



GUÍA DE CRITERIOS DE SOSTENIBILIDAD

EN LA CONSERVACIÓN Y RESTAURACIÓN DEL PATRIMONIO CULTURAL INMUEBLE

GUÍA DE CRITERIOS DE SOSTENIBILIDAD

EN LA CONSERVACIÓN Y RESTAURACIÓN
DEL PATRIMONIO CULTURAL INMUEBLE



**Comunidad
de Madrid**

COMUNIDAD DE MADRID

PRESIDENTA

Isabel Díaz Ayuso

CONSEJERA DE CULTURA, TURISMO Y DEPORTE

Marta Rivera de la Cruz

VICECONSEJERO DE CULTURA Y TURISMO

Carlos Daniel Martínez Rodríguez

DIRECTORA GENERAL DE PATRIMONIO CULTURAL

Elena Hernando Gonzalo

SUBDIRECTOR GENERAL DE PATRIMONIO HISTÓRICO

Lucas García Guirao

EDICIÓN

Consejería de Cultura, Turismo y Deporte
Dirección General de Patrimonio Cultural
Subdirección General de Patrimonio Histórico

COORDINACIÓN

Área de Conservación y Restauración

TEXTOS

José Alberto Alonso Campanero
Irene Martínez Cuat
Marieta Núñez García
Luis Javier Aguilar Benavides
Clara Ulargui Aparicio

MAQUETACIÓN

Miguel Ángel Camón Cisneros
Proskene Conservation & Cultural Heritage

IMPRESIÓN Y ENCUADERNACIÓN

Boletín Oficial de la Comunidad de Madrid

IMÁGENES

© Dirección General de Patrimonio Cultural. Miguel Ángel Camón Cisneros, portada y páginas 9, 13, 33, 97
© Dirección General de Patrimonio Cultural. Jesús Caramanzana, pág. 19
© Dirección General de Patrimonio Cultural. Jonás Bel, pág. 83

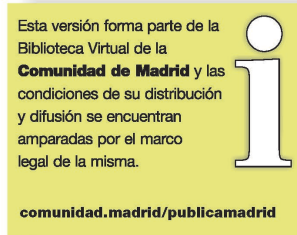
ISBN: 978-84-451-3980-6

D.L.: M-9817-2022

© de la edición: Dirección General de Patrimonio Cultural

© de los textos: sus autores

© de la fotografía: Dirección General de Patrimonio Cultural



COMUNIDAD DE MADRID

El concepto de sostenibilidad ha cobrado una importancia creciente y prueba de ello son las distintas iniciativas que a nivel internacional, europeo y español se han desarrollado en los últimos años. En este marco, resulta de obligada referencia la Agenda 2030, aprobada en 2015 por la Asamblea General de las Naciones Unidas (ONU) con el apoyo de 193 Estados. La Agenda 2030 persigue impulsar un modelo de desarrollo económico que respete el medio ambiente y no comprometa el desarrollo de las generaciones futuras.

Asimismo, cabe citar los fondos europeos Next Generation EU y su Mecanismo para la Recuperación y la Resiliencia (MRR), con los que la Unión Europea está dando respuesta a los daños económicos y sociales causados por la COVID-19. Este mecanismo sitúa la sostenibilidad como eje prioritario de las diferentes actuaciones a desarrollar.

En el ámbito de las políticas públicas de patrimonio cultural, la sostenibilidad ha adquirido también un gran protagonismo. Por una parte, se ha puesto de manifiesto que en muchas ocasiones los bienes culturales heredados de nuestros antepasados responden a técnicas y materiales que son ejemplos de sostenibilidad. Por otra parte, se ha incidido en la necesidad de integrar los criterios sostenibles en las actuaciones actuales y futuras que persigan la conservación del patrimonio cultural.

Para dar respuesta a esta necesidad, nace esta *Guía de criterios de sostenibilidad en la conservación y restauración del patrimonio cultural inmueble*. Esta publicación tiene una vocación eminentemente práctica, e incluye medidas de aplicación directa, diferenciadas para cada uno de los agentes que intervienen en el proceso de restauración y mantenimiento de un inmueble: órgano promotor de la Administración Pública, redactores de los proyectos, directores de obras, empresas constructoras, usuarios y equipos de mantenimiento.

Se establecen en la guía nueve criterios generales de sostenibilidad, entre los que pueden citarse, a modo de ejemplo, la gestión de la energía, la gestión del agua y la gestión de los recursos materiales. Para cada uno de dichos criterios se establecen recomendaciones concretas para ser aplicadas por cada uno de los distintos agentes que intervienen en el desarrollo de las obras de restauración y conservación.

Con esta guía se pretende facilitar criterios útiles a los diferentes protagonistas en la materia, impulsar actuaciones de conservación y restauración sostenibles, y, en definitiva, contribuir al desarrollo de la cultura de la sostenibilidad en el ámbito del patrimonio cultural.

ÍNDICE

RESUMEN EJECUTIVO	9
INTRODUCCIÓN	13
ANTECEDENTES Y OBJETIVOS.....	15
ENTORNO	16
METODOLOGÍA	17
IDENTIFICACIÓN DE AGENTES Y FASES DE INTERVENCIÓN	18
RECOMENDACIONES	19
RECOMENDACIONES GENERALES.....	21
RECOMENDACIONES PARA LICITACIONES DE PROYECTOS Y OBRAS	25
RECOMENDACIONES PARA DIFUSIÓN	32
INTEGRACIÓN DE CRITERIOS DE SOSTENIBILIDAD EN CONSERVACIÓN	33
SÍNTESIS DE FASES Y CRITERIOS DE SOSTENIBILIDAD	35
A. Agentes y condicionantes de partida	42
B. Localización y biodiversidad.....	46
C. Ubicación y movilidad	50
D. Identificación de riesgos	52
E. Gestión de la energía.....	55
F. Gestión del agua.....	66
G. Recursos materiales.....	70
H. Salud y bienestar	76
I. Contaminación y residuos	78
GLOSARIO	83
BIBLIOGRAFÍA Y LEGISLACIÓN VIGENTE	97



Resumen ejecutivo

RESUMEN EJECUTIVO

El presente documento desarrolla la aplicación de criterios de sostenibilidad en la redacción de los proyectos y la ejecución de las obras de conservación y restauración de la Comunidad de Madrid.

La declaración de emergencia climática del Parlamento Europeo el pasado 2019, con el compromiso de reducir las emisiones de CO₂ causantes del calentamiento global al 55% en 2030 y lograr la neutralidad en 2050 obliga a los países miembros a adoptar políticas de cambio en el modelo económico hacia una Europa más verde, descarbonizada y sostenible.

El Convenio Marco del **Consejo de Europa** sobre el valor del Patrimonio Cultural para la sociedad, también conocido como **Convención de Faro**, propone un nuevo paradigma de gestión del patrimonio cultural en el que las personas y los valores humanos ocupan un lugar central y destaca el valor y el potencial del patrimonio cultural como palanca para el desarrollo sostenible, como mejora de la calidad de vida de las personas; y defiende el derecho de todas a establecer vínculos con el patrimonio cultural de su elección, respetando los derechos y libertades de los demás.

Analizando la práctica de la gestión de la sostenibilidad en el sector de la construcción bajo el prisma de la intervención en bienes catalogados, de interés cultural o monumentos, la Guía identifica a los grupos de interés involucrados en el proceso en tres grandes fases: diagnóstico, ejecución y uso y mantenimiento.

Por otro lado, se han identificado nueve categorías de sostenibilidad, incluyendo la biodiversidad, movilidad, riesgos, energía, agua, materiales, salud y residuos, elaborando una matriz de asignación de tareas a cada uno de los agentes, identificando responsabilidades y asignando un marco temporal.

Como resultado del análisis anterior se proponen una serie de recomendaciones generales de sostenibilidad aplicables a todos los agentes, otras relativas a las licitaciones de proyectos y obras y, finalmente, otras relativas a la difusión. Posteriormente se realiza un ejercicio de particularización con recomendaciones pormenorizadas de las nueve categorías, aplicables del mismo modo a todos los agentes.



Introducción

ANTECEDENTES Y OBJETIVOS

Las últimas conclusiones publicadas por el Panel Intergubernamental de Expertos en Cambio Climático (IPCC)¹ nos confirman que el calentamiento global de 1,5°C sobre niveles preindustriales es un hecho probado y que sus causas son antropogénicas. El informe mencionado también señala que cumplir el objetivo global del Acuerdo de París² es posible, pero requiere que se adopten políticas públicas precisas y que se realicen inversiones bien orientadas. La próxima década va a ser determinante para poder tener éxito en preservar nuestra seguridad, ya que sobrepasar el límite de 1,5°C dependerá de las acciones de lucha contra el cambio climático que lleven a cabo todos los actores, no solamente los Gobiernos, sino también el sector privado y el resto de la sociedad.

Por su parte, el Parlamento Europeo declaró el 28 de noviembre de 2019 la emergencia climática, comprometiéndose a reducir emisiones de CO₂ causantes del calentamiento global al 55% en 2030 y lograr la neutralidad en 2050. A continuación, Ursula Von der Leyen, presidenta de la Comisión Europea, anunció el Pacto Verde Europeo, un conjunto de ambiciosas políticas en materia de clima, energía, transporte y fiscalidad con el propósito de cambiar la economía hacia una Europa verde y limpia, dotadas con un presupuesto de más de 1 billón de euros.

El Gobierno de España, inspirado en la Agenda 2030, presentó el pasado abril de 2020 el *Plan de Transformación y Resiliencia* para la ejecución de inversiones basadas en 10 palancas de desarrollo hacia un crecimiento sostenible e inclusivo. Y siguiendo esta misma estrategia hacia la descarbonización, el Ministerio para la Transición Ecológica y el reto Demográfico ha presentado el *Plan Nacional Integrado de Energía y Clima 2021-2030*³, texto que define las políticas energéticas para la reducción de gases de efecto invernadero los próximos diez años y el *Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático*⁴, instrumento de planificación básico para reducir los daños presentes y futuros derivados del cambio climático y construir una economía y una sociedad más resilientes.

Finalmente, el objetivo de esta guía es que se convierta en un documento de referencia para todos los integrantes del proceso de restauración y conservación del patrimonio de la Comunidad de Madrid; que las recomendaciones y criterios de sostenibilidad aquí descritos sean puestos en práctica de manera conjunta con los criterios de conservación y protección de los bienes patrimoniales en los que se intervenga, maximizando el impacto económico, social y medioambiental de cada intervención.

¹ <https://www.ipcc.ch/languages-2/spanish/>

² <https://unfccc.int/es/process-and-meetings/the-paris-agreement/el-acuerdo-de-paris>

³ <https://www.miteco.gob.es/es/prensa/pniec.aspx>

⁴ <https://www.miteco.gob.es/es/cambio-climatico/temas/impactos-vulnerabilidad-y-adaptacion/plan-nacional-adaptacion-cambio-climatico/default.aspx>

ENTORNO

El Convenio Marco del **Consejo de Europa** sobre el valor del Patrimonio Cultural para la sociedad, conocido como **Convención de Faro**⁵, se firmó en dicha ciudad portuguesa en 2005 y fue ratificado por España en 2018. Este documento, propone un nuevo modelo de gestión del patrimonio cultural centrado en las personas y los valores humanos, subraya el valor y el potencial del patrimonio cultural como recurso para el desarrollo sostenible y para mejorar la calidad de vida de las personas y defiende el derecho de todas las personas a establecer vínculos con el patrimonio cultural de su elección, respetando los derechos y libertades de los demás. Reclama además la necesidad de procesos participativos de toda la sociedad y destaca la importancia de la educación patrimonial para promover el diálogo entre culturas y religiones.

La sostenibilidad es uno de los cinco pilares del Marco Europeo de Actuación sobre el Patrimonio Cultural de la **Unión Europea**, que destaca su potencial para mejorar el capital social, impulsar el crecimiento económico y asegurar la sostenibilidad ambiental; la cultura y el patrimonio pueden ayudar a lograr un desarrollo inclusivo y sostenible.

UNESCO, la Agencia de las Naciones Unidas para la Educación, Ciencia y la Cultura lleva años destacando en su agenda la necesidad de afrontar los retos del cambio climático publicando *World Heritage and Tourism in a Changing Climate*⁶, *Climate Change and World Heritage*⁷, *Climate Change Adaptation for Natural World Heritage Sites. A Practical Guide*⁸ y *Managing Disaster Risks for World Heritage*⁹

ICOMOS, organismo asesor de la **UNESCO** en Patrimonio Mundial, participa en la iniciativa conjunta con el IPCC, el panel intergubernamental de expertos en cambio climático denominada Cultural Heritage and Climate Change.

Se organizan reuniones internacionales acerca de la Cultura, Patrimonio y el Cambio Climático y se desarrollan recomendaciones de políticas públicas para incluir la cultura en la agenda climática.

También **ICOMOS** ha publicado *El futuro de nuestros pasados*¹⁰, en el que se involucra el patrimonio cultural y la acción climática. El documento identifica y analiza los riesgos derivados del cambio climático, describe metodologías de evaluación y mitigación, de educación, de adaptación y resiliencia, y analiza también las oportunidades que supone para poner en valor y en el centro la cultura y el patrimonio como mecanismo de lucha contra el cambio climático, así como las amenazas si las intervenciones no se hacen ordenadas preservando los valores patrimoniales en nuestros edificios, paisajes o cualquier otro.

EUROPA NOSTRA, organización sin ánimo de lucro que aglutina a multitud de organizaciones en defensa y puesta en valor del patrimonio, ha publicado en colaboración con ICOMOS y el Banco Europeo de Inversiones el **Libro Verde del Patrimonio Cultural Europeo**¹¹. Un documento en el que se identifica al Patrimonio Cultural Europeo como una palanca de desarrollo clave en el futuro de una Europa verde y sostenible.

El **Ministerio de Cultura y Deporte**, a través del Instituto del Patrimonio Cultural de España, ha publicado en noviembre de 2021 el *Documento orientativo para la gestión del proyecto de conservación y restauración de inmuebles BIC*, en el marco del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia.

El **Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico** ha publicado la *Guía para el diseño y desarrollo de actuaciones acordes con el principio de no causar perjuicio significativo al medio ambiente*.

⁵ <https://rm.coe.int/16806a18d3>

⁶ <https://whc.unesco.org/en/tourism-climate-change/>

⁷ <https://whc.unesco.org/en/series/22/>

⁸ <https://whc.unesco.org/en/series/37/>

⁹ <https://whc.unesco.org/en/managing-disaster-risks/>

¹⁰ <https://www.icomos.org/en/77-articles-en-francais/59522-icomos-releases-future-of-our-pasts-report-to-increase-engagement-of-cultural-heritage-in-climate-action>

¹¹ <http://openarchive.icomos.org/id/eprint/2554/>

METODOLOGÍA

Guía de criterios de sostenibilidad en la conservación y restauración del patrimonio cultural inmueble

OBJETIVO

Herramienta de fácil uso para poder aplicar criterios de sostenibilidad en proyectos y obras de conservación y restauración.

USUARIOS

- Dirección General de Patrimonio Cultural de la Comunidad de Madrid
- Equipo redactor de Proyecto
- Dirección de obra
- Empresa restauradora
- Usuarios

ÁMBITO DE APLICACIÓN

- Bienes de Interés Cultural
- Bienes de Interés Patrimonial
- Edificios catalogados

METODOLOGÍA

1. En un primer lugar se ha analizado la práctica de la gestión de la sostenibilidad en el sector de la construcción y edificación.
2. Se ha realizado un análisis multinivel del estado del arte de la sostenibilidad y cambio climático en el patrimonio cultural, con referencias a la UNESCO, Unión Europea, Gobierno de España y organizaciones del tercer sector.
3. Se han identificado los agentes intervinientes en el proceso, desde la gestación del proyecto en la Dirección General de Patrimonio Cultural de la Comunidad de Madrid hasta los usuarios y mantenedores.
4. Se han identificado tres fases de intervención en el bien patrimonial: la diagnosis, realizada por los técnicos y profesionales de la Dirección General de Patrimonio Cultural de la Comunidad de Madrid conjuntamente con el equipo redactor del proyecto, la ejecución de la obra, realizada por la empresa especializada y la dirección de obra y el uso y mantenimiento.
5. Se ha realizado un ejercicio de taxonomía o identificación de hasta nueve categorías de sostenibilidad en proyectos y obras de conservación.
6. Con el estudio anterior se ha elaborado una matriz de asignación de tareas a cada uno de los agentes implicados, identificando responsabilidades y asignando un marco temporal.
7. Basado en este análisis se han resumido una serie de recomendaciones generales para todos los agentes implicados y otras particulares centradas en las licitaciones y en la difusión, directamente dirigidas a la Dirección General de Patrimonio Cultural de la Comunidad de Madrid.

IDENTIFICACIÓN DE AGENTES Y FASES DE INTERVENCIÓN

Ley de Ordenación de la Edificación

Contempla una serie de agentes desde la concepción del proyecto hasta la fase operativa del inmueble. Estos mismos serán los que implementen los criterios de sostenibilidad de este documento.

Multidisciplinariedad en patrimonio

Además de arquitectos y arquitectos técnicos las intervenciones en patrimonio cultural requieren equipos con arqueólogos, historiadores, geólogos, restauradores, conservadores, especialistas de laboratorio, paisajistas y biólogos entre otros.

FASE DE DIAGNOSIS

DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO CULTURAL

Los técnicos y profesionales que llevan a cabo la gestión completa de todo el proceso de restauración e intervención en el Patrimonio de la Comunidad de Madrid.

EQUIPO DE REDACCIÓN DE PROYECTO

El arquitecto proyectista es el encargado de la elaboración del proyecto de intervención, que coordina al equipo multidisciplinar que participa en su redacción

FASE DE EJECUCIÓN

DIRECCIÓN FACULTATIVA DE OBRA

Integrada por la Dirección de Obra, la Dirección de Ejecución y la Coordinación de Seguridad y Salud, que coordina al equipo multidisciplinar que participa en el desarrollo de la obra.

EMPRESA RESTAURADORA

Encargada de la ejecución material del proyecto, por lo que los trabajos realizados por este agente están directamente relacionados con la contratación de la mano de obra, artesanos y otros oficios, la compra de los recursos materiales, así como para proporcionar los medios y los equipos necesarios para la ejecución. Se encarga de coordinar subcontratas, fabricantes y proveedores de materiales, así como de planificar los trabajos de la obra.

FASE DE USO Y MANTENIMIENTO

GESTORES DEL BIEN, USUARIOS Y MANTENEDORES

Los agentes que participan en la fase operativa ya sea como usuarios finales o coordinadores de su funcionamiento y mantenimiento. Son los principales conocedores de las necesidades existentes y de los riesgos a los que se encuentra habitualmente expuesto el bien patrimonial.



Recomendaciones

RECOMENDACIONES GENERALES

En este capítulo de recomendaciones de carácter general se incluyen todas aquellas que se consideran fundamentales como buenas prácticas sostenibles en las intervenciones en edificios con catalogación patrimonial, implicando a todos los agentes que forman parte del proceso, desde los técnicos hasta los usuarios y mantenedores.

1. Fomentar la política de entorno sin papel y el trabajo colaborativo.

Con la intención de reducir el consumo de papel y, por tanto, el impacto ambiental asociado a la gestión documental, se recomienda facilitar el acceso a toda la información de manera digital, poniendo en marcha iniciativas *paperless* o de entornos sin papel. De este modo se permite ampliar el alcance y agilizar la comunicación entre los grupos de interés implicados desde la fase de diagnóstico hasta la fase final.

Las ventajas que se obtienen de trabajar de manera digital son las siguientes:

- Ampliar el alcance y agilizar la comunicación entre los grupos de interés implicados desde la fase de diagnóstico hasta la fase final de uso y mantenimiento.
- Acceder a la información de manera digital favorece el trabajo colaborativo.

2. Fomentar la digitalización.

El gemelo digital de un inmueble es la réplica virtual precisa de su geometría. La elaboración de este modelo facilita la extracción de información, la generación de gráficos y modelos tridimensionales, estudiar sus deformaciones, la redacción de planimetría con un mayor grado de precisión, así como la simulación del comportamiento utilizando software especializado.

Disponer de este tipo de modelos digitales facilita, en gran medida, el trabajo de desarrollo y redacción del proyecto. Estos modelos pueden tener un alto grado de detalle, asemejándose a la realidad del inmueble original en lo relativo a: forma, aspecto, volumen, textura y color. Esto permite procesar con mayor facilidad toda la información relativa a su estado actual.

Este tipo de modelos digitales se pueden obtener, por norma general, a través de campañas de escaneado láser o fotogrametría terrestre y/o aérea.

A través del gemelo digital los desplazamientos al inmueble se reducen en un número considerable, contribuyendo por tanto a la sostenibilidad del proyecto, la obra y el mantenimiento.

- Fomentar la metodología BIM¹² permite disponer del proyecto actualizado a tiempo real, aumenta y mejora la productividad, optimizar las secuencias de construcción y montaje, la gestión eficaz de los recursos en obra al realizar un seguimiento actualizado de la gestión y mantenimiento del bien, etcétera.
- Elaborar un gemelo digital facilita el desarrollo y redacción del proyecto de intervención. Gracias a su fidelidad con la realidad se puede obtener gran información del estado actual y documentarlo en un tiempo concreto, además de poder obtener la planimetría base para redactar el proyecto. Además, poder trabajar con este tipo de modelos permite reducir los desplazamientos y contribuir a la sostenibilidad y continuidad en remoto del proyecto.

¹² De las siglas en inglés *Building Information Modeling*.

3. Promover los desplazamientos sostenibles.

Gran parte de las emisiones de gases de efecto invernadero se deben a los desplazamientos, por lo que es recomendable analizar el número de éstos y promover los desplazamientos sostenibles por parte de todos los agentes involucrados. Este hecho se puede lograr de dos maneras: utilizando medios de transporte sostenibles y/o utilizando vías de acceso alternativas de menor huella ecológica.

En ocasiones, el emplazamiento cuenta con más de una ruta a través de la cual se puede acceder al bien patrimonial. En estos casos, es recomendable seleccionar y priorizar aquellos recorridos alternativos que generen una menor huella ecológica. Si no se conocen, hay navegadores que están incorporando a sus mapas dichos recorridos ecológicos teniendo en cuenta la velocidad del tráfico y el tipo de camino para que el recorrido sea más eficiente en carbono, así como las indicaciones para ir en bicicleta.

- Disponer de sendas peatonales seguras y carril bici.
- Promover el uso del transporte público.
- Utilizar vehículos de combustible alternativo (eléctricos, híbridos, de gas natural, de hidrógeno, etc).
- Disponer de aparcamiento preferente y de puntos de carga para los vehículos anteriormente citados.

4. Reducir el uso de plásticos.

Limitar el uso de plástico tanto durante el desarrollo del proyecto como en la intervención reducirá los impactos medioambientales que implica su utilización, tales como el ser una fuente considerable de emisiones de Gases Efecto Invernadero (GEI) y la contaminación y los perjuicios que genera su degradación en los ecosistemas y la biodiversidad.

Algunas de las medidas que pueden ayudar a reducir el consumo de plástico en la intervención y en los espacios de trabajo de los equipos que participan en el proyecto son.

- Seleccionar materiales y productos de construcción que no empleen esta materia prima ni sus derivados en el proceso de fabricación.
- Seleccionar materiales y productos de construcción que no requieran de embalajes plásticos, o que empleen empaquetados en base a materiales de baja huella ecológica.
- Evitar el uso de productos desechables o de un solo uso por parte de los agentes intervinientes.
- Eliminar la presencia de botellas plásticas y sustituirlas por dispensadores de agua, fuentes de agua potable y/o grifería accesible a los trabajadores.

5. Implantar criterios de economía circular

La economía circular es un modelo de producción y consumo que implica compartir, alquilar, reutilizar, reparar, renovar y reciclar materiales y productos existentes todas las veces que sea posible para crear un valor añadido. De esta forma, el ciclo de vida de los productos se extiende.

En la práctica, implica reducir los residuos al mínimo. Cuando un producto llega al final de su vida, sus materiales se mantienen dentro de la economía siempre que sea posible. Estos pueden ser productivamente utilizados una y otra vez, creando así un valor adicional.

En marzo de 2020 la Comisión Europea presentó en el marco del Pacto Verde Europeo¹³ un Plan de Acción para la Economía Circular¹⁴ donde se incluyen propuestas sostenibles especialmente para sectores con muchos recursos como son el de la electrónica y las TIC, los plásticos, los textiles y la construcción. En el caso que nos ocupa, Europa ha marcado un hito de reciclaje de un 70% de los residuos de obra.

El objetivo de la economía circular es extender la vida útil de los productos y materiales que utilizamos desde la fase de proyecto hasta el uso final del bien, incluyendo la ejecución de la obra. Algunas de las estrategias que se pueden implantar se contemplan en el siguiente cuadro:

- Reparar antes que sustituir o desechar
- Prevenir la generación de residuos y realizar una gestión adecuada de los mismos.
- Reutilizar y reciclar en la medida de lo posible los productos y materiales que se utilicen.
- Favorecer la duración de los productos llevando a cabo un mantenimiento adecuado.
- Uso de la tecnología y la innovación para realizar diseños ecológicos y favorecer el reciclaje.
- Optimizar el uso de materias primas.

6. Promover la economía local y los oficios y artesanos tradicionales.

Desarrollar una intervención en patrimonio tiene el potencial de convertirse en un motor para el desarrollo económico local. Con este objetivo, se propone desarrollar estrategias destinadas a favorecer la participación de proveedores locales, artesanos y oficios tradicionales.

- Integrar criterios de selección específicos dentro de los procesos de licitación que favorezcan el desarrollo económico del lugar y la contratación de artesanos con experiencia en los oficios tradicionales.
- Generar empleo en las empresas involucradas fomentando la contratación de profesionales y trabajadores que residan en el entorno próximo.
- Incorporar a los artesanos locales en el ciclo productivo, para que puedan asentar sus negocios y visibilizar su trabajo.
- Conservar, consolidar y preservar materiales y sistemas tradicionales promoviendo oficios tradicionales y artesanos locales¹⁵, que son los que mejor conocen las técnicas. Se trata de una práctica fundamental en la intervención del patrimonio cultural.
- Utilizar materiales tradicionales contribuye a tener una menor huella de carbono de la intervención por ser de origen natural.

