



CURSO/GUÍA PRÁCTICA DE EDIFICACIÓN SOSTENIBLE

Gestión energética de edificios.





Índice

¿QUÉ APRENDERÁ?	14
Introducción	15
PRELIMINAR	17
La edificación sostenible en 12 preguntas y respuestas.	17
1. ¿Qué es la edificación sostenible?	17
a. La edificación sostenible es una de las formas más eficaces de mejorar nuestras vidas y proteger el medio ambiente.	17
b. El concepto de sostenible comprende las ideas de ecológico y verde.	19
b. El diseño sostenible	19
c. Soluciones edificatorias y energéticas de sostenibilidad.	20
2. ¿Por qué los edificios tienen un gran impacto en el medio ambiente?	21
a. La construcción utiliza valiosos recursos naturales.	22
b. ¿Qué podemos hacer para hacer más sostenible el proceso constructivo?	22
c. Causas de la contaminación del aire del entorno construido	22
Causas de la contaminación del aire exterior	22
Causas de la contaminación del aire interior de los edificios.	23
3. ¿Qué caracteriza a las edificaciones sostenibles?	25
a. Sostenibilidad ambiental	25
b. Sostenibilidad social. Accesibilidad.	25
c. Sostenibilidad económica	25
d. Ubicación del edificio en zonas urbanizables	25
e. Sostenibilidad de la arquitectura. Estructura del edificio.	26
f. Eficiencia energética.	26
g. Eficiencia del sistema de calefacción, ventilación y climatización.	26
h. Orientación del edificio. Edificios solares pasivos.	27
i. Sistemas de energía alternativa. Paneles solares	28
j. Sistemas de turbinas eólicas para edificios y viviendas.	29
k. Sistemas solares de agua: activos y pasivos.	30
l. Geotérmica. Bombas de Calor	31
m. Colectores de agua de lluvia	32
n. Sistemas de aguas grises	33
ñ. Masa del edificio	34
o. Materiales ecológicos para edificaciones sostenibles.	34
Bambú tratado	34
Corcho	35
Madera y metal recuperados o reciclados	36
Hormigón prefabricado	36
4. ¿Cuáles son los elementos esenciales que hacen que un edificio sea sostenible	37
a. Buen aislamiento térmico.	37
b. Masa térmica del edificio.	37
c. Aprovechamiento al máximo de la luz natural	38
d. Materiales ecológicos y sostenibles	38
e. Sistemas estructurales sostenibles.	38
f. Energía sostenible	39
5. ¿Por qué está en auge la sostenibilidad inmobiliaria corporativa?	39
a. Responsabilidad social corporativa	39
b. Sostenibilidad empresarial	39
c. Mayor rentabilidad inversora en inmuebles sostenibles y menores riesgos de financiación.	40
6. ¿Qué son los sistemas de calificación sostenibles?	40



a. ¿Qué es LEED?	40
b. ¿Qué es BREEM?	41
c. ¿Qué es la Certificación ISO14001?	41
7. ¿Qué son los estándares de la edificación sostenible?	41
a. Estándares, certificaciones y sistemas de clasificación de edificios sostenibles.	41
b. BREEM y LEED	41
c. Estándares de construcción. ISO.	43
d. Códigos Verdes	43
e. Certificaciones de productos ecológicos	44
8. ¿Qué es la certificación LEED y por qué es importante?	45
a. La certificación LEED	45
b. La certificación LEED es el estándar global más utilizado	46
c. ¿Por qué es importante la certificación LEED?	46
d. ¿Cómo lograr la certificación LEED de un edificio en construcción?	47
e. ¿Cómo lograr la certificación LEED de un edificio en funcionamiento?	48
Calidad ambiental interior	49
Materiales y recursos	49
Compra y uso de productos y equipos ambientalmente preferentes	49
Eficiencia del agua	50
9. ¿Cuáles son los beneficios de conseguir la certificación LEED?	50
a. Ahorro de costes	50
b. LEED crea valor	51
c. Mejora la calidad del aire de los edificios	51
d. Ahorra costes de mantenimiento	51
e. Beneficios generales de la acreditación LEED	51
10. ¿Qué es más recomendable LEED o BREEM?	52
a. LEED	52
b. BREEM	52
c. Diferencia entre LEED y BREEM: el enfoque de la certificación de edificios.	53
d. ¿Dónde elegir LEED o BREEM?	54
11. ¿Cómo es el proceso de certificación LEED?	54
12. ¿Cómo es el proceso de certificación BREEM?	56
PARTE PRIMERA.	58
Edificación sostenible.	58
Capítulo 1. Edificación sostenible.	58
1. Desarrollo Urbano Sostenible	58
2. Sostenibilidad en la edificación.	60
a. La Construcción sostenible, la construcción del futuro.	60
b. Aspectos a considerar en la construcción sostenible.	61
c. Requisitos que deberían cumplir los edificios sostenibles.	63
d. Edificios y sostenibilidad.	63
3. El Impacto Ambiental de los edificios.	64
a. Efecto de materiales.	64
b. Utilización de materiales reciclables.	65
c. Reciclaje de materiales.	65
d. Minimización de los consumos energéticos en la utilización de las construcciones.	66
e. Consumo energético en los edificios.	66
4. Impacto en la planificación de la Localización	67
5. La calidad en la edificación.	67
6. Evaluación medioambiental de los edificios.	68
a. Edificio ecológico.	68



