

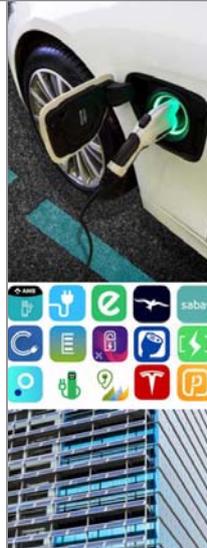
Memoria-Guión tipo adaptada al CTE del Proyecto de un edificio residencial plurifamiliar

Versión noviembre 2023

Presentación

Se presenta esta nueva actualización de las Memorias-Guión tipo con la finalidad de una actualización, ampliación y mejora de contenidos, como consecuencia de los avances tecnológicos del sector de la construcción que en los últimos años ha experimentado una evolución notable tanto en sistemas constructivos de cerramientos, como de sistemas de instalaciones térmicas y de generación de energías renovables, y fundamentalmente por la aprobación de las siguientes normativas:

- R.D. 732/2019, por el que se modifica el CTE, transponiendo las Directivas europeas al marco normativo español en materia de eficiencia energética de los edificios, además de modificación y actualización de otras exigencias básicas.
- R.D. 178/2021, por el que se aprueba el R.I.T.E.
- R.D. 390/2021, de modificación del procedimiento básico para la CEE.
- R.D. 470/2021, por el que se aprueba el Código Estructural.
- R.D. 450/2022, por el que se modifica el CTE en materia de electromovilidad y de generación de energía eléctrica procedente de fuentes renovables, incluyendo la modificación de la ITC BT-52 del R.E.B.T. (recarga de vehículos eléctricos)



Memorias-Guión tipo adaptadas al CTE y al Código Estructural versión 2023

para el Proyecto de una vivienda unifamiliar
para el Proyecto de un edificio residencial plurifamiliar
para el Proyecto de rehabilitación integral de un edificio de uso cultural
para el Proyecto de adaptación de local comercial

JULIO CESAR ANTOLIN FERNANDEZ. Arquitecto

Destaco de manera resumida las novedades más importantes:

- En la *Parte I* del CTE se incluyen **nuevas exigencias básicas**: una de salubridad de protección frente a la exposición al gas radón (HS6), una de generación de energía eléctrica procedente de fuentes renovables para todo tipo de edificios de superficie construida superior a 1.000 m² (HE5), y otra de ahorro de energía de dotaciones mínimas para la infraestructura de recarga de vehículos eléctricos según la ITC BT-52 (HE6).

Respecto a la *Parte II* del CTE,

- Se crea una **nueva Sección HS 6 de Protección frente a la exposición al radón** en el DB HS de Salubridad, donde se incluyen las condiciones técnicas que deben cumplir los edificios para satisfacer esta exigencia básica, en función de la clasificación de cada municipio por el nivel de potencial de radón.
- La revisión del **DB-HE de Ahorro de energía** continua con el nuevo enfoque de la eficiencia energética de la modificación del CTE de 2019. Se introducen modificaciones en la estructura de indicadores para adaptarlas a la normativa europea, como son el consumo de energía primaria no renovable, el consumo de energía primaria total y la calidad térmica de la envolvente, se revisan los valores mínimos de eficiencia energética, se define el concepto de edificio de consumo de energía casi nulo, y se introduce el balance de energía final suministrada y exportada del edificio por vector energético como un nuevo indicador.

- Se amplía el ámbito de aplicación de la **Sección HE 5 de Generación mínima de energía eléctrica procedente de fuentes renovables** a los edificios de nueva construcción, ampliaciones y reformas integrales de cualquier uso cuando superen los 1.000 m² construidos. Para dar un marco jurídico a las instalaciones solares fotovoltaicas para autoconsumo colectivo.
- Se crea una **nueva Sección HE 6 de Dotaciones mínimas para la infraestructura de recarga de vehículos eléctricos** en el DB HE de Ahorro de energía, en el que se incluye la exigencia de instalar sistemas de conducción de cables para las futuras estaciones de recarga para el 100% de las placas de aparcamiento en uso residencial, tanto si son interiores como exteriores adscritas al edificio.
- Se introducen modificaciones en el **DB-SI de Seguridad en caso de incendio** relativas al incremento de las prestaciones de reacción al fuego de los materiales de fachada y de los materiales aislantes en cámaras ventiladas, para limitar el riesgo de propagación del incendio por el exterior del edificio SI 2, teniendo en cuenta los efectos que sobre los cerramientos exteriores podrían derivarse del incremento de las nuevas exigencias de eficiencia energética.

La actualización de las Memorias-Guión siguen teniendo un contenido riguroso conforme al *Anejo I del CTE* y a las *Exigencias Básicas* contenidas en los *Documentos Básicos del CTE*, así como aquella normativa sectorial de aplicación no contenida en el CTE, un enfoque didáctico, y el objetivo fundamental de ser una herramienta eficaz como un sistema de generación de todos los documentos de la Memoria de un Proyecto Básico y de Ejecución de edificación, en formato "*docx*" sin restricciones de edición.

Al igual que en las versiones anteriores de las Memorias-Guión, el contenido de los distintos documentos que las componen se han redactado como una secuencia de textos descriptivos adaptado a las especificidades de un Proyecto de edificación, determinando los contenidos mínimos a modo de un asistente, y con soluciones alternativas. Algunos documentos incluyen hojas de cálculo de ayuda que permiten realizar cálculos de tipo consumos energéticos, demanda energética, aportaciones energéticas, transmitancias, condensaciones, cargas térmicas y otros. Otra de las novedades importantes es la de incorporar en las descripciones de sistemas constructivos y de instalaciones imágenes y esquemas de los mismos que ayudan a su comprensión.

Metodología



DOCUMENTOS ADICIONALES
Documentos adicionales de apoyo a los documentos del Código Técnico de la Edificación.



SUSCRIPCIÓN PORTAL CTE
Si desea estar informado de las novedades relacionadas con el CTE y otras actividades, puede suscribirse en nuestro sistema de email.

Memoria-Guión tipo adaptada al CTE del Proyecto de un edificio residencial plurifamiliar

Versión noviembre 2023

Se han desarrollado 12 Memorias-Guión completas, una por cada capital de provincia de la Comunidad de Castilla y León, más una para Ponferrada, Cantabria y La Rioja, adaptadas a los datos específicos de entorno físico (datos climáticos, nieve, viento, pluviometría, radiación solar, potencial de radón, etc.).

Las Memorias-Guión desarrolladas están pensadas para resolver y adaptarse a cualquier tipología de edificio residencial plurifamiliar, sin ninguna restricción de edición, y fundamentalmente para servir de guía para la redacción del proyecto y la comprobación práctica de aplicación del CTE.

Contenido y documentos elaborados

Cada una de las 11 Memorias-Guión tiene el siguiente contenido documental actualizado:

Documentos previos y de ayuda al proyecto

| Grupo | Documento | Archivo Microsoft OfficeWord 2003 |
|------------------------------------|--|---|
| Fichas de control | Ficha de control de contenido de proyecto | 0_Ficha control contenido Proyecto 2023 edificio plurifamiliar.docx |
| | Ficha de control de estructura documental para visado web | 0_Ficha control contenido Proyecto 2023 edificio plurifamiliar.docx |
| Índices indexARQ y Portadas | Índice de Proyecto Básico | Índice_00_Proyecto Básico CTE 2023 edificio plurifamiliar.docx |
| | Índice de Proyecto Básico y de Ejecución | Índice_00_Proyecto ByE CTE 2023 edificio plurifamiliar.docx |
| | Índice-Portada de Memoria Descriptiva | Índice_01_Memoria Descriptiva 2023 edificio plurifamiliar.docx |
| | Índice-Portada de Memoria Constructiva | Índice_02_Memoria Constructiva 2023 edificio plurifamiliar.docx |
| | Índice-Portada de Memoria de cumplimiento de CTE | Índice_03_Cumplimiento CTE 2023 edificio plurifamiliar.docx |
| | Índice-Portada de Memoria de cumplimiento de otros Reglamentos | Índice_04_Cumplimiento Otros 2023 edificio plurifamiliar.docx |
| | Índice-Portada de Anejos a la Memoria | Índice_05_Anejos Memoria 2023 edificio plurifamiliar.docx |
| | Índice-Portada de Planos | Índice_06_Planos 2023 edificio plurifamiliar.docx |
| | Índice-Portada de Pliego de Condiciones | Índice_07_Pliego Condiciones 2023 edificio plurifamiliar.docx |
| Otros | Índice-Portada de Presupuesto | Índice_08_Presupuesto 2023 edificio plurifamiliar.docx |
| | Datos de entorno físico por provincias de Castilla y León | Datos_entorno_fisico_CyL_2023.docx |
| | Datos de entorno físico de Cantabria | Datos_entorno_fisico_Cantabria_2023.docx |
| | Ficha urbanística del COAL | Ficha_urbanística_COAL_2023.docx |
| | Ficha urbanística del COACyLE | Ficha_urbanística_COACyLE_2023.docx |
| | Ficha urbanística del COACan | Ficha_urbanística_COACan.docx |

Documentos de proyecto

| Grupo | Documento | Archivo Microsoft OfficeWord 2003 | |
|---|--|--|---|
| Memoria Descriptiva | Memoria Descriptiva de Proyecto Básico y de Ejecución | 01_Memoria Descriptiva CTE 2023 edificio plurifamiliar.docx | |
| Memoria Constructiva | Memoria Constructiva de Proyecto Básico y de Ejecución | 02_Memoria Constructiva CTE 2023 edificio plurifamiliar.docx | |
| Memoria cumplimiento CTE | Memoria de cumplimiento CTE DB-SE | 03_1 Memoria CTE-SE 2023 edificio plurifamiliar.docx | |
| | Memoria de cumplimiento CTE DB-SI | 03_2 Memoria CTE-SI 2023 edificio plurifamiliar.docx | |
| | Memoria de cumplimiento CTE DB-SUA | 03_3 Memoria CTE-SUA 2023 edificio plurifamiliar.docx | |
| | Memoria de cumplimiento CTE DB-HS | 03_4 Memoria CTE-HS 2023 edificio plurifamiliar.docx | |
| | Memoria de cumplimiento CTE DB-HR | | 03_5 Memoria CTE-HR 2023 edificio plurifamiliar ESV Tipo 1.docx |
| | | | 03_5 Memoria CTE-HR 2023 edificio plurifamiliar ESV Tipo 2.docx |
| Memoria cumplimiento otros Reglamentos | Memoria de cumplimiento requisitos básicos de habitabilidad | 03_6 Memoria CTE-HE 2023 edificio plurifamiliar.docx | |
| | Memoria de cumplimiento de accesibilidad RCyL | 04_1 MO Habitabilidad edificio plurifamiliar.docx | |
| | Memoria de cumplimiento de accesibilidad Cantabria | 04_2 MO Accesibilidad RCyL edificio plurifamiliar.docx | |
| | Memoria de cumplimiento REBT | 04_2 MO Accesibilidad Cantabria edificio plurifamiliar.docx | |
| | Memoria de cumplimiento ICT | | 04_3 MO REBT 2023 edificio plurifamiliar.docx |
| | | | 04_4 MO ICT edificio plurifamiliar.docx |
| Anejos a la Memoria | Información geotécnica | 05_1 AM Información geotécnica edificio plurifamiliar.docx | |
| | Estudio Acústico | 05_2 AM – Adjuntar Estudio de Entidad de Evaluación Acústica | |
| | Memoria de cálculo de la estructura | 05_3 AM – Adjuntar Memoria de calculista de estructuras | |
| | Memoria de instalaciones térmicas | 05_4 AM – Adjuntar Memoria de calculista de instalaciones | |
| | Certificación de Eficiencia Energética | 05_5 AM Certificación eficiencia energética edificio plurifamiliar.doc | |
| | Plan de Control de Calidad | 05_6 AM Plan Control Calidad edificio plurifamiliar.docx | |
| | Estudio de Seguridad y Salud | 05_7 AM – Adjuntar Estudio de Seguridad y Salud | |
| | Estudio de Gestión de Residuos de Construcción / Demolición | 05_8 AM Estudio Gestión Residuos edificio plurifamiliar.docx | |
| Pliego de Condiciones | Pliego de Condiciones actualizado a junio 2023 | Pliego CTE actualizado junio 2023.docx | |
| Hojas de cálculo | HR Cálculo de absorción acústica de locales | | |
| | HE Cálculo de cargas térmicas de calefacción / refrigeración | | |
| | HE Cálculo de transmitancias térmicas | | |
| | HE Comprobación de condensaciones | | |
| | HE Cálculo de ganancias solares de huecos y control solar | | |
| | HE Cálculo de producción de energía solar térmica | | |
| | HE Cálculo de producción de energía solar fotovoltaica | | |
| | HE Aportación de energías renovables con bombas de calor | | |
| | HE Aportación de energías renovables con varios sistemas | | |
| HE Cálculo de demandas anuales según RITE | | | |

En cuanto al contenido de la documentación de proyecto se ha seguido estrictamente el orden que figura en el *Anejo I* de la *Parte I del CTE*.

