



Manual de desconstrucció



Manual de desconstrucció



 INSTITUT
DE TECNOLOGIA
DE LA CONSTRUCCIÓ DE CATALUNYA



 Generalitat de Catalunya
Departament de Medi Ambient
Junta de Residus



 INSTITUT
DE TECNOLOGIA
DE LA CONSTRUCCIÓ DE CATALUNYA

 Generalitat de Catalunya
Departament de Medi Ambient
Junta de Residus

Manual de desconstrucció



Biblioteca de Catalunya DADES CIP

Manual de desconstrucció

ISBN: 84-393-3236-X

I. Catalunya. Junta de Residus

II. Institut de tecnologia de la construcció de Catalunya 1. Enderrocament 2. Indústria de la construcció -- Residus 3. Residus -- Recuperació 69.059.6

© Generalitat de Catalunya
Departament de Medi Ambient
Junta de Residus

1a. edició: novembre 1995
Producció Gràfica: RAIMON FLOS

Tiratge: 3.500 exemplars
ISBN: 84-393-3598-9
Imprès a: APSSA c/Roca Humbert, 26. 08907 l'Hospitalet de Llobregat.
Dipòsit Legal: B-28573/95

Índex

Introducció

- 1. Què és la desconstrucció7
- 2. El model de desconstrucció8
- 3. Accions, tècniques i participants9

1. El projecte d'execució de la desconstrucció

- 1.1 El projecte: Eina de definició de la desconstrucció11
- 1.2 El reconeixement previ12
- 1.3 La documentació del projecte13
 - 1.3.1 Descripció de les parts13

2. El procés d'execució de la desconstrucció

- 2.1 L'ordenació del procés17
 - 2.1.1 Els treballs previs17
 - 2.1.2 Les etapes19
- 2.2 L'execució material20
 - 2.2.1 Criteris prioritaris20
 - 2.2.2 Els treballs d'execució21
 - 2.2.2.1 Desmuntatge d'equips d'instal·lacions21
 - 2.2.2.2 Desmuntatge de materials de revestiment, acabat i decoració22
 - 2.2.2.3 Desmantellament d'instal·lacions22
 - 2.2.2.4 Desmuntatge de cobertes23
 - 2.2.2.5 Demolició d'envans i parets interiors24
 - 2.2.2.6 Demolició de parets de façana24
 - 2.2.2.7 Demolició d'elements de l'estructura25
 - 2.2.2.8 Tractament de sòls26
- 2.3 Els executors materials26

Il·lustracions29-39

Annexos41

- Annex 1 Resum del guió de la documentació d'un projecte d'execució43
- Annex 2 Avaluació del volum i de les característiques dels residus de construcció45
- Annex 3 Estat d'amidaments. Descomposició en capítols49
- Annex 4 Avaluació econòmica de les operacions de desconstrucció i reciclatge53
- Annex 5 Avaluació del pes dels residus per a la fixació de l'import de la fiança55
- Annex 6 DECRET 201/1994, de 26 de juliol, regulador dels enderroc i altres residus de la construcció57

Introducció



1. Què és la desconstrucció

Les creixents exigències de respecte al medi ambient aplicades en l'àmbit de la construcció promouen la recuperació i l'obtenció del màxim aprofitament dels materials i dels elements de les edificacions que s'enderroquen, de manera que es puguin tornar a incorporar a les edificacions per mitjà de processos de reciclatge o de reutilització.

La desconstrucció pretén disminuir l'impacte ambiental de les activitats del conjunt del sector, amb vista a:

- disminuir la quantitat de nous productes que s'hagin de fabricar, i
- reduir els volums de residus inerts que s'incorporen innecessàriament als abocadors.

La desconstrucció és el conjunt d'accions de desmantellament d'una construcció que fan possible un alt nivell de recuperació i d'aprofitament dels materials, amb la finalitat de reincorporar-los a les noves construccions.

En el procés de desconstrucció intervenen més participants diferents que en el procés d'enderroc habitual. Les accions de desmantellament també són més complexes: el decurs del procés s'assembla més al d'una construcció que al d'un enderroc massiu tradicional. En cap cas, però, el conjunt d'aquestes accions ha de comportar la reducció de la seguretat de les persones que duen a terme els treballs i la seguretat de la col·lectivitat.

L'objectiu del manual és assenyalar criteris generals i particulars que cal tenir en compte en l'execució material dels treballs, per fer-los compatibles amb la imprescindible seguretat del procés i que siguin respectuosos amb el medi ambient.

Tot i que no pretén ser un document que desenvolupi el recent Decret 201/1994, de 26 de juliol, regulador dels enderrocs i altres residus de la construcció, publicat en el Diari Oficial de la Generalitat de Catalunya núm. 1931, de 8 d'agost de 1994, els criteris que es proposen per a la redacció del projecte de desconstrucció i la seva execució són coherents i satisfan els preceptes que s'assenyalen en el Decret.

2. El model de desconstrucció

La desconstrucció no es defineix per mitjà d'un sol model. En realitat, admet diversos models i graus d'intensitat d'acord amb els objectius previstos i el context en què es produeix. El que sí que és comú a tots els models és, però, que la desconstrucció és un procés de desmuntatge gradual i selectiu, en el qual cal emprar diversos mètodes i tècniques de forma coordinada i complementària. Dependrà, doncs, del model triat.

Per aquestes raons, el que cal és definir quin és el model òptim de desconstrucció que s'ha de desenvolupar. És a dir, el model més adient per satisfer de manera equilibrada les exigències mediambientals, tot tenint en compte les possibilitats reals del nostre context tècnic i econòmic.

El model proposat per al nostre text no cerca l'aprofitament total de la construcció que s'hagi de desmantellar; aquest criteri és poc més que una entelèquia. El model proposat pretén assolir:

- un valor alt d'aprofitament dels materials i dels elements constituents de la construcció que s'ha de desfer, i
- la viabilitat econòmica de tot el procés.

Sens dubte, satisfer aquests dos criteris fonamentals reduirà de forma significativa l'impacte mediambiental causat per la desaparició material d'una construcció.

El model de desconstrucció que es proposa descompon la demolició de l'edifici en les accions coordinades següents:

1. Recuperació d'elements arquitectònics

Són treballs de recuperació d'elements arquitectònics complets o en parts, de manera que puguin ser reutilitzats amb un mínim d'operacions d'adaptació o transformació: baranes, escales, portes, mobiliari fix de cambres de bany i cuines, etc.

2. Recuperació de materials contaminants

Aquests treballs fins i tot poden ser previs als descrits en el punt 1. L'objectiu no és reincorporar els materials a la construcció; és exclusivament aïllar-los de la resta, amb vista a sotmetre'ls a un tractament especial o a transportar-los a un abocador específic.

3. Recuperació de materials reciclables

Solament es consideren els treballs de recuperació dels materials reciclables no majoritaris de la construcció. És a dir, els que no tenen naturalesa pètria: fusta, metalls, productes asfàltics i bituminosos, i plàstics.

4. Recuperació de materials petris

Són les tasques que tenen més incidència en el procés de demolició. Són les relacionades amb el reciclatge dels materials d'origen petri: formigons, ceràmiques, sorres i pedra.

La solució del punt 4 del model té una importància determinant en la validesa general de la proposta. El reciclatge de tots els materials de naturalesa pètria que conformen les construccions —l'obra de fàbrica i el formigó armat, principalment— permet assolir una recuperació material significativament alta en relació amb el volum total de les construccions que s'enderroquen.

El reciclatge dels materials de naturalesa pètria pot arribar a assolir els valors següents:

- en els edificis d'estructura d'obra de fàbrica del segle passat, el 95 % del pes total de l'edifici;
- en els edificis contemporanis, el reciclatge del formigó armat de l'estructura i de l'obra de fàbrica dels tancaments i particions, el 98 % del pes total.

Encara que els materials petris tenen una incidència determinant en la composició dels edificis, hem de considerar que també hi ha altres materials que, si bé hi intervenen en menor quantitat, tradicionalment s'han recuperat: metàl·lics, fusta, etc. El reciclatge d'aquests materials i d'altres de més moderns no és difícil; en realitat, ja forma part dels hàbits de la indústria.

3. Accions, tècniques i participants

Hem definit la desconstrucció com un procés gradual d'accions de característiques diferents. En aquest sentit, podem destinar a cada acció un protagonista determinat: l'enderrocador, el recuperador de material reciclable i el recuperador d'elements arquitectònics per reutilitzar.

El desenvolupament de les accions sempre ha de ser ordenat i coordinat, amb la finalitat que la intervenció combinada dels participants

no redueixi les possibilitats de recuperació de materials ni tampoc la imprescindible seguretat del procés.

Encara avui en dia la demolició de construccions s'identifica sobretot amb l'acció d'enderrocar-les. Fins i tot si solament considerem l'eficàcia de l'acció enderrocadora en si mateixa, coincidirem que les accions més intensives, més dures, són les més adients. En aquest sentit, les voladures controlades són un cas exemplar.

És evident, però, que aquestes tècniques són difícilment compatibles amb l'objectiu final de reciclar materials o reutilitzar elements constructius. Des de fa uns pocs anys, les demolicions parcials i les intervencions en edificis de valor arquitectònic han permès assajar mètodes i tècniques menys intensius, més tous, compatibles amb les exigències derivades de la reutilització i del reciclatge.

A més de la maquinària d'enderroc habitual, al procés de desconstrucció cal incorporar-hi amb més intensitat tècniques de tallada precises i diversos treballs manuals de desmuntatge amb petites eines.

Ara, el que cal entendre és que tots aquests mètodes i tècniques deixaran de ser un fet marginal, condicionat per un cas concret poc corrent i poc rellevant en el volum total de les construccions enderrocades, i que esdevindran comuns en el procés de desconstrucció.

1. El projecte d'execució de la desconstrucció

1.1 El projecte: Eina de definició de la desconstrucció

El document que anomenem Projecte d'execució de la desconstrucció és un document tècnic complet que pretén complir els objectius següents:

- facilitar l'acció coordinada dels participants en el procés;
- assolir un alt grau d'eficàcia en la recuperació dels materials i els components;
- garantir la seguretat personal i col·lectiva necessària.

Així doncs, el projecte de desconstrucció esdevé el document fonamental de la definició del procés. En general, el projecte considera quatre àmbits:

- l'ordenació del procés, els mètodes i les tècniques que s'hi han d'emprar;
- la coordinació dels participants i l'assignació de responsabilitats a cadascun;
- la determinació dels treballs i les operacions prèvies al reciclatge i a la reutilització posterior;
- destinació final de la runa.

Les característiques del procés de desconstrucció i de les relacions entre els participants en l'execució material s'assemblen més a les d'una nova construcció que pròpiament a les de demolició habitual.

El contingut i l'abast del document superen el que fins ara ha constituït un projecte corrent d'enderroc, massa genèric i amb poca capacitat de definició i d'ordenació dels treballs que ha de fer cada participant. En cap cas el document ha de tenir un contingut genèric, sinó que s'ha d'adaptar a les característiques particulars de cada construcció que s'hagi de desconstruir.

A més, no solament s'ha de limitar a l'execució material del desmantellament: també s'hi han d'incorporar criteris per facilitar, des del procés mateix, els treballs de reciclatge i de reutilització de les restes.

En aquest sentit, ha de complir el Decret 201/1994, de 26 de juliol, regulador dels enderroc i d'altres residus de la construcció, article 8, "Acció preventiva", i, en resum, el document ha de proporcionar:

- a) Informació detallada de l'edifici que s'ha de desconstruir, les solucions constructives per al desmuntatge selectiu i els mitjans auxiliars de què es disposarà durant el procés.
- b) Prescripcions en què figurin l'ordre d'execució dels treballs, els límits dels àmbits d'actuació de cada participant i les seves responsabilitats, i també les accions preventives que s'han de tenir en compte per garantir la seguretat del procés.
- c) Avaluació dels volums i de les característiques dels residus que s'originaran, acompanyada d'unes recomanacions d'actuació a peu d'obra per facilitar una primera selecció i la transformació de materials i d'elements constructius. (L'objectiu és simplificar els treballs posteriors de reciclatge i de reutilització i, en definitiva, millorar la viabilitat del procés.)

