



Tecnologia

Materials II

SÈRIE **CONSTRUEIX**

Els llibres de **Tecnologia**, per a 1r, 2n i 3r curs de secundària, són una obra col·lectiva concebuda, dissenyada i creada en el departament d'Edicions Educatives de Santillana Educación, S. L./ Edicions Voramar, S. A., dirigit per **Teresa Grence Ruiz** i **Immaculada Gregori Soldevila**.

En la seua elaboració ha participat l'equip següent:

Manuel Armada Simancas

Roberto Blanco Gil

Laura Muñoz Ceballos

M. Isabel Ortiz Gandía

Alberto Peña Pérez

Inés Rouces González

Olga Villanueva García

EDICIÓ

Laura Muñoz Ceballos

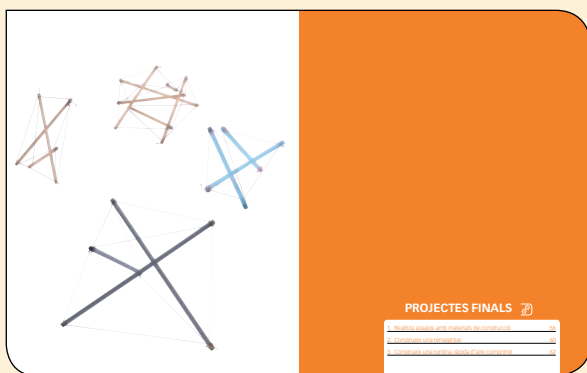
EDITOR EXECUTIU

David Sánchez Gómez

DIRECCIÓ DEL PROJECTE

Antonio Brandi Fernández

Les activitats no s'han de realitzar en cap cas en el llibre.
Les taules, els esquemes i altres recursos que s'hi inclouen
són models perquè l'alumnat els copie en un quadern.



1. Materials de construcció..... 4

1. Materials de construcció 6

2. Propietats dels materials de construcció..... 8

3. Materials petris 10

4. Materials aglutinants..... 11

5. Materials compostos 12

6. Vidres i ceràmiques..... 13

7. Impacte mediambiental 17

PROJECTE. Construeix un mosaic 22

2. Plàstics i nous materials 24

1. Materials..... 26

2. Els plàstics 28

3. Classificació dels plàstics 30

4. Obtenció del material plàstic 35

5. Processament del material plàstic 36

6. Treball amb plàstics al taller 39

7. Les fibres tèxtils 41

8. Nous materials 42

9. Impacte mediambiental 47

PROJECTE. Construeix un avió de polietilè 52

Projectes finals..... 55

1. Realitza assajos amb materials de construcció..... 56

2. Construeix una tensegritat 60

3. Construeix una turbina ràpida d'aire comprimit..... 62

Pàgina doble d'introducció a la unitat

Il·lustració. La pàgina doble presenta de manera gràfica una aplicació dels continguts de la unitat i que usem pràcticament cada dia.

Interpreta la imatge. Diverses activitats serveixen per a consolidar els continguts presentats gràficament.



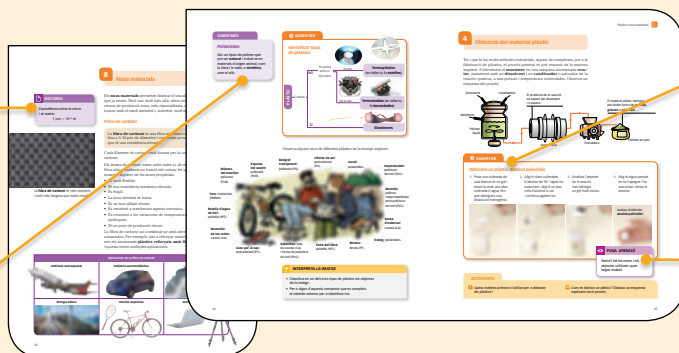
Ens fem preguntes. La introducció a cada unitat es presenta a partir d'una pregunta.

Claus per a començar. Una o diverses activitats activen els conceptes previs dels alumnes relacionats amb la unitat.

Pàgines de desenvolupament dels continguts

Recorda. Inclou continguts d'altres cursos o que s'han estudiat en unitats anteriors.

Saber més. Inclou continguts de rellevància especial i que no són essencials per al desenvolupament de la unitat.



Saber fer. Mostra procediments senzills que s'han de dominar per a assimilar els continguts de cada unitat.

Posa atenció. Recull continguts essencials per a l'estudi de la unitat.

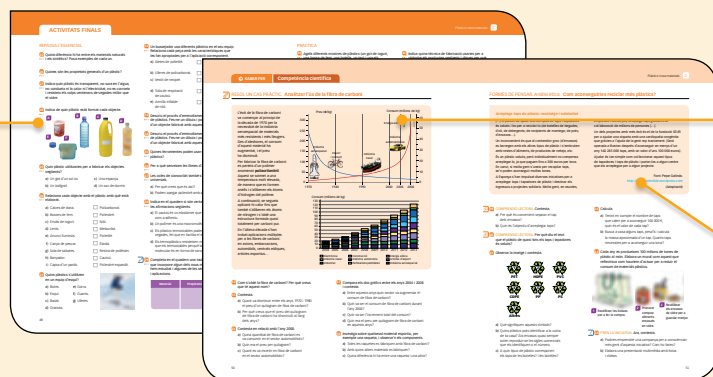
Pàgines amb activitats finals i treball de les competències

Repassa l'essencial. Activitats per a consolidar els continguts.

Practica. Activitats per a aplicar els conceptes apresos.

Amplia. Activitats amb més nivell de dificultat.

- Fàcil
- Mitjana
- Díficil



Competència científica. Inclou treball específic de les competències, amb èmfasi en la competència matemàtica, científica i tecnològica.

Formes de pensar. Presenta documents i activitats que fomenten la reflexió de l'alumnat.

Projecte

On trobar els materials? Indica com aconseguir el material per al projecte.

Construeix...

- Detalla els materials i eines necessaris.
- Esquemes i instruccions per a la fabricació.
- Imatges pas a pas del procés.



El procés tecnològic i planificació. Proposa les sessions que ha de tindre cada part del procés fins a la finalització.

Competències

Al llarg del llibre, diferents icones assenyalen i identifiquen la competència concreta que es treballa en cada activitat o apartat.

- Competència matemàtica, científica i tecnològica
- Comunicació lingüística
- Competència social i cívica
- Competència digital
- Consciència i expressió cultural
- Aprendre a aprendre
- Iniciativa i actitud emprenedora

1

Materials de construcció

SABER

- Materials de construcció.
- Propietats dels materials de construcció.
- Materials petris.
- Materials aglutinants.
- Materials compostos.
- Vidres i ceràmiques.
- Impacte mediambiental.

SABER FER

- Identificar materials utilitzats en la construcció.
- Treballar amb materials de construcció.

Una **passarel·la** situada a 44 metres d'altura sobre el riu comunica les dues torres separades 61 metres (200 peus).

Es van proposar **més de 50 dissenys** per al pont abans de triar el definitiu. Van treballar 432 persones durant huit anys per construir-lo.

Els **cables** d'acer subjecten el **tauler**, la calçada per on passen més de 40000 persones cada dia.

Les **parts mòbils** del pont són de 1000 tones cada una, i poden alçar-se fins a un angle de més de 80° en cinc minuts.

Dos **pilars** amb 70000 tones de formigó cada un subjecten l'estructura ancorats a 7 metres de profunditat al fons del riu.

El **pont és llevadís**. La part central del tauler (situada a 8,6 metres del riu) s'alça gràcies a un sistema electrohidràulic més de 1000 vegades cada any per deixar passar vaixells grans.



ENS FEM PREGUNTES. Per què se sostenen els ponts?

Salvar un corrent d'aigua sempre ha sigut una necessitat de les persones.

Hi ha prou amb un simple tronc per a salvar rierols xicotets, però en el cas de rius més amples i profunds la dificultat s'incrementa. Els **ponts** són la solució.

I els ponts penjants han permès salvar distàncies grans amb eficàcia. Els ponts grans aprofiten les propietats de dos materials clau en la història de la tecnologia: el **formigó** i l'**acer**.

Les **torres** situades sobre els pilars tenen 65 metres d'alçària.

11 000 tones d'acer formen les **passarel·les** superiors i l'**entramat** que subjecta el tauler.

? INTERPRETA LA IMATGE

- Sobre on recolzen les torres que formen els pilars d'aquest pont? Quins elements se subjecten als pilars?
- Opina. El cost del pont de la Torre de Londres va ser de 125 milions d'euros. Et sembla adequat invertir tants diners en un pont?