Memoria-Guión tipo adaptada al CTE

del Proyecto de un edificio residencial plurifamiliar

Versión noviembre 2023

Índices y Portadas

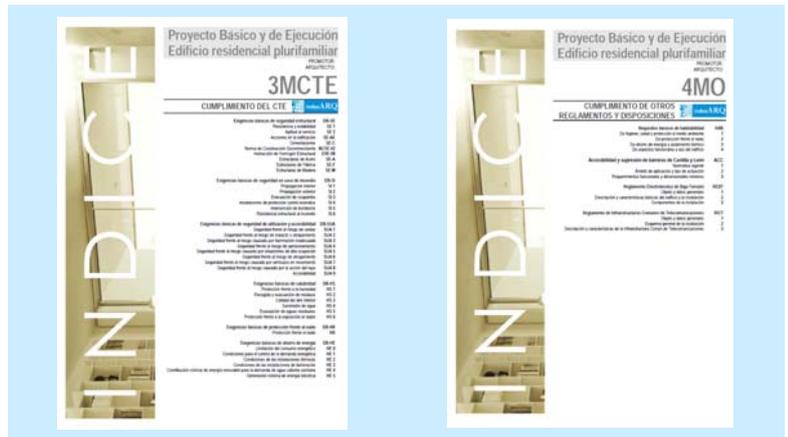
Índice General de Proyecto



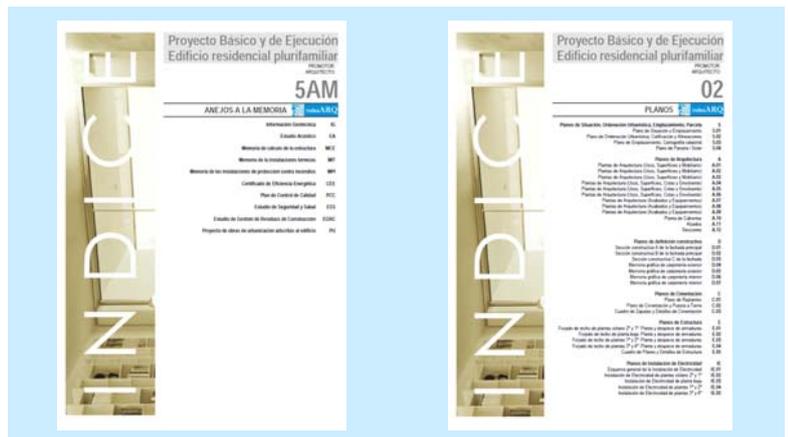
Memoria Descriptiva y Memoria Constructiva



Memoria de cumplimiento del CTE
Cumplimiento de otros Reglamentos y Disposiciones



Anejos a la Memoria
Planos



Memoria-Guión tipo adaptada al CTE

del Proyecto de un edificio residencial plurifamiliar

Versión noviembre 2023

Datos de entorno físico

Respecto al grupo de Datos de entorno físico, se ha considerado de mucha importancia el trabajo previo a realizar al inicio de elaboración de un proyecto de la recopilación de los datos completos de entorno físico del emplazamiento del proyecto, y por ello se ha realizado a modo de ejemplo práctico una recopilación de datos para 12 capitales de provincia de la zona norte, además de las fuentes de información de dichos datos. Son los siguientes:

- Datos completos de entorno físico por provincias para la Memoria Descriptiva
- Valores climatológicos normales AEMET
- Zonas climáticas CTE DB HE
- Zonas climáticas europeas – Directiva 2013/114/UE
- Datos climáticos CTE DB HE
- Temperatura media del agua fría CTE DB HE
- Radiación solar global media anual AEMET y EUMETSAT
- Radiación solar global media mensual AEMET y EUMETSAT
- Precipitación media anual AEMET
- Zonas eólicas CTE DB HS-1
- Zonas pluviométricas y grado de impermeabilidad CTE DB HS-1
- Zonas térmicas para ventilación CTE DB HS-3
- Intensidad pluviométrica y zonas pluviométricas CTE DB HS-5
- Niveles de potencial de radón CTE DB HS-6
- Viento – presión dinámica y velocidad CTE DB SE-AE
- Zonas climáticas de invierno y carga de nieve CTE DB SE-AE
- Datos climáticos, temperatura del aire CTE DB SE-AE
- Densidad de impactos de rayos CTE DB SUA-8

Esta información se inserta en el Apartado 2.2.2. de la Memoria Descriptiva

| 1MD | |
|--|---|
| Memoria Descriptiva CTE | |
| Datos del entorno físico de BURGOS | |
| Condiciones ambientales para HE - Ahorro de Energía | Altitud: 861 - 932 m Latitud: 42° 21' N Zona climática CTE: E1 (MED - HE1) Zona climática europea: Clima medio Temperatura exterior media más de enero T _{ext,med} : T _e = 2,87 °C Temperatura exterior media más de julio T _{ext,med} : T _e = 18,17 °C Temperatura exterior media anual T _{ext,med} : T _e = 9,97 °C Humedad relativa media más de enero RH _{ext,med} : RH = 86% Presión de vapor media más de enero p _{v,ext,med} : p _v = 0,53 kPa Temperatura media anual agua fría de red: T _a = 10,17 °C Irradiancia Solar Global media diaria anual: 4,31 kWh/m ² día |
| Condiciones ambientales para HS - Salubridad | Cota del nivel freático: 0 m Zona eólica: B (V _z = 27 m/s) Tipo y Clase de terreno: Tipo IV (zona urbana) - Clase E1 Grado de exposición al viento: I/2 Zona pluviométrica de pronóstico: III Grado de impermeabilidad europea: 3 Intensidad pluviométrica: Zona A - Isotecas 20-30 -- 65-80 mm/h Precipitación anual media: 546 mm Clasificación municipal función del potencial de radón: Zona 1 |
| Condiciones ambientales para HR - Protección frente al ruido | Área acústica: Tipo 2 con predominio del uso residencial Existencia de mapas de ruidos: SI Punto de medición de niveles sonoros ambientales: BU Tipo de ruido más importante: Tráfico rodado / ferroviario Índice de ruido día L _d : 0 dBA Índice de ruido tarde L _t : 0 dBA Índice de ruido noche L _n : 0 dBA Índice de ruido día-noche L _{den} : 0 dBA Nivel de presión sonora ponderado A, más alto L _{max} : 0 dBA |
| Condiciones ambientales para SE - Seguridad Estructural | Estrato previsto del terreno para cimentar: Arenas limosas con gravas Tensión admisible considerada σ _{adm} : 0,15 kg/cm ² Agresividad del terreno: Contenido en sulfatos negativo Aceleración Sísmica Básica S _b : < 0,04 g Presión dinámica del viento S _d : 0,35 kN/m ² - Zona B Zona climática de nevadas: 3 Sobrecarga de nieve S _s : 0,50 - 0,70 kN/m ² |
| Condiciones de accesibilidad para SI - Seguridad en caso de incendio | Altura libre de los vales de aproximación: 0 - 0 m Altura libre de los vales de aproximación: > 0 m Altura libre en tramos curvos: > 0 m Fachadas con amaque interior accesible a público: SI / NO |
| Condiciones ambientales para SUA - Seguridad de utilización y accesibilidad | Densidad de impactos de rayos N _y : 3,00 n° impactos / año km ² |

1MD Memoria Descriptiva

En el Apartado 2.3 de Normativa Urbanística se plantea una situación urbanística en un municipio con planeamiento urbanístico general y planeamiento urbanístico de desarrollo. Cada caso exigirá un análisis y tratamiento concreto. Se incluyen los modelos vigentes de Ficha Urbanística del COAL, COACyLE, COACan y COAR.

En el Apartado 3.2.1 de Cumplimiento del CTE, en el subapartado de Requisitos básicos se incluyen las nuevas exigencias básicas que han introducido las últimas actualizaciones del CTE: de salubridad de protección frente a la exposición al gas radón desarrollada en la nueva sección del DB-HS 6; de generación de electricidad procedente de fuentes renovables desarrollada en la sección DB-HE 5; y de dotaciones mínimas para la infraestructura de recarga de vehículos eléctricos desarrollada en la nueva sección del DB-HE 6.

En el Apartado 3.2.2. de cumplimiento de otras normativas específicas, se hace referencia al nuevo Código Estructural de 2021, a la modificación del RITE de 2021, a la modificación de la ITC BT-52 del REBT, y al nuevo procedimiento básico para la certificación de eficiencia energética de edificios de 2021.

En lo que respecta a la definición de sistemas de la envolvente, en todos los casos siempre se plantean varias soluciones constructivas y/o tecnologías. Por ejemplo, en el caso de muros de fachada, se plantean soluciones de fachada tradicional de 2 hojas confinadas, fachada SATE, fachadas ventiladas y fachadas autoportantes pasantes. En la Memoria Descriptiva solamente se describen las soluciones constructivas de forma genérica y los parámetros técnicos con los que se toman decisiones en la elección de dichos sistemas.

A partir del Apartado 3.4 de Descripción de los parámetros que determinan las previsiones técnicas a considerar en el proyecto, y de cara a la calidad del documento y a la coherencia de contenidos del proyecto, es fundamental que las descripciones de los sistemas y soluciones constructivas coincidan con los que figuran en la Memoria Constructiva y en la Memoria de cumplimiento del CTE. Este aspecto sigue siendo el caballo de batalla para la correcta redacción de las Memorias.

La Memoria Descriptiva termina con el Apartado 4.3 de Uso y conservación del edificio, en el que se hace mención expresa que, a la finalización de la construcción, en la documentación de la obra ejecutada se entregarán unas Instrucciones de uso y un Plan de mantenimiento del edificio.

The image shows two pages from the '1MD Memoria Descriptiva' document. The left page is titled 'Agentes' and lists various roles and responsibilities. The right page is titled 'Prestaciones del edificio' and contains a table with columns for 'Requisito', 'Valor', 'Unidad', and 'Comentarios'. The table lists various technical requirements and their corresponding values and units.

Memoria-Guión tipo adaptada al CTE

del Proyecto de un edificio residencial plurifamiliar

Versión noviembre 2023

2MC Memoria Constructiva

En la Memoria Constructiva se vuelven a describir los sistemas constructivos (en el mismo orden) y los sistemas de acondicionamiento e instalaciones, con mayor detalle y precisión, y los comportamientos de los mismos frente a las exigencias básicas del CTE. Para posteriormente en la Memoria 3MCTE de Cumplimiento del CTE justificar el cumplimiento de las exigencias básicas de las soluciones descritas en las Memorias 1MD y 2MC.

