



la **SOS**
TENIBILIDAD

empieza en el
PROYECTO



AULA UNIVERSITARIA DE ARQUITECTURA

PLAN DE FORMACIÓN SELLO DE COMPROMISO CON LA SOSTENIBILIDAD "ARQUITECTOS EN VERDE"

Manual 06

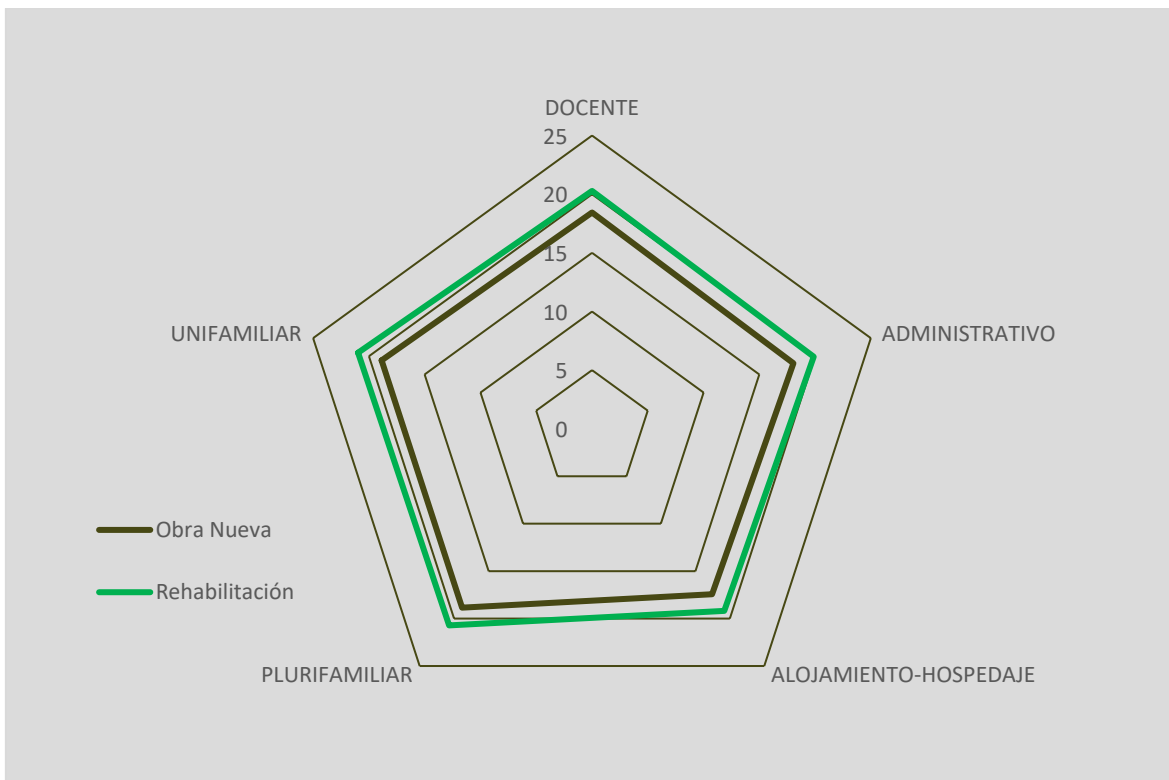
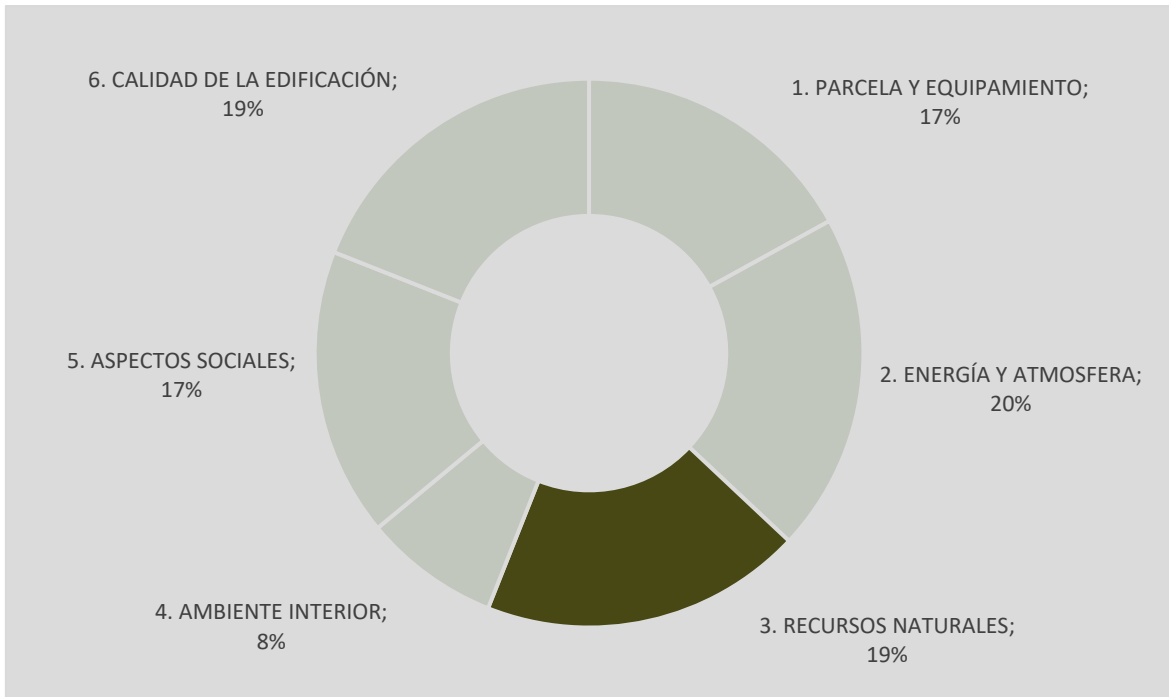
RECURSOS NATURALES

