



CURSO/GUÍA PRÁCTICA DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

**Marcado europeo y Declaraciones
Ambientales de Productos de la
Construcción (DAPc)**





Índice

¿QUÉ APRENDERÁ?	22
Introducción	23
Innovación en materiales de construcción	23
PARTE PRIMERA	25
Introducción a los MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN: Mercado Europeo y Declaraciones Ambientales de Productos de la Construcción (DAPc).	25
Capítulo 1. Introducción a los MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN: Mercado Europeo y Declaraciones Ambientales de Productos de la Construcción (DAPc).	25
1. ¿Qué son los materiales de construcción?	25
2. Visión general del mercado europeo "CE"	27
3. Importancia de las DAPc y el mercado europeo	27
4. Introducción a las Declaraciones Ambientales de Productos de la Construcción (DAPc)	27
Capítulo 2. El Mercado Europeo en Materiales de Construcción	29
1. Propósito y aplicabilidad	29
2. Proceso de obtención	29
Evaluación del producto	29
Verificación por parte de un organismo notificado	29
Documentación	30
Marcado del producto	30
3. Normativas asociadas	30
4. Caso práctico: Obtención del mercado europeo para un nuevo tipo de cemento	30
Capítulo 3. Declaraciones Ambientales de Productos de la Construcción (DAPc)	32
1. Definición y propósito	32
2. Componentes clave de las DAPc	32
3. El proceso de elaboración de una DAPc	33
4. Caso práctico: Creación de una DAPc para un material aislante eco-friendly	33
Capítulo 4. Relevancia Ambiental de Productos de la Construcción	34
1. Impacto ambiental de los materiales de construcción	34
Extracción de Materias Primas	34
Procesamiento y Fabricación	34
Transporte	34
Uso y Mantenimiento	34
Fin de la Vida	34
2. Beneficios de las DAPc en la gestión ambiental	35
Transparencia	35
Toma de Decisiones Informadas	35
Promoción de la Sostenibilidad	35
Reducción del Impacto Ambiental	35
3. Caso práctico: Análisis comparativo del impacto ambiental de dos tipos de	



ladrillos basado en sus DAPc _____	35
Capítulo 5. Aplicación Práctica en el Mercado Europeo _____	37
1. Importancia de las DAPc y el mercado europeo en el comercio _____	37
Estandarización y Conformidad _____	37
Transparencia y Credibilidad _____	37
Facilitación del Comercio _____	37
2. Ventajas competitivas _____	38
Diferenciación en el Mercado _____	38
Acceso a Nuevos Mercados _____	38
Reducir Riesgos _____	38
Mejora de la Reputación _____	38
3. Caso práctico: Introducción exitosa de un material de construcción sostenible en el mercado europeo _____	38
Capítulo 6. Interpretación y Uso de las DAPc _____	40
1. Lectura y comprensión de una DAPc _____	40
Fase del Ciclo de Vida _____	40
Indicadores Ambientales _____	40
Unidades de Medida _____	40
Referencias y Normas _____	41
2. Uso de DAPc en decisiones de diseño y construcción _____	41
Cumplimiento de Normativas _____	41
Certificaciones de Sostenibilidad _____	41
Comunicación y Marketing _____	41
3. Caso práctico: Diseño de un edificio sostenible basado en las DAPc de sus materiales _____	41
Capítulo 7. Retos y Futuro del Mercado Europeo y las DAPc _____	43
1. Desafíos actuales en la implementación _____	43
2. Innovaciones y tendencias emergentes _____	44
Digitalización y Automatización _____	44
Integración de la Economía Circular _____	44
Más Allá del Impacto Ambiental _____	44
3. Caso práctico: Superando obstáculos en la obtención del mercado europeo _____	44
PARTE SEGUNDA _____	46
Materiales de la construcción. _____	46
Capítulo 8. Materiales básicos para la construcción. _____	46
1. Arena, grava y piedra. _____	46
a. Arena _____	46
b. Grava _____	47
c. Piedras _____	47
2. Trabajos en piedra. _____	48
a. Aplicaciones de la piedra. _____	48
1. Mampuesto y Mampostería _____	48
2. Sillares _____	48
3. Sillarejos _____	49
b. Tipos de piedra y sus usos. _____	49
Granito, Calizas, Areniscas y Cuarzitas _____	49
Pizarras _____	50
Mármoles _____	50
3. Trabajos en madera. _____	50



a. Áreas de trabajo en madera en la construcción	51
1. Estructuras de Madera	51
2. Fachadas y Revestimientos	51
3. Encofrados	51
4. Entibaciones y Apeos	51
5. Solados	51
6. Elementos Decorativos	51
b. Partes de la madera	52
c. Características de la madera	53
Contenido de Agua	53
Dureza	53
Hendibilidad	53
Defectos de la Madera	53
d. Variaciones de la madera	54
Enmohecimiento	54
Pudriciones	54
Galerías de Insectos	54
Secado de la Madera	54
e. Clases de madera	55
Maderas Coníferas o Resinosas	55
Maderas Frondosas	55
f. Formas de comercializar la madera	55
Vigas y Viguetas	56
Tablones	56
Listones	56
Tablas	56
Tarimas	56
Latas y Chapas	56
g. Derivados de la Madera	56
Tableros Contrachapados	56
Madera Laminada	56
Madera Comprimida	56
Tableros de Fibra	56
Tableros de Partículas	57
Tableros en Plástico Estratificado	57
h. Las calidades de la madera en la construcción ecológica de madera en altura.	57
Certificaciones Forestales Sostenibles	57
Densidad y Resistencia Mecánica	57
Baja Humedad	58
Tratamientos para la Resistencia a Insectos y Hongos	58
Calidad de Superficie	58
Durabilidad	58
Trazabilidad y Certificaciones Ecológicas	58
Adaptabilidad	58
Aislamiento Térmico y Acústico	58
Reciclabilidad y Reutilización	58
4. Trabajos en hierro y otros metales.	59
a. Características comunes de los metales más utilizados en la construcción	59
Brillo	59
Buena Conductividad Térmica	59
Buena Conductividad Eléctrica	59
Ductilidad	59
Maleabilidad	59
Resistencia Mecánica	59
Resistencia a la Corrosión	60
Peso Ligero	60
Conductividad Eléctrica y Térmica	60
Reciclabilidad	60
b. Hierro y sus aplicaciones comunes en la construcción	60