¹³ Ver en el capítulo de *Introducción*, el apartado de *Entorno* en la página 5 de este documento.

¹⁴ Para más información al respecto y acceder al documento: https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/es/ip_20_420

¹⁵ Existen varios directorios de maestros artesanos y un amplio catálogo de oficios tradicionales:

Red Nacional de Maestros de la Construcción Tradicional: <https://redmaestros.com/>

Directorio de Talleres Artesanos (Comunidad de Madrid): <https://www.comunidad.madrid/inversion/comercio/directorio-talleres-artesanos>

Oficios Artesanos Tradicionales (FEDAC): <https://culturatradicionalgc.org/oficios-artesanos/>

7. Implementar medidas para proteger el patrimonio de la masificación turística.

El turismo es un motor económico fundamental para gran parte de las ciudades con centros históricos importantes. En ocasiones, la concentración de visitantes es excesiva y puede ser causante de deterioros directos en el patrimonio cultural. Se recomienda implementar medidas que apuesten por un turismo sostenible y responsable.

Algunas de estas estrategias podrían diseñarse en base a los siguientes argumentos:

- Controlar y regular convenientemente los accesos al bien y a las actividades turísticas.
- Evitar el turismo estacional, regulando a lo largo del año las concentraciones de visitantes.
- Promover un turismo responsable, sensibilizando a los visitantes para que limiten el impacto que generan durante su estancia.
- Promocionar diferentes tipos de turismo como el cultural, el científico, el religioso (peregrinaciones), además de los populares como el gastronómico y de naturaleza.
- Integrar la actividad turística en la comunidad local, respetándola de manera que se evite la gentrificación de los residentes.

8. Implementar medidas para la inclusión social.

La arquitectura inclusiva es aquella que integra de manera común a todos los usuarios y asegura no dejar atrás a las personas con discapacidad a través del diseño, eliminando barreras físicas: la accesibilidad, la movilidad en los espacios o el usuario (adultos, niños o personas mayores independientemente de su sexo, origen racial o étnico, religión o ideología, orientación sexual, identidad de género, edad, discapacidad o cualquier condición o circunstancia personal o social).

La inclusión social incluye también la participación ciudadana de la comunidad local. De esta manera, se sensibiliza a la población y se integra en la toma de decisiones, así como se empodera a los colectivos más desfavorecidos.

- Crear proyectos de investigación y ciencia ciudadana que estudien de manera pormenorizada el bien patrimonial y su relación con la sociedad.
- Instalar señalética y comunicación de alarma adaptadas.
- Establecer un plan preventivo en caso de emergencia que contemple la evacuación de personas con movilidad reducida, espacios seguros, medidas de protección y extinción adaptadas, entre otros.
- Crear espacios seguros para todas las personas.
- Fomentar la igualdad y el respeto desde la fase de redacción de proyecto y ejecución de la obra hasta la fase final de uso y mantenimiento.

RECOMENDACIONES PARA LICITACIONES DE PROYECTOS Y OBRAS

A. DOCUMENTO ORIENTATIVO PARA LA GESTIÓN DEL PROYECTO DE CONSERVACIÓN Y RESTAURACIÓN DE INMUEBLES BIC. PRTR.

El pasado mes de noviembre el Instituto de Patrimonio Cultural de España publicó el documento orientativo para la gestión del proyecto de conservación y restauración de inmuebles BIC en el marco del *Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia* (PRTR). En este se detallan una serie de medidas de gestión técnica y administrativa y orientaciones para las licitaciones y convenios, entre las que podemos extraer las siguientes:

Elaboración de pliegos

Para redactar los pliegos de cláusulas administrativas particulares (en adelante PCAP) y los pliegos de prescripciones técnicas (en adelante PPT) de los contratos financiados a través del servicio 50 del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia, se recomienda incorporar criterios de valoración o condiciones especiales de ejecución en los pliegos, de carácter medioambiental, digital, de innovación, de potenciación de las pymes y de responsabilidad social, siempre que se consideren necesarios y que estén amparados por la norma legal correspondiente, y en todo caso, que estén directamente relacionados con el objeto del contrato, considerando que el artículo 99.1 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, establece que la definición del objeto del contrato podrá tener en cuenta consideraciones tecnológicas, ambientales y sociales entre estas últimas quedarían incluidas las de género.

División en lotes

Conforme a lo dispuesto en la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, siempre que la división sea compatible con la naturaleza o el objeto del contrato, deberá utilizarse la división en lotes y cuando no se opte por dividir en lotes, deberá justificarse debidamente. Además, en caso de no dividir en lotes, el documento que justifique esta decisión debe incorporarse obligatoriamente al expediente de contratación. Se ha de tener en cuenta que la división en lotes favorece generalmente la concurrencia de las pymes.

Criterios de solvencia

Los criterios de solvencia a incorporar serán siempre proporcionados y adecuados al objeto y condiciones del contrato, atendiendo a la posible existencia de lotes en el mismo, deben estar entre los enumerados en la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, deben figurar en los PCAP, deben ser criterios determinados y no pueden producir efectos discriminatorios. En todos los casos, aunque ya se prevé en la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, la documentación acreditativa de solvencia solo se pedirá a la empresa propuesta como adjudicataria del contrato, excepto en el supuesto del artículo 140.3 de la mencionada ley.

Presupuesto base de licitación

Se recomienda un especial rigor a la hora de fijar el presupuesto base de licitación del contrato, y para ello se deberá tener en cuenta la realidad del mercado, con el fin de evitar bajas temerarias, siempre que esto sea posible.

Se tendrá en cuenta en la elaboración del presupuesto las características diferenciales de las pymes, valorando la utilización de lotes.

Criterios de valoración

Siempre que sea posible, se utilizarán criterios objetivos que pueden ser valorables, por ejemplo, a través de fórmulas de carácter medioambiental, digital, de innovación, de potenciación de pymes y de responsabilidad social, incluida la igualdad de género, que deben estar siempre relacionados con el objeto del contrato (teniendo en cuenta que en la definición de dicho objeto se habrán incluido consideraciones tecnológicas, ambientales y sociales, acorde con el artículo 99.1 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre), y siempre que sean esenciales para la ejecución del contrato.

Criterios de carácter socio-laboral

Para utilizar estos criterios de valoración siempre se debe justificar que están relacionados con la ejecución del objeto del contrato y que no son discriminatorios. Esto es, que realmente crear empleo y contratar a un mayor número de personas es necesario para la ejecución del contrato.

Se podrán incorporar cláusulas para el mantenimiento del empleo, aprovechando las experiencias previas y siguiendo los criterios señalados.

Por otro lado, y siempre que el objeto del contrato así lo permita, a través de la prestación contractual se procurará un impacto de género positivo en la sociedad. Para ello las empresas o entidades se podrán comprometer a diseñar, ejecutar y evaluar la prestación contractual con perspectiva de género conforme a lo establecido en las Orientaciones para la incorporación de la perspectiva de género en el marco del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia.

Criterios de carácter medioambiental

Tal y como prevé el artículo 31 de la Ley 7/2021, de 20 de mayo, de cambio climático y transición energética, y de conformidad con la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, en toda contratación pública se deben incorporar de manera transversal y preceptiva criterios medio ambientales y de sostenibilidad energética cuando guarde relación con el objeto del contrato, que deberán ser objetivos, respetuosos con los principios informadores de la contratación pública y figurar, junto con la ponderación que se les atribuya, en el pliego correspondiente.

Esta obligación implica incluir como prescripciones técnicas particulares en los pliegos de contratación, criterios de los previstos en el Real Decreto 163/2014, de 14 de marzo, por el que se crea el registro de huella de carbono, compensación y proyectos de absorción de dióxido de carbono. Debe considerarse la inclusión de este tipo de criterio en función de la tipología de licitación, de manera que no suponga una limitación para la contratación. En este sentido, y siempre de conformidad y con pleno respeto de las exigencias establecidas en la normativa aplicable, podría considerarse la exclusión de las pymes de este tipo de obligaciones, así como garantizar que se den plazos suficientemente amplios como para que la empresa tenga tiempo de materializar las obligaciones que asume.

B. OTRAS RECOMENDACIONES

Se resumen a continuación los criterios que se podrían incorporar en los pliegos de condiciones de licitación de proyectos y obras.

1. Reducir la generación de residuos en el desarrollo del proyecto.

Una de las estrategias clave para seguir una economía circular en una intervención es diseñar desde la fase de proyecto pensando en la ejecución de las obras del mismo. Es decir, abordar la redacción del proyecto con el objetivo de mantener, reutilizar y reciclar al máximo los recursos de los que ya se dispone en el bien. A continuación, se plantean algunos ejemplos que aclaren este concepto:

- Reutilizar restos de estructura de madera que esté en buenas condiciones para otras estructuras o sistemas constructivos.
- Reutilizar en otros espacios decoraciones, carpinterías, pavimentos y acabados que se puedan retirar manteniendo su estado de conservación.
- Dimensionar y diseñar de forma responsable, de manera que no se generen excedentes de producto.
- Al menos el 70% en peso de los residuos de construcción y demolición no peligrosos (excluidos el material natural mencionado en la categoría 17 05 04 de la Lista europea de residuos) generados en la actuación será preparado para su reutilización, reciclaje y recuperación.

2. Promover la reutilización de materiales en el proyecto.

Desde la fase de proyecto es recomendable implementar medidas que fomenten la recuperación y reutilización de materiales existentes en el bien patrimonial, integrándolos de nuevo. De esta manera se contribuye a reducir el volumen de residuos generados y se promueve la economía circular, reduciendo también la huella ecológica asociada a la intervención. El proyecto puede contemplar la reutilización o el reciclaje de ciertos materiales, por ejemplo:

- Recuperar la tierra extraída durante las excavaciones y reintegrarla como relleno en el proyecto de paisajismo, especialmente la capa superficial rica en sustrato orgánico que se puede emplear para las zonas verdes.
- Recuperar y restaurar los materiales y elementos constructivos de este u otro emplazamiento, como: las tejas antiguas, el mobiliario, las carpinterías originales, etc.
- Reutilizar la madera sobrante, proveniente de aserraderos, pallets de transporte, etc. en la ejecución de nuevos elementos constructivos, encofrados, vallado de obra, como combustible de biomasa, etc.

3. Especificar materiales de baja huella ecológica, reciclables y sustituibles.

Utilizar materiales de baja huella ecológica reduce el impacto que las obras de intervención tienen sobre el medioambiente. Por regla general, los materiales de construcción tradicionales suelen ser de baja huella ecológica al ser materiales naturales, de origen local, e inocuos para el medioambiente. Además, son la primera opción a la hora de intervenir en patrimonio debido a su mayor compatibilidad con los materiales existentes.

Si fuera necesario incorporar nuevos materiales, diferentes a los existentes, se pueden diferenciar los materiales y productos de construcción de baja huella ecológica de diferentes maneras:

- Materiales de origen natural y de proximidad¹⁶, es decir, materiales poco transformados y que se hayan extraído en las inmediaciones del emplazamiento.
- Materiales y/o productos que cuenten con algún tipo de certificado de sostenibilidad reconocido, como la etiqueta ecológica europea EU Ecolabel¹⁷ o la certificación Cradle to Cradle (C2C)¹⁸
- Materiales y/o productos que cuenten con ecoetiquetados normalizados conforme a las especificaciones de las Normas ISO: etiquetas ecológicas tipo I, tipo II o tipo III. Existen diferentes plataformas¹⁹, específicas para el sector de la construcción, que recopilan DAPs.
- Materiales y productos de construcción que cuenten con una huella de carbono baja, o incluso nula como el caso de los materiales vegetales. La huella de carbono es uno de los principales indicadores de evaluación que se encuentran integrados dentro de las DAPs.

4. Diseñar un sistema de instalaciones eficiente y de ahorro de agua.

El consumo energético que proviene de las instalaciones de un inmueble supone un gran impacto medioambiental y económico. Se propone favorecer aquellas propuestas que incorporen sistemas y estrategias de alta eficiencia.

- Estrategias NZEB, reducción de la demanda teniendo una buena envolvente en el edificio (aislamientos, hermeticidad, buenas carpinterías, roturas de puente térmico, etc.).
- Aumentar el rendimiento de las instalaciones y sus equipos seleccionando energías de fuentes renovables.
- Diseño y uso eficiente del agua.

5. Disponer de un Sistema de Gestión Medioambiental del contratista.

Es recomendable que la empresa restauradora disponga de alguno de los Sistemas de Gestión Ambiental (SGM) existentes en el mercado. En caso de no tener alguno de estos certificados, se recomienda realizar un Plan de Gestión Medioambiental de la obra. Dicha acreditación avala que se han implementado diferentes medidas destinadas a reducir los impactos ambientales producidos durante el desarrollo de los trabajos. Existen varios certificados, pero algunos de ellos son los que se enumeran a continuación:

¹⁶ Ver en el capítulo de *Integración de criterios de sostenibilidad*, en el apartado *G4. Utilizar materiales naturales y de baja huella de carbono* en la página 59 de este documento.

- Certificado de la Norma UNE-EN ISO 14001¹⁷.
- Certificado del Reglamento Comunitario de Ecogestión y Ecoauditoría (EMAS¹⁸).

6. Contemplar criterios de compra pública responsable.

La adopción de criterios de compra pública responsable en las licitaciones relacionadas con el Patrimonio cultural influye en la ética de la toma de decisiones de contratación, además de proporcionar variables objetivas para evaluar la relación calidad/precio, fomentar la creación de mercados más sostenibles y sociedades más inclusivas.

Existen diversos estándares¹⁹ y normativa específica en este ámbito como es la Directiva 2004/18/CE de 31 de marzo, la Directiva 2014/24/UE de 26 de febrero, el Real Decreto Legislativo 3/2011 de 14 de noviembre, la Ley 30/2007 de Contratos del Sector Público, la Ley 2/2011 de Economía Sostenible y el Acuerdo²⁰ de 3 de mayo de 2018, del Consejo de Gobierno, que impulsa la utilización de cláusulas sociales y ambientales en la contratación pública de la Comunidad de Madrid, entre otras. Los criterios de compra pública responsable aportan numerosas ventajas:

- Integran variables objetivos e imparciales en la evaluación calidad/precio, que se pueden tener en cuenta a la hora de seleccionar las empresas licitadoras.
- Promueven una sociedad más justa e inclusiva, con las mismas oportunidades para acceder a los contratos públicos.
- Puntuación adicional a empresas que incluyan en su plantilla personal en riesgo de exclusión o discapacidad.
- Puntuación adicional al porcentaje de contratación indefinida de la plantilla cuando sea superior al 50%
- Puntuación adicional a la adaptación del contenido del contrato al territorio y la identidad local y sociocultural.
- Valoración adicional el compromiso del licitador de contratar para la ejecución del contrato a un número de mujeres superior en al menos diez puntos al porcentaje medio recogido por género y rama de actividad en la última Encuesta de Población Activa del Instituto Nacional de Estadística para el sector correspondiente. La puntuación será para las empresas que superen dicho porcentaje o podrán establecerse escalas de puntuación conforme se supere el mínimo establecido. El compromiso de contratar para la ejecución del contrato a un mayor número de mujeres en puestos de responsabilidad.
- El compromiso de los licitadores de diseñar y aplicar a la plantilla que ejecutará el contrato, medidas concretas de conciliación entre la vida personal, laboral y familiar y de fomento de la corresponsabilidad entre mujeres y hombres. Para ello, la empresa licitadora deberá presentar una propuesta técnica con indicación concreta de medidas como cheque servicio o acceso a recursos socio comunitarios que faciliten la atención de menores o personas dependientes; mejoras sobre la reducción de jornada, excedencias, licencias o permisos de paternidad o maternidad; la flexibilización, adaptación o reasignación de servicios y horarios en función de las necesidades de conciliación; u otras similares. El compromiso de los licitadores de diseñar y aplicar en la ejecución del contrato un Plan de igualdad específico que detalle las políticas de igualdad de la empresa en relación con la ejecución del contrato en cuanto al acceso al empleo, clasificación profesional, calidad y estabilidad laboral, duración y ordenación de la jornada laboral, u otras.
- La empresa licitadora se compromete a que en caso de resultar adjudicataria deberá ejecutar el contrato con criterios de equidad y transparencia fiscal, por lo que los ingresos o beneficios procedentes del presente contrato público serán íntegramente declarados y tributados conforme a la legislación fiscal vigente,

¹⁷ Para obtener más información sobre esta certificación concreta de gestión ambiental, acuda a la siguiente página web: <https://www.aenor.cat/certificacion/medio-ambiente/gestion-ambiental>

¹⁸ De las siglas en inglés Eco-Management and Audit Scheme. Para más información, acuda a esta página web: <https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/sistema-comunitario-de-ecogestion-y-ecoauditoria-emas/>

¹⁹ Plataforma Contratación Pública Responsable: <https://contratacionpublicaresponsable.org/guias/>

²⁰ Acuerdo de 3 de mayo de 2018 (Comunidad de Madrid):

http://www.madrid.org/wleg_pub/secure/normativas/contenidoNormativa.jsf?opcion=VerHtml&nmnorma=10263#no-back-button

prohibiéndose expresamente la utilización de domicilios y su consiguiente tributación en algún país de la lista de paraísos fiscales establecida por la OCDE, bien sea de forma directa o a través de empresas filiales.

- Se valorará hasta con un 25% sobre el total del baremo a los licitadores que se comprometan a subcontratar un porcentaje del presupuesto de adjudicación del contrato a través de Empresas de Inserción y Centros Especiales de empleo. Las Empresas de Inserción deberán estar legalmente constituidas y clasificadas conforme a la Ley 44/2007, de 13 de diciembre, para la regulación del régimen de las Empresas de Inserción; los Centros Especiales de Empleo deberán estar legalmente constituidos y registrados conforme al Real Decreto 2273/1985, de 4 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de los Centros Especiales de Empleo.
- Fomentan una reducción notable de los impactos ambientales y, por tanto, de la huella ecológica derivada de la intervención.
- La empresa deberá garantizar que durante la ejecución del contrato aplica el empleo de medidas de ahorro y eficiencia energética, incluida la gestión sostenible del agua. El cumplimiento de dicha obligación se justificará mediante la presentación del documento que acredite que durante la ejecución del contrato la empresa tiene implantado y en vigor un sistema de gestión ambiental emitido por entidad acreditada (certificado ISO-14001, EMAS o equivalente)
- Programa de colaboración con los centros educativos públicos para la realización de actividades relacionadas con la sensibilización, divulgación y educación patrimonial y medioambiental.

7. Proponer el uso de materiales alternativos de menor impacto asociado.

Con el objetivo de reducir la huella ecológica de la intervención, es recomendable que la empresa restauradora, siempre que se pueda, proponga materiales y sistemas constructivos alternativos que sean más sostenibles. Algunos de los requisitos que pueden cumplir estos materiales son los siguientes:

- Evitar embalajes o empaquetados plásticos.
- Utilizar materiales naturales, poco industrializados.
- Disponer de materiales que provengan de una distancia inferior a 200 km.
- Materiales que no tengan ingredientes tóxicos y sustancias químicas nocivas como bisfenoles BPA, ftalatos, formaldehídos, etc.
- Materiales y productos de construcción que cuenten con certificados de sostenibilidad.
- Disponer de materiales que sean realizados por artesanos y oficios tradicionales locales.

8. Proponer el uso de instalaciones más eficientes o avanzadas a las especificadas.

Desde el momento de la finalización del proyecto hasta la adjudicación a la empresa restauradora el expediente se somete a una tramitación que se puede alargar en el tiempo. Considerando el rápido avance de la tecnología, se puede puntuar en el pliego de condiciones técnicas las mejoras o ingenierías de valor medioambientales al proyecto que realicen los licitadores.

9. Reducir el impacto en los accesos a la obra.

Desde la fase de proyecto y durante la ejecución de las obras, se debe tener en cuenta el posible impacto en el entorno del inmueble generado en los accesos de la obra. Algunas de las medidas que se pueden implantar en el sitio son las siguientes:

- Seleccionar estratégicamente los puntos de acceso a la obra para evitar molestias a los viandantes y a la circulación vehicular habitual.
- Colocar señalética y establecer un control a fin de limitar las molestias generadas por ruidos o aglomeraciones de personas y vehículos en los accesos a la obra.
- Proteger el arbolado urbano y el resto de vegetación de interés que se encuentre en los accesos o en sus inmediaciones.
- Establecer un área de afección perimetral en los elementos patrimoniales y en el arbolado por la que no deberían circular vehículos y maquinaria pesada.

10. Reducción de gases de efecto invernadero (GEI)

La empresa deberá garantizar que durante la ejecución del contrato aplica medidas de contabilización y/o reducción de emisiones de gases de efecto invernadero. El cumplimiento de dichas obligaciones se justificará mediante la presentación del documento que acredite que la empresa ha calculado las emisiones de CO₂ de las actividades relacionadas con el objeto del contrato, mediante certificado anual emitido por entidad acreditada. No será necesario este requisito si se evidencia que la empresa está incluida dentro del Registro de Huella de Carbono del Ministerio para la Transición Ecológica, pues precisa del certificado anterior e implica la implantación de un Plan de Reducción de Emisiones.

En caso de no disponer de los certificados anteriores, la empresa deberá aportar un documento ratificado con el compromiso de cumplimiento que incluirá:

- Relación específica de residuos a gestionar en la obra, incluyendo contrato/s de tratamiento con gestores autorizados o en su defecto propuesta de Plan de Gestión de Residuos de acuerdo con el RD 150/2008.
- Relación de las medidas de ahorro de recursos naturales y eficiencia energética, que el contratista propone implantar de manera concreta en la obra.
- Relación e identificación de las actividades generadoras de emisiones de CO₂ y plan de reducción de las mismas de manera concreta en la obra.

RECOMENDACIONES PARA DIFUSIÓN

Igual de importante es realizar un proyecto y una obra de conservación y restauración según unas buenas prácticas, que divulgar y concienciar sobre las mismas. En este proceso de difusión podrían estar involucradas todas las partes, desde la Dirección General de Patrimonio Cultural de la Comunidad de Madrid, pasando por el equipo de proyecto, la dirección facultativa, la empresa restauradora, el usuario final y el gestor y mantenedor.

Uno de aspectos es dar a conocer la importancia del patrimonio cultural y todo su contexto a través de programas educativos, plataformas de concienciación y diferentes estrategias que fortalezcan un modelo de desarrollo sostenible.

El programa Abierto por Obras, también denominado Abierto por Restauración según el Instituto del Patrimonio Cultural de España, es una manera divulgativa de acercar el patrimonio y sus procesos de restauración y conservación a los ciudadanos y de hacerlos partícipes de ello. Además, se da visibilidad a los restauradores, oficios tradicionales que participen y demás agentes.

Durante estas visitas, además de proporcionar recorridos accesibles e inclusivos, se debe llevar un control de los visitantes, así como velar por su seguridad y salud mediante Equipos de Protección Individual. Algunas medidas de las que se pueden implementar son las siguientes:

- Planificar diferentes tipos de recorridos interpretativos del bien, atendiendo a diferentes temáticas (por ejemplo: cronología histórica, usos y costumbres, estudio patológico y desarrollo posterior de la intervención, etc.
- Realizar visitas guiadas por parte de profesionales por ejemplo; restauradores que participen en la intervención y/o guías especializados.
- Crear paneles informativos y maquetas para facilitar la interpretación del bien patrimonial.
- Crear contenido multimedia que describa elementos representativos como: vídeos, proyecciones de policromías antiguas o entornos inmersivos de realidad virtual para experimentar como era el emplazamiento en épocas pasadas.
- Impartir charlas divulgativas al público en general.
- Desarrollar dinámicas de grupo y actividades participativas para que los visitantes puedan interactuar entre sí, con los guías y/o con el resto de agentes que participan en el desarrollo de la intervención.
- Organizar talleres escolares con los colegios e institutos situados en los alrededores.
- Realizar publicaciones en diferentes plataformas, ya sea en línea o en forma de revista o tríptico, entre otros.
- Organizar conferencias y debates donde se involucre a todos los grupos de interés profesionales del campo de la conservación y restauración, pero también diferentes administraciones públicas, empresas privadas que estén interesadas y los ciudadanos.
- Fomentar el uso responsable de redes sociales.



**Integración de criterios de sostenibilidad
en conservación**

SÍNTESIS DE FASES Y CRITERIOS DE SOSTENIBILIDAD

FASE DE DIAGNOSIS

- ✓ La **fase de diagnóstico** es la que engloba el conocimiento y análisis de las necesidades y patologías del edificio, fundamental para establecer una base sólida y sostenible para la intervención en el bien.
- ✓ **Agentes involucrados:** Dirección General de Patrimonio Cultural de la Comunidad de Madrid (DGPC) y el equipo redactor del proyecto (P).
- ✓ Los **criterios de sostenibilidad** a aplicar en proyectos y obras de conservación y restauración son específicos de cada fase, se reúnen en nueve categorías (A hasta I) y en cada uno de ellos se indica qué agente es recomendable que lo aplique.

A. AGENTES Y CONDICIONANTES DE PARTIDA

- A1. Identificar los grupos de interés [DGPC].
- A2. Recopilar toda la documentación histórica y técnica disponible [DGPC].
- A3. Identificar a los responsables y especialistas de mantenimiento y recopilar toda la documentación relacionada [DGPC].
- A4. Identificar el marco de regulación específica [DGPC].
- A5. Elaborar un documento de necesidades y/o requisitos del bien [DGPC].
- A6. Informar a los grupos de interés [DGPC].

B. EMPLAZAMIENTO Y BIODIVERSIDAD

- B1. Identificar si el bien forma parte de un Espacio Natural Protegido [DGPC].
- B2. Contactar con los agentes encargados de medioambiente [DGPC].
- B3. Detectar indicios de fauna silvestre en el emplazamiento [DGPC].
- B4. Implantar medidas de protección de fauna y flora en el proyecto [DGPC + P].
- B5. Identificar patologías provocadas por biocolonias [P].
- B6. Identificar patologías provocadas por fauna [P].
- B7. Planificar las intervenciones respetando la fenología de la fauna silvestre [DGPC + P].