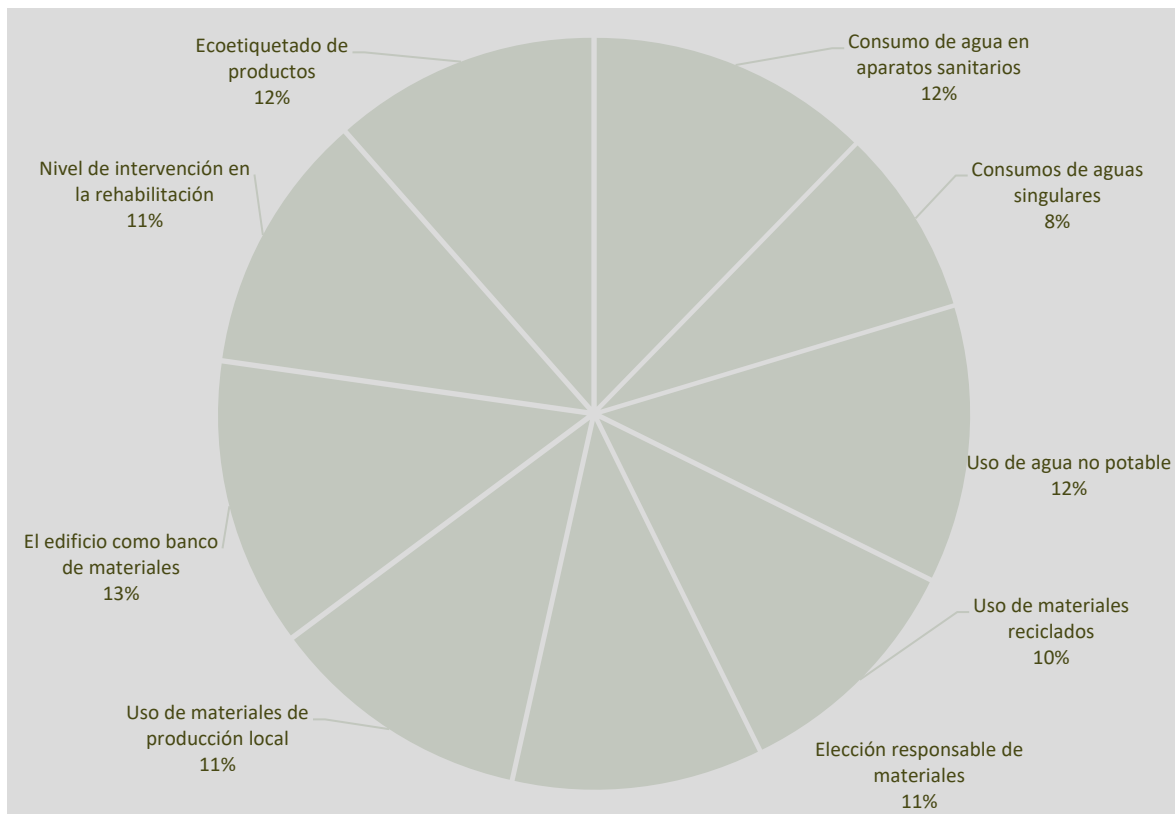
David SÁNCHEZ LANZ

SELLO DE COMPROMISO CON LA SOSTENIBILIDAD ARQUITECTOS EN VERDE

BLOQUE 3

RECURSOS NATURALES





El área de Recursos naturales se divide en dos temas: **el agua y los materiales**. En este documento vamos a tratar la evaluación del consumo y la gestión del agua.

Para evaluar los impactos relacionados con el **consumo y gestión del agua** vamos a estudiar tres puntos: el consumo de agua en aparatos sanitarios; los consumos de agua singulares y el uso del agua no potable.

Al igual que en la energía, cuando pensamos en reducir el gasto de agua potable, podemos pensar en tres aspectos:

- Disminución de la demanda: también es el primer paso para optimizar el consumo de agua. La demanda está muy relacionada con el uso del edificio, también ocurre así con la energía, no debemos olvidarlo. Exceptuando aspectos relacionados con la elección de especies vegetales y sus sistemas de riego, es complejo actuar en la demanda salvo mediante una buena información y sensibilización a los usuarios.
- Reducción del consumo: pasa por la elección de grifería con bajo caudal, de modo que por cada minuto en el que el grifo esté abierto tendremos una cantidad menor de agua saliendo por él. También en jardinería, eligiendo un sistema de riego eficiente, como el goteo, reduciremos el consumo.
- Fuentes alternativas de agua: similar a la posición de las energías renovables en la energía, es la de la reutilización y reciclado de aguas grises y pluviales. Con estos sistemas podemos reducir la cantidad de agua potable que necesitamos, aunque la demanda de agua no se modifique.

Por su parte, los **materiales** utilizados en la edificación suponen un alto peso en los impactos ocasionados al medio ambiente por el edificio a lo largo de su ciclo de vida. No olvidemos que cuando los materiales llegan a obra, arrastran ya una "mochila ambiental" fruto de su extracción como materia prima, transporte a fábrica, transformación y finalmente transporte a obra.

El objetivo de los criterios de materiales es evaluar esa mochila ambiental, y cuantificar en la medida de lo posible sus impactos asociados, así como evaluar su posible reciclaje o reutilización al final de su vida útil.

La mayor dificultad para evaluar el impacto de los materiales que utilizamos en la construcción de un edificio reside en la falta de datos disponibles en el mercado sobre los impactos causados en su extracción y fabricación.

En cuanto a las actuaciones de rehabilitación, se considera positivamente el mantener la mayor cantidad posible de elementos principales del edificio como envolvente, forjados, estructura, acabados, cuestión a tener muy en cuenta desde el comienzo del diseño.

APTDO	DESCRIPCIÓN	ÁMBITO	TOMA DE DECISIONES
RN01	Consumo de agua en aparatos sanitarios	AGUA	Proyecto Ejecución
RN03	Consumos de aguas singulares	AGUA	Proyecto Ejecución
RN04	Uso de agua no potable	AGUA	Proyecto Ejecución
RN05	Uso de materiales reciclados	MATERIALES	Proyecto Ejecución
RN06	Elección responsable de materiales	MATERIALES	Proyecto Ejecución
RN07	Uso de materiales de producción local	MATERIALES	Proyecto Ejecución
RN08	El edificio como banco de materiales	MATERIALES	Proyecto Ejecución
RN10	Nivel de intervención en la rehabilitación	MATERIALES	Proyecto Básico
RN12	Ecoetiquetado de productos	MATERIALES	Proyecto Ejecución

- En un capítulo bastante equilibrado en sus distintos apartados, con la toma de dos decisiones bastante básicas, como puede ser la **elección de griferías y aparatos sanitarios** (Consumo de agua en aparatos sanitarios) y la **exigencia de ecoetiquetado** de productos, alcanzaríamos ya **casi un 5% del baremo del sello de compromiso con la sostenibilidad (favorable al alcanzar el 50%)**. Además, si trabajamos más el proyecto en lo referente a este capítulo dedicado a los recursos naturales, es posible obtener hasta un **18% del baremo del sello de compromiso con la sostenibilidad**.

RN 01 Consumo de agua en aparatos sanitarios

OBJETIVO

Reducir los caudales de consumo de los aparatos sanitarios para favorecer el ahorro de agua.

CONSUMO DE AGUA EN APARATOS SANITARIOS

La evaluación del edificio a través de este criterio se establece por medio del valor del consumo de agua considerando las reducciones por medidas de ahorro, calculado en litros/hab./día. Este apartado se evaluará en función del cálculo de la reducción del consumo del edificio en relación a un edificio de referencia.