Perfil I (IPN e IPE)	60
Perfil HEB	60
Perfil UPN	61
Perfil L y LD	61
Perfil T y TD	61
Redondos	61
Rectangulares y Pletinas	61
Plano Ancho	61
Chapas	61
c. Aluminio	62
Resistencia a la Corrosión	62
Ligereza	62
Anodizado	62
Facilidad de Trabajo	62
Desventajas Mecánicas	62
Aleaciones	62
Procesos de Fabricación	62
d. Cobre	63
Conductividad	63
Ductilidad y Maleabilidad	63
Resistencia a la Corrosión	63
Aleaciones de Cobre	63
Bronce	63
Bronces de Aluminio	64
Latones	64
Aplicaciones Comunes	64
e. Metales y aleaciones de última generación aplicados a la construcción.	64
Acero de Alta Resistencia	64
Acero Inoxidable	64
Aluminio Ligero	64
Titanio	65
Vidrio y Acero Laminado	65
Paneles Compuestos de Aluminio	65
Materiales Compuestos Reforzados	65
Materiales Termoplásticos	65
Aleaciones de Níquel-Titanio (Nitinol)	65
Reciclaje y Materiales Sostenibles	65
5. Cristal y vidrio.	66
a. Cristal y vidrio	66
Vidrio de Seguridad	66
Vidrio Tintado	66
Vidrio de Control Solar	66
Vidrio de Baja Emisividad (Low-E)	66
Vidrio Aislante	67
Vidrio Autolimpiante	67
Vidrio de Privacidad	67
Vidrio Reflectante	67
b. Tendencias de última generación en vidrio para su uso en la construcción.	67
Vidrio inteligente	67
Vidrio fotovoltaico	67
Vidrio autorreparable	68
Vidrio de alto rendimiento térmico	68
Vidrio de seguridad avanzado	68
Vidrio anticontaminación	68
Vidrio de colores y decorativo	68
Vidrio ultrafino	68
Vidrio reciclado	68
Vidrio interactivo	69
6. Materiales artificiales diversos.	69



a. Piedra artificial	69
Características de la piedra artificial	69
Ventajas de la piedra artificial	69
Desventajas de la piedra artificial	70
b. Materiales artificiales de última generación para su uso en la construcción.	70
Hormigones de alto rendimiento (HAR)	70
Hormigones autocompactantes (HAC)	71
Hormigones con fibras	71
Materiales de cambio de fase (PCM)	71
Materiales compuestos avanzados	71
Vidrios inteligentes	71
Aislamientos avanzados	71
Nanomateriales	71
Hormigón translúcido	72
Materiales fotovoltaicos integrados	72

Capítulo 9. El mortero y el yeso. **73**

1. El mortero.	73
Tipo de aglomerante	73
Clase de arena	73
Cantidad de agua	73
Dosificación para fines específicos	74
Aditivos	74
Curado	74
2. El yeso.	74
3. Cal	75
4. Cemento.	76
a. El proceso de producción del cemento	76
b. Tipos de cemento	77
c. Características de los tipos de cemento de última generación.	78
Mayor resistencia inicial y final	78
Menor retracción	79
Alta durabilidad	79
Mejora de las propiedades químicas	79
Menor generación de calor	79
Mayor trabajabilidad	79
Reducción de las emisiones de CO2	79
Adiciones especiales	79
Control de calidad	80
5. Arenas.	80
6. Morteros especiales.	81
Morteros Cola	81
Morteros Monocapa	81
Morteros para Solados y Pavimentos	82
Morteros de Reparación Estructural	82
Morteros de Impermeabilización	82

Capítulo 10. El ladrillo en la construcción. **83**

1. El ladrillo en la Construcción: Conceptos Fundamentales	83
Aparejo y Disposición del Ladrillo	84
Juntas y Aditivos	84
2. Tabiquería y distribuciones interiores.	85
Definición de Distribución Interior	85
Materiales y Métodos	85
3. Tabiques de ladrillo cerámico	86



Elección del Tipo de Ladrillo y Dimensiones	86
Proceso de Construcción	86
Material Necesario	87
Medios Necesarios	87
Criterios de Aceptación	88
4. Tabiques de bloques de cemento	88
Medidas de Bloques de Cemento	88
Material Necesario	88
Rozas y Dificultades	89
5. Tabiques con paneles de escayola o yeso	89
Construcción de Paneles de Escayola o Yeso	89
Instalación de Paneles	90
Consideraciones sobre Fisuras	90
Medios Necesarios y Criterios de Aceptación	91
6. El bloque TERMOARCILLA	91
Características de la Termoarcilla	91
Ventajas de Utilizar Bloques de Termoarcilla	92
Aplicaciones Comunes	92
Capítulo 11. Cerámica. Baldosas cerámicas en la edificación.	94
1. La Cerámica en la Edificación: Baldosas Cerámicas	94
Características de la Cerámica	94
Ventajas de Utilizar Baldosas Cerámicas en la Edificación	95
Aplicaciones Comunes de las Baldosas Cerámicas	95
2. Clasificación de las baldosas cerámicas.	96
Baldosas de Tierra Cocida o Terracota	96
Azulejos o Baldosas de Pasta Roja y Pasta Blanca	96
Greses o Baldosas de Gres	96
Gres Porcelánico	97
Capítulo 12. Pinturas en la edificación.	98
1. Pinturas en la edificación.	98
Componentes	98
Clases de pinturas en la edificación.	99
Pintura a la cal	99
Pinturas al cemento	99
Pinturas al silicato	99
Pinturas plásticas	99
Esmaltes sintéticos	99
Pintura martelé	99
Pintura al barniz	99
Rendimiento por m2 por kg de pintura	100
2. Técnicas de pintura en la edificación	100
Temple Liso	100
Temple Picado	100
Pintura Plástica	101
Pintura a la Cal	101
Óleo	101
Esmalte	101
Barniz	101
3. Robotización de la pintura en la edificación	102
Automatización de la Aplicación de Pintura	102
Ventajas de la Robotización	102
Tipos de Robots de Pintura	102
Programación y Control	103
Mantenimiento	103