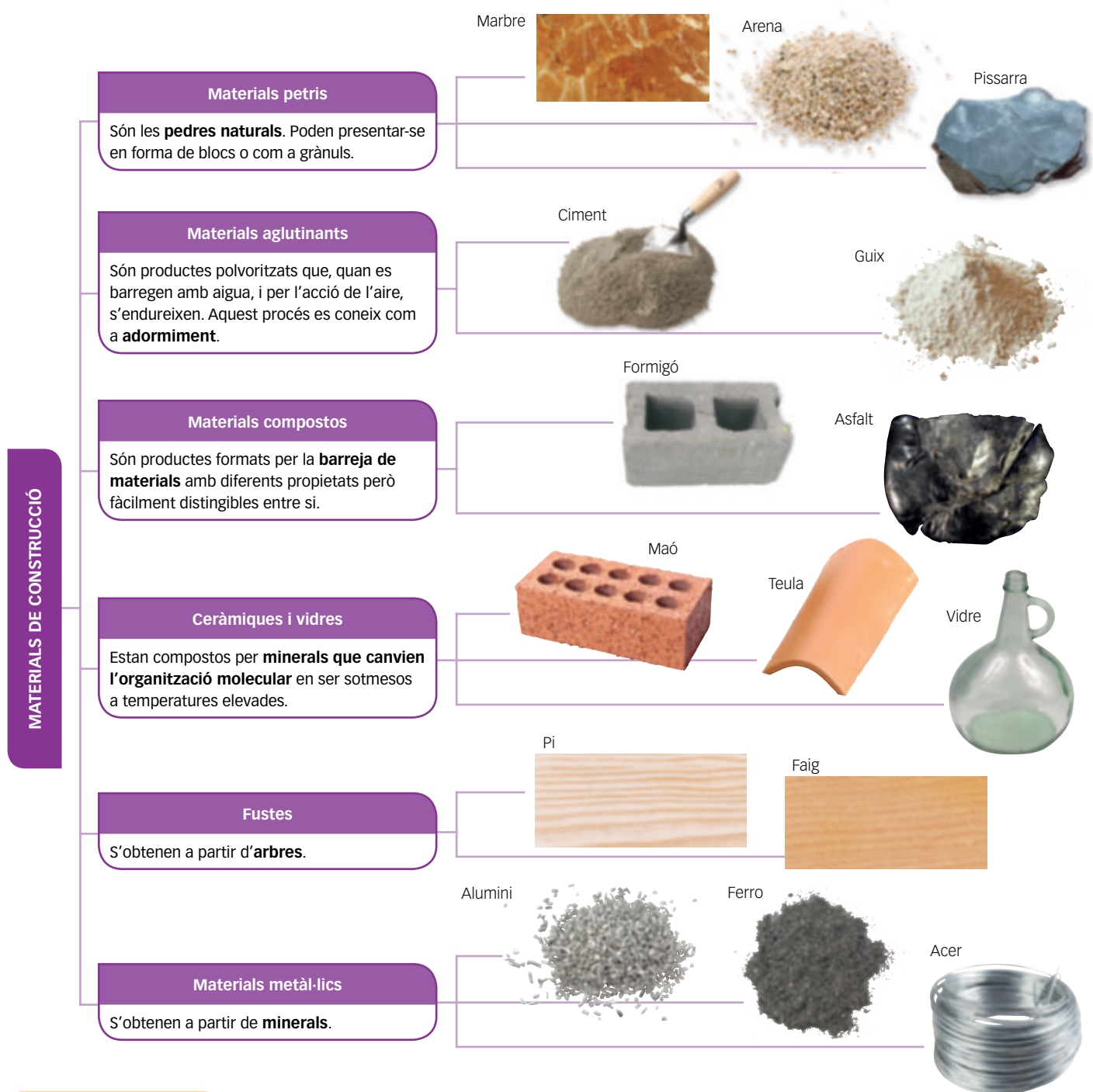
🔑 CLAUS PER A COMENÇAR

- Quins ponts pròxims coneixes? Quina necessitat satisfan?
- Fes-ne un dibuix. S'assemblen al pont de la Torre de Londres?
- Opina. Què et semblen els peatges que es paguen en algunes autopistes, alguns ponts o alguns túnels a l'empresa que ha fet l'obra?

1

Materials de construcció

Al teu voltant hi ha edificis, ponts, parcs o túnels on s'utilitzen materials diferents:



ACTIVITATS

1 Observa algunes obres en edificis del voltant de ta casa o de l'institut. Identifica-hi alguns dels materials que s'han utilitzat.

2 Coneixes algun altre exemple de cada un dels grups en què hem classificat els materials de construcció?

Evolució dels materials de construcció

El ciment o el formigó armat són els materials aglutinants més utilitzats en l'actualitat. Però és possible construir ponts o edificis sense utilitzar productes per a «apegar»? Els antics egipcis ja ho van demostrar amb piràmides de gran alçària que es conserven en peu 4500 anys després d'edificar-se. Igualment, els romans van fer construccions sense ciment fa 2000 anys.

Observa com han evolucionat la forma de vida i les construccions al llarg del temps gràcies a l'aparició dels materials de construcció.



En la construcció dels primers edificis de **pedra** no s'utilitzava ciment.



Els egipcis utilitzaven **atovó** per a construir cases, fortaleses i piràmides.



Els romans van ser els primers a utilitzar **ciment** en les edificacions.



Posteriorment es van construir castells i fortaleses molt resistents utilitzant ciment i **maó**.



L'aparició del **formigó** i de l'**acer** ens ha permès realitzar edificacions grans.

SABER MÉS

Atovó

L'**atovó** és una barreja d'argila, d'arena i de palla, emmotlada en forma de maó i assecada a l'aire, que s'emprava en la construcció de parets o murs i aportava consistència a aquests.



ACTIVITATS

- Quins avantatges creus que aporta el ciment en la construcció d'edificis? Busca en Internet en quina època es va començar a utilitzar cada un d'aquests materials.

2

Propietats dels materials de construcció



RECORDA

$$\text{Densitat} = \frac{\text{Massa}}{\text{Volum}}$$

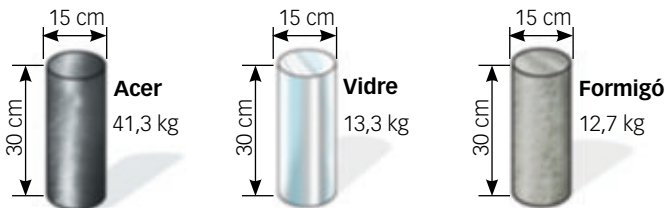
Densitat

La densitat és una de les propietats més importants a l'hora de triar un material o un altre per a la construcció.

SABER FER

Comparar la densitat de diferents materials

Si fabriques tres columnes iguals d'acer, de vidre i de formigó, de 15 cm de diàmetre i 30 cm d'alçària, cada una tindrà un pes diferent en funció de la densitat de cada material.



Material	Densitat (kg/m³)
Acer	7800
Vidre	2500
Formigó	2400

Observa la taula. Quina columna és la més pesant? Quina és la més lleugera?



RECORDA

→ compressió ←

Resistència a la compressió

Els materials petris i ceràmics són molt resistents a la compressió. En alguns casos, com el vidre, fins i tot més que l'acer.

Els pilars d'un habitatge han de ser molt resistents a esforços de compressió.

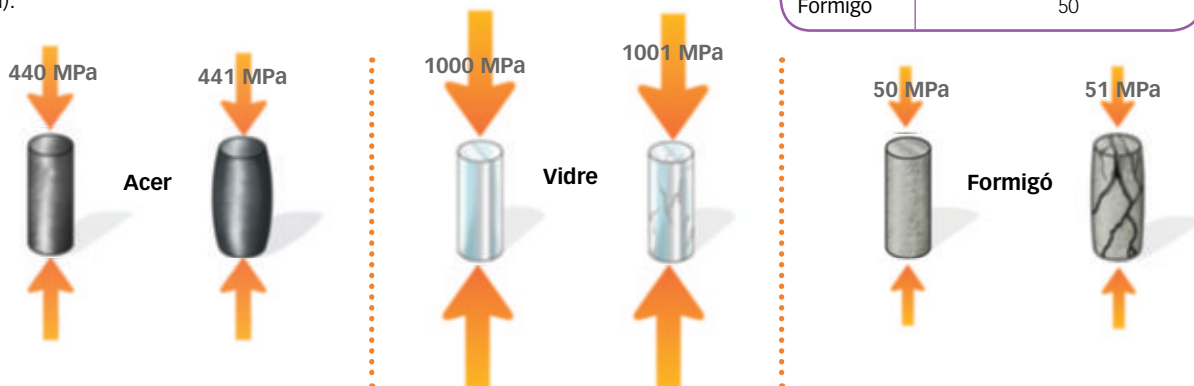
SABER FER

Comparar la resistència a la compressió de diferents materials

Si agafem les tres columnes iguals d'acer, de vidre i de formigó de l'exemple anterior, cada una tindrà una resistència diferent.

