

CO<sub>2</sub>

Nulo

**MANUAL PARA LA CERTIFICACIÓN  
DE EDIFICIOS DESCARBONIZADOS  
CO2NULO®**

*Versión 2.0 - Marzo 2023*

# Agradecimientos

El manual CO2Nulo ha sido posible al esfuerzo realizado por los técnicos de la Asociación Ecómetro

Irina Tumini  
Pablo Rodríguez Herranz  
Giorgos Tragopoulos  
Erwin Rodríguez Pabón  
Diego Ruiz  
Iñaki Alonso

## **Contacto**

Asociación Ecómetro  
Giorgos Tragopoulos  
hola@ecometro.org  
Calle Ferraz, 56  
www.ecometro.org  
Madrid

# Índice

<b>1. Introducción</b>	<b>3</b>
<b>2. La Asociación Ecómetro</b>	<b>5</b>
<b>3. Conceptos asociados</b>	<b>7</b>
<b>4. CO<sub>2</sub>Nulo</b>	<b>8</b>
4.1. Proceso de certificación CO <sub>2</sub> Nulo	11
4.2. Niveles de certificación	13
4.3. Metodología	14
4.4. Esquema de certificación	15
4.5. Requerimientos mínimos y prerequisites	16
4.6. Certificaciones complementarias	18
<b>5. Carbono en la edificación</b>	<b>19</b>
El edificio de referencia	19
Carbono embebido	21
Carbono operacional	29
<b>6. Innovación</b>	<b>31</b>
<b>7. Compensación</b>	<b>33</b>
Programas de compensación	33
Compensación por niveles de certificación	35
<b>ANEXOS</b>	<b>37</b>

# 1. Introducción

El calentamiento global es una realidad para nuestro planeta, según los informes del Panel de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC), se afirma que aún con las medidas de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero que tenemos hoy en día sobrepasaremos la barrera de 1.5° C que es el límite fijado (y la proyección esperada entre el 2030 y el 2052) para evitar mayores consecuencias en los ecosistemas de nuestro planeta. Es por ello, que los gobiernos y la industria deben priorizar y trabajar en conjunto para evitar y reducir las emisiones de carbono en todos los sectores de la economía (Rhein, M., S.R. Rintoul, S. Aoki, E. Campos, D. Chambers, R.A. Feely, S. Gulev, G.C. Johnson, S.A. Josey and C. Mauritzen, D. Roemmich 2013).

En ese sentido el cambio de modelo económico hacia una economía circular juega un papel importante para reducir el consumo de materias primas vírgenes y fomentar la reutilización de materias primas secundarias. De acuerdo al Plan de España Circular 2030, el sector de la construcción representa el uso del 40% de los recursos, genera 40% de los residuos y emite el 35% de los gases de efecto invernadero. Siendo importante tomar medidas en este sector que minimicen el impacto e incorporar tecnologías que permitan evolucionar hacia un modelo de construcción verde, sostenible y eficiente acompañando la meta del Gobierno de España de descarbonización a 2050 (Gobierno de España 2020).

La descarbonización del sector viene acompañada por una estrategia nacional de electrificación de consumos que permitan el autoabastecimiento de las necesidades energéticas mediante energías renovables. Así mismo, de acuerdo con las proyecciones nacionales para el horizonte 2050 el 80% del parque residencial ya estará edificado y bajo la aplicación de medidas de eficiencia energética, uso de materiales alternativos y sostenibles, frente a otros materiales (MITECO 2020).

Debido a la larga vida útil de los edificios y su baja tasa de renovación frente a otros sectores, el sector de la edificación debe incorporar medidas de reducción de gases de efecto invernadero a largo plazo y tomar acción que le permita cuantificar los impactos para una mejor toma de decisiones durante la etapa de diseño y ejecución del proyecto. Una de esas medidas es la aplicación de la metodología de Análisis de Ciclo de Vida (ACV) permitiendo a los técnicos calcular, dimensionar, comparar los impactos ambientales derivados de la construcción y sus actividades.

La aplicación de la metodología de ACV en construcción está experimentando un fuerte avance en relación a la armonización y normalización de criterios. Su aplicación a los edificios está normalizada por la UNE EN 15978, que proporciona un marco coherente para la evaluación de impactos provocados desde la fabricación, transporte e instalación de los materiales y productos de construcción hasta el fin de vida de los mismos, pasando por aquellos derivados del consumo de energía y de otros aspectos provocados durante el uso del edificio.

En este marco, La Asociación Ecómetro ha desarrollado la [herramienta Ecómetro ACV](#), una herramienta online, que basándose en el presupuesto del proyecto, permite calcular fácilmente hasta 21 categorías de impacto y evaluar el comportamiento ambiental del edificio a lo largo de su ciclo de vida de acuerdo a la norma UNE EN 15978 y la estructura de los módulos A, B, C y D.

Adicionalmente, el reto de transitar hacia un 2050 con emisiones nulas requiere de un cambio de paradigma en la industria de la construcción y ante este reto la Asociación Ecómetro quiere contribuir a la reducción de emisiones e impactos que genera el calentamiento global y degradación del medio ambiente. Por ello se ha creado Ecómetro CO<sub>2</sub>Nulo, una certificación disruptiva de 5 pasos para la descarbonización de los edificios nuevos y rehabilitaciones libres de emisiones en la etapa de uso.

La descarbonización de los edificios no solamente contribuye al medio ambiente y al planeta a través de materiales con menor huella de carbono embebida, sino que también, fomenta el uso de energías renovables y beneficia a las personas usuarias del edificio habitando un edificio saludable y respirando un aire más limpio.

Dentro de los pasos de Ecómetro CO<sub>2</sub>Nulo, la certificación cuenta con un programa de compensación de las emisiones remanentes abarcando desde la etapa de producto (A1-A3), etapa construcción (A4-A5), etapa de uso (B4 y B6) y etapa de fin de vida (C1-C4). Hasta el momento, la certificación Ecómetro CO<sub>2</sub>Nulo lleva más de 20.000 tn CO<sub>2</sub>eq evitadas y compensadas y más de 10.000m<sup>2</sup> con energía renovable por contrato de garantía de origen o por medio de producción in situ<sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup> Inventario de emisiones a noviembre de 2021

## 2. La Asociación Ecómetro

La Asociación Ecómetro nace en 2012 durante el desarrollo de la herramienta Ecómetro, al detectar la necesidad de facilitar a los arquitectos y técnicos el acceso a la medición y visualización de los impactos de la arquitectura y el urbanismo sobre el medio ambiente. La asociación está en constante desarrollo de herramientas colaborativas, abiertas y accesibles que permitan incorporar los avances de nuevas investigaciones en el cuidado del medio para el beneficio de las personas, el clima y el planeta.

La Asociación Ecómetro considera que la ecología se puede parametrizar desde muchos aspectos objetivos, pero la ponderación de esos parámetros es una visión más subjetiva afectando a escalas de la ecología diferentes. Por consiguiente, la Asociación ecómetro, desarrolla herramientas que parten de un sistema Glocal, donde la definición de prioridades y la cuantificación de esfuerzos se abordan desde una perspectiva local a través de conceptos globales.

El Análisis de Ciclo de Vida es considerado por la Asociación como la mejor herramienta para evaluar los impactos asociados a los productos y servicios debido a su metodología, que permite sistematizar y objetivar la obtención de información ambiental relativa a productos y servicios, asistiendo de manera neutral en la toma de decisiones durante los procesos de optimización, diseño y desarrollo de estos, así como en la evaluación final de su impacto.

Desde entonces la Asociación desarrolla metodologías para la certificación de edificios descarbonizados como Ecómetro CO<sub>2</sub>Nulo, CO<sub>2</sub>CasiNulo y CO<sub>2</sub>Positivo que permite disminuir el impacto de la edificación en el planeta y contribuye a la salud de sus ocupantes.

### **Fines de la asociación Ecómetro**

La asociación tiene como fines:

- El desarrollo de tecnologías y aplicaciones para la medición de la ecología en la arquitectura y la visualización de datos.
- La difusión de la ecología social y medioambiental.
- La formación en ecología medioambiental y social.
- La creación de bases de datos de materiales ecológicos con DAP Declaraciones Ambientales de Producto.

### **Valores Asociación Ecómetro**

**Economía circular:** Inventiva la economía circular mediante la materialidad, contemplando el cálculo, mitigación y disposición de los impactos ambientales a lo largo de todo el ciclo de vida de la edificación.

**Salud:** Contribuye a diseñar edificios sostenibles que benefician la salud y los hábitos de las personas usuarias mejorando su calidad de vida.

Energía limpia: Preferencia por el uso de nuevas tecnologías que produzcan energía verde en todas las etapas del ciclo de vida del edificio.

Eficiencia energética: Apostar por el diseño pasivo de calidad mediante una envolvente de calidad en la edificación y el uso de equipos eficientes que aprovechen mejor la energía y consuman menos.

Cero Emisiones: Asesoría en el desarrollo de proyectos de edificación de Cero emisiones, permitiendo evitar las emisiones de CO<sub>2</sub> derivadas de la operación del edificio.

## 3. Conceptos asociados

### **Mercado del carbono**

El mercado internacional de carbono es el comercio de emisiones entre países adscritos al Protocolo de Kioto y al acuerdo de París. Se basa en la comercialización del “derecho de emisiones sin usar” con base a las “unidades de cantidad asignadas” que tienen los países.

Este comercio de “derecho de emisiones” está medido en toneladas de CO<sub>2</sub> equivalente, y busca establecer un balance entre las emisiones emitidas y las emisiones capturadas. Creando un incentivo monetario para reducir las emisiones mediante diferentes proyectos y actores.

En ese sentido, el mercado de carbono incentiva al sector público y privado a reducir o neutralizar las emisiones derivadas de sus actividades mediante compensación económica que genera el desarrollo de proyectos de carbono positivo cumpliendo con los compromisos nacionales e internacionales de descarbonización (“¿Qué Son Los Mecanismos de Mercado y Los Mecanismos No Relacionados Con El Mercado? | CMNUCC” n.d.).

### **Carbono embebido<sup>2</sup>**

El carbono embebido o incorporado es la cantidad de carbono emitida durante la fabricación, uso, deconstrucción y tratamiento final de los productos y materiales de construcción de un edificio, así como todos aquellos procesos e impactos asociados al transporte e instalación desde y hasta obra. Incluidos los módulos A1-A5, B1-B5 y C1-C4.

### **Carbono operativo**

El carbono operativo es la cantidad de carbono que se emite una vez que el edificio está en uso. Es más fácil de medir que el carbono incorporado y ha sido una prioridad de reducción desde hace tiempo. En él se incluyen las emisiones derivadas del consumo de energía en climatización, ACS, iluminación y en el funcionamiento del resto de sistemas instalados en el edificio. Módulo B6.

---

<sup>2</sup> Tomado de Kate Burrows, V., & Black, M. (n.d.). *WorldGBC Net Zero Carbon Buildings Commitment*. Retrieved December 22, 2022, from <https://gbce.es/wp-content/uploads/2021/09/WorldGBC-NZCB-Commitment-Introduction-DG-Lite-2021.pdf> y GBCE, & World Green Building Council. (n.d.). *BuildingLife Hoja de Ruta para la Descarbonización de la Edificación*. Retrieved December 22, 2022, from [https://gbce.es/wp-content/uploads/2022/02/BuildingLife\\_Hoja-de-Ruta-para-la-Descarbonizacio%CC%81n-de-la-Edificacio%CC%81n.pdf](https://gbce.es/wp-content/uploads/2022/02/BuildingLife_Hoja-de-Ruta-para-la-Descarbonizacio%CC%81n-de-la-Edificacio%CC%81n.pdf)



## 4. CO<sub>2</sub>Nulo

Ecómetro CO<sub>2</sub>Nulo es la primera certificación española que apunta a edificios 100% descarbonizados gracias a la compensación de las emisiones de la etapa de producto, construcción, sustitución y fin de vida. Así mismo, los edificios CO<sub>2</sub>nulo tienen los consumos electrificados, aprovechando la energía renovable y evitando la generación de emisiones adicionales durante la fase de uso del edificio. Esta certificación está disponible para edificios nuevos o rehabilitados y está diseñada en 5 pasos que permiten llevar a cabo edificios libres de carbono.