Costes y Rentabilidad _____	103
Capítulo 13. El instalador de la electricidad en la obra. _____	104
1. Materiales para el sistema eléctrico de la obra y tipología de lámparas _____	104
a. Materiales para el Sistema Eléctrico de la Obra _____	104
Cables eléctricos _____	104
Paneles de distribución _____	104
Interruptores y enchufes _____	104
Dispositivos de protección _____	104
Conduit y tuberías _____	105
Cajas de conexiones _____	105
Sistemas de puesta a tierra _____	105
b. Tipos de Lámparas _____	105
2. El instalador de la electricidad en la obra. Proceso de instalación eléctrica en una obra _____	106
Evaluación del sitio _____	106
Diseño eléctrico _____	106
Instalación de la infraestructura eléctrica _____	106
Montaje de paneles eléctricos _____	106
Conexión de equipos y sistemas _____	107
Pruebas y verificación _____	107
Mantenimiento y cumplimiento de normativas _____	107
3. La seguridad frente al rayo en los edificios _____	107
Pararrayos y sistema de puesta a tierra _____	107
Protección contra sobretensiones _____	108
Sistema de puesta a tierra del equipamiento eléctrico _____	108
Plan de seguridad para las personas _____	108
Inspecciones y mantenimiento _____	108
4. La red de tierra _____	109
Elementos de una red de tierra _____	109
Funciones y beneficios de una red de tierra _____	109
Mantenimiento y pruebas _____	110
5. Medidas para el control de sobretensiones _____	110
Dispositivos de protección contra sobretensiones (DPS) _____	110
Supresores de transitorios _____	110
Separación de circuitos _____	111
Protección de entrada de línea de datos _____	111
Educación y entrenamiento _____	111
Mantenimiento y pruebas _____	111
Evaluación de riesgos _____	111
6. Alumbrado de emergencia y seguridad en la edificación _____	112
Alumbrado de Emergencia _____	112
Seguridad en la Edificación _____	112
7. Local de contadores de electricidad del edificio _____	113
Ubicación y Diseño _____	113
Elementos y Equipamiento _____	114
Identificación y Organización _____	114
Acceso para Personal de Servicio _____	114
Cumplimiento Normativo _____	115
8. Instalación de ventilación mecánica en garajes _____	115
Diseño del Sistema _____	115
Selección de Equipos _____	115
Conductos de Aire _____	116
Control del Sistema _____	116
Seguridad _____	116
Mantenimiento _____	116



Cumplimiento Normativo	116
9. Instalación de detección y control de humos en garajes.	117
Evaluación de Riesgos y Normativas	117
Diseño del Sistema	117
Sistema de Detección de Humo	117
Sistemas de Control de Humo	117
Alarma y Evacuación	118
Pruebas y Mantenimiento	118
Capacitación y Simulacros	118
Cumplimiento Normativo	118
10. Eficiencia energética en las instalaciones de iluminación	119
Uso de Tecnología Eficiente	119
Sensores y Controles de Iluminación	119
Planificación de Diseño Lumínico	119
Gestión y Mantenimiento	120
Utilización de Luz Natural	120
Educación y Concienciación	120
Cumplimiento Normativo	120
11. Contribución fotovoltaica a la energía del edificio	120
Paneles Solares Fotovoltáicos	121
Generación de Electricidad	121
Consumo y Almacenamiento	121
Integración con la Red Eléctrica	121
Beneficios	122
12. Plan de mantenimiento preventivo del sistema eléctrico de la obra y posterior edificación	122
Documentación y Registro	122
Inspecciones Visuales Periódicas	122
Pruebas y Mediciones	123
Limpieza y Mantenimiento	123
Actualizaciones y Mejoras	123
Seguridad Eléctrica	123
Planificación de Contingencias	123
Cumplimiento Normativo	123
Registros y Documentación	124
Capítulo 14. Puertas. Normativa de calidad y seguridad en puertas.	125
1. La normativa de calidad y seguridad para puertas en edificaciones. UNE 85635	125
Seguridad	125
Resistencia y Durabilidad	125
Accesibilidad	126
Mantenimiento	126
Requisitos de Instalación	126
Uso Seguro	126
Marcado CE	126
2. Norma UNE 85635 - Puertas Industriales, Comerciales, de Garaje y Portones	126
PARTE TERCERA	128
El hormigón	128
Capítulo 15. Hormigón.	128
1. Causas principales que influyen en la uniformidad del hormigón. Variaciones en las Propiedades del Hormigón	128
a. Cambios en la Relación Agua/Cemento	128
Control Deficiente en la Dosificación de Agua	128
Evaporación del Agua de Amasado durante el Transporte	128