La resistència a la compressió indica la força màxima que suporta el material d'una determinada secció abans de trencar-se. La unitat que s'utilitza per a mesurar aquesta resistència és el megapascal (MPa).

Material	Resistència a la compressió (MPa)
Acer	440
Vidre	1000
Formigó	50



Resistència a la tracció

El comportament d'un material quan hi actuen forces que tendeixen a estirar-lo és importantíssim en moltes aplicacions.

Els materials petris, en general, són poc resistents a la tracció. Suporten molt millor els esforços de compressió que els de tracció. No obstant això, els perfils laminats d'acer que s'utilitzen en la construcció d'edificis són molt resistents a la tracció.

Els materials petris es trenquen quan sobrepassen el límit de resistència a la tracció. En canvi, els metalls, per la seua ductilitat, només sofreixen un estrenyiment a la part central.



RECORDA

← tracció →

→ SABER FER

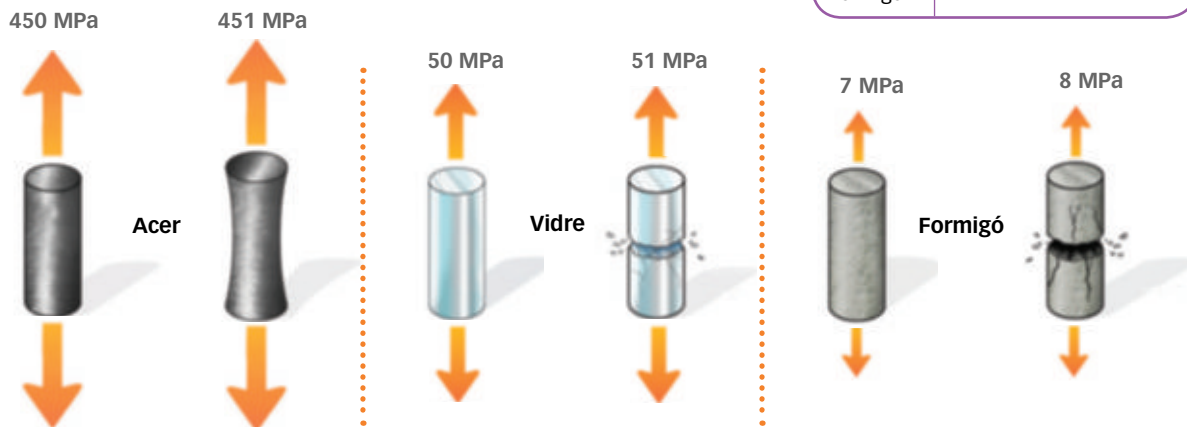
Comparar la resistència a la tracció de diferents materials

La resistència a la tracció indica la força màxima de tracció que pot suportar un material d'una determinada secció.

Observa les proves realitzades amb columnes d'acer, de vidre i de formigó.

Quin material és més resistent a la tracció?

Material	Resistència a la tracció (MPa)
Acer	450
Vidre	50
Formigó	7



Altres propietats

A més, els materials que s'utilitzen en construcció mostren, en general, les característiques següents:

- **Són durs:** és a dir, no es ratllen fàcilment, raó per la qual són molt resistents al desgast i a la fricció.
- **Són fràgils:** es trenquen amb facilitat en rebre un colp sec. És el cas del vidre, que és molt fràgil.
- **Són resistents a la corrosió:** aguanten molt bé condicions mediambientals agressives, com humitat, canvis de temperatura, etc., i són molt duradors.
- **Són econòmics:** la matèria primera emprada és molt abundant, de manera que el seu preu no és elevat. És el cas del guix natural, l'arena o l'argila. No obstant això, el transport a grans distàncies encareix prou el preu de la matèria primera.

ACTIVITATS

- 4 Per què es construeixen els pilars d'un habitatge amb formigó i no amb acer si el segon és més resistent?
- 5 Assenyala els avantatges d'utilitzar els materials petris, compostos o ceràmics en la construcció d'una casa respecte a altres materials: metalls, fusta, plàstics...

Els materials petris són pedres naturals d'origen mineral. La major part s'utilitzen sense quasi transformació. Podríem resumir el procés d'obtenció en els passos següents, que en molts casos es realitzen a la mateixa pedrera, el lloc d'on s'extrauen.



1. Extracció. Les roques s'arranquen de l'escorça terrestre a la pedrera amb màquines o explosions controlades.








2. Transport. Part de les roques es porten a les trituradores per aconseguir trossos homogenis.



3. Tallat. Els blocs massa grans es tallen per donar-los la mida adequada.



4. Emmagatzematge. Les roques es poleixen, s'eliminen irregularitats i s'emmagatzemen per usar-les amb posterioritat.

Materials petris	Propietats	Aplicacions
Roca calcària (carbonat de calci)	<ul style="list-style-type: none"> • Permeable a l'aigua. • Menys resistència i durabilitat que la resta de materials petris. 	<ul style="list-style-type: none"> • Murs d'edificis. • Fabricació de ciment. 
Marbre	<ul style="list-style-type: none"> • Presenta una gama molt variada de colors. • Es pot tallar, tornejat i polir; per això, adquireix un acabat bonic. 	<ul style="list-style-type: none"> • Sòls. • Recobriments de parets. • Ornamentació en parets i façanes. 
Granit (quars, feldspat i mica)	<ul style="list-style-type: none"> • Pot tindre diverses coloracions: gris, negre, groc, rogenc o verd. 	<ul style="list-style-type: none"> • Paviments. • Murs d'edificis. • Bancs de cuina. 
Pissarra (argila, quars, mica i feldspat)	<ul style="list-style-type: none"> • Estructura laminar, raó per la qual es talla bé en forma de llosetes. • Es presenta en diferents colors: negre, verd gris o blau. • Impermeable. 	<ul style="list-style-type: none"> • Cobertes d'edificis. 
Àrids	<ul style="list-style-type: none"> • Aporten resistència a una mescla. 	<ul style="list-style-type: none"> • Paviments de carreteres. • Elaboració de morter i formigó. 



4

Materials aglutinants

Els materials aglutinants són productes polvoritzats que, quan es barregen amb aigua, sofreixen unes transformacions químiques que produeixen l'enduriment a l'aire o davall de l'aigua. Aquest procés es coneix com a **adormiment**. Exemples: el ciment i el guix.

 **POSA ATENCIÓ**

Si el **guix** és de qualitat alta, amb puresa gran i gra molt fi, s'anomena **escaiola**.

Aglutinants	Propietats	Aplicacions
Guix	<ul style="list-style-type: none"> • Molt abundant. • En barrejar-se amb aigua, s'endureix (s'adorm) al cap d'un poc de temps. • Bon acabat (en forma d'escaiola). 	<ul style="list-style-type: none"> • Recobriments de sostres i parets. • Motlures (escaiola). • Envans. • Mobles. 
Ciment (guix, calcària i argila)	<ul style="list-style-type: none"> • En barrejar-se amb aigua, s'endureix (s'adorm) al cap d'un poc de temps. 	<ul style="list-style-type: none"> • Fabricació de morter i formigó. • Recobriments de parets (arrebossats). • Sòls. 

 **SABER FER**

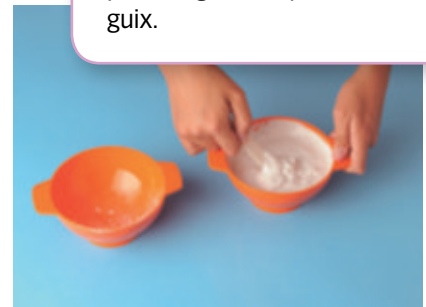
Elaborar una figura de guix



1. Prepara els materials: aigua, guix en pols, oli i un motle.



2. Agafa dos recipients iguals d'aigua i guix, i afeg el guix a poc a poc a l'aigua.



3. Deixa que el guix precipite i, a continuació, remena la barreja fins que quede uniforme.



4. Unta amb un poc d'oli el motle perquè no s'hi apegue el guix i aboca-hi la barreja.



5. Espera uns 20 minuts perquè el guix s'endurisca i trau-lo del motle amb cura perquè no es cleville.






6. Decora la figura com vulgues.

 **POSA ATENCIÓ**

Si la barreja queda molt líquida, pots afegir-hi un poc més de guix.