1.2 Reconeixement previ

Els edificis que s'han de desconstruir sovint tenen molts anys d'existència. És comú que els elements construïts i en particular l'estructura estiguin malmesos d'alguna manera. La causa determinant de la degradació dels materials té l'origen en l'envelliment i en les lesions derivades del funcionament, els quals comporten una reducció poc homogènia de la resistència, de manera que no és fàcil conèixer la resistència que resta a cada element. Per aquestes raons, és imprescindible fer un reconeixement previ de l'estat real de l'edificació.

El que cal conèixer de l'edifici

El reconeixement previ de l'edificació que s'ha de desmantellar consisteix en una inspecció tècnica que ha de permetre determinar:

- l'edat de l'edifici;
- els materials majoritaris;
- les tècniques constructives que s'hi van utilitzar;
- les característiques constructives de l'estructura original;
- les transformacions que s'han fet en l'estructura;
- l'estat actual dels elements estructurals i dels elements constructius que poden participar en l'estabilitat i la resistència de l'edifici;
- l'estat actual de les instal·lacions;
- l'estat actual dels edificis immediats.

La inspecció consisteix fonamentalment en un reconeixement visual de l'edifici. A més, cal fer cales i extreure les mostres que siguin convenients per fer-se una imatge al més real possible de l'estat de l'edifici.

En resum, el que es pretén és tenir un coneixement efectiu de l'estat actual de l'edifici —sobretot dels elements que n'asseguren la resistència i l'estabilitat— per determinar els mètodes i les tècniques de desmuntatge i demolició més adequats.

Així mateix, el reconeixement no s'ha de limitar solament a la fase prèvia, abans d'iniciar els treballs. Cal prolongar la fase de reconeixement durant tot el procés, i, a la vista de l'estat real, cal comprovar en cada moment si es pot continuar la desconstrucció amb prou seguretat o si l'element constructiu, o fins i tot l'edifici sencer, mostra símptomes de ruïna imminent i és millor enderrocar-lo en massa o estintolar-lo.

1.3 La documentació del projecte

Com s'ha exposat en punts anteriors, el procés de desconstrucció té veritables semblances al de construcció. En realitat, la documentació del projecte, pel que fa als aspectes més lligats al desmantellament, consta d'una estructura semblant a la d'un projecte d'execució d'una nova construcció o a la d'una rehabilitació. Així doncs, es compon de les parts següents: memòria descriptiva, plànols, plec de prescripcions i valoració econòmica.

L'objectiu de la desconstrucció no és solament la demolició de l'edifici ni tampoc finalitza quan aquest està enderrocat. La documentació del projecte ha de constar d'una part —aquesta sí que no figura en els projectes de nova construcció— que defineixi els treballs que s'han d'executar a peu d'obra per facilitar els processos de reciclatge i de reutilització posterior.

1.3.1 Descripció de les parts

A. Memòria descriptiva

La memòria del projecte de desconstrucció ha d'incloure aspectes comuns a les memòries dels projectes en general i també altres d'específics dels objectius i els mitjans propis de la desconstrucció. Aquests continguts s'han d'ordenar en dues parts:

A.1/ Part justificativa

Cal assenyalar-hi quins han estat els aspectes més destacats que s'han pogut detectar en el reconeixement previ. Aquests aspectes han de ser l'argument tècnic que justifica el mètode i el procés que s'han de seguir i les tècniques i les mesures de seguretat que cal adoptar segons les característiques específiques de l'edifici i el seu estat actual.

Així mateix, cal justificar-hi el conjunt d'operacions per a l'aprofitament dels materials i dels elements constructius d'acord amb les instal·lacions de reciclatge existents in situ o externes i les possibilitats econòmiques del procés.

A.2/ Part descriptiva

S'hi han de descriure els aspectes següents:

- els mètodes, les tècniques i l'ordenació de les fases que se seguiran en la desconstrucció;
- els volums i les característiques dels residus que s'hi originaran (vegeu l'annex 2, "Avaluació del volum i les característiques dels residus dels edificis");
- els treballs previs al reciclatge o a la reutilització i les operacions de destriament o de recollida selectiva projectades;
- les instal·lacions de reciclatge o les formes de reutilització dels residus en cas que no s'utilitzin o reciclin a la mateixa obra;
- els mitjans materials que s'ha previst utilitzar i les mesures de seguretat que s'adoptaran. (També cal incloure-hi la relació de normes vigents i de quina forma es compliran.)

B. Plànols

La informació gràfica del projecte té per objecte definir:

- B.1/ L'estat actual de l'edifici. Ha de constar d'alçats, plantes i seccions, en les escales de representació pertinents per identificar les característiques constructives principals, sobretot de l'estructura.
- B.2/ La senyalització de les zones que cal estintolar o apuntalar i les solucions constructives adients, amb descripció de les bastides i les fixacions a l'obra.
- B.3/ L'ordenació del procés de desmuntatge i la descripció de les solucions constructives que cal aplicar en cada fase, inclouent-hi les proteccions auxiliars.

- B.4/ L'emplaçament previst per a les instal·lacions recicladores mòbils i/o les operacions de destriament i de recollida selectiva.

C. Plec de prescripcions tècniques

S'han d'establir les prescripcions tècniques generals i particulars per a cada desconstrucció, amb la finalitat de fer compatibles els requeriments derivats de l'aprofitament dels materials i els de seguretat. Així doncs, cal definir:

- C.1/ Les condicions tècniques generals per al desenvolupament del procés i l'ordenació de les fases d'actuació.
- C.2/ Les condicions tècniques particulars dels mètodes, les tècniques i l'ordre d'execució dels treballs de desmuntatge de:
- materials tòxics o contaminants;
 - elements constructius, amb la finalitat de recuperar-los en les millors condicions possibles i facilitar-ne la reutilització;
 - materials encastats o que formen part d'un element constructiu compost, amb vista a facilitar-ne el reciclatge posterior;
 - elements de l'estructura que poden reduir la seguretat del procés.
- C.3/ Les condicions tècniques del procés de demolició de la resta de la construcció, una vegada se n'han recuperat els elements constructius de reutilització i els materials per reciclar.
- C.4/ Les condicions tècniques que han de satisfer les operacions relacionades amb:
- operacions de destriament i de recollida selectiva,
 - reciclatge in situ dels residus,
 - primera transformació in situ dels residus, si es fa el reciclatge en instal·lacions externes a l'obra.
- C.5/ Les condicions tècniques de seguretat i les mesures de protecció del personal que hi treballa, i les de caràcter col·lectiu (s'hi inclou el projecte de seguretat), que s'han de referir a:
- mà d'obra, maquinària, estris i mitjans auxiliars, i
 - bastides, protecció amb lones, xarxes, tanques i altres sistemes.

D. Plec de condicions econòmiques i administratives

Les condicions tècniques i administratives han de figurar en un document específic, que ha de definir:

- les obligacions dels participants —productor, posseïdor i gestor del residu—;
- l'assignació de la propietat dels materials i dels elements de la construcció que s'ha de desmantellar a cada un dels participants;
- les condicions específiques de la fiança. (Vegeu l'annex 5, "Avaluació del pes dels residus per a la fixació de l'import de la fiança".)

E. Estat d'amidaments i pressupost d'execució

Els treballs de demolició dels edificis habitualment no són objecte d'amidament i s'adjudiquen com una partida d'abonament íntegre, que inclou els costos d'enderroc i el transport a l'abocador.

La major complexitat del procés de desconstrucció també es manifesta en el contingut d'aquesta part del projecte. Cal considerar separatament les operacions de:

- desmuntatge i desmantellament selectiu d'elements específics;
- demolició massiva de la resta de la construcció.

El límit del detall de la valoració és determinat per les necessitats de la contractació. Tot i que la valoració ha de ser exhaustiva, s'ha d'evitar la subdivisió innecessària de les unitats, que comportaria complicar sense motiu la liquidació de l'obra. (Vegeu l'annex 3, "Estat d'amidaments. Descomposició en capítols".)

En tot cas, cal considerar el cost diferencial de les opcions alternatives possibles —aprofitament dels materials de la construcció que s'ha de desfer o la destinació final a l'abocador— en relació amb l'import de les fiances previst en les disposicions addicionals del Decret 201/1994, de 26 de juliol, regulador dels enderrocs i d'altres residus de la construcció, i preveure el cost de les imprescindibles operacions de destriament o recollida selectiva dels materials que han de ser objecte de reciclatge. (Vegeu l'annex 4, "Avaluació econòmica de les operacions de desconstrucció i reciclatge".)

2. El procés d'execució de la desconstrucció



2.1 L'ordenació del procés

2.1.1 Els treballs previs

En el procés d'execució d'una desconstrucció cal identificar dues fases clarament diferenciades: la que correspon als treballs previs de preparació i les d'execució material.

L'objectiu dels treballs previs és, principalment, l'establiment de les mesures genèriques de seguretat prèvies a l'execució de l'enderroc. No és objecte d'aquest manual el tractament en detall d'aquestes mesures, que estan desenvolupades en ordenances municipals, reglaments de seguretat i normatives específiques. No obstant això, cal delimitar l'abast d'aquests treballs, que, en conjunt, poden classificar-se en els grups següents:

A. Comunicació als organismes que puguin resultar afectats

S'ha de comunicar la intenció d'efectuar els treballs als organismes públics o privats afectats. És el cas de les companyies de serveis, els serveis municipals dels ajuntaments, etc.

B. Tractament especial de locals de l'edifici

Cal fer un tractament especial d'aquells locals de l'edifici que hagin estat magatzem de productes tòxics o contaminats aïllant al mateix temps els materials produïts per l'enderrocament per ésser tractats o dipositats de forma convenient.

També s'han de desinfectar i desinsectar tots els locals dels hospitals, els locals que hagin tingut un ús per a animals i tots aquells en què pugui haver-hi nius de paràsits, rosegadors i insectes.

C. Anul·lació de les instal·lacions existents i buidatge dels dipòsits de combustible

No s'ha de començar la desconstrucció de l'edifici fins que les companyies subministradores de serveis hagin anul·lat les connexions d'aigua, d'electricitat, de gas, etc. Tot i que, d'acord amb aquestes com-

panyies, es deixin els serveis necessaris per a l'obra, els quals han d'estar protegits de manera adequada:

- Cal deixar connexions d'aigua per regar, per evitar la pols durant l'enderroc.
- La connexió d'electricitat sempre serà condemnada, amb la finalitat d'evitar el risc d'accident per contacte elèctric. No obstant això, si és necessària una connexió per al servei de l'obra cal demanar-ne una d'independent.
- S'han de tancar les boques del clavegueram, per evitar possibles emanacions de gasos, i s'han de buidar de combustible tots els dipòsits i canonades.

D. Estintolament previ

Durant el procés de desconstrucció, l'estat tensional a què estan sotmesos els elements constructius de l'edifici experimenta canvis significatius amb més rapidesa que en un procés de construcció. Els canvis més comuns tenen origen en:

- acumulació de sobrecàrregues en determinades parts dels sostres;
- entrada en càrrega d'elements que no formen part de l'estructura de l'edifici;
- desmuntatge d'elements que, en aparença, no formaven part de l'estructura però que en realitat transmetien càrregues.

Aquestes situacions i les anomalies estructurals que comunament manifesten les edificacions que s'han d'enderrocar recomanen estintolar, abans de l'inici del procés, els elements que poden provocar l'enderrocament incontrolat d'una part de la construcció.

E. Disposició de bastides

En aquests treballs les bastides són a la vegada un mitjà que permet treballar a diverses altures i un suport per a altres mitjans de protecció col·lectiva. Les bastides s'han de col·locar en totes les façanes de l'edifici i també serveixen de plataforma per efectuar els treballs de desconstrucció de la mateixa façana. S'han de col·locar exemptes de l'edificació, tot i que s'hi han d'unir en els punts necessaris per assegurar-hi la travada.

F. Previsió de mitjans de protecció col·lectiva

Abans de l'inici dels treballs, cal instal·lar mesures de protecció per als operaris que treballaran en el procés. També convé adoptar les mesures pertinents per a la protecció dels vianants i dels edificis veïns.