Variaciones de la Humedad de las Arenas y Gravas	128
b. Variaciones de las Dosificaciones de Agua	129
Cambios en las Distribuciones Granulométricas de los Materiales	129
Variaciones en las Propiedades de los Cementos y Aditivos	129
Variaciones en el Contenido de Aire	129
Deficiente Amasado del Hormigón	129
c. Variaciones en la Dosificación de las Materias Primas	129
Errores en la Precisión y Fidelidad de los Equipos de Medida	129
Errores de Dosificación con Sistemas Manuales o Automáticos	129
Variaciones Ambientales	129
d. Variaciones Procedentes de Ensayos Deficientes	130
En la Toma de Muestras	130
En la Confección de las Probetas	130
En el Curado	130
En el Refrentado	130
En la Rotura	130
2. La trazabilidad del hormigón. La codificación de los productos. La trazabilidad en la Instrucción de Hormigón Estructural.	130
a. Trazabilidad del Hormigón	131
Trazabilidad Interna y Externa	131
Descripción Funcional	131
b. Codificación de los Productos	131
Importancia de la Codificación	131
Normativas Oficiales	131
c. Trazabilidad en la Instrucción de Hormigón Estructural	131
3. Hormigón y el condicionante de temperatura verano / invierno.	132
Hormigón en Tiempo Cálido	132
Hormigón en Tiempo Frío	133
4. El hormigón celular	134
a. Características del Hormigón Celular	134
b. Aplicaciones del Hormigón Celular	134
c. Estructura del hormigón celular y ejemplos de aplicación.	135
Ejemplos de Aplicación	135
Densidad y Resistencia a la Compresión	136
Control del Confort, Acumulación de Calor y Enfriamiento	136
Coefficiente de Penetración de Calor	136
Análisis del Ciclo de Vida (ACV)	136
5. Hormigonado en frío.	137
Consideraciones Principales	137
Procedimiento	137
Ventajas y Desafíos	138
6. Rehabilitación y refuerzo de estructuras de hormigón	138
a. Técnicas de Rehabilitación y Refuerzo	138
Reparación de Grietas y Daños	138
Inyección de Resinas	139
Refuerzo con Fibra de Carbono (CFRP)	139
Refuerzo de Vigas y Columnas	139
Métodos de Postensado y Pretensado	139
Añadido de Nuevas Estructuras	139
b. Consideraciones Importantes	139
7. Reparación estructural de hormigón.	140
Proceso de Reparación Estructural de Hormigón	140
Refuerzo de Estructuras Mediante Recrecidos	141
Consideraciones Importantes	141
8. El hormigón reforzado con fibras	142
a. Hormigón mezclado con fibras.	142



b. ¿Cuáles son las ventajas de utilizar hormigón reforzado con fibras? _____	143
Prevención temprana de grietas. _____	144
Durabilidad y fuerza. _____	144
Ductilidad mejorada. _____	144
c. ¿Cuáles son las desventajas de usar hormigón reforzado con fibras? _____	144
Debe mezclarse con precaución. _____	144
Coste. _____	144
d. Tipologías del hormigón reforzado con fibras _____	145
Macrofibras sintéticas _____	145
Fibras de acero _____	145
Mezclas de acero y micro/macro _____	145
Fibras de vidrio _____	145
Fibras de celulosa _____	145
Coste reducido _____	145
Respetuoso con el medio ambiente _____	145
9. Refuerzos metálicos. _____	146
Tipos de Refuerzos Metálicos _____	146
Aplicaciones de Refuerzos Metálicos _____	146
Ventajas de los Refuerzos Metálicos _____	147
Consideraciones Importantes _____	147
10. Refuerzos de estructuras mediante sistemas de composite de fibras de carbono o aramidadas. _____	148
Fibras de Carbono _____	148
Fibras de Aramida _____	148
Fibras de Carbono Pretensadas _____	149
11. Postensado y pretensado de acero. _____	149
Pretensado de Acero _____	149
Postensado de Acero _____	150
12. Aplicación internacional en la aplicación de materiales compuestos en el refuerzo o rehabilitación de estructuras. _____	151
Canadá _____	151
Japón _____	151
Estados Unidos _____	151
Europa _____	152
13. La unión del refuerzo del CFRP (carbon fiber–reinforced polymer, carbon fiber–reinforced plastic) CFRP a la estructura. _____	152
Unión mediante Pegado _____	152
Conexiones Mecánicas _____	153
Capítulo 16. Técnicas de edificación para rehabilitar o reforzar una estructura de hormigón armado. _____	154
1. Alteraciones en las estructuras de hormigón armado que requieran de refuerzo. _____	154
Refuerzo con Materiales Compuestos (por ejemplo, CFRP o GFRP) _____	154
Refuerzo con Acero _____	154
Prestensado y Postensado de Acero _____	155
Inyección de Resinas Epoxi _____	155
Recalculo y Redistribución de Cargas _____	155
Reemplazo de Elementos Dañados _____	155
Protección contra Corrosión _____	155
Monitoreo y Mantenimiento Continuo _____	155
2. Clases de refuerzo. _____	156
a. Refuerzo Tradicional de Encolado de Bandas de Acero _____	156
b. Unión Lateral con Polímeros Reforzados con Fibras de Carbono (CFRP) _____	156
c. Técnicas Variadas _____	157
3. Ventajas y desventajas de las técnicas de refuerzo en el hormigón armado. _____	157
Ventajas _____	157



Desventajas	158
4. Clases de refuerzos.	159
a. Refuerzos activos y pasivos con láminas adheridas con resinas epoxídicas	159
b. Refuerzos en flexión	159
c. Refuerzos en cortante	159
5. Materiales para el refuerzo de estructuras de hormigón.	160
a. Adhesivo estructural a base de resinas epoxi.	160
b. Sistemas de refuerzo con pegado al hormigón de bandas de composite.	161
Materiales compuestos	161
Fibras de carbono	161
Matriz de resina epoxi	161
Otros tipos de fibras y matrices	162
Aplicación de material preconformado o tejidos	162
c. Fibras de vidrio.	162
d. Fibras de carbono. Laminados.	164
Fibras de carbono	164
Laminados de fibra de carbono (CFRP)	164
Hojas de tejido de fibra de carbono	164
e. Matrices de resinas poliméricas de epoxi, poliéster o vinilo.	165
Resina epoxi	165
Resina de poliéster	166
Resina de vinilo (poliéster insaturado reforzado con vinilo)	166
Funciones de la matriz en el material compuesto	166
PARTE CUARTA	167
Materiales poliméricos. Materiales geosintéticos de la construcción.	167
Capítulo 17. Materiales poliméricos. Materiales geosintéticos de la construcción.	167
1. Materiales geosintéticos de la construcción.	167
Polímeros	167
Geosintéticos	168
2. ¿Qué son los geosintéticos?	169
Separación de capas de suelo o materiales	169
Drenaje	169
Filtración	169
Protección	169
Refuerzo	169
3. Los plásticos como componentes principales en los geosintéticos.	170
4. Clasificación de los geosintéticos.	171
Geotextiles	171
Geomembranas	171
Georedes o Geomallas	172
Geodrenes	172
Geomantas	172
Geoceldas	172
Geocompuestos de Bentonita	172
5. ¿Qué son los geotextiles?	173
6. Geomembranas	174
a. Tipos de geomembranas según el proceso de fabricación	174
b. Tipos de geomembranas según el polímero de su fabricación	174
Geomembranas de PVC plastificado	174
Geomembranas de polietileno de alta densidad (PEAD)	174
Geomembranas de polipropileno	174
Geomembranas de polietileno cloro sulfonado (PECS)	174