b. Soluciones bioclimáticas _____	69
1. Optimización de la radiación solar _____	69
2. Los puentes térmicos _____	69
3. Fachada doble _____	70
4. Ventilación e iluminación natural _____	70
Capítulo 2. Parámetros arquitectónicos de ahorro en la edificación sostenible _____	71
1. Edificio compacto. _____	71
2. Orientación del edificio. _____	72
3. Color de fachadas. _____	72
4. Cerramientos exteriores y aislamiento térmico _____	73
5. Zonas envolventes del edificio o puentes térmicos. _____	73
a. Puentes térmicos. _____	73
b. Huecos. _____	74
c. Estanqueidad _____	75
d. Protectores solares con movilidad. _____	75
6. Ventilación mecánica y recuperación de calor _____	76
a. Ventilación mecánica. _____	76
b. Reutilización de calor residual. Recuperación de calor. _____	78
7. Proyecto de ventilación mecánica. _____	79
8. Instalación de un intercambiador de la temperatura del subsuelo. _____	82
9. Sensación térmica experimentada y control mediante sistemas activos de calefacción y refrigeración. _____	83
10. Fuentes de calor principales en una casa pasiva. _____	86
a. La incidencia de la radiación solar. _____	86
b. Las cargas internas de calor. _____	86
c. Otras fuentes de calor. _____	86
11. Soluciones a la refrigeración _____	88
a. Bomba de calor (reversible) _____	88
b. Free cooling _____	88
c. Geotermia _____	88
d. Atomizador de agua. Sistema adiabático. _____	89
12. Software para la calificación de edificaciones sostenibles. _____	89
TALLER DE TRABAJO _____	91
Modelo de vivienda de bajo consumo. _____	91
➤ Consideración de los aspectos energéticos en la fase del diseño del proyecto _____	91
➤ Forma compacta del edificio _____	91
➤ Aislamiento térmico reforzado _____	91
➤ Limitación de los puentes térmicos _____	91
➤ Estanqueidad al aire _____	91
➤ Empleo eficaz de la energía solar pasiva _____	91
➤ Instalaciones térmicas eficientes y fáciles de utilizar _____	91
➤ Sanitarios de bajo consumo de agua _____	91
➤ Equipamientos eléctricos de bajo consumo energético _____	91
➤ Elegir materiales reciclables cuya producción y colocación necesiten poca energía _____	91
TALLER DE TRABAJO _____	93
Fases de la edificación sostenible. _____	93
1. Adecuación del diseño a las condiciones climáticas y ambientales de la zona. _____	93
2. Adecuación del diseño a las condiciones climáticas y ambientales de la zona. _____	93



