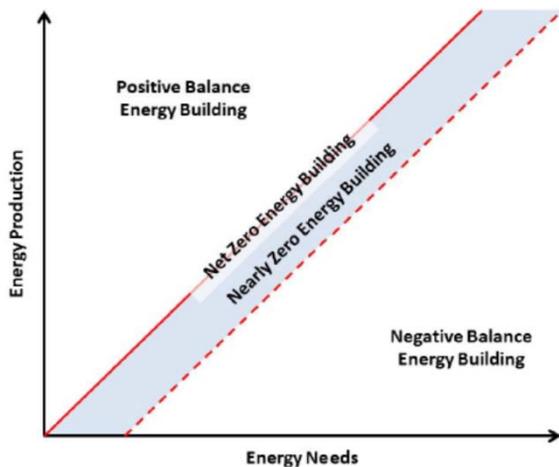
USO RESIDENCIAL	(24h, BAJA)				
	1-7	8	9-15	16-23	24
<b>Temp Consigna Alta (°C)</b>					
Enero a Mayo	-	-	-	-	-
Junio a Septiembre	27	-	-	25	27
Octubre a Diciembre	-	-	-	-	-
<b>Temp Consigna Baja (°C)</b>					
Enero a Mayo	17	20	20	20	17
Junio a Septiembre	-	-	-	-	-
Octubre a Diciembre	17	20	20	20	17

# Indicadores de uso de la energía

- **RECOMENDACIÓN (UE) 2016/1318 DE LA COMISIÓN sobre las directrices para promover los NZEB:**

NZEB ¿nearly o net?

	Oficinas			Vivienda		
	Uso de energía primaria	Energía procedente de fuentes renovables in situ.	Energía primaria neta	Uso de energía primaria	Energía procedente de fuentes renovables in situ.	Energía primaria neta
Zona mediterránea	80-90	60	20-30	50-65	50	0-15
Zona oceánica	85-100	45	40-55	50-65	35	15-30
Zona continental	85-100	45	40-55	50-70	30	20-40
Zona nórdica	85-100	30	55-70	65-90	25	40-65



# Demanda energética del edificio

- Demanda energética del edificio

- Necesario asegurar un equilibrio entre el uso eficiente de energía procedente de fuentes renovables y el uso de estrategias de reducción de la demanda → Objetivo básico de la limitación del consumo de energía primaria total

Al reflejar todas las necesidades de energía primaria del edificio independientemente de su origen (red, medioambiente o producción in situ), el indicador actúa a modo de generalización del concepto de demanda aunque integra el impacto del modo en que se satisfacen dichas necesidades

- Debe complementarse con un indicador que:

- Limite las necesidades de energía del edificio en base al cuidado de los aspectos pasivos de su diseño, y asegure el mantenimiento de las prestaciones térmicas en el tiempo
- Eviten descompensaciones en la calidad térmica de los espacios y unidades de uso residencial.

# Demanda energética del edificio

- Demanda energética del edificio

**ISO/FDIS 52000-1:2016 (Annex H: Proposal of indicators for the assessment of NZEB)**

The use of only one requirement, e.g. the numeric indicator of primary energy use, can be misleading. In this proposal different requirements are combined to a coherent assessment of a NZEB

..... **Limitación del uso total de energía del edificio** .....

**Limitación de la demanda energética del edificio**

..... **Limitación del consumo de Energía primaria no renovable** .....

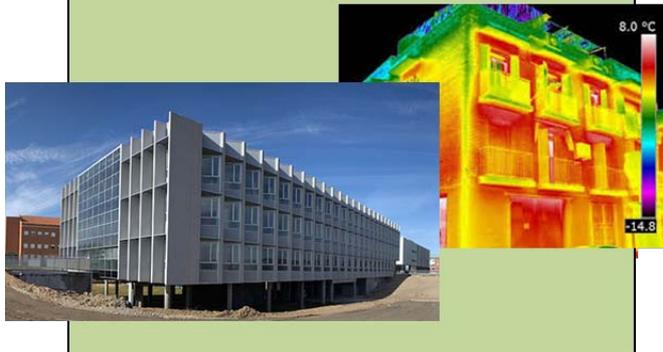
1 <sup>st</sup> requirement	2 <sup>nd</sup> requirement	3 <sup>rd</sup> requirement	Final nZEB Rating
Build. fabric	Tech. Build. systems + related energy carrier only nearby, distant!!	Renewable source on-site, nearby, distant	Compensation by exporting on-site, nearby, distant
Energy needs <sup>1)</sup>	Total primary energy use $f_{P,tot}$ <sup>2)</sup>	Non-renew. Prim. Energy $f_{P,nren}$ <sup>2)</sup>	Tot + nren. Prim. energy $f_{P,nren}, k_{exp}$ <sup>3)</sup>

# Demanda energética del edificio

- Demanda energética del edificio

## CALIDAD DEL EDIFICIO:

- **Calidad de la envolvente**  
transmitancia térmica global
- **Control solar**



El conjunto formado por el indicador de consumo de energía primaria ( $EP_{tot}$ ), la transmitancia térmica global ( $K$ ) y el control solar ( $A_{sol,ver}=A_{util}$ ) **resulta más robusto** para evaluar las necesidades de energía del edificio que el conjunto formado por la demanda –delimitada por servicios ( $D_{cal}$ ,  $D_{ref}$ ) o conjunta ( $D_C$ )– y la transmitancia térmica límite ( $U$ ), definida elemento a elemento.