Geomembranas de hules sintéticos	175
c. Ventajas de las geomembranas sobre impermeabilizaciones con arcilla compactada	175
7. Georedes o geomallas	175
Georedes Biaxiales	176
Georedes Uniaxiales	176
Georedes Rígidas	176
Georedes Flexibles	176
8. Geodrenes o drenes prefabricados.	177
Núcleo de Poliestireno de Alto Impacto	177
Núcleo de Polietileno de Alta Densidad	178
Núcleos en forma de canastilla	178
Núcleos en forma de malla	178
9. Geomantas.	179
a. Funciones de las geomantas en la construcción	179
Reducción de la erosión	179
Protección del suelo	179
Estimulación de la germinación	179
Refuerzo de raíces	179
b. Tipos de geomantas	179
Mallas sintéticas delgadas	179
Mallas sintéticas gruesas sin fibras vegetales	180
Mallas sintéticas gruesas con fibras vegetales	180
Geomantas que refuerzan el sistema radicular	180
Geomantas con fibras de coco	180
10. Aplicaciones prácticas de materiales geosintéticos de la construcción.	180
Carreteras y viales	180
Construcciones ferroviarias	181
Obras hidráulicas	181
Drenajes (en zanja y drenes superficiales)	181
Muros de contención	181
Túneles	181
Depósitos líquidos, balsas y vertederos	181
11. Caso Práctico: La Implementación de Polímeros Geosintéticos en la Construcción de una Carretera	182
El Problema	182
La Solución: Polímeros Geosintéticos	182
Implementación y Resultados	183
Lecciones Aprendidas	183
12. Caso Práctico: Uso de Materiales Geosintéticos en la Creación de un Depósito para Reservas de Agua	183
El Desafío	183
La Propuesta: Materiales Geosintéticos	184
Implementación y Resultados	184
Lecciones Aprendidas	184
13. Caso Práctico: Recuperación de un Talud Inestable mediante el Uso de Geomantas	185
El Desafío	185
La Propuesta: Geomantas	185
Implementación y Resultados	186
Lecciones Aprendidas	186
14. Caso Práctico: Renovación Integral de Infraestructuras utilizando Materiales Geosintéticos	186
Desafíos y Soluciones Propuestas usando Materiales Geosintéticos	186
Carreteras y viales	186
Construcciones ferroviarias	187



Obras hidráulicas	187
Drenajes (en zanja y drenes superficiales)	187
Muros de contención	187
Túneles	187
Depósitos líquidos, balsas y vertederos	187
Resultados y Conclusión	187
Lecciones Aprendidas	188

Capítulo 18. Materiales sintéticos y compuestos en la construcción. 189

1. Materiales sintéticos y compuestos en la construcción.	189
Alta resistencia y rigidez	189
Peso ligero	189
Durabilidad	190
Bajo mantenimiento	190
Diseño flexible	190
Resistencia a la fatiga	190
Buena relación resistencia-peso	190
Facilidad de fabricación	190
2. Fibras sintéticas (Fibras de Vidrio; Fibras Orgánicas (Aramida); Fibras de Carbono).	191
Fibras de Vidrio	191
Fibras Orgánicas (Aramida)	191
Fibras de Carbono	191
3. Fibras de carbono	192
Orientación del polímero precursor por estiramiento	192
Orientación por hilado	192
Orientación durante la grafitización	193
4. Laminados de fibras de carbono utilizados para reforzar estructuras de hormigón	193
Fibras unidireccionales	193
Tejidos de fibras de carbono (TFC)	193
5. Fibras de vidrio	193
Tipos de vidrio	194
Propiedades mecánicas	194
Diámetro de las fibras	194
Deterioro mecánico	194
Aplicaciones	194
6. Fibras Orgánicas. Fibras de Aramida.	195
Estructura molecular	195
Tipos de Kevlar	195
Estabilidad térmica	195
Fotodegradación	195
7. Resinas. Adhesivos epoxi	196
Perfecta adherencia	196
Largo tiempo abierto	196
Cohesión y adherencia	196
Posibilidad de elastificación	196
Baja retracción y fluencia	197
Tixotropía	197
8. Características de materiales compuestos.	197
a. Resistencia térmica	197
b. Elasticidad	197
c. Resistencia	198
9. Caso Práctico: Reforzamiento y Construcción de Complejo Empresarial utilizando Materiales Sintéticos y Compuestos	198
Desarrollo y Aplicaciones	199



Fibras de Carbono	199
Fibras de Vidrio	199
Fibras Orgánicas – Aramida	199
Resinas - Adhesivos Epoxi	199
Componentes Internos	199
Resultados	199
Lecciones Aprendidas	200

PARTE QUINTA **201**

Declaraciones Ambientales de Productos de la Construcción (DAPc) **201**

Capítulo 19. Declaraciones ambientales de producto y la certificación ambiental. **201**

1. Declaraciones Ambientales de Productos de la Construcción (DAPc) UNE-EN

15804. **201**

Objeto y Campo de Aplicación	201
Fases del Ciclo de Vida	201
Indicadores Ambientales	202
Información Obligatoria y Voluntaria	202
Verificación	202
Presentación de la Información	202
Periodo de Validez	202