3. Selección de materiales y sistemas constructivos ambientalmente correctos. _____	94
4. Uso de energías renovables y eficiencia energética en las instalaciones de servicios. _____	94
5. Mantenimiento preventivo de edificios. _____	94
6. Deconstrucción y valorización de residuos. _____	95
TALLER DE TRABAJO _____	96
Una nueva profesión: el gestor medioambiental en las grandes empresas. _____	96
TALLER DE TRABAJO _____	99
Las ventajas de la edificación sostenible en el master plan de los grandes proyectos inmobiliarios. _____	99
Ejemplo de edificación y urbanismo sostenible para distrito Castellana Norte de Madrid _____	99
TALLER DE TRABAJO _____	106
Mejoras Energéticas en Edificios. La renovación energética en edificios existentes como modelo de negocio _____	106
TALLER DE TRABAJO _____	108
La construcción sostenible. _____	108
Sistemas de Calificación energética. BREEAM. LEED _____	108
Análisis de los materiales de construcción _____	108
Las etiquetas ecológicas _____	108
La gestión de los residuos de construcción. _____	108
Materiales reutilizables. _____	108
Materiales cerámicos _____	108
Aislamiento a base de fibras minerales. _____	108
Impacto ambiental en la edificación. Construcción sostenible _____	108
TALLER DE TRABAJO _____	135
Certificado de calificación energética BREEAM _____	135
TALLER DE TRABAJO _____	138
Certificado de calificación energética LEED _____	138
TALLER DE TRABAJO _____	146
Esquemas de edificación sostenible. _____	146
TALLER DE TRABAJO _____	160
Fichas técnicas en las fases de la edificación sostenible. _____	160
Planificación urbanística _____	161
Energías renovables _____	161
Orientación del edificio en razón de la temperatura. _____	161
Infiltración de las aguas pluviales _____	161
Alcantarillado separado para las aguas pluviales y las aguas residuales _____	161
Sistemas de pequeña escala para el tratamiento de aguas grises y/o fecales _____	161
Comprobar que el edificio y su entorno no generan un gradiente de temperatura _____	161
Alumbrado público para reducir el consumo energético y la contaminación lumínica _____	161
Contenedores para la recogida de los residuos reciclables _____	161
Edificación _____	161
Exigir evaluaciones y/o certificaciones de la sostenibilidad de dicho diseño _____	161
Espacios soleados, zonas abalconadas y galerías acristaladas como zonas activas intermedias de almacenamiento de calor _____	161
Aprovechar la inercia térmica de los materiales _____	161
Sistemas de sombreado que permitan regular la intensidad del sol que entra en las distintas zonas de la vivienda _____	161



Orientación de las diferentes zonas del edificio en razón de temperatura _____	161
Certificado de eficiencia energética del edificio _____	161
Chimeneas solares para permitir la ventilación natural _____	161
Uso de luz natural mediante una adecuada distribución de la luz dentro del edificio _____	161
Sistemas de refrigeración _____	161
Ventilación mínima y sistemas de ventilación natural cruzada _____	161
Productos cerámicos con esmaltes libres de metales pesados _____	161
No uso de pinturas que contengan minio o sustancias crómicas _____	162
No uso de metales pesados en materiales y revestimientos de tejados, fachadas e instalaciones 162	
Reutilizar los residuos de construcción y de demolición como material de relleno _____	162
Acrilamiento apropiado para minimizar las pérdidas de calor del edificio _____	162
Sistemas de sombreado que permitan regular la intensidad del sol que entra en las distintas zonas de la vivienda _____	162
Aislamiento de los marcos de ventanas y similares que evite las pérdidas de calor a través de los mismos _____	162
Sistemas de calefacción de alto _____	162
Chimeneas concéntricas de recuperación energética en las instalaciones de calderas estancas para la producción de _____	162
Termostatos programables para regular los sistemas de calefacción y refrigeración _____	162
TALLER DE TRABAJO _____	416
Caso real: inmobiliaria patrimonial con certificación LEED en todos sus edificios. ____	416
Ventajas de imagen por el compromiso con la edificación sostenible y el medio ambiente. _____	416
Garantía de construcción sostenible de alta calidad. _____	416
PARTE SEGUNDA _____	481
El Código técnico de la edificación (CTE) _____	481
Capítulo 3. El Código técnico de la edificación (CTE) y el Certificado de Eficiencia Energética. _____	481
HE 1: Limitación de la demanda energética _____	482
HE 2: Rendimiento de las instalaciones térmicas _____	482
HE 3: Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación _____	482
HE 4: Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria _____	482
HE5: Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica. _____	483
Capítulo 4. Proceso de edificación sostenible de un edificio industrial. _____	484
1. Aspectos generales. _____	484
a. Climatología de la zona, aspectos relativos al entorno, zona de uso. _____	484
b. Estudio del consumo de energía. _____	484
c. Estudio de aguas pluviales. _____	485
d. Calidad del ambiente interior (ruido, humedad y luminosidad). _____	485
2. Aspectos concretos de la nave. _____	486
a. Distribución de superficies. _____	486
b. Zonas ajardinadas. _____	487
c. Climatización en base al consumo energético. _____	487
d. Análisis de la demanda energética (C.T.E. H.E.1) Y LIDER _____	488
e. Necesidades térmicas (R.I.T.E) y agua caliente sanitaria (C.T.E. H.E.4) _____	488
f. Iluminación (CTE HE 3) _____	489
g. Diseño de sistemas de calefacción y refrigeración (CALENER G.T.) RITE _____	489
h. Sistemas de generación energética renovables. _____	490
i. Emisiones de energía primaria, final y CO2 _____	490
3. Declaraciones Ambientales de Productos de la Construcción (DAPc) _____	490
Cubierta plana con forjado colaborante y zona ajardinada _____	491