C. UBICACIÓN Y MOVILIDAD

- C1. Limitar el acceso vehicular a través de vías pecuarias y caminos [P].
- C2. Identificar rutas de acceso alternativas de menor huella ecológica [P].
- C3. Estudiar la limitación de acceso a vehículos privados [DGPC + P].
- C4. Limitar el uso de vehículos pesados en obra [P].

D. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS

- D1. Identificar los riesgos asociados al Cambio Climático [DGPC + P].
- D2. Identificar los riesgos asociados al vandalismo y expolio [DGPC + P].
- D3. Identificar los riesgos asociados a la masificación turística [DGPC + P].
- D4. Implementar medidas de protección frente al vandalismo y expolio [P].

E. GESTIÓN DE LA ENERGÍA

- E1. Identificar las fuentes de consumo de energía [DGPC + P].
- E2. Analizar las instalaciones de climatización existentes [DGPC + P].
- E3. Analizar las instalaciones de iluminación existentes [DGPC + P].
- E4. Realizar estudios termográficos de la envolvente [P].
- E5. Realizar estudios de la hermeticidad [P].
- E6. Evaluar y mejorar la eficiencia energética [P].
- E7. Realizar una simulación energética avanzada [P].
- E8. Implementar medidas de mejora en el consumo energético [DGPC + P].
- E9. Implementar sistemas de generación de energía renovable [DGPC + P].
- E10. Implementar instalaciones y equipamiento energéticamente eficientes [DGPC + P].
- E11. Implementar estrategias bioclimáticas de acondicionamiento pasivo [DGPC + P].
- E12. Mejorar la eficiencia de las carpinterías exteriores [DGPC + P].
- E13. Mejorar el aislamiento térmico de la envolvente [DGPC + P].
- E14. Implementar un sistema de iluminación artificial más eficiente [DGPC + P].
- E15. Implementar medidas de aprovechamiento de la luz natural [DGPC + P].
- E16. Implantar protecciones tradicionales para reducir la infiltración de aire [DGPC + P].
- E17. Utilizar eficientemente las chimeneas existentes [DGPC + P].
- E18. Gestionar eficientemente las instalaciones [P].

F. GESTIÓN DEL AGUA

- F1. Analizar la disponibilidad de agua en el bien [DGPC].
- F2. Implementar mejoras en la red interna de distribución [DGPC + P].
- F3. Implementar medidas para la recuperación de agua de lluvia [DGPC + P].
- F4. Implementar medidas para la recuperación de aguas grises [DGPC + P].
- F5. Disponer de aparatos de consumo de agua eficientes [P].
- F6. Disponer de un sistema de riego eficiente en las zonas verdes [P].

G. RECURSOS MATERIALES

- G1. Realizar una caracterización de los materiales de construcción existentes [P].
- G2. Utilizar materiales fácilmente mantenibles, reciclables y sustituibles [P].
- G3. Reducir el uso de Bisfenoles BPA y Ftalatos [P].
- G4. Utilizar materiales naturales y de baja huella de carbono [P].
- G5. Seleccionar maderas con sellos de gestión forestal sostenible [P].
- G6. Seleccionar materiales y productos de construcción sin componentes tóxicos [P].
- G7. Utilizar materiales alternativos al hormigón armado [P].
- G8. Optimizar el uso de materiales y productos de construcción [P].
- G9. Analizar el ciclo de vida de la intervención [DGPC + P].

H. SALUD Y BIENESTAR

- H1. Implementar medidas de mejora de la calidad del aire [P].
- H2. Analizar la exposición a gas radón del emplazamiento e implementar medidas para su reducción [P].

I. CONTAMINACIÓN Y RESIDUOS

11. Analizar la contaminación lumínica nocturna e implementar medidas para su reducción [DGPC + P].
12. Analizar el riesgo de contaminación acústica e implementar medidas para su reducción [DGPC + P].
13. Analizar la contaminación electromagnética e implementar medidas para su reducción [DGPC + P].
14. Minimizar los residuos derivados de la intervención [P].
15. Implementar medidas de separación y reciclaje de residuos en obra [P].
16. Identificar los gestores de residuos autorizados próximos [P].
17. Reducir el uso de disolventes y adhesivos químicos [P].
18. Evitar la contaminación producida por vertidos derivados de la intervención [P].

FASE DE EJECUCIÓN DE LA OBRA

- ✓ La **fase de ejecución de la obra** la ejecutará la empresa especializada en restauración, que llevará a término el proyecto de intervención realizado por el equipo proyectista bajo la supervisión de la dirección de obra y la dirección de ejecución.
- ✓ **Agentes involucrados:** Dirección Facultativa (DF) y Empresa Restauradora (ER).
- ✓ Los **criterios de sostenibilidad** a aplicar en proyectos y obras de conservación y restauración son específicos de cada fase, se reúnen en nueve categorías (B hasta I) y en cada uno de ellos se indica qué agente es recomendable que lo aplique.

B. EMPLAZAMIENTO Y BIODIVERSIDAD

- B3. Detectar indicios de fauna silvestre en el emplazamiento [DF + ER].
- B5. Implantar medidas de protección de fauna y flora en el emplazamiento [DF + ER].
- B6. Identificar patologías provocadas por biocolonias [DF + ER].
- B7. Identificar patologías provocadas por fauna [DF + ER].
- B8. Planificar las intervenciones respetando la fenología de la fauna silvestre [DF + ER].

C. UBICACIÓN Y MOVILIDAD

- C1. Limitar el acceso vehicular a través de vías pecuarias y caminos [DF + ER].
- C2. Identificar rutas de acceso alternativas de menor huella ecológica [DF + ER].
- C3. Estudiar la limitación de acceso a vehículos privados [DF + ER].
- C4. Limitar el uso de vehículos pesados en obra [DF + ER].
- C5. Reducir el impacto en los accesos a la obra [DF + ER].

D. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS

- D4. Implementar medidas de protección frente al vandalismo y expolio [DF + ER].
- D5. Realizar un plan de actuación en caso de emergencia [DF + ER].

E. GESTIÓN DE LA ENERGÍA

- E4. Realizar estudios termográficos de la envolvente [DF + ER].
- E5. Realizar estudios de la hermeticidad [DF + ER].
- E8. Implementar medidas de mejora en el consumo energético [DF + ER].
- E9. Implementar sistemas de generación de energía renovable [DF + ER].
- E10. Implementar instalaciones y equipamiento energéticamente eficientes [DF + ER].
- E11. Implementar estrategias bioclimáticas de acondicionamiento pasivo [DF + ER].
- E12. Mejorar la eficiencia de las carpinterías exteriores [DF + ER].
- E13. Mejorar el aislamiento térmico de la envolvente [DF + ER].
- E14. Implementar un sistema de iluminación artificial más eficiente [DF + ER].
- E15. Implementar medidas de aprovechamiento de la luz natural [DF + ER].
- E16. Implantar protecciones tradicionales para reducir la infiltración de aire [DF + ER].
- E17. Utilizar eficientemente las chimeneas existentes [DF + ER].

F. GESTIÓN DEL AGUA

- F2. Implementar mejoras en la red interna de distribución [DF + ER].
- F3. Implementar medidas para la recuperación de agua de lluvia [DF + ER].
- F4. Implementar medidas para la recuperación de aguas grises [DF + ER].

G. RECURSOS MATERIALES

- G2. Utilizar materiales fácilmente mantenibles, reciclables y sustituibles [DF + ER].
- G3. Reducir el uso de Bisfenoles BPA y Ftalatos [DF + ER].
- G4. Utilizar materiales naturales y de baja huella de carbono [DF + ER].
- G5. Seleccionar maderas con sellos de gestión forestal sostenible [DF + ER].
- G6. Seleccionar materiales y productos de construcción sin componentes tóxicos [DF + ER].
- G7. Utilizar materiales alternativos al hormigón armado [DF + ER].
- G8. Optimizar el uso de materiales y productos de construcción [DF + ER].
- G9. Analizar el Ciclo de Vida de la intervención [DF + ER].

H. SALUD Y BIENESTAR

- H3. Analizar la exposición a gas Radón del emplazamiento e implementar medidas para su reducción [DF + ER].

I. CONTAMINACIÓN Y RESIDUOS

- I1. Analizar la contaminación lumínica nocturna e implementar medidas para su reducción [DF + ER].
- I2. Analizar el riesgo de contaminación acústica e implementar medidas para su reducción [DF + ER].
- I3. Analizar la contaminación electromagnética e implementar medidas para su reducción [DF + ER].
- I4. Minimizar los residuos derivados de la intervención [DF + ER].
- I5. Implementar medidas de separación y reciclaje de residuos en obra [DF + ER].
- I6. Identificar los gestores de residuos autorizados próximos [DF + ER].
- I7. Reducir el uso de disolventes y adhesivos químicos [DF + ER].
- I8. Evitar la contaminación producida por vertidos derivados de la intervención [DF + ER].

FASE DE USO Y GESTIÓN

- ✓ La **fase de uso y gestión** es la que tiene lugar en el último momento, cuando el usuario, gestor o mantenedor ponen en funcionamiento el edificio.
- ✓ **Agentes involucrados:** Usuario (U) y Gestor y Mantenedor (GyM).
- ✓ Los **criterios de sostenibilidad** a aplicar en proyectos y obras de conservación y restauración son específicos de cada fase, se reúnen en nueve categorías (B hasta I) y en cada uno de ellos se indica qué agente es recomendable que lo aplique.

B. EMPLAZAMIENTO Y BIODIVERSIDAD

- B6. Identificar patologías provocadas por biocolonias [U + GyM].
- B7. Identificar patologías provocadas por fauna [U + GyM].
- B8. Planificar las intervenciones respetando la fenología de la fauna silvestre [U + GyM].

C. UBICACIÓN Y MOVILIDAD

- C1. Limitar el acceso vehicular a través de vías pecuarias y caminos [U + GyM].
- C2. Estudiar la limitación de acceso a vehículos privados [U + GyM].
- C4. Reducir el impacto en los accesos a la obra [U + GyM].

E. GESTIÓN DE LA ENERGÍA

- E8. Implementar medidas de mejora en el consumo energético [U + GyM].
- E10. Implementar instalaciones y equipamiento energéticamente eficientes [U + GyM].
- E14. Implementar un sistema de iluminación artificial más eficiente [U + GyM].
- E15. Implementar medidas de aprovechamiento de la luz natural [U + GyM].
- E16. Implantar protecciones tradicionales para reducir la infiltración de aire [U + GyM].
- E17. Utilizar eficientemente las chimeneas existentes [U + GyM].

F. GESTIÓN DEL AGUA

- F5. Disponer de aparatos de consumo de agua eficientes [U + GyM].
- F6. Disponer de un sistema de riego eficiente en las zonas verdes [U + GyM].
- F7. Realizar un mantenimiento eficiente de las instalaciones de suministro de agua [U + GyM].

G. RECURSOS MATERIALES

- G2. Utilizar materiales fácilmente mantenibles, reciclables y sustituibles [U + GyM].
- G3. Reducir el uso de Bisfenoles BPA y Ftalatos [U + GyM].
- G4. Utilizar materiales naturales y de baja huella de carbono [U + GyM].
- G5. Seleccionar maderas con sellos de gestión forestal sostenible [U + GyM].
- G6. Seleccionar materiales y productos de construcción sin componentes tóxicos [U + GyM].
- G7. Utilizar materiales alternativos al hormigón armado [U + GyM].
- G8. Optimizar el uso de materiales y productos de construcción [U + GyM].
- G9. Analizar el Ciclo de Vida de la intervención [U + GyM].

H. SALUD Y BIENESTAR

H1. Realizar mediciones de la calidad del aire [U + GyM].

H3. Analizar la exposición a gas Radón del emplazamiento e implementar medidas para su reducción [U + GyM].

I. CONTAMINACIÓN Y RESIDUOS

I1. Analizar la contaminación lumínica nocturna e implementar medidas para su reducción [GyM].

A. Agentes y condicionantes de partida

A1. Identificar los grupos de interés.

AGENTES SUSCEPTIBLES DE IMPLEMENTAR ESTA ESTRATEGIA					
FASE DE DIAGNOSIS		FASE DE EJECUCIÓN		FASE DE USO Y GESTIÓN	
DGPC CAM	Proyectista	Dirección Facultativa	Empresa restauradora	Usuario	Gestor y mantenedor

Como punto de partida para la intervención en un bien patrimonial es recomendable identificar de manera clara los diferentes grupos de interés que puedan formar parte del desarrollo del proyecto, ya que cada uno de ellos pueden aportar información valiosa sobre el inmueble y su contexto. Una relación no exhaustiva de estos puede ser la siguiente:

- Propiedad.
- Gestores, mantenedores y usuarios del bien patrimonial.
- Propietarios de los inmuebles colindantes.
- Ayuntamiento.
- Consejería de Transportes, Movilidad e Infraestructuras.
- Consejería de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio y Sostenibilidad.
- Guardia Civil. Servicio de Protección de la Naturaleza (SEPRONA).
- MITMA. Confederación Hidrográfica del Tajo.
- Otras administraciones públicas con competencias en ámbitos relacionados.
- Asociaciones relacionadas con conservación del Patrimonio Cultural y el Medio Ambiente.
- Asociaciones y sociedad civil

A2. Recopilar toda la documentación histórica y técnica disponible.

AGENTES SUSCEPTIBLES DE IMPLEMENTAR ESTA ESTRATEGIA					
FASE DE DIAGNOSIS		FASE DE EJECUCIÓN		FASE DE USO Y GESTIÓN	
DGPC CAM	Proyectista	Dirección Facultativa	Empresa restauradora	Usuario	Gestor y mantenedor

Una buena base documental completa que incluya todos los antecedentes históricos, técnicos y medioambientales del inmueble sobre el que plantear la intervención es un pilar fundamental para la redacción del proyecto. La recopilación documental, de la memoria histórica y fotográfica, la documentación técnica de intervenciones anteriores e incluso la memoria viva colectiva de los habitantes o usuarios son una información valiosa para la correcta redacción del documento.

- Memoria.
- Catálogo de fotografías históricas.
- Planimetría del bien patrimonial: plantas, alzados y secciones de todas sus fases constructivas.
- Documentación de intervenciones anteriores.
- Informes técnicos realizados.
- Artículos científicos.

A3. Identificar a los responsables del mantenimiento y recopilar toda la documentación relacionada.

AGENTES SUSCEPTIBLES DE IMPLEMENTAR ESTA ESTRATEGIA					
FASE DE DIAGNOSIS		FASE DE EJECUCIÓN		FASE DE USO Y GESTIÓN	
DGPC CAM	Proyectista	Dirección Facultativa	Empresa restauradora	Usuario	Gestor y mantenedor

Del mismo modo, será de gran utilidad para todos los agentes identificar a los responsables del mantenimiento del inmueble, que pueden ser empresas especializadas o personal propio o contratado. Es fundamental reunir toda la documentación relativa, que podrá estar en manos de los usuarios o gestores del bien patrimonial, de la propiedad o de las empresas que hayan realizado estas labores. La mayoría de las veces no hay documentación escrita, por lo que el testimonio de las personas encargadas es clave para conocer e interpretar la historia del edificio.

- Identificación de empresas o personal de mantenimiento.
- Libro del Edificio y Manual de Uso y Mantenimiento.
- Plan de mantenimiento preventivo.
- Plan de actuación en caso de emergencia.
- Plan de Autoprotección.
- Inventario del consumo energético.
- Archivo de intervenciones de mantenimiento.
- Inventario de facturas de otras tareas especializadas relacionadas con la conservación y el mantenimiento.
- Informes técnicos e inspecciones realizadas con anterioridad.

A4. Identificar el marco de regulación específico.

AGENTES SUSCEPTIBLES DE IMPLEMENTAR ESTA ESTRATEGIA					
FASE DE DIAGNOSIS		FASE DE EJECUCIÓN		FASE DE USO Y GESTIÓN	
DGPC CAM	Proyectista	Dirección Facultativa	Empresa restauradora	Usuario	Gestor y mantenedor

A la hora de abordar la redacción del proyecto de intervención, será necesario identificar otras leyes o normas que, además de las relativas a la protección del Patrimonio sean de obligado cumplimiento. Es importante también tener en cuenta recomendaciones y documentos de buenas prácticas publicados por otros organismos o asociaciones del tercer sector. El catálogo de documentos a analizar puede ser el siguiente:

- Ley 7/2000, de 19 de junio, de Rehabilitación de Espacios urbanos degradados y de inmuebles que deban ser objeto de preservación²¹.
- Convenio Europeo del Paisaje, del 20 de octubre de 2000, en Florencia (Boletín Oficial del Estado de 5 de febrero de 2008).
- Recomendación relativa a la Protección de la Belleza y el Carácter de los Lugares y Paisajes de la Conferencia General de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, reunida en París del 9 de noviembre al 12 de diciembre de 1962, en su 12ª reunión.

²¹ <https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-2000-15062>

- Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (PNACC)²².
- Documento orientativo para la gestión del proyecto de conservación y restauración de inmuebles BIC, de fecha 6 de noviembre de 2021, editado por el Ministerio de Cultura y Deporte.
- HFP/1030/2021²³, de 29 de septiembre, por la que se configura el sistema de gestión del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia.
- Guía para el diseño y desarrollo de actuaciones acordes con el principio de no causar un perjuicio significativo al medio ambiente²⁴, del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

A5. Elaborar un documento de necesidades y/o requisitos del bien.

AGENTES SUSCEPTIBLES DE IMPLEMENTAR ESTA ESTRATEGIA					
FASE DE DIAGNOSIS		FASE DE EJECUCIÓN		FASE DE USO Y GESTIÓN	
DGPC CAM	Proyectista	Dirección Facultativa	Empresa restauradora	Usuario	Gestor y mantenedor

Una vez identificados los grupos de interés²⁵, se pueden desarrollar reuniones informativas, de tal manera que desde la Dirección General se informe de la intención de abordar un proyecto y que cada uno de los grupos de interés aporte información al respecto. Las conclusiones de estas reuniones podrían quedar redactadas en un pequeño informe que recopile las necesidades, requerimientos y especificaciones que aporten contexto a los diferentes agentes que formarán parte del proceso. El contenido del informe podría incluir los siguientes puntos:

- Grupos de interés consultados.
- Programa de necesidades.
- Patologías conocidas.
- Afecciones a vecinos y entorno.
- Fauna, flora y medioambiente.
- Accesibilidad, transporte y movilidad.
- Consumo de agua y energía. Confort de los usuarios.
- Contaminación y residuos.
- Identificación de riesgos antrópicos y naturales

²² <https://www.miteco.gob.es/es/cambio-climatico/temas/impactos-vulnerabilidad-y-adaptacion/plan-nacional-adaptacion-cambio-climatico/default.aspx>

²³ https://www.boe.es/diario_boe/txt.php?id=BOE-A-2021-15860

²⁴ <https://www.idae.es/index.php/ayudas-y-financiacion/para-la-rehabilitacion-de-edificios/programa-pree-5000-rehabilitacion/guia-para-el-diseno-y-desarrollo-de-actuaciones-acordes-con-el-principio-de-no-causar-un-perjuicio>

²⁵ Se mencionan en este documento en el punto A1. Identificar los grupos de interés en la página 15.

A6. Informar a los grupos de interés.

AGENTES SUSCEPTIBLES DE IMPLEMENTAR ESTA ESTRATEGIA					
FASE DE DIAGNOSIS		FASE DE EJECUCIÓN		FASE DE USO Y GESTIÓN	
DGPC CAM	Proyectista	Dirección Facultativa	Empresa restauradora	Usuario	Gestor y mantenedor

La participación ciudadana es una buena práctica en el desarrollo de intervenciones en los bienes de titularidad pública. Mediante reuniones con asociaciones locales éstas pueden aportar propuestas y necesidades a tener en cuenta en el diseño de la intervención. Algunas de las formas de llegar a la ciudadanía para que participe son las siguientes:

- Encuestas o consultas públicas
- Entrevistas a miembros de la comunidad local.
- Reuniones y talleres participativos con los principales representantes de la comunidad local y grupos de interés.

B. Localización y biodiversidad

B1. Identificar si el bien forma parte de un Espacio Natural Protegido.

AGENTES SUSCEPTIBLES DE IMPLEMENTAR ESTA ESTRATEGIA					
FASE DE DIAGNOSIS		FASE DE EJECUCIÓN		FASE DE USO Y GESTIÓN	
DGPC CAM	Proyectista	Dirección Facultativa	Empresa restauradora	Usuario	Gestor y mantenedor

Para conocer si el inmueble objeto del proyecto se encuentra en un Espacio Natural Protegido, es recomendable ponerse en contacto con los técnicos de la Consejería de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio y Sostenibilidad para que identifiquen la catalogación, sus características medioambientales, y las especies amenazadas o hábitats de interés de la zona, si los hubiera. Algunas de las categorías de Espacio Natural Protegido que encontramos en la Comunidad de Madrid son los siguientes:

- Parque Nacional.
- Parque Regional.
- Paraje Pintoresco.
- Reserva Natural.
- Sitio Natural de Interés Nacional.
- Refugio de Fauna.
- Monumento Natural de Interés Nacional.
- Zona de Especial interés para las Aves (ZEPA).

B2. Contactar con los agentes encargados de medioambiente.

AGENTES SUSCEPTIBLES DE IMPLEMENTAR ESTA ESTRATEGIA					
FASE DE DIAGNOSIS		FASE DE EJECUCIÓN		FASE DE USO Y GESTIÓN	
DGPC CAM	Proyectista	Dirección Facultativa	Empresa restauradora	Usuario	Gestor y mantenedor

Si el bien sobre el que se proyecta la intervención se encuentra en un Espacio Natural Protegido de los mencionados anteriormente, se recomienda entrar en contacto con los agentes responsables y realizar reuniones de coordinación para establecer los pasos a seguir. Dichos agentes son el Área de Conservación de Montes, la Confederación Hidrográfica del Tajo, el Área de Conservación de Flora y Fauna, el Área de Vías Pecuarias y la Dirección General de Emergencias.

Algunos ejemplos de documentación que la Consejería de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio y Sostenibilidad podría considerar preceptivos son los siguientes:

- Evaluación de Impacto Ambiental (EIA).
- Evaluación Ambiental Estratégica (EAE).
- Informe de Ecología (IE).
- Plan de Gestión de la Biodiversidad del Emplazamiento (PGBE).

B3. Detectar indicios de fauna silvestre en el emplazamiento.

AGENTES SUSCEPTIBLES DE IMPLEMENTAR ESTA ESTRATEGIA					
FASE DE DIAGNOSIS		FASE DE EJECUCIÓN		FASE DE USO Y GESTIÓN	
DGPC CAM	Proyectista	Dirección Facultativa	Empresa restauradora	Usuario	Gestor y mantenedor

Es recomendable que, previo al comienzo de las obras, los técnicos directores y la empresa restauradora contratada realicen inspecciones del emplazamiento para detectar indicios de fauna silvestre. En caso afirmativo, se informaría a los técnicos de la Dirección General de Patrimonio Cultural, que a su vez se pondrían en contacto con los técnicos responsables.

- Huevos.
- Nidos, guaridas, madrigueras y otros refugios.
- Restos de alimentación.
- Carroña o cadáveres u otros restos óseos.
- Excrementos.
- Restos de pelo o plumas.
- Sendas, huellas y pisadas.
- Marcas en la tierra o en la vegetación.

B4. Implantar medidas de protección de la fauna y flora en el emplazamiento.

AGENTES SUSCEPTIBLES DE IMPLEMENTAR ESTA ESTRATEGIA					
FASE DE DIAGNOSIS		FASE DE EJECUCIÓN		FASE DE USO Y GESTIÓN	
DGPC CAM	Proyectista	Dirección Facultativa	Empresa restauradora	Usuario	Gestor y mantenedor

El equipo redactor de proyecto, una vez ha recibido las indicaciones de las instituciones competentes en medioambiente, debe incorporar las medidas de protección y promoción de la biodiversidad en el emplazamiento donde se encuentra el bien. De esta manera y con la supervisión de un especialista en la materia, se consigue un impacto positivo en la sostenibilidad de la intervención. Algunas medidas de protección se indican a continuación:

- Disponer de una cartografía actualizada de los hábitats de interés para la conservación.
- Crear un comité técnico permanente para coordinar las actuaciones en el bien y en su entorno.
- Reducir el impacto ambiental generado por diferentes infraestructuras.
- Minimizar y optimizar el cambio de uso y la ocupación del suelo.
- Conocer los periodos de anidación de las aves del entorno.

B5. Implantar medidas de protección del medioambiente en el emplazamiento.

AGENTES SUSCEPTIBLES DE IMPLEMENTAR ESTA ESTRATEGIA					
FASE DE DIAGNOSIS		FASE DE EJECUCIÓN		FASE DE USO Y GESTIÓN	
DGPC CAM	Proyectista	Dirección Facultativa	Empresa restauradora	Usuario	Gestor y mantenedor

Una vez han sido recibidas las indicaciones de las instituciones competentes en medioambiente, el equipo redactor del proyecto, los directores de obra y de ejecución y el contratista, serán los responsables de incorporar las medidas de protección de la biodiversidad en el emplazamiento donde se encuentra el inmueble. De esta manera y con la supervisión de un especialista, se consigue un impacto positivo en la sostenibilidad de la intervención. Algunas medidas de protección se indican a continuación:

- Conocer y respetar los periodos de anidación de las aves del entorno.
- Conocer y respetar el hábitat de las especies
- Limitar los desbroces, limpiezas o talas.
- Proteger caminos naturales y entorno
- Proteger arbolado, raíces y troncos de golpes.

B6. Identificar patologías provocadas por biocolonias.