PASO 1 CALCULAR LOS OCUPANTES DEL EDIFICIO.

Según el siguiente cuadro, que se corresponde con la Tabla a-Anejo F del CTE DB-HE:

Valores de ocupación de cálculo en uso residencial privado

Número de dormitorios	1	2	3	4	5	6	≥6
Número de personas	1,5	3	4	5	6	6	7

Otros usos: Valores de ocupación de cálculo según uso

Uso	Número de ocupantes
Oficinas o Administrativo	1 persona por cada 10m ² útiles de los espacios en los que haya puestos de trabajo
Docente	1 persona por cada 1,5 m ² de aulas 1,5 personas por cada 2 m ² de aulas en escuelas infantiles.
Edificios hoteleros o residenciales	Número de camas disponibles

PASO 2 CALCULAR EL CAUDAL DE LOS SANITARIOS.

Se van a considerar, únicamente, los aparatos sanitarios que se encuentran en los servicios sanitarios, descartando los de elementos singulares. Se tendrán en consideración los siguientes aparatos: lavabo, ducha, urinario e inodoro. En uso residencial, se tendrá también en cuenta la cocina.

Para cada uno de ellos se deberá localizar, mediante las fichas técnicas, el caudal de consumo del mismo, que se determinará de la siguiente manera:

- Griferías: caudal por minuto. Se podrán considerar los dispositivos de ahorro que se instalen en las griferías.
- Inodoros y urinarios: caudal por descarga, se diferenciará entre descargas cortas y largas.

PASO 3 CALCULAR EL AHORRO.

Se establecen los siguientes usos en los aparatos sanitarios:

Usos de aparatos sanitarios para el cálculo del consumo de agua

Elemento	Uso	
	Uso residencial privado (por habitante y día)	Usos distintos del residencial privado (por ocupante y día)
Grifería de cocina	4 min	-
Lavabo	3 min	6 usos (30 s/uso)
Ducha	3 min	3 min/uso
Bañera	2 min	-
Inodoro (descarga corta)	4 usos	2 usos
Inodoro (descarga larga)	1 uso	1 uso
Urinario*	-	1 uso

(*) En caso de existir urinario, se restarán los usos establecidos para el urinario de los usos de inodoros de descargas cortas.

Cálculo del caudal de los aparatos del edificio de referencia

En el edificio de referencia la herramienta considerará los siguientes caudales:

Caudales de cálculo de la herramienta, para el edificio de referencia

Elemento	Caudal	
	Uso residencial privado	Usos distintos del residencial privado
Grifería de cocina	6 l/min	-
Lavabo	6 l/min	4,5 l/min
Ducha	8 l/min	8 l/min
Bañera	10 l/min	-
Inodoro (descarga corta)	3 l/uso	3 l/uso
Inodoro (descarga larga)	6 l/uso	6 l/uso
Urinario	-	4 l/uso

Calculando así el consumo tanto del edificio objeto como el de referencia, se puede calcular el porcentaje de ahorro, que, si es superior al 10%, podrá ser tenido en cuenta.

Para el cálculo del porcentaje puede ser útil la utilización de una hoja de cálculo que nos permita cuantificar dicho ahorro.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
4	Residencial: Edificio Objeto								
5	ocupación	elemento	uso hab. y día	uso día			caudal por uso	Caudal	
6	30	Grifería de cocina	4 min	120 min			6 l/min	720	
7		Lavabo	3 min	90 min			6 l/min	540	
8		Ducha	3 min	90 min			8 l/min	720	
9		Bañera	2 min	60 min			10 l/min	600	
10		Inodoro (descarga corta)	4 usos	120 usos			3 l/uso	360	
11		Inodoro (descarga larga)	1 uso	30 uso			6 l/uso	180	
12							Total (litros):	3120	
13									
14	Residencial: Edificio Proyectado								
15	ocupación	elemento	uso hab. y día	uso día			caudal por uso	Caudal	
16	30	Grifería de cocina	4 min	120 min			6 l/min	720	
17		Lavabo	3 min	90 min			3,5 l/min	315	
18		Ducha	3 min	90 min			7,2 l/min	648	
19		Bañera	2 min	60 min			4,5 l/min	270	
20		Inodoro (descarga corta)	4 usos	120 usos			2 l/uso	240	
21		Inodoro (descarga larga)	1 uso	30 uso			4 l/uso	120	
22							Total (litros):	2313	
23									
24							ahorro (%)	26%	

RN 03 Consumos de agua singulares

OBJETIVO

Reducir los consumos de agua en **elementos singulares y aparatos sanitarios de zonas comunes**. Para ello, se medirán los siguientes aspectos:

1. Reutilización de las aguas grises producidas por elementos singulares (todos los usos)
2. Aparatos sanitarios eficientes en las zonas comunes (en uso residencial)

GUÍA TÉCNICA

Guía Técnica

de recomendaciones para el reciclaje de aguas grises en edificios



1. REUTILIZACIÓN AGUAS GRISES PROVENIENTES DE ELEMENTOS SINGULARES

En caso de existir elementos singulares consumidores de agua en las zonas comunes como **fuentes, piscinas, jacuzzis, duchas comunitarias, etc.**, estos deberán estar conectados a una red de **recogida y depuración de aguas grises de modo que sea reaprovechable, al menos, el 80% del agua consumida por estos elementos.**

PASO 1 IDENTIFICAR ELEMENTOS SINGULARES CONSUMIDORES DE AGUA EN ZONAS COMUNES.

Identificar en el proyecto, aquellos elementos singulares como piscinas, jacuzzis, duchas comunes, etc., consumidores de agua que se encuentren en las zonas comunes.

PASO 2 IDENTIFICAR EL SISTEMA DE RECOGIDA Y DEPURACIÓN DE AGUAS GRISES AL QUE ESTÁN CONECTADOS.

Identificar, si existe, el sistema de recogida de aguas grises al que estén conectados estos elementos singulares.

Se deberán recopilar también los datos técnicos del mismo en cuanto a capacidad de depuración, usos a que se dedica el agua depurada, etc.

PASO 3 CALCULAR EL PORCENTAJE DE AGUA CONSUMIDA POR ESTOS ELEMENTOS QUE ES DEPURADA POR EL SISTEMA DE RECOGIDA.

Calcular, en función de las características técnicas del sistema de recogida de aguas pluviales, el porcentaje de aguas vertidas por los elementos singulares del proyecto, depuradas por el sistema y devueltas a otros usos dentro del propio edificio o parcela.