Este, es un procedimiento y método en el que se repiten descripciones constructivas y de sistemas, con distintos grados de desarrollo en cada documento de la Memoria. Efectivamente es repetitivo y da la posibilidad de cometer errores, por ello hay que controlar la coherencia de descripciones en los diversos documentos. Pero el contenido de la documentación de las Memorias tiene que ser estrictamente el que figura en el *Anejo I* de la *Parte I* del CTE.

Como en la Memoria Descriptiva, en lo que respecta a la definición de sistemas de la envolvente, en todos los casos siempre se plantean varias soluciones constructivas y/o tecnologías, aquí en la Memoria Constructiva se desarrollan las mismas soluciones.

Sistema Estructural – Cimentación y Estructura

Como bases de cálculo se adopta la teoría de los *Estados Límites* del Código Estructural 2021, utilizando el *Método de Cálculo en Rotura*.

Subsistema Envolvente – Subsistema Muros de fachada

Por ejemplo, en el Apartado 3.1 de Subsistemas de Muros de Fachada, se describen 10 sistemas constructivos diferentes, más uno genérico con componentes a elegir: 5 sistemas constructivos de fachada tradicional de 2 hojas o confinada + 5 sistemas constructivos de otros tipos de fachada:

1. Fachada de ladrillo caravista.
2. Fachada con revestimiento de aplacado de piedra.
3. Fachada con revestimiento de revoco monocapa.
4. Fachada tipo SATE con revestimiento de revoco monocapa.
5. Fachada tipo SATE con revestimiento de revoco multicapa acrílico.
6. Fachada ventilada con revestimiento de aplacado de piedra.
7. Fachada ventilada con revestimiento de panel composite.
8. Fachada ventilada con revestimiento de panel composite.
9. Fachada autoportante pasante de ladrillo caravista.
10. Fachada autoportante pasante de ladrillo caravista.

Incluyendo en las descripciones constructivas dibujos e imágenes de sus componentes que ayudan a su comprensión, y por supuesto sus comportamientos específicos frente a SE, SI, SUA, HS, HR y HE.

Y análogamente en el resto de sistemas de la envolvente.

Sistema Envolvente - Subsistema Cubierta

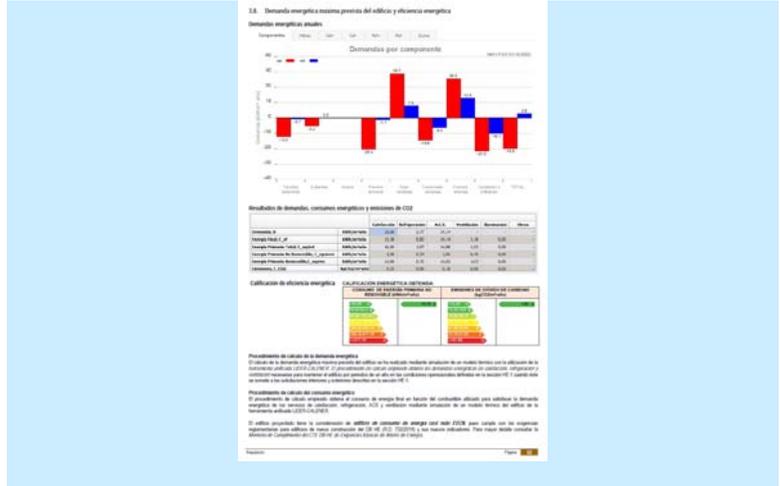
Por ejemplo, en el Apartado 3.3 de Subsistemas de Cubiertas, se describen 3 tipos de cubiertas inclinadas y otros 3 de cubiertas planas.

Incluyendo en las descripciones constructivas dibujos e imágenes de sus componentes que ayudan a su comprensión, y por supuesto sus comportamientos específicos frente a SE, SI, SUA, HS, HR y HE.

Memoria-Guión tipo adaptada al CTE del Proyecto de un edificio residencial plurifamiliar

Versión noviembre 2023

El Apartado final de MC3 de Sistema envolvente acaba con los resultados de demanda energética máxima prevista del edificio y su eficiencia energética, haciendo referencia al programa utilizado para su obtención y cálculo. Esto complica relativamente el proceso de redacción de las Memorias, pero no tanto, pues cuando estamos en esta fase de redacción del proyecto, debemos ya tener hecho el análisis térmico del edificio y la comprobación de cumplimiento de HE0, HE1, HE3 y HE4.



En cuanto al Apartado MC4 de Sistemas de compartimentación, se incluyen elementos de separación horizontales con suelos flotantes, y verticales con elementos base cerámicos y entramados autoportantes terminados con placas de yeso laminado.

En cuanto al Apartado MC6 de Sistemas de acondicionamiento e instalaciones, destac lo siguiente:

Subsistema de Protección contra incendios

En este apartado se describe una instalación para un edificio con 2 plantas de sótano para garajes y trasteros, y plantas superiores para locales comerciales y viviendas. Los distintos elementos de protección necesarios se determinan en función de superficies y longitudes de recorridos de evacuación según las bases de cálculo del DB-SI4 y DB-SUA4.

Incluye la descripción y características de cada una de las instalaciones: extintores portátiles, bocas de incendio, detección y alarma, señalización de instalaciones y alumbrado de emergencia.



Subsistema de Electricidad

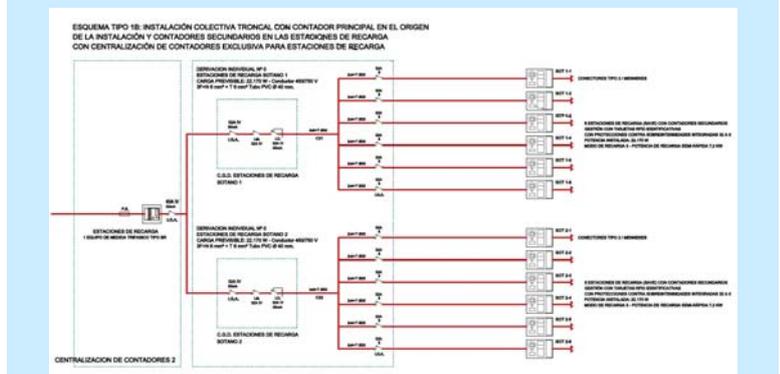
Se describen dos tipos de instalaciones: una instalación de generación + autoconsumo, y otra de solamente consumo. Tanto para con grados de electrificación básicos como elevados. Ambas se desarrollan con mayor detalle en la Memoria 4.2MO de cumplimiento del R.E.B.T.

Movilidad sostenible o electromovilidad. Según la modificación del CTE de 2022, en cuanto a la instalación para la alimentación de las futuras estaciones de recarga de vehículos eléctricos, el edificio estará equipado con una preinstalación de electricidad para la recarga de vehículos eléctricos (sistema de conducción de cables), de forma que se facilite su utilización posterior. Los sistemas de conducción de cables permitirán la alimentación del 100% de las plazas de aparcamiento, y la centralización de contadores dispondrá de 2 módulos de reserva para ubicar 2 contadores principales y espacio de reserva para la ubicación de los dispositivos de protección.

Se plantean 2 alternativas de instalación: un esquema colectivo troncal con contador principal en origen y contadores secundarios incorporados en las futuras estaciones de recarga SAVE conforme al esquema 1b de la ITC-BT 52, y un esquema de instalaciones individuales con un contador principal común para cada vivienda y para cada futura estación de recarga SAVE conforme al esquema 2 de la ITC-BT 52.

Adicionalmente se pueden proyectar estaciones de recarga SAVE asociadas a placas de aparcamiento y viviendas en concreto. Habrá que determinar los puntos de conexión, el tipo de alimentación (monofásico o trifásico), la velocidad de carga y la potencia de recarga.

Habrà que realizar una previsión de cargas en función de todos los usos del edificio, incluidas las futuras estaciones de recarga de vehiculos eléctricos.



Subsistema de Alumbrado normal

Se incluye un apartado específico con soluciones luminotécnicas con lámparas LED para los espacios y zonas de uso común residencial y a la zona de aparcamientos y cuartos de instalaciones.

Subsistema de Alumbrado de emergencia

Se incluye un apartado específico con soluciones luminotécnicas con lámparas LED para los recorridos de evacuación, las escaleras, los distribuidores de planta, el garaje, la zona de trasteros y los cuartos de instalaciones.

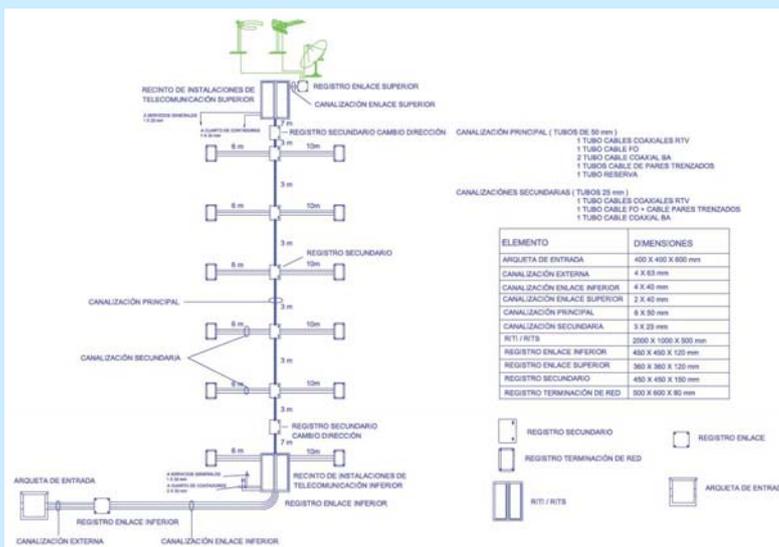
Subsistema de Telecomunicaciones

Se describe una instalación adaptada a los nuevos servicios de telecomunicaciones:

- Infraestructuras de señales digitales terrestres, de radiodifusión sonora y de televisión (TDT + RTV).
- Infraestructuras de servicios de telefonía disponible al público (STDP) y servicios de telecomunicaciones de banda ancha (TBA: ADSL y Fibra óptica).

Se desarrolla un ejemplo para un edificio de 10 viviendas y 2 locales comerciales con 4 tecnologías distintas de redes con el objeto de ofrecer una orientación en todos los casos posibles: de cables de pares trenzados, de cables de pares, de cables coaxiales y de cables de fibra óptica.

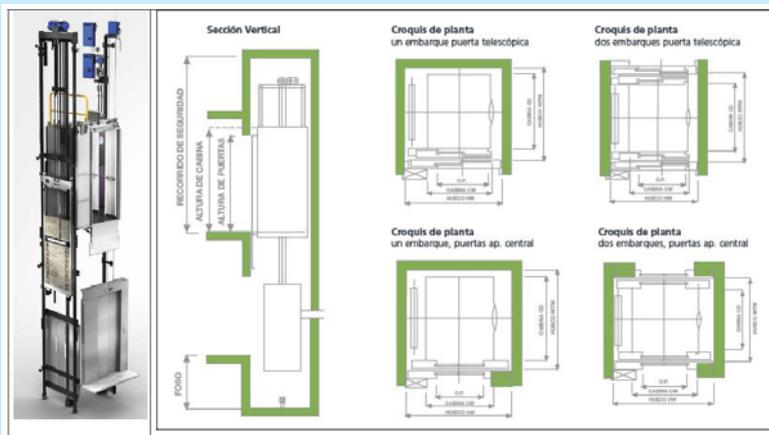
Y se incluye un cuadro resumen de componentes: arqueta de entrada, canalizaciones externas y de enlace, canalizaciones principales, canalizaciones secundarias, registros de enlace, registros principales, registros secundarios, registros de terminación de red, canalizaciones interiores, bases de acceso terminales, registros de toma y recintos de instalaciones.