Adicionalmente, la certificación cuenta con tres niveles, dependiendo del alcance y la meta de descarbonización que la propiedad, el equipo promotor o el equipo técnico quiera establecer. Estos niveles son **CO<sub>2</sub>CasiNulo**, para edificios de carbono casi nulo; **CO<sub>2</sub>Nulo**, para edificios de carbono nulo y **CO<sub>2</sub>Positivo** para edificios de carbono positivo. De esta forma se flexibilizan las estrategias a abordar en la descarbonización en la edificación.

### Objetivos de CO<sub>2</sub>Nulo

La certificación CO<sub>2</sub>Nulo persigue los siguientes objetivos:

- Contribuir a la reducción del calentamiento global y las emisiones.
- Cuantificar y disminuir la huella de carbono embebida en los materiales del edificio.
- Reducir las emisiones derivadas del consumo de energía durante la fase de uso del edificio mediante la aplicación de estrategias pasivas en la edificación.
- Fomentar las energías renovables por medio de instalación in situ o mediante la contratación con comercializadoras con Garantía de origen (GdO).
- Compensar el impacto de la huella de carbono embebido.
- Priorizar la eficiencia minimizando la huella de consumo de recursos energéticos.
- Transformar los edificios en sumideros de carbono por medio de la captura de emisiones en sus materiales o la aplicación medidas que fomenten la captura del carbono por medio de la biodiversidad.

### CO<sub>2</sub>Nulo y los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS):

La certificación CO<sub>2</sub>Nulo contribuye con los diferentes Objetivos y metas de Desarrollo Sostenible (ODS) establecidos por las Naciones Unidas:

*Industria, innovación e infraestructura (ODS 9) & Producción y consumos responsables (ODS 12):* La aplicación de la metodología de Análisis de Ciclo de Vida para evaluar los impactos concientiza al equipo técnico a tomar mejores decisiones en la selección y uso de materiales y productos para la construcción, mientras al mismo tiempo pueden mejorar ambientalmente los procesos constructivos.

*Ciudades y comunidades sostenibles (ODS11):* Los edificios certificados con CO<sub>2</sub>Nulo generan mejores condiciones de habitabilidad por medio de comunidades más sostenibles, saludables y regenerativas que reducen el impacto ambiental ocasionado por el ciclo de vida del edificio.

*Energía asequible y no contaminante (ODS 7):* La certificación CO<sub>2</sub>Nulo fomenta el uso de energías verdes, mediante la instalación in situ de sistemas y/o la contratación de comercializadores de energía con garantía de origen (GdO) renovable durante la fase de operativa (uso) del edificio.

*Acción por el clima (ODS 13):* Mediante la reducción de las emisiones y la minimización de la huella de carbono de los edificios, la certificación contribuye a disminuir la energía embebida, reducir las emisiones derivadas de la extracción y el uso de recursos naturales, adicionalmente, mitiga el impacto de las emisiones remanentes con programas de conservación, reforestación y forestación; fomentando los servicios ecosistémicos, el mantenimiento de bosques y áreas naturales.

*Vida de ecosistemas terrestres (ODS15):* Además de la huella de carbono, la certificación y su análisis de ciclo de vida (ACV) miden impactos como la depleción de los recursos, la eutrofización o la acidificación del suelo y de las aguas, permitiendo a los técnicos preferir procesos y materiales de menor impacto para los ecosistemas.

*Salud y bienestar (ODS3):* La certificación CO<sub>2</sub>Nulo contribuye al diseño de edificios que cumplen con indicadores ambientales, sociales que mejoran la salud de las personas.

### **Beneficios de CO<sub>2</sub>Nulo**

Algunos de los múltiples beneficios que aporta la certificación CO<sub>2</sub>Nulo para la descarbonización de edificios son:

- Cero emisiones: Edificios sin emisiones asociadas al consumo energético y climatización durante la etapa de uso.
- Salud de los ocupantes: Los edificios certificados CO<sub>2</sub>Nulo, no emiten emisiones en su fase operativa, contribuyendo a que las personas usuarias tengan una mejora calidad de aire interior, contribuyendo positivamente en la salud de sus ocupantes.
- Aumento de la productividad: Una mejor calidad de aire interior permite aumentar el desempeño en un 8%, sobre todo en tareas de memorización y digitación<sup>3</sup>
- Portafolio cero emisiones: Esta certificación contribuye a la descarbonización de los inmuebles permitiendo a los inversionistas tener proyectos sostenibles y certificados dentro de su cartera, accediendo a la taxonomía europea.
- Incremento del valor de los activos: Las certificaciones de edificios sostenibles son un valor agregado para la tasación de los inmuebles, aumentando su valor hasta un 7% frente a inmuebles tradicionales<sup>4</sup>

---

<sup>3</sup>Park, Junseok & Yoon, C. 2010. & WGBC. 2021.

<sup>4</sup>Petrullo et al. 2016



- Tasa de ocupación: Los edificios con mayores prestaciones de calidad interior y con certificados sostenibles tienen mayores tasas de ocupación, así como, una fácil venta o alquiler del inmueble<sup>5</sup>
- Reducción de las emisiones para el planeta: Remover las fuentes de combustión en los edificios asociadas a la energía y la climatización que generan gases de efecto invernadero y de esta manera disminuir el calentamiento global.
- Captura de carbono: la captura de las emisiones remanentes del ciclo de vida del edificio por medio de programas de compensación que actúen como sumideros de carbono.
- Fomenta las energías verdes: La instalación de energía renovable durante la etapa de uso permite ahorros en facturas eléctricas. Adicionalmente, mediante los contratos de garantía de origen se fomenta la inversión en tecnologías de generación de energía verde.

### **Taxonomía Europea**

La certificación CO2Nulo se alinea con los principios de inversiones sostenibles de la Unión Europea en base al Reglamento (UE) 2020/852 del Parlamento Europeo<sup>6</sup> para reforzar la respuesta frente al cambio climático y el desarrollo sostenible de Europa; mediante inversiones resilientes al clima y con bajas emisiones de gases de efecto invernadero que mitiguen el cambio climático. En ese sentido, el documento contiene una serie de medidas que buscan reorientar las inversiones públicas y privadas hacia actividades sostenibles evitando las actividades que deriven en blanqueo ecológico.

A partir de ello, la certificación contribuye a los objetivos medioambientales establecidos en el artículo 9 al artículo 15, en especial los siguientes:

Mitigación del cambio climático:	Reduciendo las emisiones de efecto invernadero durante la fase de planeación y diseño del proyecto. Incentivando a alcanzar la eficiencia energética y el uso de energías renovables.
Adaptación al cambio climático	Fomentando la aplicación de soluciones de adaptación que reduzcan los efectos adversos sobre las personas, los ecosistemas o los activos mediante la visión de ciclo de vida.
Uso sostenible y protección de los recursos hídricos	Mediante la mejora de la gestión del agua, usando estrategias de reutilización, reduciendo así la huella hídrica durante la fase de uso del edificio.
Transición hacia una economía circular:	Favoreciendo el uso de materiales procedentes de fuentes renovables, con reciclabilidad, materiales reutilizados, materias primas secundarias o con baja huella de carbono.

<sup>5</sup> WGBC 2021 & Stonemark Construction manager n.d.

<sup>6</sup> y del consejo de 18 de junio de 2020



Protección y restauración de la biodiversidad y los ecosistemas:

A partir de la contribución y adquisición de créditos de carbono que permite la financiación de programas de reforestación y conservación de ecosistemas degradados o creación de nuevos sumideros de carbono. Frenando a su vez la degradación de suelos y otros ecosistemas, la deforestación y la pérdida de hábitats.

Adicionalmente, la eficiencia energética en la edificación hace parte del artículo 10 como una contribución substancial a la mitigación del cambio climático.

#### **4.1. Proceso de certificación CO<sub>2</sub>Nulo**

La Asociación Ecómetro establece un proceso de certificación que involucra varios actores para garantizar la transparencia durante todo el proceso de certificación. El proceso se estructura en varios pasos:

1. Escoger el nivel de certificación que se quiere lograr con el edificio (CO<sub>2</sub>CasiNulo, CO<sub>2</sub>Nulo, CO<sub>2</sub>Positivo)
2. Contactar con un consultor CO<sub>2</sub>Nulo en las etapas tempranas del proyecto que brinde su asesoría durante el proceso, aclare dudas sobre la certificación y organice el envío de la documentación justificativa.
3. Realizar la inscripción del edificio en fase de proyecto mediante el *Formulario inicial* y hacer el pago de las tasas iniciales. Finalizada la obra, enviar la documentación justificativa para la evaluación del proyecto.
4. El verificador (asignado por la junta de la Asociación Ecómetro) evaluará y revisará que la documentación enviada cumpla los objetivos y requisitos de la modalidad de certificación CO<sub>2</sub>Nulo elegida. Así mismo, en caso de detectar alguna irregularidad informará al consultor estableciendo un plazo para subsanarla.
5. El verificador dará su resolución favorable a la Asociación Ecómetro para la expedición de la certificación y pago final de las tasas del certificado.
6. La Junta de la Asociación Ecómetro emitirá el certificado CO<sub>2</sub>Nulo correspondiente, entregará la placa y publicará en su página web los detalles del proyecto (la propiedad puede solicitar mantener el proyecto confidencial, si así lo prefiere).

En la página web de Ecómetro CO<sub>2</sub>Nulo (<https://co2nulo.ecometro.org/>) estarán publicados los currículums y la experiencia de las personas habilitadas como verificadoras. En caso de presentar alguna incompatibilidad o inconformidad, la propiedad o el consultor podrá solicitar el cambio de la persona verificadora antes de iniciar el proceso de revisión.



## **PRECERTIFICACIÓN**

El proceso de precertificación en etapa de proyecto le permite al promotor o al cliente el uso de los derechos de imagen para la comercialización del proyecto, para ello tendrá que seguir los pasos anteriores y los siguientes de acuerdo a la categoría de certificación:

### ***CO2CasiNulo:***

1. Presentar la documentación de proyecto que justifique el cumplimiento de los requisitos de la certificación.
2. Realizar el pago del 50% de las tasas de certificación por concepto de uso de imagen.



### ***CO2Nulo y CO2Positivo:***

1. Presentar la documentación de proyecto que justifique el cumplimiento de los requisitos de la certificación.
2. Compensar el 20% de la huella de carbono embebida mediante créditos de carbono en fase de proyecto.
3. Realizar el pago del 50% de las tasas de certificación por concepto de uso de imagen.

Nota: Para el caso de los proyectos que usen la imagen de CO2Nulo en cualquiera de sus niveles de certificación, deberán firmar en fase de proyecto la carta vinculante de "*Compromiso de certificación*" y en caso de desistimiento, la entidad promotora o propiedad deberá notificar a las partes (propietarios u otros) el deseo de no continuar con la certificación, perdiendo el derecho sobre las tasas abonadas correspondientes a la certificación.

## 4.2. Niveles de certificación

La certificación para edificios descarbonizados Ecómetro CO<sub>2</sub>Nulo tiene tres niveles de alcance de acuerdo a los objetivos que desee alcanzar el propietario o el desarrollador del proyecto.

 <p><b>CO<sub>2</sub> Casi Nulo</b></p>	<p><b>CO<sub>2</sub>CasiNulo</b></p> <p>Este nivel de certificación está diseñado para edificios que no tienen emisiones en la etapa de uso derivadas de la combustión in situ, además, calculan y reducen la <b>huella de carbono embebida en un 10%</b><sup>7</sup>. Adicionalmente, alcanzan la <b>calificación energética A</b> para edificios de nueva construcción o <b>calificación B</b> para edificios rehabilitados.</p> <p>También realizan la instalación de <b>energías renovables</b> in situ o contratan el suministro de energía por medio de una comercializadora de origen renovable durante su etapa de uso.</p>
 <p><b>CO<sub>2</sub> Nulo</b></p>	<p><b>CO<sub>2</sub>Nulo</b></p> <p>Este nivel de certificación está diseñado para edificios que no tienen emisiones en uso derivadas de la combustión in situ, además, calculan y reducen un <b>10%</b><sup>8</sup> <b>su huella de carbono embebida</b>, compensando la huella embebida resultante.</p> <p>Asimismo, deberán alcanzar la <b>calificación energética A</b> para edificios de nueva construcción o <b>calificación B</b> para edificios rehabilitados.</p> <p>También realizar la instalación de <b>energías renovables</b> in situ o contratan el suministro de energía por medio de una comercializadora de origen renovable durante su etapa operativa.</p>
 <p><b>CO<sub>2</sub> Carbono Positivo</b></p>	<p><b>CO<sub>2</sub>Positivo</b></p> <p>Este nivel de certificación está diseñado para edificios que no tienen emisiones en uso derivadas de la combustión in situ, además, calculan y reducen un <b>15%</b><sup>9</sup> <b>su huella de carbono embebida</b>, compensando la huella embebida resultante.</p> <p>Asimismo, deberán alcanzar la <b>calificación energética A</b> para edificios de nueva construcción o <b>calificación B</b> para edificios rehabilitados.</p>

<sup>7</sup> Comparado con el edificio de referencia

<sup>8</sup> Comparado con el edificio de referencia

<sup>9</sup> Comparado con el edificio de referencia



El edificio debe contar con la instalación de energías renovables in situ con capacidad superior al consumo de energía del edificio durante mínimo 120 días al año. y contratar el suministro eléctrico por medio de comercializadores de origen renovable, por último realizar **tres estrategias** de las sugeridas dentro del capítulo de Innovación.