G. Mitjans per a l'evacuació dels materials i dels elements recuperables

Per facilitar el procés de desmuntatge dels elements arquitectònics perquè es puguin recuperar de la manera més completa possible, cal instal·lar els mitjans adients i, sobretot, preveure les vies d'evacuació. En alguns casos aquestes vies obligaran a fer demolicions parcials de l'edifici, les quals no han d'afectar l'estabilitat ni la resistència d'altres elements.

Per facilitar la recollida i la selecció dels materials reciclables, cal disposar de contenidors específics per a materials de la mateixa naturalesa. Si el volum d'aquests materials és suficient, s'han de preveure vies d'evacuació diferenciades per mitjà de conduccions verticals i canaletes horitzontals. Sigui quina sigui la solució emprada, s'ha d'evitar la formació de grans quantitats de pols a l'exterior.

H. Previsió de la protecció personal

Com ja hem vist, la desconstrucció consta d'un conjunt d'operacions amb la finalitat de fer desaparèixer una construcció existent. Aquestes operacions són, de fet, treballs de les mateixes característiques que els que es fan en els processos d'enderroc habitual.

En aquest sentit, la seguretat personal esdevé per ella mateixa una exigència prioritària. Per això cal disposar dels mitjans de protecció del personal necessaris i observar les prescripcions i les normes establertes.

2.1.2 Les etapes

El procés d'execució d'una desconstrucció és fonamentalment un procés de demolició i de desmuntatge element per element, per assolir l'objectiu principal:

- Recuperar la major part possible d'elements constructius per a reutilització i recuperar materials per reciclar, de manera que els treballs no afectin la seguretat del procés.

Solament s'ha de procedir a iniciar els treballs de desconstrucció quan s'han executat els treballs previs que s'han descrit en el punt 2.1. Tot seguit, s'ha de començar el procés seguint unes etapes ordenades de la manera següent:

Primera etapa. Desmuntatge dels elements arquitectònics recuperables que no formen part de l'estructura de l'edifici i que no són suport d'un altre element.

Segona etapa. Desmuntatge dels materials i elements reciclables que, com en el cas anterior, no tenen funció de suport.

Tercera etapa. Desmuntatge dels elements arquitectònics que formen part de l'estructura o que són suport d'un altre element, amb estintolament previ.

Quarta etapa. Desmuntatge o enderroc de l'estructura de l'edifici, amb tècniques i mètodes que facilitin la selecció in situ dels materials per a un reciclatge posterior més fàcil.

2.2 L'execució material

2.2.1 Criteris prioritaris

Tots els participants en el procés de desconstrucció d'una edificació han d'observar unes mesures d'abast general, necessàries amb la finalitat que l'acció no malmeti la construcció de manera que faci perillós a l'acció d'un altre participant en el procés.

És una mesura prioritària desmantellar l'edifici en sentit invers al de la seva construcció lògica (vegeu la figura 1). De manera que, en resum, el procés:

- S'ha de desenvolupar planta per planta, en sentit descendent.
- Ha de començar amb la retirada dels equips industrials i el desmuntatge de la coberta i s'ha d'acabar amb el darrer paviment o fonament.

Uns altres criteris d'abast general que cal seguir són el següents:

- a) L'ordre del desmuntatge dels elements ha d'evitar que durant el procés en resti algun en fals equilibri de manera que en desmuntar-ne un altre se'n produeixi la caiguda (vegeu la figura 2).
- b) Abans d'iniciar el desmuntatge o la demolició, cal reduir tant com sigui possible la càrrega que suporten els elements constructius. El procés de desconstrucció ha de seguir un ordre que faciliti l'alleugeriment de les plantes de forma simètrica (vegeu la figura 3).
- c) Cal començar el desmuntatge dels elements constructius compostos amb diversos materials, pels de revestiment i acabar pels de suport (vegeu la figura 4).

- d) Cal fer un estintolament previ al desmuntatge quan s'hagin de desmuntar elements que treballen en flexió o compressió, de manera que quan falti l'element constructiu es mantinguin l'estabilitat i la resistència del conjunt (vegeu la figura 5).
- e) Cal descarregar prèviament els arcs i les voltes de les càrregues verticals i contrarestar o anul·lar els components horitzontals. Tot seguit, s'ha de procedir a l'estintolament previ. S'ha de començar el procés de desmuntatge per la clau, en sentit descendent, de manera simètrica (vegeu la figura 6).
- f) En les estructures isostàtiques, cal mantenir l'estabilitat del conjunt i fins i tot introduir-hi les travades necessàries per assegurar-la (vegeu la figura 7).
- g) En les estructures hiperestàtiques, s'ha d'ordenar el procés de manera que es produeixin desplaçaments, girs o deformacions mínims que no transformin l'estat tensional que hi havia fins llavors (vegeu la figura 8).

2.2.2 Els treballs d'execució

Encara que s'hagin observat les recomanacions d'abast general que s'han exposat fins ara, cal definir altres àmbits més específics, ordenats per etapes, que estan relacionats amb els elements concrets que s'han de desmantellar. El desenvolupament ordenat de les etapes permet que l'aprofitament dels materials i dels elements constructius sigui compatible amb la imprescindible seguretat del procés.

2.2.2.1 Desmuntatge d'equips d'instal·lacions

Els equips industrials d'instal·lacions més comuns en els edificis que s'han d'enderrocar són els ascensors, els de les instal·lacions de calefacció i de refrigeració, els aparells productors d'aigua calenta, els grups de pressió d'aigua, els grups electrògens, etc.

Quan les instal·lacions dels serveis generals de l'edifici han estat anul·lades, tal com s'exposava en el punt anterior, s'ha d'iniciar el desmantellament dels equips industrials i de la maquinària en general. L'ordre d'execució del procés ha de ser l'invers al d'instal·lació, de manera que no afecti l'estabilitat dels elements de suport existents.

Si s'ha previst la reutilització dels equips industrials i de la maquinària, cal que personal especialitzat faci el desmuntatge dels equips.

Cal tenir en compte així mateix que hi ha altres components de les instal·lacions domèstiques que poden ser desmuntats: els aparells sanitaris i el mobiliari fix de la cuina i del safareig.

2.2.2.2 Desmuntatge de materials de revestiment, acabat i decoració

En general, en primer lloc s'ha de procedir a desmuntar els elements arquitectònics que s'hagin de reutilitzar que no tenen funció portant en l'edifici. L'objectiu evident és retirar-los abans que el procés de desmantellament pugui afectar-ne l'aspecte o la durabilitat.

No obstant això, amb el pas del temps en els edificis, la dràstica divisió de funcions constructives que s'estableix en el projecte entre elements que formen part de l'estructura i els que no ho són no és tan rigorosa.

Així doncs, els materials de revestiment o els acabats i alguns elements decoratius —sobretot si són de naturalesa pètria— poden estar sotmesos a càrregues i, per això, formen part d'un determinat equilibri tensional de l'element constructiu.

Tot i que sempre s'ha de començar el desmuntatge per aquests elements, cal comprovar que no estiguin sotmesos a esforços i que no formin part de cap element portant. Aquest és el cas dels:

- aplacats de pedra que arriben des de terra fins al sostre i que participen com una part més en la secció portant d'un element, i
- paviments hidràulics que poden formar part de la secció resistent útil del sostre.

En aquests casos, si es pretén recuperar els materials i els elements per reutilitzar-los, els treballs és necessari fer-los planta per planta, quan la immediata superior hagi estat enderrocada. Si no és així, les plantes superiors no han de suportar cap sobrecàrrega d'ús.

En tot cas cal comprovar prèviament si en desmuntar el revestiment la pèrdua de secció de l'element constructiu és significativa. Llavors cal fins i tot estintolar l'element que té càrrega.

2.2.2.3 Desmantellament d'instal·lacions

Un cop hagin estat desmuntats els elements arquitectònics reutilitzables, cal començar el procés de desmantellament de les conduccions de fluids i altres instal·lacions que resten vistes i que es poden desmuntar fàcilment sense afectar la resistència o l'estabilitat de l'element constructiu que hi està en contacte.

Quan les conduccions són encastades, si el procés de desmuntatge in situ és complex o no es pot fer amb prou seguretat, s'han de desmuntar a terra, una vegada s'ha enderrocat l'element constructiu de què formen part. D'aquesta forma, s'evita la pèrdua de secció del sostre o paret per on discorre la conducció, que pot arribar a ser considerable segons la profunditat a què estigui. En aquest sentit, si durant el procés es preveu una pèrdua de seguretat, cal procedir a estintolar la part afectada.

2.2.2.4 Desmuntatge de cobertes

A. Els elements sobresortints

S'ha de començar el procés de desmuntatge pels elements que sobresurten de la coberta: xemeneies de llar de foc, conductes de ventilació de gasos, fums i cambres sanitàries.

En general, si no hi ha prou espai lliure als voltants cal desmuntar les xemeneies i els conductes element per element i no per empenta o tracció. El desmuntatge cal fer-lo des d'una plataforma. No s'ha de permetre fer caure els materials o parts dels elements sobre el pla de la coberta.

B. Les cobertes inclinades

Sempre s'ha d'iniciar el desmuntatge dels plans inclinats de les cobertes pel carener, seguint el sentit descendent, fins als aiguafons i els voladissos (ràfecs). El procés ha de seguir un ordre simètric, de manera que no es produeixin caigudes de trams per desequilibri de càrregues.

La coberta s'ha de desmuntar des de les capes situades més a l'exterior cap a les interiors. És a dir, primer cal desmuntar el material de cobert; tot seguit, la placa de suport, i, finalment, l'estructura de la coberta.

En les estructures de cobertes a base d'encavallades, si els cabirons i les corretges actuen com a elements de travada, no s'ha de començar a desmuntar l'encavallada sense estintolar-la prèviament. També s'hi ha de fixar un cable per sobre del centre de gravetat, per evitar que basculi o que caigui de sobte.

Si el desmuntatge de l'encavallada es fa per parts, s'ha d'estintolar prèviament i començar el desmuntatge pels cavalls. Si l'encavallada ha de ser reutilitzada, s'ha de desmuntar sencera. Per això s'ha de penjar de manera que no s'alteri gaire l'estat tensional per al qual ha estat projectada i no hi apareguin deformacions que en facin difícil la reutilització.

C. Les cobertes planes

En les cobertes planes el desmuntatge de la capa de formació de pendents, ja sigui d'envanets de sostremort o de material de reblliment, no significa la demolició de la placa de compressió del sostre ni l'afebliment de les bigues i biguetes.

Si la capa de formació de pendents és solidària o del mateix material que el sostre, la demolició s'ha de fer conjuntament.

2.2.2.5 Demolició d'envans i parets interiors

En la descripció del desmuntatge dels materials de revestiment, s'ha vist que elements que no participaven en el descens de les càrregues de l'edifici poden arribar a estar fortament comprimits.

Cal comprovar sempre si els envans i les parets interiors de l'edifici estan o no sotmesos a càrregues verticals originades per una transmissió del sostre per excessiva deformació. Si el sostre s'ha deformat i transfereix càrrega a l'envà, cal estintolar-lo abans de desmuntar-lo.

En els edificis d'estructura de formigó armat, si els envans no estan sotmesos a càrregues verticals, els paraments s'han de tallar verticalment, de dalt a baix, de manera que la caiguda es faci per empenta.

Quan els envans no són d'obra de fàbrica —és el cas dels d'entramats de fusta, de plàstic o de metall— cal desmuntar-los seguint l'ordre invers a l'ordre en què se'n va fer el muntatge.

2.2.2.6 Demolició de parets de façana

Si la paret de façana forma part de l'estructura de l'edifici, en general cal desmantellar prèviament tots els elements constructius situats per sobre: sostres, encavallades, etc. Si la paret només té funció de tancament, s'ha de desmantellar després d'haver enderrocat el sostre superior o la coberta i abans que el sostre o les bigues sobre les quals recolza.

En general, el desmuntatge del fustam de portes i finestres s'ha d'anar fent a mesura que es faci el desmuntatge del parament. Si la paret de façana és portant, en cas de desmuntar-la prèviament és recomanable estintolar l'obertura de la paret i instal·lar proteccions per al personal, amb la finalitat d'evitar una caiguda fortuïta.

Les parets de façana que no formen part de l'estructura de l'edifici s'han de desfer planta per planta, de forma que no hi ha d'haver parets de més d'una planta d'alçària sense travada superior del sostre.