Subsistema de Ascensores

Se expone un ejemplo de ascensor eléctrico sin cuarto de máquinas.

Se definen: la capacidad en kg y número de personas, el recorrido, la velocidad, el nº de paradas, el nº de accesos en cabina, las dimensiones del hueco, la profundidad del foso, el recorrido de seguridad, las dimensiones de la cabina y la calificación energética.

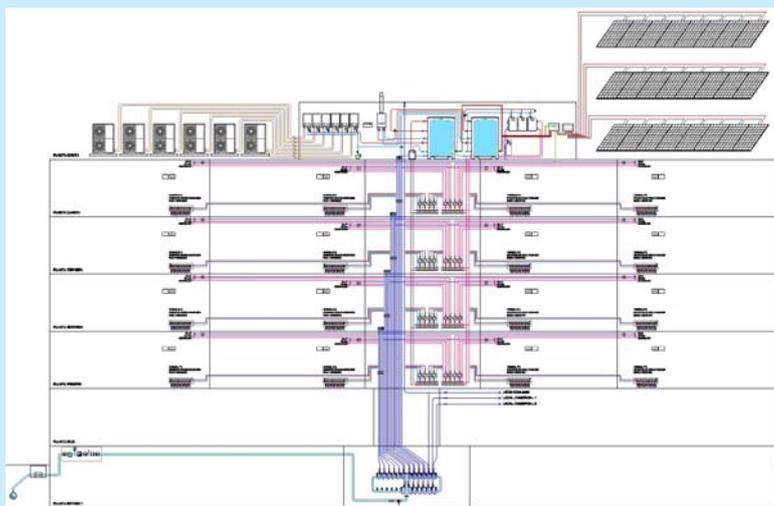


Subsistemas de instalaciones térmicas

Sin duda ninguna con las dos últimas actualizaciones del CTE se lanza un mensaje claro de un avance progresivo de la electrificación de los sistemas térmicos de los edificios en el camino de la descarbonización dentro de las estrategias contra el cambio climático para el 2050.

La hibridación de sistemas térmicos va a ser el futuro. Considero que en edificación residencial la hibridación de sistemas con bombas de calor (aerotérmicas o geotérmicas) con otros sistemas de energía renovables como la solar fotovoltaica (fototermia), e incluso con sistemas de energía no renovable (combustión de gas natural), se va a convertir en el standard de las instalaciones térmicas. Puesto que además las nuevas tecnologías de bomba de calor compactas con refrigerantes naturales consiguen unos SCOPnet (rendimientos medios estacionales) muy superiores a los de hace unos pocos años y siempre superiores a 2,5.

Estas bombas de calor pueden utilizarse en instalaciones con radiadores debido a que se consiguen altas temperaturas de impulsión: hasta 75°C en Calefacción y 70°C en producción de ACS.



Memoria-Guión tipo adaptada al CTE

del Proyecto de un edificio residencial plurifamiliar

Versión noviembre 2023

Como conclusión práctica puede decirse que, las limitaciones de rendimientos *SCOPnet* que tenían las bombas de calor aerotérmicas hasta hace unos años en las zonas climáticas severas de Castilla y León, y que conllevaban como consecuencia en algunos casos su no consideración como energía renovable según la norma EN 14825:2012, desaparecen.

Se describen y desarrollan ejemplos de 3 sistemas con diferentes esquemas de distribución y distintas tecnologías en equipos para un edificio de 12/16 viviendas.

1. Instalación centralizada híbrida: con bombas de calor aerotérmicas + solar fotovoltaica-fototermia + 1 caldera de gas.
2. Instalaciones individuales con bombas de calor aerotérmicas compactas.
3. Instalaciones individuales híbridas: con bombas de calor aerotérmicas compactas + calderas mixtas de gas.

Se incluye una descripción detallada de componentes de las instalaciones, tanto en la instalación centralizada, como en las instalaciones individuales.

También como novedad. Incluye la instalación de contadores de energía térmica de fuentes renovables para los servicios proyectados, y que se adecuarán al RITE.

Subsistema de energías renovables

En este Apartado se hace un resumen de las aportaciones de fuentes de energías renovables.

Y se hace un resumen del cumplimiento de las exigencias reglamentarias para edificios de nueva construcción del DB HE de 2022, por el que el edificio proyectado tiene la consideración de *edificio de consumo de energía casi nulo EECN (conforme a la directiva 2018/844/UE)*.

Además de las instalaciones térmicas del apartado anterior que utilizan fuentes de energías renovables, se desarrolla un ejemplo de instalación de energía solar fotovoltaica no conectada a red.

Subsistema de ventilación

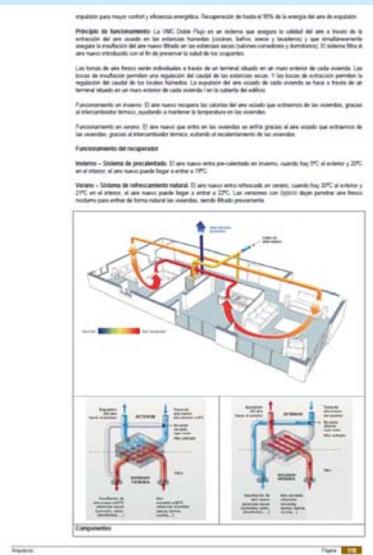
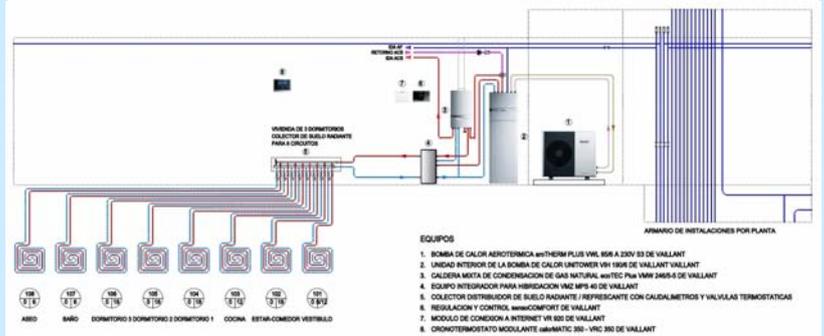
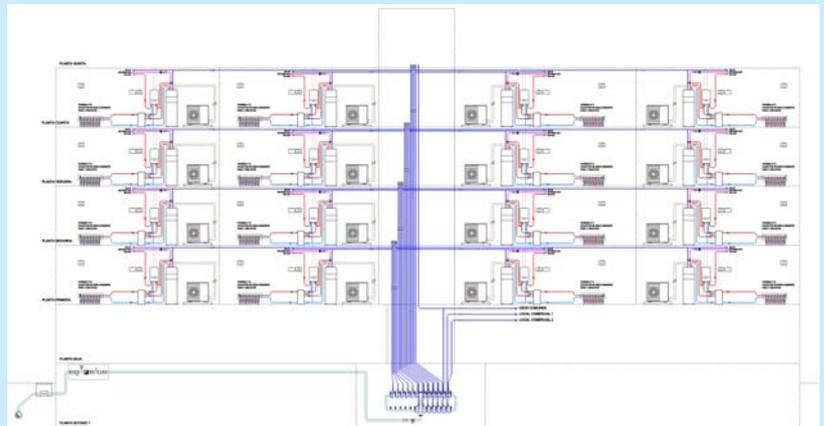
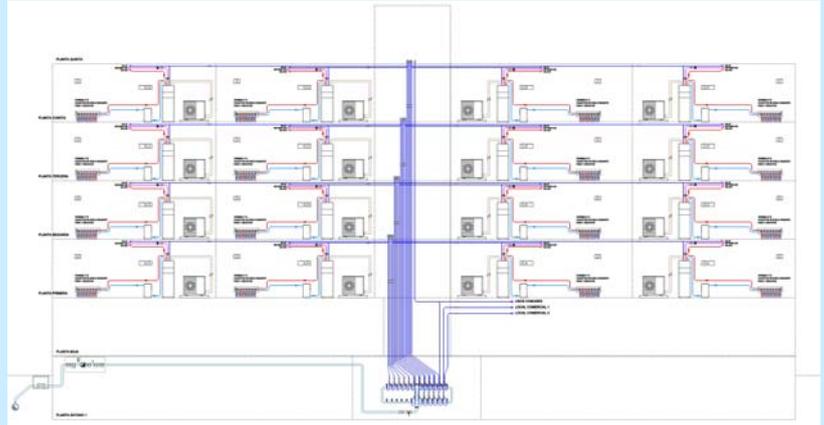
En la zona de las viviendas se describen y desarrollan 3 sistemas de ventilación diferentes:

1. Ventilación híbrida controlada.
2. Ventilación mecánica controlada de simple flujo autorregulable.
3. Ventilación mecánica controlada de doble flujo con recuperador de calor.

Incluyendo en las descripciones de los sistemas esquemas e imágenes de sus componentes que ayudan a su comprensión, y por supuesto sus características técnicas.

Una de las conclusiones que obtengo chequeando un ejemplo de un edificio de 16 viviendas, es que la incorporación de recuperadores de calor va a ser necesaria para cumplir HE 0. Analizando el balance térmico con HULC, el mismo edificio sin recuperador de calor en la instalación de ventilación tiene una demanda energética de calefacción un 35% superior a si se instala recuperador de calor, y en consecuencia los consumos energéticos también son superiores.

Puede darse el caso de un edificio con una envolvente térmica que cumple los valores orientativos de transmitancias del Anejo E (buena calidad de la envolvente térmica), e incluso con un resultado de calificación energética A, pero que incumple parcialmente el HE 0 porque el consumo de *Energía Primaria No Renovable* sobrepasa la exigencia. La importancia del recuperador de calor es la clave.



| | |
|--|--|
| <p>Resaca de ventilación 16L de Sibel con recuperador de calor de ahorro energético instalado en la red de conductos de ventilación en las viviendas conlleva ahorros de 40, 30 y 20% en calefacción en mano y otros beneficios. Dimensiones: 400x200x200 mm. Caudal de regulación 170 m³/h.</p> | |
| <p>Instalación con recuperador de calor de 160x200 mm. de 20, 30, 40, 50 y 60 m³/h. Dimensiones: 400x200x200 mm. Caudal de regulación 170 m³/h.</p> | |
| <p>Resaca de ventilación 16L de Sibel con recuperador de calor de ahorro energético instalado en la red de conductos de ventilación en las viviendas conlleva ahorros de 40, 30 y 20% en calefacción en mano y otros beneficios. Dimensiones: 400x200x200 mm. Caudal de regulación 170 m³/h.</p> | |
| <p>Resaca de ventilación 16L de Sibel con recuperador de calor de ahorro energético instalado en la red de conductos de ventilación en las viviendas conlleva ahorros de 40, 30 y 20% en calefacción en mano y otros beneficios. Dimensiones: 400x200x200 mm. Caudal de regulación 170 m³/h.</p> | |
| <p>Resaca de ventilación 16L de Sibel con recuperador de calor de ahorro energético instalado en la red de conductos de ventilación en las viviendas conlleva ahorros de 40, 30 y 20% en calefacción en mano y otros beneficios. Dimensiones: 400x200x200 mm. Caudal de regulación 170 m³/h.</p> | |
| <p>Resaca de ventilación 16L de Sibel con recuperador de calor de ahorro energético instalado en la red de conductos de ventilación en las viviendas conlleva ahorros de 40, 30 y 20% en calefacción en mano y otros beneficios. Dimensiones: 400x200x200 mm. Caudal de regulación 170 m³/h.</p> | |
| <p>Resaca de ventilación 16L de Sibel con recuperador de calor de ahorro energético instalado en la red de conductos de ventilación en las viviendas conlleva ahorros de 40, 30 y 20% en calefacción en mano y otros beneficios. Dimensiones: 400x200x200 mm. Caudal de regulación 170 m³/h.</p> | |
| <p>Resaca de ventilación 16L de Sibel con recuperador de calor de ahorro energético instalado en la red de conductos de ventilación en las viviendas conlleva ahorros de 40, 30 y 20% en calefacción en mano y otros beneficios. Dimensiones: 400x200x200 mm. Caudal de regulación 170 m³/h.</p> | |
| <p>Resaca de ventilación 16L de Sibel con recuperador de calor de ahorro energético instalado en la red de conductos de ventilación en las viviendas conlleva ahorros de 40, 30 y 20% en calefacción en mano y otros beneficios. Dimensiones: 400x200x200 mm. Caudal de regulación 170 m³/h.</p> | |

Memoria-Guión tipo adaptada al CTE del Proyecto de un edificio residencial plurifamiliar

Versión noviembre 2023

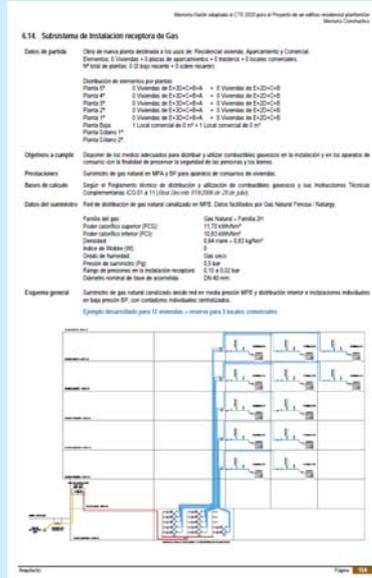
Se incluye además la descripción de la instalación para el almacén de residuos con ventilación mecánica, para los trasteros con ventilación mixta natural-mecánica, y para la zona de aparcamiento con ventilación mecánica.