AGENTES SUSCEPTIBLES DE IMPLEMENTAR ESTA ESTRATEGIA					
FASE DE DIAGNOSIS		FASE DE EJECUCIÓN		FASE DE USO Y GESTIÓN	
DGPC CAM	Proyectista	Dirección Facultativa	Empresa restauradora	Usuario	Gestor y mantenedor

La flora silvestre puede ocasionar patologías relevantes en materiales y sistemas constructivos del bien en el que se va a intervenir. Biocolonias tales como cianobacterias, hongos, mohos, líquenes o especies arbóreas invasivas pueden aparecer en fábricas de mampostería o ladrillo, generando patologías de gravedad o simples cambios de color en función de su naturaleza. Se recomienda que antes de eliminar las biocolonias o utilizar biocidas, elementos altamente contaminantes, un especialista en conservación de piedra evalúe el alcance de los deterioros para determinar si es necesario. Se sugieren las siguientes acciones para el equipo proyectista y para el usuario o gestor del inmueble.

- Toma de muestras y caracterización de biocolonias.
- Evaluación del alcance de patologías realizado por un especialista.
- Poda controlada de vegetación silvestre.

B7. Identificar patologías provocadas por la fauna.

AGENTES SUSCEPTIBLES DE IMPLEMENTAR ESTA ESTRATEGIA					
FASE DE DIAGNOSIS		FASE DE EJECUCIÓN		FASE DE USO Y GESTIÓN	
DGPC CAM	Proyectista	Dirección Facultativa	Empresa restauradora	Usuario	Gestor y mantenedor

Del mismo modo, la fauna existente en el entorno puede ocasionar patologías relevantes en materiales y sistemas constructivos. Por un lado, nidos de aves pueden provocar problemas de sobrecarga en elementos de cubierta y por otro, los excrementos de ciertas aves o quirópteros (murciélagos) pueden generar deterioros en la integridad de fábricas y estructuras. Para prevenir que el daño avance, es recomendable identificar y cuantificar la patología asociada a la presencia de biodiversidad en el emplazamiento y proceder a una toma de decisión multidisciplinar entre los especialistas en protección del patrimonio y los medioambientales.

- Consulta y diálogo con las autoridades medioambientales para implementar medidas constructivas y/o reforzar las labores de mantenimiento.
- Traslado o instalación alternativa de nidos de quirópteros en las inmediaciones del inmueble.
- Patologías asociadas a nidos de cigüeña. Estudio de refuerzos estructurales o reconstrucción de nidos.

B8. Planificar las intervenciones respetando la fenología de la fauna silvestre.

AGENTES SUSCEPTIBLES DE IMPLEMENTAR ESTA ESTRATEGIA					
FASE DE DIAGNOSIS		FASE DE EJECUCIÓN		FASE DE USO Y GESTIÓN	
DGP CAM	Proyectista	Dirección Facultativa	Empresa restauradora	Usuario	Gestor y mantenedor

Durante el desarrollo del proyecto es recomendable solicitar a las autoridades medioambientales información de la fenología de las principales especies de fauna y la flora del emplazamiento del bien. De esta manera, se podrá anticipar una planificación de la ejecución de la obra que respete los ciclos biológicos de las mismas. Fenómenos como los periodos de migración o nidificación han de tenerse en cuenta a la hora de planificar el proyecto, la obra y el mantenimiento.

- Tener en cuenta los períodos de migración y nidificación de las aves.
- Limitar las tareas de mantenimiento de los elementos constructivos durante los períodos de invernada, reproducción y cría.
- No realizar desbroces, podas de arbustos, plantas trepadoras o árboles durante la época de nidificación.
- No alterar los refugios y nidos detectados durante las actividades de mantenimiento.
- Evitar las molestias antrópicas y la interacción humana con las diferentes especies que habitan en el emplazamiento.

C. Ubicación y movilidad

C1. Limitar el acceso vehicular a través de vías pecuarias y caminos.

AGENTES SUSCEPTIBLES DE IMPLEMENTAR ESTA ESTRATEGIA					
FASE DE DIAGNOSIS		FASE DE EJECUCIÓN		FASE DE USO Y GESTIÓN	
DGPC CAM	Proyectista	Dirección Facultativa	Empresa restauradora	Usuario	Gestor y mantenedor

En algunos casos, la localización del inmueble se encuentra en un entorno rural lo que implica el acceso a través de vías pecuarias o caminos. Esto puede ocasionar daños en el entorno medioambiental, incluso alterar el uso normal de dichas vías. Por tanto, es recomendable limitar el tránsito y estudiar vías alternativas para llegar al emplazamiento.

C2. Estudiar la limitación de acceso a vehículos privados.

AGENTES SUSCEPTIBLES DE IMPLEMENTAR ESTA ESTRATEGIA					
FASE DE DIAGNOSIS		FASE DE EJECUCIÓN		FASE DE USO Y GESTIÓN	
DGPC CAM	Proyectista	Dirección Facultativa	Empresa restauradora	Usuario	Gestor y mantenedor

Otra estrategia para reducir el impacto asociado a la intervención y al uso del bien patrimonial es restringiendo total o parcialmente el acceso de vehículos privados al emplazamiento o a sus inmediaciones. Algunas posibles alternativas son las siguientes:

- Acudir en vehículos de menor huella ecológica como es el transporte público o los vehículos compartidos. Se puede fomentar el uso responsable mediante divulgación entre usuarios.
- Acudir por una senda peatonal segura o en bicicleta.
- Gestionar la entrada y salida de vehículos según horarios y picos de demanda.
- Disponer de un medio de transporte colectivo habilitado por los gestores del bien.

C3. Limitar el uso de vehículos pesados en obra.

AGENTES SUSCEPTIBLES DE IMPLEMENTAR ESTA ESTRATEGIA					
FASE DE DIAGNOSIS		FASE DE EJECUCIÓN		FASE DE USO Y GESTIÓN	
DGPC CAM	Proyectista	Dirección Facultativa	Empresa restauradora	Usuario	Gestor y mantenedor

En la línea de lo comentado anteriormente, es posible reducir la huella ecológica producida por la ejecución de la obra del bien patrimonial, limitando el acceso de vehículos pesados y de grandes dimensiones al emplazamiento debido a la alteración que originan de las vías de acceso existentes y la contaminación acústica y atmosférica del entorno.

- Limitar el movimiento de tierras.
- Sustitución de hormigones de cimentación por argamasas tradicionales in situ, mamposterías ciclópeas o albañilería.
- Evitar el uso de sistemas estructurales de grandes dimensiones.

C4. Reducir el impacto en los accesos a la obra.

AGENTES SUSCEPTIBLES DE IMPLEMENTAR ESTA ESTRATEGIA					
FASE DE DIAGNOSIS		FASE DE EJECUCIÓN		FASE DE USO Y GESTIÓN	
DGPC CAM	Proyectista	Dirección Facultativa	Empresa restauradora	Usuario	Gestor y mantenedor

Desde la fase de proyecto y durante la ejecución de las obras, se debe tener en cuenta el posible impacto en el entorno del inmueble generado en los accesos de la obra. Algunas de las medidas que se pueden implantar en el sitio son las siguientes:

- Seleccionar estratégicamente los puntos de acceso a la obra para evitar molestias a los viandantes y a la circulación habitual del resto de vehículos.
- Colocar señalética y establecer un control a fin de limitar las molestias generadas por ruidos o aglomeraciones de personas y vehículos en los accesos a la obra.
- Proteger el arbolado urbano y el resto de vegetación de interés que se encuentre en los accesos o en sus inmediaciones.
- Establecer un área de afección perimetral en los elementos patrimoniales y en el arbolado por la que no deberían circular vehículos y maquinaria pesada.

D. Identificación de riesgos

D1. Identificar los riesgos asociados al Cambio Climático.

AGENTES SUSCEPTIBLES DE IMPLEMENTAR ESTA ESTRATEGIA					
FASE DE DIAGNOSIS		FASE DE EJECUCIÓN		FASE DE USO Y GESTIÓN	
DGPC CAM	Proyectista	Dirección Facultativa	Empresa restauradora	Usuario	Gestor y mantenedor

El Cambio Climático puede suponer cambios en las temperaturas, aumento de las precipitaciones, fenómenos meteorológicos extremos como fuertes nevadas o vientos intensos, inundabilidad²⁶ por crecimiento de los cauces cercanos al emplazamiento, deslizamientos y erosión del terreno por proceso de desertificación o incendios.

Todos estos efectos pueden llegar a afectar a la arquitectura y, con tal de limitar los perjuicios que puedan tener sobre el patrimonio de la Comunidad de Madrid, se recomienda realizar un estudio²⁷ de los cambios que puedan tener lugar en el bien y su emplazamiento. De esta manera, se pueden tomar medidas preventivas como las que se especifican a continuación.

- Se deberán diseñar sistemas de desagüe que puedan recoger caudales mayores por aumento de precipitaciones.
- A la hora de estudiar las cargas que puede tener una estructura para diseñar su refuerzo, se deberán tener en cuenta fuertes nevadas en períodos de tiempo puntuales.
- Diseñar sistemas de climatización que mitiguen subidas y bajadas de temperatura extremas.
- Se recomienda analizar el riesgo de inundabilidad debido a la crecida de los ríos próximos.
- Evitar que el proceso de desertificación degrade el terreno y elimine la capa vegetal superficial, pudiendo provocar erosiones, deslizamientos y formar flujos de lodo.
- Evitar que puedan provocarse incendios que afecten al inmueble por aumento de temperaturas y disminución de precipitaciones, lo cual provoca sequía extrema en el entorno natural de un bien.

D2. Identificar los riesgos asociados al vandalismo y expolio.

AGENTES SUSCEPTIBLES DE IMPLEMENTAR ESTA ESTRATEGIA					
FASE DE DIAGNOSIS		FASE DE EJECUCIÓN		FASE DE USO Y GESTIÓN	
DGPC CAM	Proyectista	Dirección Facultativa	Empresa restauradora	Usuario	Gestor y mantenedor

Otro tipo de riesgo que debe abordarse desde la redacción de proyecto es aquel que viene asociado al vandalismo y al expolio. Con tal de evitar afecciones al estado de conservación del bien, se recomienda realizar un estudio preliminar de estos riesgos, analizar si el inmueble ya tiene precedentes y prevenir que sucedan a lo largo de todo el proceso de la ejecución de la obra y posterior uso. Algunos aspectos que facilitan este tipo de actuaciones pueden ser los siguientes:

²⁶ Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables (SNCZI): <https://sig.mapama.gob.es/snczi/>

²⁷ Se puede tomar de referencia la información facilitada en la siguiente plataforma sobre Adaptación al Cambio Climático en España (AdapteCCa): <https://adaptecca.es/>

- La ausencia o presencia insuficiente de cuerpos de seguridad en las inmediaciones e incluso personal y sistemas de vigilancia en el bien.
- La insuficiencia de los controles de acceso que regulen la entrada y salida de los usuarios y del personal de gestión y mantenimiento.
- El estado de abandono, así como los signos visibles de delincuencia.

D3. Identificar los riesgos asociados a la masificación turística.

AGENTES SUSCEPTIBLES DE IMPLEMENTAR ESTA ESTRATEGIA					
FASE DE DIAGNOSIS		FASE DE EJECUCIÓN		FASE DE USO Y GESTIÓN	
DGPC CAM	Proyectista	Dirección Facultativa	Empresa restauradora	Usuario	Gestor y mantenedor

El turismo es un motor económico fundamental para gran parte de las ciudades con centros históricos importantes. En ocasiones, la concentración de visitantes es masiva y puede provocar daños directos en el patrimonio cultural. Con tal de limitar que siga sucediendo, se proponen las siguientes medidas que pueden abordarse desde la fase inicial de una intervención.

- Limitar y controlar los aforos.
- Tener en cuenta los cambios de temperatura y humedad que puede experimentar un espacio dependiendo del aforo y las patologías asociadas.
- Identificar los elementos más vulnerables de un inmueble, ya sean bienes muebles (obras de arte, mobiliario, etc) o constructivos (pavimentos, pinturas, carpinterías, etc) y tomar medidas de protección.

D4. Implementar medidas de protección frente a vandalismo y expolio.

AGENTES SUSCEPTIBLES DE IMPLEMENTAR ESTA ESTRATEGIA					
FASE DE DIAGNOSIS		FASE DE EJECUCIÓN		FASE DE USO Y GESTIÓN	
DGPC CAM	Proyectista	Dirección Facultativa	Empresa restauradora	Usuario	Gestor y mantenedor

Tanto los actos de vandalismo como el expolio pueden generar un notable perjuicio en el bien. Se recomienda diseñar medidas específicas a fin de minimizar el riesgo de intrusión, garantizar la protección del bien y mejorar la seguridad en general en el emplazamiento. Es recomendable implementar medidas para limitar el riesgo de vandalismo y expolio en el proyecto:

- Identificar los elementos patrimoniales de mayor valor o aquellos más expuestos frente al riesgo de vandalismo y expolio.
- Planificar la existencia de puntos de control en los accesos al emplazamiento que regulen la entrada y salida de las personas.
- Implementar sistemas de seguridad en el emplazamiento por ejemplo: cámaras de seguridad, vallados, personal dedicado a la vigilancia, puntos de control de acceso en las entradas y salidas, iluminación nocturna exterior, etc.
- Limitar la existencia de espacios urbanos residuales u ocultos en el emplazamiento, que sean poco transitados o estén mal iluminados.

- Evitar que se produzcan situaciones de abandono, los espacios urbanos desatendidos, y subsanar lo antes posible cualquier signo visible de delincuencia en el bien o en sus alrededores.

D5. Realizar un plan de actuación en caso de emergencia.

AGENTES SUSCEPTIBLES DE IMPLEMENTAR ESTA ESTRATEGIA					
DGPC CAM	Proyectista	Dirección Facultativa	Empresa restauradora	Usuario	Gestor y mantenedor

El Plan de Actuación en Caso de Emergencia es un documento que recoge el protocolo de actuación si se da una situación de emergencia. Se recomienda elaborarlo y actualizarlo de manera periódica incluyendo la siguiente información útil:

- Protocolo de actuación para evacuar tanto personas como elementos vulnerables de especial valor que, por tanto, deberían tener prioridad a la hora de una emergencia o incendio. Para ello también se debe incluir un inventario de todo lo que se puede encontrar en el bien por orden de prioridad.
- El itinerario que se debe seguir para evacuar espacios de difícil acceso, como puede ser la bajocubierta de un edificio.
- Las responsabilidades de los encargados de la gestión del bien y del resto del personal en situación de emergencia.
- Los datos de contacto de los principales cuerpos de seguridad y de las entidades encargadas del rescate y de la asistencia en caso de emergencia.
- Los diferentes tipos de riesgo existentes, evaluando la probabilidad de que ocurran.

E. Gestión de la energía

E1. Identificar las fuentes de consumo de energía.

AGENTES SUSCEPTIBLES DE IMPLEMENTAR ESTA ESTRATEGIA					
FASE DE DIAGNOSIS		FASE DE EJECUCIÓN		FASE DE USO Y GESTIÓN	
DGPC CAM	Proyectista	Dirección Facultativa	Empresa restauradora	Usuario	Gestor y mantenedor

El primer paso necesario para poder plantear posibles mejoras en el consumo de energía es estudiar la existencia y uso de las fuentes de energía usadas actualmente. Esta labor se hará en colaboración con los gestores y usuarios del bien, así como las compañías de suministro de energía. Algunos aspectos que pueden ser de utilidad determinar son los siguientes:

- Consultar a los gestores y usuarios si el bien cuenta con acceso a una o varias fuentes de energía.
- Identificar si se están usando energías convencionales, tales como electricidad, butano, gas natural, carbón y leña de fuentes forestales no sostenibles.
- Identificar si se están usando energías renovables generadas en el emplazamiento, tales como solar fotovoltaica, solar térmica, biomasa, minieólica, minihidráulica y geotérmica.
- Identificar si se están usando energías renovables generadas fuera del emplazamiento, tales como solar fotovoltaica, solar térmica, eólica e hidráulica.
- Identificar si se están usando energías no renovables, pero de alto rendimiento energético, como la aerotermia.
- Averiguar qué uso se le está dando en la actualidad a cada fuente de energía: uso eléctrico (para iluminación artificial y/o electrodomésticos) o uso térmico (calefacción y/o producción de agua caliente sanitaria¹).
- Solicitar y analizar información acerca del consumo energético del bien en funcionamiento, tal como facturas de la electricidad o gas, registros de las lecturas de los contadores.

E2. Analizar las instalaciones de climatización existentes.

AGENTES SUSCEPTIBLES DE IMPLEMENTAR ESTA ESTRATEGIA					
FASE DE DIAGNOSIS		FASE DE EJECUCIÓN		FASE DE USO Y GESTIÓN	
DGPC CAM	Proyectista	Dirección Facultativa	Empresa restauradora	Usuario	Gestor y mantenedor

Las instalaciones de climatización, tanto de calefacción como de refrigeración, tienen como objetivo garantizar el confort de los usuarios y la conservación de patrimonio mueble en su interior. Para plantear mejoras en la eficiencia energética del bien será necesario estudiar qué instalaciones de climatización utiliza, puesto que son uno de los principales consumidores de energía en un inmueble y hay sistemas más eficientes que otros. Los sistemas recomendados para renovar instalaciones de climatización son:

- Sistemas de aerotermia.
- Sistemas de suelo radiante y/o refrescante.
- Sistemas de aire acondicionado de alta eficiencia A++.

E3. Analizar las instalaciones de iluminación existentes.

AGENTES SUSCEPTIBLES DE IMPLEMENTAR ESTA ESTRATEGIA					
FASE DE DIAGNOSIS		FASE DE EJECUCIÓN		FASE DE USO Y GESTIÓN	
DGPC CAM	Proyectista	Dirección Facultativa	Empresa restauradora	Usuario	Gestor y mantenedor

Los sistemas de iluminación, cuya función es mantener unas condiciones lumínicas adecuadas para que los usuarios puedan desarrollar sus actividades, son importantes consumidores de energía en un inmueble. De cara a plantear mejoras en la eficiencia energética del bien será necesario estudiar las características de los sistemas de iluminación existentes, puesto que hay sistemas de iluminación más eficientes que otros. Se propone que los proyectos prescriban la sustitución de toda la iluminación existente por tecnología LED, de mucho menor consumo y mayor ciclo de vida.

E4. Realizar estudios termográficos de la envolvente.

AGENTES SUSCEPTIBLES DE IMPLEMENTAR ESTA ESTRATEGIA					
FASE DE DIAGNOSIS		FASE DE EJECUCIÓN		FASE DE USO Y GESTIÓN	
DGPC CAM	Proyectista	Dirección Facultativa	Empresa restauradora	Usuario	Gestor y mantenedor

La termografía es una técnica no destructiva que permite a los profesionales que la desarrollan estudiar el gradiente de temperaturas sobre los paramentos estudiados, lo cual está relacionado con la energía que radian. Tiene como objetivo detectar las pérdidas energéticas que se producen a través de la envolvente térmica de un inmueble, tanto debido a puentes térmicos como a infiltraciones de aire. Es recomendable realizar estudios termográficos en diferentes fases de la intervención:

- **Fase de estudios previos:** con el objetivo de detectar puentes térmicos y/o puntos de infiltración de aire en la envolvente. La información obtenida se puede tomar como punto de partida para determinar estrategias de mejora de la eficiencia energética en el proyecto.
- **Fase de ejecución de la obra:** permite medir la eficacia de las medidas implementadas antes de finalizar la ejecución de la intervención. Es recomendable realizar este estudio en una etapa intermedia de la obra, cuando se hayan subsanado los puentes térmicos y/o los puntos de infiltración de aire detectados inicialmente.
- **Fase de uso y mantenimiento:** realizando un seguimiento del comportamiento del inmueble desde el punto de vista energético, para poder determinar nuevos objetivos de mejora de la eficiencia energética a medio y largo plazo.

E5. Realizar estudios de hermeticidad.

AGENTES SUSCEPTIBLES DE IMPLEMENTAR ESTA ESTRATEGIA					
FASE DE DIAGNOSIS		FASE DE EJECUCIÓN		FASE DE USO Y GESTIÓN	
DGPC CAM	Proyectista	Dirección Facultativa	Empresa restauradora	Usuario	Gestor y mantenedor

Los ensayos de hermeticidad se realizan mediante equipos auxiliares que se colocan en la puerta de acceso al recinto ensayado. Tienen como objetivo determinar el grado de estanqueidad al aire de la envolvente de un inmueble. Mediante esta técnica es posible detectar aquellos puntos en los que se producen infiltraciones de aire indeseadas, causando pérdidas energéticas. Es recomendable realizar estudios de hermeticidad en diferentes fases de la intervención:

- **Fase de estudios previos:** con el objetivo de detectar puntos de infiltración de aire en la envolvente. La información obtenida se puede tomar como punto de partida para determinar estrategias de mejora de la eficiencia energética en el proyecto.
- **Fase de ejecución de la obra:** permite medir la eficacia de las medidas implementadas antes de finalizar la ejecución de la intervención. Es recomendable realizar este estudio en una etapa intermedia de la obra, cuando se hayan subsanado los puntos de infiltración de aire detectados inicialmente.

E6. Evaluar y mejorar la eficiencia energética del bien.

AGENTES SUSCEPTIBLES DE IMPLEMENTAR ESTA ESTRATEGIA					
FASE DE DIAGNOSIS		FASE DE EJECUCIÓN		FASE DE USO Y GESTIÓN	
DGPC CAM	Proyectista	Dirección Facultativa	Empresa restauradora	Usuario	Gestor y mantenedor

Mediante el análisis del Certificado de Eficiencia Energética de Edificio (CEE) actualizado se pueden identificar las prestaciones y posibles mejoras a implantar en el proyecto. Realizar un CEE del estado propuesto ayudará a evaluar el impacto de la intervención propuesta.

Actualmente, en España existen diferentes herramientas oficiales que han sido reconocidas por el Ministerio para la Transición Ecológica (MITECO)²⁸.

E7. Realizar una simulación energética avanzada.

AGENTES SUSCEPTIBLES DE IMPLEMENTAR ESTA ESTRATEGIA					
FASE DE DIAGNOSIS		FASE DE EJECUCIÓN		FASE DE USO Y GESTIÓN	
DGPC CAM	Proyectista	Dirección Facultativa	Empresa restauradora	Usuario	Gestor y mantenedor

Debido a la complejidad de la geometría de los edificios patrimoniales, de la ausencia de parámetros de los sistemas constructivos tradicionales y/o a las limitaciones que puedan tener las herramientas mencionadas en el apartado anterior, es recomendable complementar la información obtenida con modelados y simulaciones energéticas más avanzadas.

²⁸ Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico - Procedimientos para la certificación de edificios (energia.gob.es)

Con la estrategia de optimizar la eficiencia del inmueble, sería de gran utilidad realizar un modelo energético para su comportamiento tanto en su estado actual como implementando las medidas propuestas en proyecto. Para elaborarlo, es necesario recabar información acerca de los sistemas constructivos, las instalaciones y los ocupantes. Algunos de los estudios que pueden realizarse son los siguientes²⁹:

- Realizar simulaciones térmicas para estudiar el comportamiento de la envolvente térmica del inmueble mediante programas de fácil acceso. Esto permite limitar el número de puentes térmicos y facilitar la toma de decisiones sobre los puntos críticos a intervenir en la envolvente.
- Realizar simulaciones de iluminación natural y/o artificial para optimizar el número de luminarias y disponerlas de manera más eficiente.
- Realizar simulaciones para llevar a cabo un diagnóstico de la eficiencia de otras instalaciones, tanto existentes como propuestas.
- Realizar simulaciones de dinámicas de fluidos para tomar decisiones en lo relativo al aprovechamiento de los vientos predominantes y la ventilación.

E8. Implementar medidas de mejora en el consumo energético.

AGENTES SUSCEPTIBLES DE IMPLEMENTAR ESTA ESTRATEGIA					
FASE DE DIAGNOSIS		FASE DE EJECUCIÓN		FASE DE USO Y GESTIÓN	
DGPC CAM	Proyectista	Dirección Facultativa	Empresa restauradora	Usuario	Gestor y mantenedor

El consumo energético de un bien tiene una implicación directa en el impacto medioambiental de su utilización, así como en el gasto económico de su funcionamiento. Por este motivo, medir y reducir el consumo energético es un aspecto importante para diseñar intervenciones más sostenibles. Habitualmente, varios agentes estarán involucrados a la hora de decidir qué estrategias de mejora energética sería de interés implementar. El proceso de análisis y mejora incorporará algunos de los siguientes pasos:

- Analizar el consumo actual de energía del bien de las fuentes identificadas en apartados anteriores.
- Analizar el rendimiento de los sistemas de climatización e iluminación existentes, si existe información.
- Determinar, junto con los gestores y usuarios del bien, si se desea alcanzar cierto grado de autonomía energética para el bien patrimonial.
- Determinar, con la ayuda de un especialista en instalaciones si fuera necesario, qué alternativas existen en el mercado que mejoren la eficiencia de los sistemas actuales y la autonomía energética del bien.
- Analizar el consumo de energía del bien tras la ejecución del proyecto, para determinar el grado de mejora al que se ha alcanzado finalmente y la rentabilidad de la inversión realizada. En bienes históricos no es fácil determinar con exactitud cómo se comportan térmicamente los materiales existentes, por lo que el grado de mejora alcanzado finalmente puede desviarse levemente de las proyecciones previstas por los proyectistas.
- Realizar un seguimiento de los consumos de energía durante la fase de uso del bien, para detectar posibles deficiencias en el rendimiento energético y tomar medidas de subsanación si fueran necesarias.
- Estudiar si es necesario redistribuir los usos y actividades en el bien para aprovechar mejor el funcionamiento bioclimático del mismo, reduciendo así el consumo energético.

²⁹ Conviene no confundir las simulaciones energéticas con la obtención del Certificado de Eficiencia Energética de Edificio, que es un método de evaluación más simplificado.

Eg. Implementar sistemas de generación de energía renovable.