Para acceder a esta categoría de certificación, el proyecto debe contar con materiales carbono positivo, de origen biológico, bajos en carbono o de origen renovable en su composición.<sup>10</sup>

### 4.3. Metodología

La metodología para la certificación de un proyecto como CO<sub>2</sub>Nulo se desarrolla en 5 pasos:

1. Realizar la inscripción del proyecto ante la Asociación Ecómetro seleccionando el nivel de certificación que se desea alcanzar con el edificio. Posteriormente, realizar el cálculo de la huella de carbono mediante un análisis de ciclo de vida bajo la norma UNE EN 15978, contemplando todos los impactos de las diferentes etapas del edificio A, B y C (Carbono embebido + Carbono operacional + Disposición final).
2. Trazar una estrategia de reducción del carbono embebido en el edificio y realizar una comparación con base al edificio inicial, reduciendo el carbono embebido en un 10 - 15% de acuerdo al nivel de certificación seleccionado. Posteriormente, describir las medidas, técnicas, materiales, instrumentos o estrategias que ayudaron a reducir la huella de carbono embebida y operacional.  
A nivel de carbono operacional y consumo de energía, el edificio debe obtener una calificación energética A en el caso de nueva construcción y calificación B en rehabilitación. En las naves y edificios de uso equivalente, las zonas de oficina deben cumplir los mismos requisitos que en el resto de supuestos. El resto de zonas, en caso de estar climatizadas deben de cumplirlas de igual manera. Los valores se contemplarán en base a la demanda energética en KWH/m<sup>2</sup> del cuadro 2. del Anexo II del Certificado Energético final del edificio.
3. Con el cálculo final de la huella de carbono embebida del edificio (CO<sub>2</sub> eq), realizar la compensación de las emisiones remanentes de acuerdo a las diferentes opciones de compensación. *(No aplica para CO<sub>2</sub>CasiNulo)*
4. Electrificar todas las fuentes de energía del edificio, evitando fuentes de combustión. En especial en equipos de climatización (calefacción y refrigeración), ventilación, ACS (agua caliente sanitaria) y electrodomésticos.

---

<sup>10</sup> Solicitar el listado de materiales al comité verificador de la Asociación Ecómetro.

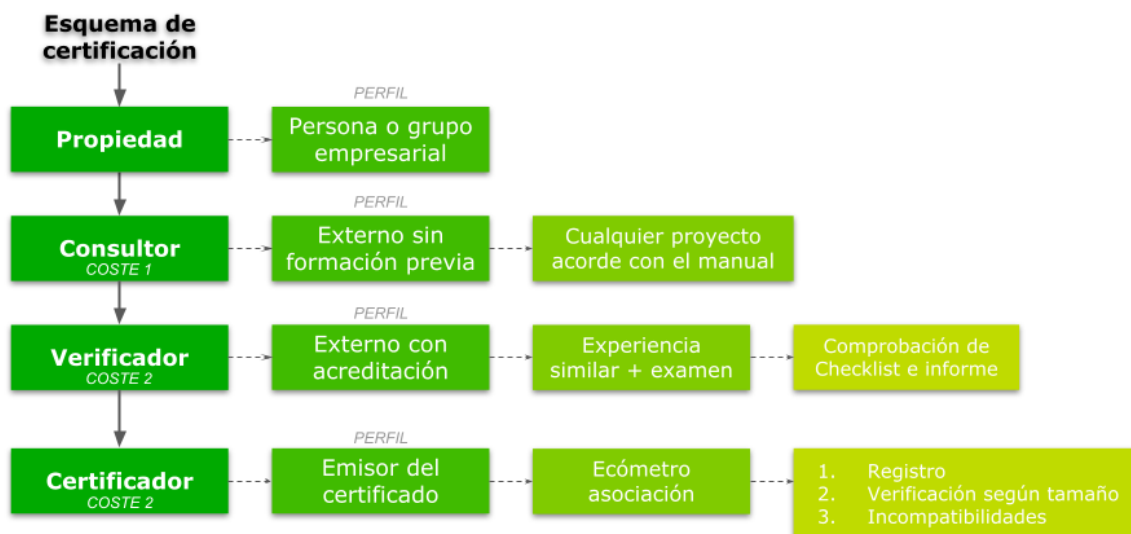


Las edificaciones localizadas en municipios rurales<sup>11</sup> o alejadas de centros urbanos más de 15 km se permitirá hacer uso de la biomasa como fuente de energía siempre y cuando se cuente con compromiso de adquisición de fuentes caloríficas de origen renovable y responsable.

5. Generar energía mediante la instalación e integración de energías renovables en el edificio (sin combustión); y/o contratar el suministro de energía eléctrica restante con comercializadoras de energías 100% verdes con Garantía de origen (GdO).

#### 4.4. Esquema de certificación

El proceso de certificación cuenta con cuatro actores que están involucrados durante todo el proceso con una comunicación constante.



A continuación, se detallan los perfiles involucrados en el esquema de certificación CO<sub>2</sub>Nulo:

1. Propiedad  
Persona natural, jurídica dueña del proyecto o encargada de los derechos del proyecto.
2. Consultor  
Persona externa a la Asociación Ecómetro sin necesidad de formación previa que cuenta con conocimientos en el manual de certificación CO<sub>2</sub>Nulo. Esta persona hará de intermediario entre la propiedad y el verificador.
3. Verificador  
Persona externa o perteneciente a la junta de la Asociación Ecómetro con acreditación en la certificación CO<sub>2</sub>Nulo que revisa que se cumplan los requisitos y la compensación (si aplica) elaborando el informe final para enviarlo a la Asociación Ecómetro. Esta persona es el representante entre el Consultor y el Certificador.

<sup>11</sup> Definidos en la Ley 45/2007 como Medio rural: menos de 30.000 habitantes y menos de 100 habitantes por km<sup>2</sup> o Municipio Rural: una población residente inferior a los 5.000 habitantes y esté integrado en el medio rural.





#### 4. Certificador

La Junta de la Asociación Ecómetro tiene el rol de certificador y es la encargada de emitir el certificado correspondiente CO<sub>2</sub>Nulo del edificio. Adicionalmente, llevará el registro y consignará la documentación relativa a los proyectos.

### 4.5. Requerimientos mínimos y prerequisites

La certificación CO<sub>2</sub>Nulo es de carácter voluntario y se encuentra abierta tanto para edificios de nueva construcción como edificios en rehabilitación. Las propiedades que deseen desarrollar y certificar bajo CO<sub>2</sub>Nulo un parque inmobiliario o un complejo de edificios deberán demostrar seguir la metodología para el cálculo de cada edificio y del total del proyecto. Si se tratase de un edificio tipo, variarán los datos de emisiones de acuerdo a los factores de consumo de su localización.

Si se desea certificar un edificio multifuncional se evaluará en su conjunto y su compensación deberá ser de todo el complejo arquitectónico construido.

En todos los casos se pedirá que el proyecto cuente con una ubicación permanente para la expedición del certificado y que cuente con los prerequisites que se encuentran a continuación:

#### **A. Tipología del edificio**

Cualquier tipo y uso de edificio puede acceder a la certificación CO<sub>2</sub>Nulo. Desde edificios de viviendas, edificios comerciales, edificios de oficinas, edificios de alojamiento, complejos de eventos, edificios educativos, edificios públicos, edificios religiosos, edificios sanitarios (dedicados a la salud), complejos deportivos, edificios de aparcamientos y trasteros, almacenes y nave industrial o logísticas. Se deberá verificar los requisitos que apliquen a cada tipología de edificio.

#### **B. Fase del edificio**

Proyecto: El edificio podrá pedir un proceso de precertificación que le permitirá el uso de la imagen de la certificación como estrategia de venta, para ello, deberá cumplir con los requisitos establecidos.

Finalizada la obra: Se deberá reportar el fin de obra en un plazo de un año.

#### **C. Metros construidos mínimos**

No existe limitación a los metros construidos a certificar, sin embargo, solo se podrán certificar unidades energéticas autónomas. Es decir, se podrá certificar un edificio residencial, así como una vivienda habitacional.

#### **D. Periodo de vida útil**

El periodo de vida útil del proyecto estará definido por el tiempo de vida de la estructura, teniendo en cuenta que el edificio podrá ser de carácter temporal o permanente. Sin embargo, si no se tiene claro el horizonte de tiempo, a efectos del Análisis de Ciclo de Vida se deberá considerar un mínimo de 50 años para edificios de viviendas y similares.



*Nota para locales comerciales y similares:* Las reformas interiores sobre locales comerciales, lugares de exhibición, administrativo, tienda de cadena, sucursales bancarias u otras de uso similar que requiera un cambio de imagen constante se valorará un periodo mínimo de análisis de 10 años para el cálculo de la huella de carbono.

#### **E. Límites para el cálculo del proyecto**

El cálculo de la huella de desarrollo del proyecto será aquella correspondiente a la huella en la parcela que ocupa el edificio y todas sus superficies intervenidas por consecuencia de la obra dentro de los límites de la parcela.

#### **F. Rehabilitación de edificios**

La Asociación Ecómetro es consciente de lo importante que es realizar intervenciones sobre el parque actualmente edificado para reducir la demanda de energía y alinearse con los objetivos del Pacto Verde Europeo y cumplir con los objetivos trazados por el Gobierno de España en esta materia.<sup>12</sup>

En ese sentido, los edificios rehabilitados pueden aplicar al esquema de certificación si cumplen con los requerimientos exigidos para certificarse.

##### *F.a. Requerimientos especiales*

- i. Carbono Operativo: Calificación Energética B*
- ii. Carbono embebido: Demostrar un porcentaje de reducción material del carbono y según el nivel de certificación elegido respecto del edificio de referencia. Dada la complejidad de definir un edificio estándar de referencia en actuaciones tan heterogéneas como son las de rehabilitación, se hará una comparativa con el mismo proyecto utilizando técnicas de construcción estándar.  
En aquellos casos en los que el edificio a rehabilitar presenta limitaciones en la actuación, relacionadas con su nivel de catalogación, normativa municipal o similar, se justificará la imposibilidad de utilizar técnicas, materiales o estrategias de menor impacto.*
- iii. Evitar las fuentes combustión en el edificio<sup>13</sup>*

---

<sup>12</sup> Plan Nacional Integrado de Energía y Clima, Estrategia de descarbonización a largo plazo 2050, Estrategia Nacional de Circularidad 2030, ERESEE 2020 Estrategia a Largo Plazo para la Rehabilitación Energética en el Sector de la Edificación en España. Hoja de Ruta para la Descarbonización de la edificación en España.

<sup>13</sup> Excepciones aplican para edificios o viviendas rurales. Ver en Metodología el alcance.