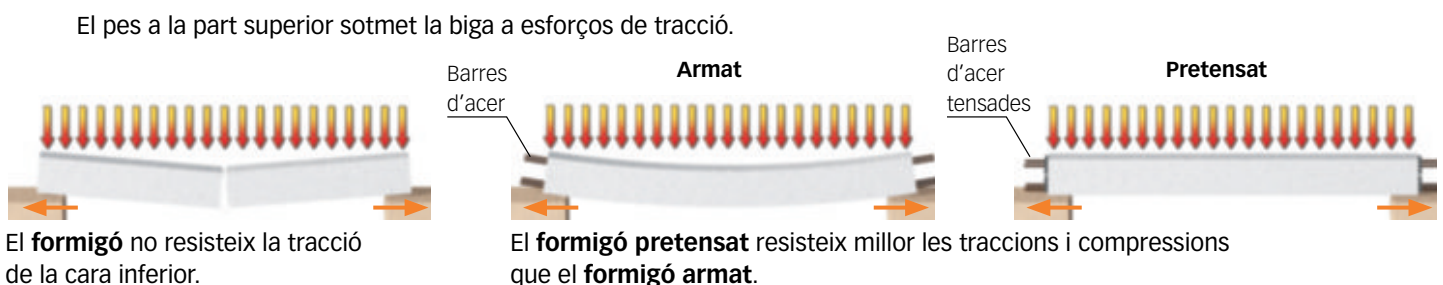
Els materials compostos són productes formats per la barreja de materials amb diferents propietats, però fàcilment distingibles entre si. Exemples: l'asfalt, el morter i el formigó.

Compostos	Propietats	Aplicacions
Morter (ciment, arena i aigua)	<ul style="list-style-type: none"> Fàcil d'elaborar. S'endureix (s'adorm) al cap d'un poc de temps. 	<ul style="list-style-type: none"> Aglutinant per a apegar maons, rajoles, etc. De vegades també s'utilitza en revestiment de parets (arrebossat). 
Formigó (ciment, arena, aigua i grava)	<ul style="list-style-type: none"> S'endureix (s'adorm) al cap d'un poc de temps. Resistent al foc. Durador. Resistent a la compressió. Resistent a la tracció (formigó armat), molt resistent a la tracció (formigó pretensat). 	<ul style="list-style-type: none"> Bigues. Pilars. Fonaments. Estructures en general. 
Barreges asfàltiques (quitrà i àrids)	<ul style="list-style-type: none"> Impermeables. 	<ul style="list-style-type: none"> Aglutinants. Paviments en carreteres. Recobriments de patis i teulades. 

Tipus de formigó

El formigó és una barreja en diferents proporcions de **ciment**, **arena**, **grava** i **aigua** que s'endureix amb el temps. L'inconvenient principal és la baixa resistència a la tracció. Per a millorar la resistència del formigó a la tracció s'utilitza:

- El **formigó armat**. Per construir una estructura de formigó armat es fabrica un encofrat de fusta (motle) i s'hi col·loquen barres d'acer. Després, sobre aquest motle s'aboca la pasta de formigó i, en endurir-se, es retira el motle de fusta.
- El **formigó pretensat**. S'hi inclouen cables d'acer que es tensen amb gats abans d'abocar el formigó a l'encofrat. Quan el formigó s'endureix, s'alliberen els tensors de les subjeccions.



6

Vidres i ceràmiques

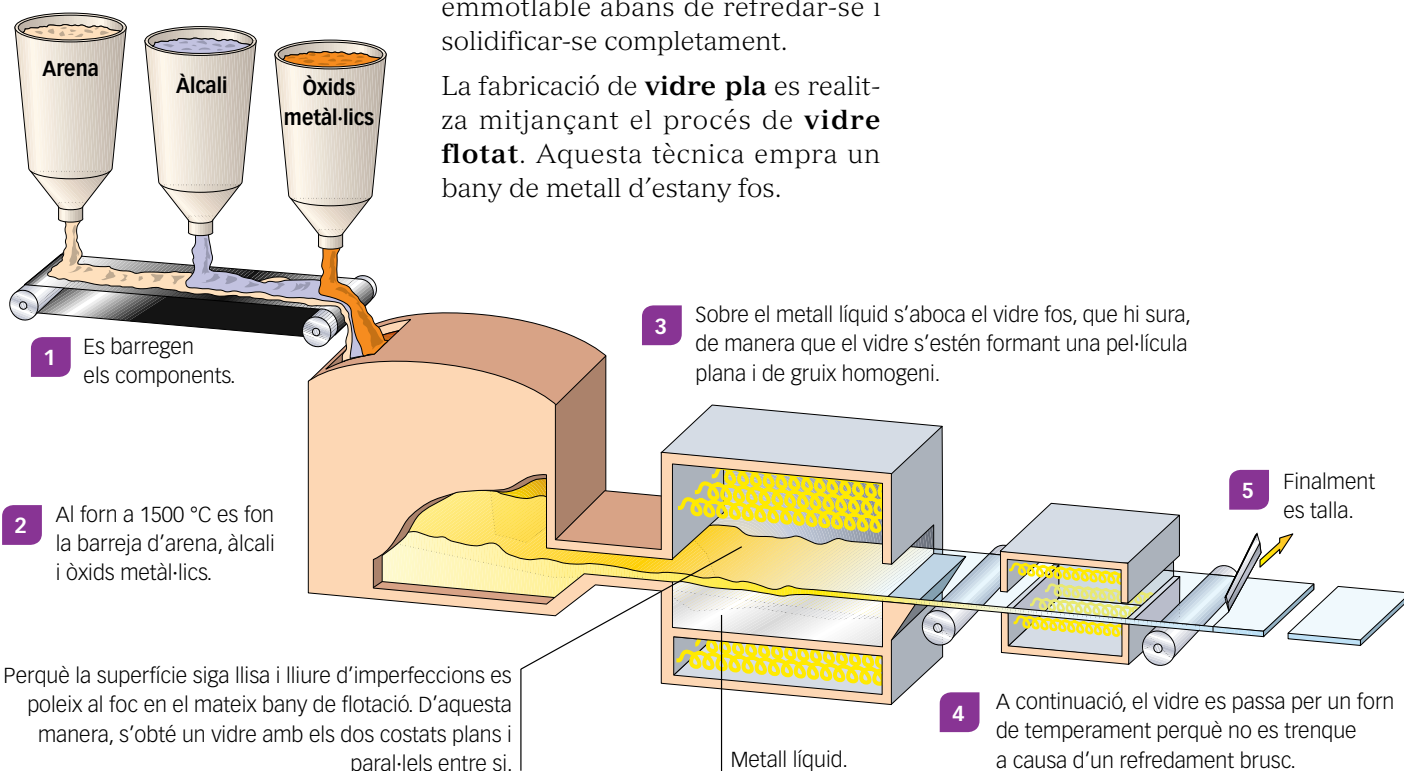
La característica comuna dels vidres i les ceràmiques és que estan compostos per minerals que canvien l'organització molecular en ser sotmesos a temperatures elevades. Això explica els canvis en les propietats del material durant el procés d'elaboració. La diferència entre aquests dos materials és que els vidres s'emmotlen en calent i les ceràmiques, en fred.

Vidres

El vidre és un material obtingut a partir de la fusió d'**arena**, **àlcali** i **òxids metàl·lics** (que aporten color i estabilitat).

A continuació, se li dona forma, ja que el vidre és un material plàstic i emmotlable abans de refredar-se i solidificar-se completament.



La fabricació de **vidre pla** es realitza mitjançant el procés de **vidre flotat**. Aquesta tècnica empra un bany de metall d'estany fos.



SABER MÉS

Obtenció de la llana de vidre

Es fan passar fils de vidre fos per un forn d'aire fred. Les fibres, després, s'aglutinen amb resines i formen un feltre o matalaf.

Vidres	Propietats	Aplicacions
Vidre pla	<ul style="list-style-type: none"> • Transparent. • Molt resistent a la compressió. • Resistent a la corrosió. • Aïllant elèctric. • Fràgil. • Dur. 	<ul style="list-style-type: none"> • Finestres, portes. • Façanes d'edificis. • Laboratoris. • Gots, plats. • Decoració. 
Llana de vidre	<ul style="list-style-type: none"> • Excel·lent aïllant tèrmic. • Excel·lent aïllant acústic. 	<ul style="list-style-type: none"> • Capa aïllant en murs. 

