

Guia docent

310031 - 310031 - Construcció VII

Última modificació: 02/04/2020

Unitat responsable: Escola Politècnica Superior d'Edificació de Barcelona
Unitat que imparteix: 753 - TA - Departament de Tecnologia de l'Arquitectura.

Titulació: **Curs:** 2020 **Crèdits ECTS:** 4.0
Idiomes: Català, Castellà

PROFESSORAT

Professorat responsable: Gibert Armengol, Vicente

Altres: Avellaneda Lopez, Alina
Gibert Armengol, Vicente
Pascual Mo, Jordi
Royano García, Verónica

COMPETÈNCIES DE LA TITULACIÓ A LES QUALS CONTRIBUEIX L'ASSIGNATURA

Específiques:

1. FE-11 Capacitat per a elaborar manuals i plans de manteniment i gestionar la seva implantació en l'edifici

Transversals:

2. SOSTENIBILITAT I COMPROMÍS SOCIAL - Nivell 3: Tenir en compte les dimensions social, econòmica i ambiental en aplicar solucions i dur a terme projectes coherents amb el desenvolupament humà i la sostenibilitat.

METODOLOGIES DOCENTS

Les hores d'aprenentatge dirigit consisteixen en:

- Classes teòriques (grup gran) en les que el professorat fa una exposició per introduir els objectius d'aprenentatge generals relacionats amb els conceptes bàsics de la matèria. També promou la implicació de l'estudiantat en el seu aprenentatge, intercalant preguntes i/o exercicis pràctics, motivant una participació activa a l'aula. S'utilitza material de suport que està disponible per a l'estudiantat mitjançant ATENEA: programació del curs, presentacions en PDF dels arxius PowerPoint projectats a classe i bibliografia recomanada.
- Classes pràctiques (grup mitjà) en les que l'estudiantat treballa en grups d'entre 3 i 5 membres mitjançant la resolució d'exercicis relacionats amb els objectius específics d'aprenentatge de cadascun dels continguts de l'assignatura. En aquests treballs s'aplica la competència transversal de Sostenibilitat i Compromís Social mitjançant la incorporació d'aquests conceptes en la seva temàtica.
- Activitats dirigides en les que l'estudiantat treballa en grups d'entre 3 i 5 membres, fora de l'aula i resolent un problema o exercici que requereix incorporar de forma seqüencial els conceptes tractats en les classes teòriques i pràctiques al llarg del curs. Les activitats es realitzen tant en hores presencials com fora de l'aula.
- L'aprenentatge autònom es limita a assimilar i interioritzar els temes de les classes teòriques i a les lectures recomanades, així com a la recerca i l'ús dels aplicatius informàtics relacionats amb el manteniment i la seva gestió.

OBJECTIUS D'APRENTATGE DE L'ASSIGNATURA

En acabar l'assignatura, l'estudiant o estudianta ha de ser capaç de:

- Interpretar i analitzar el cicle de vida dels elements i dels diferents subsistemes constructius que conformen els edificis.
- Identificar i interpretar la legislació relacionada amb els àmbits del manteniment.
- Analitzar i deduir/distingir les tipologies d'intervenció més adequades per a la conservació del patrimoni immobiliari de nova planta des de les fases de disseny/projecte i el construït.
- Desenvolupar manuals d'ús, programar plans de manteniment i gestionar la seva implantació en un edifici.

HORES TOTALES DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

Tipus	Hores	Percentatge
Hores aprenentatge autònom	60,0	60.00
Hores grup gran	20,0	20.00
Hores grup mitjà	10,0	10.00
Hores activitats dirigides	10,0	10.00

Dedicació total: 100 h

CONTINGUTS

BLOC 1: CONTEXTUALITZACIÓ

Descripció:

En aquest bloc es treballa:

- Introducció al Manteniment: discussió sobre el procés edificatori; visió del manteniment en altres sectors; concepte de manteniment; procés d'envelliment dels edificis; marc legislatiu; oportunitats del sector.
- Disponibilitat del Producte Edifici: conceptes de durabilitat, fiabilitat, mantenibilitat i disponibilitat; identificació dels principals agents de degradació; concepte de fallada i anàlisi de les seves conseqüències (avaria); evolució de la taxa de fallada al llarg del temps.
- Estudi del Cicle de Vida de l'Immoble: etapes del cicle de vida; conceptes de cost del cicle de vida, vida útil i substitucions; metodologia per estimar la vida útil (ESL) i els valors de referència (RSL); definició i aplicació dels factors modificadors.