Subsistema de instalación receptora de Gas

En este Apartado se desarrolla un ejemplo de instalación de suministro de gas natural canalizado desde red en media presión MPB y distribución interior e instalaciones individuales en baja presión BP para un edificio de 12 viviendas.

Se incluyen ejemplos de referencia para el cálculo de potencias de diseño y caudales de diseño de las distintas partes de la instalación.

Se incluye una descripción detallada de componentes de la instalación, tanto en la instalación común, como en las instalaciones individuales.



Memoria de cumplimiento del CTE DB-SE Seguridad estructural

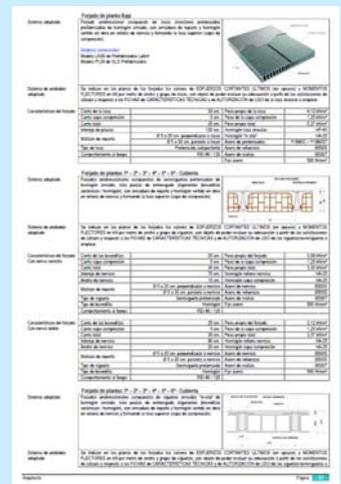
Memoria elaborada a partir del modelo del Colegio Oficial de Arquitectos de Canarias (muy bueno), con secciones específicas de estructuras de hormigón armado y estructuras de acero adaptadas al vigente Código Estructural de 2021 (incluyendo los forjados), además de estructuras de fábrica y estructuras de madera. Completada con un apartado de Ejecución y Control en estructuras de hormigón y de acero.

Se mantiene la aplicación de la vigente Norma de construcción sismorresistente: parte general y edificación (NCSE-02) actualmente en fase de revisión.

Se incluyen distintos tipos de forjados de hormigón armado con sus características técnicas: unidireccionales de losas alveolares pretensadas prefabricadas, unidireccionales de semiviguetas pretensadas, unidireccionales de viguetas armadas "in situ", bidireccionales de nervios armados "in situ", y de losas macizas.

Se personalizan los datos de acciones de viento y de nieve para las 9 provincias de Castilla y León y de Cantabria.

Y también se personalizan los datos de características geotécnicas del terreno con los resultados de estudios geotécnicos realizados en distintas comarcas de las 9 provincias de Castilla y León.



Memoria de cumplimiento del CTE DB-SI Seguridad en caso de incendio

Las novedades están en la Sección SI 2 de Propagación exterior.

La clase de reacción al fuego de los acabados exteriores de las fachadas y de los materiales de aislamiento en el interior de cámaras ventiladas están en función de la altura total de fachada.

Y además, dependiendo de si el arranque inferior de la fachada es o no es accesible al público desde la rasante exterior, y la propia altura de la fachada, se exige una clase de reacción al fuego de los materiales, tanto de los acabados exteriores, como de los materiales aislantes situados en el interior de las cámaras ventiladas.

En la Memoria desarrollada se especifican las nuevas exigencias de clase de reacción al fuego.

Se aportan diferentes soluciones constructivas de Medianerías y Fachadas indicando su clase de reacción al fuego.

Se adjunta una tabla publicada por Andimat (Asociación Nacional de Fabricantes de Materiales Aislantes) donde se indican las clases de reacción al fuego de distintos materiales de aislamientos.



Memoria-Guión tipo adaptada al CTE

del Proyecto de un edificio residencial plurifamiliar

Versión noviembre 2023

Memoria de cumplimiento del CTE DB-SUA Seguridad de utilización y accesibilidad

En esta Sección no hay novedades relevantes.

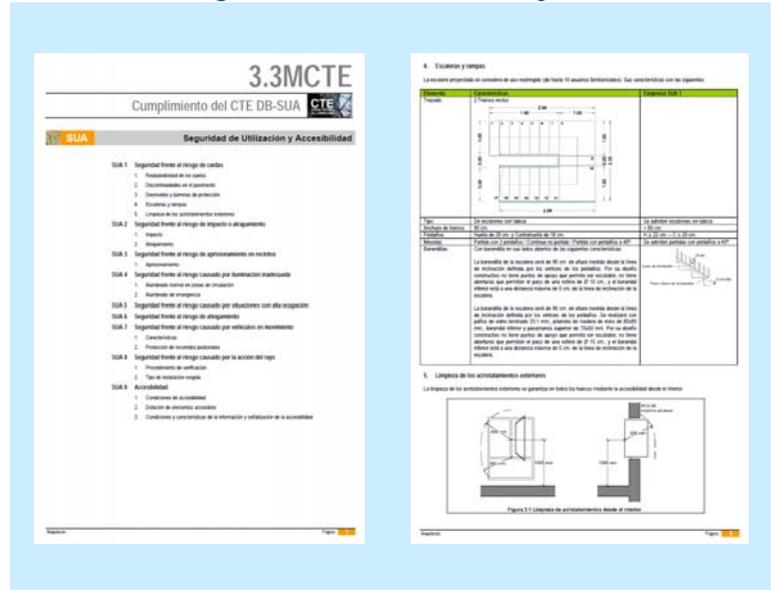
En la Sección SUA 1 es aconsejable incluir una descripción gráfica de la/s escalera/s para justificar su cumplimiento, pues es el elemento de mayor incidencia de riesgo de caídas. Además de describir con detalle sus características de: trazado, tipo, anchura de tramos, peldaños, mesetas, barandillas y pasamanos.

En la Sección SUA 8 se incluye una hoja de cálculo para el cálculo de la frecuencia esperada de impactos de rayos y el riesgo admisible.

En la Sección SUA 9 es donde se describe el cumplimiento de las condiciones de accesibilidad del edificio según el CTE (condiciones funcionales y de dotación de elementos accesibles), normativa estatal, que no tienen por qué ser las mismas que las del Reglamento de Accesibilidad y Supresión de Barreras de Castilla y León, normativa autonómica.

El cumplimiento de las condiciones de Accesibilidad y Supresión de Barreras del Reglamento de Castilla y León se deben incluir en la parte de la Memoria de Cumplimiento de Otros Reglamentos y Disposiciones (Apartado 4.2.MO).

En el caso que se proyecte una plaza de aparcamiento accesible, y ésta cuente con una estación de recarga de vehículo eléctrico, el itinerario accesible llegará hasta la estación de recarga.



Memoria de cumplimiento del CTE DB-HS Salubridad

En la Sección HS 1 de Protección frente a la humedad se justifican las soluciones constructivas descritas previamente en la Memoria Descriptiva 1MD y en la Memoria Constructiva 2MC de Muros en contacto con el terreno, Suelos, Fachadas y Cubiertas. En el caso de las fachadas, la justificación está adaptada a las zonas pluviométricas y grados de impermeabilidad exigidos por provincias y zonas. Y se especifican los distintos conjuntos de condiciones optativas de la tabla 2.7 del DB HS 1 para su cumplimiento.

La Sección HS 2 de Recogida y evacuación de residuos, se ajusta al sistema de recogida centralizada con contenedores de calle de superficie. Se incluye una hoja de cálculo para calcular la superficie del almacén de contenedores, o del espacio de reserva en su caso, a partir de los datos de ocupación del edificio.

La Sección HS 3 de Calidad del aire interior, se ajusta a la última modificación del CTE DB HS de junio de 2017 en la que modificaron los caudales mínimos de ventilación. Se redujeron, y se diferenciaron entre caudales constantes en locales habitables, y caudales constantes o variables en locales no habitables.

Se describe y justifican los 2 sistemas de ventilación de la Memoria Constructiva 2MC: ventilación mecánica controlada de simple flujo, y ventilación mecánica de doble flujo con recuperador de calor para la zona de viviendas, con la descripción y características técnicas de sus componentes. Y se incluyen hojas de cálculo de caudales y dimensiones de conductos.

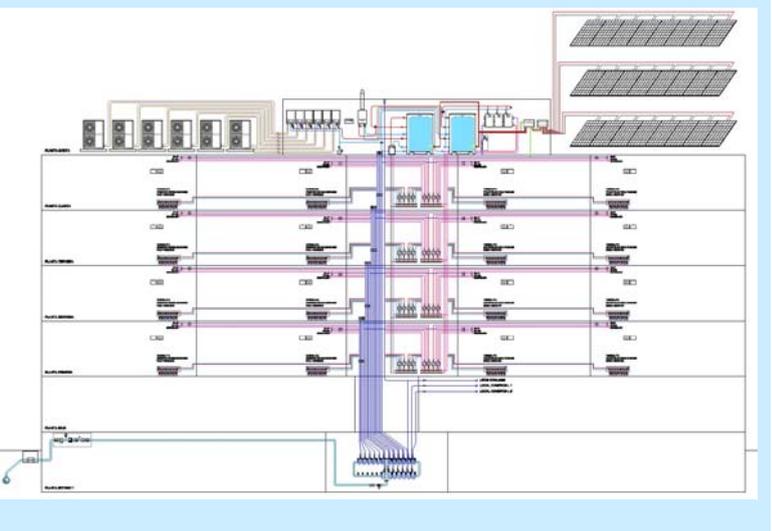
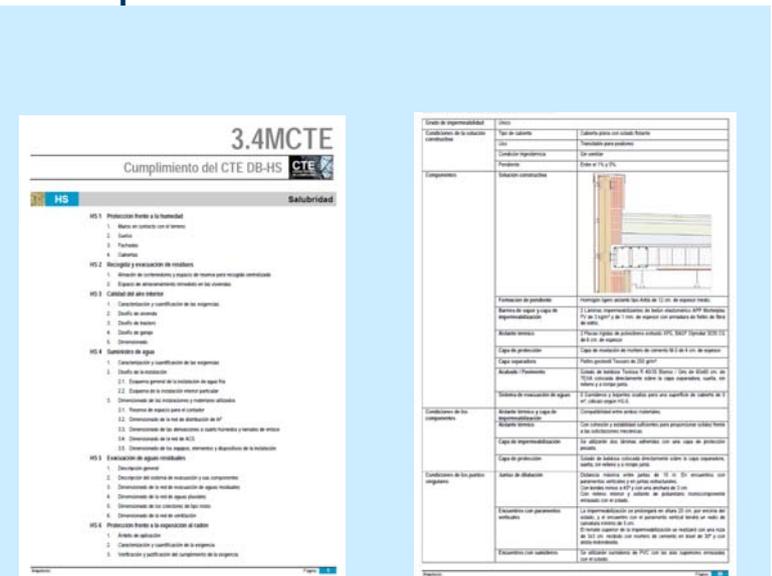
Incluye también, la descripción de la instalación de ventilación de la zona de trasteros, almacén de residuos y aparcamientos, con la descripción y características técnicas de sus componentes.