2. DAP según UNE-EN 15804 **203**

Tipos de Ecoetiquetas Ambientales	203
Alcance de las DAP	203
Normativa y Estándares Relacionados	204
Comités y Grupos de Trabajo Relevantes	204

3. Caso Práctico: "EcoBuild Solutions": Compromiso con la Sostenibilidad **204**

1. Declaraciones Ambientales de Productos de la Construcción (DAPc) UNE-EN 15804	205
2. Cumplimiento con Normativas UNE de Sostenibilidad en la Construcción	205
3. Adherencia al Catálogo de Normas ISO de Sostenibilidad de Edificios	205

4. Caso Práctico: "GreenTech Industries" y su Compromiso con la Sostenibilidad a través de las DAP **206**

1. Definición de DAP (EPD)	206
2. Cumplimiento con Normas Internacionales: ISO y CEN	206
3. Implementación de DAP con el programa EPD en Productos Fabricados	207

5. Caso Práctico: Incorporación de las DAP **207**

1. Definición de DAP (EPD)	208
2. Principales características de una DAP	208
3. Verificación y validez de una DAP	208
4. Contenido de un DAP para el producto	208

6. Caso Práctico: DAP en "PreFab Green Concrete Solutions" **209**

Ventajas del DAP	210
Ejemplo Práctico de Oferta	210

7. Caso Práctico: Implementación de DAP para Paneles de Hormigón Armado **211**

Desarrollo del DAP	211
Beneficios y Aplicaciones	212

8. Caso Práctico: Implementación de DAP para Plancha de Aislamiento Térmico de Espuma de Poliestireno Extruido (XPS) **212**

1. Información relacionada con el programa	213
2. Información relacionada con el producto	213
3. Información relacionada con el desempeño ambiental	213
4. Interpretación de los resultados	213
5. Diferencias respecto a versiones anteriores de la DAP	213
6. Verificación	214



7. Referencias	214
9. Caso Práctico: Implementación de DAP para Barras Corrugadas de Acero No Aleado	214
1. Información general	214
2. Producto	215
3. Análisis de ciclo de vida	215
4. Verificación	215
10. Caso Práctico: Implementación de DAP para Cemento Blanco Tipo II	216
1. Información general	216
2. Producto	216
3. Análisis de ciclo de vida	216
4. Verificación	217
PARTE SEXTA.	218
Casos prácticos de MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN: Mercado Europeo y Declaraciones Ambientales de Productos de la Construcción (DAPc).	218
Capítulo 20. Casos prácticos de MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN: Mercado Europeo y Declaraciones Ambientales de Productos de la Construcción (DAPc).	218
Caso Práctico 1: MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN - El desafío de un fabricante de ventanas de PVC para cumplir con el Mercado Europeo	218
Causa del Problema	218
Soluciones	219
Contratación de Consultores Especializados	219
Auditoría Interna	219
Implementación de Cambios	219
Elaboración de DAPc	219
Consecuencias	219
Lecciones Aprendidas	220
Caso Práctico 2: MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN - El dilema de los azulejos ecológicos y su DAPc en una pyme portuguesa	221
Causa del Problema	221
Soluciones	221
Formación Interna	221
Recopilación de Datos	221
Software Especializado	221
Consecuencias	221
Resultados de las Medidas Adoptadas	222
Lecciones Aprendidas	222
Caso Práctico 3: MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN - "BetonGreen": Innovación en concreto sostenible y su camino hacia el Mercado Europeo y DAPc	223
Causa del Problema	223
Soluciones	223
Investigación y Desarrollo (I+D)	223
Partnerships con Universidades	223
Asesoramiento Legal y Técnico	223
Pruebas Piloto	223
Consecuencias	223
Resultados de las Medidas Adoptadas	224
Lecciones Aprendidas	224
Caso Práctico 4: MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN: Tejas Sostenibles y la lucha por su Aceptación en el Mercado Europeo	225
Causa del Problema	225
Soluciones	225
Verificación de Calidad	225



Campañas de Sensibilización	225
Colaboraciones Estratégicas	225
Certificaciones y DAPc	225
Consecuencias	225
Resultados de las Medidas Adoptadas	226
Lecciones Aprendidas	226

Caso Práctico 5: MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN: Innovación en Ladrillos y la Burocracia Europea **227**

Causa del Problema	227
Soluciones	227
Consultoría Especializada	227
Mejoras en el Producto	227
Lobby y Abogacía	227
DAPc Detallada	227
Consecuencias	227
Resultados de las Medidas Adoptadas	228
Lecciones Aprendidas	228

Caso Práctico 6: MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN: Azulejos Ecológicos y la Importancia de las DAPc Adecuadas **229**

Causa del Problema	229
Soluciones	229
DAPc Rigurosa	229
Demostraciones en Vivo	229
Certificaciones Adicionales	229
Marketing Educativo	229
Consecuencias	229
Resultados de las Medidas Adoptadas	230
Lecciones Aprendidas	230

Caso Práctico 7: MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN: Implementación de Estructuras de Bambú en la Construcción Urbana de Francia **231**

Causa del Problema	231
Soluciones	231
DAPc Integral	231
Seminarios y Talleres	231
Construcción de un Proyecto Piloto	231
Colaboración con Universidades	231
Consecuencias	232
Resultados de las Medidas Adoptadas	232
Lecciones Aprendidas	232

Caso Práctico 8: MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN: El Desafío de Introducir Plásticos Reciclados en la Construcción de Carreteras de Alemania **233**

Causa del Problema	233
Soluciones	233
Obtención de DAPc	233
Ensayos en Laboratorio	233
Proyecto Piloto	233
Colaboración con Asociaciones de Construcción	233
Consecuencias	234
Resultados de las Medidas Adoptadas	234
Lecciones Aprendidas	234

Caso Práctico 9: MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN: Desarrollo de un Adhesivo Eco-Amigable para Baldosas y su Entrada al Mercado Francés **235**