Si la paret de façana és d'elements prefabricats, cal comprovar si estan sotmesos a càrregues no previstes o si en desmuntar-los s'afebleix l'element estructural de suport. En aquests dos casos, cal fer un estintolament previ a l'inici del desmuntatge.

En tots els tipus de parets de façana, sigui quin sigui el sistema de desmuntatge que es faci servir, cal disposar bastides a l'exterior de la façana.

2.2.2.7 Demolició d'elements de l'estructura

Quan s'han finalitzat el desmuntatge dels elements arquitectònics reutilitzables i els treballs de recuperació dels materials reciclables i s'han desmantellat els elements constructius no portants, solament resta la demolició dels elements de l'estructura i de tots els que han esdevinguts portants.

A. Sostres i bigues

El sostre s'ha de demolir, en general, després d'haver suprimit tots els elements situats per sobre: pilars, envans, mobiliari fix, etc. Prèviament a la demolició, cal, però, estintolar:

- les seccions en voladís;
- el tram central de crugia que no es talla, quan les biguetes són contínues en dos trams consecutius;
- quan s'observi que el sostre s'ha deformat excessivament o que ha cedit.

Les càrregues que suporten els estintols s'han de transmetre als elements estructurals inferiors que estan en bon estat, sense superar-ne mai la càrrega admissible. Els estintolaments s'han de fer en sentit ascendent; és a dir, de baix a dalt, en sentit contrari al procés de demolició. El procés s'ha de començar pels trams en voladís, sense deixar-ne cap sense estintolar.

Les lloses de formigó armat s'han de desmuntar seguint els criteris següents:

- si l'armat és en una sola direcció, s'han de tallar en seccions paral·leles a l'armadura principal;
- si l'armadura té dues direccions, la direcció dels talls ha de formar requadres.

Quan els sostres estan formats per elements lineals prefabricats de formigó armat o precomprimit, ferro, acer o fusta, en primer lloc

cal observar l'estat dels extrems sobre els suports. De fet, és necessari comprovar que els caps de les biguetes no estan degradats per la humitat i la calor que pot transmetre-s'hi a través de la paret de façana o la proximitat de zones humides o xemeneies. En aquest sentit, és imprescindible comprovar l'estat de degradació de la fusta.

En tot cas el desmuntatge de les biguetes s'ha d'iniciar amb l'estintolament o la suspensió de la bigueta i, tot seguit, tallar-ne els extrems, a tocar dels suports.

En les escales, cal desmuntar primer els materials dels graons i els reblliments. Si l'escala està formada per graons en voladís, no s'ha de desmantellar la paret on s'encasta. Cal estintolar les voltes d'escala abans de començar a fer els talls de les seccions en què es desmuntarà.

Amb les bigues de sostre cal tenir en compte els mateixos criteris que s'han exposat per a les biguetes.

B. Pilars

Quan s'han desmantellat les seccions de sostre, les bigues i tots els elements que carreguen sobre el pilar de suport, s'ha de procedir a tallar-lo pel pla de la base.

Si el pilar és de formigó, se n'han de tallar les armadures d'una de les cares i, per empenta o tracció, fer-lo caure. Finalment, cal tallar les armadures de l'altra cara. No és convenient que el pilar, una vegada a terra, recolzi en el sostre.

2.2.2.8 Tractament de sòls

Quan el sòl de l'edifici hagi estat en contacte amb productes tòxics o contaminants, cal aplicar-hi un tractament especial per inertitzar-lo.

2.3. Els executors materials

Els treballs d'execució de la desconstrucció poden seguir el model tradicional basat en la figura d'un contractista general, que és l'executor d'una part significativa dels treballs i que assumeix la responsabilitat total del procés. En aquest cas, cal que el contractista disposi de la tecnologia adequada, tant pel que fa als treballs com a la coordinació amb altres industrials que participin en el procés i en les tasques de reciclatge o de reutilització.

En aquest model, la figura de l'empresa enderrocadora és probablement la més adient per assumir la responsabilitat general. La importància relativa dels treballs de demolició en el procés de desconnexió en justifica el protagonisme.

En la gestió de l'execució material també s'hi poden incorporar altres models basats en un responsable general de l'execució i la coordinació dels participants, que no cal que s'ocupi dels treballs de més volum. És imprescindible que tingui prou capacitat tecnològica i prou capacitat de gestió per fer-se responsable de tot el procés. En aquest model, el responsable pot ser algun dels altres industrials participants, o fins i tot una empresa constructora.

Il·lustracions

.....

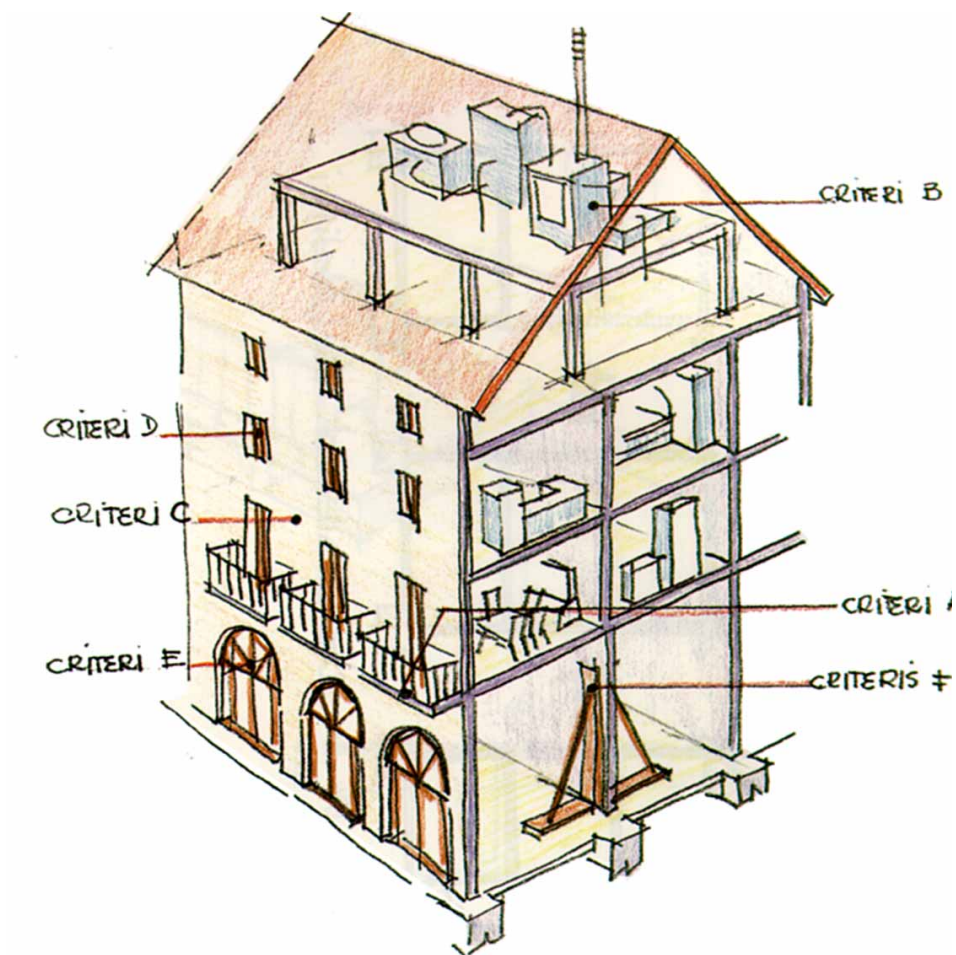


Figura 0
Exemple de localització en l'edifici dels criteris exposats.

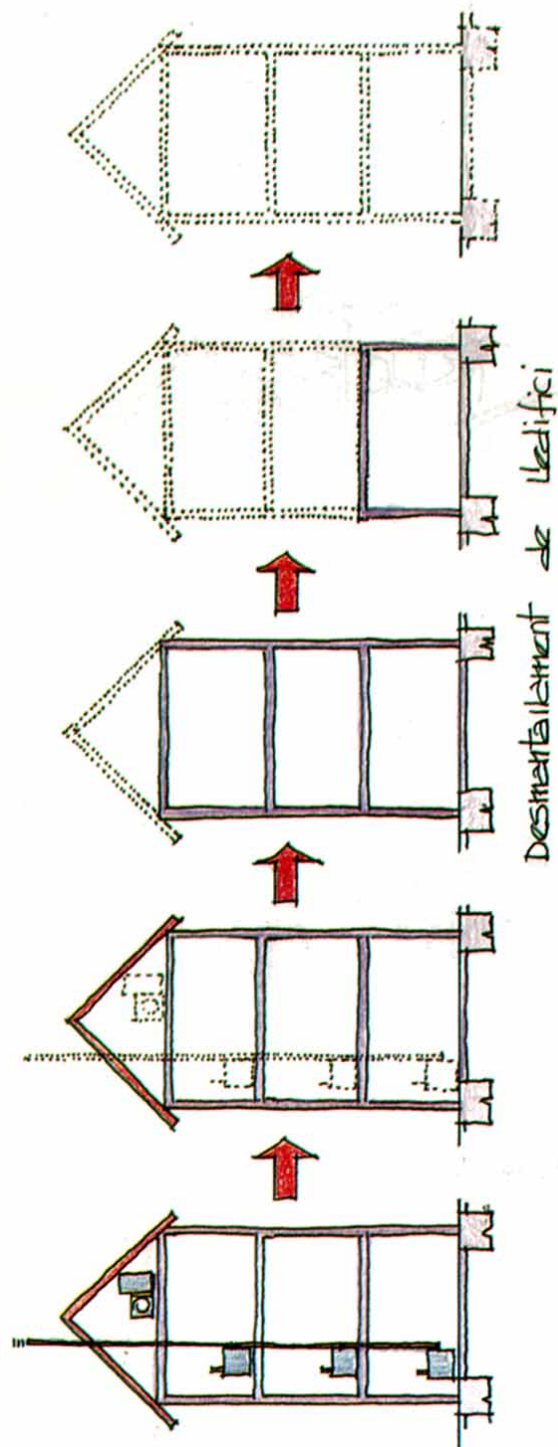


Figura 1
El desmantellament de l'edifici es farà planta per planta en sentit descendent, de forma que al iniciar el desmuntatge d'un sostre no resti cap element per sobre d'aquest.

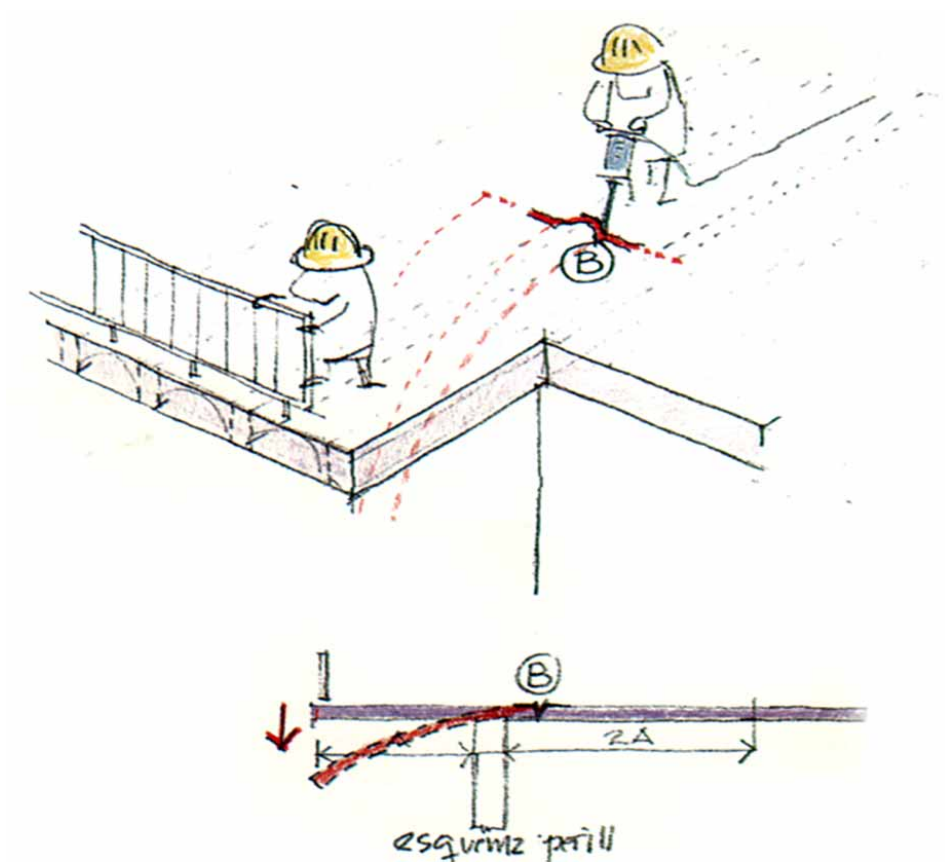


Figura 2

Els elements en voladís –balcons, terrats, galeries de façana, ràfecs de coberta–caldrà evitar que l'ordre de desmuntatge deixi alguna cosa en fals equilibri.