Para la Sección HS 4 de Suministro de agua, conviene elaborarse un esquema general de la instalación de AF y ACS de cada proyecto, que se incluiría en el plano de la instalación y en este apartado. Este esquema es fundamental para el correcto dimensionado de la instalación, y también para la justificación de la contribución mínima de energía renovable para cubrir la demanda de ACS de la exigencia HE 4.

Se desarrolla un ejemplo de un edificio de 16 viviendas y 2 locales comerciales, con un esquema de distribución centralizado híbrido para producción de ACS y para el resto de servicios.

Se incluyen hojas de cálculo de diámetros.

Para la Sección HS 5 de Evacuación de aguas residuales se desarrolla el ejemplo del mismo edificio de la sección anterior, y se justifica su cumplimiento a partir de adaptar unas sencillas tablas con los aparatos y tramos de bajantes, colectores y sumideros que tengamos en proyecto.



Memoria-Guión tipo adaptada al CTE del Proyecto de un edificio residencial plurifamiliar

Versión noviembre 2023

En la nueva Sección HS 6 de Protección frente al radón, se plantean 5 ejemplos de verificación y justificación de dicha exigencia. Los municipios están clasificados frente a la exposición al radón en 3 zonas: Zona I, Zona II y municipios sin clasificación. En Castilla y León la mayoría de municipios no están incluidos en el Mapa de municipios clasificados por niveles de potencial de radón.

Además del mapa de clasificación, disponemos del Apéndice B del HS 6 en el que viene un listado de clasificación de todos los municipios de España en función del potencial de radón.

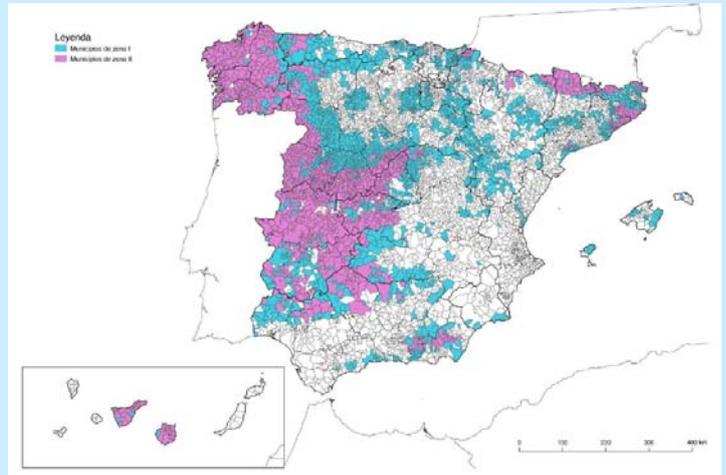
Además de la clasificación del municipio como punto de partida, hay que especificar si tenemos plantas con locales habitables en contacto con el terreno.

En edificios con plantas de sótano para usos no habitables, no existen *locales habitables* en contacto con el terreno, y por lo tanto no existe el riesgo de exposición de los usuarios a concentraciones inadecuadas de radón.

En edificios sin plantas de sótano y con locales habitables en planta baja, si existen *locales habitables* en contacto con el terreno, y por lo tanto existe el riesgo de exposición de los usuarios a concentraciones inadecuadas de radón.

Los 5 ejemplos desarrollados son:

1. Para Zona I: Suelo con solera en contacto con el terreno con barrera de protección.
2. Para Zona I: Suelo con solera armada con espacio de contención ventilado.
3. Para Zona I: Suelo con forjado con espacio de contención ventilado.
4. Para Zona II: Suelo con solera armada con barrera de protección y espacio de contención ventilado.
5. Para Zona II: Suelo con solera armada con barrera de protección y sistema de despresurización del terreno.



Memoria de cumplimiento del CTE DB-HR Protección frente al ruido

El punto de partida de la justificación del HR es conocer los niveles de ruido en el emplazamiento del proyecto. Podemos encontrarlos con estas dos situaciones:

- Opción 1: En municipio con mapa de ruidos actualizado.
- Opción 2: En municipio sin mapa de ruidos actualizado.

Si estamos en la primera opción, podemos consultar los valores de nivel de ruido total en el emplazamiento del proyecto ($L_d - L_e - L_n - L_{den}$). Si estamos en la segunda opción, tendremos que obtener estos datos de un Estudio Acústico específico realizado por una Entidad de Evaluación Acústica que adjuntaremos al proyecto en el Apartado EA de Anejos a la Memoria. Todo ello, conforme al artículo 28 de la *Ley 5/2009, de 4 de junio, del Ruido de Castilla y León*.

Para el caso de edificio de viviendas, en ningún caso nos sirve el Informe Acústico elaborado por el proyectista.

Con estos datos podemos determinar la caracterización y cuantificación de exigencias. Y el siguiente paso, será hacer una clasificación de los recintos y unidades de uso del proyecto (recintos habitables, no habitables, protegidos, de instalaciones, de actividad y ruidosos).

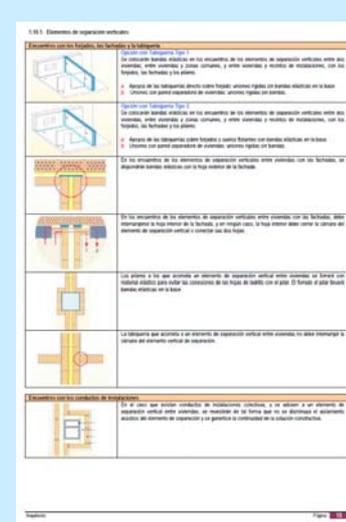
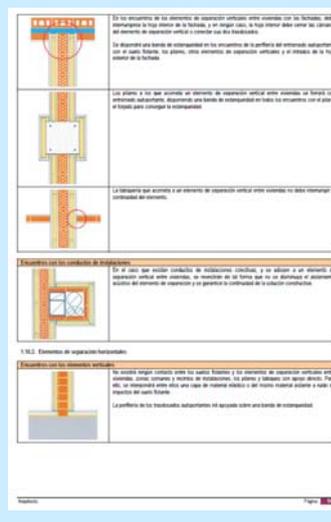
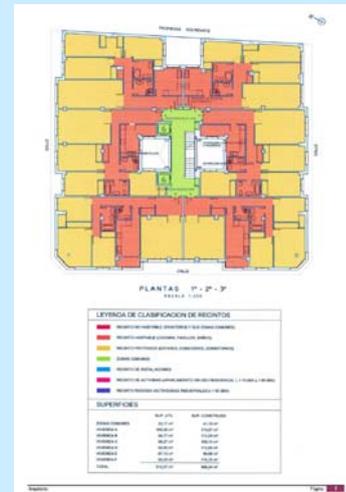
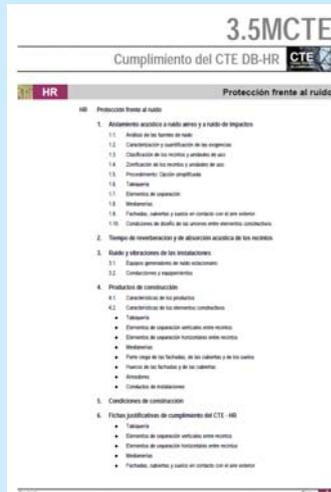
Se adjunta un ejemplo de un edificio de 29 viviendas con garajes y trasteros.

El procedimiento de cumplimiento de la exigencia HR se realiza mediante la opción simplificada. Es decir, que los valores límite de aislamiento para los recintos del edificio (diferencia de niveles acústicos $D_{nT,A}$ y $D_{2m,n,T,Att}$) se justifica por los índices globales de reducción acústica R_w , R_A y $R_{A,10}$ de los elementos constructivos.

Por tanto, y ya es reiterativo, de cara a la calidad del proyecto y a la coherencia del contenido de los distintos documentos, es fundamental que las soluciones constructivas de esta Sección coincidan con las del resto de Secciones, por ejemplo, HS y HE, y por supuesto a las que se describan en las Memorias Descriptiva y Constructiva.

Se desarrolla 1 modelo de Memoria-Guión con distintos tipos de Elementos de Separación Vertical del Tipo 1, es decir, de 1 hoja de fábrica con *trasdosado* de entramado autoportante

La opción alternativa a ésta, es utilizar la opción general con la herramienta informática de cálculo del DB HR que permite verificar el cumplimiento de los casos más frecuentes. La herramienta sirve para realizar uno a uno el chequeo del aislamiento acústico de parejas de recintos a ruido aéreo y de impactos o simultáneamente y para calcular la absorción acústica y tiempo de reverberación.



Memoria-Guión tipo adaptada al CTE del Proyecto de un edificio residencial plurifamiliar

Versión noviembre 2023

En el Apartado 4.2. de Características de los elementos constructivos, se incluye una recopilación de las características acústicas de los elementos constructivos del proyecto: Tabiquerías, Elementos de Separación Vertical entre recintos, Elementos de Separación Horizontal entre recintos, Medianerías, parte ciega de Fachadas y Cubiertas, Huecos de fachadas y cubiertas, Aireadores y conductos de instalaciones.

Y por último, se rellenan las Fichas justificativas K.1 de la opción simplificada de aislamiento acústico del ejemplo de un edificio de 29 viviendas con garajes y trasteros.

| Identificación | Descripción | M | Su | St | Su ₀ | St ₀ |
|----------------|--|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| HE 0 | Limitación de consumo energético | 300 kg/m ² | 50 kWh/m ² | 40 kWh/m ² | 40 kWh/m ² | 40 kWh/m ² |
| HE 1 | Condiciones para el control de la demanda energética | 200 kg/m ² | 50 kWh/m ² | 40 kWh/m ² | 40 kWh/m ² | 40 kWh/m ² |
| HE 2 | Condiciones de las instalaciones térmicas | 200 kg/m ² | 50 kWh/m ² | 40 kWh/m ² | 40 kWh/m ² | 40 kWh/m ² |
| HE 3 | Condiciones de las instalaciones de iluminación | 200 kg/m ² | 50 kWh/m ² | 40 kWh/m ² | 40 kWh/m ² | 40 kWh/m ² |
| HE 4 | Condiciones de bienestar e higiene | 200 kg/m ² | 50 kWh/m ² | 40 kWh/m ² | 40 kWh/m ² | 40 kWh/m ² |

| Identificación | Descripción | M | Su | St | Su ₀ | St ₀ |
|----------------|--|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| HE 0 | Limitación de consumo energético | 300 kg/m ² | 50 kWh/m ² | 40 kWh/m ² | 40 kWh/m ² | 40 kWh/m ² |
| HE 1 | Condiciones para el control de la demanda energética | 200 kg/m ² | 50 kWh/m ² | 40 kWh/m ² | 40 kWh/m ² | 40 kWh/m ² |
| HE 2 | Condiciones de las instalaciones térmicas | 200 kg/m ² | 50 kWh/m ² | 40 kWh/m ² | 40 kWh/m ² | 40 kWh/m ² |
| HE 3 | Condiciones de las instalaciones de iluminación | 200 kg/m ² | 50 kWh/m ² | 40 kWh/m ² | 40 kWh/m ² | 40 kWh/m ² |
| HE 4 | Condiciones de bienestar e higiene | 200 kg/m ² | 50 kWh/m ² | 40 kWh/m ² | 40 kWh/m ² | 40 kWh/m ² |

Memoria de cumplimiento del CTE DB-HE Ahorro de energía

HE 0 Limitación de consumo energético y HE 1 Condiciones para el control de la demanda energética

La justificación de cumplimiento de estas exigencias se realiza usando el procedimiento general de simulación de un modelo térmico, que además nos realiza el certificado de eficiencia energética. Es decir, usando aplicaciones informáticas que sean Documentos Reconocidos. A fecha septiembre de 2023 existen 4 aplicaciones informáticas como Documentos Reconocidos por el procedimiento general: HULC, CYPETHERM HE Plus, SG Save y Tekton 3D TK-CEEP.