Objectius específics:

Prendre consciència de la necessitat del manteniment en edificació i valorar els avantatges de la seva planificació.

Identificar i interpretar la legislació relacionada amb els àmbits del manteniment.

Identificar els elements crítics d'un edifici des del punt de vista de la durabilitat, la fiabilitat i la mantenibilitat.

Identificar les amenaces que afavoreixen la degradació dels edificis.

Interpretar i analitzar el cicle de vida dels elements i dels diferents subsistemes constructius que conformen els edificis.

Calcular la vida útil estimada dels elements que componen un edifici i el número de cops que s'hauran de substituir al llarg del temps.

Activitats vinculades:

Classes d'explicació teòrica.

Avaluació 1. Prova parcial individual d'avaluació contínua (blocs 1 i 2).

Avaluació 2. Prova final individual d'avaluació contínua (blocs 1, 2 i 3).

Pràctica 1. Prova per grups sobre el Cicle de Vida dels Edificis.

Activitat Dirigida. Prova per grups d'avaluació contínua en format presencial i no presencial, sobre l'Anàlisi d'un Subsistema Constructiu o Instal·lació de l'Edifici.

Dedicació: 32h

Grup gran/Teoria: 7h

Grup mitjà/Pràctiques: 2h

Activitats dirigides: 3h

Aprenentatge autònom: 20h

BLOC 2: ANÀLISI

Descripció:

En aquest bloc es treballa:

- Classificació i Identificació dels Edificis: principals usos d'un edifici i importància dels espais; estructuració de la informació d'un edifici; fragmentació i organització dels espais.
- Estratègies de Manteniment: introducció al manteniment d'edificis, tipologies i activitats; aportacions del CTE al manteniment; aplicació de criteris de mantenibilitat.

Objectius específics:

Identificar els diferents usos que es desenvolupen en un edifici.

Classificar els espais d'un edifici en funció del seu ús.

Identificar, analitzar i deduir/distingir les tipologies d'intervenció més adequades per a la conservació del patrimoni immobiliari de nova planta, des de les fases de disseny/projecte, i del construït.

Activitats vinculades:

Classes d'explicació teòrica.

Avaluació 1. Prova parcial individual d'avaluació contínua (blocs 1 i 2).

Avaluació 2. Prova final individual d'avaluació contínua (blocs 1, 2 i 3).

Pràctica 2. Prova per grups sobre Cadenes de Valor.

Activitat Dirigida. Prova per grups d'avaluació contínua en format presencial i no presencial, sobre l'Anàlisi d'un Subsistema Constructiu o Instal·lació de l'Edifici.

Dedicació: 30h

Grup gran/Teoria: 5h

Grup mitjà/Pràctiques: 2h

Activitats dirigides: 3h

Aprenentatge autònom: 20h

BLOC 3: DESENVOLUPAMENT

Descripció:

En aquest bloc es treballa:

- Disseny del Pla de Manteniment: conceptes de Llibre de l'Edifici i Pla de Manteniment; estructura del Llibre de l'Edifici; documents per a l'Ús i Manteniment; elaboració del Pla de Manteniment i eines per al seu desenvolupament.
- Gestió del Manteniment: introducció als Sistemes d'Informació; concepte de GMAO / CMMS i estructura modular; gestió operativa i supervisió del servei de manteniment; dades d'antecedents; exemples de GMAO i d'altres eines de gestió; integració BIM; models de gestió.

Objectius específics:

Desenvolupar manuals d'ús, programar plans de manteniment i gestionar la seva implantació en un edifici.

Activitats vinculades:

Classes d'explicació teòrica.

Avaluació 2. Prova final individual d'avaluació contínua (blocs 1, 2 i 3).

Pràctica 3. Prova per grups sobre el Pla de Manteniment i el Llibre de l'Edifici.

Pràctica 4. Prova per grups sobre GMAO / CMMS.

Activitat Dirigida. Prova per grups d'avaluació contínua en format presencial i no presencial, sobre l'Anàlisi d'un Subsistema Constructiu o Instal·lació de l'Edifici.

Dedicació: 34h

Grup gran/Teoria: 6h

Grup mitjà/Pràctiques: 4h

Activitats dirigides: 4h

Aprenentatge autònom: 20h

ACTIVITATS

PRÀCTICA 1. CICLE DE VIDA DELS EDIFICIS

Descripció:

La pràctica consisteix en l'anàlisi del cicle de vida d'un subsistema o element constructiu a elecció del professorat.