2. APARATOS SANITARIOS EFICIENTES EN ZONAS COMUNES (USO RESIDENCIAL PRIVADO)

Identificar en el proyecto, aquellos elementos singulares como piscinas, jacuzzis, duchas comunes, etc., consumidores de agua que se encuentren en las zonas comunes.

PASO 1 IDENTIFICAR LOS CAUDALES DE GRIFERÍA DE INODOROS O URINARIOS.

Para considerar los aparatos sanitarios como eficientes, los caudales deberán ser, como máximo los siguientes:

Caudales máximos de aparatos sanitarios considerados eficientes

Aparato	Caudal máximo
Grifería lavabo	4,5 l/min
Ducha	6 l/min
Inodoro	4,5/3 l/descarga

PASO 2 IDENTIFICAR EL SISTEMA DE RECOGIDA Y DEPURACIÓN DE AGUAS GRISES AL QUE ESTÁN CONECTADOS.

Identificar, si existe, el sistema de recogida de aguas grises al que estén conectados estos elementos singulares.

Se deberán recopilar también los datos técnicos del mismo en cuanto a capacidad de depuración, usos a que se dedica el agua depurada, etc.

RN 04 Uso de agua no potable

OBJETIVO

Utilizar agua no potable en aquellos usos que esté permitido.

GUÍA TÉCNICA

Guía Técnica
de recomendaciones para el reciclaje
de aguas grises en edificios



GUÍA TÉCNICA
de APROVECHAMIENTO
de AGUAS PLUVIALES
en EDIFICIOS



CONSUMO DE AGUA CUBIERTO CON AGUAS GRISES Y PLUVIALES

Para evaluar este criterio se calculará el volumen de consumo de agua cubierto bien con aguas grises, bien con pluviales, y se sumarán ambos, **debiendo ser superior a un 20% para poder evaluarse este apartado:**

Se deberá calcular y justificar el porcentaje de las necesidades de agua susceptible de ser cubierto por aguas pluviales o grises. Esto dependerá del edificio, su uso y la normativa vigente, normalmente serán susceptibles de ser cubiertas por aguas pluviales las necesidades de agua para carga de inodoros, baldeo de zonas comunes del edificio o la parcela y riego en jardines.

En el caso de emplear las aguas grises para riego en jardines, el sistema de reciclaje de aguas grises deberá garantizar que la calidad del agua es suficiente no portando cloro, detergentes, grasas u otros agentes que puedan perjudicar a las especies vegetales.

RN 05 Uso de materiales reciclados

OBJETIVO

Incentivar la elección de productores con niveles más altos de reciclados preconsumo y postconsumo en sus productos, para reducir el agotamiento de materias primas y los impactos asociados a su extracción.

La norma ISO 14021 define el **contenido de reciclado** como “la proporción, en masa, de material reciclado en un producto o embalaje”, incluyendo:

- **Material preconsumo:** Material rescatado del flujo de residuos durante un proceso de fabricación. Se excluye la reutilización de materiales como los reprocesados, triturados o desechos generados en el proceso y que son susceptibles de poder ser reutilizados en el mismo proceso que los ha generado.
- **Material postconsumo:** Material generado por viviendas o por instalaciones comerciales, industriales e institucionales en su rol como usuarios finales del producto que ya no se puede utilizar para su fin previsto. Incluye devoluciones de materiales de la cadena de distribución.

MATERIALES RECICLADOS EN LA FAMILIA DE ELEMENTOS CERÁMICOS, ÁRIDOS, PÉTREOS Y HORMIGONES

La evaluación del edificio a través de este indicador se establece por medio del cálculo del porcentaje en masa de los elementos cerámicos, áridos, pétreos y hormigones, reciclados postconsumo, más el 50 % de los elementos cerámicos, áridos, pétreos y hormigones, reciclados preconsumo, sobre el total de los mismos, empleados en el proyecto o el proceso de rehabilitación del edificio.

Los hormigones estructurales quedan fuera del cálculo de este indicador al estar regulados los contenidos en reciclado.

PASO 1 DEFINIR LA MASA DE ELEMENTOS CERÁMICOS, ÁRIDOS, PÉTREOS Y HORMIGONES DEL PROYECTO.

Extraer del presupuesto de la intervención, el desglose de los elementos cerámicos, áridos, pétreos y hormigones descontando la mano de obra y calculando la masa total de los materiales empleados en la intervención

PASO 2 IDENTIFICAR LOS ELEMENTOS CERÁMICOS, ÁRIDOS, PÉTREOS Y HORMIGONES CON CONTENIDOS DE RECICLADOS Y CALCULAR SU MASA.

Identificar todos los elementos cerámicos, áridos, pétreos y hormigones empleados en el proyecto con contenido de reciclados.

Se podrán considerar aquellos elementos cerámicos, áridos, pétreos y hormigones que en el presupuesto o en los pliegos, tengan indicación explícita de los contenidos en reciclado post- y preconsumo

Se indicará el porcentaje de reciclado contenido en cada material teniendo en cuenta que se consideran los reciclados postconsumo al 100 % y los preconsumo al 50 %.

Se aplicará la masa del material al porcentaje de reciclado, el resultado será la masa del material reciclado.

PASO 3 CALCULAR EL PORCENTAJE EN MASA DE ELEMENTOS CERÁMICOS, ÁRIDOS, PÉTREOS Y HORMIGONES RECICLADOS.

Calcular el porcentaje de la masa de materiales reciclados calculado en el paso 2 respecto de la masa total de los materiales del proyecto calculado en el paso 1.

RN 06 Elección responsable de materiales

OBJETIVO

Incentivar el uso de materiales cuyo origen y producción contemple estándares sociales y ambientales reconocidos. El objetivo es proteger los bosques, evitar la explotación infantil y mantener unos estándares de respeto al entorno en la extracción de piedra natural.

MADERA Y DERIVADOS DE LA MADERA CON CERTIFICADO DE ORIGEN SOSTENIBLE

La evaluación del edificio a través de este indicador se establece por medio del porcentaje en masa de las maderas y derivados de las maderas que disponen de un CoC tipo PEFC o FSC.



PASO 1 CONTABILIZAR EN PRESUPUESTO Y/O PLIEGO DE CONDICIONES LA CANTIDAD DE MADERA Y DERIVADOS Y SU MASA.

En la fase de proyecto, se deberá identificar la cantidad de maderas o derivados de las mismas tanto instalados en el edificio, como empleados en las obras, por ejemplo, encofrados de hormigón o palés.

Extraer del presupuesto de la intervención el desglose de los materiales en los que haya madera, descontando la mano de obra, y calcular la masa total de la madera empleada en la intervención.

PASO 2 IDENTIFICAR Y CALCULAR LA MASA DE LAS MADERAS O DERIVADOS QUE CUENTEN CON UN COC.