AGENTES SUSCEPTIBLES DE IMPLEMENTAR ESTA ESTRATEGIA					
FASE DE DIAGNOSIS		FASE DE EJECUCIÓN		FASE DE USO Y GESTIÓN	
DGPC CAM	Proyectista	Dirección Facultativa	Empresa restauradora	Usuario	Gestor y mantenedor

Una transición progresiva desde el uso de fuentes de energías convencionales a energías renovables es un aspecto importante a considerar al intervenir de manera sostenible en un bien. Será necesario estudiar cuidadosamente qué alternativas existen y cuáles de ellas son las más adecuadas para los requisitos específicos del proyecto. Podrá llegar a ser necesario analizar si los valores patrimoniales del bien podrían llegar a verse afectados³⁰ por la instalación o funcionamiento de los diversos sistemas de generación de energía. Algunas de las fuentes de energía renovables que actualmente se podrían considerar son las que se citan a continuación:

- Instalar sistemas de generación tipo solar térmica o solar fotovoltaica.
- Instalar sistemas de generación tipo minieólica.
- Instalar sistemas de generación tipo minihidráulica.
- Instalar sistemas de generación tipo geotérmica.
- Instalar sistemas de generación tipo biomasa.
- Comprar energía a empresas de suministro de energía que garanticen su procedencia de fuentes renovables.

E10. Implementar instalaciones y equipamiento energéticamente eficientes.

AGENTES SUSCEPTIBLES DE IMPLEMENTAR ESTA ESTRATEGIA					
FASE DE DIAGNOSIS		FASE DE EJECUCIÓN		FASE DE USO Y GESTIÓN	
DGPC CAM	Proyectista	Dirección Facultativa	Empresa restauradora	Usuario	Gestor y mantenedor

El consumo de energía en un inmueble proviene principalmente de los consumos de los sistemas de climatización, agua caliente sanitaria (ACS) y electricidad. Estas instalaciones emplean energía con mejor o peor rendimiento según los modelos y la antigüedad de los mismos. Por ello, una de las maneras de reducir el consumo energético de un bien es escoger instalaciones energéticamente eficientes, comparando sus respectivas certificaciones que las clasifican según su eficiencia energética. Algunos ejemplos de instalaciones energéticamente eficientes son:

- Bomba de calor aerotérmica.
- Calefacción por suelo radiante.
- Refrigeración por techo refrescante.
- Sistema de ventilación mecánica controlada con recuperador de calor.
- Instalar recuperadores de calor, equipos que permiten recuperar parte de la energía del aire climatizado utilizado en el interior de un espacio antes de devolverlo al exterior. Esto permite reducir el consumo para refrigeración en los meses más cálidos del verano, y reducir las pérdidas energéticas y el consumo para calefacción en los meses de invierno. Además, permiten regular las tasas de renovación del aire interior y sus filtros mejoran la calidad del aire impulsado desde el exterior.

³⁰ Es conveniente realizar un Estudio de Impacto Patrimonial (EIP), que analice posibles impactos en los valores patrimoniales de la implementación de energías renovables en el bien.

- Implementar en la instalación de climatización un sistema de gestión tipo BMS¹ o un sistema de monitorización, para usar de una manera más optimizada la energía consumida en el edificio.
- Instalar electrodomésticos de alta eficiencia energética, según indique en su etiquetado que califica el consumo de energía del aparato, en una escala de siete letras correlativas que van desde la A+++ a la D, siendo A+++ la mejor calificación. Es recomendable seleccionar aquellos electrodomésticos que cuenten con una calificación energética A o superior.

E11. Implementar estrategias bioclimáticas de acondicionamiento pasivo.

AGENTES SUSCEPTIBLES DE IMPLEMENTAR ESTA ESTRATEGIA					
FASE DE DIAGNOSIS		FASE DE EJECUCIÓN		FASE DE USO Y GESTIÓN	
DGPC CAM	Proyectista	Dirección Facultativa	Empresa restauradora	Usuario	Gestor y mantenedor

Las estrategias bioclimáticas son medidas enfocadas a acondicionar pasivamente un espacio, dotando de confort a sus usuarios al aprovechar los condicionantes favorables de su entorno, como el clima y su emplazamiento. Puesto que la arquitectura tradicional ha usado frecuentemente estrategias bioclimáticas, en algunos casos éstas podrían ya haberse implementado en el bien patrimonial. Algunas estrategias bioclimáticas son las que se citan a continuación:

- Identificación y aprovechamiento de las estrategias bioclimáticas ya en funcionamiento en el bien, que pueden llegar a ser parte de sus valores patrimoniales intangibles.
- Aprovechamiento de los sistemas naturales de ventilación de sótanos, patios y bajocubiertas.
- Aprovechamiento de las ganancias solares pasivas en invierno.
- Aprovechamiento de las cargas térmicas internas producidas por equipos y ocupantes en invierno.
- Protección de los vientos fríos en invierno.
- Protecciones solares adecuadamente dimensionadas para evitar sobrecalentamientos en verano, siempre que no afecte a los valores patrimoniales del bien.
- Aprovechamiento de los vientos predominantes en verano.
- Aprovechamiento de las masas de agua y de la vegetación, nuevas y existentes, para el enfriamiento evaporativo en verano.

E12. Mejorar la eficiencia de las carpinterías exteriores.

AGENTES SUSCEPTIBLES DE IMPLEMENTAR ESTA ESTRATEGIA					
FASE DE DIAGNOSIS		FASE DE EJECUCIÓN		FASE DE USO Y GESTIÓN	
DGPC CAM	Proyectista	Dirección Facultativa	Empresa restauradora	Usuario	Gestor y mantenedor

Con frecuencia, las carpinterías suelen ser los puntos más críticos en la envolvente térmica de un inmueble. Por ello, mejorar la eficiencia de las carpinterías suele ser un aspecto importante a tener en cuenta a la hora de mejorar la eficiencia energética de los edificios. Puesto que preservar las carpinterías originales es de gran importancia para mantener la autenticidad de un bien patrimonial, siempre debería plantearse una intervención de mejora de sus prestaciones con materiales compatibles en vez de su sustitución. Deberá estudiarse cuidadosamente que toda intervención propuesta no afecte a los valores patrimoniales del bien³¹.

³¹ Realizar un Estudio de Impacto Patrimonial (EIP) puede ser necesario.

Contactar con maestros artesanos locales que conozcan las carpinterías tradicionales de la zona y tengan experiencia suficiente para hacer las mejoras propuestas en proyecto, ayudará no sólo a obtener mejores resultados sino también a preservar el patrimonio inmaterial que son los oficios de carpintería. Algunas de las posibles intervenciones son las siguientes:

- Reparar los componentes de la carpintería y retirar el exceso de pintura para mejorar el encaje de los distintos componentes de la carpintería³² para mejorar su hermeticidad.
- Instalar una carpintería secundaria para mejorar el comportamiento térmico y acústico de la carpintería original, siempre que permita el funcionamiento y mantenimiento de la carpintería original.
- Sustituir los vidrios por nuevos de mejor rendimiento energético, como aquellos que integran una o varias cámaras aislantes, siempre que la carpintería original lo permita.
- Eliminar las infiltraciones de aire indeseadas por medio de sellado de rendijas y colocación de burletes, suele ser una de las intervenciones de mejora en carpinterías tanto energética como económicamente más eficiente³³.
- Usar nuevas carpinterías de alta eficiencia energética y miméticas a las originales en aquellos casos en los que sustituir las existentes no afecte a los valores patrimoniales del bien. Por ejemplo, al sustituir carpinterías que no sean originales y no tengan valor histórico, o al intervenir en carpinterías existentes que estén en un estado tan desfavorable que no puedan ser reparadas y requieran sustitución. Las carpinterías de alta eficiencia integran una o varias cámaras aislantes, incluyen un sistema de rotura del puente térmico, tienen un factor solar adecuado y/o usan vidrios bajo emisivos.

E13. Mejorar el aislamiento térmico de la envolvente.

AGENTES SUSCEPTIBLES DE IMPLEMENTAR ESTA ESTRATEGIA					
FASE DE DIAGNOSIS		FASE DE EJECUCIÓN		FASE DE USO Y GESTIÓN	
DGPC CAM	Proyectista	Dirección Facultativa	Empresa restauradora	Usuario	Gestor y mantenedor

Mejorar la envolvente térmica de un edificio ayudará a reducir los consumos energéticos de calefacción en invierno y de refrigeración en verano. Sin embargo, será necesario estudiar cuidadosamente que la intervención propuesta no afecte a los valores patrimoniales del bien³⁴. En caso de optarse por su instalación, los materiales aislantes tendrán preferentemente la menor huella ecológica posible y deberán disponerse de manera continua en toda la envolvente del edificio, evitando los puentes térmicos³⁵. Las siguientes intervenciones pueden mejorar el desempeño de la envolvente térmica de un bien:

³² Diferentes aspectos a tener en cuenta a la hora de reparar y mejorar carpinterías históricas pueden encontrarse en la siguiente guía de Historic England: [Traditional Windows: their care, repair and upgrading | Historic England](#)

³³ Diferentes aspectos a tener en cuenta a la hora de eliminar las infiltraciones de aire en una carpintería histórica pueden encontrarse en la siguiente guía de Historic England: [Energy Efficiency and Historic Buildings: Draught-proofing windows and doors | Historic England](#).

³⁴ Realizar un Estudio de Impacto Patrimonial (EIP) puede ser necesario para decidir cuál es la mejor localización para el aislamiento introducido.

³⁵ Será necesario evaluar el efecto que las modificaciones en la envolvente pueden tener en la temperatura y humedad relativa interiores del inmueble. Los edificios históricos se comportan de manera diferente a los de nueva construcción, por lo que conviene recordar que implementar estándares de éstos últimos en un bien patrimonial sin realizar un estudio cuidadoso puede llegar a ser contraproducente para sus valores patrimoniales y el bienestar de sus usuarios.

- Realizar una apropiada reparación y rejuntado de las fachadas de albañilería existentes con materiales compatibles puede ayudar a reducir infiltraciones de aire y a mejorar levemente la eficiencia térmica de la envolvente existente.
- Reponer revocos originales que hayan sido retirados en el pasado mejora el comportamiento térmico de los muros de fachada y reduce las infiltraciones de aire y la absorción de humedad.
- Reponer falsos techos que hayan sido retirados en el pasado puede en ocasiones ser beneficioso para el comportamiento térmico de las estancias afectadas, facilitando también la oportunidad de instalar un nuevo aislante térmico detrás del mismo.
- Instalar aislamiento térmico de menor huella ecológica como los realizados con corcho, fibra de madera, celulosa y lana de oveja, entre otros, tiene un menor impacto ambiental asociado.
- Instalar aislamiento térmico de alta eficiencia, disponiéndose a ser posible de manera continua en toda la envolvente del edificio (muros, cubiertas y soleras) y evitando los puentes térmicos. Algunos ejemplos de aislamientos de alta eficiencia serían aquellos de alto rendimiento que pueden instalarse en espesores reducidos como los aislamientos reflexivos o multireflectores, aquellos de menor transmitancia de sus materiales como el panel de corcho, los rollos de lana de vidrio, la lana de roca, y los rollos/paneles de lana de oveja, entre otros. Será necesario tener en cuenta la higroscopicidad del aislamiento y su efecto en los materiales históricos.
- Mejorar el aislamiento energético de nuevas soleras en contacto con el terreno utilizando agregados aislantes, como la arcilla expandida.

E14. Implementar un sistema de iluminación artificial más eficiente.

AGENTES SUSCEPTIBLES DE IMPLEMENTAR ESTA ESTRATEGIA					
FASE DE DIAGNOSIS		FASE DE EJECUCIÓN		FASE DE USO Y GESTIÓN	
DGPC CAM	Proyectista	Dirección Facultativa	Empresa restauradora	Usuario	Gestor y mantenedor

Modificar o sustituir el sistema de iluminación del inmueble puede reducir notablemente el consumo energético del bien y repercutir favorablemente en el bienestar de sus ocupantes. Existen diferentes medidas que contribuyen a mejorar la iluminación artificial:

- Instalar luminarias en base a tecnología LED o de bajo consumo, que suelen ser más eficientes y duraderas.
- Disponer reguladores de intensidad lumínica para adaptarla a la necesidad de los usuarios y/o de la actividad que se pretenda desarrollar en el espacio.
- Utilizar sistemas de regulación inteligente de la iluminación conectados a relojes astronómicos, sensores de luz natural, detectores de presencia, pulsadores temporizados, etc., que permiten un control autónomo de la iluminación, conforme a las condiciones de cada momento.
- Utilizar luminarias con un alto Índice de Reproducción Cromática (IRC) permite reflejar de manera fidedigna los colores del bien y/o de cualquier otro elemento que se esté iluminando, por ejemplo: cuadros, esculturas, tapices, etc.
- Realizar un mantenimiento periódico de las luminarias para aprovechar toda su potencia lumínica.

E15. Implementar medidas de aprovechamiento de la iluminación natural.

AGENTES SUSCEPTIBLES DE IMPLEMENTAR ESTA ESTRATEGIA					
FASE DE DIAGNOSIS		FASE DE EJECUCIÓN		FASE DE USO Y GESTIÓN	
DGPC CAM	Proyectista	Dirección Facultativa	Empresa restauradora	Usuario	Gestor y mantenedor

Implementar estrategias para maximizar la entrada de luz natural en el inmueble permitirá reducir la demanda energética del sistema de iluminación artificial y generará beneficios indirectos sobre la salud y el bienestar de los usuarios. Será necesario estudiar cuidadosamente que la intervención propuesta no afecte a los valores patrimoniales del bien. La iluminación natural puede aprovecharse de diferentes maneras:

- Seleccionar y dimensionar adecuadamente los elementos de control solar interior, tales como persianas, estores y cortinas.
- Desarrollar las actividades en el interior del inmueble conforme al recorrido solar, aprovechando la luz natural disponible a lo largo del día en las estancias que se encuentran en las diferentes orientaciones.
- Eliminar los elementos innecesarios que puedan limitar la entrada de luz natural al interior del bien.
- Implementar acabados interiores de alta reflectividad, como revestimientos y pinturas de color claro, que permitan la dispersión de la luz en el interior.
- Seleccionar y dimensionar adecuadamente las protecciones solares exteriores, tales como celosías, balcones, aleros, voladizos, lamas, partesoles, persianas y arbolado cercano.
- Fomentar el uso responsable entre los usuarios, para promover la iluminación natural como alternativa a la artificial cuando sea posible.

E16. Implementar protecciones tradicionales para reducir la infiltración de aire.

AGENTES SUSCEPTIBLES DE IMPLEMENTAR ESTA ESTRATEGIA					
FASE DE DIAGNOSIS		FASE DE EJECUCIÓN		FASE DE USO Y GESTIÓN	
DGPC CAM	Proyectista	Dirección Facultativa	Empresa restauradora	Usuario	Gestor y mantenedor

Existen diferentes protecciones tradicionales que se han venido usando para reducir las infiltraciones de aire y pérdidas energéticas indeseadas. Algunas de las medidas que se pueden implementar son las siguientes:

- Colocación de cortinas amplias tras las ventanas, que se cierran durante los meses fríos de invierno (especialmente durante las noches).
- Colocación de burletes perimetrales en las ventanas y/o en las puertas.
- Reajuste y/o sellado perimetral de los marcos de carpintería.
- Utilizar alfombras sobre forjados o soleras para reducir infiltraciones de aire y pérdidas energéticas.
- Divulgar entre los usuarios cuál es la función y correcto uso de estas protecciones.

E17. Promover el uso eficiente de las chimeneas existentes.

AGENTES SUSCEPTIBLES DE IMPLEMENTAR ESTA ESTRATEGIA					
FASE DE DIAGNOSIS		FASE DE EJECUCIÓN		FASE DE USO Y GESTIÓN	
DGPC CAM	Proyectista	Dirección Facultativa	Empresa restauradora	Usuario	Gestor y mantenedor

Las chimeneas constituyen habitualmente puntos débiles de la envolvente térmica a través de los cuales el inmueble intercambia energía con el exterior. Es posible implementar diferentes estrategias a fin de promover un uso eficiente de las chimeneas.

- Cerrar y/o cegar (con elementos móviles y/o fijos pero reversibles) aquellas chimeneas que no se usen actualmente, ya que a través de ellas se producen pérdidas energéticas. Es aconsejable que los elementos empleados para realizar el cierre sean lo más aislantes, estancos y reversibles posibles.
- Abrir las chimeneas en los meses más cálidos del verano, con el objetivo de favorecer la ventilación natural.
- Si el sombrero o el acabado exterior de la chimenea es de color oscuro (de baja reflectividad) se calentará con la incidencia solar y favorecerá la ventilación por diferencia de presión o tiro térmico.
- Implementar mallas superiores que eviten la entrada de fauna silvestre (como aves o murciélagos) al conducto de la chimenea. Pueden quedar atrapados en su interior y morir. Si los animales ya utilizan este conducto como paso de entrada-salida habitual a sus refugios, es recomendable consultar antes con un especialista en medioambiente.
- Usar pantallas ignífugas para chimenea y/o salvachispas que reduzcan la posibilidad de que se produzcan incendios.
- Implementar un extractor mecánico oculto en el interior del conducto de la chimenea, para evitar la reentrada de aire desde el exterior y facilitar la extracción de humo.

E18. Gestionar eficientemente las instalaciones.

AGENTES SUSCEPTIBLES DE IMPLEMENTAR ESTA ESTRATEGIA					
FASE DE DIAGNOSIS		FASE DE EJECUCIÓN		FASE DE USO Y GESTIÓN	
DGPC CAM	Proyectista	Dirección Facultativa	Empresa restauradora	Usuario	Gestor y mantenedor

Instalar sistemas de instalaciones de alta eficiencia puede llegar a ser tan importante como usarlos y mantenerlos adecuadamente. Para facilitar una gestión eficiente de las mismas, es recomendable incluir recomendaciones tanto en el Plan de Mantenimiento como en el Libro del Edificio. Algunos aspectos que podrían incluirse en ambos documentos para ayudar a los gestores y mantenedores a realizar una gestión eficiente de las instalaciones pueden ser:

- Plantear un cronograma para realizar las tareas periódicas de mantenimiento de las instalaciones.
- Establecer qué umbrales de confort se han considerado en proyecto para un uso eficiente de las instalaciones, para facilitar que se sigan dichos criterios durante la fase de funcionamiento del bien.
- Dar recomendaciones de buenas prácticas para la gestión y el mantenimiento de los sistemas implantados en el proyecto, tanto de los elementos pasivos (como la envolvente térmica y las protecciones solares) como de los elementos activos (como los sistemas de generación renovable, los equipos mecánicos y las redes de conductos, entre otros).

- Fomentar el uso responsable entre los usuarios, reduciendo la climatización de los espacios a lo mínimo indispensable en periodos del día en los que no están siendo utilizados.
- Recabar periódicamente, con la ayuda de gestores y usuarios, información útil para adecuar los patrones de consumo energético a los patrones de uso de los ocupantes y sus necesidades de confort en distintos periodos del año.
- Realizar una vigilancia del consumo energético del bien, manteniendo al día en un registro de mantenimiento, entre otros, los consumos energéticos mensuales y eventos climáticos relevantes. Esto ayudaría a detectar averías en las instalaciones que necesiten reparación, picos inusuales de consumo, posibles áreas de mejora en las instalaciones e incluso efectos que el Cambio Climático pueda estar repercutiendo en el consumo energético del bien.
- Fijar unos umbrales de consumo energético máximo deseado para que, en caso de ser excedidos debido a deficiencias del sistema u otras circunstancias imprevistas, se tomen medidas para subsanarlos.
- Plantear metas, a medio y largo plazo, a fin de mejorar la eficiencia energética del inmueble. Esto puede incluir intervenciones adicionales que serían beneficiosas para la eficiencia de las instalaciones, pero que no se han podido implementar en la fase actual de proyecto.

F. Gestión del agua

F1. Analizar la disponibilidad de agua en el bien patrimonial.

AGENTES SUSCEPTIBLES DE IMPLEMENTAR ESTA ESTRATEGIA					
FASE DE DIAGNOSIS		FASE DE EJECUCIÓN		FASE DE USO Y GESTIÓN	
DGPC CAM	Proyectista	Dirección Facultativa	Empresa restauradora	Usuario	Gestor y mantenedor

Para poder diseñar las instalaciones de consumo de agua conforme a las especificaciones técnicas y la disponibilidad del suministro existente, es necesario confirmar qué fuentes de abastecimiento de agua existen en el emplazamiento y cuáles son sus características.

Por otro lado, se debe tener en cuenta que si el bien se encuentra cerca de algún río o embalse, no podrá utilizarse como fuente de abastecimiento para realizar las labores de obra y deberá hacerse cargo el contratista de su suministro. Es recomendable recopilar la siguiente información sobre el abastecimiento hídrico³⁶:

- Identificar las fuentes de agua disponibles: suministro de agua contratado a una empresa, pozos, sistemas de recuperación de agua de lluvia, reutilización de aguas grises, etc.
- Recopilar información del suministro de agua contratada, a través la empresa responsable del suministro, siendo en la mayor parte de los municipios madrileños el Canal de Isabel II, los datos del titular del contrato, la presión contratada, el histórico de consumos y costes, el destino del suministro, la tarifa contratada y el histórico de facturas.
- Recopilar información de otras fuentes de agua detectadas en el emplazamiento, en caso de que quiera utilizarse.
- Recomendaciones sobre la reutilización de agua.
- Informes que se hayan hecho en el pasado acerca de la calidad del agua.
- Calendario de fechas previstas para la lectura, revisión, reparación o sustitución de aparatos relacionados con el suministro de agua.

F2. Implementar mejoras en la red interna de distribución.

AGENTES SUSCEPTIBLES DE IMPLEMENTAR ESTA ESTRATEGIA					
FASE DE DIAGNOSIS		FASE DE EJECUCIÓN		FASE DE USO Y GESTIÓN	
DGPC CAM	Proyectista	Dirección Facultativa	Empresa restauradora	Usuario	Gestor y mantenedor

Se puede optimizar el consumo de agua implementando mejoras en sus instalaciones para hacer un uso más eficiente de las mismas. Algunas de las siguientes medidas pueden incorporarse en el diseño de la instalación de distribución de agua:

- Instalar válvulas reguladoras de presión de agua (llamadas también reductoras de presión o controladores de presión), que sirven para ajustar el caudal suministrado a la grifería, los aparatos sanitarios y los electrodomésticos de consumo de agua. Esto contribuye a reducir el consumo de agua y prevenir posibles

³⁶ <https://www.comunidad.madrid/servicios/consumo/informacion-completa-agua>

averías o deficiencias en el funcionamiento de estos dispositivos a causa de una excesiva o insuficiente presión de entrada de agua.

- Instalar un sistema de detección de fugas de agua que avise al personal encargado de la gestión y/o el mantenimiento del inmueble de que se está produciendo una pérdida gradual en el caudal de suministro, desde la acometida hasta los puntos de consumo de agua. Estos sistemas son especialmente útiles en redes de tuberías ocultas o enterradas, en las que no se aprecian fácilmente este tipo de fugas a simple vista.
- Integrar el sistema de detección de fugas de agua dentro del Building Management System (BMS), a fin de tener un control del consumo de agua y de las potenciales pérdidas de presión que se pudieran producir en la red.
- Instalar válvulas de corte en el sistema de fontanería en puntos clave de la grifería, los electrodomésticos y otros aparatos sanitarios. Las válvulas reducen las pérdidas de agua por averías en los dispositivos de consumo de agua y simplifican las tareas de reparación y mantenimiento, evitando generar perjuicios adicionales en el funcionamiento del bien debido a cortes generales del suministro.

F3. Implementar medidas para la recuperación de agua de lluvia.

AGENTES SUSCEPTIBLES DE IMPLEMENTAR ESTA ESTRATEGIA					
FASE DE DIAGNOSIS		FASE DE EJECUCIÓN		FASE DE USO Y GESTIÓN	
DGPC CAM	Proyectista	Dirección Facultativa	Empresa restauradora	Usuario	Gestor y mantenedor

El agua de lluvia puede ser un recurso valioso para reducir el consumo de agua potable procedente de la red de suministro de un inmueble. Algunos usos y actividades, como el riego de las zonas verdes y mantenimiento, pueden realizarse con agua recuperada ya que su calidad cumple con las exigencias mínimas requeridas para estas acciones. Algunas medidas para la recuperación de agua de lluvia son:

- Aprovechar los aljibes subterráneos existentes, ya que algunos bienes patrimoniales ya contaban con ellos originalmente.
- Crear nuevos depósitos o tanques de acumulación, preferentemente enterrados, para reducir las pérdidas por evaporación y minimizar el impacto visual y la ocupación de suelo.
- Adaptar la instalación de evacuación de pluviales existentes para captar el agua de lluvia y reconducirla hacia los tanques de acumulación.
- Limitar las pérdidas de agua en los tanques de acumulación de agua recuperada. Se aconseja cubrir o enterrar los aljibes y depósitos de agua para limitar las pérdidas por evaporación directa y comprobar que el revestimiento se encuentra en un estado adecuado para reducir pérdidas por filtraciones.
- Instalar un sistema de filtrado previo del agua de lluvia recuperada, para eliminar los residuos sólidos y otras impurezas antes de derivar el agua al tanque de acumulación.
- Señalizar los conductos de cada red para permitir su identificación fácil e inequívoca, usando etiquetas identificativas en los puntos de registro o tuberías de diferente color. También es recomendable señalar los puntos de consumo que puedan inducir a error, ya que se trata de agua no apta para el consumo humano. Llevar a cabo un control periódico del estado en el que se encuentra el sistema de recuperación de agua de lluvia, para mantenerlo en un estado adecuado. Es recomendable disponer varias arquetas o pozos de registro que faciliten las labores de mantenimiento.

F4. Disponer de aparatos de consumo de agua eficientes.