Existen además las aplicaciones CEX y CERMA, que también son Documentos Reconocidos para realizar estas verificaciones de edificios en construcción, pero por el procedimiento simplificado. Los resultados de los cálculos realizados por el procedimiento simplificado son de menor eficiencia respecto a los del procedimiento general, pues realizan simplificaciones por el lado de menor eficiencia, y no utilizan simulaciones del modelo térmico.

En la Memoria-Guión elaborada se ha utilizado la última versión de HULC de mayo de 2023 aplicado a un edificio de 16 viviendas con una instalación centralizada con aerotermia, solar fotovoltaica y apoyo de caldera de gas.

Se aportan como complementos hojas de cálculo para cálculos de transmitancias, comprobación de condensaciones, cálculo de producción solar térmica, cálculo de producción solar fotovoltaica y cálculo de aportaciones de energías renovables.

HE 2 Condiciones de las instalaciones térmicas

Se ha modificado y actualizado la Ficha de cumplimiento del RITE que elaboró en su día el CAT de Asturias, adaptándola a la casuística de un edificio residencial plurifamiliar y al vigente RITE (Real Decreto 178/2021).

Se incorporan equipos generadores de calor / frío con los avances tecnológicos de los nuevos sistemas de instalaciones térmicas: bombas de calor aerotérmicas compactas, bombas de calor geotérmicas, acumuladores de inercia multienergía, módulos fotovoltaicos, equipos para hibridación de sistemas y equipos de ventilación con recuperadores de calor.

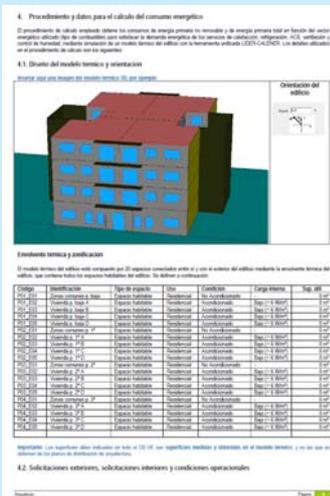
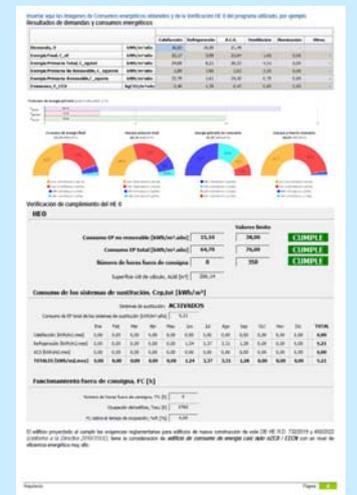
HE 3 Condiciones de las instalaciones de iluminación

Esta exigencia sigue siendo de aplicación solamente en los espacios y zonas de uso común de la zona residencial y las zonas de aparcamientos y cuartos de instalaciones. En el interior de las viviendas no es exigible.

Se utilizan luminarias con soluciones luminotécnicas con lámparas LED.

El cumplimiento de la exigencia consiste básicamente, en calcular la potencia instalada en el edificio y el Valor de Eficiencia Energética de la instalación, y obtener unos valores inferiores a los valores límite de ambos parámetros.

Se incluyen hojas de cálculo para su justificación.



Memoria-Guión tipo adaptada al CTE del Proyecto de un edificio residencial plurifamiliar

Versión noviembre 2023

HE 4 Contribución mínima de energía renovable para cubrir la demanda de agua caliente sanitaria

El cambio de título de esta sección ya es muy aclaratorio. Para la producción de ACS y/o climatización de piscinas hay que utilizar energías renovables con una contribución mínima del 60% de la demanda, y la energía solar térmica deja de ser un sistema exclusivo y obligatorio para cumplir el HE 4.

Coincidiendo con uno de los sistemas térmicos descritos en la Memoria Constructiva se describe y desarrolla un ejemplo de instalación centralizada híbrida con bombas de calor aerotérmicas, solar fotovoltaica-fototermia y apoyo con 1 caldera de gas. Todos ello, para un edificio de 16 viviendas.

Incluyendo en las descripciones de los sistemas esquemas e imágenes de sus componentes que ayudan a su comprensión, y por supuesto sus características técnicas y rendimientos energéticos.

Incluye también una hoja de cálculo con los cálculos de contribución de energías renovables, que se realizan conforme a la Decisión de la Comisión de 1/03/2013, que establece las directrices para el cálculo de la energía renovables procedente de bombas de calor de diferentes tecnologías.

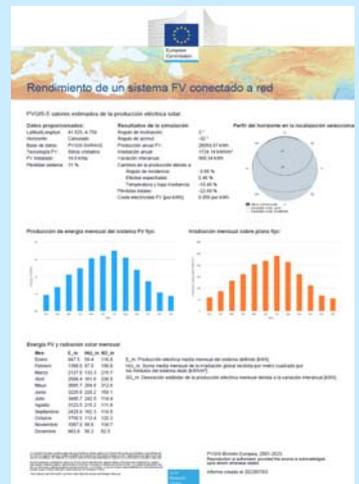
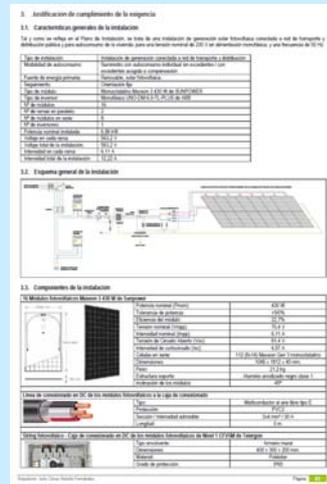


HE 5 Generación mínima de energía eléctrica procedente de fuentes renovables

Esta Sección cambia sustancialmente. Para edificios residenciales plurifamiliares de menos de 1.000 m² construidos esta exigencia no es de aplicación, y para las que superen los 1.000 m² hay que instalar una instalación de generación fotovoltaica con una potencia mínima a instalar en función de la superficie construida y de la superficie de cubierta no transitable o accesible únicamente para conservación.

En el caso que en el proyecto proyectemos una instalación solar fotovoltaica, bien conectada a red, o bien para autoconsumo, insertar aquí la descripción, las características y la producción de energía eléctrica de dicha instalación.

Existe una herramienta web denominada PVGIS (Photovoltaic Geographical Information System) que permite calcular la producción solar fotovoltaica a partir de unos sencillos datos de localización, potencia instalada y ángulos de los módulos fotovoltaicos, obteniendo resultados mensuales de energía FV producida en kWh y radiación solar en kWh/m².



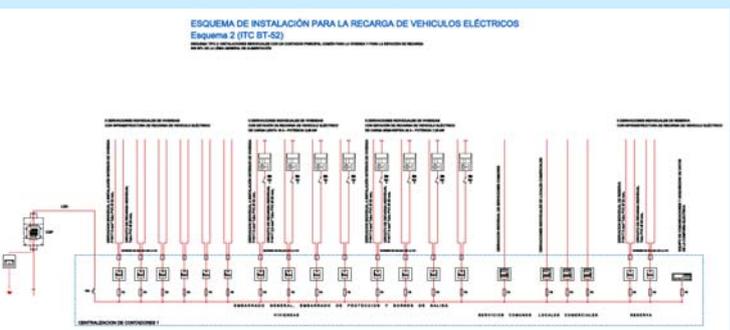
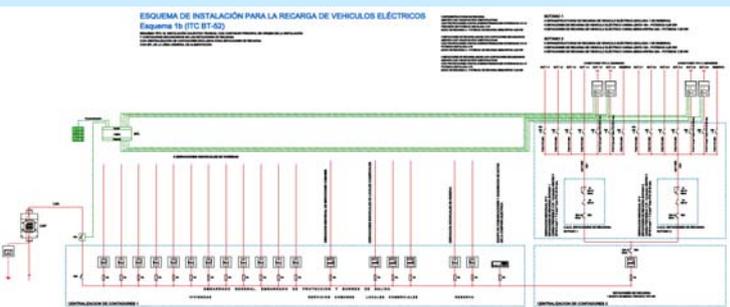
HE 6 Dotaciones mínimas para la infraestructura de recarga de vehículos eléctricos

Esta nueva exigencia establece que para todos los edificios de nueva construcción que cuenten con un garaje o zona de aparcamiento exterior es exigible la dotación mínima de una infraestructura de recarga de vehículo eléctrico. El edificio estará equipado con una preinstalación de electricidad para la recarga de vehículos eléctricos (sistema de conducción de cables), de forma que se facilite su utilización posterior. En edificios residenciales los sistemas de conducción de cables permitirán la alimentación del 100% de las plazas de aparcamiento, y la centralización de contadores dispondrá de 2 módulos de reserva para ubicar 2 contadores principales y espacio de reserva para la ubicación de los dispositivos de protección.

Se plantean 2 alternativas de instalación: un esquema colectivo troncal con contador principal en origen y contadores secundarios incorporados en las futuras estaciones de recarga SAVE conforme al esquema 1b de la ITC-BT 52, y un esquema de instalaciones individuales con un contador principal común para cada vivienda y para cada futura estación de recarga SAVE conforme al esquema 2 de la ITC-BT 52.

Adicionalmente se pueden proyectar estaciones de recarga SAVE asociadas a placas de aparcamiento y viviendas en concreto. Habrá que determinar los puntos de conexión, el tipo de alimentación (monofásico o trifásico), la velocidad de carga y la potencia de recarga.

Habrà que realizar una previsión de cargas en función de todos los usos del edificio, incluidas las futuras estaciones de recarga de vehículos eléctricos.



4MO Memoria de cumplimiento de otros reglamentos y disposiciones

Requisitos básicos de habitabilidad HAB

Este documento formulado como una declaración responsable, desarrolla y refunde la justificación del cumplimiento de los Requisitos Básicos de habitabilidad del CTE 2023 (HS, HR y HE) con los aspectos funcionales y de uso del edificio de otras normativas: SUA 9 de *Accesibilidad para personas con discapacidad*, la Orden de 29/02/1944 que todavía vigente *sobre condiciones mínimas de habitabilidad*, y las normas generales de edificación aplicables contenidas en el planeamiento urbanístico de la localidad.



Accesibilidad y Supresión de barreras de Castilla y León

Como ya he indicado anteriormente en el Apartado SUA 9, es aquí donde hay que justificar el cumplimiento de las condiciones de accesibilidad del edificio según el Reglamento de Accesibilidad y Supresión de Barreras de Castilla y León, normativa autonómica. Son requerimientos funcionales y dimensionales mínimos de la Sección 2ª del Reglamento.

Este documento actualiza el elaborado por el CAT de León para su utilización en proyectos de uso privado de viviendas colectivas.

Puede también utilizarse para agrupaciones de viviendas unifamiliares que comparten zonas comunes.



Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión REBT

Este documento se desarrolla a nivel de Memoria técnica conforme al vigente REBT.

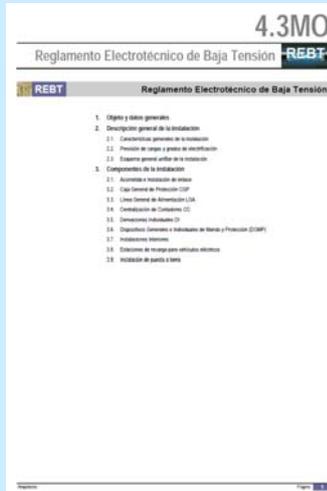
El guión desarrollado describe una instalación de solamente consumo y con estaciones de recarga para vehículos eléctricos. Incluye una hoja de cálculo de previsión de cargas y grados de electrificación.