## **4.6. Certificaciones complementarias**

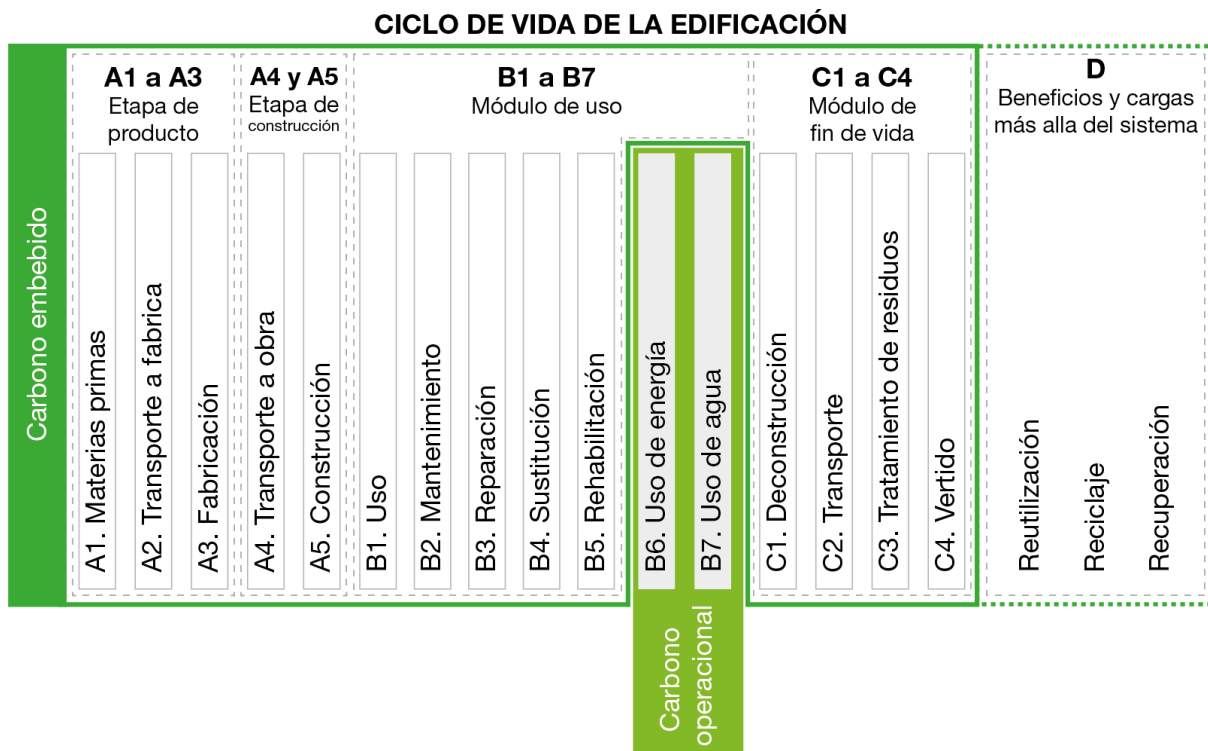
La certificación CO<sub>2</sub>Nulo está diseñada para proyectos que deseen ir más allá de la fase de proyecto y construcción, compensando y reduciendo el impacto de las emisiones generadas a lo largo de todo el ciclo de vida. Por lo tanto, CO<sub>2</sub>Nulo es una certificación complementaria a algunos sellos de construcción sostenible para la edificación.

Algunos de estos sellos de construcción sostenible podrían alinearse con los requisitos de CO<sub>2</sub>Nulo. Hay que resaltar que la evaluación de los impactos del edificio mediante la metodología de análisis de ciclo de vida, el uso de DAP's y valores de impacto estimados de referencia reconocidos para el territorio donde se sitúa el edificio es un requisito compartido junto con la certificación LEED, VERDE, BREEAM ES, DGNB, así como por otros sellos verdes de la edificación.

## 5. Carbono en la edificación

En este capítulo se describen los requerimientos para el cálculo de las emisiones de carbono asociadas al ciclo de vida del edificio siguiendo la metodología de análisis de ciclo de vida de la norma de referencia UNE EN 15978.<sup>14</sup>

Inicialmente se debe hacer el cálculo de la huella de carbono del proyecto para conocer la huella inicial. Separe las etapas de evaluación del ciclo de vida en **Carbono embebido** y **Carbono operacional**.

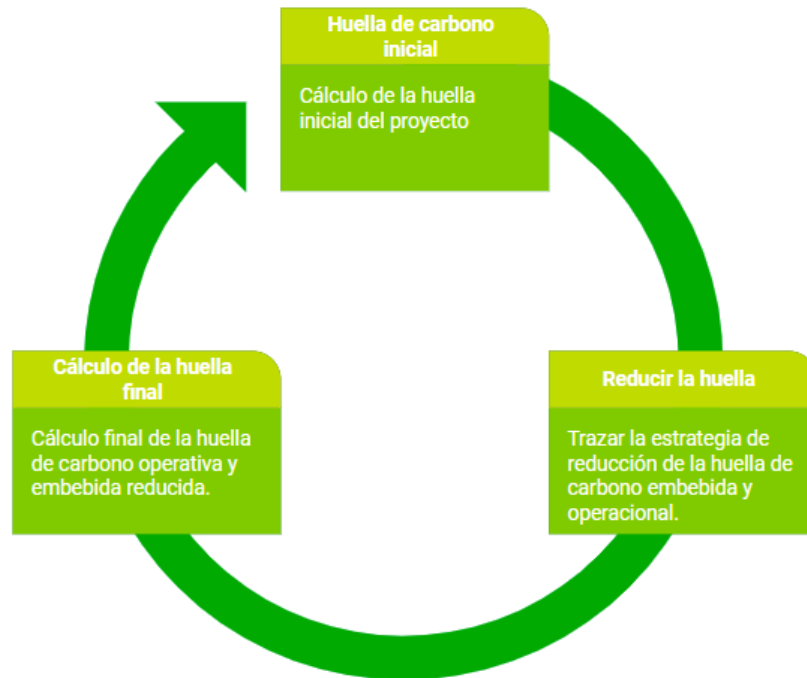


### El edificio de referencia

El edificio o proyecto de referencia hace parte de la estrategia para la reducción del carbono. Para ello, los edificios de nueva construcción deberán realizar un edificio que represente la misma funcionalidad (ej.: misma área, uso, requerimientos técnicos y energéticos según la zona climática del CTE.) del edificio real con las características que se encuentran en el Anexo en la tabla A1, A2, A3 o A4 (según la tipología) y realice la evaluación de los impactos siguiendo la metodología de ACV.

<sup>14</sup> Sostenibilidad en la construcción. Evaluación del comportamiento ambiental de los edificios. Métodos de cálculo.

Posteriormente, se debe evaluar el edificio real y compare los porcentajes de reducción de carbono hasta lograr la reducción necesaria según el nivel de certificación que se quiera obtener.



En el capítulo de Anexo se presentan las tablas con los materiales que componen el edificio de referencia según la tipología de uso.<sup>15</sup>

En el caso de la *rehabilitación de edificios*, dado la heterogeneidad en las intervenciones, tanto en profundidad como en requerimientos, el edificio de referencia deberá componerse con las mismas actuaciones y prestaciones que el evaluado, definiendo sistemas constructivos estándar y definiendo tanto cualitativa como cuantitativamente las mejoras introducidas para reducir el carbono embebido de la intervención siguiendo el nivel de certificación que se quiera lograr.

---

<sup>15</sup> Los edificios de referencia están definidos en base a las cuantías establecidas en las unidades de obra de la base de precios del Colegio de Aparejadores de Guadalajara en sus unidades genéricas definidas para los sistemas constructivos genéricos de edificios de viviendas de 4 plantas y un PEM estimado de 2 millones de Euros.

## Carbono embebido

A efectos de la certificación CO2Nulo, el límite para el cálculo del carbono embebido se realiza por medio de la contabilización de las siguientes etapas:

- A1 - A3 Etapa de producto
- A4 Etapa de transporte a Obra
- A5 Etapa de construcción e instalación
- B4 Etapa de sustitución
- C1 Etapa de deconstrucción y demolición
- C2 Etapa de Transporte a tratamiento
- C3 Etapa de Tratamiento de residuos
- C4 Etapa de Vertido

Los elementos y límites a incluir dentro de la evaluación de las etapas se desarrollarán más adelante.

### Aplicabilidad:

A todas las tipologías de edificios.

### Herramientas aceptadas:

Serán aceptadas aquellas herramientas, softwares y bases de datos que usen la siguiente metodología y normativa para el cálculo de los impactos:

- Base de datos según la norma UNE EN 15804+A1
- Metodología de evaluación UNE EN 15978
- Cálculo de la Etapa D de Beneficios y cargas

	CO2CasiNulo	CO2Nulo	CO2Positivo
<b>5.1.1. ETAPA DE PRODUCTO A1-3</b>	x	x	x

### Descripción:

En esta fase se han de calcular los impactos producidos por las actividades de:

- Extracción de materiales (en origen)
- Transporte a fábrica
- Transformación industrial

Se deben incluir todos los materiales del edificio contenidos en el listado de capítulos que se indica en el siguiente apartado (aplicabilidad).

### Alcance:

Se debe realizar el cálculo sobre las unidades de obra contenidas en el siguiente listado, organice el listado de materiales por capítulos:



- Aportes de materiales al movimiento de tierras
- Saneamiento
- Cimentación
- Estructura
- Piedra natural
- Cerramientos y Divisiones
- Revestimientos y Falsos Techos
- Cubierta
- Impermeabilizaciones y aislamientos
- Pavimentos
- Alicatados
- Cerrajería
- Carpintería interior
- Carpintería exterior
- Vidriería
- Trabajos sobre áreas exteriores de la parcela: Construcciones auxiliares, solados, ajardinamientos y urbanización dentro de la parcela

El cálculo debe incluir tanto los elementos sobre rasante como aquellos que queden por debajo del mismo.

Adicionalmente se pueden imputar impactos de unidades de obra presentes en otros capítulos de la obra tales como instalaciones fuera del ámbito del saneamiento, pinturas, barnices o equipamientos.

Se debe analizar un mínimo del 90% de la masa de cada capítulo y un 95% de la masa del total de capítulos analizados.

En el caso de los capítulos de cimentación, estructura, cerramientos y solados este porcentaje ha de ser del 95%.

### **Metodología de cálculo**

#### En fase de proyecto:

1. Realizar un listado de los materiales agrupados por capítulos del proyecto y unidades de obra, definiendo unidad de medida, cantidades y masa asociada.
2. Usar Declaraciones ambientales de producto (DAP's) propias de los materiales de construcción o bases de datos genéricas nacionales con Valores Estimados de Referencia (VER)
3. Realizar el cálculo de los impactos por medio de la multiplicación de la masa por los diferentes impactos ambientales

#### En fase de obra:

1. Actualizar el listado de materiales, cantidades y masas de obra instaladas en el edificio
2. Solicitar al fabricante las Declaraciones Ambientales de Producto (DAP's) o utilizar VER en datos nacionales para el cálculo de impactos
3. Realizar el cálculo final de los impactos por medio de las DAP o las VER con los materiales instalados en obra en base a albaranes o facturas de compra.



### Documentos Justificativos:

- Planos del proyecto (arquitectura, estructura e instalaciones)
- Presupuesto de ejecución material del proyecto, desglosado por capítulos, unidades de obra y precios descompuestos. De los precios descompuestos sólo será preciso aportar datos de aquellas unidades analizables según el listado del apartado “aplicabilidad”
- Listado de unidades analizadas y no analizadas
- Listado de materiales y masas asociadas a cada unidad de obra
- Procedencia de los V.E.R. (Valor estimado de referencia) utilizados en el cálculo, indicando el año de revisión de las tablas y justificando la validez de los datos consignados para el caso de estudio.
- DAPs de aquellos materiales cuyo cálculo proceda de estos valores.

*Nota:* Cuando se realice la compensación de una obra ya ejecutada se podrá admitir que la justificación material ha sido calculada en base a los valores de las facturas de suministros, adicionalmente el cálculo justificativo debe estar acompañado con la documentación de proyecto o modificaciones del mismo.

	CO2CasiNulo	CO2Nulo	CO2Positivo
<b>5.1.2. ETAPA DE TRANSPORTE A OBRA A4</b>	x	x	x

### Descripción

En esta fase se han de calcular los impactos producidos por las actividades de transporte de todos los materiales del edificio contenidos en el listado de capítulos que se indica en el apartado de *Metodología*.

El Transporte de materiales desde el centro de transformación de los materiales (fabrica) hasta la obra. En el caso de materiales sin transformación tales como gravas o de materiales reciclados sin transformación, la distancia aplicada será desde el centro de acopio tras su extracción o acopio primarios hasta la obra.

### Metodología de cálculo

En fase de proyecto:

1. Realizar el cálculo del transporte al menos a los 20 tipos de materiales más pesados del proyecto. El cálculo tendrá en cuenta, por un lado, la distancia entre el lugar de fabricación y el distribuidor y entre éste y la obra, así como, el tipo de transporte en función de las emisiones asociadas a cada kg de material transportado.
2. El impacto será igual a:  
Producto masa transportada x distancia recorrida x emisiones del tipo de transporte utilizado.