Identificar las maderas, anteriormente contabilizadas, que dispongan de un CoC.

Se podrán considerar aquellos materiales que en el presupuesto o en los pliegos, tengan indicación explícita de que deberán contar con este certificado para su aceptación en obra.

PASO 3 CALCULAR EL PORCENTAJE EN MASA DE MADERA O DERIVADOS QUE CUENTAN CON ESTE CERTIFICADO.

Calcular el porcentaje de la masa de maderas o derivados con CoC calculado en el paso 2 respecto de la masa total de las maderas del proyecto calculado en el paso 1.

MATERIALES CON DOCUMENTO DE PROCEDENCIA DE LAS MATERIAS PRIMAS EMPLEADAS

La evaluación del edificio a través de este indicador se establece por medio del cálculo del porcentaje en masa de los materiales que disponen de un documento en el que se justifique que la procedencia de las materias primas garantiza unos requisitos básicos de sostenibilidad.

PASO 1 DEFINIR LA MASA DE LOS MATERIALES DEL PROYECTO.

Extraer del presupuesto de la intervención, el desglose de los materiales, descontando la mano de obra, y calcular la masa total de los materiales empleados en la intervención.

No se incluyen componentes mecánicos, eléctricos o de fontanería, etc., ni elementos especiales como ascensores u otro equipamiento. Se considerarán únicamente materiales instalados permanentemente en el edificio o parcela.

PASO 2 IDENTIFICAR EN PRESUPUESTO Y/O PLIEGO DE CONDICIONES LOS MATERIALES CON DOCUMENTO QUE AVALE LA PROCEDENCIA SOSTENIBLE DE LAS MATERIAS PRIMAS.

Se identificarán todos los materiales que cuenten con un documento que avale la procedencia sostenible de las materias primas, sin tener en cuenta las maderas valoradas en el punto anterior.

Se podrán considerar aquellos materiales que en el presupuesto o en los pliegos, tengan indicación explícita de que deberán contar con este documento para su aceptación en obra.

Documentos aceptados para justificar la procedencia sostenible de las materias primas:

- **Global Reporting Initiative (GRI) Sustainable Report.** En caso de aportarse dos materiales diferentes con este tipo de certificado, se podrá solicitar un criterio de innovación.
- **Autodeclaración del fabricante** incluyendo: lugar de extracción de las materias primas

empleadas en su producto, y procedimientos medioambientales responsables durante la extracción y el procesado.

- **Documento de política de empresa aprobado por la alta dirección en la que se incluyan los requisitos exigibles a los distribuidores de materias primas** que cumplan con los derechos básicos de trabajadores, incluido el trabajo infantil y el respeto ambiental por espacios protegidos o de alto valor ecológico.

PASO 3 CALCULAR EL PORCENTAJE EN MASA, DE MATERIALES QUE CUMPLEN CON EL REQUISITO DEL CRITERIO

Calcular el porcentaje de la masa de materiales que disponen de un documento que avale la procedencia sostenible de las materias primas calculado en el paso 2 respecto de la masa total de materiales del proyecto calculado en el paso 1.

RN 07 Uso de materiales de producción local

OBJETIVO

Incentivar el uso de materiales de producción local, impulsando de este modo la economía local y reduciendo los impactos debidos al transporte.

MATERIALES DE PRODUCCIÓN LOCAL DE LA FAMILIA DE ÁRIDOS, PÉTREOS Y HORMIGONES

La evaluación del edificio a través de este indicador se establece por medio del cálculo del porcentaje en masa de los elementos cerámicos, áridos, pétreos y hormigones empleados, de producción local, sobre el total de los elementos cerámicos, áridos, pétreos y hormigones empleados en el proyecto, considerando materiales de producción local aquellos cuya planta de producción se encuentra en un radio de 400 km desde la parcela de estudio, diferenciando los que tengan la planta de producción a menos de 200 km, y los que se encuentren entre 200 y 400 km

PASO 1 DEFINIR LOS ELEMENTOS CERÁMICOS, ÁRIDOS, PÉTREOS Y HORMIGONES DEL PROYECTO.

Extraer del presupuesto de la intervención, el desglose de todos los materiales, descontando la mano de obra, e identificar los elementos cerámicos, áridos, pétreos y hormigones.

PASO 2 IDENTIFICAR LOS ELEMENTOS CERÁMICOS, ÁRIDOS, PÉTREOS Y HORMIGONES LOCALES Y CALCULAR SU MASA.

Se consideran materiales de producción local aquellos cuya planta de producción se encuentra dentro de un círculo de radio 400 km con centro en la parcela.

Esta distancia se medirá en función del recorrido efectivo que deba realizar el material para llegar a su lugar de destino, es decir, la distancia por carretera en caso de traslado en vehículo rodado, diferenciándose entre aquellos cuya planta de producción se encuentra en un radio de 400 km desde la parcela de estudio, y los que se encuentren entre 200 y 400 km

Se podrán considerar aquellos materiales que en el presupuesto o en los pliegos, se especifique que la planta de producción esté a menos de 200 o 400 km.

PASO 3 CALCULAR EL PORCENTAJE EN MASA DE ELEMENTOS CERÁMICOS, ÁRIDOS, PÉTREOS Y HORMIGONES LOCALES.

Calcular el porcentaje de la masa de elementos cerámicos, áridos, pétreos y hormigones locales calculado en el paso 3 respecto de la masa total de los materiales del proyecto

MATERIALES DE PRODUCCIÓN LOCAL, DISTINTOS DE ELEMENTOS CERÁMICOS, ÁRIDOS, PÉTREOS Y HORMIGONES

Se actuará del mismo modo que en el indicador anterior (familias de elementos cerámicos, áridos, pétreos y hormigones), para el resto de los materiales.

No se incluyen componentes mecánicos, eléctricos o de fontanería, etc., ni elementos especiales como ascensores u otro equipamiento. Se considerarán únicamente materiales instalados permanentemente en el edificio o parcela.

RN 08 El edificio como banco de materiales

OBJETIVO

Incentivar los diseños y estrategias implementados en el proyecto del edificio, que contemplen y favorezcan la recuperación de los materiales al final del ciclo de vida del mismo, y que permita reutilizar el máximo de materiales posible, así como facilitar el reciclado del resto. Para medirlo, se estudiarán tres apartados:

1. **Porcentaje en masa de los materiales que favorecen su reciclado al final de la vida del edificio**
2. **Porcentaje en superficie de los elementos de los sistemas constructivos que favorecen su recuperación al final de su ciclo de vida.**
3. **Estudio del posible uso de los materiales después de su desmontaje al final de la vida del edificio.**

Por lo específico de los apartados, es recomendable incluir su estudio dentro de un anexo de análisis de circularidad en el Proyecto.