HORMIGÓN ARMADO	491
Aislante lana de roca	492
Aislante EPS	492
4. Calidad del ambiente interior	493
a. Calidad acústica	494
b. Calidad térmica e higroscópica.	494
c. Calidad lumínica	495
5. Análisis eficiencia coste	495
6. Conclusiones de eficiencia energética	495
a. Aislamientos térmicos ajustados a los valores límite del Código Técnico H.E. 1	495
b. Sistema de iluminación eficiente, superando el VEEI exigido por el Código Técnico C.T.E. H.E. 3	495
c. Sistema de calefacción.	496
d. Refrigeración con planta enfriadora de agua con compresor eléctrico y recuperador de calor.	496
e. Sistema de agua caliente sanitaria mediante placas termosolares.	496
Capítulo 5. BIM 6D medioambiental. Green BIM.	497
1. La sexta dimensión del BIM y la eficiencia energética.	497
2. Aplicaciones de la simulación energética.	498
Motores de simulación energética	498
Entornos de análisis energético	498
Extensiones o plugins de análisis energético	498
3. La sexta dimensión del BIM. Concepto de ingeniería de valor (Value Engineering).	499
4. Modelo BIM certificado.	502
Capítulo 6. BIM aplicado a la climatización.	504
1. Ubicación del proyecto.	504
2. Requerimientos de la instalación.	504
a. Calidad térmica del ambiente	504
b. Exigencias de calidad del aire interior	504
c. Ventilación	505
d. Filtración	505
e. Descarga y recirculación de aire	505
f. Aislamiento térmico de redes de conductos.	505
3. Definición del sistema de climatización	506
4. Modelado arquitectónico y estructural en base a BIM	506
a. Estructura	506
Programa BIM > Estructura -> Sistema de Vigas	506
b. Suelo	506
Programa BIM > Arquitectura -> Construir -> Suelo.	506
c. Cubiertas	506
Programa BIM > Arquitectura -> Construir -> Cubierta.	506
d. Muros interiores	506
e. Falso techo	506
f. Puertas y ventanas	507
g. Entorno	507
5. Modelado de la instalación de climatización con BIM.	507
a. Estudio de las necesidades térmicas con BIM	507
Programa BIM > Analizar -> Espacios y Zonas -> Zonas.	507
Programa BIM > Analizar -> Informes y Tablas de Planificación -> Tablas de planificación/Cantidades.	507
Programa BIM > Analizar -> Informes y Tablas de Planificación -> Cargas de calefacción y	



refrigeración.	508
b. Justificación de los cálculos del estudio de cargas	508
c. Dimensionado de los dispositivos utilizados.	509
d. Creación de conductos y tuberías en BIM.	509
e. Pérdidas de carga de conductos y tuberías.	510
f. Información sobre el estudio de pérdidas de presión BIM	510
Programa BIM > Analizar > Informe y tablas de planificación > Información de pérdida de presión en tuberías.	510
g. Tablas de cantidades necesarios de cada material.	511
Programa BIM > Analizar > Informe y tablas de planificación > Tabla de planificación/ Cantidades.	511
PARTE TERCERA	512
Tecnología de Instalaciones de Edificación.	512
Capítulo 7. Geotecnia y Geotermia en la Edificación.	512
1. Antecedentes históricos de de la explotación de energía geotérmica.	512
2. ¿Qué es la geotermia?	513
a. Geotermia de alta y media temperatura	513
b. Geotermia de baja temperatura.	514
3. Clases de energía geotérmica.	514
a. Energía Geotérmica de Alta Entalpía.	514
b. Energía Geotérmica de Baja Entalpía.	514
4. Ventajas ecológicas	515
Capítulo 8. Análisis preliminar de instalaciones geotérmicas.	516
1. Estudio preliminar de temperaturas en subsuelo previo a perforaciones geotérmicas.	516
2. Análisis de viabilidad económica de perforaciones geotérmicas.	517
Rentabilidad de proyectos de cimentación termoactiva: caso práctico	520
TALLER DE TRABAJO.	521
¿Cuándo es rentable? Depende de la longitud del intercambiador geotérmico.	521
TALLER DE TRABAJO.	523
Las condiciones geológicas y los métodos de perforación más idóneos para la instalación geotérmica elegida.	523
Capítulo 9. Geotermia en la edificación. Energía geotérmica en edificios y viviendas.	525
1. Energía geotérmica superficial en el ámbito de la edificación.	525
2. Intercambiadores de calor subsuelo / superficie.	525
3. Calefacción y refrigeración de edificios.	526
4. Circuitos de energía geotérmica en edificios.	526
a. Equipo de bombeo y acondicionamiento.	527
b. Sistema cerrado de tuberías.	527
5. Circuitos de energía geotérmica en urbanizaciones o barrios.	527
TALLER DE TRABAJO	529
Primer edificio universitario de España que ha conseguido la certificación LEED Platino con una instalación geotérmica de 40 pozos de 125 metros de profundidad.	529
1. Energía geotérmica	529