3. Para favorecer la identificación de los materiales y poder aplicar orígenes diferentes a cada uno de ellos, dichos subtotales (los 20 más pesados) se calcularán agrupando los tipos de material por capítulos.
4. Al resto de la masa de los materiales del edificio se podrá aplicar un escenario de origen de fabricación situado a 200 km y 15 km de distancia entre almacén y obra, así como también, un transporte sobre camión de medio tonelaje (28 tn).

En fase de obra:

1. Actualizar el cálculo de los 20 materiales más pesados en el proyecto de acuerdo a su origen y los datos proporcionados por el fabricante.
2. Realizar el cálculo de los impactos de acuerdo a la masa de los demás materiales.

Nota: Cuando un material concreto tenga 2 orígenes diferentes de suministro deberá ponderarse la distancia media y justificarse mediante cálculo el resultado.

**Documentos Justificativos:**

- En las evaluaciones correspondientes a la **fase de proyecto** se entregará un listado de materiales, masas y distancias aplicadas para el cálculo de impactos.
- Cuando se esté justificando una **evaluación final post-obra** se deberán entregar albaranes o facturas justificativas que relacionen los materiales designados con el origen, masa y fabricante de los materiales empleados en el movimiento de tierras, cimentación, estructura, cerramiento y solados.  
Dicha información ha de ordenarse en una **tabla** en la que se indique su distribución en las unidades de obra.

	CO2CasiNulo	CO2Nulo	CO2Positivo
<b>5.1.3. ETAPA DE CONSTRUCCIÓN E INSTALACIÓN A5</b>	x	x	x

**Descripción**

En esta fase se analizan los impactos derivados de:

- Transportes del movimiento de tierras y escombros de restos de edificaciones previas, residuos o demoliciones de edificaciones o partes de edificaciones previas preexistentes en el emplazamiento de la obra.
- Transporte de los residuos generados durante la etapa de construcción e instalación
- Tratamiento de los residuos y tierras procedentes de la actividad de la obra.
- Impactos de los consumos de agua, electricidad, gasolina y gasoil durante la obra.

Nota: En los impactos de consumos, no se contemplan en estas cantidades el uso de combustibles para maquinaria de movimiento de tierras, puesto que su impacto ya se refleja en sus correspondientes apartados.



### **Metodología de cálculo**

#### En fase de proyecto:

1. El impacto de los transportes se valorará con la metodología aplicada en la Etapa A4.
2. En fase de proyecto, se podrá tomar como valor de referencia el transporte por carretera en camiones de 28 tn para el cálculo de emisiones.
3. Para el cálculo del impacto del tratamiento de Residuos de construcción se ha de valorar el ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS en la fase de proyecto y los certificados de gestión de residuos en la cálculo post-obra.
4. Para el cálculo de los impactos de consumo de agua, gasoil y electricidad se tomarán valores de referencia u datos obtenidos de obras anteriores con dimensiones similares. En caso de no contar con ellos se podrá hacer un cálculo estimado a partir los siguientes supuestos:
  - Agua: *0.0037 m3/mes de obra\*m2*
  - Gasoil: *0,0756 lts/mes de obra\*m2*
  - Electricidad: *0,1932 kwh/mes de obra\*m2*

#### En fase de obra:

1. Actualizar los datos estimados con las respectivas facturas y proveedores, actualizando el consumo de recursos y las distancias recorridas por obra.

### **Documentos Justificativos**

#### En fase de proyecto:

- En los análisis se podrá justificar estas cantidades en base a referencias de obras anteriores o en base a valores de referencia describiendo el escenario contemplado para el cálculo.

#### En fase de obra:

- Presentar justificación de los valores a partir de facturas de suministros y certificados de gestión de residuos de la misma.
- En caso de certificados sin proyecto se valorarán los impactos tomando los valores de referencia marcados en la fase de proyecto.



#### 5.1.4. ETAPA DE SUSTITUCIÓN B4

CO2CasiNulo	CO2Nulo	CO2Positivo
x	x	x

#### Descripción

En la etapa de sustitución se evaluará el impacto de fabricación de los materiales empleados en la sustitución programada por deterioro de unidades completas de obra.

El cálculo del número de reposiciones durante la vida útil del edificio se establece en base al deterioro de la unidad asociado al uso o el deterioro de las unidades que le rodean (ej. los alicatados de un cuarto húmedo en el que hay que cambiar una instalación de fontanería tras su tiempo estimado de deterioro o pérdida de funcionalidad).

#### Metodología de cálculo

1. Realizar el cálculo de los impactos por la sustitución de materiales, se podrá usar los siguientes documentos:
  - a. Información del fabricante - Ficha técnica.
  - b. Tener presente requisitos de la propiedad.
  - c. Vida útil del material, de acuerdo con las Normas ISO 15686-1, ISO 15686-2, ISO 15686-7, ISO 15686-8.
  - d. Requisitos indicados en la Norma EN 15804.
  - e. Patrones de uso.
  - f. Plan de mantenimiento del edificio o libro del edificio.
  - g. Cuadro 3. Vidas útiles típicas para el alcance mínimo de partes y elementos del edificio. Indicador 2.1 de Level(s): *Estado de mediciones, materiales y vidas útiles. Manual del usuario: Información introductoria, instrucciones y orientaciones (versión 1.1), 2021.*

Cualquiera de los anteriores podrá ser considerados válidos para el cálculo siempre que se entregue documentación justificativa.

2. Todos los materiales considerados en la fase A1-A3 que sean susceptibles de precisar sustitución durante la vida útil del edificio, deberán ser contabilizados en esta fase.

*Nota:* Se deberán excluir del cálculo aquellos materiales que no son susceptibles de sustitución durante la vida útil del edificio, como: los contenidos en los capítulos de cimentación y estructura.

#### Documentos Justificativos

1. Tabla de materiales donde se indica para cada material empleado en el edificio los escenarios de cálculo adoptados y su justificación.

ID	Material/ partida de obra	Sustitución	Kg de CO2 eq	Nº de sustituciones durante la vida del edificio	Justificación escenario	Documento Justificativo
					·Requisitos del cliente. ·Vida útil del material ·Norma EN 15804. ·Información del fabricante. ·Patrones de uso.	

#### 5.1.5. ETAPA DE FIN DE VIDA C1, C2, C3 Y C4

CO2CasiNulo

CO2Nulo

CO2Positivo

x

x

x

#### Descripción

Se incluyen en este módulo los impactos derivados de las operaciones de deconstrucción y demolición futura del edificio estudiado, el correspondiente al transporte a vertedero y/o planta de tratamiento de los mismos, los impactos del tratamiento de las fracciones de residuos susceptibles de ser tratadas y los impactos de las operaciones de eliminación de aquellos materiales que no puedan ser tratados para ser reintroducidos en los circuitos de fabricación y distribución de materiales.

#### Metodología de cálculo

Debido a la relativa situación de innovación, falta de aplicación o transición de estas operaciones relacionadas con los cambios normativos que viene sufriendo la industria de la construcción, la falta de control sobre los mismos y en general del poco desarrollo de la industria del reciclaje relacionada con el mundo de la construcción, se admite el cálculo de impactos en base a hipótesis de actuación genéricas basadas en la composición material de las unidades de obra tomando valores genéricos de facilidad de tratamiento de la media de la industria sin entrar en parámetros como la separabilidad de los materiales en dichas unidades específicas en base al método de colocación en obra de los mismos.

El escenario de transporte de residuos C2 se generará en base a las masas asociadas a los materiales de obra identificados en la etapa A1-A3, tomando como media la distancia al vertedero usada en la Etapa A5 y un camión de transporte de 28 tn.



### **Documentos Justificativos**

Dado que se trata de un escenario futuro se ha de confeccionar un cuadro con los tipos de materiales presentes en cada capítulo, su masa estimada y los impactos asociados a cada fase de demolición/deconstrucción, transporte, tratamiento y eliminación, así como la fuente de los factores aplicados.

#### En fase de proyecto

1. Se usarán todos los materiales previstos a instalación A1-A3

#### En fase de obra

1. Se usarán las facturas de los materiales actualizados en obra en la Etapa A1-A3

## Carbono operacional

A efectos de la certificación CO2Nulo, el límite del carbono operacional se realiza por medio de la contabilización de las siguientes etapas:

- B6 Etapa de uso de energía

### Aplicabilidad:

A todas las tipologías de edificios.

### Herramientas aceptadas:

Serán aceptadas aquellas herramientas, softwares y bases de datos que usen la siguiente metodología y normativa para el cálculo de los impactos:

- Base de datos según la norma UNE EN 15804+A1
- Metodología de evaluación UNE EN 15978

5.1.3. ETAPA DE USO DE ENERGÍA EN SERVICIO B6	CO2CasiNulo	CO2Nulo	CO2Positivo
	x	x	x

### Metodología:

Se deben considerar los consumos generados por los siguientes sistemas:

- Calefacción
- Refrigeración
- Ventilación
- Agua caliente sanitaria
- Iluminación
- Ascensores y elementos automatizados

Los valores de consumo de energía final se deben informar para cada vector energético.

El cálculo debe indicar la cantidad de energía importada usada para satisfacer la demanda del edificio y la energía (por ejemplo, energía renovable generada en la parcela y vertida a la red).

Los valores de demanda contemplados de acuerdo a cada tipología deberán ser los siguientes o inferiores en consumo:

### USO VIVIENDAS:

El edificio deberá contar con iluminación LED de bajo consumo y electrodomésticos de consumo continuado (frigorífico, lavavajillas y lavadora) situado en las 3 clases de menor consumo de la escala de etiquetado según normativa del Reglamento UE 2017/1369 o normativa que lo sustituya en el momento de la certificación.

**USO OFICINAS:**

<b>Zona de oficinas</b>	Potencia instalada 8-9 W/m <sup>2</sup> Eficiencia entre 1 y 1,5 w/m <sup>2</sup> *100 lux.
<b>Zonas de aseos, vestuarios y similares</b>	Potencia instalada 4-5 W/m <sup>2</sup> Eficiencia entre 1 y 1,5 w/m <sup>2</sup> *100 lux.
<b>Zonas de distribución</b>	Potencia instalada 6 W/m <sup>2</sup> Eficiencia entre 1 y 1,5 w/m <sup>2</sup> *100 lux.

**USO NAVE:**

<b>Zona logística</b>	Potencia instalada 1,3-2,6 W/m <sup>2</sup> Eficiencia entre 1 y 1,5 w/m <sup>2</sup> *100 lux.
<b>Zona de oficinas</b>	Potencia instalada 8-9 W/m <sup>2</sup> Eficiencia entre 1 y 1,5 w/m <sup>2</sup> *100 lux.
<b>Zonas de aseos, vestuarios y similares</b>	Potencia instalada 3-4 W/m <sup>2</sup> Eficiencia entre 1 y 1,5 w/m <sup>2</sup> *100 lux.
<b>Zonas de distribución</b>	Potencia instalada 7 W/m <sup>2</sup> Eficiencia entre 1 y 1,5 w/m <sup>2</sup> *100 lux.

**Documentos justificativos:**

Adjuntar el certificado energético del edificio con **calificación A (nueva construcción) o calificación B (rehabilitaciones)** en el Cuadro 2. Calificación energética del edificio en consumo de energía primaria no renovable del ANEXO II.

Finalizada la obra:

- Certificado energético del edificio actualizado.
- Contrato de suministro de energía eléctrica donde se especifique la procedencia de las fuentes energéticas (100% renovable).
- Monitorización de la producción de energía renovable o facturas de consumo eléctrico donde se especifique la cantidad de energía excedente vertida a la red.

## 6. Innovación

La innovación y los constantes nuevos productos y tecnología en la construcción permiten que el mercado se renueve y evolucione hacia la sostenibilidad y la descarbonización. Este capítulo está pensado para incentivar a la propiedad a alcanzar el **CO2Positivo** mediante medidas innovadoras que permitan disminuir la huella de carbono y favoreciendo la descarbonización durante el funcionamiento del edificio.