A l'inici de la pràctica es planteja l'enunciat i, tant el desenvolupament com la finalització es realitzen a l'aula, en grups de 3 a 5 estudiants i a la sessió destinada a tal efecte.

Un cop corregida, la pràctica podrà ser comentada amb el professor, a petició de l'estudiantat i en horari de permanències.

Objectius específics:

En finalitzar l'activitat, els estudiants han de ser capaços de:

- Analitzar el cicle de vida d'un subsistema o element constructiu.
- Aplicar la normativa per estimar la vida útil dels elements constructius i el número de substitucions per a un horitzó temporal determinat.
- Interpretar i valorar els resultats.
- Proposar estratègies per a optimitzar els actius disponibles en edificació.

Material:

Enunciat de la pràctica, guió de l'exercici i presentació del tema (PowerPoint - PDF) disponible a ATENEA.

Lliurament:

Resolució de l'exercici per part del grup d'estudiants.

La pràctica representa una part de l'avaluació contínua (2,5% de la nota final).

Competències relacionades:

02 SCS N3. SOSTENIBILITAT I COMPROMÍS SOCIAL - Nivell 3: Tenir en compte les dimensions social, econòmica i ambiental en aplicar solucions i dur a terme projectes coherents amb el desenvolupament humà i la sostenibilitat.

Dedicació: 2h

Grup mitjà/Pràctiques: 2h

PRÀCTICA 2. CADENES DE VALOR

Descripció:

La pràctica consisteix en l'anàlisi d'un subsistema o element constructiu, a elecció del professorat, des del punt de vista de la seva durabilitat i funcionalitat.

A l'inici de la pràctica es planteja l'enunciat i, tant el desenvolupament com la finalització es realitzen a l'aula, en grups de 3 a 5 estudiants i a la sessió destinada a tal efecte.

Un cop corregida, la pràctica podrà ser comentada amb el professor, a petició de l'estudiantat i en horari de permanències.

Objectius específics:

En finalitzar l'activitat, els estudiants han de ser capaços de:

- Descompondre un subsistema constructiu, instal·lació o element, identificant els diferents components de què en consta.
- Identificar i valorar el grau de criticitat de cada element o peça, des del punt de vista de la durabilitat i la funcionalitat.

Material:

Enunciat de la pràctica, guió de l'exercici i presentació del tema (PowerPoint - PDF) disponible a ATENEA.

Lliurament:

Resolució de l'exercici per part del grup d'estudiants.

La pràctica representa una part de l'avaluació contínua (2,5% de la nota final).

Dedicació: 2h

Grup mitjà/Pràctiques: 2h

PRÀCTICA 3. PLA DE MANTENIMENT I LLIBRE DE L'EDIFICI

Descripció:

La pràctica consisteix en redactar el pla de manteniment d'un edifici, o d'una part d'ell, per a l'elaboració del Llibre de l'Edifici. A l'inici de la pràctica es planteja l'enunciat i, tant el desenvolupament com la finalització es realitzen a l'aula, en grups de 3 a 5 estudiants i a la sessió destinada a tal efecte.

Un cop corregida, la pràctica podrà ser comentada amb el professor, a petició de l'estudiantat i en horari de permanències.

Objectius específics:

En finalitzar l'activitat, els estudiants han de ser capaços de:

- Identificar les parts de l'edifici que requereixen de manteniment.
- Relacionar les parts de l'edifici amb les activitats de manteniment necessàries per a garantir la seva durabilitat òptima.
- Generar calendaris de manteniment, distribuint les activitats de manteniment de forma iterativa segons una periodicitat o freqüència establerta.
- Estimar la valoració econòmica de les activitats de manteniment planificades.
- Elaborar el manual d'ús i manteniment de l'edifici i dels habitatges.
- Identificar els documents necessaris per a completar el Llibre de l'Edifici.

Material:

Enunciat de la pràctica, guió de l'exercici i presentació del tema (PowerPoint - PDF) disponible a ATENEA.

Lliurament:

Resolució de l'exercici per part del grup d'estudiants.

La pràctica representa una part de l'avaluació contínua (2,5% de la nota final).

Competències relacionades:

FE-11. FE-11 Capacitat per a elaborar manuals i plans de manteniment i gestionar la seva implantació en l'edifici

Dedicació: 4h

Grup mitjà/Pràctiques: 4h

PRÀCTICA 4. GMAO / CMMS

Descripció:

La pràctica consisteix en la simulació de la gestió del manteniment mitjançant un GMAO o CMMS.