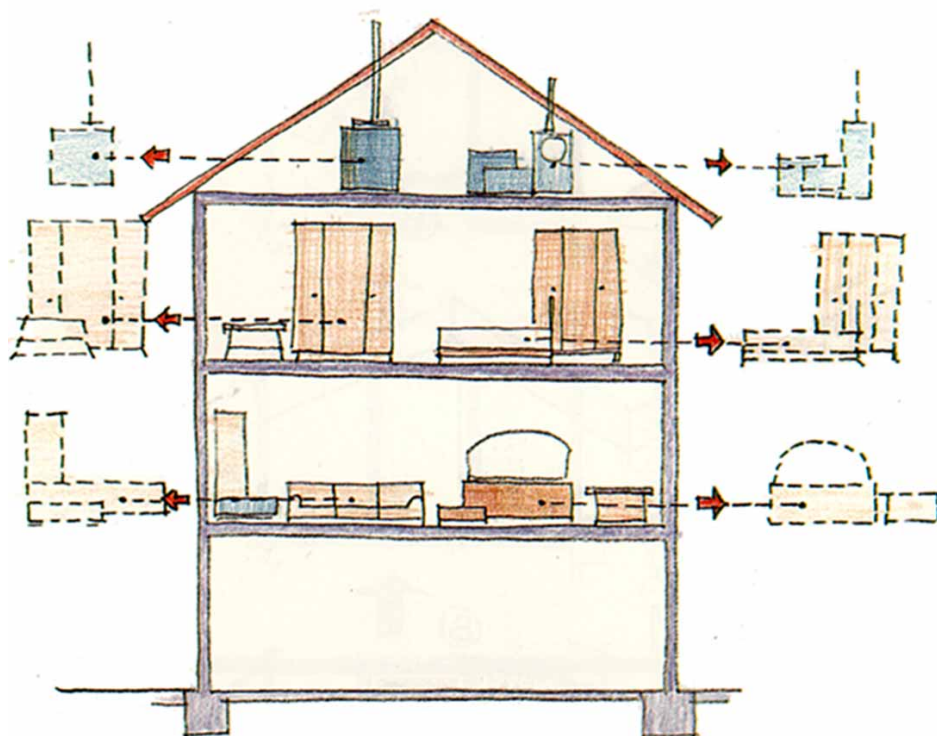


Figura 3

Solament s'iniciarà la demolició de l'edifici quan no resti cap càrrega damunt dels sostres, que pugui ser retirada sense comprometre l'estabilitat de l'edifici

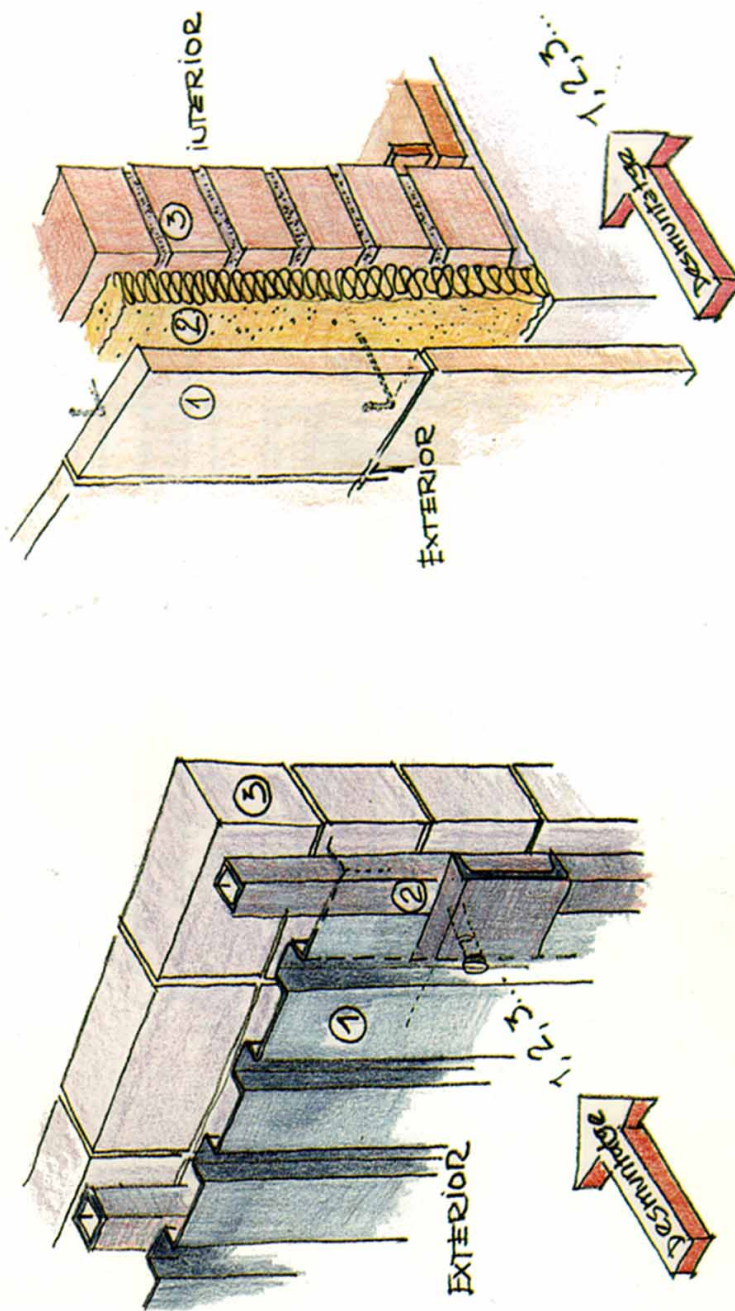


Figura 4
També els elements constructius es desmuntaràn en sentit invers al de la seva construcció: començant pels de revestiment i acabant pels de suport

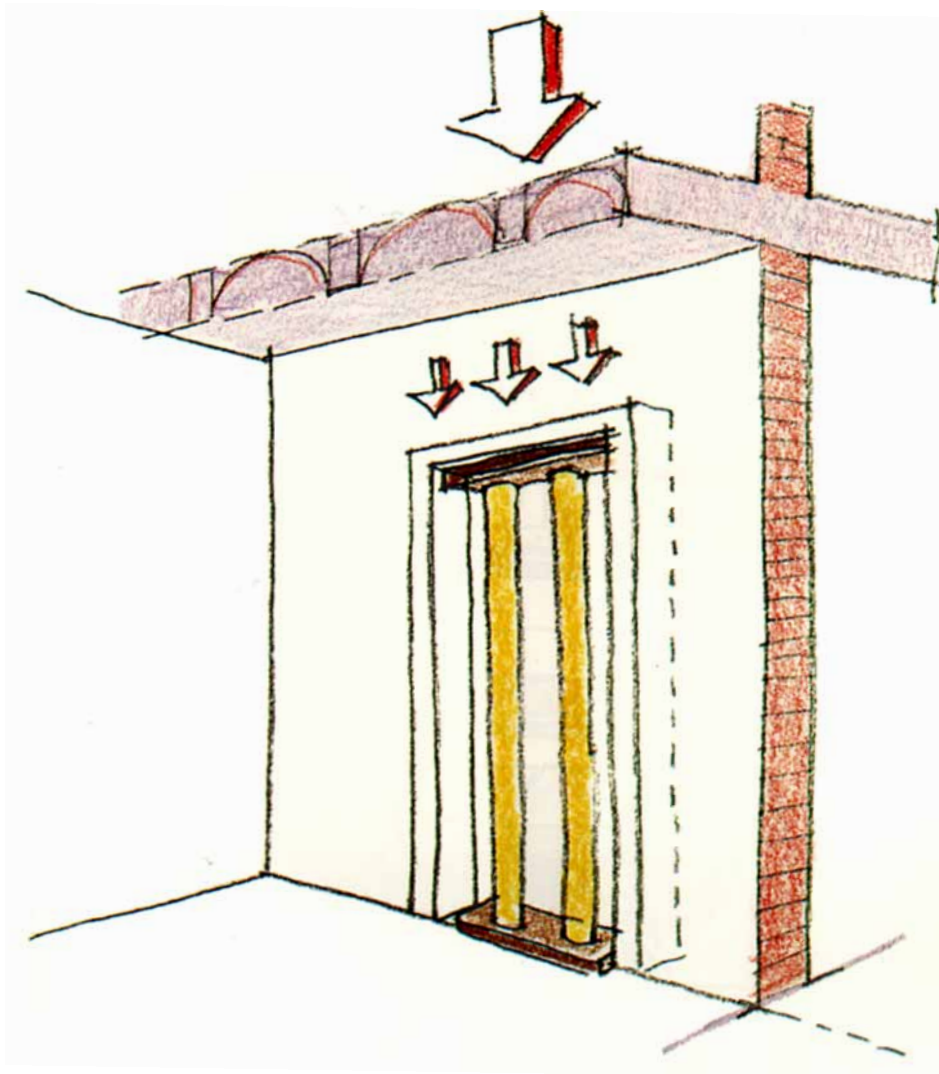


Figura 5

Les llindes i bastiments dels forats de les parets, amb els anys esdevenen uns elements imprescindibles per a l'estabilitat i resistència del conjunt. Tot i que pugui semblar que no estan carregats, cal fer-ne un estintolament previ a la demolició.

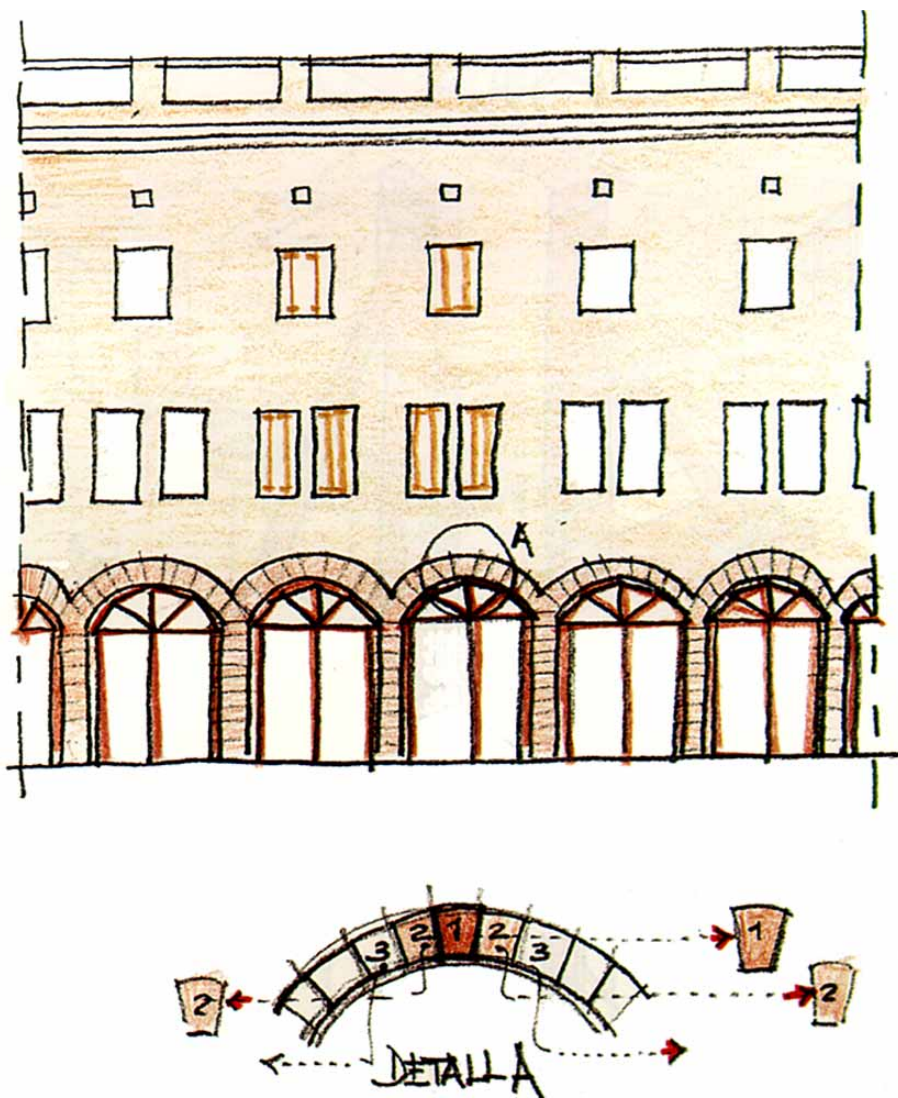


Figura 6

Els arcs i voltes són elements estructurals que tenen un funcionament complex, de manera que cal actuar seguint un ordre estricte de desmuntatge per tal d'evitar el colap-se imprevist.