2. Razones que justifican en LEED Platino.	529
Sitios Sustentables (24 puntos)	530
Calidad del Ambiente Interior (19 puntos)	530
Eficiencia en el Uso del Agua (11 puntos)	530
Energía y Atmósfera (33 puntos)	530
Materiales y Recursos (13 puntos)	530
Innovación en el Diseño (6 puntos)	530
Capítulo 10. La edificación solar pasiva.	533
1. Energía Solar	533
2. Energía Solar Térmica	534
3. Energía Solar Fotovoltaica	536
4. Energía solar y Código Técnico de la Edificación CTE.	538
5. Aplicaciones de la energía solar en edificios.	539
a. Agua caliente sanitaria (A.C.S.).	540
b. Calefacción solar.	540
c. Climatización de piscinas.	541
6. Conexión a red eléctrica general o aislada.	541
TALLER DE TRABAJO	543
¿Qué es un colector solar?	543
TALLER DE TRABAJO	544
Edificación sostenible en la sede de Telefónica (distrito c).	544
Capítulo 11. Biocombustibles. Biomasa.	548
1. Biocombustibles.	548
2. Bioetanol	549
3. Lípidos naturales. Biodiesel.	551
4. Algas.	552
Capítulo 12. Cogeneración.	554
1. Sistemas de Cogeneración	554
2. Microgeneración	557
3. Trigeneración o energía proveniente del calor residual.	559
Capítulo 13. Cubiertas. Aislamiento térmico de cubiertas.	562
1. Sobre calentamiento de la cubierta en verano.	562
Mejorar el aislamiento térmico mínimo exigido por la normativa, obtener valores de K. ___	562
2. Multifuncionalidad de la cubierta. Paneles fotovoltaicos.	563
Estudiar la posibilidad de utilizar un sistema de cubierta multifuncional.	563
3. Acabados y aislamientos de cubiertas (plana / inclinada).	564
a. Acabados de cubierta	564
b. Aislamiento de cubiertas	564
c. Recubrimiento exterior en cubierta inclinada	565
d. Recubrimiento exterior en cubierta horizontal	566
4. Impermealización de cubiertas.	567
TALLER DE TRABAJO	569
La envolvente térmica en los edificios.	569



1. La envolvente térmica en los edificios. _____	569
2. Puente térmico. _____	570
3. Las termografías. _____	571
4. Análisis energético de la envolvente de un edificio. _____	571
TALLER DE TRABAJO _____	577
UNE-EN ISO 10211 Puentes térmicos en edificación. Flujos de calor y temperaturas superficiales. Cálculos detallados. _____	577
Conductividades térmicas de los materiales _____	577
Resistencias superficiales _____	577
Temperaturas de contorno _____	577
Conductividad térmica de las capas cuasi-homogéneas _____	577
Conductividad térmica equivalente de las cámaras de aire _____	577
Determinación de la temperatura en un local adyacente no calefactado _____	577
Determinación de la transmitancia térmica lineal _____	577
Determinación de la transmitancia térmica lineal en uniones muro/suelo para plantas bajas _____	577
Determinación de la temperatura de la superficie interior a partir de cálculos tridimensionales. _____	577
Determinación de la temperatura de la superficie interior a partir de cálculos bidimensionales. _____	577
Coeficientes de acoplamiento térmico y del factor de ponderación de la temperatura para más de dos temperaturas de contorno. _____	577
TALLER DE TRABAJO. _____	582
Impermeabilización. Materiales impermeabilizantes y su aplicación. Las normas UNE. _____	582
TALLER DE TRABAJO. _____	584
Refrigeración magnética. Cambios de temperatura en materiales por magnetismo. _____	584
Capítulo 14. Aislamiento térmico de fachadas. _____	586
1. Aislamiento de fachadas _____	586
2. Fachadas ventiladas _____	587
3. Cerramientos exteriores _____	588
a. Muro de cerramiento exterior _____	588
b. Revestimiento exterior. _____	590
c. Aislamiento de paredes exteriores _____	591
4. Estanqueidad de aire. Carpintería exterior. _____	592
a. Permeabilidad estanqueidad al aire. _____	592
b. Ventanas. _____	593
c. Aislamiento acústico _____	594
5. Tabiquería interior. _____	594
a. Tabiques de obra. _____	594
b. Tabiques prefabricados. _____	595
c. Paredes prefabricadas. _____	596
6. Impermeabilizaciones _____	597
7. Sellados _____	599
a. Juntas _____	599
b. Sellado de fisuras. _____	601
c. Pastas sellantes. _____	601
TALLER DE TRABAJO _____	603
Fachadas ventiladas y fachadas cerámicas. _____	603
Capítulo 15. Eficiencia energética en sistemas de ventilación. _____	608