A l'inici de la pràctica es planteja l'enunciat i, tant el desenvolupament com la finalització es realitzen a l'aula, en grups de 3 a 5 estudiants i a la sessió destinada a tal efecte.

Un cop corregida, la pràctica podrà ser comentada amb el professor, a petició de l'estudiantat i en horari de permanències.

Objectius específics:

En finalitzar l'activitat, els estudiants han de ser capaços de:

- Diagnosticar fallades a partir de la sol·licitud de manteniment d'un usuari.
- Identificar les activitats de manteniment necessàries per a resoldre una fallada i definir-les en una ordre de treball.
- Identificar els mitjans materials, auxiliars i de seguretat necessaris per a desenvolupar les activitats de manteniment d'una ordre de treball.
- Identificar la categoria professional del personal encarregat de l'execució de les activitats de manteniment i assignar ordres de treball.
- Estimar el temps d'execució i el cost aproximat de les ordres de treball.

Material:

Enunciat de la pràctica, guió de l'exercici i presentació del tema (PowerPoint - PDF) disponible a ATENEA.

Lliurament:

Resolució de l'exercici per part del grup d'estudiants.

La pràctica representa una part de l'avaluació contínua (2,5% de la nota final).

Competències relacionades:

FE-11. FE-11 Capacitat per a elaborar manuals i plans de manteniment i gestionar la seva implantació en l'edifici

Dedicació: 2h

Grup mitjà/Pràctiques: 2h

ACTIVITAT DIRIGIDA. ANÀLISI D'UN SUBSISTEMA CONSTRUCTIU O INSTAL·LACIÓ DE L'EDIFICI**Descripció:**

L'activitat dirigida consisteix en l'anàlisi complet d'un subsistema constructiu o instal·lació de l'edifici des del punt de vista de la seva durabilitat, fiabilitat i mantenibilitat. Es realitza en grups de 3 a 5 estudiants, està dividida en dos parts i cada una d'elles es lliurarà de forma parcial segons el calendari de l'assignatura, consultable des d'ATENEA.

Es realitzen un total de 5 sessions presencials, de les quals:

- En dos d'elles (una per a cada part de l'activitat dirigida) el professorat explica l'enunciat i orienta als grups d'estudiants per a la seva execució.
 - Dos més (una per a cada part de l'activitat dirigida) seran sessions de seguiment, en les quals els grups d'estudiants explicaran al professorat la feina desenvolupada i el professorat la revisarà i els orientarà per a la seva correcta execució, si s'escau.
 - Una sessió final en la que els estudiants defensaran oralment i davant dels seus companys les dos parts del treball lliurat.
- Cada grup desenvolupa el treball de forma autònoma i pot sol·licitar tutories al professorat en les hores d'activitat dirigida no presencials.

Un cop corregits els treballs, podran ser comentats amb el professor, a petició de l'estudiantat i en horari de permanències.

Objectius específics:

En finalitzar l'activitat, els estudiants han de ser capaços de:

- Identificar les parts de l'edifici i descompondre'l mitjançant esquemes jeràrquics.
- Identificar i valorar el grau de criticitat de cada element o peça, des del punt de vista de la mantenibilitat, la durabilitat i la fiabilitat.
- Proposar millores dels elements crítics vers la mantenibilitat, la durabilitat i la fiabilitat.

Material:

Enunciat de l'activitat dirigida, guió de l'exercici i presentació dels temes (PowerPoint - PDF) disponibles a ATENEA.

Lliurament:

Resolució de les dos parts de l'activitat dirigida per part del grup d'estudiants i defensa oral.

L'activitat dirigida representa una part de l'avaluació contínua (20% de la nota final).

Competències relacionades:

02 SCS N3. SOSTENIBILITAT I COMPROMÍS SOCIAL - Nivell 3: Tenir en compte les dimensions social, econòmica i ambiental en aplicar solucions i dur a terme projectes coherents amb el desenvolupament humà i la sostenibilitat.

Dedicació: 10h 20m

Activitats dirigides: 10h

Aprenentatge autònom: 0h 20m

AVALUACIÓ 1: PROVA PARCIAL INDIVIDUAL D'AVVALUACIÓ CONTÍNUA (BLOCS 1 I 2)

Descripció:

Realització individual a l'aula d'una prova amb una part dels conceptes indispensables dels blocs 1 i 2, que cobreixi tots els objectius específics d'aprenentatge dels temes tractats. Correcció per part del professorat.