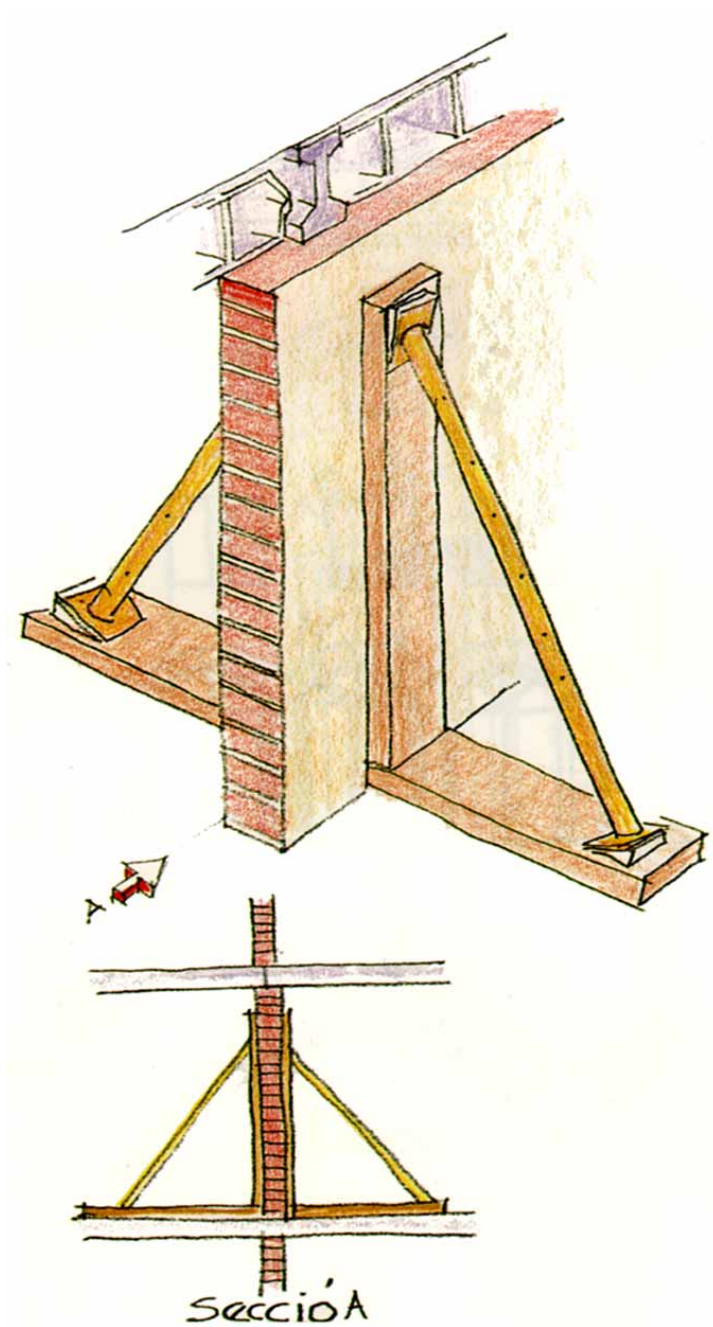


Figura 7

En les estructures de parets de càrrega cal estintolar els murs que no estiguin prou arriestrats, per evitar que quan falti el sostre superior perdin l'estabilitat

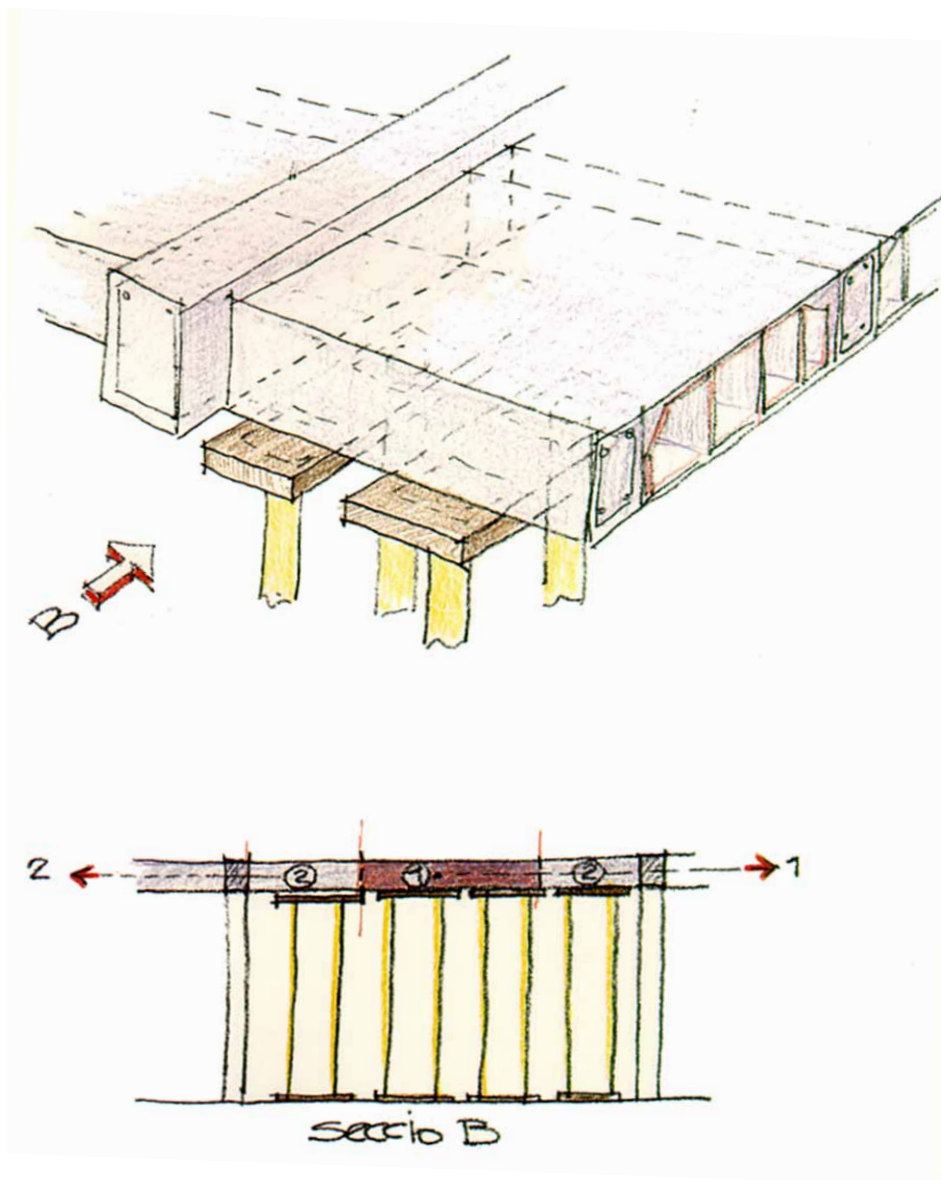


Figura 8

A les estructures de formigó sobretot, cal observar uns criteris de seguretat i seguir un ordre de desmuntatge que eviti que les bigues i sostres restin sotmesos a un estat de càrregues per a les que no han estat previstos.

Annexos

.....

Annex 1. Resum del guió de la documentació d'un projecte d'execució

A. Memòria descriptiva

A.1/ Justificació del procés

- Dades del reconeixement previ.
- Operacions de reciclatge i reutilització.

A.2/ Descripció del procés

- Mètodes, tècniques i ordre de les fases d'execució.
- Volums i característiques dels residus.
- Operacions de destriament o recollida selectiva.
- Instal·lacions de reciclatge previstes.
- Opcions alternatives de reutilització d'elements.
- Mesures de seguretat. Normativa que cal aplicar.
- Pes total dels residus per a la fixació de l'import de la fiança.

B. Plànols

B.1/ Estat actual de la construcció

B.2/ Estintolaments. Descripció i situació.

B.3/ El procés de desmuntatge.

- Ordenació de les fases en zones o elements.
- Solucions constructives per al desmuntatge.

C. Plec de prescripcions tècniques

C.1/ Condicions tècniques generals

- Prescripcions per al desenvolupament del procés.
- Ordenació de les fases.

C.2/ Condicions tècniques particulars dels treballs de desmuntatge i desmantellament.

- Materials contaminants.
- Elements constructius per reutilitzar.
- Materials recuperables per reciclar.
- Estructura.

C.3/ Condicions tècniques del procés de demolició massiva de la resta de la construcció.

C.4/ Condicions tècniques de les operacions de recuperació i de reciclatge.

- Operacions de reciclatge in situ.
- Operacions de destriament i recollida selectiva.
- Instal·lacions de reciclatge alienes a l'obra.

C.5/ Projecte i prescripcions tècniques de seguretat i mesures de protecció generals.

- Mà d'obra, maquinària, estris i mitjans auxiliars.
- Bastides, protecció amb lones, malles, tancats.

D. Plec de condicions econòmiques i administratives

D.1/ Definició i obligacions del productor, posseïdor i gestor del residu.

D.2/ Propietat dels materials que s'han de reciclar i els d'elements per reutilitzar.

D.3/ Condicions específiques de la fiança.

E. Estat d'amidaments i pressupost d'execució

E.1/ Estat d'amidaments i pressupost detallat dels treballs específics de desmuntatge i de desmantellament.

- Descripció específica de cada treball.
- Valoració econòmica de cadascun.

E.2/ Valoració econòmica de la demolició de la resta de la construcció.

E.3/ Valoració de les operacions de destriament, recollida selectiva i reciclatge.

E.4/ Pressupost total. Resum per capítols.

Annex 2. Avaluació del volum i de les característiques dels residus de construcció

A. Criteris d'avaluació

En el decret 201/1994 de 26 de juliol regulador dels enderrocs i altres residus de construcció s'estableix que en el projecte tècnic que s'adjunta a la sol·licitud de la llicència urbanística d'enderrocament, excavació o construcció hi han de constar els volums i les característiques dels residus que s'hi originaran, tenint en compte el seu origen divers: d'enderroc, de construcció o d'excavació.

La composició dels residus d'enderrocs és variable, i els volums originats encara són aspectes poc estudiats. Sense una mostra estadística prou àmplia i representativa és difícil disposar d'unes dades prou rigoroses, que permetin establir valors per cada cas concret. Però mentre no es disposa d'aquesta informació, establim unes dades aproximades en funció, en alguns casos, d'una avaluació estimativa i, de l'experiència real.

Les dades que es proposen podran ser substituïdes per les que resulten de l'amidament dels residus que s'originaran en l'obra a enderrocar d'acord amb el volum existent.

A.1/ L'origen de les dades estimatives

Per avaluar el volum dels residus d'enderroc, s'han quantificat els volums previsibles d'enderroc produïts en uns models d'edificis predeterminats, els que més comunament s'enderroquen. La dada de la magnitud total del volum originat per l'enderroc s'ha comparat amb dades reals, sobre el volum total que habitualment es produeix.

Cal tenir en compte, però, que no cal avaluar les terres i residus d'excavació que hagin de ser reutilitzats en una altra obra autoritzada, donat que en el Decret 201/1994 no se'ls considera residus destinats a l'abandonament.