Causa del Problema	235
Soluciones	235
DAPc y Mercado Europeo	235
Demostraciones en Vivo	235
Muestras Gratuitas	235



Testimonios y Estudios de Caso _____	235
Consecuencias _____	236
Resultados de las Medidas Adoptadas _____	236
Lecciones Aprendidas _____	236
Caso Práctico 10: MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN: Desarrollo y Promoción de un Hormigón Sostenible en el Mercado Polaco _____	237
Causa del Problema _____	237
Soluciones _____	237
DAPc y Mercado Europeo _____	237
Alianzas Estratégicas _____	237
Campañas Publicitarias _____	237
Programa de Formación _____	237
Consecuencias _____	237
Resultados de las Medidas Adoptadas _____	238
Lecciones Aprendidas _____	238
Caso Práctico 11: MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN: La Adopción de Tejas Cerámicas Eficientes en el Mediterráneo _____	239
Causa del Problema _____	239
Soluciones _____	239
Obtención de DAPc y Mercado Europeo _____	239
Demostraciones en Sitio _____	239
Estrategia de Precios _____	239
Campañas de Marketing _____	239
Consecuencias _____	240
Resultados de las Medidas Adoptadas _____	240
Lecciones Aprendidas _____	240
Caso Práctico 12: MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN: Pavimentación Sostenible y Reciclable para Carreteras Urbanas _____	241
Causa del Problema _____	241
Soluciones _____	241
Obtención de DAPc y Mercado Europeo _____	241
Piloto en Ciudades Pequeñas _____	241
Alianzas con Organizaciones Ambientales _____	241
Estudios Independientes _____	241
Consecuencias _____	241
Resultados de las Medidas Adoptadas _____	242
Lecciones Aprendidas _____	242
Caso Práctico 13: MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN: Aislantes Ecológicos a Base de Fibras Naturales _____	243
Causa del Problema _____	243
Soluciones _____	243
Obtención de DAPc y Mercado Europeo _____	243
Demostraciones en Vivo _____	243
Garantía Extendida _____	243
Educación y Capacitación _____	243
Consecuencias _____	244
Resultados de las Medidas Adoptadas _____	244
Lecciones Aprendidas _____	244
Caso Práctico 14: MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN: Baldosas Cerámicas con Residuos Reciclados _____	245
Causa del Problema _____	245
Soluciones _____	245
Desarrollo de Producto _____	245
Obtención de DAPc y Mercado Europeo _____	245
Campañas de Marketing _____	245
Alianzas Estratégicas _____	245
Consecuencias _____	246



Resultados de las Medidas Adoptadas	246
Lecciones Aprendidas	246

Caso Práctico 15: MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN: La Adopción de Ladrillos Fabricados con Plástico Reciclado **247**

Causa del Problema	247
Soluciones	247
Investigación y Desarrollo	247
Obtención de Certificaciones	247
Seminarios y Talleres	247
Garantías Extendidas	247
Consecuencias	248
Resultados de las Medidas Adoptadas	248
Lecciones Aprendidas	248

Caso Práctico 16: MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN: Azulejos a partir de Vidrio Reciclado **249**

Causa del Problema	249
Soluciones	249
Reforzamiento de la Calidad	249
Certificación y Pruebas	249
Publicidad y Demostraciones	249
Alianzas con Diseñadores	249
Consecuencias	249
Resultados de las Medidas Adoptadas	250
Lecciones Aprendidas	250

Caso Práctico 17: MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN: Innovación en Madera Compuesta para Exteriores **251**

Causa del Problema	251
Soluciones	251
Educación y Formación	251
Muestras Gratuitas	251
DAPc y Mercado Europeo	251
Testimonios y Casos de Estudio	251
Consecuencias	251
Resultados de las Medidas Adoptadas	252
Lecciones Aprendidas	252

Caso Práctico 18: MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN: Ladrillos Transparentes y Eficientes **253**

Causa del Problema	253
Soluciones	253
Difusión de la Tecnología	253
Certificaciones de Seguridad	253
DAPc y Mercado Europeo	253
Proyectos Piloto	253
Consecuencias	253
Resultados de las Medidas Adoptadas	254
Lecciones Aprendidas	254

Caso Práctico 19: MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN: Tejas Sostenibles a Base de Residuos Plásticos **255**

Causa del Problema	255
Soluciones	255
Educación y Concienciación	255
Demostraciones de Durabilidad	255
Obtención de la DAPc	255
Partnerships	255
Consecuencias	255
Resultados de las Medidas Adoptadas	256
Lecciones Aprendidas	256



Caso Práctico 20: MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN: El Auge de la Piedra Sintética	257
Causa del Problema	257
Soluciones	257
Laboratorios Abiertos	257
DAPc y Mercado Europeo	257
Muestras y Pilotos	257
Consecuencias	257
Resultados de las Medidas Adoptadas	258
Lecciones Aprendidas	258
Caso Práctico 21: MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN: El Dilema de los Tejados Ecológicos	259
Causa del Problema	259
Soluciones	259
Educación y Taller	259
Lobbying y Regulaciones	259
DAPc y Mercado Europeo	259
Consecuencias	259
Resultados de las Medidas Adoptadas	260
Lecciones Aprendidas	260
Caso Práctico 22: MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN: La Apuesta por el Concreto Transparente	261
Causa del Problema	261
Soluciones	261
Investigación y Pruebas	261
Educación del Mercado	261
DAPc y Mercado Europeo	261
Consecuencias	261
Resultados de las Medidas Adoptadas	262
Lecciones Aprendidas	262
Caso Práctico 23: MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN: Azulejos Sostenibles a partir de Residuos Reciclados	263
Causa del Problema	263
Soluciones	263
Desarrollo Técnico	263
Certificaciones Ambientales	263
Campañas de Marketing y Sensibilización	263
Consecuencias	263
Resultados de las Medidas Adoptadas	264
Lecciones Aprendidas	264
Caso Práctico 24: MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN: Ladrillos Ecológicos a Base de Hongos	265
Causa del Problema	265
Soluciones	265
Investigación y Desarrollo	265
Validación a través de Pruebas Independientes	265
Educación y Sensibilización	265
Consecuencias	265
Resultados de las Medidas Adoptadas	266
Lecciones Aprendidas	266
Caso Práctico 25: MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN - Implementación de una Ventana Fotovoltaica Transparente en un Rascacielos Corporativo	267
Causa del Problema	267
Soluciones	267
Investigación de Proveedores	267
Simulación de Desempeño Energético	267
Formación y Asesoramiento	267



Consecuencias	267
Resultados de las Medidas Adoptadas	268
Lecciones Aprendidas	268



¿QUÉ APRENDERÁ?