ACTIVITATS

6 Completa en el quadern.

Els materials ceràmics derivats d'argiles s'utilitzen en la fabricació de _____ per a murs, _____ per als entresòls, _____ per a les teulades, _____ per al recobriments de sòls i _____ per a forns i ximeneres.

Ceràmiques

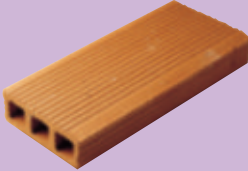










Les ceràmiques s'obtenen a partir de la barreja de diferents materials:

- **Argila:** plàstica i emmotlable si el gra és molt fi i està humida. Quan s'asseca, es torna rígida i, en coure-la a una temperatura elevada (900-1200 °C), es torna vítria.
- **Feldspat:** redueix la temperatura necessària per a coure la ceràmica.
- **Arena:** actua com a rebliment.

S'hi poden afegir altres substàncies que augmenten la resistència de la ceràmica a la calor i s'obté **ceràmica refractària**. Són materials molt durs, fràgils, aïllants de la calor i de l'electricitat, resistents a les temperatures elevades i als atacs químics, i fàcils d'emmotlar.

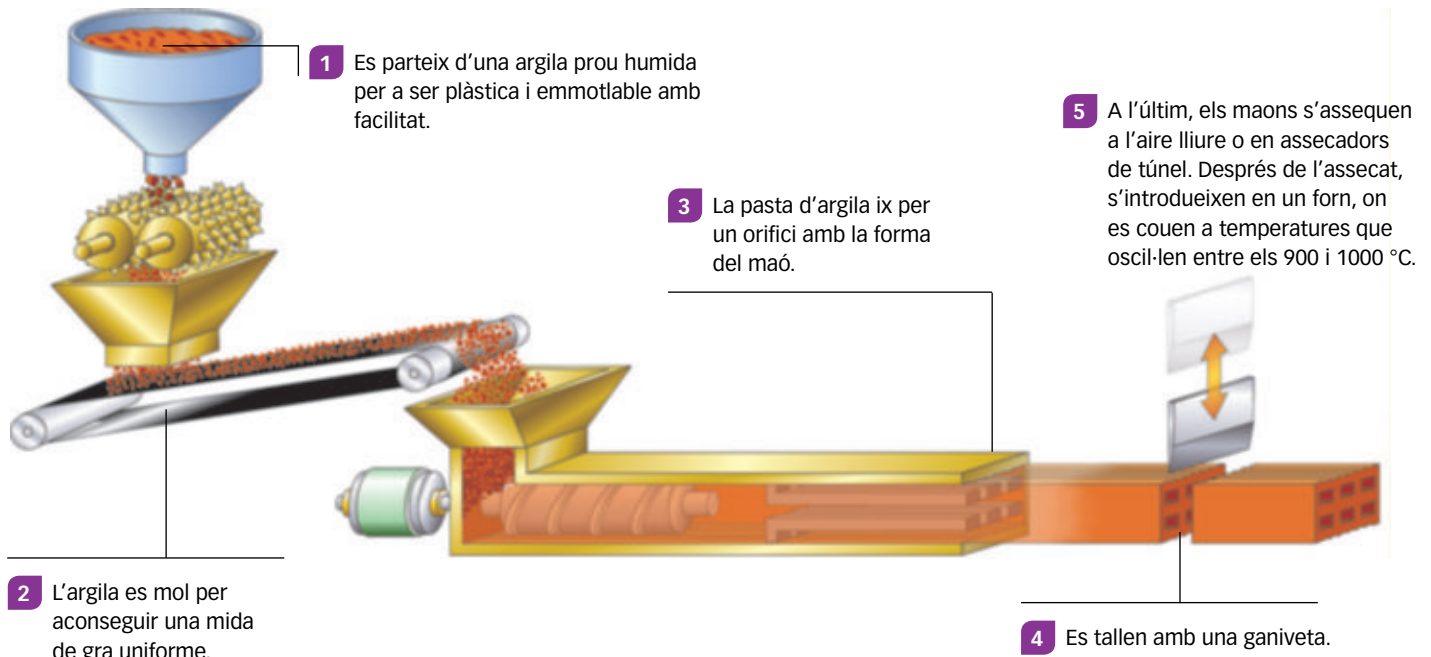
Les **rajoles**, els **taulells** i la **pisa sanitària** es fabriquen a partir d'argiles especials a les quals s'aplica un tractament de vidratge o esmaltadura que aporta una gran duresa superficial al material i que, a més, permet dissenys i colors molt variats.

En el grup de les ceràmiques s'inclouen nombrosos elements utilitzats en quasi tots els edificis:

Ceràmiques	Propietats	Aplicacions
Maons 	<ul style="list-style-type: none"> • Durs. • Barats. 	<ul style="list-style-type: none"> • Murs. • Façanes. 
Teules 	<ul style="list-style-type: none"> • Dures. • Impermeables. • Barates. 	<ul style="list-style-type: none"> • Teulades. 
Revoltons 	<ul style="list-style-type: none"> • Resistents a la flexió. • Barats. 	<ul style="list-style-type: none"> • Entresòls. 
Maons refractaris 	<ul style="list-style-type: none"> • Durs. • Resistents a temperatures elevades. 	<ul style="list-style-type: none"> • Forns. • Ximeneres. 
Rajoles i taulells 	<ul style="list-style-type: none"> • Bon acabat, amb superfície llisa. • Durs. 	<ul style="list-style-type: none"> • Sòls. • Recobriments de parets. 
Pisa sanitària 	<ul style="list-style-type: none"> • Dura. • Molt resistent a la corrosió. 	<ul style="list-style-type: none"> • Sanejaments de banys.

Emmotlament amb maons

- L'emmotlament del maó o de la teula es realitza mitjançant el **procediment d'extrusió**.



- També poden fabricar-se maons mitjançant **emmotlament per compressió**. S'introdueix una porció d'argila dins d'un motle i s'hi aplica pressió. Els maons que es fabriquen per compressió són més uniformes que els que es fabriquen mitjançant extrusió, raó per la qual s'empren per a les façanes.

➔ SABER FER

Elaborar un quadre amb argila

👁️ POSA ATENCIÓ

Si no has acabat de modelar la figura, embolica-la amb un drap humit per evitar que s'asseque.



1. Agafa un tros d'argila i pasta-la per convertir-la en mal·leable.



2. Fes-la plana en forma de planxa.



3. Retalla un rectangle de la mida que vulgues.



4. Introdueix en un dels costats dues gafetes, per penjar el quadre.



5. Modela les flors i apega-les en un dels costats.



6. Una vegada seca la composició, pinta-la de colors.

Identificar materials utilitzats en la construcció

En l'edificació d'aquest habitatge s'han utilitzat els materials més comuns de construcció: el formigó, l'acer, el maó, la teula, el vidre, la fusta i la pedra natural i artificial.

Coberta. És un suport estructural d'**acer** o de **fusta** sobre el qual se superposa un material impermeable de **fibra de vidre** i, després, es cobreix amb **teules** o **pissarra**.

Murs externs. Normalment és un mur doble de **maó** amb una cambra interior que es pot omplir amb un material aïllant com la **fibra de vidre**.

Estructura. Composta de pilars, bigues i biguetes que poden ser de **formigó armat** o d'**acer**.