El equipo de la propiedad debe seleccionar en fase de proyecto y demostrar en fase de obra mediante un informe la aplicación de mínimo **tres de las siguientes medidas** en el edificio:

1. Instalar el 50% de los electrodomésticos, equipos permanentes y sistemas de movilidad con etiqueta de eficiencia energética C o superior<sup>16</sup>.
2. Instalación de fuentes caloríficas alternativas (Ejemplo: geotermia, aerotermia)
3. Demostrar la reducción del 20% del carbono embebido, comparado frente al edificio de referencia planteado en el capítulo [Edificio de referencia](#).
4. Instalación y monitorización de la calidad de aire interior sobre 3 estancias principales<sup>17</sup>.
5. Creación de un plan de monitorización energética del edificio, asociado a la instalación de medidores para monitorización, software - plataforma de seguimiento, método de análisis de los resultados y plan de mejora de la eficiencia energética a nivel usuario con un objetivo de mejora del 10% a 3 años.
6. Compensación de la huella embebida de carbono de las tecnologías asociadas a la producción energética (ejemplo: compensar la huella de las placas solares o equipos de aerotermia).
7. Realizar un Plan de mantenimiento y reducción de la huella de carbono asociada al uso de refrigerantes en los sistemas de climatización. Este debe incluir una estimación de recarga de gases refrigerantes a lo largo de todo el ciclo de vida de la edificación y en base a los cálculos de recargas, realizar la compensación de la huella de carbono generada.
8. Estrategias de diseño regenerativo, algunos ejemplos:
  - a. Usar estrategias para la captura y tratamiento del 100% de las aguas grises<sup>18</sup> para su uso en jardinería o sanitarios.
  - b. Almacenamiento de los excesos de energía previstos mediante baterías que permitan su aprovechamiento in situ durante las horas de baja producción.
  - c. Incorporar materiales de origen renovable/reciclado para el 15% de las superficies de acabados.<sup>19</sup>

<sup>16</sup> El 50% del número total de electrodomésticos, equipos permanentes y sistemas del edificio.

<sup>17</sup> El monitoreo de cantidad de CO<sub>2</sub> y COV's contribuyen a mejorar la salud y la productividad de los ocupantes del edificio.

<sup>18</sup> Aguas grises: Derivadas de los lavabos, lavadoras o ducha (sin contenido de materia fecal).

<sup>19</sup> Esta estrategia no aplica para edificios en rehabilitación.





9. Estrategias de infraestructura verde y biodiversidad dentro del proyecto, algunos ejemplos:
  - a. Demostrar que dentro del proyecto se contempla y se ejecuta la recuperación de un bosque
  - b. Restauración de ribera
  - c. Recuperación del paisaje
  - d. Cubiertas verdes extensivas
  - e. Diseño de espacios verdes con vegetación nativa que favorezcan la biodiversidad local.
10. Realización de estudio de reutilización de materiales presentes en la parcela o edificio preexistente a demoler/rehabilitar y su posible y efectiva implementación dentro del diseño del edificio como fuente material de recursos (mínimo 5% del peso).
11. Uso intensivo de materiales procedentes de reciclado (mínimo 10% en peso del total de los materiales del edificio)
12. Diseño para la circularidad: Diseñar el edificio pensando en la reutilización del 20% de los componentes y materiales, asegurando un escenario de reutilización después de su vida útil.<sup>20</sup>
13. Materiales regionales: Utilización preferente de materias primas regionales que favorezcan la economía local y el transporte mínimo de materiales<sup>21</sup>.

Medidas en la rehabilitación integral:

14. Instalación de energía fotovoltaica para cubrir el 50% de la demanda.
15. Reemplazo de fuentes de combustión por energías renovables.
16. Reutilización del 10% de los materiales de derribo generados.

Nota: se podrán proponer más estrategias de descarbonización por parte del equipo de diseño, el promotor o la propiedad. Ante lo cual, se deberá enviar un plan de trabajo con evidencia de reducción de carbono y la Junta de la Asociación Ecómetro validará que la estrategia aplicada contribuye con los objetivos de descarbonización de la certificación y los requisitos que se aplican.

### **Documentos Justificativos:**

En fase de proyecto (precertificación):

- Memoria descriptiva de las medidas innovadoras aplicadas al proyecto

Finalizada la obra:

- Informe as-built de la(s) medida(s) instalada(s) o incorporada(s) en el proyecto
  - Incluir fotografías, recibos u otros justificantes, así como cálculos (de masas, consumos, eficiencias, ACV, etc....) justificativos de las medidas implementadas.

---

<sup>20</sup> Se debe demostrar que los materiales pueden ser reciclados mediante el uso de uniones en seco que faciliten el desmontaje posterior u otro método que lo asegure.

<sup>21</sup> El límite será la Comunidad Autónoma de emplazamiento del proyecto.

## 7. Compensación

La compensación de emisiones por medio de la compra de créditos de carbono o por el método conocido como “carbon offsetting” es un mecanismo de compensación de las emisiones por medio de la compra de “derechos de emisión” que son comercializados habitualmente en toneladas de CO<sub>2</sub>. En ese sentido, la elección de un programa de compensación debe garantizar la absorción de emisiones que es fundamental para contribuir a la resiliencia climática y el almacenamiento de carbono.

Para certificar el proyecto como **CO<sub>2</sub>Nulo** y **CO<sub>2</sub>Positivo** se deberá compensar las emisiones de **carbono embebido** con base al resultado de las emisiones arrojadas por el Análisis de Ciclo de Vida y el nivel de certificación que persiga la Propiedad.

### Programas de compensación

La propiedad podrá elegir entre los diferentes tipos de programas la forma de compensación a realizar. También podrá determinar si realiza la compensación en un solo programa o si divide la compensación de emisiones en diferentes programas de compensación. Estos programas seleccionados para la compensación pueden estar registrados en el registro nacional de carbono o registrarse posteriormente.

Ejemplo:

**Valor total de Emisiones:** 75 t CO<sub>2</sub>

#### Forma de compensación

70%	53 t CO <sub>2</sub>	Compensación en créditos forestales
30%	22 t CO <sub>2</sub>	Compensación en créditos de energía eólica

A continuación, se detallan los requisitos válidos para el programa de compensación.

#### A. Tipos de programas de compensación

Los programas de compensación válidos para **CO<sub>2</sub>Nulo** y **CO<sub>2</sub>Positivo** serán de tipo:

Infraestructura verde	<ul style="list-style-type: none"> <li>● proyectos forestales</li> <li>● proyectos de aforestación<sup>22</sup></li> <li>● proyectos de reforestación</li> <li>● proyectos de recuperación forestal de áreas afectadas (incendios)</li> </ul>
-----------------------	---

<sup>22</sup> Aforestación: Plantación de nuevos bosques en tierras dónde históricamente no los ha habido. *Glosario: Aforestación*. (n.d.). Retrieved January 31, 2022, from <https://www.greenfacts.org/es/glosario/abc/aforestacion.htm>

Energías renovables	<ul style="list-style-type: none"> <li>● energía solar</li> <li>● energía eólica</li> <li>● energía geotérmica</li> <li>● energía mareomotriz</li> <li>● energía undimotriz</li> </ul>
Sumideros alternativos	<p>Siempre y cuando cuenten con una metodología certificada o probada de retención de carbono.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Soluciones basadas en la naturaleza</li> <li>● Captura y almacenamiento directo de carbono en el aire (DACCS) Direct Air Carbon Capture and Storage (DACCS)</li> <li>● Reservorios de carbono</li> <li>● Mineralización del carbono en formas estables</li> </ul> <p>Nota: Para este tipo de nuevos métodos de compensación se hace necesario adjuntar la hoja de ruta metodológica o la memoria justificativa del proveedor donde se describa el tipo de estrategia, su permanencia y su capacidad de absorción.</p>

### **B. Permanencia del programa**

El programa o los programas de compensación que se elijan para la compra de los créditos de carbono debe estar asociado a proyectos con un horizonte temporal mínimo de 25 años.

### **C. Relación de créditos EX POST<sup>23</sup> o EX ANTE<sup>24</sup>**

La Asociación Ecómetro tiene preferencia por los créditos de compensación **ex post** debido a que representan una compensación inmediata y real de las emisiones generadas por el proyecto. Sin embargo, en el contexto del mercado español de compensación se encuentran certificados que contienen la compensación de emisiones a ciclo completo (ex post + ex ante).

Para favorecer la compensación nacional y mientras la normativa española específica el panorama de compensación correspondiente a la huella de los edificios, se podrán elegir proyectos ubicados en el territorio nacional que cuenten con certificado de compensación de emisiones a ciclo completo. Sin embargo, las emisiones generadas por el módulo A1 Etapa Producto al A5 Etapa de construcción se deberán compensar mediante programas **EX POST**.

<sup>23</sup>Créditos de carbonos disponibles por absorciones previas.

<sup>24</sup>Créditos de carbono a absorber en base a las estimaciones de crecimiento de las especies según el periodo de permanencia del proyecto. Aclaración de los conceptos de carbono y proyectos de absorción-[https://www.miteco.gob.es/es/cambio-climatico/temas/mitigacion-politicas-y-medidas/guiapa\\_tcm30-479094.pdf](https://www.miteco.gob.es/es/cambio-climatico/temas/mitigacion-politicas-y-medidas/guiapa_tcm30-479094.pdf)



#### **D. Certificados internacionales y metodologías para créditos de compensación**

Para garantizar la efectividad y la trazabilidad del programa de compensación, así como, un impacto verídico en la reducción de emisiones. La Asociación Ecómetro *prefiere* programas de compensación certificados para la compra de créditos de carbono bajo alguna de las siguientes metodologías internacionales o sus equivalentes:

- Green e-climate
- Gold standard
- Verified Carbon Standard
- The Climate Action Reserve
- American Carbon Registry Offsets
- Plataforma con Tecnología blockchain
- Proyectos registrados en la plataforma de MITECO

### **Compensación por niveles de certificación**

La compensación se realizará de acuerdo al nivel de certificación del edificio elegido por el promotor, propiedad u otro.

<b>CO2CasiNulo</b>	No requiere de compensación
<b>CO2Nulo</b>	Este nivel realizará la compensación de <b>carbono embebido</b> del edificio, es decir, los resultados de las emisiones del Módulo A, Etapa B4 y Módulo C.
<b>CO2Positivo</b>	

#### **Documentos justificativos**

El o los certificados de compensaciones de emisiones deberán contener la siguiente información:

- El nombre de la propiedad
- Fecha de emisión del certificado
- La cantidad de emisiones compensadas
- El proyecto de compensación

Adicionalmente se debe enviar comprobante de compra, datos del proyecto de compensación como ubicación, tipo de proyecto, empresa que lo administra, metodología de verificación de emisiones, plataforma de inscripción del proyecto, periodo de permanencia del proyecto.

*Ejemplo compra de créditos de carbono disponible:*

*Proyecto: Campoo de Yuso*

*Ubicación: Cantabria, España.*

*Tipo de proyecto: Proyecto forestal de restauración de 4.6 ha.*

*Administrado o desarrollado por: Bosques Sostenibles S.L.*

*Verificación de certificados: Blockchain*

*Plataforma de compensación: Climatrade.com*

*Periodo de permanencia: 30 años*

*Tipo de créditos: EX POST*

Nota: en el caso de que se elijan múltiples programas de compensación se deben adjuntar todos los certificados hasta que se completen el número de toneladas totales a compensar.