AGENTES SUSCEPTIBLES DE IMPLEMENTAR ESTA ESTRATEGIA					
FASE DE DIAGNOSIS		FASE DE EJECUCIÓN		FASE DE USO Y GESTIÓN	
DGPC CAM	Proyectista	Dirección Facultativa	Empresa restauradora	Usuario	Gestor y mantenedor

Instalar aparatos de consumo de agua eficientes puede reducir significativamente el consumo de agua de los bienes patrimoniales. Algunos dispositivos y medidas que se pueden implementar se listan a continuación:

- Instalar griferías con aireadores o perlizadores, grifos con limitador de caudal, grifos monomando con apertura en dos fases (con tope intermedio), grifos temporizados, grifos electrónicos con detección de movimiento, etc.
- Instalar duchas con sistema de nebulización o cabezales con perlización de agua.
- Instalar inodoros con cisterna de doble descarga.
- Instalar sistemas de recirculación para el ACS (también denominados recirculadores de agua caliente), para evitar el desecho de agua que se produce cuando los usuarios dejan corriendo el agua hasta que adquiere la temperatura requerida.
- Instalar urinarios sin agua ni químicos o con descargas de agua reducidas.
- Fomentar el uso responsable entre los usuarios instalando señalética destinada a difundir prácticas sostenibles.
- Instalar electrodomésticos de bajo consumo de agua.

F5. Disponer de un sistema de riego eficiente en las zonas verdes.

AGENTES SUSCEPTIBLES DE IMPLEMENTAR ESTA ESTRATEGIA					
FASE DE DIAGNOSIS		FASE DE EJECUCIÓN		FASE DE USO Y GESTIÓN	
DGPC CAM	Proyectista	Dirección Facultativa	Empresa restauradora	Usuario	Gestor y mantenedor

Para optimizar el consumo de agua para el mantenimiento de las zonas verdes es recomendable diseñar sistemas de riego eficientes. Implementar algunas de las siguientes medidas puede ayudar a mejorar la eficiencia de los sistemas de riego reduciendo su consumo de agua:

- Estudiar la disponibilidad de agua, tanto a lo largo del año como durante periodos de tiempo más amplios en los que pudieran sucederse sequías como aquellas causadas por los efectos del Cambio Climático.
- Elaborar un plano de jardinería y sectorización del riego, para adaptar los sistemas de riego de cada zona a las especies vegetales existentes.
- Sustituir los sistemas convencionales de riego por aspersión por sistemas de riego por goteo, que optimizan el uso del agua.
- Replantar adecuadamente el sistema de riego: optimizar la ubicación, posición y el ángulo de rociamiento de los puntos de riego.
- Reducir la evaporación directa desde el suelo con riegos de mayor duración, pero menos frecuentes, para disminuir el agua en superficie y favorecer la infiltración.
- Aprovechar los elementos que generan sombras, como los árboles caducifolios de copa amplia, para reducir la evapotranspiración y facilitar el retenimiento de agua por parte de la vegetación en los meses más cálidos.

- Emplear agua recuperada de lluvia o aguas grises reutilizadas para el riego de las zonas verdes. En este sentido, se aconseja cubrir o enterrar los aljibes y depósitos de agua para limitar las pérdidas por evaporación directa.
- Programar el riego de las zonas verdes a través de balances hídricos, de manera que el riego durante los meses cálidos se active por la noche, para maximizar el aprovechamiento de agua evitando la evaporación.
- Realizar un seguimiento de las precipitaciones e instalar un sensor de lluvia para interrumpir el riego cuando llueva.
- Llevar a cabo un control del riego con calicatas periódicas, sensores de humedad del suelo y/o mediciones del estado hídrico de las plantas.
- Seleccionar especies de bajo requerimiento hídrico.

F6. Realizar un mantenimiento eficiente de las instalaciones de suministro de agua.

AGENTES SUSCEPTIBLES DE IMPLEMENTAR ESTA ESTRATEGIA					
FASE DE DIAGNOSIS		FASE DE EJECUCIÓN		FASE DE USO Y GESTIÓN	
DGPC CAM	Proyectista	Dirección Facultativa	Empresa restauradora	Usuario	Gestor y mantenedor

Realizar efectivas labores de mantenimiento puede ayudar a optimizar el consumo de agua, subsanar a tiempo averías, minimizar el impacto económico de las mismas y facilitar la toma de decisiones cuando se quieran alcanzar objetivos establecidos de consumo implementando mejoras en el sistema. Es recomendable tener en cuenta los siguientes aspectos a la hora de redactar el Plan de Mantenimiento, el Libro del Edificio y a la hora de mantener el edificio:

- Plantear un cronograma en el plan de mantenimiento para realizar las tareas periódicas de las instalaciones de suministro de agua.
- Incluir inspecciones periódicas de detección de fugas en el plan de mantenimiento preventivo del bien.
- Establecer en los documentos qué umbrales de consumo de agua se han establecido en proyecto para facilitar que se monitoricen los consumos y se detecten desvíos.
- Durante la fase de uso, mantener al día en un registro de mantenimiento los consumos de agua mensuales y otros datos de relevancia, tales como incidencias en los equipos, fechas de eventos que hayan podido tener una demanda de agua elevada o períodos de sequía que puedan estar repercutiendo en el consumo hídrico del bien.
- Durante la fase de uso, realizar un seguimiento de los consumos de agua anotados en el registro de mantenimiento. Pueden detectarse fugas o deficiencias en el funcionamiento de las instalaciones de fontanería del inmueble y determinar medidas eficaces para subsanarlas.
- Revisar el registro de mantenimiento cuando se deseen realizar mejoras en las instalaciones de gestión de agua para priorizar las intervenciones que puedan tener un mejor impacto en el consumo de agua.
- Durante la fase de uso, revisar periódicamente los planes de mantenimiento con la ayuda del registro de mantenimiento, para intensificar las tareas en equipos en los que se hayan detectado picos inusuales de consumo o averías frecuentes.

G. Recursos materiales

G1. Realizar una caracterización de los materiales de construcción existentes.

AGENTES SUSCEPTIBLES DE IMPLEMENTAR ESTA ESTRATEGIA					
FASE DE DIAGNOSIS		FASE DE EJECUCIÓN		FASE DE USO Y GESTIÓN	
DGPC CAM	Proyectista	Dirección Facultativa	Empresa restauradora	Usuario	Gestor y mantenedor

Conocer las características reales de los materiales y sistemas constructivos ayuda a despejar incógnitas habituales en proyectos de intervención en patrimonio, facilitando realizar la mínima intervención necesaria en el bien. Algunos datos obtenidos, como entender el origen de las patologías o conocer la resistencia de los materiales, facilitarán realizar una intervención optimizada que respete al máximo los valores patrimoniales y utilice los mínimos recursos necesarios para intervenir con éxito. Algunas prácticas recomendadas para obtener dichos datos son:

- Realizar un plan de caracterización de materiales, para asegurarse de que en combinación con un plan de catas se obtengan los datos necesarios para conocer las características del bien. Es recomendable realizarlo teniendo en cuenta los estudios arqueológicos del bien, y será necesario evaluar el posible impacto que pueden tener los ensayos en los valores patrimoniales del bien para evaluar si es necesario realizar ensayos no destructivos o semi-destructivos.
- Extraer muestras de los materiales para ensayar en laboratorio, y así poder determinar características tales como su composición, propiedades físicas, propiedades mecánicas e incluso detectar ingredientes tóxicos que puedan perjudicar la salud humana y/o el medioambiente.
- Realizar ensayos de laboratorio en muestras de zonas afectadas de patologías, para determinar tanto la patología como el origen de la misma, como realizar ensayos de carbonatación en hormigón o analizar químicamente la presencia de sales.
- Realizar ensayos no destructivos, o incluso semidestructivos, para determinar las propiedades físicas y/o mecánicas de los materiales, así como entender mejor los sistemas constructivos, e incluso el nivel de carga al que están sometidos. Algunos ejemplos de ensayos no destructivos son los sónicos, ultrasónicos, georradar, dinámicos, esclerómetros, termografías, etc. Algunos de los ensayos semidestructivos son los realizados por medio de penetrómetros, resistógrafos, ensayos de gatos planos, etc.
- Datar los materiales para estudiar las distintas fases de construcción del bien o los estratos de distintas intervenciones, por medio del uso de técnicas de laboratorio como la datación por carbono o la dendrocronología.
- Realizar ensayos de identificación dinámica para entender el comportamiento global de la estructura y analizar su comportamiento modal. Esto facilita la preparación de modelos numéricos de cálculo que se asemejen lo máximo posible a la realidad.
- Realizar ensayos adicionales en fase de ejecución de las obras para garantizar la compatibilidad de los nuevos materiales con los materiales históricos.

G2. Promover el uso de materiales fácilmente mantenibles, reciclables y sustituibles.

AGENTES SUSCEPTIBLES DE IMPLEMENTAR ESTA ESTRATEGIA					
FASE DE DIAGNOSIS		FASE DE EJECUCIÓN		FASE DE USO Y GESTIÓN	
DGPC CAM	Proyectista	Dirección Facultativa	Empresa restauradora	Usuario	Gestor y mantenedor

Con el objetivo de reducir los impactos ambientales derivados del mantenimiento y la sustitución de elementos y/o materiales de construcción, se recomienda seleccionar aquellos que sean fácilmente mantenibles, reciclables y sustituibles. Si bien, previamente se habrá realizado una selección preliminar de materiales realizada acorde a los valores patrimoniales del inmueble.

- Un mantenimiento sencillo favoreciendo la accesibilidad e inspección.
- Una buena reciclabilidad mediante la elección de materiales que puedan reutilizarse en caso de ser necesaria su sustitución en mantenimiento y/o intervenciones futuras.
- Planificar desde la fase de proyecto una posible sustitución sencilla de elementos constructivos.

G3. Limitar el uso de Bisfenoles BPA y Ftalatos.

AGENTES SUSCEPTIBLES DE IMPLEMENTAR ESTA ESTRATEGIA					
FASE DE DIAGNOSIS		FASE DE EJECUCIÓN		FASE DE USO Y GESTIÓN	
DGPC CAM	Proyectista	Dirección Facultativa	Empresa restauradora	Usuario	Gestor y mantenedor

Los Bisfenoles BPA y los Ftalatos son sustancias nocivas tanto para el medioambiente como para la salud humana y por esta razón es recomendable implementar estrategias destinadas a limitar, en lo posible, su uso. También es recomendable tener en cuenta los riesgos³⁷ asociados al uso de estas sustancias, utilicen EPIs adecuados y puedan limitar su utilización en sus respectivas actividades. Seguidamente se muestran algunos ejemplos de materiales que podrían llegar a incluir en su composición Bisfenoles BPA³⁸ y Ftalatos³⁹:

Materiales que pueden incluir Bisfeonal BPA:

- Resinas epoxi.
- Elementos fabricados con plástico de policarbonato.
- Cascos de protección.
- Carcasas de teléfonos móviles y ordenadores portátiles.
- Pisos decorativos de terrazo.
- Pisos de conglomerado de colores.

Materiales que pueden incluir Ftalatos:

- Conductos y tuberías de las instalaciones.
- Carpinterías de PVC.
- Guantes de trabajo.

³⁷ Peligros y medidas preventivas en el uso de productos químicos: <http://productosquimicos.lineaprevencion.com/>

³⁸ European Chemicals Agency: <https://echa.europa.eu/es/hot-topics/bisphenol-a>

American Chemistry Council: <https://www.chemicalsafetyfacts.org/es/bpa-bisfenol-a/>

³⁹ American Chemistry Council: <https://www.chemicalsafetyfacts.org/es/ftalatos/>

- Adhesivos y colas.
- Selladores flexibles.
- Lechadas de construcción.
- Tintas de impresión utilizadas en los planos.
- Recubrimiento de vinilo para suelos.
- Membranas de vinilo para techos.
- Recubrimientos y acabados de paredes.
- Pinturas antiincrustantes y anticorrosivas.
- Baldosas.
- Membranas o láminas impermeables.
- Aislamiento del cableado eléctrico.

G4. Utilizar materiales naturales y de baja huella de carbono.

AGENTES SUSCEPTIBLES DE IMPLEMENTAR ESTA ESTRATEGIA					
FASE DE DIAGNOSIS		FASE DE EJECUCIÓN		FASE DE USO Y GESTIÓN	
DGPC CAM	Proyectista	Dirección Facultativa	Empresa restauradora	Usuario	Gestor y mantenedor

La construcción tradicional siempre ha utilizado diferentes tipos de materiales naturales y de cercanía, siendo habitualmente la opción más compatible y adecuada para realizar una intervención en el bien patrimonial.

Los materiales naturales tienen un bajo grado de procesamiento industrial y tienden a ser inocuos para el medioambiente y para el ser humano. Los materiales de cercanía tienen una menor huella de carbono y favorecen el comercio local. Estas ventajas de los materiales son fundamentales para realizar una intervención sostenible.

- La madera, usada en acabados, carpinterías, entablados y también conformando sistemas estructurales desde armaduras de cubiertas hasta los tradicionales entramados madrileños.
- La piedra, utilizada tanto en forma de ripios y lajas como en muros de mampostería y sillería. En ambos casos, se han empleado diferentes tipos de piedra de origen local: granito, calizas, areniscas, pizarra, etc.
- La arcilla, utilizada en la fabricación de productos de construcción cerámicos tales como ladrillos de tejar, tejas curvas para cubiertas, botes de aligeramiento de forjados, revoltones para entrevigados de forjado, albardillas, acabados, azulejos, etc.
- La tierra, empleada en diferentes sistemas constructivos como los muros de adobe, el tapial y en la producción de morteros y revestimientos de base arcillosa.
- La cal, utilizada para morteros, revocos, enlucidos, pinturas, estucos, esgrafiados y acabados hidrofugantes en aljibes e instalaciones de saneamiento.
- El yeso, utilizado para morteros, revocos, enlucidos, pinturas, estucos, yeserías mocárabes y revoltones de entrevigados.
- La huella de carbono de un forjado construido con viguetas de acero y hormigón es cuatro veces mayor que uno realizado con madera.

G5. Seleccionar maderas con sellos de gestión forestal sostenible.

AGENTES SUSCEPTIBLES DE IMPLEMENTAR ESTA ESTRATEGIA					
FASE DE DIAGNOSIS		FASE DE EJECUCIÓN		FASE DE USO Y GESTIÓN	
DGPC CAM	Proyectista	Dirección Facultativa	Empresa restauradora	Usuario	Gestor y mantenedor

La madera es un material presente en los bienes patrimoniales de la Comunidad de Madrid, pues forma parte de los sistemas constructivos históricos de la zona. Con el objetivo de reducir los impactos negativos fruto de la deforestación, la tala ilegal y el tráfico ilícito de algunas especies, se propone seleccionar productos y materiales de construcción en base a madera que cuenten con un sello reconocido de gestión forestal sostenible.

A día de hoy, las certificaciones de gestión forestal sostenible más utilizadas en España son la FSC®⁴⁰ y la PEFC®⁴¹, enfocadas a reevaluar los aspectos medioambientales relacionados con el proceso de explotación forestal⁴². En la Comunidad de Madrid y en sus inmediaciones existen diferentes bosques gestionados de manera sostenible:

- Explotación forestal de Soria.
- Explotación forestal de Segovia⁴³.
- Explotación forestal de Cuenca.

G6. Seleccionar materiales y productos de construcción sin componentes tóxicos.

AGENTES SUSCEPTIBLES DE IMPLEMENTAR ESTA ESTRATEGIA					
FASE DE DIAGNOSIS		FASE DE EJECUCIÓN		FASE DE USO Y GESTIÓN	
DGPC CAM	Proyectista	Dirección Facultativa	Empresa restauradora	Usuario	Gestor y mantenedor

Con el objetivo de limitar los niveles de toxicidad del ambiente, se propone realizar un análisis y selección de aquellos materiales y productos de construcción bajo emisivos y/o que no cuenten con componentes tóxicos en su composición. Actualmente se dispone de diferentes estándares y normativa específica relacionada con el ámbito como es el RD 117/2003 de 31 de enero y el RD 227/2006 de 24 de febrero, entre otras. Seguidamente se muestran algunos de los componentes tóxicos⁴⁴ presentes en los materiales y productos de construcción:

- Materiales que pueden contener Bisfenol BPA⁴⁵.
- Materiales que pueden contener Ftalatos⁴⁶.
- Arsénico. Ej: herbicidas, insecticidas y preservantes para madera.

⁴⁰ Siglas del inglés Forest Stewardship Council. FSC España: <https://es.fsc.org/es-es>

⁴¹ Siglas del inglés Programme for the Endorsement of Forest Certification. PEFC: <https://www.pefc.es/>

⁴² Otros sellos de sostenibilidad equivalente o complementarios son: SFI® (Sustainable Forestry Initiative), EU Ecolabel® o la certificación Madera Justa®

⁴³ <https://www.miteco.gob.es/es/parques-nacionales-oapn/centros-fincas/valsain/sgfs.aspx>

⁴⁴ <http://productosquimicos.lineaprevencion.com/>

⁴⁵ Ver ejemplos de estos materiales en este mismo documento en el apartado G3. *Limitar el uso de Bisfenoles BPA y Ftalatos* en la página 61.

⁴⁶ Ver ejemplos de estos materiales en este mismo documento en el apartado G3. *Limitar el uso de Bisfenoles BPA y Ftalatos* en la página 61.

- Compuestos Orgánicos Volátiles (COVs). Ej: formaldehídos presentes en algunos productos derivados de madera).
- Amianto o asbesto. Ej: en los paneles de fibrocemento.
- Clorofluorocarbonos (CFCs)⁴⁷. Ej: Líquidos refrigerantes en equipos de climatización.

G7. Utilizar materiales alternativos al hormigón armado.

AGENTES SUSCEPTIBLES DE IMPLEMENTAR ESTA ESTRATEGIA					
FASE DE DIAGNOSIS		FASE DE EJECUCIÓN		FASE DE USO Y GESTIÓN	
DGPC CAM	Proyektista	Dirección Facultativa	Empresa restauradora	Usuario	Gestor y mantenedor

En proyectos de intervención de inmuebles que no sean patrimonio de hormigón armado (siglo XX) se propone como alternativa el uso de otros de menor huella ecológica asociada, limitando su uso a elementos en los que resulte indispensable. Algunos materiales sustitutivos del hormigón armado son los que se enumeran a continuación:

- En cimentaciones puede sustituirse por hormigones ciclópeos de cal.
- En muros se puede sustituir por conglomerados con morteros de tierra, sillería, albañilería o mampostería.
- En forjados mediante la utilización de madera.
- Utilizar morteros de cal para la ejecución de forjados y muros.

G8. Optimizar el uso de materiales y productos de construcción.

AGENTES SUSCEPTIBLES DE IMPLEMENTAR ESTA ESTRATEGIA					
FASE DE DIAGNOSIS		FASE DE EJECUCIÓN		FASE DE USO Y GESTIÓN	
DGPC CAM	Proyektista	Dirección Facultativa	Empresa restauradora	Usuario	Gestor y mantenedor

La optimización de las actuaciones que se van a realizar en el bien patrimonial depende de los estudios previos que se realicen, que nos van a permitir conocer con más exactitud los materiales y sistemas constructivos que tenemos y determinar el nivel de intervención. De esta manera, se puede reducir el impacto ambiental derivado del proyecto, aplicar el principio de mínima intervención y respetar los elementos originales fomentando su consolidación. Algunos beneficios que puede aportar la optimización del uso de materiales son los siguientes:

- Fase de estudio de necesidades del proyecto: fomentar la aplicación del principio de mínima intervención, reducir los costes y plazos, y limitar la huella ecológica derivada de la intervención.
- Fase de redacción del proyecto y dirección de obra: realizar una actuación conforme al principio de mínima intervención, respetando y poniendo en valor la construcción preexistente, y minimizar la huella ecológica de la intervención.

⁴⁷ <https://prtr-es.es/CFC-clorofluorocarburos,15602,11,2007.html>

G9. Analizar el Ciclo de Vida del proyecto de intervención.

AGENTES SUSCEPTIBLES DE IMPLEMENTAR ESTA ESTRATEGIA					
FASE DE DIAGNOSIS		FASE DE EJECUCIÓN		FASE DE USO Y GESTIÓN	
DGPC CAM	Proyectista	Dirección Facultativa	Empresa restauradora	Usuario	Gestor y mantenedor

Si el proyecto lo requiriese, se podría realizar un Análisis de Ciclo de Vida, que es una metodología de análisis de balance ambiental recomendable para obtener la huella ecológica de un material, producto o el propio edificio. Elaborar este tipo de documento relacionado con la intervención contempla las diferentes utilidades que se presentan a continuación:

- Identificar qué materiales y productos de construcción utilizados en la intervención tienen un mayor impacto ambiental asociado.
- Comparar el desempeño ambiental de diferentes sistemas constructivos e identificar cuál tiene un mejor desempeño ambiental.
- Comparar el desempeño ambiental de la intervención propuesta respecto de un proyecto que emplee materiales y sistemas de construcción convencionales.
- A título informativo, para poder aportar información relevante sobre el impacto ambiental global derivado de la intervención.

H. Salud y bienestar

H1. Realizar mediciones de la calidad del aire.

AGENTES SUSCEPTIBLES DE IMPLEMENTAR ESTA ESTRATEGIA					
FASE DE DIAGNOSIS		FASE DE EJECUCIÓN		FASE DE USO Y GESTIÓN	
DGPC CAM	Proyectista	Dirección Facultativa	Empresa restauradora	Usuario	Gestor y mantenedor

La contaminación atmosférica causa prejuicios sobre el medioambiente, la salud humana y además puede llegar a dañar el Patrimonio cultural inmueble. Por esta razón se propone realizar una monitorización⁴⁸ continua de la calidad de aire, tanto en el interior como en el exterior del inmueble, para emplear la información recopilada en el diseño de estrategias de mejora de la calidad ambiental. A través de la vigilancia continuada de la calidad del aire es posible:

- Detectar fallos o deficiencias en las instalaciones de ventilación y/o climatización, que pudieran estar reintroduciendo el aire viciado el interior del inmueble.
- Realizar un registro fidedigno de las variaciones en la calidad de aire del bien a lo largo del año, que incluya mediciones realizadas tanto en el exterior como en diferentes estancias del interior.
- Facilitar la toma de decisiones en lo que respecta a implementar medidas de mejora de la calidad de aire en el bien.
- Optimizar la intervención y la realización de tareas de mantenimiento, priorizando las estancias en las que se haya detectado una alta concentración de contaminantes: partículas en suspensión (PM 2,5 y PM 10), monóxido de carbono (CO), dióxido de carbono (CO₂), ozono (O₃), dióxido de nitrógeno (NO₂), dióxido de azufre (SO₂) y Compuestos Orgánicos Volátiles (COVs), entre otros.
- Tener un control sobre otros parámetros ambientales del aire, como la temperatura y humedad relativa, que pueden influir en la sensación de confort de los usuarios.

H2. Implementar medidas de mejora de la calidad del aire.

AGENTES SUSCEPTIBLES DE IMPLEMENTAR ESTA ESTRATEGIA					
FASE DE DIAGNOSIS		FASE DE EJECUCIÓN		FASE DE USO Y GESTIÓN	
DGPC CAM	Proyectista	Dirección Facultativa	Empresa restauradora	Usuario	Gestor y mantenedor

De media, una persona pasa diariamente entre el 80-90% de su tiempo en el interior de un edificio y estos espacios se encuentran aproximadamente 5 veces más contaminados que el exterior. Por esta razón, es recomendable implementar medidas que mejoren la calidad de aire a partir de la información recopilada en las monitorizaciones de calidad ambiental. Algunas de las medidas que se pueden implementar para mejorar la calidad del aire son las siguientes:

- Apostar por acabados interiores de suelo pared y techo, por mobiliario que no contenga ingredientes potencialmente tóxicos, por ejemplo, algunos productos derivados de la madera contienen formaldehídos.

⁴⁸ Algunos de los parámetros que se pueden medir mediante sistemas de monitorización son las partículas en suspensión (PM_{2,5} y PM₁₀), monóxido de carbono, dióxido de carbono, ozono, dióxido de nitrógeno, dióxido de azufre, Compuestos Orgánicos Volátiles (COVs), la temperatura y la humedad relativa.

- Implementar acabados de fachada con morteros fotocatalíticos, capaces de adsorber contaminantes y purificar el aire exterior.
- Reducir el aforo de algunos espacios interiores, para evitar concentraciones excesivas de aire viciado en el interior.
- Prohibir fumar también en las zonas exteriores del emplazamiento cercanas al bien y/o aquellas donde otras personas no fumadoras desarrollan actividades.
- Implementar medidas a fin de limitar la exposición frente a gas radón en la planta baja y las plantas bajo rasante (si el bien se ubica en una zona clasificada como expuesta a este gas).
- Plantas de interior purificadoras, capaces de adsorber algunos contaminantes.
- Disponer filtros de purificación de aire en el sistema de ventilación.
- Disponer humidificadores o deshumidificadores en el sistema de climatización por aire o en el sistema de ventilación.
- Instalar termostatos a disposición de los usuarios para que puedan regular la temperatura y la humedad relativa del aire.
- Mejorar la ventilación natural y promover la renovación del aire viciado interior.

H3. Analizar la exposición a gas radón del emplazamiento e implementar medidas para su reducción.

AGENTES SUSCEPTIBLES DE IMPLEMENTAR ESTA ESTRATEGIA					
FASE DE DIAGNOSIS		FASE DE EJECUCIÓN		FASE DE USO Y GESTIÓN	
DGPC CAM	Proyektista	Dirección Facultativa	Empresa restauradora	Usuario	Gestor y mantenedor

El gas radón (Rn – 222) emana, de forma natural, a la superficie terrestre a través del terreno. La inhalación de gas radón puede causar la aparición de enfermedades del tracto respiratorio, siendo la más relevante el cáncer de pulmón (OMS 2015). Por esta razón se aconseja implementar medidas destinadas a minimizar el riesgo de exposición de los usuarios a este gas nocivo en aquellos emplazamientos clasificados como zonas de potencial exposición.