A.2/ Criteri d'avaluació dels volums

A les taules d'avaluació dels volums es determinen valors dels volums de residus per cada m² de sostre construït o de vial. En aquesta avaluació s'han tingut en compte els següents criteris:

- El volum real de residus, que és definit pel volum de la massa d'enderroc, sense comptar-hi espais buits.
- El volum aparent de residus, definit pel volum total de la massa amb els espais buits que hi resten inclosos entremig.

Aquest paràmetre és molt variable i depèn de les dimensions i de la forma dels components dels residus i de si han estat compactats o no. Malgrat això, s'ha considerat un índex de buits aproximat del 40 %. Aquest valor és el que s'adopta generalment en cas de materials granulars solts -grava, terraplens, sorra, etc.- de característiques semblants als residus d'origen petri, dominants en els enderrocs. L'experiència real en l'estimació del volum aparent dels residus d'enderroc també ens permet constatar la validesa d'aquest índex.

B. Residus d'enderroc

Els residus d'enderroc tenen l'origen sobretot en les demolicions d'edificis d'habitatges o industrials i, en menys volum, en el desmuntatge de vials.

A fi de poder donar valors representatius de les quantitats dels diferents materials que conformen els residus resultants dels enderrocs, s'han definit uns models d'edificis i de vial representatius de cada un dels tipus que es presenten més sovint. (Vegeu les taules 1.1 i 1.2.)

B.1/ Edificis d'habitatges

Pel que fa als edificis d'habitatges, s'han definit dos tipus edificatius molt comuns:

Edifici d'estructura d'obra de fàbrica entre mitgeres, de més de seixanta anys d'antiguitat

Les principals característiques constructives són les següents:

- fonaments de paredat i obra de fàbrica
- estructura i façana de parets d'obra de fàbrica ceràmica
- compartimentació d'obra de fàbrica ceràmica
- portes i finestres de fusta
- coberta plana, a la catalana

Edifici contemporani d'estructura de formigó armat

Les principals característiques constructives són les següents:

- murs de contenció i fonaments superficials i aïllats, de formigó armat
- estructura de pilars i de sostres reticulars, de formigó armat
- parets de façana convencionals, de dos fulls, d'obra de fàbrica vista o revestida
- compartimentació d'obra de fàbrica ceràmica
- portes exteriors i finestres d'alumini, i portes interiors de fusta
- coberta plana convencional

B.2/ Edifici industrial

S'ha triat com a model una nau industrial d'estructura d'obra de fàbrica, amb més de seixanta anys d'antiguitat. Les principals característiques constructives són:

- fonaments superficials continus, de paredat i obra de fàbrica.
- solera de formigó
- estructura vertical de parets d'obra de fàbrica ceràmica
- coberta de teules i solera ceràmica sobre encavallades de ferro

B.3/ Vials

Per a la quantificació dels volums de desmuntatge de vials, s'ha triat un tram genèric molt comú, que té un ferm de les característiques principals següents:

- mescla bituminosa en capa de rodament i base
- tot-ú a la capa de subbase

De totes maneres, si es coneix la secció real del tram que s'ha de desfer, es poden substituir aquests valors genèrics pels de l'amidament real. Aquesta decisió es justifica per la facilitat amb què es poden mesurar els volums reals d'un vial de secció constructiva constant, que es repeteix al llarg de tot el tram.

C. Residus d'excavació

Per a obtenir el volum dels residus d'excavació cal considerar que el volum aparent és un 20% superior al volum que tenien les terres abans de l'excavació.

Taula 1.1

Avaluació del volum dels residus d'enderroc d'edificació
m³ Residu/m² Construït

Materials	Edifici d'habitatges D'obra de fàbrica		Nau industrial D'obra de fàbrica		Edifici d'habitatges D'estructura de formigó	
	V. Real	V. Aparent	V. Real	V. Aparent	V. Real	V. Aparent
Obra de fàbrica	0,301	0,512	0,31	0,527	0,225	0,3825
Formigó i morter	0,0365	0,062	0,15	0,255	0,309	0,5253
Petris	0,048	0,082	0,014	0,024	0,0204	0,0347
Metall	0,0005	0,0009	0,001	0,0017	0,0021	0,0036
Fusta	0,039	0,0663	0,038	0,0644	0,0028	0,0047
Vidre	0,0002	0,0004	0,0003	0,0005	0,0006	0,001
Plàstic	0,0002	0,0004	0,0002	0,0004	0,0004	0,0007
Betum	-	-	-	-	0,0007	0,0012
Altres	0,0046	0,008	0,0006	0,001	0,009	0,0153
Total	0,43	0,732	0,514	0,874	0,57	0,969

Taula 1.2

Avaluació del volum dels residus de desmuntatge de vials
m³ Residu/m² Construït

Material	Volum real	Volum aparent
Granulat	0,25	0,3
Betum	0,15	0,25
Altres	0,001	0,002
Total	0,401	0,552

Annex 3. Estat d'amidaments. Descomposició en capítols

L'estat d'amidaments s'ha de referir a les dades existents en els plànols, amb prou precisió per permetre comprovar i identificar fàcilment les partides.

Tot i que es tracta d'una demolició, cal evitar les partides alçades en la descripció dels treballs de desmuntatge i de desmantellament d'elements específics. Per a la demolició massiva de la resta de l'edifici, s'admet un amidament unitari.

L'ordre de presentació dels capítols que es proposa és el següent:

Capítol 0. Treballs previs

- Desinfecció i desinsectació de locals
- Desconnexió d'instal·lacions existents
- Buidatge de dipòsits
- Previsió de mitjans de protecció col·lectiva
- Altres conceptes

Capítol 1. Recuperació de materials per a tractament especial

- Treballs de desmuntatge, de desmantellament i de tractament d'elements construïts amb materials tòxics o contaminants:
 - a) Amiant
 - b) Fusta tractada a pressió
 - c) Plafons de partícules contraplacats
 - d) Materials revestits amb pintures diverses
 - e) Altres productes

Capítol 2. Recuperació d'elements constructius per a reutilització

- Desmuntatge i desmantellament dels elements constructius següents:
 - a) Estructura
 - Bigues i pilars
 - Encavallades

Elements prefabricats de formigó

- b) Façanes
 - Portes
 - Finestres
 - Revestiments de pedra
 - Revestiments de plafons molt grossos
 - Elements prefabricats de formigó
- c) Cobertes
 - Teules
 - Plaques prefabricades de suport
 - Estructures de suport de les plaques
 - Lluernes i claraboies
- d) Particions interiors
 - Mampares
 - Envans mòbils i fixos
 - Baranes
 - Portes
 - Finestres
- e) Acabats interiors
 - Cel ras
 - Paviment sobre el sostre
 - Paviment flotant
 - Revestiments verticals
 - Revestiment de parets en zones humides
 - Elements de decoració
 - Perfils i peces de rematada
- f) Instal·lacions
 - Maquinària de condicionament tèrmic
 - Radiadors i altres aparells condicionadors
 - Mobiliari fix de cuina
 - Mobiliari fix de cambres de bany
 - Ascensors

Capítol 3. Recuperació de materials per a reciclatge

- Desmuntatge i desmantellament dels elements constituïts amb els materials següents:

- a) Metalls
 - Plom
 - Coure

- Ferro
- Acer
- Fosa
- Zinc
- Alumini
- Aliatges diversos

- b) Plàstics
 - Poliestirè
 - Polietilè
 - Poliuretà
 - Poliester
 - Policarbonat
 - Polipropilè
 - Polibutilè
 - PVC
 - Altres

- c) Fusta
 - Diverses classes

- d) Productes asfàltics, bituminosos i cautxú
 - Asfalts i oxiasfalts modificats
 - Betums
 - Cautxú

Capítol 4. Recuperació de materials d'origen petri per a reciclatge

- Demolició del que resta de la construcció i recuperació dels materials d'origen petri:

- a) Formigó i morter
- b) Armadures d'acer del formigó
- c) Obra de fàbrica ceràmica
- d) Obra de fàbrica d'altres materials
- e) Pedra natural i artificial

Capítol 5. Operacions de destriament i recollida selectiva

Execució d'aquestes operacions per facilitar la reutilització o el reciclatge posterior dels elements següents:

- elements constructius per a reutilització;
- materials d'origen no petri per a reciclatge;
- materials d'origen petri per a reciclatge

Annex 4. Avaluació econòmica de les operacions de desconstrucció i reciclatge

A. Operacions de desconstrucció

En l'avaluació econòmica dels costos de desconstrucció cal establir dos àmbits diferents:

- Els costos de les operacions de desmuntatge i de desmantellament d'elements i de materials concrets.
- Els costos de l'enderrocament indiferenciat de l'edifici.

Els costos relatius al primer punt poden ser molt diferents de conformitat amb les característiques específiques del treball que s'ha de dur a terme. De fet, tant pot referir-se al desmuntatge de maquinària, mobiliari fix, etc. com al desmantellament de les conduccions encastades a l'obra.

En qualsevol cas, sempre cal diferenciar si l'operació es farà in situ o si, contràriament, es farà a peu pla, una vegada ha estat enderrocat l'element construït. Quan l'operació es fa in situ, la complexitat dels treballs de recuperació i el manteniment de la seguretat del procés incrementen el cost de manera significativa. El transport dels elements recuperats també és una variable determinant del preu.

Per als costos relatius al segon punt, tot i que les característiques dels edificis no són sempre iguals i que, per tant, el cost és variable, sí que es poden establir uns valors orientatius segons el tipus d'edifici. Per a edificis situats a l'Eixample de Barcelona:

- en els edificis d'habitatges d'estructura d'obra de fàbrica anteriors a aquest segle el cost del m² de superfície construïda que s'ha d'enderrocar és de 6.000 PTA;
- en els edificis contemporanis d'estructura de formigó armat el cost del m² de superfície construïda per enderrocar és de 12.000 PTA.

B. Operacions de reciclatge

Des de la publicació del Decret 201/1994, de 26 de juliol, regulador dels enderrocs i altres residus de la construcció, cal considerar la magnitud econòmica dels costos del reciclatge en relació amb el cost de la fiança.

L'article 5.2 del Decret condiona l'obtenció de la llicència urbanís-

tica municipal a la fiança dels costos previstos de gestió dels residus.

No obstant això, estableix —per al productor i posseïdor del residu— tres opcions alternatives per a l'exempció del finançament:

- si la fiança és aportada pel gestor del residu;
- si les empreses gestionen els residus en plantes autoritzades de les quals són titulars o que pertanyen a organitzacions empresarials del sector de les quals són membres;
- si la planta recicladora és de titularitat de l'ens local que atorga la llicència.

En aquest sentit, l'import de la fiança es fixa en les quanties següents:

- Per als residus d'enderroc i de construcció previstos en el projecte és de 1.000 PTA/t, amb un mínim de 10.000 PTA.
- Per als residus d'excavació, 500 PTA/t, amb un mínim de 25.000 PTA i un màxim de 2 milions de pessetes.

En el moment actual, el preu mitjà del m³ de reciclatge de residu d'origen petri —obra de fàbrica, formigons en massa, paredats— és de 200 PTA/m³. Això no obstant, la distància des del lloc on es produeix el residu fins a la planta recicladora és determinant en el preu i, de fet, pot fer-lo variar de manera significativa.

Annex 5. Avaluació del pes dels residus per a la fixació de l'import de la fiança

En el Decret 201/1994 de 26 de juliol es preveu que les operacions de gestió de residus tenen un cost que cal fiançar. L'import de la fiança prevista depèn d'un paràmetre d'avaluació objectiu: el pes estimat dels residus. Si l'avaluació es mesura en volum, és menys objectiva, perquè pot variar en funció de l'índex de buits.

Els valors dels pesos que s'exposen a les taules han estat el resultat de l'estudi dut a terme sobre els mateixos models de construcció que s'han fet servir per a l'avaluació dels volums. També s'hi han tingut les mateixes dificultats d'avaluació que s'exposaven per als volums: composició variable dels residus, diversitat de tipus edificatius, pràctiques constructives diverses, etc. (Vegeu les taules 2.1, 2.2, i 2.3.)