## ANEXOS

**TABLA A1. EDIFICIOS DE NUEVA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA Y TERCARIOS EN ALTURA**

A1-A3		EXTRACCIÓN Y TRANSFORMACIÓN DE MATERIALES
Movimientos de tierras	Se valorarán los aportes de materiales no procedentes del propio terreno o aquellos provenientes del terreno con un nivel de transformación mayor que la simple excavación y movimiento dentro de la parcela.	
Red de saneamiento	Arquetas	Cerámicas de tamaño 50*50*50
	Tuberías en garajes o zonas no habitables	Tuberías de PVC liso
	Tuberías en viviendas o zonas anexas	Tuberías de PVC aislado
	Acometidas	En mina, de longitud media 8 cms
Cimentaciones y estructura	Muros	Hormigón HA-25 con pérdidas del 20% para muros a 1 cara y 10% a 2 caras. 70 kg/m <sup>3</sup> de acero B 500 S/SD Espesor de 25 cms creciente cada 2 niveles de sótano en 5 cms.
	Zapatas-Zarpas bajo muro	Hormigón HA-25 con pérdidas del 10% 80 kg/m <sup>3</sup> de acero B 500 S/SD Sección lineal media 100*60 cms.  20 cms de hormigón de limpieza HI-150, salvo que se acredite que la cota del fondo de cimentación es mayor, en cuyo caso se aplicará el valor correcto de proyecto.
	Pilares	Hormigón HA-35 prefabricado 100 kg/m <sup>3</sup> de acero B 500 S/SD Dimensión media 30*30*270 cms.
	Zapatas bajo pilares	Hormigón HA-25 con pérdidas del 10% 80 kg/m <sup>3</sup> de acero B 500 S/SD Zapatas formando malla 10,00x6,00 metros Dimensión media 120*120*60 cms.
	Solera	Hormigón HA-25 Mallazo 200.200.6 Espesor 15 cms Adicción de 2 kg de fibras de polipropileno/m <sup>3</sup>
	Encachado	Árido natural Espesor de 15 cms Film polietileno de 1 mm
	Forjados bajo rasante o de	Forjado reticular 80x80 y canto 30+5 cm con



	coronación de sótano.	casetón recuperable y malla AEH 200.200.5, con una cuantía mínima de acero B500 de 25 kg/m <sup>2</sup> y 0,25 m <sup>3</sup> de hormigón HA-25.
	Estructura sobre rasante	Estructura de hormigón armado para luces de 4 a 6 m., formado por pilares, vigas y zunchos con forjado 22+5 cm., con vigueta armada semirresistente de hormigón, bovedilla cerámica 50x25x22 y capa de compresión de HA-25 N/mm <sup>2</sup> , T <sub>máx.</sub> 20 mm., consistencia plástica, elaborado en central, terminado con una cuantía media de 0.175m <sup>3</sup> de hormigón, 15 kg de acero, 0,010 m <sup>3</sup> de madera y 25 kg de bovedilla cerámica, aplicadas las cuantías por m <sup>2</sup> de estructura en planta.
Cerramientos y divisiones	Envolvente	½ ladrillo perforado fónico de 14 cms tomado como mortero de cemento.
	Trasdosados perimetrales	Trasdosado de cartón-yeso de 15 mm sobre perfilera de 48 mm.
	Divisiones:	Tabiquerías de cartón-yeso y perfilera metálica 15/45/15 con aislamiento interior de lana de roca de 50 mm y 20 kg/m <sup>3</sup> de densidad.
	Separación entre sectores	½ pie ladrillo perforado y trasdosado de doble placa de cartón-yeso de 15 mm y aislamiento de lana de roca de 50 mm y 20 kg/m <sup>3</sup> de densidad.
Revestimientos y falsos techos	Enfoscados	De mortero M-5 y 1,5 cms de espesor
	Falsos techos	Falsos techos de placa de cartón-yeso de 13 mm sobre perfil metálico TC.
Cubiertas	Plana no transitable.	Cubierta plana compuesta por hormigón de pendientes aligerado de altura media 12 cms, geotextil de 125 gr/2, doble lámina asfáltica, geotextil, y 6 cms de grava de río.
	Plana transitable.	Cubierta plana compuesta por hormigón de pendientes aligerado de altura media 12 cms, geotextil de 125 gr/2, doble lámina asfáltica, geotextil, 6 cms de recrecido con mortero de cemento y gres para exteriores de 1,5 cms de espesor.
	Plana Inclinada	Cubierta de teja cerámica mixta sobre rastreles metálicos y cartón embreado como capa de refuerzo de estanqueidad, i/ p.p. de canalones de chapa de acero.
Aislamiento	Cubierta	XPS 15 cms
	Tabiquería seca	Lana de roca densidad 20 kg y espesor mínimo



		50 mm
	Fachada	SATE DE EPS con grafito con mortero acrílico.  Espesores EPS según zona climática  ZONA CLIMÁTICA A: 4 cms ZONA CLIMÁTICA B: 6 cms ZONA CLIMÁTICA C: 8 cms ZONA CLIMÁTICA D: 10 cms ZONA CLIMÁTICA E: 14 cms
	Soleras en zonas calefactadas	XPS 8 cms
Pavimentos	Baños y cocinas	Gres sobre recrecido M-5 de 5 cms.
	Cuartos secos viviendas	Tarima laminada de 0,8 cm sobre guata de poliestireno.
	Garajes	Pulido de la solera
	Circulaciones exteriores peatonales y de vehículos ligeros	Adoquín de 8 cms de espesor sobre cama de arena con cemento 1:10 de 6 cms de espesor
	Circulaciones, cuartos técnicos, escaleras, espacios comunes cubiertos	Gres sobre recrecido M-5 de 5 cms.
Alicatados	Alicatado cerámico en cuartos húmedos hasta 1,20 m de altura.	
Cerrajería	Enrejados	Pletina de acero macizo de 6 mm colocados cada 10 cms sobre bastidor perimetral de tubo 100.50.2
	Barandillas	Vidrio laminar 5+5 sobre bastidor de tubo de acero 50.2
Vidriería	Vidrios 3+3/12/4	
A4	TRANSPORTE A OBRA	
Origen de fabricación	Se tomará como referencia de fabricación de materiales origen España.	
Tipo de transporte	Se tomará como referencia transporte un camión articulado de 28 tn o menor.	
Distancia al distribuidor	Se tomará como referencia de la distancia al almacén de los materiales 50 km.	
A5	CONSTRUCCIÓN	
Distancia a vertedero	Se tomará como referencia 15 km	





movimiento de tierras		
Distancia a vertedero de RDC	Se tomará como referencia 15 km	
Consumos de obra:	Se tomarán como referencia los siguientes valores de consumo por m2 y mes previsto de duración de la obra.  Agua: 0.0037 m3 / mes de obra*m2  Gasoil: 0,0756 lts /mes de obra*m2  Electricidad:0,1932 kwh/mes de obra*m2	
<b>B4</b>	<b>SUSTITUCIÓN DE MATERIALES</b>	
Duración del edificio	Mínimo de 50 años	
Plazos de reposición de unidades:	Se tomará como referencia el plan de mantenimiento del edificio con las siguientes indicaciones:	
Impermeabilizaciones, Hormigones de pendiente y aislamiento de cubiertas planas	30 años	
Tejas y similares	50 años	
Albardillas, vierteaguas y similares	40 años	
Solados exteriores ligeros	25 años	
Solados pesados int/ext circulación cargas y tráfico pesado	50 años	
Solados cuartos húmedos	35 años	
Solados interiores de cuartos secos	20 años	
Alicatados	35 años	
<b>B6</b>	<b>ENERGÍA DE USO</b>	
Periodo de cálculo:	50 años	
	Electrodomésticos	Los aparatos deberán estar incluidos en las 3 categorías de menor impacto de la escala europea legal vigente en el momento de la



		certificación.
--	--	----------------



**TABLA A2. VIVIENDA UNIFAMILIAR DE NUEVA CONSTRUCCIÓN.**

TABLA A2. VIVIENDA UNIFAMILIAR DE NUEVA CONSTRUCCIÓN.		
A1-A3	EXTRACCIÓN Y TRANSFORMACIÓN DE MATERIALES	
Movimientos de tierras	Encachado	Árido natural Espesor de 15 cms Film polietileno de 1 mm
Red de saneamiento	Arquetas	Cerámicas de tamaño 50*50*50
	Tuberías en garajes o zonas no habitables	Tuberías de PVC liso
	Tuberías en viviendas o zonas anexas	Tuberías de PVC aislado
	Acometidas	En mina, de longitud media 8 cms
Cimentaciones y estructura hasta cota 0,00	Muros de sótano	Hormigón HA-25 con pérdidas del 20% para muros a 1 cara y 10% a 2 caras. 70 kg/m3 de acero B 500 S/SD Espesor de 25 cms creciente cada 2 niveles de sótano en 5 cms.
	Forjados intermedios o de coronación de sótano.	Forjado reticular 80x80 y canto 25+5 cm con casetón recuperable y malla AEH 200.200.5, con una cuantía mínima de acero B500 de 25 kg/m2 y 0,21 m3 de hormigón HA-25.
	Hormigón limpieza	20 cms de HI-150, salvo que se acredite que la cota del fondo de cimentación es mayor, en cuyo caso se aplicará el valor correcto de proyecto.
	Zapatas-Zarpas bajo muro	Hormigón HA-25 con pérdidas del 10% 60 kg/m3 de acero B 500 S/SD Zapatas formando malla
	Zapatas bajo pilares	Hormigón HA-25 con pérdidas del 10% 60 kg/m3 de acero B 500 S/SD Zapatas formando malla 5,00x7,50 metros Dimensión media 60*60*40 cms.  Hormigón de limpieza: Espesor
		5,00x7,50 metros Sección lineal media 100*60 cms.
	Solera	Hormigón HA-25 Mallazo 150.150.6 Espesor 15 cms
	Encachado	Árido natural Espesor de 15 cms Film polietileno de 1 mm
	Estructura sobre cota	Muros de carga



0,00		
	Pilares	De hormigón HA-25 de 25x25 cms con un cuantía mínima de acero B500 de 60 kg/m3
	Forjados	Forjado unidireccional de vigueta semirresistente y bovedilla cerámica, de canto 20+5 cm, intereje de 60 cms y malla AEH 300.200.5, con una cuantía mínima de acero B500 de 3 kg/m2 y 0.15 m3 de hormigón HA-25 por m2
Cerramientos y divisiones	Envolvente	1/2 pie ladrillo perforado
	Trasdosados perimetrales	HS de ladrillo cerámico tomado con mortero de cemento M-5, revestidos con yeso
	Divisiones:	HD de ladrillo cerámico tomado con mortero de cemento M-5, revestidos con yeso por ambas caras.
	Separación entre viviendas	½ pie ladrillo perforado y trasdosado de doble placa de cartón-yeso de 15 mm y aislamiento de lana de roca de 50 mm.
Revestimientos y falsos techos	Enfoscados	De mortero M-5 y 1,5 cms de espesor
	Yesos	Verticales y horizontales de 1,5 cm de espesor.
	Falsos techos	Falsos techos de placa de cartón-yeso de 13 mm sobre perfil metálico TC.
Cubiertas	Plana	Doble lámina bituminosa sobre hormigón de pendientes de 8 cms de altura media, doble capa de geotextil de 125 gr/m2 de poliéster.
	Inclinada	Teja mixta cerámica sobre rastrelado metálico de omega 30.30.1,5
Aislamiento	Cubierta Plana	XPS 16 cms
	Cubierta Inclinada	EPS de 15 cms
	Fachada	SATE EPS 10 cms
	Soleras	XPS 8 cms
Pavimentos	Cocinas y baños	Gres sobre recrecido M-5 de 5 cms.
	Resto vivienda	Tarima laminada sobre recrecido M-5 de 5 cms.
	Garajes	Hormigón pulido 8 cms
	Soportales y circulaciones exteriores	Baldosa de gres de 1 cm sobre solera de 10 cms de HM-20 armada con mallazo 300.200.5
	Cubiertas transitables	Baldosa hormigón prensado 4 cms sobre



		mortero M-2,5 de 5 cm con rodapié de 10 cms.
Alicatados		Alicatado cerámico en cuartos húmedos hasta 1,20 m de altura.
Cerrajería	Enrejados	Redondo de acero macizo de 10 mm colocados cada 10 cms sobre bastidor perimetral de tubo 50.50.2
	Barandillas	Vidrio laminar 5+5 sobre bastidor de tubo de acero 50.2
Vidriería		Vidrios 3+3/12/4
<b>A4</b>	<b>TRANSPORTE A OBRA</b>	
Origen de fabricación	Se tomará como referencia de fabricación de materiales origen España.	
Tipo de transporte	Se tomará como referencia transporte un camión rígido de 16 tn o menor.	
Distancia al distribuidor	Se tomará como referencia de la distancia al almacén de los materiales 15 km.	
<b>A5</b>	<b>CONSTRUCCIÓN</b>	
Distancia a vertedero movimiento de tierras	Se tomará como referencia 15 km	
Distancia a vertedero de RDC	Se tomará como referencia 15 km	
Consumos de obra:	Se tomarán como referencia los siguientes valores de consumo por m2 y mes previsto de duración de la obra.  Agua: 0.006 m3 / mes de obra*m2  Gasoil: 0,15 lts /mes de obra*m2  Electricidad:0,40 kwh/mes de obra*m2	
<b>B4</b>	<b>SUSTITUCIÓN DE MATERIALES</b>	
Duración del edificio	Mínimo de 50 años	
Plazos de reposición de unidades:	Se tomará como referencia el plan de mantenimiento del edificio con las siguientes indicaciones:	
Impermeabilizaciones, hormigones de pendiente y aislamiento de cubiertas planas	25 años	
Tejas y similares	50 años	
Albardillas,	40 años	



vierteaguas y similares		
Solados exteriores	25 años	
Solados cuartos húmedos	35 años	
Solados interiores de cuartos secos	20 años	
Alicatados	35 años	
B6	ENERGÍA DE USO	
	Periodo de cálculo:	50 años
	Electrodomésticos	Los aparatos deberán estar incluidos en las 3 categorías de menor impacto de la escala europea legal vigente en el momento de la certificación.