1 <sup>st</sup> requirement	2 <sup>nd</sup> requirement	3 <sup>rd</sup> requirement	Final nZEB Rating
Build. fabric	Tech. Build. systems + related energy carrier only nearby, distant!!	Renewable source on-site, nearby, distant	Compensation by exporting on-site, nearby, distant
Energy needs <sup>1)</sup>	Total primary energy use $f_{P,tot}$ <sup>2)</sup>	Non-renew. Prim. Energy $f_{P,nren}$ <sup>2)</sup>	Tot + nren. Prim. energy $f_{P,nren, K_{exp}}$ <sup>3)</sup>

# Demanda energética del edificio

## Apéndice E Valores orientativos de los parámetros característicos de la envolvente térmica

Tabla E.1. Transmitancia del elemento [ $W/m^2 K$ ]

Transmitancia del elemento [ $W/m^2 K$ ]	Zona Climática					
	$\alpha$	A	B	C	D	E
$U_M$	0.94	0.50	0.38	0.29	0.27	0.25
$U_S$	0.53	0.53	0.46	0.36	0.34	0.31
$U_C$	0.50	0.47	0.33	0.23	0.22	0.19

$U_M$ : Transmitancia térmica de muros de fachada y cerramientos en contacto con el terreno

$U_S$ : Transmitancia térmica de suelos (forjados en contacto con el aire exterior)

$U_C$ : Transmitancia térmica de cubiertas

Tabla E.2. Transmitancia térmica de huecos [ $W/m^2 K$ ]

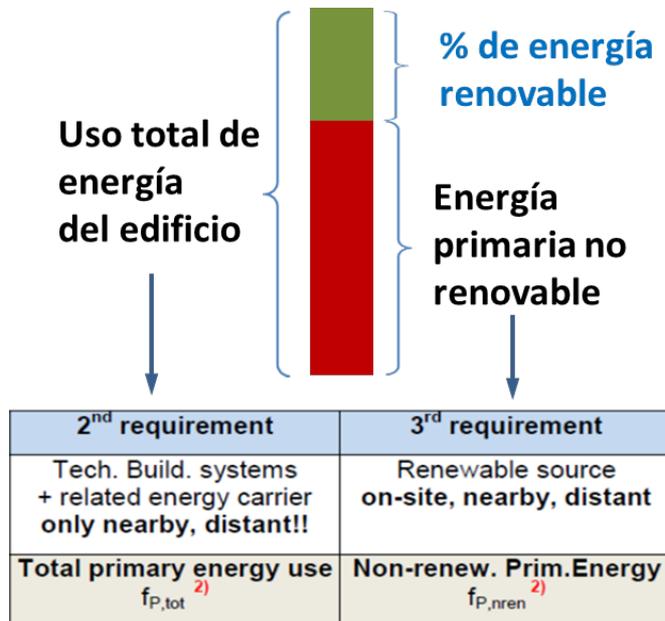
Transmitancia térmica de huecos [ $W/m^2 K$ ]		$\alpha$	A	B	C	D	E
Captación solar	Alta	5.5 – 5.7	2.6 – 3.5	2.1 – 2.7	1.9 – 2.1	1.8 – 2.1	1.9 – 2.0
	Media	5.1 – 5.7	2.3 – 3.1	1.8 – 2.3	1.6 – 2.0	1.6 – 1.8	1.6 – 1.7
	Baja	4.7 – 5.7	1.8 – 2.6	1.4 – 2.0	1.2 – 1.6	1.2 – 1.4	1.2 – 1.3

NOTA: Para el factor solar modificado se podrá tomar como referencia, para zonas climáticas con un verano tipo 4, un valor inferior a 0,57 en orientación sur/sureste/suroeste, e inferior a 0,55 en orientación este/oeste.

# Energía procedente de fuentes renovables

- Aportación de energía procedente de fuentes renovables.

Edificio con un nivel de eficiencia energética muy alto... **La cantidad casi nula o muy baja de energía requerida debería estar cubierta, en muy amplia medida, por energía procedente de fuentes renovables ... (producida in situ o en el entorno);**



## Recomendación (UE) 2016/1318

“Varios Estados miembros exigen una determinada proporción de energías renovables en la energía primaria utilizada o una contribución mínima de las energías renovables en kWh/(m<sup>2</sup>·año).