1. Certificación de la calidad de aire interior. _____	608
2. Calidad del aire interior y ventilación (IAQ) _____	608
Capítulo 16. Eficiencia energética de la iluminación. _____	615
1. Cálculo de energía utilizada por edificios. _____	615
2. Diseño y optimización de la iluminación. _____	620
TALLER DE TRABAJO _____	624
Fachadas iluminadas LEDS. _____	624
Capítulo 17. Domótica y telegestión. _____	626
1. Domótica. _____	626
2. Domótica y ahorro energético. _____	626
3. Seguridad. _____	627
4. Telegestión y Accesibilidad. _____	628
a. Controladores. _____	628
b. Sensores y actuadores. _____	629
4. Telegestión. _____	631
TALLER DE TRABAJO _____	634
La integración de automatización y redes IP a través de plataformas de gestión energética. Sistemas de iluminación y climatización. Informes de incidencias y consumos. _____	634
Capítulo 18. Instalaciones de fontanería y saneamiento. _____	636
1. Fontanería. _____	636
2. Patologías en la fontanería y la red de saneamiento (origen y lesión). _____	637
3. Obstrucciones _____	641
a. Obstrucciones en fontanería _____	641
b. Obstrucciones en saneamiento _____	642
4. Roturas e infiltraciones de agua. _____	642
TALLER DE TRABAJO _____	645
Esquemas en patologías de fontanería y saneamientos. _____	645
PARTE CUARTA _____	647
Declaraciones Ambientales de Productos de la Construcción (DAPc) _____	647
Capítulo 19. Declaraciones ambientales de producto y la certificación ambiental. _____	647
1. Declaraciones Ambientales de Productos de la Construcción (DAPc) UNE-EN 15804. _____	647
2. Normativa UNE de sostenibilidad en la construcción. _____	649
UNE-EN 15942:2013. Sostenibilidad en la construcción. Declaraciones ambientales de producto. Formato de comunicación negocio a negocio. _____	649
UNE-CEN/TR 15941:2011 IN. Sostenibilidad en la construcción. Declaraciones ambientales de producto. Metodología para la selección y uso de datos genéricos. _____	649
UNE-EN 15804:2012+A1:2014. Sostenibilidad en la construcción. Declaraciones ambientales de producto. Reglas de categoría de producto básicas para productos de construcción. _____	649
UNE-EN 15643-1:2012. Sostenibilidad en la construcción. Evaluación de la sostenibilidad de los edificios. Parte 1: Marco general. _____	649
UNE-EN 15643-2:2012. Sostenibilidad en la construcción. Evaluación de la sostenibilidad de los	



edificios. Parte 2: Marco para la evaluación del comportamiento ambiental. _____	649
UNE-EN 15643-3:2012. Sostenibilidad en la construcción. Evaluación de la sostenibilidad de los edificios. Parte 3: Marco para la evaluación del comportamiento social. _____	649
UNE-EN 15643-4:2012. Sostenibilidad en la construcción. Evaluación de la sostenibilidad de los edificios. Parte 4: Marco para la evaluación del comportamiento económico. _____	649
UNE-EN15978:2012. Sostenibilidad en la construcción. Evaluación del comportamiento ambiental de los edificios. Métodos de cálculo. _____	649
UNE-EN 16309+A1:2015. Sostenibilidad en la construcción. Evaluación del comportamiento social de los edificios. Métodos de cálculo. _____	649