- Conceptos fundamentales sobre materiales de construcción.
- El significado y objetivos del mercado europeo en materiales de construcción.
- La relevancia de las Declaraciones Ambientales de Productos de la Construcción (DAPc).
- Cómo interpretar y utilizar las DAPc en proyectos constructivos.
- El impacto ambiental de los materiales de construcción.
- Beneficios y ventajas de la gestión ambiental a través de las DAPc.
- El proceso para obtener el mercado europeo para materiales de construcción.
- Normativas y regulaciones asociadas con el mercado europeo.
- Casos prácticos y aplicaciones reales del mercado europeo y DAPc.
- Estrategias para incorporar la sostenibilidad en la elección de materiales.
- Desafíos y soluciones en la implementación del mercado europeo y DAPc.
- Innovaciones y tendencias futuras en el ámbito de los materiales sostenibles y su certificación.
- Ventajas competitivas y comerciales de usar materiales con DAPc y mercado europeo.
- Recomendaciones para la toma de decisiones basadas en criterios ambientales y normativos.
- Herramientas y recursos adicionales para profundizar en el tema.



Introducción



Innovación en materiales de construcción

La revolución digital está ganando impulso en la industria de la construcción, donde ya tenemos realidad virtual, BIM, gestión de proyectos y más. El avance tecnológico empuja la fabricación de materiales de la construcción a otro nivel que está cambiando cada día.

Muchos de los materiales de construcción tienen un impacto adverso en el medio ambiente. Así que los ingenieros han investigado sobre la adopción de nuevos materiales de construcción que pueden ser una alternativa y ser utilizados en la construcción para aislar su impacto negativo.

Debido al aumento del cambio climático, la reducción de carbono se está convirtiendo en una preocupación importante en el sector de la construcción. Muchos fabricantes ya han tomado medidas para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero con nuevos productos y métodos de investigación.

Todo el material de construcción que tuvo un impacto negativo en el medio ambiente ha llevado a innovaciones de construcción sostenibles que reducirán la producción de dióxido de carbono, junto con la mejora de la durabilidad del edificio y la reducción de las facturas de energía.

Algunos materiales de construcción innovadores pueden ayudar a revolucionar la industria de la construcción y ayudarnos a construir un futuro sostenible de proyectos.

Los materiales utilizados actualmente son más duraderos que el cemento o los ladrillos tradicionales. Todos los materiales de construcción innovadores se centran ahora en el aspecto de sostenibilidad de la conservación del medio ambiente y en la salud de los ocupantes.

Los nuevos materiales de construcción como la madera translúcida, el hormigón autocurativo, el hormigón emisor de luz y los ladrillos purificadores de aire



pueden reducir el uso de materiales, disminuir el consumo de energía del entorno construido y / o mejorar el clima interior de los edificios.

Están surgiendo nuevos tipos de materiales de construcción. Algunos materiales nuevos son más sostenibles que las alternativas existentes, otros son más fuertes que la alternativa u ofrecen funcionalidades completamente nuevas de un material conocido.

La hidrocerámica es un nuevo material que está hecho de arcilla e hidrogel para lograr un efecto de enfriamiento en los interiores de los edificios, lo que reduce la temperatura interior en 6 grados centígrados. El hidrogel absorbe hasta 500 veces su peso, lo que reduce la temperatura durante el verano.

Los ladrillos purificadores del aire (Breathe Bricks) pueden recoger las partículas contaminadas en el aire y luego liberar aire filtrado. Este ladrillo está diseñado para ser parte del sistema de ventilación del edificio. Es una tecnología que se puede aplicar a los procesos de construcción que se configuran en la pared con una ventana y un sistema de enfriamiento.

El cemento hidrófobo también se conoce como cemento iluminador y cemento generador de luz. Este tipo de cemento atrapa la luz del sol durante el día y se libera por la noche, creando una superficie brillante que influirá en la construcción de carreteras. Este cemento es más duradero que el cemento convencional y dura mucho más de 30 años.

Se cree que la seda de araña artificial es 340 veces más fuerte y más robusta que el acero y será la próxima tendencia de material sostenible. La impresión 3D con seda de araña ha cambiado los proyectos de construcción que se llevan a cabo y crea un producto hecho de agua, sílice y celulosa que lo hace más resistente que los componentes de acero.

Otro material de construcción innovador conocido como hormigón autocurativo, consiste en esporas vivas y cápsulas de agua que pueden curar las grietas. A menudo se usa para túneles, puentes y edificios para ahorrar mantenimiento.

El material de construcción del edificio traerá muchas innovaciones en el método tradicional de procesamiento del cemento o fabricación de ladrillos para la construcción de componentes. El BIM tendrá mucho que decir en el proceso de construcción.

Del proceso de evolución de los materiales de la edificación y de su control de calidad se trata de un modo práctico y profesional en la guía de materiales de construcción. Mercado europeo y Declaraciones Ambientales de Productos de la Construcción (DAPc).



PARTE PRIMERA

Introducción a los MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN: Mercado Europeo y Declaraciones Ambientales de Productos de la Construcción (DAPc).

Capítulo 1. Introducción a los MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN: Mercado Europeo y Declaraciones Ambientales de Productos de la Construcción (DAPc).



1. ¿Qué son los materiales de construcción?