Este criterio no es de aplicación en edificios existentes.

En el caso de una rehabilitación no se consideran los materiales existentes que se mantienen tras la misma.

1. PORCENTAJE EN MASA DE LOS MATERIALES QUE FAVORECEN SU RECICLADO AL FINAL DE LA VIDA DEL EDIFICIO

La evaluación del edificio a través de este indicador se establece por medio del cálculo del porcentaje en masa de los materiales para los que su posibilidad de reciclaje es demostrable, al final de la vida del edificio, sobre el total de los elementos empleados en el proyecto.

PASO 1 DEFINIR LA MASA DE LOS ELEMENTOS DEL PROYECTO.

Extraer del presupuesto de la intervención, el desglose de todos los elementos descontando la mano de obra y calculando la masa total de los materiales empleados en la intervención.

PASO 2 IDENTIFICAR LOS ELEMENTOS PARA LOS QUE SE PUEDE JUSTIFICAR SU POSIBILIDAD DE RECICLAJE AL FINAL DEL CICLO DE VIDA DEL EDIFICIO, Y CALCULAR SU MASA.

Identificar todos los elementos que en el presupuesto o en los pliegos tengan indicación explícita de que su reciclabilidad es demostrable.

No se incluyen componentes mecánicos, eléctricos o de fontanería, etc., ni elementos especiales como ascensores u otro equipamiento. Se considerarán únicamente materiales instalados permanentemente en el edificio o parcela

PASO 3 CALCULAR EL PORCENTAJE EN MASA DE LOS ELEMENTOS QUE CUMPLEN CON EL REQUISITO DEL CRITERIO.

Calcular el porcentaje de la masa de los elementos que cumplen con las condiciones establecidas en el indicador, calculado en el paso 2 respecto de la masa total de materiales del proyecto calculado en el paso 1.

2. PORCENTAJE EN SUPERFICIE DE LOS ELEMENTOS DE LOS SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE FAVORECEN SU RECUPERACIÓN AL FINAL DE SU CICLO DE VIDA. ESTRATEGIAS Y DISEÑO QUE FAVORECEN LA RECUPERACIÓN DE LOS ELEMENTOS

La planificación en el diseño del edificio, del desmontaje o desmantelamiento de los elementos y sistemas constructivos, facilita una mejor reutilización y recuperación de los componentes, o un reciclaje de los materiales mediante la recuperación en la obra o la fábrica, además de facilitar las reparaciones durante la vida del edificio.

La evaluación del edificio a través de este indicador se establece por medio del cálculo del porcentaje de los sistemas constructivos planificados en el diseño del edificio, que se pueden desmontar mediante procesos no destructivos y las capas de materiales que los componen se pueden separar en elementos lo más puros posibles.

El desmontaje de los elementos utilizando métodos no destructivos significa que es posible separar el elemento sin ser dañado y sin dañar al resto del sistema constructivo al que pertenezca, o que la separación no es necesaria porque todas las capas o elementos pertenecen al mismo grupo de materias primas o materiales.

PASO 1 DEFINIR LA SUPERFICIE DE LOS ELEMENTOS QUE COMPONEN LOS SISTEMAS CONSTRUCTIVOS DEL PROYECTO.

Los sistemas constructivos que deben tenerse en cuenta en este indicador son:

Cerramientos exteriores verticales, envolvente vertical del edificio incluyendo:

- Muros exteriores no portantes
- Revestimientos exteriores e interiores de dichos muros
- Carpinterías asociadas a estos elementos; puertas y ventanas

Cerramientos exteriores de cubierta incluyendo:

- Parte de estructura portante
- Acabados exteriores e interiores

Estructura, incluyendo:

- Elementos verticales y horizontales, ya sea sobre o bajo rasante, que componen los elementos portantes del edificio
- Muros de sótano o muros de carga y cimentaciones
- Losa o forjado de planta baja
- Forjados intermedios, estén bajo o sobre rasante

Divisiones interiores verticales

- Particiones interiores no portantes
- Revestimientos de dichas particiones
- Carpinterías interiores asociadas a estos elementos

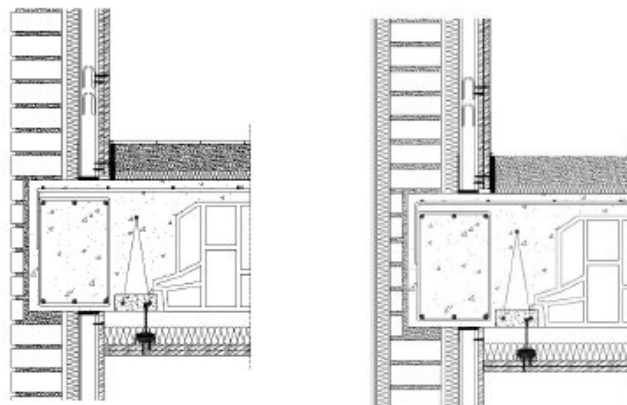
PASO 2 IDENTIFICAR LOS ELEMENTOS DE LOS SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE SE PUEDAN DESMONTAR MEDIANTE PROCESOS NO DESTRUCTIVOS Y CALCULAR SU SUPERFICIE.

Identificar todos los elementos o sistemas constructivos que en el presupuesto o en los pliegos tengan indicación explícita del cumplimiento de los requerimientos del indicador.

Para calcular el porcentaje de los elementos o sistemas constructivos que cumplen las condiciones del indicador se seguirá el siguiente método:

- Se indicará la superficie de cada uno de los elementos que componen el sistema constructivo que cumplen con las condiciones del indicador.
- Se calculará el porcentaje de superficie de esos elementos sobre el total del sistema constructivo.

Como ejemplo, supongamos que analizamos los Cerramientos exteriores verticales de un edificio, según el siguiente detalle:



Detalle de fachada sur (izquierda) y de fachadas norte, este y oeste (derecha) de ejemplo.

La superficie del sistema constructivo de la fachada sur es de 120 m².

La superficie del sistema constructivo de las fachadas norte, este y oeste es de 360 m².

Definición de las superficies que componen cada uno de los elementos de los sistemas constructivos de los cerramientos verticales del edificio y las superficies de cada elemento que cumplen con las condiciones del criterio:

	Superficie del elemento	Superficie que cumple
Fachadas norte, este y oeste		
Revestimiento exterior tipo SATE	360 m ²	
Muros de ½ pie de ladrillo tosco	352 m ²	
Aislamiento de lana de roca	352 m ²	352 m ²
Revestimiento interior de placas de cartón yeso con perfilería metálica	352 m ²	352 m ²
Carpinterías de aluminio con rotura de puente térmico (RPT) y doble vidrio	68 m ²	68 m ²
Fachada sur		
Muros de ½ pie de ladrillo cara vista	120 m ²	
Aislamiento de lana de roca	112 m ²	112 m ²
Revestimiento interior de placas de cartón yeso con perfilería metálica	112 m ²	112 m ²
Carpinterías de aluminio con rotura de puente térmico (RPT) y doble vidrio	18 m ²	18 m ²
TOTAL SUPERFICIE	1846 m²	1014 m²

Por lo que el porcentaje de los cerramientos verticales que cumple el criterio: $100 \times 1014/1846 = 55\%$.