La exposición al gas radón del emplazamiento se puede estudiar empleando como base la información facilitada en el Documento Básico de Salubridad, en su Sección 6 del Código Técnico de la Edificación (CTE DB-HS6) o las diferentes publicaciones del Consejo de Seguridad Nuclear de España (CSN). Además, existe un amplio catálogo de medidas que se pueden implementar para reducir su exposición, entre las cuales están las siguientes:

- Detectar huecos y posibles puntos de infiltración en los elementos que se encuentren en contacto con el terreno y sellarlos.
- Integrar una capa estanca a modo de barrera de protección frente a gas radón en toda la superficie que se encuentre en contacto con el terreno.
- Implementar un sistema de despresurización bajo el terreno en el que se encuentra el bien, para extraer el gas radón y evitar que penetre en el interior del inmueble.
- Implementar un sistema de sobrepresión en el interior del bien, a través de equipos de ventilación mecánica, para evitar que el gas radón penetre en el interior del inmueble.

I. Contaminación y residuos

11. Analizar la contaminación lumínica nocturna del emplazamiento e implementar medidas para su reducción.

AGENTES SUSCEPTIBLES DE IMPLEMENTAR ESTA ESTRATEGIA					
FASE DE DIAGNOSIS		FASE DE EJECUCIÓN		FASE DE USO Y GESTIÓN	
DGPC CAM	Proyectista	Dirección Facultativa	Empresa restauradora	Usuario	Gestor y mantenedor

La contaminación lumínica nocturna puede causar perjuicios a la fauna y flora local del emplazamiento donde se encuentra el bien a intervenir, así como a los usuarios. Es por eso que se propone realizar un análisis preliminar de las condiciones ambientales del entorno para identificar la contaminación lumínica interior y exterior del bien patrimonial, que puede estar provocada por algunos de los siguientes elementos:

- Las farolas y otros elementos de iluminación del sistema de alumbrado público (por ejemplo: las farolas de las calles cercanas).
- Edificaciones adyacentes al emplazamiento o incluso, grandes núcleos urbanos que se encuentren en las cercanías.
- El propio sistema de iluminación exterior del bien patrimonial y/o el situado en sus alrededores, dentro del mismo emplazamiento.

12. Analizar el riesgo de contaminación acústica en la obra e implementar medidas para su reducción.

AGENTES SUSCEPTIBLES DE IMPLEMENTAR ESTA ESTRATEGIA					
FASE DE DIAGNOSIS		FASE DE EJECUCIÓN		FASE DE USO Y GESTIÓN	
DGPC CAM	Proyectista	Dirección Facultativa	Empresa restauradora	Usuario	Gestor y mantenedor

La ejecución de obras de conservación y restauración de bienes patrimoniales puede suponer una fuente de contaminación acústica⁴⁹ para el entorno. Con tal de minimizar este riesgo, es recomendable identificar las posibles fuentes de ruido en el desarrollo de la obra y realizar un protocolo de mitigación.

Cabe destacar que algunas de las principales fuentes de contaminación acústica durante la ejecución de la obra son: el tráfico de vehículos, el transporte de materiales y/o residuos de construcción en camiones, el movimiento y actividades realizadas por la maquinaria pesada, las aglomeraciones de personas, y la demolición o el desmontaje de elementos constructivos entre otros.

⁴⁹ La Organización Mundial de la Salud (OMS) considera ruido a cualquier sonido superior a los 65 dB.

13. Analizar la contaminación electromagnética e implementar medidas para su reducción.

AGENTES SUSCEPTIBLES DE IMPLEMENTAR ESTA ESTRATEGIA					
FASE DE DIAGNOSIS		FASE DE EJECUCIÓN		FASE DE USO Y GESTIÓN	
DGPC CAM	Proyectista	Dirección Facultativa	Empresa restauradora	Usuario	Gestor y mantenedor

Las instalaciones de electricidad y telecomunicaciones del bien patrimonial⁵⁰ pueden elevar los niveles de exposición de los usuarios a la contaminación electromagnética⁵¹, mermando su sensación de bienestar y perjudicando a su salud. Por esta razón es recomendable realizar un análisis pormenorizado de las diferentes fuentes de contaminación electromagnética existentes en el bien patrimonial y diseñar estrategias efectivas que disminuyan los niveles de exposición. Algunas de las diferentes medidas que se pueden implementar son las siguientes:

- Identificar posibles fuentes de contaminación electromagnética (internas y externas) presentes en el entorno circundante: subestaciones eléctricas y transformadores de las compañías suministradoras, tendidos eléctricos y líneas de alta tensión, antenas de telefonía móvil, antenas de televisión y radio, etc.
- Realizar mediciones fiables de los niveles de contaminación electromagnética en el emplazamiento.
- Limitar el uso de elementos constructivos metálicos susceptibles a fin de limitar la posibilidad de que se produzca el efecto de Jaula de Faraday.
- Realizar una conexión a tierra de todos los elementos metálicos.
- Promover que exista una distancia mínima de seguridad entre los usuarios y las fuentes potenciales de contaminación electromagnética.
- Apagar los aparatos electrónicos (como la iluminación artificial, los electrodomésticos y los routers Wifi) cuando no se estén usando, lo que contribuirá además a reducir el consumo energético del bien.
- Evitar niveles elevados de electricidad estática (provocada por: tejidos del mobiliario, moquetas, etc.) especialmente en aquellos ambientes que sean excesivamente secos.
- Buscar el asesoramiento de un especialista que nos indique cómo y dónde generar apantallamientos que limiten el riesgo de exposición a la contaminación electromagnética de los usuarios en las zonas con mayor intensidad de uso.

14. Minimizar los residuos derivados de la intervención.

AGENTES SUSCEPTIBLES DE IMPLEMENTAR ESTA ESTRATEGIA					
FASE DE DIAGNOSIS		FASE DE EJECUCIÓN		FASE DE USO Y GESTIÓN	
DGPC CAM	Proyectista	Dirección Facultativa	Empresa restauradora	Usuario	Gestor y mantenedor

Con tal de reducir el impacto ambiental generado por la intervención y el coste asociado a la gestión de residuos de la misma, es recomendable implementar un plan estratégico con las medidas necesarias para generar el mínimo volumen

⁵⁰ Tendidos eléctricos y líneas de alta tensión cercanas; subestaciones y transformadores de compañías eléctricas; antenas de telefonía móvil y antenas de televisión y radio; las propias instalaciones de electricidad y telecomunicaciones; la concentración excesiva de aparatos eléctricos.

⁵¹ Estándares y normativa específica relacionada con este ámbito: el Reglamento de Instalaciones Térmicas en Edificios (RITE), la SBM-2015, la Norma UNE-EN 50499 y la Norma de Certificación IBN-2015, entre otras.

de residuos. Algunas de las medidas que se pueden implementar Con tal de reducir el volumen de residuos no reciclables son las siguientes:

- Optimizar el uso de los materiales y productos de construcción empleados en la intervención.
- Solicitar a las empresas encargadas del suministro de materiales y productos que reduzcan la cantidad de embalajes y empaques innecesarios.
- Restringir la utilización de productos de un solo uso.
- Identificar los diferentes materiales y productos de construcción que se van a utilizar, clasificándolos a partir de pasaportes de materiales u otros sistemas que faciliten su recuperación y reutilización en el futuro.

15. Implementar medidas de separación y reciclaje de residuos en obra.

AGENTES SUSCEPTIBLES DE IMPLEMENTAR ESTA ESTRATEGIA					
FASE DE DIAGNOSIS		FASE DE EJECUCIÓN		FASE DE USO Y GESTIÓN	
DGPC CAM	Proyektista	Dirección Facultativa	Empresa restauradora	Usuario	Gestor y mantenedor

La gestión adecuada de los residuos en la obra⁵² supone minimizar la contaminación ambiental generada por los derrames y vertidos. Por esta razón, es recomendable implantar sistemas y procedimientos concretos que garanticen la correcta manipulación de los residuos por parte de los trabajadores, con el objetivo de limitar la cantidad de residuos derivados de la ejecución de la obra.

Se pueden reciclar diferentes tipos de residuos en obra de acuerdo con la clasificación europea (LER). A continuación, se muestran algunos ejemplos más habituales:

- Plástico (LER 17 02 03).
- Papel y cartón (LER 20 01 01).
- Vidrio (LER 17 02 02).
- Ladrillos (LER 17 01 02)
- Tejas y materiales cerámicos (LER 17 01 03).
- Metales mezclados (LER 17 04 07).
- Madera (LER 17 02 01).
- Tierra que no contenga sustancias peligrosas (LER 17 05 03).
- Materia orgánica (LER 04 02 10).

⁵²El Estudio de Gestión de Residuos (EGR), que forma parte del proyecto, y el Plan de Gestión de Residuos (PGR), elaborado por la empresa restauradora, contienen información útil al respecto.

16. Identificar los gestores de residuos autorizados próximos.

AGENTES SUSCEPTIBLES DE IMPLEMENTAR ESTA ESTRATEGIA					
FASE DE DIAGNOSIS		FASE DE EJECUCIÓN		FASE DE USO Y GESTIÓN	
DGPC CAM	Proyectista	Dirección Facultativa	Empresa restauradora	Usuario	Gestor y mantenedor

La empresa restauradora puede contratar a un gestor de residuos autorizado⁵³ para que se responsabilice de la gestión de residuos⁵⁴ generados durante la intervención en el bien patrimonial. Si, además, esta figura se encuentra en localizaciones cercanas al emplazamiento⁵⁵, se puede reducir la huella ecológica asociada al transporte de los mismos. Algunos de los estándares y normativa específica relacionados con el ámbito son el RD 105/2008 de 1 de febrero, la Orden APM/1007/2017 de 10 de octubre, el RD 646/2020 de 7 de julio y la Orden 2726/2009 de 16 de julio de la Comunidad de Madrid. La gestión de residuos de construcción y demolición aporta diferentes ventajas como, por ejemplo, las siguientes:

- Se reduce considerablemente la huella ecológica de la intervención.
- Se limitan los impactos ambientales causados en el medioambiente, como la contaminación de los ecosistemas y los perjuicios a la salud de la biodiversidad.
- Se reintegran los residuos reciclados dentro de la cadena productiva, reduciendo la necesidad de extraer nuevas materias primas del medio natural.
- Algunos de los residuos se pueden recuperar, valorizar y reutilizar, de manera que se reincorporan dentro del modelo de economía circular.

17. Reducir el uso de disolventes y adhesivos químicos.

AGENTES SUSCEPTIBLES DE IMPLEMENTAR ESTA ESTRATEGIA					
FASE DE DIAGNOSIS		FASE DE EJECUCIÓN		FASE DE USO Y GESTIÓN	
DGPC CAM	Proyectista	Dirección Facultativa	Empresa restauradora	Usuario	Gestor y mantenedor

Los disolventes químicos son sustancias nocivas para el medioambiente y para la salud del usuario. Es por eso que es recomendable implementar estrategias que limiten su uso o directamente reemplazarlos por otras sustancias menos perniciosas. Por otro lado, es conveniente analizar los riesgos asociados al uso de dichas sustancias y proporcionar los Equipos de Protección Individual (EPI) adecuados para la persona que debe manipularlos. Se puede limitar el uso de este tipo de productos en las diferentes etapas de desarrollo de la intervención:

- Fase de redacción del proyecto: prescribiendo el uso de productos alternativos, más ecológicos.
- Fase de ejecución de la obra: proponiendo su sustitución por otras sustancias alternativas, que puedan cumplir la misma función, pero sean de bajo impacto ambiental asociado. Si fuera inviable plantear este tipo de reemplazos, prever medidas de protección para los trabajadores.
- Fase de uso y mantenimiento: realizando una medición de la calidad de aire en el interior del bien, para evitar que los contaminantes puedan perjudicar de algún modo la salud de los usuarios.

⁵³ Un gestor de residuos autorizado es una entidad encargada del tratamiento de los residuos generados durante la obra.

⁵⁴ Residuos de Construcción y Demolición (RCD), Comunidad de Madrid: <https://www.comunidad.madrid/servicios/urbanismo-medio-ambiente/residuos-construccion-demolicion-rcd>

⁵⁵ Listado de gestores y transportistas de residuos de la Comunidad de Madrid: <https://www.comunidad.madrid/servicios/urbanismo-medio-ambiente/listados-gestores-transportistas-residuos>

18. Evitar la contaminación producida por vertidos derivados de la intervención.

AGENTES SUSCEPTIBLES DE IMPLEMENTAR ESTA ESTRATEGIA					
FASE DE DIAGNOSIS		FASE DE EJECUCIÓN		FASE DE USO Y GESTIÓN	
DGPC CAM	Proyectista	Dirección Facultativa	Empresa restauradora	Usuario	Gestor y mantenedor

La ejecución de la obra de un bien puede llegar a ser un foco de contaminación para su entorno e inmediaciones. Es por eso, que se debe realizar un estudio preliminar del espacio natural en el que se encuentra el inmueble e implementar unas estrategias que limiten el riesgo de contaminación en estas zonas naturales de especial interés.

- Evitar la manipulación de materiales como piedra o madera cerca de ríos, embalses, bosques, etc. De esta manera se evita que se contaminen con el polvo generado del corte de los mismos.
- Encapsular los trabajos de corte para evitar la dispersión del polvo generado.
- Evitar el uso de productos biocidas.

Terminado de escribir en Madrid por José Alberto Alonso Campanero, Irene Martínez Cuart y Marieta Núñez García el 31 de enero de 2022. Con la colaboración de Jaime Baladrón Laborda.



Glosario

Para la redacción del presente glosario se ha trabajado con el apoyo de las publicaciones de Naciones Unidas⁵⁶, Fundación Corresponsables⁵⁷, Fundación Green Facts⁵⁸ y el Green Building Council España⁵⁹.

A

ACCESIBILIDAD UNIVERSAL

Condición que deben cumplir los entornos, procesos, bienes, productos y servicios – así como los objetos o instrumentos, herramientas y dispositivos – para ser comprensibles, utilizables y practicables por todas las personas en condiciones de seguridad y comodidad, de la forma más autónoma y natural posible. Presupone la estrategia de «diseño para todos» y se entiende sin perjuicio de los ajustes razonables que deban adoptarse.

AFORESTACIÓN

Plantación de nuevos bosques en tierras donde históricamente no existían.

AGOTAMIENTO DE RECURSOS NATURALES

Término económico relativo al agotamiento o la escasez de materias primas en una región. El uso tanto de fuentes renovables como no renovables más allá de su tasa de regeneración es considerado un agotamiento de los recursos naturales.

ANÁLISIS DE ECO-EFICIENCIA

Instrumento que tiene como objetivo desarrollar productos y procesos rentables que, al mismo tiempo, ocasionen el menor impacto ambiental posible.

ARQUITECTURA SOSTENIBLE

Aquella que es respetuosa con el entorno. Debe considerar cinco factores: el ecosistema sobre el que se asienta, los sistemas energéticos que fomentan el ahorro, los materiales de construcción, el reciclaje y la reutilización del residuo y la movilidad. Reflexiona, por tanto, sobre el impacto ambiental de todos los procesos implicados en un edificio: los materiales de fabricación, las técnicas de construcción, la ubicación y su impacto en el entorno, el consumo de energía de la misma y su impacto y el reciclado.

B

BIOCONSTRUCCIÓN

Se denomina así a la disciplina del ámbito de la construcción que busca integrar el edificio con el entorno para lograr el mínimo impacto ambiental. Ésta se basa en conceptos como la sostenibilidad, los materiales naturales, la colaboración y el bienestar.

BIODIVERSIDAD

Variedad de especies de plantas y vida animal dentro de una región, de cualquier tipo, incluyendo los ecosistemas terrestres y marinos y otros ecosistemas acuáticos, así como los complejos ecológicos de los que forman parte.

⁵⁶ <https://unstats.un.org/unsd/environmentgl/search.asp> y <https://www.unep.org/explore-topics/resource-efficiency/why-does-resource-efficiency-matter/glossary>

⁵⁷ <https://www.corresponsables.com/>

⁵⁸ <https://www.greenfacts.org/es/publicaciones.htm>

⁵⁹ <https://gbce.es/archivos/ckfinderfiles/VERDE/VERDE Edificios 2020 - Guia de evaluacion.pdf>

BIOMASA

Energía solar convertida por un proceso biológico, espontáneo o provocado, en materia orgánica. Esa energía se puede recuperar por combustión directa o transformando la materia orgánica en otros combustibles.

BOSQUE SOSTENIBLE

Explotación forestal destinada a la producción de papel con un consumo de madera igual al que se produce en un período determinado de tiempo. De este modo, se mantiene el capital natural base – el bosque productor de madera – y los otros servicios fundamentales de ese capital ecológico: mantenimientos de los suelos, estabilización climática, funcionamiento permanente de los ciclos de materiales (incluyendo el ciclo del agua), existencia de otras formas de vida dependientes, existencia de paisajes naturales, calidad del aire, etc.

C

CALENTAMIENTO GLOBAL

Incremento de la temperatura del planeta producto de la intensa actividad humana en los últimos 100 años. La quema de combustibles, la deforestación, la ganadería, etc. Aumenta la cantidad de gases de efecto invernadero. En consecuencia, la atmósfera retiene más calor y el planeta se recalienta. El incremento de la temperatura puede alterar la composición de los distintos niveles térmicos, aumentar la época de lluvia y elevar el nivel del mar.

CANALES DE DIÁLOGO

Mecanismo y vías de comunicación bidireccionales que buscan la información y el retorno o la opinión de los grupos de interés (*stakeholders*) de una organización.

CAPITAL MEDIOAMBIENTAL

Son los recursos naturales renovables y no renovables proporcionados por los ecosistemas, así como el estado de conservación de los mismos.

CARBONO EMBEBIDO

Suma del impacto de todas las emisiones de gases de efecto invernadero atribuidas a un material durante su ciclo de vida. Como tal, estos se contemplan desde su extracción, fabricación, hasta su manutención y eliminación.

CARTA DE AALBORG

Surgida de la Conferencia Europea sobre Ciudades Sostenibles en 1994 en Aalborg, fue firmada inicialmente por 80 autoridades locales europeas y 253 representantes de organismos internacionales, gobiernos nacionales, instituciones científicas, consultores y particulares. Al firmar la Carta, ciudades, pueblos y países europeos se comprometieron a entrar dentro de los procesos de la Agenda 21 Local, a desarrollar planes de acción a largo plazo hacia la sostenibilidad, iniciando la Campaña Europea de Ciudades Sostenibles.

CICLO DE VIDA

Término creado por los evaluadores ambientales para cuantificar el impacto ambiental de un material o producto desde que se le extrae de la naturaleza hasta que regresa al ambiente como desecho. La metodología utilizada para ello se denomina evaluación del ciclo de vida.

CÓDIGO ÉTICO DE COMPRAS

Principios que se fundan principalmente en el precepto que los responsables de compras de las empresas, representados en España por la Asociación Española de Profesionales de Compras, Contratación y Aprovisionamientos (AERCE), no deben utilizar su autoridad o cargo para obtener provecho personal y deben intentar mantener e incrementar el nivel profesional de compras y aprovisionamientos. Algunos de los principios del Código Ético de Compras a tener en cuenta son la declaración de interés, la confidencia y la precisión de la información, competencia, obsequios y hospitalidad.

COMERCIO DE EMISIONES

Mecanismo administrativo de control de la polución por medio de la proporción de unos incentivos económicos para lograr la reducción en las emisiones de contaminantes. Ajusta un límite sobre la cantidad de contaminantes que se pueden emitir. A las organizaciones que emiten contaminantes se les dan créditos o asignaciones, las cuales representan el derecho que tienen a emitir una cantidad específica, limitando sus capacidades de emisiones totales al nivel máximo. De esta manera, los que reduzcan sus emisiones más de lo comprometido podrán vender los créditos de emisiones excedentes a los países que consideren más difícil satisfacer sus objetivos. El esquema de comercio de emisiones más grande a nivel internacional es el Protocolo de Kyoto, el cual obliga a los países signatarios a reducir las emisiones a unos objetivos obligatorios desde los niveles de 1990 a los niveles por conseguir durante el periodo del compromiso, de 2008-2012. El Esquema de Comercialización de Emisiones de la Unión Europea (EU ETS) es un mecanismo político para reducir el dióxido de carbono.

COMMUNITY DEVELOPMENT CARBON FUND (CDCF)

Proyecto piloto del Banco Mundial para probar los mecanismos del Protocolo de Kyoto en la protección global del clima. Utilizando capital de gobiernos y empresas, el CDCF patrocina proyectos para reducir las emisiones de gases con efecto invernadero en países en vías de desarrollo.

COMPENSACIÓN DE EMISIONES

Mecanismo para reducir la cantidad equivalente de gases de efecto invernadero emitidos a la atmósfera por la actividad humana, mediante la participación en Proyectos de Desarrollo Limpio. Estos proyectos se seleccionan de modo que, al mismo tiempo, aporten beneficios socioeconómicos en las poblaciones donde se llevan a cabo y permitan la transferencia de tecnologías limpias desde los países desarrollados a los países del Sur, ayudando así al desarrollo sostenible de estos últimos.

COMPRA RESPONSABLE

Integración de los aspectos sociales, ambientales y éticos en las decisiones de compra de las empresas. Practicar este tipo de compra contribuye a realizar los objetivos más amplios de sus políticas. Algunos de ellos son productos ecológicos, respetuosos con el medioambiente, las políticas sociales en las empresas, los métodos para la eficiencia energética o el ahorro de agua.

COMPRA VERDE

Adquisición de productos y servicios respetuosos con el medio ambiente, aquellos que durante su ciclo de vida ofrecen el nivel de calidad del servicio adecuado y generan un impacto ambiental global menor, que requieren de menos recursos (materiales, agua, energía, etc.), evitan o reducen la generación de residuos y emisiones, no contienen elementos tóxicos, facilitan su posterior reciclaje e incorporan materiales reciclados.

CONSTRUCCIÓN CIRCULAR

Se basa en el concepto de economía circular y, por extensión, la idea de circularidad. Ésta busca un entorno saludable partiendo de un modelo circular que genere un impacto positivo sobre el inquilino, la sociedad, el ecosistema y el medio ambiente.

Esta tipología de construcción se basa en disponer de un conocimiento detallado de los materiales y los elementos que componen el edificio, así como tener un control exhaustivo de los sistemas y procesos de montaje implicados. Su objetivo es construir rigiéndose a los criterios de economía circular sin generar residuos y aportando valores positivos tangibles.

CONSUMO RESPONSIBLE

Actitud de los consumidores a la hora de elegir un producto, incorporando consideraciones sociales, medioambientales o de tipo ético en los procesos de selección de productos y marcas. Este factor puede presionar directa e indirectamente a las empresas para que adopten prácticas de RSE.

CRADLE TO CRADLE

Es una filosofía fundamentada en la idea “de la cuna a la cuna”, es decir, basada en romper con el concepto de reciclaje, pues hablamos de un ciclo infinito de vidas útiles. Se mira en un concepto inspirado en la naturaleza, en la cual no se contempla la producción de residuos. Cradle to Cradle propone terminar con el ciclo de vida de todo producto, convirtiéndolo en un ciclo sin fin.

D

DESARROLLO SOSTENIBLE

En 1987, la Comisión Brundtland publicó un informe titulado Nuestro Futuro Común exponiendo el caso a los gobiernos internacionales con el fin de avanzar hacia un desarrollo económico que pudiese ser sostenible sin agotar los recursos naturales de la tierra y sin dañar el medio ambiente. El informe destacaba los tres componentes del desarrollo sostenible: medio ambiente, sociedad y economía. La definición de desarrollo sostenible según la Comisión Brundtland es la más utilizada hoy en día: “Aquel desarrollo que satisface las necesidades de las generaciones presentes sin comprometer las posibilidades de las generaciones futuras para atender sus propias necesidades”.

DESCARBONIZACIÓN

Índice que refleja la disminución de la dependencia de combustibles fósiles que contienen carbono.

DESERTIFICACIÓN

Degradación de tierras en zonas áridas, semi-áridas o subhúmedas secas, resultado de las consecuencias de la actividad humana y variaciones en el clima.

DIGITAL TWIN

Réplica digital de un producto, servicio o proceso. Los gemelos digitales sirven para realizar simulaciones antes de que se creen e implementen cambios en los objetos reales, con el fin de recopilar datos para predecir cómo funcionarán. Todo ello permite ahorrar tiempo y dinero a la hora de testear un producto o proceso, tanto a nivel de diseño, implementación, monitoreo o mejora.

En el caso de edificios, el Digital Twin permite llevar a cabo un seguimiento y análisis de los productos existentes. De esta manera, se puede reducir su mantenimiento y los costes asociados, además de prever posibles fallos.

DISEÑO SOSTENIBLE

Integración de los aspectos ambientales en el diseño del producto con el fin de mejorar su comportamiento ambiental a lo largo de todo su ciclo de vida. También llamado diseño ecológico o ecodiseño, es el enfoque que examina un producto, un proceso o el ciclo de vida entero de una edificación y propone cambios a como el producto o el edificio se debe diseñar para minimizar su impacto ambiental durante toda su vida. Los impactos se reducen a través de la adopción de una serie de programas que incluyen las materias primas, manufacturación, uso, final de vida (diseño para el reciclaje) y la distribución.

DISEÑO UNIVERSAL

Es un paradigma del diseño relativamente nuevo que dirige su acción hacia el desarrollo de productos y entornos de fácil acceso para el mayor número de personas posible, sin la necesidad de adaptarlos o rediseñarlos de una forma especial. El propósito del diseño universal es simplificar la realización de las tareas cotidianas mediante la construcción de productos, servicios y entornos más sencillos de usar por todas las personas y sin esfuerzo alguno. El diseño universal,

así pues, beneficia a todas las personas de todas las edades y habilidades. Los principios del diseño para todos son igualdad de uso, flexibilidad, simplicidad e intuición, información fácil de percibir, tolerancia a errores, escaso esfuerzo físico y dimensiones apropiadas. Estos principios son aplicables en la arquitectura, la ingeniería y las páginas y aplicaciones Web, entre otros campos.

DURABILIDAD (de un material)

Tiempo de vida potencial de un producto, obra o servicio. La durabilidad es, por ejemplo, determinante en el impacto ambiental. A mayor durabilidad, potencialmente menor impacto.