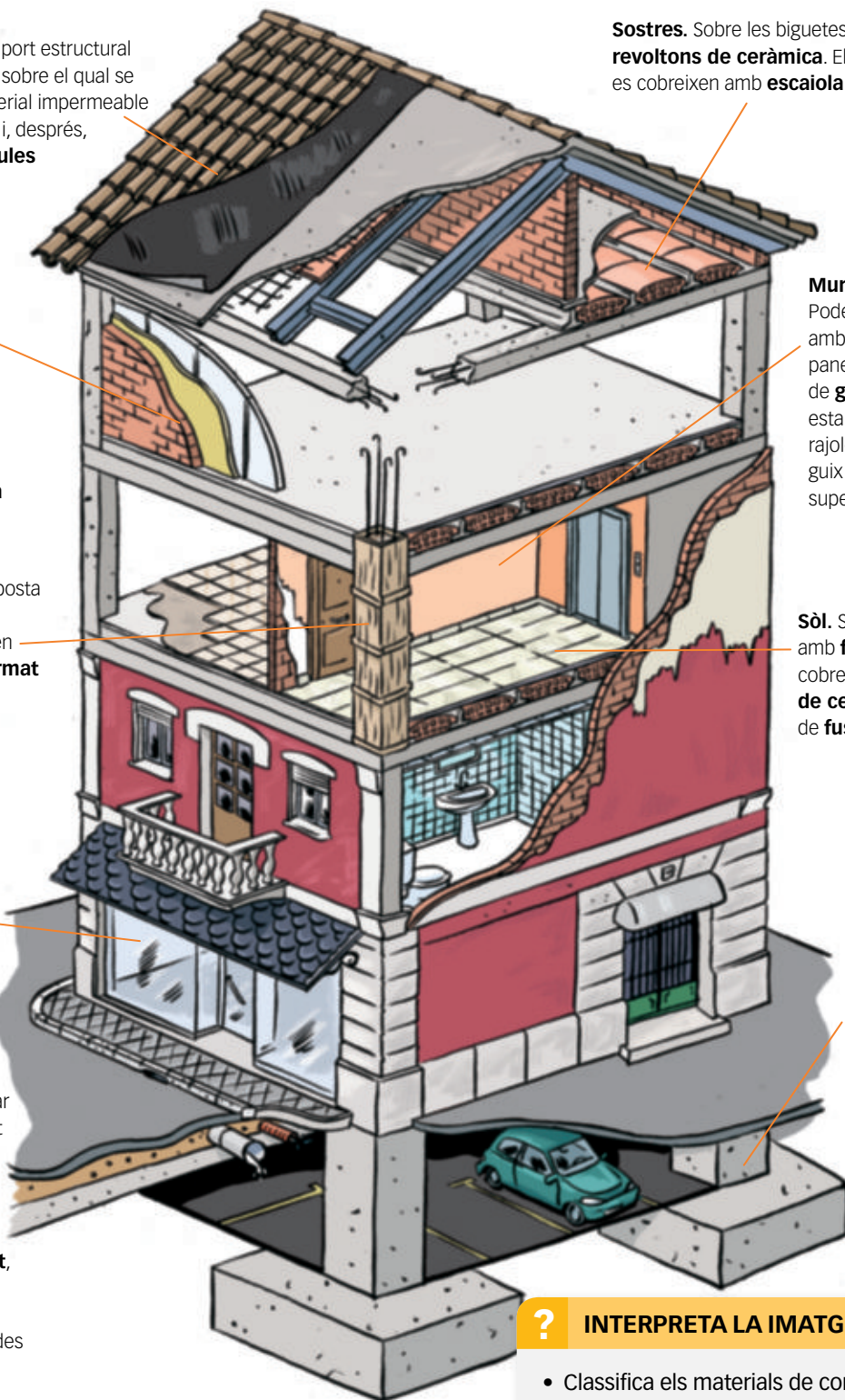
Finestres. S'hi empra el vidre que també s'utilitza com a tancament exterior de l'edifici. Cal col·locar una llinda per a subjectar les rajoles de la part superior del buit de la finestra. Aquesta llinda sol ser una bigueta de **formigó pretensat**, de **formigó armat**, o bé, una alineació de **rajoles** col·locades verticalment.

Sostres. Sobre les biguetes es col·loquen **revoltos de ceràmica**. Els sostres es cobreixen amb **escaiola** o **guix**.

Murs interiors. Poden elaborar-se amb **maó** o amb panells prefabricats de **guix** o **fusta**. Si estan alçats amb rajoles, cal aplicar-hi guix per a allisar la superfície.

Sòl. S'aplana, s'anivella amb **formigó** i es cobreix amb **rajoles de ceràmica** o parquet de **fusta**.

Fonaments. Són de **formigó** i suporten el pes de l'edifici.



? INTERPRETA LA IMATGE

- Classifica els materials de construcció que hi ha en el dibuix en funció del grup a què pertanyen.
- Hi observes altres materials no esmentats en el text d'aquesta pàgina?

7

Impacte mediambiental

Un dels materials més utilitzats als països emergents és el ciment, ja que s'utilitza per a la construcció d'edificis i de carreteres. Però cal que la seua fabricació respecte la natura i l'entorn de les persones.



Obtenció de la matèria primera per a la fabricació del ciment.

S'extrau de mines i de pedreres, que mouen una quantitat gran de terra, generen molta pols i alteren el paisatge.



Transport i fabricació del ciment.

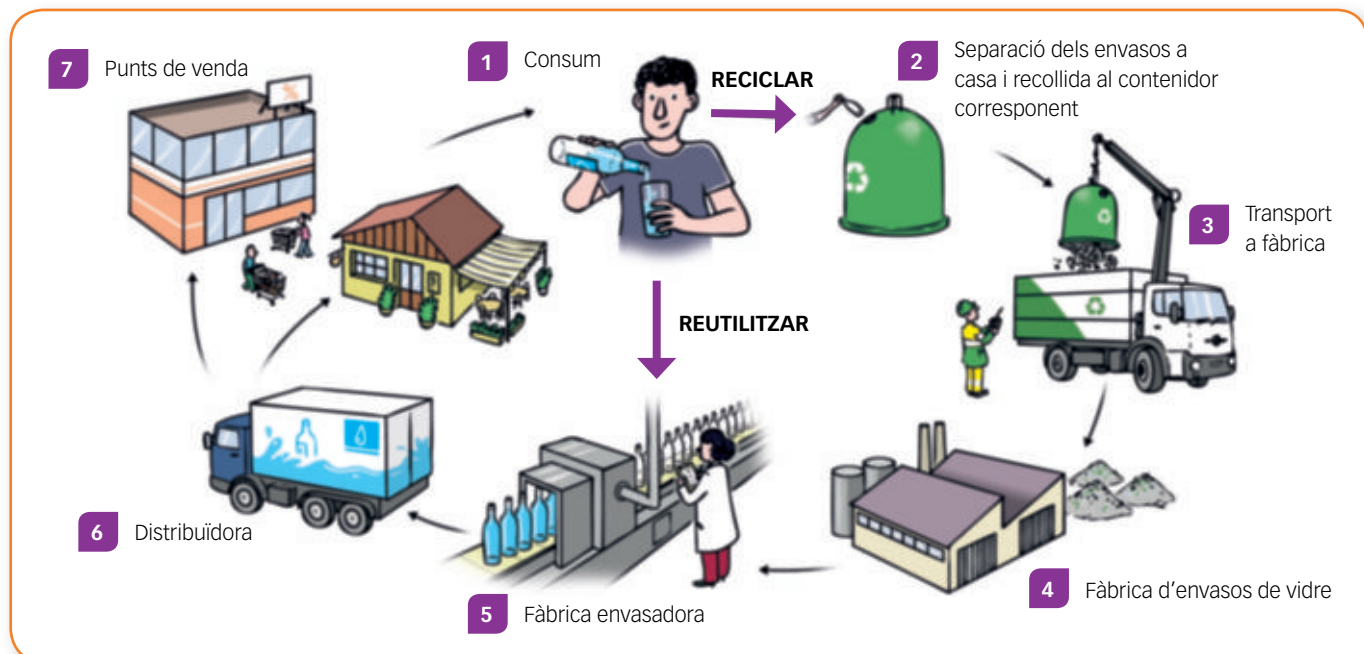
Les fàbriques de ciment produeixen el 5% de les emissions globals de diòxid de carboni (CO₂), la causa principal del canvi global.

COMPROMESOS

Per a reduir l'impacte ambiental és fonamental que seguisques aquests passos:

- **Reutilitzar.** Per exemple, compra líquids en botelles de vidre retornable.
- **Reciclar.** Separa els envasos a casa i tira'ls al contenidor corresponent perquè es puguin fabricar productes nous fent servir el material obtingut dels primers.

Reutilització i reciclatge del vidre.



ACTIVITATS

- 7 Elabora un resum amb les fases de la vida d'una botella de vidre.
- 8 Opina. Es pot justificar el dany mediambiental amb els beneficis socials i econòmics que genera la construcció?



ACTIVITATS FINALS

REPASSA L'ESSENCIAL

- 9 Quines són les característiques generals dels materials utilitzats en construcció?
- 10 Indica si són vertaderes o falses les afirmacions següents i raona per què.
- El vidre és més pesant que l'acer.
 - Dues columnes iguals, una d'acer i l'altra de formigó, pesen el mateix.
 - El formigó és més lleuger que el vidre.
- 11 Investiga com s'obté la brillantor característica del marbre.
- 12 Relaciona en el quadern els materials amb les aplicacions corresponents.
- | | | |
|--------------|--------------------------|---------------------------------------|
| a) Granit. | <input type="checkbox"/> | Fabricació de ciment. |
| b) Pissarra. | <input type="checkbox"/> | Pavimentació d'exterior. |
| c) Marbre. | <input type="checkbox"/> | Coberta de sòls i parets d'interiors. |
| d) Calcària. | <input type="checkbox"/> | Cobertes de teulades. |
| e) Àrids. | <input type="checkbox"/> | Component de rebliment de formigons. |

13 **EXPRESSIONI ESCRITA.** Explica breument amb paraules teues què és l'adormiment del ciment.