No se incluyen componentes mecánicos, eléctricos o de fontanería, etc., ni elementos especiales como ascensores u otro equipamiento. Se considerarán únicamente materiales instalados permanentemente en el edificio o parcela.

3. ESTUDIO DEL POSIBLE USO DE LOS MATERIALES DESPUÉS DE SU DESMONTAJE AL FINAL DE LA VIDA DEL EDIFICIO.

Se deberá justificar los posibles usos de los materiales recuperados. No se tendrá en cuenta la gestión que se pueda hacer en las plantas de gestión de residuos.

Se realizará un estudio en el que se explique el uso o proceso de fabricación que puedan utilizar los elementos recuperados, al final de la vida del edificio, con la tecnología disponible actualmente, para la obtención de elementos que vuelvan a tener una aplicabilidad en cualquier ámbito.

Se debe aportar declaración del fabricante o empresa, o declaración en la que se especifique una fuente fiable externa que indique la posibilidad de utilizar esos elementos en la fabricación de sus productos.

RN 10 Nivel de intervención en rehabilitaciones

OBJETIVO

Reducir el grado de intervención en las rehabilitaciones o reformas priorizando la conservación de los elementos principales existentes.

DESCRIPCIÓN DE LOS INDICADORES

Sistemas principales que se conservan en la rehabilitación

La evaluación del edificio a través de este criterio se establece por medio del **cálculo del porcentaje de los elementos principales existentes que se conservan con un grado mínimo de intervención**. En este criterio no se consideran los materiales adicionales que se incorporen al edificio, se trata de valorar la reutilización de los elementos existentes.

PASO 1 DEFINIR LA SUPERFICIE DE LOS ELEMENTOS PRINCIPALES DEL PROYECTO.

Los elementos principales que se tendrán en cuenta son los siguientes:

Cerramientos exteriores verticales, envolvente vertical del edificio incluyendo:

- Muros exteriores no portantes
- Revestimientos exteriores e interiores de dichos muros
- Carpinterías asociadas a estos elementos; puertas y ventanas

Cerramientos exteriores de cubierta incluyendo:

- Parte de estructura portante
- Acabados exteriores e interiores

Estructura, incluyendo:

- Elementos verticales y horizontales, ya sea sobre o bajo rasante, que componen los elementos portantes del edificio
- Muros de sótano o muros de carga y cimentaciones
- Losa o forjado de planta baja
- Forjados intermedios, estén bajo o sobre rasante

Divisiones interiores verticales:

- Particiones interiores no portantes
- Revestimientos de dichas particiones
- Carpinterías interiores asociadas a estos elementos

Cajas de escaleras y huecos de ascensores

PASO 2 IDENTIFICAR LOS ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE SE CONSERVAN CON UN MÍNIMO DE INTERVENCIÓN Y CALCULAR SU SUPERFICIE.

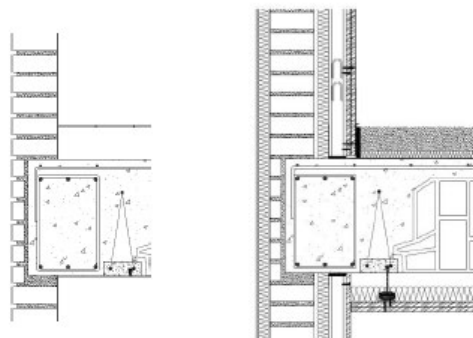
Identificar todos los elementos de los sistemas constructivos que se evalúan y que se conservan en el edificio al hacer la rehabilitación exceptuando los siguientes casos: Materiales peligrosos para la salud cuyo uso está actualmente prohibido o tienen un uso limitado, por ejemplo, materiales con contenido de asbestos.

- Carpinterías o vidrios que limitan espacios habitables y cuya transmitancia térmica es un 20 % superior a la máxima exigida por normativa.
- Elementos con deficiencias que pongan en peligro su estabilidad o correcto comportamiento mecánico o que no cumplan con la normativa.
- Materiales de acabado (descontando pinturas) cuyo mal estado impida el correcto cumplimiento de sus funciones. No se considerarán válidos motivos únicamente estéticos para reponer o cambiar un material de acabado. Si con un proceso de mantenimiento se pueden recuperar las cualidades del material, este no podrá considerarse excepción.
- En materiales de acabado no se considerarán conservación aquellos casos en que se coloque un material nuevo sobre el material existente sin que por ello mejore su funcionamiento, sino que simplemente el material existente quede cubierto sin cumplir ninguna función. Por ejemplo, un solado cerámico que con una simple limpieza o pulido podría recuperarse, pero sobre el que se vierte una lechada de mortero nivelante y se coloca un nuevo solado no podrá considerarse recuperado.

Para calcular el porcentaje de los elementos principales que se conservan se seguirá el siguiente método:

- Se indicará la superficie de cada uno de los elementos que componen el elemento principal que se conservan.
- Se calculará el porcentaje de superficie de la suma de estos elementos sobre el total del elemento principal.

Como ejemplo, supongamos que analizamos la intervención en los Cerramientos exteriores verticales de un edificio, según el siguiente detalle:



Detalles de fachada existente (izquierda) y fachada rehabilitada (derecha) de ejemplo

	Superficie del elemento	Superficie que se mantiene
Muros de ½ pie de ladrillo visto	520 m ²	520 m ²
Revestimiento interior enlucido de yeso	518 m ²	
Carpinterías de madera con y vidrio sencillo	58 m ²	
TOTAL SUPERFICIE	1096 m²	520 m²

Por lo que el porcentaje de los elementos que se mantienen es: $100 \times 520/1096 = 47 \%$.

No se incluyen componentes mecánicos, eléctricos o de fontanería, etc., ni elementos especiales como ascensores u otro equipamiento. Se considerarán únicamente materiales instalados permanentemente en el edificio o parcela.

RN 12 Ecoetiquetado de producto

OBJETIVO

Incentivar el uso de ecoetiquetado de producto, tipo I o tipo III.




La ecoetiqueta es una indicación o distintivo que tiene la finalidad de identificar los productos o servicios que cumplen unos criterios de "bondad ambiental" en el proceso de fabricación, uso, comercialización o finalización de su vida útil.