Describe todos los componentes de la instalación con sus características técnicas, con opciones a elegir en cuanto a la centralización de contadores y a los cuadros de mando y protección de las viviendas.

En cuanto a la dotación mínima de la infraestructura de recarga de vehículos eléctricos. El edificio estará equipado con una preinstalación de electricidad para la recarga de vehículos eléctricos (sistema de conducción de cables), de forma que se facilite su utilización posterior. En edificios residenciales los sistemas de conducción de cables permitirán la alimentación del 100% de las plazas de aparcamiento, y la centralización de contadores dispondrá de 2 módulos de reserva para ubicar 2 contadores principales y espacio de reserva para la ubicación de los dispositivos de protección.

Se plantean 2 alternativas de instalación: un esquema colectivo troncal con contador principal en origen y contadores secundarios incorporados en las futuras estaciones de recarga SAVE conforme al esquema 1b de la ITC-BT 52, y un esquema de instalaciones individuales con un contador principal común para cada vivienda y para cada futura estación de recarga SAVE conforme al esquema 2 de la ITC-BT 52.

Adicionalmente se pueden proyectar estaciones de recarga SAVE asociadas a placas de aparcamiento y viviendas en concreto. Habrá que determinar los puntos de conexión, el tipo de alimentación (monofásico o trifásico), la velocidad de carga y la potencia de recarga.



Memoria-Guión tipo adaptada al CTE del Proyecto de un edificio residencial plurifamiliar

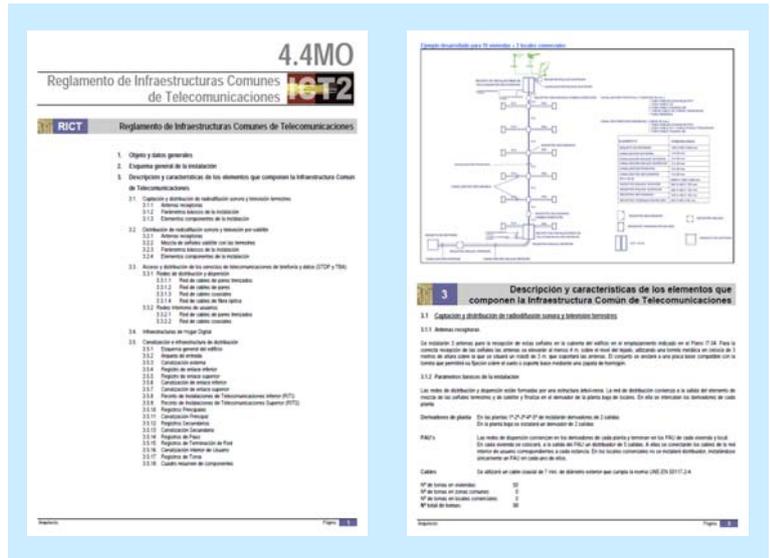
Versión noviembre 2023

Reglamento de Infraestructuras Comunes de Telecomunicaciones
Este documento se desarrolla a nivel de Memoria técnica conforme al vigente RICT.

- Se describe una instalación adaptada a los nuevos servicios de telecomunicaciones:
- Infraestructuras de señales digitales terrestres, de radiodifusión sonora y de televisión (TDT + RTV).
 - Infraestructuras de servicios de telefonía disponible al público (STDP) y servicios de telecomunicaciones de banda ancha (TBA: ADSL y Fibra óptica).

Se desarrolla un ejemplo para un edificio de 10 viviendas y 2 locales comerciales con 4 tecnologías distintas de redes con el objeto de ofrecer una orientación en todos los casos posibles: de cables de pares trenzados, de cables de pares, de cables coaxiales y de cables de fibra óptica.

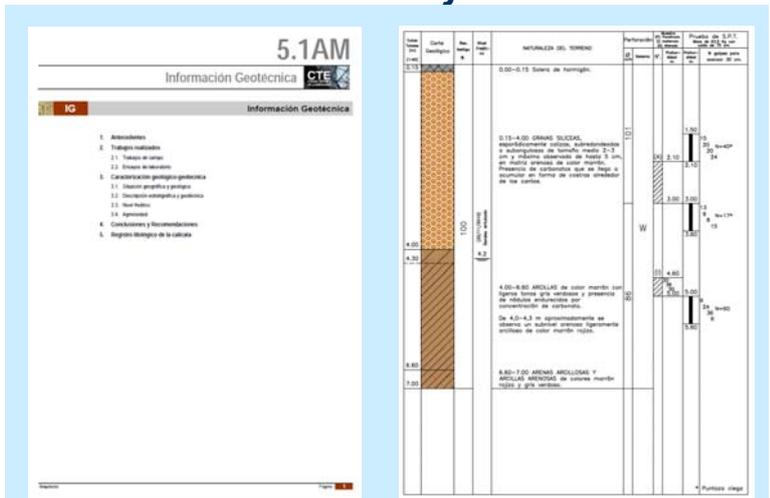
Describe todos los componentes de la instalación con sus características técnicas, y se incluye un cuadro resumen de componentes.



Información Geotécnica

En este Apartado es donde hay que incluir el estudio geotécnico que nos aporte el promotor / propiedad.

Se han recopilado 11 estudios geotécnicos (uno en cada capital de provincia de Castilla y León, Ponferrada y Cantabria), con los que se han elaborado documentos de Información Geotécnica con el objetivo de obtener los parámetros geotécnicos estimados en el proyecto, si todavía no tenemos el estudio geotécnico, para cumplimiento del DB SE-C de Cimentaciones.

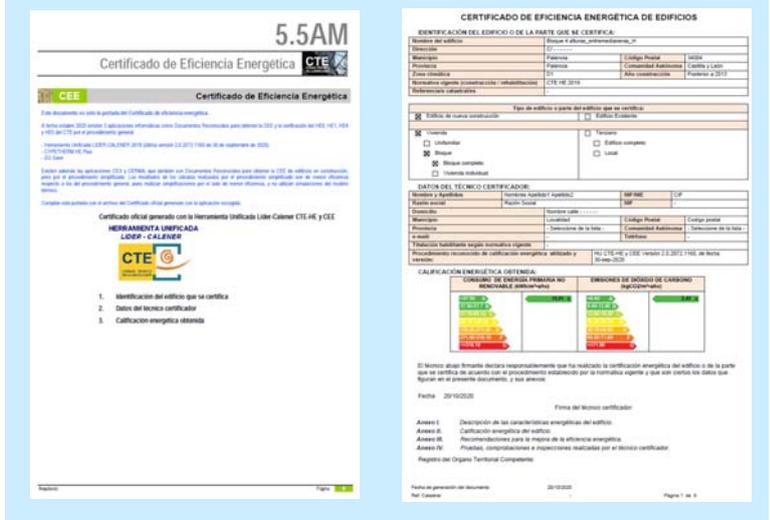


Certificado de eficiencia energética

A fecha septiembre 2023 existen 4 aplicaciones informáticas como Documentos Reconocidos para obtener el Certificado de eficiencia energética y la verificación de HE0, HE1, HE4 y HE5 del CTE por el procedimiento general:

- Herramienta Unificada LIDER-CALENER 2019 (última versión 2.0.2412.1173 de 11 de mayo de 2023)
- CYPETHERM HE Plus
- SG Save
- Tekton3D TK-CEEP

Existen además las aplicaciones CEX y CERMA, que también son Documentos Reconocidos para obtener la CEE de edificios en construcción, pero por el procedimiento simplificado. Los resultados de los cálculos realizados por el procedimiento simplificado son de menor eficiencia respecto a los del procedimiento general, pues realizan simplificaciones por el lado de menor eficiencia, y no utilizan simulaciones del modelo térmico.



5AM Anejos a la Memoria

Memoria-Guión tipo adaptada al CTE del Proyecto de un edificio residencial plurifamiliar

Versión noviembre 2023

Plan de Control de Calidad

Se han desarrollado 2 modelos de Plan, uno de tipo reducido (11 páginas) y otro más extenso (22 páginas). Ambos están planteados como un listado de los controles y pruebas de los que se compone el Plan. La diferencia del modelo extenso radica en un primer apartado que expone el contenido del Plan según el CTE y las funciones de cada agente que intervienen, una mayor definición de los controles de recepción de obra y de ejecución en los capítulos de Cimentación y Estructura de hormigón (con referencias al Código Estructural de 2021), y con un último apartado sobre el Marcado CE y los Sellos de calidad de los productos de construcción.

En ambos, en cuanto a las estructuras de hormigón armado y acero se hace referencia a los controles definidos en el Código Estructural de 2021.

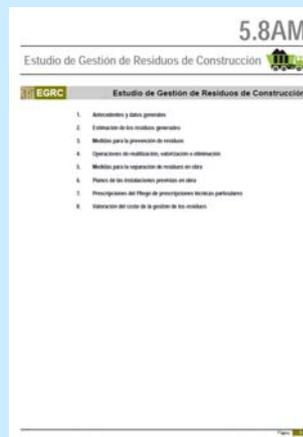
Como novedad incluye un Apartado de la instalación de generación de electricidad con energía solar fotovoltaica.



Estudio de Gestión de Residuos de Construcción

Se ha elaborado un modelo para obras de nueva construcción basado en una estimación global de RCs a partir de la superficie total construida, y posteriormente una distribución pormenorizada de clases de residuos por ratios medios.

Los porcentajes en peso de los residuos aplicados son los indicados en la publicación de *Ratios nacionales de generación de residuos de construcción y demolición de junio de 2023 del CSCAE*, para nueva construcción de edificación residencial en el ámbito de Castilla y León.



Otros

En los Anejos a la Memoria es donde tenemos que incluir todos aquellos documentos técnicos que, no estando firmados por el autor del proyecto, son necesarios para la definición y justificación de la obra. Por ejemplo.

- Información geotécnica
- Memoria de las instalaciones térmicas
- Memoria de la instalación de protección contra incendios
- Memoria de cálculo de la estructura
- Estudio de Seguridad y Salud
- Estudio de impacto ambiental

3PC Pliego de Condiciones

Se ha elaborado un Pliego de Condiciones tipo completo incluyendo un listado de normativa técnica de aplicación actualizada a diciembre 2022.

Las últimas actualizaciones introducidas son:

- RD 244/2019 estatal de autoconsumo de energía eléctrica.
- Modificación de Anexos de la Ley del Ruido de Castilla y León. Decreto 38/2019.
- RD 732/2019 de modificación del CTE (SI, HS y HE).
- RD 178/2021 de modificación del RITE.
- RD 390/2021 de modificación del procedimiento básico para la CEE.
- RD 470/2021 por la que se aprueba el Código Estructural.
- RD 29/2021 de medidas urgentes de fomento de la movilidad eléctrica.
- Ley 9/2022 de Calidad de la Arquitectura.
- RD 450/2022 de modificación del CTE (HE5 y HE6).
- RD 450/2022 de modificación de la ITC BT 52 del REBT (recarga de vehículos eléctricos).

En el Capítulo de Condiciones Técnicas Particulares se han añadido nuevos apartados de fachadas ventiladas, particiones con sistemas de placas de yeso laminado, instalación de generación de electricidad con paneles solares fotovoltaicos, instalación de estación de recarga de vehículos eléctricos, e instalación de calefacción/refrigeración con aerotermia y con geotermia.



Más información

JULIO CÉSAR ANTOLÍN FERNÁNDEZ. Arquitecto
979701125 – 664741210 – juliocesar.antolin@coal.es
C/ Marqués de Albaida 9 – 1º B. Palencia 34005