14 Completa la taula en el quadern.

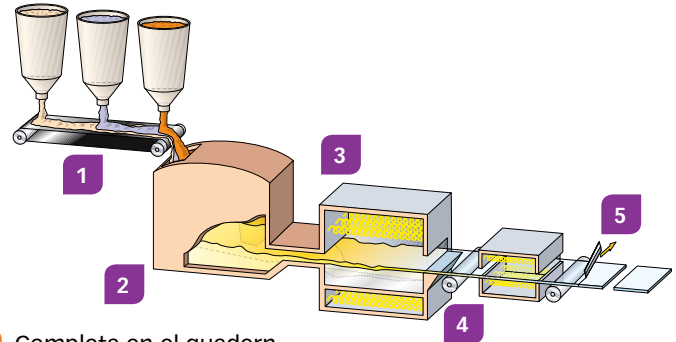
Aglutinants	Propietats	Aplicacions
Guix		
	En barrejar-se amb aigua, s'endureix (s'adorm) al cap d'un poc de temps.	

15 Indica els elements que estan fabricats amb formigó en la fotografia d'aquest habitatge en construcció. Explica les diferències que hi ha entre ells.



16 Investiga, assenyalant les diferents etapes, com es prepara i s'utilitza el formigó armat en una obra.

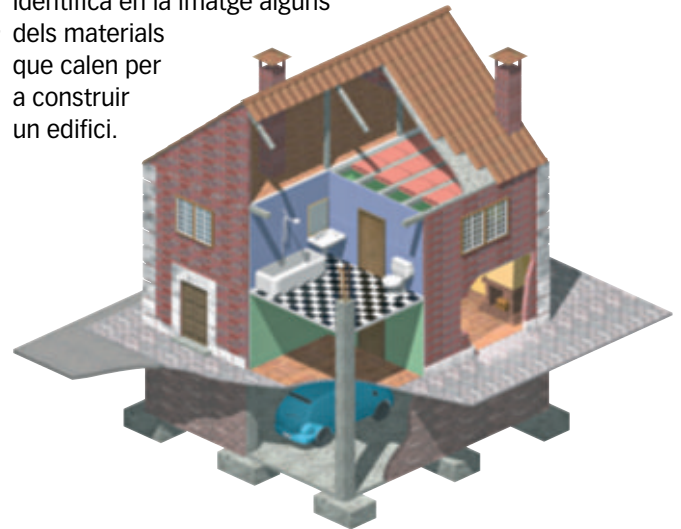
17 Copia en el quadern l'esquema següent i descriu les fases per a la fabricació de vidre pla.



18 Completa en el quadern.

- Els _____ s'utilitzen a les façanes.
- Les teules s'usen a les teulades perquè són _____.
- Per a recobrir les parets utilitzem _____.
- La pisa sanitària és dura i resistent a la _____.

19 Identifica en la imatge alguns dels materials que calen per a construir un edifici.



20 Classifica els materials utilitzats en la construcció d'un edifici en funció del grup de materials de construcció a què pertanyen.

Petris	
Aglutinants	
Compostos	
Ceràmiques i vidres	
Metàl·lics	
Fusta	

21 Quines mesures prendries per reduir l'impacte ambiental provocat per l'ús dels materials de construcció?

PRACTICA

22 Classifica cada un dels objectes en els diferents tipus de materials utilitzats en construcció.

- | | |
|---------------------|---------------|
| a) Lavabo. | e) Finestra. |
| b) Terra de marbre. | f) Teules. |
| c) Llana de vidre. | g) Biguetes. |
| d) Carretera. | h) Fonaments. |

23 Indica de quin material estan fabricats els elements següents.

- Una presa d'un pantà.
- El paviment d'una carretera.
- Les parets d'un castell medieval.
- Un envà d'un habitatge.
- El terra d'una cuina.
- La teulada d'un refugi de muntanya.

24 Els pilars i les bigues dels edificis es poden construir amb formigó armat. Això significa que el pilar o la biga de formigó té a l'interior barres d'acer col·locades longitudinalment. Per què aquest material compost és resistent a tracció i a compressió?

25 Si el sostre d'un edifici pesa 16 000 kg i se sosté per dues columnes d'acer, quantes columnes de formigó de la mateixa mida caldria col·locar-hi? (Recorda que la resistència del formigó és nou vegades menor que la de l'acer.)

26 Busca al teu voltant (sostres, parets, etc.) i identifica on s'ha utilitzat el guix o l'escaiola.

27 **USA LES TIC.** Visita la pàgina web següent.

<http://www.guggenheim-bilbao.es/el-edificio>

Selecciona l'opció «La construcció» i observa les fotografies de les fases de construcció del museu.

- Quant va durar el procés?
- Quins materials reconeixes dels que s'usen en cada fase de construcció?



28 Per què les biguetes es construeixen amb formigó pretensat?

29 Per què el formigó pretensat no es fa a peu d'obra?

30 **USA LES TIC.** Busca informació en revistes, enciclopèdies, Internet, etc., i assenyala quins materials s'han utilitzat per a fabricar els monuments següents.

- Piràmides asteques (Mèxic).
- Castell de Belmonte (Conca).
- Molins de Campo de Criptana (Ciudad Real).
- Taj Mahal (Índia).



31 **USA LES TIC.** Busca en periòdics, revistes i Internet, i elabora un mural que reflectisca els avantatges de reutilitzar i reciclar les botelles de vidre.

AMPLIA

32 Quina funció té la fibra de carboni o la de vidre en els materials compostos?

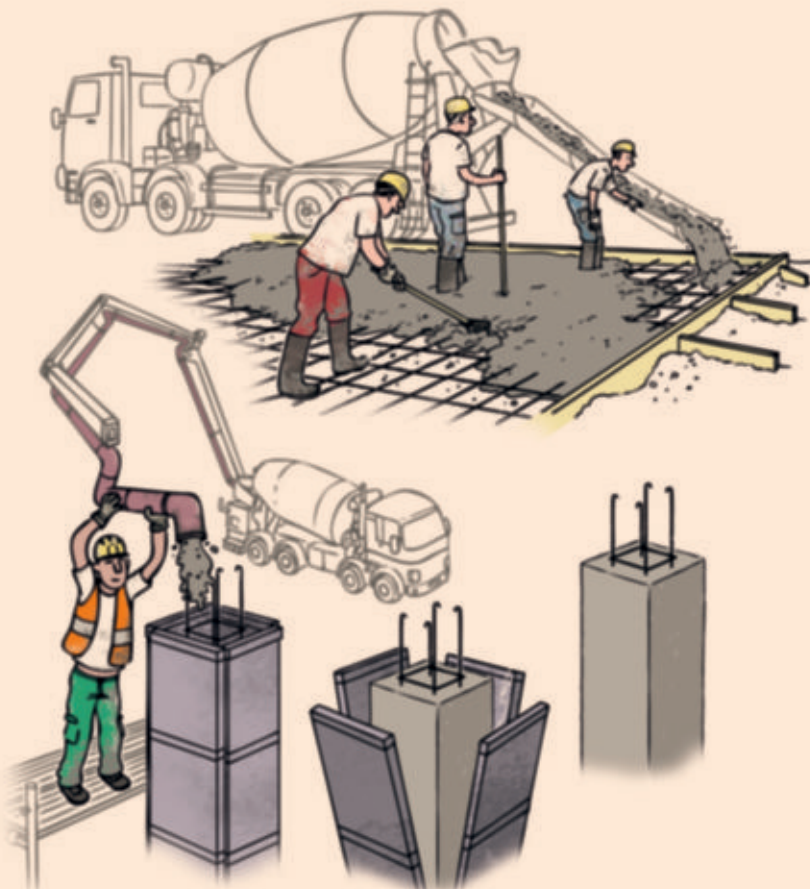
33 En la fabricació de porcellana sanitària, per exemple per a un lavabo, es realitza l'emmotllament mitjançant la tècnica de collage. Esbrina en què consisteix aquesta tècnica i explica-la.


34 Compara les característiques de pes i resistència d'un edifici amb estructura d'acer i d'un altre amb estructura de formigó armat.