Otros, en cambio, imponen requisitos indirectos, como, por ejemplo, el uso de un bajo nivel de energía primaria no renovable que solo puede respetarse si la energía renovable forma parte del propio concepto de edificación”

# Estructura de indicadores DB-HE 2017-18

2013

## Limitación del consumo

Consumo energía primaria no renovable

## Limitación de la demanda

Demanda energética de calefacción + refrigeración

## Eficiencia de las instalaciones

Instalaciones térmicas. RITE

Instalaciones de iluminación

## Energías renovables

Solar térmica para ACS

Fotovoltaica

+ Condiciones adicionales

2017-18

## EFICIENCIA ENERGETICA

Consumo energía primaria no renovable

## Uso total de energía primaria

(renovable + no renovable)

## Calidad del edificio

Calidad de la envolvente

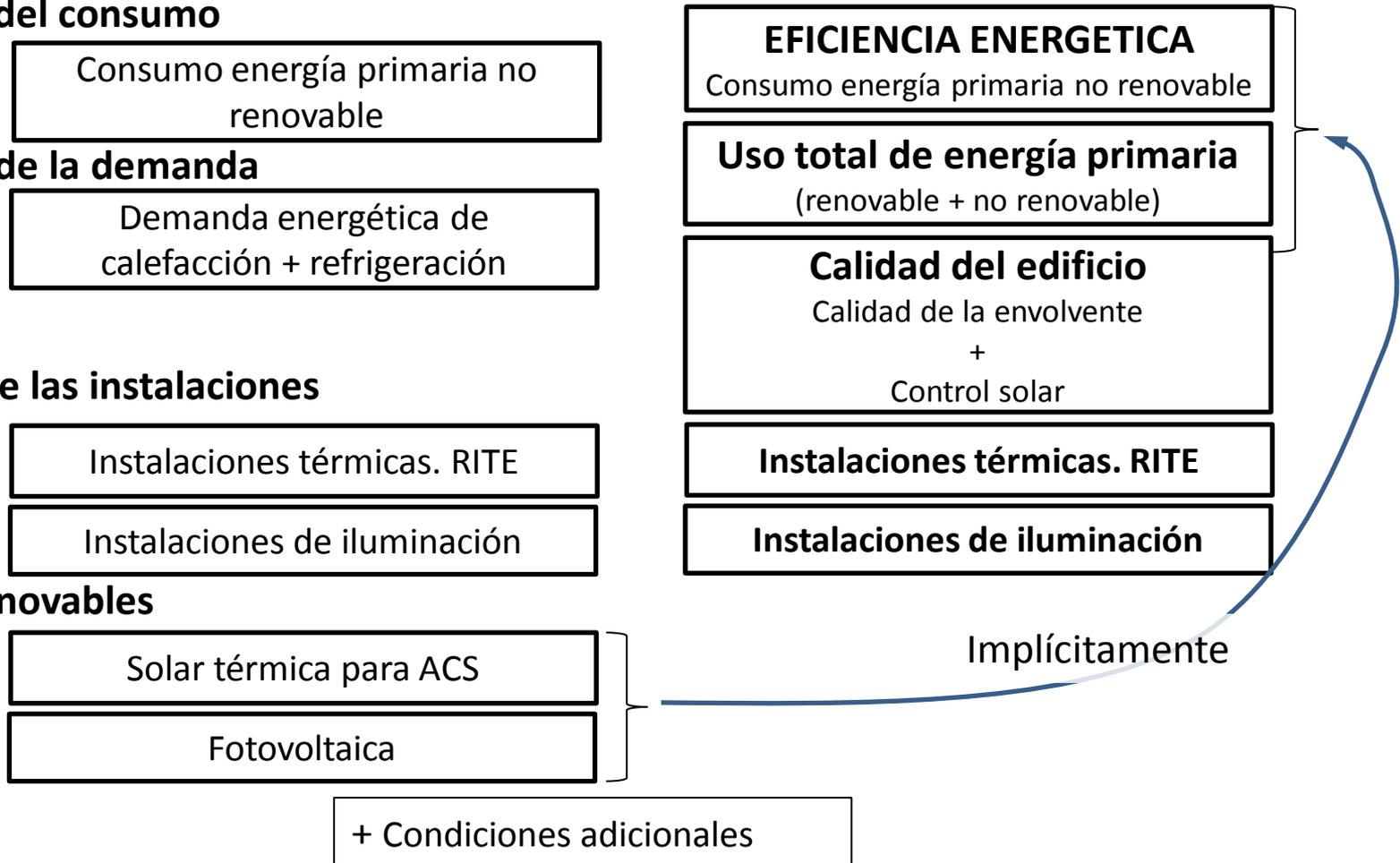
+

Control solar

## Instalaciones térmicas. RITE

## Instalaciones de iluminación

Implícitamente





## Foro R3MAT

Madrid, 26 de octubre de 2016

Organiza:



En cooperación con:



Con el apoyo de:



# GRACIAS POR SU ATENCIÓN