Objectius específics:

En finalitzar l'activitat, els estudiants han de ser capaços de:

- Identificar i utilitzar correctament la terminologia i les tècniques aplicables a la conservació i el manteniment dels edificis.
- Identificar la normativa i reglamentació legal envers el manteniment.
- Definir criteris de conservació, manteniment i fiabilitat aplicables a l'entorn immobiliari.
- Analitzar edificis per a l'optimització del seu manteniment.
- Valorar, avaluar i criticar en base a criteris de mantenibilitat.
- Identificar i interpretar conflictes en projectes o edificis existents des de la vessant de la mantenibilitat.
- Interpretar les particularitats de les tipologies d'ús en edificis i dels serveis associats vers el seu manteniment.
- Identificar tipologies de manteniment i definir activitats.

Material:

Enunciat de la prova.

Lliurament:

Resolució de l'exercici per part de l'estudiant o estudianta.

Cas que l'estudiant sol·liciti la revisió de la prova, el professorat li facilitarà la correcció perquè compari amb els criteris d'avaluació emprats. L'estudiant disposarà de 20 dies, a partir de la data de publicació de les qualificacions per a sol·licitar la revisió de la prova.

La prova representa una part de l'avaluació contínua del 20% de la nota final.

Dedicació: 22h

Grup gran/Teoria: 2h

Aprenentatge autònom: 20h

AVALUACIÓ 2: PROVA FINAL INDIVIDUAL D'AVALUACIÓ CONTÍNUA (BLOCS 1, 2 I 3).

Descripció:

Realització individual a l'aula d'una prova amb la totalitat dels conceptes indispensables per a tots els continguts tractats al llarg del curs (blocs 1, 2 i 3), que cobreixi tots els objectius específics d'aprenentatge dels temes tractats. Correcció per part del professorat.

Objectius específics:

En finalitzar l'activitat, els estudiants han de ser capaços de:

- Tot allò esmentat vers l'Avaluació 1.
- Elaborar Llibres de l'Edifici.
- Redactar i gestionar plans de manteniment.

Material:

Enunciat de la prova.

Lliurament:

Resolució de l'exercici per part de l'estudiant o estudianta.

Cas que l'estudiant sol·liciti la revisió de la prova, el professorat li facilitarà la correcció perquè compari amb els criteris d'avaluació emprats. Al final del curs es donarà a conèixer la data de revisió de la prova seguint el calendari lectiu i les indicacions de la Direcció de l'Escola.

La prova representa una part de l'avaluació contínua del 40% de la nota final.

Competències relacionades:

FE-11. FE-11 Capacitat per a elaborar manuals i plans de manteniment i gestionar la seva implantació en l'edifici 02 SCS N3. SOSTENIBILITAT I COMPROMÍS SOCIAL - Nivell 3: Tenir en compte les dimensions social, econòmica i ambiental en aplicar solucions i dur a terme projectes coherents amb el desenvolupament humà i la sostenibilitat.

Dedicació: 22h

Grup gran/Teoria: 2h

Aprenentatge autònom: 20h

SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

La qualificació final és la suma de les qualificacions parcials següents:

$Q_{\text{final}} (100\%) = Q_{\text{pct}} (60\%) + Q_{\text{pg}} (10\%) + Q_{\text{ad}} (20\%) + Q_{\text{pa}} (10\%)$

Essent:

Q_{final} : qualificació final (100%)

Q_{pct} : qualificació de proves dels continguts teòrics (60%) - Avaluacions 1 i 2.

Q_{pg} : qualificació de pràctiques en grup (10%) - Pràctiques 1, 2, 3 i 4.

Q_{ad} : qualificació de l'activitat dirigida (20%)

Q_{pa} : qualificació de la participació activa en aula (10%)

On:

$Q_{\text{pct}} (60\%) = Q_{\text{av1}} (20\%) + Q_{\text{av2}} (40\%)$

Q_{pct1} : qualificació Avaluació 1 (20%)

Q_{pct2} : qualificació Avaluació 2 (40%)

NORMES PER A LA REALITZACIÓ DE LES PROVES.

Avaluació continuada: Si no es realitza alguna de les activitats formatives, aquesta es considerarà com a no puntuada i no recuperable.