**TABLA A3. NAVES INDUSTRIALES DE NUEVA CONSTRUCCIÓN**

TABLA A3. NAVES INDUSTRIALES DE NUEVA CONSTRUCCIÓN		
A1-A3	EXTRACCIÓN Y TRANSFORMACIÓN DE MATERIALES	
Movimientos de tierras		Se valorarán los aportes de materiales no procedentes del propio terreno o aquellos provenientes del terreno con un nivel de transformación mayor que la simple excavación y movimiento dentro de la parcela.
		Capa base de zahorras de 20 cm de espesor.
Red de saneamiento	Arquetas	Cerámicas de tamaño 50*50*50
	Tuberías en garajes o zonas no habitables	Tuberías de PVC liso
	Acometidas	En mina, de longitud media 16 cm
	Drenajes	De tubería perforada de polietileno de diámetro 160 mm.
Cimentaciones	Hormigón de limpieza	20 cms de hormigón HI-150, salvo que se acredite que la cota del fondo de cimentación es mayor, en cuyo caso se aplicará el valor correcto de proyecto.
	Muros	Hormigón HA-25 con pérdidas del 20% para muros a 1 cara y 10% a 2 caras. 110 kg/m3 de acero B 500 S/SD Espesor de 25 cms creciente cada 2 niveles de sótano en 5 cm
	Zapatas bajo pilares	Hormigón HA-25 con pérdidas del 10% 60 kg/m3 de acero B 500 S/SD Zapatas formando malla 12,00x12,00 metros Dimensión media 250*250*125 cm
	Zapatas bajo muros perimetrales de fachada o sectores de incendio.	Hormigón HA-25 con pérdidas del 10% 60 kg/m3 de acero B 500 S/SD Sección lineal media 80*30 cm
	Zapatas-Zarpas bajo muros contención	Hormigón HA-25 con pérdidas del 10% 100 kg/m3 de acero B 500 S/SD Sección lineal media 200*40 cm Se incluirán en los cálculos los muros de arranque de las fachadas.
	Solera	Lámina de polietileno G-400 Hormigón HA-25 Mallazo 150.150.5  Espesor 20 cm en zona de tráfico de vehículos pesados. Espesor 15 cm en zona de tráfico de vehículos



**TABLA A3. NAVES INDUSTRIALES DE NUEVA CONSTRUCCIÓN**

TABLA A3. NAVES INDUSTRIALES DE NUEVA CONSTRUCCIÓN		
A1-A3	EXTRACCIÓN Y TRANSFORMACIÓN DE MATERIALES	
		pesados. Espesor 10 cm en zona de oficinas.
	Forjados intermedios o de coronación de sótano.	Forjado reticular 80x80 y canto 30+5 cm con casetón recuperable y malla AEH 200.200.5, con una cuantía mínima de acero B500 de 25 kg/m <sup>2</sup> y 0,25 m <sup>3</sup> de hormigón HA-25.
Estructura sobre cota 0,00	Estructura de hormigón prefabricado formando malla de 12,00x12,00 m compuesta por pilares, vigas principales, vigas o correas de borde, correas de soporte de las placas de cubierta, losas alveolares para los forjados prefabricados de las zonas de oficina.	
	Pilares	De hormigón prefabricado con cuantías lineales de 0,33 m <sup>3</sup> de HA-40 y 40,00 Kg de acero por ml de pilar.
	Vigas Porticos portantes	De hormigón prefabricado con cuantías lineales de 0,27 m <sup>3</sup> de HA-50 y 12,00 Kg de acero por ml de viga.
	Vigas de borde	De hormigón prefabricado con cuantías lineales de 0,16 m <sup>3</sup> de HA-50 y 5,00 Kg de acero por ml de viga.
	Correas reparto cubierta	De hormigón prefabricado con cuantías lineales de 0,06 m <sup>3</sup> de HA-40 y 5,00 Kg de acero por ml de correa, dispuestas con 2,25 m de separación.
	Forjados intermedios	Alveolares de hormigón prefabricado de 20+5 cms de HA-50 con unas cuantías de 0,27 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> y 2 kg/m <sup>2</sup> de acero corrugado y mallazo de reparto 300.200.5 con p.p. de zuncho perimetral de hormigón 20x20
	Tableros de cubierta	Cubierta DECK tipo eurobae 48 DE 0,75 mm de grosor, 60 mm de lana de roca de densidad 130 kg/m <sup>3</sup> y capa de hormigón HA-30 de 8 cms y mallazo 200.200.6 y 2 kg de reparto de acero.
Cerramientos y divisiones	Zonas ciegas de nave	Panel prefabricado de HA-30, aligerado con núcleo de poliestireno expandido de 6 cms de espesor, consumo de HA-30 de 0,14m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> y 7,5 kg de acero/m <sup>2</sup> de fachada.
	Zonas ciegas de oficina	Panel sándwich metálico de chapa prelacada de 0,5 mm de espesor y 60 mm de PIR en el núcleo y 20 kg/m <sup>2</sup> de repercusión de acero estructural en subestructura de apoyo.





**TABLA A3. NAVES INDUSTRIALES DE NUEVA CONSTRUCCIÓN**

TABLA A3. NAVES INDUSTRIALES DE NUEVA CONSTRUCCIÓN		
A1-A3	EXTRACCIÓN Y TRANSFORMACIÓN DE MATERIALES	
	Remates de muros	Chapa de remate de 1 mm de grosor y 1300 mm de desarrollo.
	Trasdosados perimetrales oficinas	Trasdosado de cartón-yeso de 15 mm sobre perfilera de 48 mm.
	Divisiones nave-oficinas	Panel prefabricado de HA-30, aligerado con núcleo de poliestireno expandido de 6 cms de espesor, consumo de HA-30 de 0,14m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> y 7,5 kg de acero/m <sup>2</sup> de panel
	Separación entre sectores de incendio	Trasdosado de doble placa de cartón-yeso de 15 mm y aislamiento de lana de roca de 50 mm. y panel prefabricado de HA-30,, consumo de HA-30 de 0,12m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> y 7,5 kg de acero/m <sup>2</sup> de panel
Revestimientos y falsos techos	Enfoscados	De mortero M-5 y 1,5 cms de espesor
	Falsos techos zonas secas oficinas y similares	Falsos techos de placa de registrables de lana mineral de 18 mm sobre perfilera metálica de aluminio.
	Falsos techos cuartos húmedos	Falsos techos de placa de cartón-yeso de 13 mm sobre perfil metálico TC.
Cubiertas	Plana	TPO de 1,2 mm de espesor, fijada mecánicamente al soporte.
Aislamiento	Cubierta nave	6 cms de lana de roca de 130 kg/m <sup>3</sup> de densidad.
	Cubierta oficina	6 cms de lana de roca de 130 kg/m <sup>3</sup> de densidad.
		10 cms de lana de roca de 20 kg/m <sup>3</sup> de densidad.
	Tabiquería seca	Lana de roca densidad 20 kg y espesor mínimo 50 mm
	Fachada oficinas	5 cms de lana de roca de 20 kg/m <sup>3</sup> de densidad.
Soleras	XPS 6 cms	
Pavimentos	Oficinas y baños	Gres sobre recrecido M-5 de 5 cms.
	Resto vivienda	Pulido de solera con aporte de 4 kg/m <sup>2</sup> de corindón.
	Escaleras	Peldaño prefabricado de hormigón H/T de 4 cms de espesor



**TABLA A3. NAVES INDUSTRIALES DE NUEVA CONSTRUCCIÓN**

TABLA A3. NAVES INDUSTRIALES DE NUEVA CONSTRUCCIÓN		
A1-A3	EXTRACCIÓN Y TRANSFORMACIÓN DE MATERIALES	
	Circulaciones exteriores vehículos pesados	Solera HA-25 de 20 cms con mallazo 200.200.6
	Circulaciones exteriores vehículos ligeros	Adoquín de hormigón de 8 cms de espesor sobre 10 de arena
	Circulaciones peatonales	Baldosa de hormigón de 4 cms de grosor sobre 6 cms de mortero seco.
	Cubiertas transitables	Baldosa hormigón prensado 4 cms sobre mortero M-2,5 de 5 cms con rodapié de 10 cms.
Alicatados	Alicatado cerámico en cuartos húmedos hasta 1,20 m de altura.	
Cerrajería	Enrejados	Redondo de acero macizo de 10 mm colocados cada 10 cms sobre bastidor perimetral de tubo 50.50.2
	Barandillas	Vidrio laminar 5+5 sobre bastidor de tubo de acero 50.2
Vidriería	Vidrios 6/16/8	
Carpinterías	Sólo se valorarán los remates de los huecos: ml de chapa de 0,8 mm de 500 mm de desarrollo a lo largo de todo el perímetro de los huecos.  No se valorarán los perfiles de la hojas y marcos de las carpinterías	
Urbanización	Puertas peatonales y para vehículos.	
	Muros perimetrales de HA-25 de 1m5 metros de altura y 25 cms de altura, con cuantía de acero de 80 kg/m3 y zapata corrida 100x40ha-25 con hormigón de limpieza HL-150 de 15 cms	
	Coronación de muros realizada con malla tipo FAX de 2 metros de altura.	
A4	TRANSPORTE A OBRA	
Origen de fabricación	Se tomará como referencia de fabricación de materiales origen España.	
Tipo de transporte	Se tomará como referencia transporte un camión articulado de 40 tn o menor.	
Distancia al distribuidor	Se tomará como referencia de la distancia al almacén de los materiales 30 km.	
A5	CONSTRUCCIÓN	
Distancia a vertedero movimiento de tierras	Se tomará como referencia 15 km	



**TABLA A3. NAVES INDUSTRIALES DE NUEVA CONSTRUCCIÓN**

<b>TABLA A3. NAVES INDUSTRIALES DE NUEVA CONSTRUCCIÓN</b>	
<b>A1-A3</b>	<b>EXTRACCIÓN Y TRANSFORMACIÓN DE MATERIALES</b>
Distancia a vertedero de RDC	Se tomará como referencia 15 km
Consumos de obra:	Se tomarán como referencia los siguientes valores de consumo por m2 y mes previsto de duración de la obra.  Agua: 0.0018 m3 / mes de obra*m2  Gasoil: 0,0756 lts /mes de obra*m2  Electricidad:0,1032 kwh/mes de obra*m2
<b>B4</b>	<b>SUSTITUCIÓN DE MATERIALES</b>
Duración del edificio	Mínimo de 50 años
Plazos de reposición de unidades:	Se tomará como referencia el plan de mantenimiento del edificio con las siguientes indicaciones:
Impermeabilizaciones, hormigones de pendiente y aislamiento de cubiertas planas	30 años
Tejas y similares	50 años
Albardillas, vierteaguas y similares	40 años
Solados pesados expuestos al tráfico	30 años
Solados cuartos húmedos	35 años
Solados interiores de cuartos secos	20 años
Alicatados	35 años
<b>B6</b>	<b>ENERGÍA DE USO</b>
Periodo de cálculo:	50 años
	Se contemplarán los consumos necesarios para el funcionamiento de la nave (ascensores, puertas automática, ventilación y equipos de ofimática. No se contemplarán en el cálculo los consumos de las instalaciones de producción de la actividad industrial del espacio de la nave tales como maquinaria de carga y descarga, vehículos de reparto, maquinaria industrial de transformación de materia...



**TABLA A3. NAVES INDUSTRIALES DE NUEVA CONSTRUCCIÓN**

A1-A3	EXTRACCIÓN Y TRANSFORMACIÓN DE MATERIALES
	Los consumos de iluminación se contemplarán para todas las superficies iluminadas.
	Los consumos de la zona climatizada cumplirá los estándares mínimos fijados por la actualización vigente del CTE en cuanto a consumo de energía total para climatización, refrigeración y ACS.