3. Catálogo de normas ISO de sostenibilidad de edificios. _____ 649

ISO / TS 12720: 2014 Sostenibilidad en edificios y obras de ingeniería civil - Directrices sobre la aplicación de los principios generales en la norma ISO 15392 _____	649
ISO 15392: 2008 Sustentabilidad en la construcción de edificios - Principios generales _____	649
ISO 16745: 2015 Rendimiento medioambiental de los edificios - Medición de carbono de un edificio - Etapa de utilización _____	649
ISO / DIS 16745-1 Sostenibilidad en edificios y obras de ingeniería civil - Medición de carbono de un edificio durante la etapa de uso - Parte 1: Cálculo, reporte y comunicación _____	649
ISO / DIS 16745-2 Sostenibilidad en edificios y obras de ingeniería civil - Medición de carbono de un edificio durante la etapa de uso - Parte 2: Verificación _____	649
ISO / NP 20887 Diseño para adaptabilidad de Edificios _____	649
ISO 21929-1: 2011 Sostenibilidad en la construcción de edificios - Indicadores de sostenibilidad - Parte 1: Marco para el desarrollo de indicadores y un conjunto básico de indicadores para los edificios _____	649
ISO / TS 21929-2: 2015 Sostenibilidad en la construcción de edificios - Indicadores de sostenibilidad - Parte 2: Marco para el desarrollo de indicadores para obras de ingeniería civil _____	649
ISO 21930: 2007 Sostenibilidad en la construcción de edificios - Declaración ambiental de productos de construcción _____	650
ISO 21931-1: 2010 Sostenibilidad en la construcción de edificios - Marco para los métodos de evaluación del comportamiento medioambiental de las obras de construcción - Parte 1: Edificios _____	650
ISO / WD 21931-2 Sostenibilidad en la construcción de edificios - Marco para los métodos de evaluación del desempeño ambiental de las obras de construcción - Parte 2: Obras de ingeniería civil _____	650
ISO / TR 21932: 2013 Sostenibilidad en edificios y obras de ingeniería civil - Revisión de la terminología _____	650
Relaciones Internacionales ISO/TC 59/SC 14 _____	650

TALLER DE TRABAJO _____ 651

ISO 52000 para la eficiencia energética en la construcción. PNE-EN ISO 52000-1 Eficiencia energética de los edificios. Evaluación global de la eficiencia energética de los edificios. _____ 651

1. Métodos de cálculo para calefacción y refrigeración, rendimiento de elementos de construcción, indicadores de rendimiento energético, calificaciones y certificados. 651

ISO 52000 contiene un método integral para evaluar el rendimiento energético _____	651
¿Qué es la ISO 52000? _____	652

2. Ventajas de la ISO 52000-1, Rendimiento energético de los edificios - Evaluación general de EPB _____ 653

TALLER DE TRABAJO _____ 654

¿Qué es una DAP (Declaraciones Ambientales de Producto) o EPD (etiqueta energética ISO)? _____ 654

2. Normas internacionales: ISO y CEN _____ 654

ACV: ISO 14040 y 14044. _____	654
DAP: ISO 14025 (general) e ISO 21930 (construcción) + normas CEN _____	654

3. Ejemplos DAP con programa EPD productos fabricados en España. _____ 654



TALLER DE TRABAJO	660
Declaraciones Ambientales de Producto, DAP, (Environmental Product Declaration, EPD) ISO (entre otras la ISO 14025, ISO 21930,ISO 15804).	660
1. Declaraciones Ambientales de Producto, DAP, (Environmental Product Declaration, EPD).	660
2. Principales características de una DAP	661
3. Verificación y validez de una DAP, norma EN 15804. ISO 14025 e ISO 21930.	661
4. Contenido de un DAP.	661
TALLER DE TRABAJO	720
Ventajas del DAP para ofertar en obras que se certifiquen bajo sistemas de evaluación ambiental. Hormigón prefabricado.	720
TALLER DE TRABAJO	725
Declaración ambiental DAP de producto de la plancha de aislamiento térmico de espuma de poliestireno extruído (xps)	725
Información relacionada con el programa	725
Información relacionada con el producto	725
Información relacionada con el desempeño ambiental	725
Interpretación de los resultados	725
Diferencias respecto a versiones anteriores de la epd	725
Verificación	725
Referencias	725
TALLER DE TABAJO	748
Declaración Ambiental de Productos largos de acero no aleado para construcción laminados en caliente procedentes de horno eléctrico: barras corrugadas. EN ISO 14025:2010 EN 15804:2012	748
Información general	748
Producto	748
Análisis de ciclo de vida	748
Verificación	748
TALLER DE TABAJO	761
Declaración Ambiental de Producto Declaración Ambiental de Producto Cemento Blanco TIPO II EN ISO 14025:2010 EN 15804:2012	761
Información general	761
Producto	761
Análisis de ciclo de vida	761
Verificación	761
TALLER DE TRABAJO	774
Tendencias en la edificación española en el uso de la Declaración Ambiental de Producto (DAP).	774

¿QUÉ APRENDERÁ?



- **El impacto ambiental de los edificios.**
- **Parámetros arquitectónicos de ahorro en la edificación sostenible.**
- **Sistemas de Calificación energética. BREEAM. LEED**
- **Declaraciones Ambientales de Productos de la Construcción (DAPc)**



Introducción



Pasamos casi el 90% de nuestro tiempo en edificios. Tienen un impacto significativo en nuestra salud y seguridad. Al mismo tiempo, los edificios son un gran consumidor de energía y materiales, y también tienen impactos ambientales y son costosos de mantener.