Participació activa en aula: Si no es participa significativament en les activitats formatives (tant en les classes de teoria, com en les pràctiques o en l'activitat dirigida), aquestes es consideraran com a activitats no puntuades i no recuperables.

Defensa de l'activitat dirigida: Per poder realitzar la defensa de l'activitat dirigida a final de curs, serà necessari el lliurament previ de les dos parts del treball. Si no es realitza la defensa, aquesta no serà avaluada.

BIBLIOGRAFIA

Bàsica:

- Orozco Sánchez, Teresa. Mantenimiento de edificios aplicando nuevas tecnologías. Antequera, Málaga: IC Editorial, DL 2015. ISBN 9788415994206.
- Martín Ezama, Luis. Gestión del mantenimiento en edificación. Albacete: Tatemono project, 2015. ISBN 9788494383403.
- Gibert Armengol, V. ... [et al.]. Mantenimiento de edificios 1. Barcelona: Escola Politècnica Superior d'Edificació de Barcelona, 2009.
- Barrett, Peter. Facilities management : toward best practice. Oxford: Blackwell Science, 1995.
- Boucly, François. Gestión del mantenimiento. Madrid: AENOR, 1999. ISBN 8481431605.

Complementària:

- González Fernández, Francisco Javier. Teoría y práctica del mantenimiento industrial avanzado. 3a ed. Madrid: Fundación Confemetal, 2009.
- Crespo Márquez, A. ; Moreu de León, P. ; Sánchez Herguedas, A. J. Ingeniería de mantenimiento: técnicas y métodos de aplicación a la fase operativa de los equipos. Madrid: AENOR, 2004. ISBN 848143390X.

RECURSOS

Altres recursos:

- AENOR. UNE-EN 13306: Mantenimiento. Terminología del mantenimiento. Madrid: Asociación Española de Normalización y Certificación. 2011. Dipòsit legal: M 11283:2011.
- AENOR. UNE-EN 13460: Mantenimiento. Documentos para el mantenimiento. Madrid: Asociación Española de Normalización y Certificación. 2009. Dipòsit legal: M 52853:2009.
- AENOR. UNE-EN 15221-4: Gestión de Inmuebles y Servicios de Soporte. Parte 4: Taxonomía, clasificación y estructuras en la gestión de inmuebles y servicios de soporte. Madrid: Asociación Española de Normalización y Certificación. 2012. Dipòsit legal: M 17865:2012.
- AENOR. UNE-EN 15331: Criterios para el diseño, la gestión y el control de servicios de mantenimiento de edificios. Madrid: Asociación Española de Normalización y Certificación. 2012. Dipòsit legal: M 7399:2012.
- AENOR. UNE-EN 15978: Sostenibilidad en la construcción. Evaluación del comportamiento ambiental de los edificios. Métodos de cálculo. Madrid: Asociación Española de Normalización y Certificación. 2012. Dipòsit legal: M 19528:2012.
- AENOR. UNE-EN 60706-2: Mantenibilidad. Parte 2: Requisitos y estudios de mantenibilidad durante la fase de diseño y desarrollo. Madrid: Asociación Española de Normalización y Certificación. 2009. Dipòsit legal: M 24549:2009.
- Espanya. Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación. Boletín Oficial del Estado. Madrid: BOE, 6 de noviembre de 1999, núm. 266, pp. 38925-38934.
- Espanya. Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. Boletín Oficial del Estado. Madrid: BOE, 28 de marzo de 2006, núm. 74, pp. 11816-11831.
- Institut Català d'Energia. Guia metodològica per a realitzar auditories energètiques. [en línia] Barcelona: Generalitat de Catalunya. [Consulta: 6 juliol 2017]. Disponible a:
- ISO. ISO 15686-1:2000 Buildings and constructed assets - Service life planning - Part 1: General principles. Suiza: International Organization for Standardization.
- ISO. ISO 15686-5:2008 Buildings and constructed assets - Service life planning - Part 5: Life-cycle costing. Suiza: International Organization for Standardization.
- AENOR. UNE-EN 15978:2012 Sostenibilidad en la construcción. Evaluación del comportamiento ambiental de los edificios. Métodos de cálculo. Madrid: Asociación Española de Normalización y Certificación. 2012. Dipòsit legal: M 19528:2012.
- IDAE. Guía Técnica de Mantenimiento de Instalaciones Térmicas. Madrid: Instituto para la Diversificación y el Ahorro de la Energía. 2007. Dipòsit Legal: M-8041-2007. ISBN: 978-84-96680-06-7.