E

ECOEFICIENCIA

Proceso de análisis del ciclo de vida del producto desde la extracción de materias primas hasta su posterior reciclado o deshecho tras su uso, que permite considerar aspectos económicos y ambientales, optimizar productos y procesos, y ayuda a elegir la alternativa más eficiente entre todas las posibles. También se puede definir como la herramienta que las compañías pueden usar para lograr una eficiencia económica a través de la adecuación de los sistemas productivos existentes a las necesidades del medio ambiente. El objetivo de la ecoeficiencia es generar un crecimiento cualitativo aprovechando al máximo la materia y la energía disponible.

ECOETIQUETA ECOLÓGICA DE LA UNIÓN EUROPEA

Sistema voluntario de certificación que representa haber cumplido unos criterios ambientales selectivos, transparentes y con suficiente información y base científica para que los consumidores y usuarios puedan escoger aquellos productos o servicios que lo incorporen. Esta ecoetiqueta garantiza a los consumidores la elección de las opciones que reducen los efectos ambientales adversos y contribuyen al uso eficaz de los recursos.

EDIFICIO DE CERO EMISIONES (ZEB)

Edificación capaz de producir energía procedente de fuentes renovables compensando las emisiones y huella de carbono generada durante la construcción y uso del mismo.

ECODISEÑO

Enfoque aplicado al diseño que presta especial atención al impacto medioambiental de un elemento durante su vida útil.

ECOEFICIENCIA

Práctica que implica aumentar la productividad de los recursos naturales.

ECONOMÍA CIRCULAR

Es un modelo de producción y consumo que implica compartir, arrendar, reutilizar, reparar, renovar y reciclar los materiales y productos existentes durante el mayor tiempo posible. Su objetivo pasa por abordar desafíos globales como el cambio climático, la pérdida de biodiversidad, la gestión de los desechos y la contaminación.

La economía circular es un pilar fundamental en la gestión de cualquier Smart City. En la actualidad, representa una nueva manera de generar valor económico, ambiental y socialmente más responsable, resiliente y competitivo.

EFFECTO INVERNADERO

Es el aumento de temperatura que experimenta la tierra debido a los gases de la atmósfera (ej. vapor de agua, CO₂, óxido nitroso y metano). El efecto natural invernadero ha aumentado desde la Revolución Industrial debido a las emisiones GHG provocadas artificialmente por la mano del hombre. Cuando los rayos solares que penetran en la atmósfera alcanzan la superficie de la tierra son parcialmente rechazados por ésta. Pero ciertos gases presentes en la atmósfera absorben estos rayos que ascienden y los vuelven a reflejar hacia la tierra en forma de calor, lo que permite mantener de manera natural la temperatura de la tierra a unos 15° C. Pero la acción de los seres humanos contribuye a

incrementar la acción de estos gases en la atmósfera, lo que provoca que, al reflejar los rayos, éstos eleven la temperatura de la tierra, con las consecuencias del cambio climático y todos sus efectos negativos. Se ha venido observando desde hace más de 100 años el aumento del efecto invernadero junto al de las temperaturas medias globales (calentamiento global) y otras variaciones en el clima (cambio climático).

EFECTO ISLA TERMAL O DE CALOR

Es un área que está significativamente a más temperatura que sus alrededores. Durante la urbanización, el efecto de isla termal se puede reducir de varias maneras incluidas: mediante la instalación de cubiertas verdes, mediante el plantado de árboles y zona verde o cambiando los materiales de pavimentación por otros más fríos.

EFICIENCIA ENERGÉTICA

Tecnologías y medidas que reducen la cantidad de electricidad y/o combustible requerido para realizar la misma actividad, como la habilitación de las viviendas, oficinas e industrias.

EMPRESA RESPONSABLE Y SOSTENIBLE

Aquella que, basándose en un comportamiento ético y respetuoso con las diferentes sensibilidades culturales, crea valor sostenible; es decir, valor económico, ambiental y social a corto y largo plazo. De esta forma, contribuye al aumento del bienestar y al auténtico progreso de las generaciones presentes y futuras tanto en su entorno inmediato como en el planeta en general.

ENERGÍA ALTERNATIVA

Energía sustitutiva de las consideradas clásicas (carbón, petróleo, gas natural, nuclear, hidráulica, etc.) como son las energías propiamente conocidas como renovables y otras como las células de combustible, que funcionan con hidrógeno, prácticamente inagotable.

ENERGÍA RENOVABLE

Se refiere a la energía que se encuentra natural y repetidamente en la naturaleza, como puede ser la eólica, la solar o geotermal. Las energías renovables también se pueden producir a partir de fuentes vegetales como la madera o las cosechas cultivadas con fines combustibles (ej. sotos de rotación corta). En los ejemplos de diferentes energías renovables que generan electricidad se incluyen paneles solares (fotovoltaicos), turbinas eólicas, Biomasa y corrientes marinas. El uso de las energías renovables reduce la dependencia de los combustibles fósiles que contribuyen al cambio climático y no producen ningún tipo de contaminación ni dejan residuos importantes (solar, eólica, mareomotriz, hidráulica, etc.).

ENTORNOS ACCESIBLES

Diseñar los entornos laborales y los puestos de trabajo, en la medida de lo posible, bajo los criterios de diseño universal y accesibilidad global, de modo que sean accesibles para el mayor número de personas, con el fin de evitar discriminación por razón de discapacidad.

E-PROCUREMENT

Obtención automatizada de datos o de procesos de forma electrónica. Se aplica tanto en las transacciones a través de Internet como en las comunicaciones internas de la empresa. El objetivo del e-procurement es ganar en eficiencia, es decir, agilizar las rutinas de los procesos y descargar a los empleados de las tareas burocráticas de confirmación o aprobación de datos.

EQUIVALENTE DE CO₂

Parámetro que describe el efecto de las emisiones de gases con efecto invernadero. Cada uno de los diferentes gases tiene un impacto diferente. Un factor conocido como el potencial global de calentamiento (GWP) aporta información del efecto individual de los gases comparado con el CO₂ (= valor de referencia).

ETIQUETA VERDE

Etiqueta adherida a aquellos productos comercializados en la Unión Europea que son más respetuosos con el medio ambiente, con el objetivo de estimular a los consumidores a comprarlos. La etiqueta muestra una flor con el símbolo de la UE y la llevan aquellos productos que han sido verificados por organismos independientes que garantizan el cumplimiento de criterios estrictos relativos al medio ambiente y a las prestaciones del producto. Se trata de una iniciativa del Comité de Etiqueta Ecológica de la Unión Europea (EEUE), con el apoyo de la Comisión Europea y de todos los Estados miembros de la Unión Europea y del Espacio Económico Europeo (EEE). En dicho Comité están representados la industria, los grupos de protección del medio ambiente y las organizaciones de consumidores.

EVALUACIÓN DEL CICLO DE VIDA

Del inglés *Life Cycle Assessment*, es un método objetivo de evaluación y cuantificación de las cargas energéticas y ambientales, así como de los impactos potenciales de un producto, proceso o actividad a lo largo de todo su ciclo de vida. Esta técnica implica la evaluación de todas y cada una de las fases de un proceso productivo, por lo que al mismo tiempo permite llevar a cabo una evaluación eficaz de los impactos ambientales acumulados.

EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL

Conjunto de estudios y sistemas técnicos que permiten estimar los efectos que la ejecución de un determinado proyecto o actividad causa sobre el medio ambiente. En construcción, es el proceso destinado a identificar, predecir, evaluar y mitigar los efectos medioambientales de las propuestas urbanísticas previamente a que se tomen mayores decisiones y se hagan mayores compromisos. El propósito de esta evaluación es asegurarse de que los responsables consideren los impactos ambientales antes de continuar con sus proyectos.

F

FACTOR DE DECREMENTO

Tiempo que tarda el calor exterior en afectar al interior atravesando una envolvente o sistema de aislamiento.

FLUJO DE CALOR DIURNO

Cantidad de calor que entra y sale de un edificio en un día.

G

GAS DE EFECTO INVERNADERO (GEI)

Compuestos gaseosos de origen natural o antropogénico causantes del efecto invernadero que actúan de pantalla al reflejar las radiaciones infrarrojas emitidas por la superficie terrestre, contribuyendo al calentamiento progresivo de ésta. Se consideran seis gases: anhídrido carbónico, metano, óxido nitroso, clorofluorcarburos, perfluorcarburos y hexafluoruro de azufre.

GEOTERMIA

Sistema de calefacción o refrigeración centralizado que impulsa el calor del suelo o hacia el suelo.

GESTIÓN AMBIENTAL

Forma de administración orientada a la prevención, reducción, minimización y eliminación del impacto medioambiental negativo que ocasiona o puede ocasionar la actividad de la empresa.

GESTIÓN DE RECURSOS NATURALES

Por recursos naturales se entiende el conjunto de riquezas o medios existentes en la naturaleza que pueden ser explotados por el ser humano. Podemos distinguir entre los recursos naturales permanentes (como la energía solar, los vientos y las mareas), los recursos naturales renovables (como el agua dulce, los organismos vivos y el nitrógeno) y los recursos naturales no renovables (como los minerales y los carburantes fósiles). Existen diferentes modos de gestionar este capital formado por los recursos naturales, según el grado de escasez de éstos y su velocidad de recomposición.

GESTIÓN ENERGÉTICA

Es la suma de medidas planificadas y llevadas a cabo para conseguir el objetivo de utilizar la mínima cantidad posible de energía mientras se mantienen los niveles de confort (en oficinas y edificios) y los niveles de producción (en fábricas). Se puede aplicar a una fábrica, a un edificio de oficinas, a un centro deportivo, a una vivienda y a cualquier tipo de edificio dónde se requiera un uso de energía. Las acciones se centran en la conservación, recuperación y sustitución de la energía.

GESTIÓN FORESTAL SOSTENIBLE (GFS)

También denominada gestión sostenible de los bosques, la GFS se alcanza con la adopción de prácticas de gestión forestal que garanticen el suministro a largo plazo de madera para todos los usos, al mismo tiempo que se mantiene y mejora el hábitat natural, la biodiversidad y otros aspectos ecológicos. Para recibir una certificación al respecto es necesaria la adhesión voluntaria a una norma. Las más conocidas son el Programa para el Reconocimiento de Sistemas de Certificación Forestal (PEFC) y los principios del Consejo de Administración Forestal (FSC).

GRANJA SOLAR

Son grandes centros de placas solares que generan suficiente energía como para dar electricidad a una ciudad. Esta tecnología utiliza los espejos para concentrar los rayos del sol sobre el receptor de un dispositivo llamado motor Stirling. Cuando el hidrógeno que está dentro aumenta, genera suficiente presión para poner en marcha el motor y hacer funcionar un generador eléctrico sin necesidad de gasolina o agua, y sin producir emisiones.

GREENHOUSE GAS PROTOCOL

Instrumento internacional utilizado por las compañías para contabilizar sus emisiones de efecto invernadero. Este protocolo es utilizado por empresas de todo tipo, incluidas las medianas y pequeñas, como medio de capacitación e instrumentación para cuantificar sus emisiones, identificar oportunidades de reducirlas y atraer tecnologías limpias. Es una iniciativa creada por el *World Business Council for sustainable Development (WBCSD)* y el *World Resources Institute*.

H

HUELLA DE CARBONO

Indicador ambiental que mide las emisiones directas e indirectas de diferentes compuestos, el principal, el Dióxido de Carbono (CO₂). Se trata del rastro de gases de efecto invernadero generados por las distintas actividades económicas y cotidianas del ser humano.

Del concepto huella de carbono se deriva la huella de carbono personal, que vendría a representar el volumen total de gases que un único individuo origina en sus actividades diarias. Estas actividades son las que están directamente relacionadas con el consumo de recursos, como, por ejemplo, el desplazamiento.

HUELLA ECOLÓGICA

Indicador agregado cuyo objetivo fundamental consiste en evaluar el impacto sobre el planeta de un determinado modo o forma de vida. Es decir, traduce en términos de superficie de terreno la cantidad de recursos y sumideros que necesitamos para poder realizar todas las actividades de la vida diaria. Se trata de la zona ecológicamente productiva o ecosistema necesario para obtener recursos, materiales y energía, así como para absorber los residuos generados por una población definida. La huella ecológica proporciona una herramienta contable para determinar hasta qué punto estamos erosionando la disponibilidad del capital de la naturaleza.

I**IMPACTO ECOLÓGICO**

Se refiere a una medida de las exigencias de los humanos sobre la naturaleza, lo cual compara el consumo humano de los recursos renovables del planeta con la capacidad ecológica de la tierra para regenerarlos. El impacto ecológico trata solamente con las exigencias sobre el medio (biocapacidad), y no incluye las dimensiones económicas y sociales de la sostenibilidad.

M**MEDIO AMBIENTE**

Entorno y circunstancias en las que un organismo, individuo u organización existe y con el cual interactúa. Esto incluye el aire, el agua, el suelo, la flora, la fauna, lo humano, lo socioeconómico, lo cultural, lo político, lo hereditario y lo patrimonial.

MONITOREO

Procedimiento empleado para comprobar la efectividad y eficiencia del proceso de ejecución de un proyecto, mediante la identificación de los aspectos limitantes o ventajosos, y que culmina recomendando medidas correctivas para optimizar los resultados deseados.

MOVILIDAD SOSTENIBLE

Conjunto de procesos y acciones orientados a conseguir un uso racional de los medios de transporte tanto por parte de los particulares como de las empresas y administraciones públicas.

N**NEUTRO EN CARBONO**

Se refiere a aquellas empresas u organizaciones con cero emisiones de dióxido de carbono. El nivel cero se puede conseguir mediante las reducciones de emisiones, compensando las emisiones a partir de energías renovables o a partir de una combinación de ambas opciones.

P**PERFIL MEDIOAMBIENTAL CERTIFICADO**

Método a través del cual se pueden valorar los efectos medioambientales implicados en la fabricación, uso, consumo y posible desecho de un determinado material de construcción.

PLANIFICACIÓN SOBRE EL TRANSPORTE SOSTENIBLE

Se refiere a aquellas empresas u organizaciones con cero emisiones de dióxido de carbono. El nivel cero se puede conseguir mediante las reducciones de emisiones, compensando las emisiones a partir de energías renovables o a partir de una combinación de ambas opciones.

POLÍTICA AMBIENTAL

Declaración pública y formalmente documentada por la dirección de una organización sobre sus intenciones y principios de acción respecto a la actuación ambiental, destacando sus objetivos generales y el cumplimiento de todos los requisitos normativos correspondientes al medio ambiente.

PROGRAMA DE CIUDADES SOSTENIBLES

Se trata del Programa de Ciudades Sustentables (PCS), que tiene por objeto poner en práctica las 'Directrices Medio Ambientales para la Planificación y la Gestión de los Asentamientos Humanos', elaboradas por el Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente y el Centro de Naciones Unidas para los Asentamientos Humanos, creando la capacidad local, nacional y regional para la planificación y la gestión urbanas. Ofrece una tribuna en la que todos los actores urbanos pueden hacer oír su voz, y un cauce para movilizar y asignar los recursos locales para alcanzar un desarrollo sostenible justo.

PROTECCIÓN GAS RADÓN

Medidas incluida en el diseño de una edificación capaces de impedir la intrusión del radiactivo gas radón, presente en la naturaleza, en las zonas habitables.

R

RECICLAJE

Proceso que consiste en volver a introducir en el ciclo de producción de los productos, junto a otros materiales, productos obtenidos de residuos, mediante la recuperación, de forma directa o indirecta, de los componentes que contienen esos residuos.

RECOGIDA SELECTIVA

Sistema de recogida de residuos sólidos urbanos que permiten la retirada de un solo tipo de residuo para llevarlo a su correspondiente planta de procesado. Para ello los usuarios depositan los residuos de manera separada en los diferentes contenedores de recogida selectiva (vidrio, papel, plástico, basuras, materia orgánica, etc.).

RECURSOS NATURALES

En sentido amplio, bienes procedentes de la naturaleza, a través del suelo, el subsuelo, las aguas, la vegetación, la fauna, etc. Son necesarios para satisfacer las necesidades humanas.

RECURSOS NO RENOVABLES

Recursos cuya cantidad física no aumenta con el tiempo de forma significativa, produciéndose con su empleo un agotamiento progresivo de los mismos. Son recursos no renovables la materia orgánica fosilizada (petróleo y gas natural) o los recursos naturales inorgánicos, como los minerales metálicos.

RECURSOS RENOVABLES

Recursos disponibles en distintos intervalos de tiempo. El empleo de ellos no disminuye su disposición futura, siempre y cuando la tasa de consumo no exceda a la de generación.

REDUCCIÓN EN ORIGEN

Disminución del volumen o la peligrosidad de los residuos generados en una operación mediante prácticas adecuadas o la modificación de operaciones que impliquen el uso de tecnologías más limpias o de equipos más eficientes.

RENDIMIENTO ENERGÉTICO DE UNA EDIFICACIÓN.

Cantidad de energía necesaria para que el edificio cumpla con eficiencia el fin para el cual se ha diseñado.

RESIDUO

Todo material resultante, perteneciente a alguna de las categorías que figuran en el anexo de Ley 10/1998, de 21 de abril, sobre residuos, del cual su poseedor se desprenda o del que tenga la intención u obligación de desprenderse. Además, tienen esta consideración los que figuran en el Catálogo Europeo de Residuos (CER), aprobado por las Instituciones Comunitarias. Como residuos más conocidos, está el biodegradable, aquel que tiene la capacidad de descomponerse aeróbica o anaeróticamente; el biosanitario, o el peligroso, el que, en función de sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables e infecciosas, puede representar un riesgo para la salud pública o causar efectos adversos al medio ambiente cuando se manipula.

REUTILIZACIÓN

Uso de materiales u objetos que ya han sido utilizados anteriormente. Este uso favorece la minimización de residuos a tratar, producidos por los seres humanos.

ROTURA DE PUENTE TÉRMICO

Elemento de baja conductividad térmica colocado en un ensamble de estructura al objeto de minimizar o evitar el flujo de energía térmica.

S**SOSTENIBILIDAD**

Punto en el que se consiguen equilibrar las exigencias económicas, sociales y ambientales de la propia empresa con las de la sociedad en la que se desenvuelve, cuidando las necesidades del futuro.

SUPRARRECICLAJE

Consiste en el aprovechamiento de productos, materiales de desecho o residuos para fabricar nuevos materiales o productos de mayor calidad, mayor valor ecológico y mayor valor económico.

T**TURISMO RESPONSABLE**

Tipo de turismo basado en el respeto por los valores sociales y culturales de los pueblos de acogida que favorece el uso de los servicios e infraestructuras locales, promueve la conservación del medio ambiente y entiende el viaje como una potente herramienta de intercambio y convivencia entre viajeros y poblaciones.

V**VIDA ÚTIL**

Duración estimada que tiene un edificio o partes del mismo en una serie de condiciones de uso y exposición medioambiental.



Bibliografía y legislación vigente

BIBLIOGRAFÍA Y LEGISLACIÓN VIGENTE

Alberto Cedeño Valdiviezo, Revista de Arquitectura Vol. 12 (100-110), área de Investigación de Espacios Habitables y Medioambiente, UAM Xochimilco, Universidad Católica de Colombia (Colombia), Artículo científico: "Materiales bioclimáticos" (2010)

Andrew Potts (Autor principal), Europa Nostra, The Hague & Brussels, International Council of Monuments and Sites (ICOMOS), "European Green Deal Cultural Heritage Green Paper" (marzo de 2021)

Carlos de la Torre, Itziar Maruri, Ministerio de Trabajo e Inmigración, Gobierno de España, Forética, "Guía práctica: Las claves de la compra pública responsable" (2012)

Consejería de Medioambiente y Ordenación del Territorio, Comunidad de Madrid, "Atlas: el Medioambiente en la Comunidad de Madrid" (2014)

Diana Paniagua, Andrés Illana y Jorge Echegaray, Grupo Alavés de Defensa y Estudio de la Naturaleza (Asociación GADEN), Departamento de Medioambiente, Planificación Territorial, Agricultura y Pesca, Gobierno Vasco, "Fauna en edificios históricos: Guía para compatibilizar la restauración y el mantenimiento de estos edificios con la presencia de fauna silvestre" (2011)

Ege Yildirim, Sofia Avgerinou-Kolonias, Deirdre McDermott, Demet Binan, Dinu Bumbaru, Gaia Jungeblodt, Ishanlosen Odiava, Jeff Soue, Nurdan Kuban, Patricia O'Donnell, Sue Millar, Tamer Gök, Yonca Erkan, Yüksel Dinçer, Zeynep Uzun, International Council of Monuments and Sites (ICOMOS), "ICOMOS Action Plan: Cultural Heritage and Localizing the UN Sustainable Development Goals (SDGs)" (julio de 2017)

Felipe Fernández García, Domingo Rasilla Álvarez, Fernando Allende Álvarez, proyecto "Clima urbano y confort térmico durante episodios de calor extremo en el área metropolitana de Madrid", Plan Nacional de I+D+i, Artículo científico: "La Isla de Calor en Madrid durante los periodos cálidos: evaluación de impactos y propuestas de actuación" (julio de 2013)

Formación de Técnicos, Medioambiente, programa ALTENER de la Unión Europea (UE), Colegio Oficial de Arquitectos de Cataluña (COAC), Artículo: "Control energético mediante el diseño de la arquitectura":

Historic England, Historic England Advice Note 8: "Sustainability Appraisal and Strategic Environmental Assessment" (diciembre de 2016)

Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja (IETCC-CSIC), Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana (MITMA), Documento Básico HE:Ahorro de Energía, Código Técnico de la Edificación (CTE), "DB-HEA: Condiciones para el control de la demanda energética" (20 de diciembre de 2019)

Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja (IETCC-CSIC), Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana (MITMA), Documento Básico HS: Salubridad, Código Técnico de la Edificación (CTE), "Sección DB-HS6: Protección frente al Radón" (20 de diciembre de 2019)

Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja (IETCC-CSIC), Dirección General de Arquitectura, Vivienda y Suelo, Ministerio de Fomento, Documento Básico SUA: Salubridad, Código Técnico de la Edificación (CTE), "DB-SUA: Seguridad de utilización y accesibilidad" (20 de diciembre de 2019)

Instituto del Patrimonio Cultural de España (IPCE), Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, Gobierno de España, "Plan Nacional de Emergencias y Gestión de Riesgos en el Patrimonio Cultural" (2015)

International Centre for the Study of the Preservation and Restoration of Cultural Property (ICCROM), Artículo: "ICCROM's Commitment to the Sustainable Development Goals":

<https://www.iccrom.org/iccrom%E2%80%99s-commitment-sustainable-development-goals>

Jean Carroon (Prólogo redactado por Richard Moe), Editorial Wiley, Canadá, "Sustainable Preservation – Greening Existing Buildings" (2010).

Josep Ballart i Hernández, Josep M^a Fullola i Pericot, M^a dels Àngels Petit i Mendizábal, Artículo científico: "El Valor del Patrimonio histórico" (1996)

Maidar Maraña, Ximo Revert Roldán, Artículo "Patrimonio cultural y Desarrollo: una mirada a la Agenda 2030 y el rol del Patrimonio" (30 de octubre de 2020)

Markham, A., Osipova, E., Lafrenz Samuels, K. y Caldas, A., Union of Concerned Scientist, UNEP y UNESCO, "World Heritage and Tourism in a Changing Climate" (2016)

Marta García-Talavera San Miguel, Francisco Javier López Acevedo, Consejo de Seguridad Nuclear (CSN), Gobierno de España, Colección de Informes Técnicos 51.2019: "Cartografía del potencial de Radón de España" (2019)

Ministerio de Cultura y Deporte, "*Documento orientativo para la gestión del proyecto de conservación y restauración de inmuebles BIC*" (6 de noviembre de 2021)

Ministerio de Hacienda y Función Pública, "*Orden HFP/1030/2021, de 29 de septiembre, por la que se configura el sistema de gestión del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia*" (30 de septiembre de 2021)

Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECO), "Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático 2021 – 2030 (PNACC)" (2020)

Philipp Meuser, Jennifer Tobolla, editorial Promopress Editions, "Manuales de arquitectura y construcción: Arquitectura Accesible" (2015)

Pilar Linares Alemparte, Sonia García Ortega, Unidad de Calidad en la Construcción (UCC) del Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja (IETCC-CSIC), Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana (MITMA), "Guía de rehabilitación frente al radón"

Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia, Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECO), «*Guía para el diseño y desarrollo de actuaciones acordes con el principio de no causar un perjuicio significativo al medioambiente*» (2021)

Revista "Informes de la Construcción" (CSIC), Vol. 64, 527, 401-414, Instituto Eduardo Torroja de Ciencias de la Construcción (IETCC-CSIC) (julio - septiembre de 2012)

Royal Institute of British Architects (RIBA), Londres, Inglaterra, "RIBA Sustainable Outcomes Guide" (2019)

Sección de Urbanismo del Instituto Juan de Herrera, Universidad Politécnica de Madrid (UPM), Subdirección General de Planificación General y Periferia Urbana, Área de Gobierno de Urbanismo y Vivienda, Ayuntamiento de Madrid, "Buenas prácticas en Arquitectura y Urbanismo para Madrid: criterios bioclimáticos y de eficiencia energética" (julio de 2009)

Sergio Boj Bri, Director: Isabel García Fernández, Facultad de Bellas Artes, Universidad Complutense de Madrid (UCM), Tesis doctoral: "Protección y conservación ante catástrofes del Patrimonio cultural de la Comunidad de Madrid" (2018).

Sophia Labadi, Francesca Giliberto, Ilaria Rosetti, Linda Shebati, Ege Yildirim, Sustainable Development Goals Working Group, International Council of Monuments and Sites (ICOMOS), "Heritage and the Sustainable Development Goals: Policy guidance for heritage and development actors" (marzo de 2021)

United Nations Climate Change, Organización de Naciones Unidas (ONU), Artículo: "¿Qué es el Acuerdo de París?": <https://unfccc.int/es/process-and-meetings/the-paris-agreement/que-es-el-acuerdo-de-paris>

World Heritage Convention, United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO), "Listado online del Patrimonio Mundial de la Humanidad declarado por la UNESCO en España" (octubre de 2021): <https://whc.unesco.org/es/list/?iso=es&search>