Taula 2.1

Pesos dels residus d'enderroc d'edificació
kg/m³ Construït

Material	Edifici d'habitatges d'obra de fàbrica	Nau industrial d'obra de fàbrica	Edifici d'habitatges d'estructura de formigó
Obra de fàbrica	542	558	338
Formigó	84	345*	711
Petris	52	35	51
Metall	4	7,8	16
Fusta	23	23	1,7
Vidre	0,6	0,8	1,6
Plàstics	0,4	0,4	0,8
Betums	-	-	0,9
Altres	4	6	9
TOTAL	710	976	1130

* Inclou una solera de 280 kg/m² de pes.

Taula 2.2

Pesos dels residus de desmuntatge de vials

Material	kg/m ² Construït
Granulats petris	420
Betums	195
Altres	5
Total	620

Taula 2.3

Pesos dels residus d'excavació

Material	kg/m³ Residu real*	kg/m³ Residu aparent
Terrenys naturals		
Grava i sorra compacta	2000	1670
Grava i sorra solta	1700	1410
Argiles	2100	1750
Reblerts		
Terra vegetal	1700	1410
Terraplè	1700	1410
Pedraplè	1800	1500

* Per a fixar l'import de la fiança s'utilitzarà aquest valor.

Annex 6. Text del Decret 201/1994 de 26 de juliol.

Número del DOGC: 1931
Data del DOGC: 94/08/08
Pàgina: 5.505

Departament de Medi Ambient

DECRET 201/1994, de 26 de juliol, regulador dels enderrocs i altres residus de la construcció.

Text de la disposició:

Els enderrocs, la runa i altres deixalles de la construcció constitueixen residus que contenen fraccions valorables que s'han de recuperar i altres fraccions que han de ser objecte de deposició controlada en el sòl per tal que es reincorporin al cicle de la naturalesa en condicions òptimes.

Aquests residus s'originen majoritàriament en el sector de la construcció, i la seva producció és, per tant, variable. Amb tot, es poden acceptar com a fiables les estimacions que avaluen la quantia de la seva producció anual en més de dos milions de t amb ratios per habitant i any que oscil·len entre 375 kg a la zona metropolitana de Barcelona i 275 en altres zones de Catalunya.

Aquesta matèria residual s'elimina avui quasi totalment mitjançant el sistema d'abocament al sòl, sovint incontroladament i sense aprofitar-ne, com es fan en altres països, els subproductes, matèries i substàncies que contenen, com són formigó, ceràmiques, fusta, ferro, coure, sorra, vidre, pedra, plàstics, que són valorables. Aquesta pràctica de gestió dels residus comporta:

- a) Afeccions negatives al medi ambient, ja que algunes d'aquestes matèries no són inerts.
- b) Malbaratament de recursos naturals.
- c) Afeccions negatives al paisatge.
- d) Accelerat rebliment d'abocadors de residus per causa del seu important volum.

Per raons de protecció del medi ambient i econòmiques, cal procedir doncs a l'ordenació de les operacions de gestió d'aquests residus, en el marc de la Llei 6/1993, de 15 de juliol, reguladora dels residus.

Per tant, a proposta del conseller de Medi Ambient, vist el dictamen de la Comissió Jurídica Assessora, i d'acord amb el Govern,

Capítol 1. Decreto: Normes generals

Article 1 Objecte del Decret

1.1 És objecte d'aquest Decret la regulació de les operacions de gestió dels enderrocs, runa i residus de la construcció en general que es destinen a l'abandonament.

1.2 No es consideraran residus destinats a l'abandonament les terres o materials procedents de l'excavació que hagin de ser reutilitzats com a rebliment per a una altra obra autoritzada.

Article 2 Objectius

Són objectius d'aquesta regulació:

- a) Obtindre el màxim aprofitament dels subproductes, matèries i substàncies que contenen aquests residus.
- b) Garantir que les operacions de valoració i de disposició del rebuig es duguin a terme atenent les exigències i requeriments d'una alta protecció del medi ambient i de la preservació de la naturalesa i del paisatge.

Article 3 Definicions

A l'objecte d'aquest Decret es considera:

Productor del residu:

el propietari de l'immoble o estructura que l'origina.

Posseïdor del residu:

el titular de l'empresa que efectua les operacions d'enderrocament, construcció, reforma, excavació o altres operacions generadores dels residus, o la persona física o jurídica que els tingui en possessió i no tingui la condició de gestor de residus.

Gestors del residu:

el titular de les instal·lacions on s'efectuen les operacions de valoració dels residus i el titular de les instal·lacions on s'efectua la disposició del rebuig.

Article 4 Competències

Els residus objecte d'aquest Decret poden ser gestionats com els residus assimilables als municipals i els ajuntaments tenen les competències de control de la seva gestió, d'acord amb la legislació vigent.

Article 5 Obligacions del productor i del posseïdor

5.1 Són obligacions del productor i del posseïdor del residus:

- a) Garantir que les operacions de valoració i disposició del rebuig es duen a terme segons les determinacions d'aquest Decret.
- b) Garantir que en les operacions de gestió in situ dels residus es compleixen les determinacions d'aquest Decret.
- c) Abonar els costos que s'originen en la gestió dels residus.

5.2 Per donar compliment a aquestes obligacions el productor i posseïdor dels residus han de :

- a) Lliurar els residus a un gestor autoritzat per al seu reciclatge o per a la disposició del rebuig i abonar-li, si s'escau, els costos de gestió.
- b) Facilitar a les administracions competents en la matèria tota la informació que se'ls sol·liciti i les actuacions d'inspecció que aquestes ordenin.
- c) Finançar, si s'escau, en el moment d'obtenir la llicència urbanística municipal, els costos previstos de gestió dels residus, llevat del cas en què aquest finançament sigui aportat pel gestor del residu.

Estaran exempts de prestació de la fiança les empreses de la construcció que gestionin els residus en plantes autoritzades de la seva titularitat o de titularitat de les organitzacions empresarials del sector de la construcció de la qual sigui membre. També estaran exemptes si la planta és de titularitat de l'ens local que atorga la llicència.

Article 6 Obligacions del gestor

Són obligacions del gestor de residus:

Obtenir la llicència municipal per a l'exercici de l'activitat i la inscripció en el registre de gestors de residus d'enderrocs de la Junta de Residus.

Complir totes les determinacions que constin en la llicència per a l'exercici de l'activitat de reciclatge o de disposició del rebuig, i específicament les següents:

- a) Mantenir les instal·lacions en servei d'explotació durant tot el període de vigència de la llicència. en cas de cessament voluntari de la llicència, haurà d'oferir gratuïtament les instal·lacions a l'ens públic que tingui les competències de control de la gestió per tal que es pugui subrogar en l'exercici de l'activitat durant tot el període de vigència.
- b) Finançar, mitjançant la subscripció d'una pòlissa d'assegurança de responsabilitat civil, els possibles danys i perjudicis que es puguin originar en l'exercici de les activitats de gestió i el compliment de les condicions especificades en la llicència.

Facilitar als ens ambientals competents tota la informació que li sol·licitin i les actuacions d'inspecció que aquests ordenin.

Garantir que les operacions de transport dels residus es duen a terme en correctes condicions ambientals.

Capítol 2. Règim del servei de gestió

Article 7 Classificació

7.1 Als efectes de gestió, els residus objecte d'aquest Decret es classifiquen en:

- a) Enderrocs: materials i substàncies que s'obtenen de l'operació d'enderrocament d'edificis, instal·lacions i obra de fàbrica en general.
- b) De la construcció: materials i substàncies de rebuig que s'originen en l'activitat de construcció.
- c) D'excavació: terres, pedra o altres materials que s'originen en l'activitat d'excavació en el sòl.

7.2 Alhora, els residus d'enderrocs i d'excavació es classifiquen en:

- a) Originats en una activitat específica i independent subjecta a llicència urbanística municipal.
- b) Originats en una activitat d'enderrocament o excavació inclosa en una activitat de construcció subjecta a llicència urbanística municipal.
- c) Originats en activitats que no necessiten projecte tècnic.

Article 8 Acció preventiva

8.1 En el projecte tècnic que s'adjunta a la sol·licitud de la llicència urbanística d'enderrocament o excavació s'ha d'avaluar el volum i les característiques dels residus que s'originaran i especificar la instal·lació o instal·lacions de reciclatges i disposició del rebuig on es gestionaran en el cas que no s'utilitzin o reciclin en la mateixa obra.

8.2 En el projecte tècnic que s'adjunta a la sol·licitud de la llicència urbanística de construcció s'ha d'avaluar:

- a) El volum i característiques dels residus que s'originaran, ja siguin de l'operació d'enderrocament de construccions existents, ja siguin de les operacions d'excavació i de construcció.
- b) Les operacions de destriament o recollida selectiva projectades.
- c) La instal·lació o instal·lacions de reciclatge o disposició del rebuig on es gestionaran en el cas que no s'utilitzin o no reciclin en la mateixa obra.

8.3 La manca de les determinacions fixades en els dos números anteriors en el projecte tècnic serà suficient per denegar la llicència sol·licitada.

8.4 En la llicència urbanística es faran constar les condicions específiques necessàries respecte de la gestió dels residus i, especialment, les que es refereixin al finançament previst en l'article 5.2 d'aquest Decret.

8.5 En la reglamentació del servei de gestió dels residus municipals s'han d'establir els mecanismes de control de l'adequada gestió dels residus que s'originen en activitats que no necessiten projecte tècnic per a la seva autorització.

Article 9 Acció de producció de residus

9.1 En la llicència d'enderrocament, construcció, reforma, moviment de terres o una altra que generi residus que són objecte d'aquest Decret, es podrà imposar l'obligació de destriar en origen les matèries que han de ser objecte de reciclatge, sempre que concorrin les circumstàncies següents:

- a) Que es disposi de planes de reciclatge suficients i idònies.
- b) Que l'obra o construcció ho permeti materialment.
- c) Que els costos siguin assumibles a raó de la magnitud de les matèries valorables, les seves característiques i la distància de la planta o plantes de reciclatge.

9.2 El titular de l'empresa que efectua les operacions que generen la producció de residus ha de donar compliment estricte a les determinacions que sobre gestió dels residus es fixen en la llicència municipal, i específicament les de lliurar-los a un gestor autoritzat.

Article 10 Acció de l'Administració de la Generalitat

L'administració de la Generalitat de Catalunya participarà en la gestió del servei mitjançant, entre altres, les accions següents:

- a) Foment de les plantes de reciclatge i de disposició del rebuig.
- b) Foment de les actuacions
- c) Vetllar perquè l'ús dels residus s'adreci prioritàriament a la recuperació d'àrees degradades per activitats extractives i s'empri com a materials en les obres públiques.
- d) Exercir les funcions de control ambiental de les activitats de gestió.

Article 11 Instal·lacions de reciclatge i disposició del rebuig .

11.1 L'exercici de les activitats de gestió dels residus està subjecte a les determinacions legals com a activitats classificades.

11.2 Les instal·lacions de disposició del rebuig en el sòl de residus inerts tindran com a requeriments ambientals especials les seves afeccions al paisatge i el programa de restauració.

Article 12 Infraccions i sancions .

Les infraccions a les disposicions d'aquest Decret seran sancionades d'acord amb el que disposa la Llei 6/1993, de 15 de juliol, reguladora del residus.

Disposicions addicionals

1. L'import de la fiança prevista en l'article 5.2.c d'aquest Decret, que s'ha de dipositar en el moment d'obtenir la llicència urbanística municipal, es fixa en les quanties següents:

- a) Residus d'enderrocs i de la construcció, 1.000 ptes/t de residus previstos en el projecte, amb un mínim de 10.000 ptes.
- b) Residus d'excavacions, 500 ptes/t, amb un mínim de 25.000 ptes i un màxim de 2 milions de pessetes.

2. El departament de medi ambient actualitzarà la quantia de la fiança cada dos anys.

3. Els projectes d'obres públiques no subjectes a llicència municipal es regiran per la seva normativa específica i concretaràn, en tot cas, el sistema de gestió de les terres i materials sobrants, d'acord amb els objectius d'aquest Decret.

Barcelona, 26 de juliol de 1994

Jordi Pujol
President de la Generalitat de Catalunya

Albert Vilalta
Conseller de Medi Ambient