El objetivo global del etiquetado ecológico radica en utilizar los mecanismos del mercado para estimular la mejora continua del medio ambiente. Fomenta, a través de la comunicación de datos contrastables, exactos y no tendenciosos relativos a los aspectos ambientales de productos y servicios, la demanda de aquellos que son preferibles desde el punto de vista ambiental.

De acuerdo con las normas ISO, existen tres sistemas de ecoetiquetado, y se clasifican en:

- **Etiquetas Ecológicas tipo 1:** Son Certificaciones Ambientales que cumplen con la ISO 14024
- **Etiquetas Ecológicas tipo 2:** Son Autodeclaraciones que cumplen con la ISO 14021
- **Etiquetas Ecológicas tipo 3:** Son Declaraciones Ambientales de Productos que cumplen con la ISO 14025

Estas normas ISO definen los principios generales, objetivos y procedimientos que deben regir para los diferentes tipos de etiquetas ecológicas y declaraciones ambientales.

	Tipo I: Las ecoetiquetas	Tipo II: Autodeclaraciones ambientales	Tipo III. Declaraciones ambientales (DAP)
Norma	ISO 14024	ISO 14021	ISO 14025
Razón	El producto cumple con unos criterios específicos ambientales	Indicadores proporcionados por el propio fabricante. Criterio propio	Informe con una declaración cuantitativa de los indicadores de impacto ambiental
Certificación	Obligatoria por tercera parte independiente	Voluntaria, certificación propia	Obligatoria por tercera parte independiente
Contempla el ACV	✓	✗	✓
Necesidad del cálculo del ACV	✗	✗	✓
Comunicación al consumidor final	✓	✓	✗
Ejemplos			

Se incentivan las etiquetas que han sido certificadas por una tercera parte independiente, es decir las tipo I y tipo III.

Las etiquetas tipo III o declaraciones ambientales de producto (**DAP**) son especialmente importantes: son las que contienen la información detallada y cuantificada de los impactos ambientales de un material en su ciclo de vida.



1. MATERIALES CON ECOETIQUETA TIPO I

La evaluación del edificio a través de este indicador se establece por medio del cálculo del número de materiales que disponen de una ecoetiqueta tipo I, del siguiente modo:

PASO 1 DEFINIR LA MASA DE LOS MATERIALES DEL PROYECTO.

Extraer del presupuesto de la intervención el desglose de los materiales descontando la mano de obra, y calcular la masa total de los materiales empleados en la intervención.

PASO 2 IDENTIFICAR LOS MATERIALES QUE DISPONEN DE ECOETIQUETA TIPO I Y CALCULAR SU MASA.

Se podrán considerar aquellos materiales que en el presupuesto o en los pliegos tengan indicación explícita de la exigencia de disponer de ecoetiqueta tipo I para su aceptación en obra.

PASO 3 CALCULAR EL PORCENTAJE EN MASA DE MATERIALES CON ECOETIQUETA TIPO I.

Calcular el porcentaje de la masa de materiales que disponen de una ecoetiqueta tipo I calculado en el paso 2 respecto de la masa total de los materiales del proyecto

2. PORCENTAJE EN MASA DE LOS ELEMENTOS CERÁMICOS, ÁRIDOS, PÉTREOS Y HORMIGONES QUE APORTAN ECOETIQUETA TIPO III (DAP)

La evaluación del edificio a través de este indicador se establece en función del porcentaje en masa de los elementos cerámicos, áridos, pétreos y hormigones que disponen de ecoetiqueta tipo III (DAP), del siguiente modo:

PASO 1 DEFINIR LA MASA DE LOS ELEMENTOS CERÁMICOS, ÁRIDOS, PÉTREOS Y HORMIGONES DEL PROYECTO.

Extraer del presupuesto de la intervención, el desglose de los elementos cerámicos, áridos, pétreos y hormigones descontando la mano de obra, y calcular la masa total de los materiales empleados en la intervención.

No se incluyen componentes mecánicos, eléctricos, de fontanería, etc., ni elementos especiales como ascensores u otro equipamiento. Se considerarán únicamente materiales instalados permanentemente en el edificio o parcela.

PASO 2 IDENTIFICAR LOS ELEMENTOS CERÁMICOS, ÁRIDOS, PÉTREOS Y HORMIGONES QUE DISPONEN DE ECOETIQUETA TIPO III Y CALCULAR SU MASA.

Se podrán considerar aquellos materiales que en el presupuesto o en los pliegos tengan indicación explícita de la exigencia de disponer de ecoetiqueta tipo III para su aceptación en obra.

PASO 3 CALCULAR EL PORCENTAJE EN MASA DE LOS ELEMENTOS CERÁMICOS, ÁRIDOS, PÉTREOS Y HORMIGONES CON ECOETIQUETA TIPO III.

Calcular el porcentaje de la masa de los elementos cerámicos, áridos, pétreos y hormigones que disponen de una ecoetiqueta tipo III calculado en el paso 2 respecto de la masa total de los elementos cerámicos, áridos, pétreos y hormigones del proyecto.

3. PORCENTAJE EN MASA DE LOS MATERIALES, EXCLUYENDO ELEMENTOS CERÁMICOS, ÁRIDOS, PÉTREOS Y HORMIGONES, QUE APORTAN ECOETIQUETA TIPO III (DAP)

Se actuará del mismo modo que en el indicador anterior (familias de elementos cerámicos, áridos, pétreos y hormigones), pero para el resto de materiales.

No se incluyen componentes mecánicos, eléctricos, de fontanería, etc., ni elementos especiales como ascensores u otro equipamiento. Se considerarán únicamente materiales instalados permanentemente en el edificio o parcela.

4. FAMILIAS DE MATERIALES QUE APORTAN ECOETIQUETA TIPO III (DAP)

La evaluación del edificio a través de este indicador se establece mediante la justificación de que hay materiales **estructurales, aislantes y de revestimiento** que aportan ecoetiquetas tipo III, del siguiente modo:

PASO 1 LOCALIZAR LOS MATERIALES EMPLEADOS QUE DISPONEN DE ECOETIQUETADO TIPO III.

Localizar todos los materiales de construcción empleados en el edificio que dispongan de una ecoetiqueta tipo III.

No se incluyen componentes mecánicos, eléctricos, de fontanería, etc., ni elementos especiales como ascensores u otro equipamiento. Se considerarán únicamente materiales instalados permanentemente en el edificio o parcela.

PASO 2 IDENTIFICAR A QUÉ FAMILIAS PERTENECEN ESTOS MATERIALES.

Identificar si los materiales que disponen de ecoetiqueta tipo III pertenecen a las siguientes familias: elementos estructurales, aislantes y revestimientos.

Para dar por cumplido el indicador es necesario que haya, al menos, un material de cada una de las familias indicadas.