La edificación sostenible es una de las formas más eficaces de mejorar nuestras vidas y proteger el medio ambiente. Puede contribuir eficazmente a lograr objetivos de sostenibilidad global como el cambio climático, la creación de comunidades sostenibles y prósperas y la promoción del crecimiento económico.

Los beneficios de la edificación sostenible son medioambientales, sociales y económicos. Por tanto, es muy importante construir y renovar de forma sostenible.

Un edificio sostenible es el resultado de una filosofía de diseño que se centra en aumentar la eficiencia del uso de los recursos (energía, agua y materiales) al tiempo que reduce los impactos del edificio en la salud humana y el medio ambiente durante el ciclo de vida del edificio, mediante una mejor ubicación, diseño, construcción, operación, mantenimiento y remoción.

Aunque la construcción ecológica se interpreta de muchas maneras diferentes, una opinión común es que deben diseñarse y operarse para reducir el impacto general del entorno construido en la salud humana y el entorno natural mediante (i) el uso eficiente de energía, agua y otros recursos, (ii) protección de la salud de los ocupantes y mejorar la productividad de los empleados, y (iii) reducción de los desechos, la contaminación y la degradación ambiental.

Por lo tanto, consiste en un edificio diseñado para ser ecológicamente correcto mediante el uso eficiente de los recursos, el reciclaje interno, las fuentes de energía renovables, los materiales de construcción reciclables o biodegradables y la integración con el medio ambiente local, particularmente en ubicaciones fuera de la ciudad. Los objetivos son reducir al mínimo el impacto ambiental y tener en cuenta los factores de salud humana.



En definitiva, un proceso integral de diseño y construcción que emplea técnicas para minimizar los impactos ambientales adversos y reducir el consumo de energía de un edificio, al tiempo que contribuye a la salud y productividad de sus ocupantes.

La edificación sostenible consiste en crear modelos de construcción, renovación, operación, mantenimiento y demolición más saludables y eficientes en el uso de recursos.

El sector de la construcción es responsable de producir más de un tercio de las emisiones de carbono

El planeamiento urbanístico de las grandes ciudades tiende a propiciar construcciones con cero emisiones. La actualización más reciente del plan urbanístico de Londres establece que las nuevas construcciones deben ser carbono cero neto, y exige que los promotores muestren los cálculos de emisiones de carbono del ciclo de vida completo y qué medidas se han tomado para reducir estas emisiones. El enfoque principal en los últimos años ha sido mejorar la eficiencia energética de nuestros edificios con la introducción de una nueva legislación y un mayor enfoque en el carbono operativo en evaluaciones de sostenibilidad como BREEAM - Evaluación ambiental del establecimiento de investigación de edificios (BRE). Método - y LEED - Liderazgo en Energía y Diseño Ambiental. Debido a estas mejoras, el carbono incorporado ahora representa una mayor proporción de las emisiones de carbono y esto seguirá aumentando con el tiempo.

Una opción que podría producir beneficios considerables es especificar materiales con bajo contenido de carbono. Muchos materiales de la construcción tendrán Declaraciones de Producto Ambiental (EPD) que son Evaluaciones de Ciclo de Vida verificadas y deben, como mínimo, proporcionar información sobre el carbono incorporado al producto durante todo su proceso de elaboración.

Pero el mayor reto es la obligación de prever la demolición del edificio si riesgos medioambientales. Se debe considerar todo el ciclo de vida de un edificio, lo que significa diseñar para la demolición al comienzo del proceso de diseño. Esto podría significar la creación de conexiones simples y reversibles entre componentes mediante las cuales asegurarse de que los componentes no estén soldados o pegados, o incluso minimizando la cantidad de componentes y materiales diferentes utilizados en conjunto.

Es vital mantener un buen registro de información de todos sus materiales para que quien reciba el material al final del ciclo de vida del producto de construcción comprenda el producto cuando se transmita. Con el BIM se pueden marcar los elementos con sus propiedades estructurales, como el grado y el tamaño. Cuanto menor sea el número de materiales involucrados, más sencillo será este proceso y mayor probabilidad de que se logre la reutilización de estos productos.

De estas cuestiones se trata, desde una perspectiva práctica y profesional, en la guía práctica de la Edificación sostenible. Gestión energética de edificios.



PRELIMINAR

La edificación sostenible en 12 preguntas y respuestas.



1. ¿Qué es la edificación sostenible?

a. La edificación sostenible es una de las formas más eficaces de mejorar nuestras vidas y proteger el medio ambiente.