 RESOL UN CAS PRÀCTIC. **Comprendre com s'usa el formigó**

El formigó és un dels materials més utilitzats en la construcció. És un material molt resistent capaç de suportar càrregues grans. Per això, s'usa per a elaborar pilars, bigues, fonaments...

1. Habitualment el formigó s'elabora en fàbriques. Les matèries primeres són **ciment, arena, grava i aigua**. (La proporció dels tres primers components sol ser 1, 2, 3.)
2. A continuació, es transporta en camions anomenats **formigoneres** fins al lloc d'ús.
3. En l'obra el formigó s'aboca usant canalitzacions directament sobre la superfície, o bé s'aboca en motles elaborats prèviament amb fusta. El **formigó armat** s'aconsegueix afegint-hi barres d'acer.
4. Una vegada el formigó s'ha endurit, es retira el motle.



 **35 EXPRESSIÓ ESCRITA.** Explica amb paraules teues i de manera breu com s'elabora un pilar de formigó armat.

36 Resumeix amb un títol cada una de les fases necessàries per a elaborar un pilar de formigó armat.

37 Quins són els components del formigó armat?

- a) Què s'aconsegueix en afegir barres metàl·liques al formigó?
- b) Per què s'usa el formigó en elements estructurals que suporten càrregues grans?

38 Quan un camió de formigó arriba a una obra, aquest s'ha d'abocar per complet en un període breu de temps.

- a) Què passaria si els paletes se n'anaren i no abocaren la meitat del formigó als pilars fins al dia següent?
- b) Per què tenen aquesta forma els camions formigonera?

39 Si usem un sac de ciment de 30 kg... Respon.

- a) Quina quantitat aproximada d'arena cal per a elaborar formigó?
- b) I de grava?
- c) Quin ingredient faltaria per afegir-hi?

 **40 EXPRESSIÓ ESCRITA.** Explica l'expressió següent.

- a) Els paletes van haver d'afanyar-se per a estendre el formigó per tota la superfície abans que s'endurira.
- b) Creus que el formigó sempre s'endurirà en el mateix temps? Com podem aconseguir que tarde un poc més de temps a endurir-se?

41 Un camió transporta 6 m³ de formigó a una obra en què es vol recobrir una capa de 20 cm de gruix.

- a) Quants metres quadrats es podran cobrir amb cada viatge del camió?
- b) Quants viatges s'haurien de fer amb un camió de 10 m³ de capacitat per a cobrir per complet una àrea de 200 m²?

FORMES DE PENSAR. Anàlisi ètica **Construiries un viaducte com el de Despeñaperros?**

El pas de Despeñaperros està al capdamunt [a Jaén] en nombre d'accidents

L'últim informe sobre carreteres del Real Automóvil Club de España, el RACE, situa el pas de Despeñaperros de l'autovia A-4, a Santa Elena [Jaén], al capdamunt en el recompte de calçades amb més accidents mortals i greus per eixida de via. [...]

La zona a què s'hi fa referència discorre entre els quilòmetres 230,5 i 265, des del límit amb Ciudad Real fins que es travessa el terme municipal de Santa Elena. Així, realitzar aquest trajecte és una experiència al volant de les més perilloses d'Espanya. [...]

Si es posen en relació les dades obtingudes pel RACE i les estadístiques de la DGT, el resultat no fa sinó confirmar el perill del pas de Despeñaperros.

L'autovia A-4 està, any rere any, en la llista dels punts negres de les carreteres de la província de Jaén, amb diverses víctimes mortals a conseqüència d'accidents en els quilòmetres 246,2, 248,5, 249,2, 255,1 i 257,5, tots en aquesta zona caracteritzada per un traçat sinuós, molt transitada i on els reduïts límits de velocitat imposats per les autoritats [...] se sobrepassen sovint tant per turismes com per camions. [...]

Font: Jesús Palacios, 2007
<http://turismodejaen.wordpress.com>

(Adaptació)

Foment aprova l'estudi informatiu d'una autovia nova a Despeñaperros

L'autovia A-4 tindrà, al seu pas per Despeñaperros, dues calçades de traçat nou [...], gràcies a unes obres que comportaran una inversió estimada en 191,05 M€. [...]

L'actuació té una longitud de 9,4 km i el traçat s'inicia a la localitat de Santa Elena (Jaén), en el punt quilomètric (PK) 257 de la A-4, i finalitza a Venta de Cárdenas (Ciudad Real), PK 244.

[Velocitat de projecte: 100 km/h. (120 km/h en el 80% del traçat); 6 viaductes i 3 túnels].

Ministeri de Foment, 22/11/2007

Nota: L'últim tram es va inaugurar l'any 2012. La inversió total aproximada va ser d'uns 245 M€.

(Adaptació)

42 **COMPRESIÓ LECTORA.** Resumeix cada text amb poques paraules.

43 Busca informació en els textos i respon.

- Quants quilòmetres té el traçat nou?
- Quin és el pressupost d'aquest traçat?
- A quina velocitat es pot circular pel traçat nou?
- Entre quines poblacions transcorre el traçat nou?

44 Per què el tram de Despeñaperros ha provocat tants accidents?

45 Escriu en el quadern quins dels elements següents formen part del traçat nou.

- Túnels.
- Viaductes.
- Ponts penjants.
- Ports de muntanya.

46 Quins avantatges té el traçat nou?

47 El tram de Despeñaperros té molt de trànsit. Com creus que es podria solucionar el problema dels nombrosos embussos?

- Limitant el nombre de viatges que una persona pot fer a l'any.
- Construint viaductes i túnels.

c) Construint un traçat alternatiu per una altra zona amb menys impacte mediambiental.

d) Cobrant un peatge elevat per a reduir el nombre de conductors que trien aquesta via per passar del centre i nord d'Espanya a Andalusia.

48 Quines mesures adoptaries per minimitzar els riscos mediambientals del projecte?

49 El mapa mostra el traçat antic i el traçat nou. És més ràpid el trajecte nou? Per què?

50 **PREN LA INICIATIVA.** Et sembla una bona idea construir viaductes d'aquest tipus?





Construeix un mosaic

Ja has vist que en la construcció d'un edifici o d'un pont intervenen molts materials. Ara n'utilitzarem alguns, encara que evidentment no per a construir un habitatge. Et proposem fer un escut amb el mosaic del teu logotip perquè el col·loques on més t'agrada.

Què necessites?

Materials

- Ciment.
- Arena.
- Fil d'aram.
- Aigua.
- Gres de colors.
- Adhesiu de ciment (pegoland o similar).
- Escaiola.

Ferramentes

- Pala i espàtula.
- Un recipient d'alumini per a l'«encofrat».
- Dos recipients de plàstic de mida diferent per a fer el morter i la pasta.
- Raspall.
- Un got.
- Tenalles.
- Martell.
- Gibrell.
- Guants i ulleres de protecció.
- Pincetes.
- Llapis tou.

On trobar els materials?

En establiments de bricolatge i de materials de construcció.



La galeta

De primer, has de fer el suport del mosaic. Amb aquesta finalitat, utilitza com a motle un recipient d'alumini redó. Si ho prefereixes, el suport pot tindre una altra forma; tot depèn de l'«encofrat» que tries.

Confecció del morter. La «dosificació» del morter serà 1:4:0,5. És a dir, 1 part de ciment, 4 parts d'arena i 0,5 d'aigua.

1. Utilitza el recipient gran per a elaborar el morter. Comença barrejant les 4 parts d'arena amb la part de ciment.
2. Obri una espècie de cràter al centre i aboca-hi l'aigua.
3. Remena el morter amb una espàtula fins a aconseguir una pasta homogènia.



Abocament del morter i acabat de la galeta.

1. Ompli el motle amb 2 cm de morter aproximadament.
2. Si vols, pots col·locar-hi un fil d'aram per a penjar-lo després.
3. Deixa que el morter s'endurisca i desemmotla'l quan hagen passat 48 hores de la confecció.
4. Raspalla la galeta per eliminar les parts soltes i neteja-la adequadament.



Les tesselles

Les tesselles s'obtenen de la fragmentació d'un altre material de construcció: el gres.

1. Utilitza un gibrell perquè hi caiguen els trossos de taulell.
2. Subjecta el taulell amb una mà i colpeja'l amb la part fina del martell.



3. Per aconseguir peces més xicotetes, subjecta un tros amb les tenalles i colpeja amb el martell sobre la tenalla.

POSA ATENCIÓ

Utilitza guants i ulleres de protecció per a obtenir les tesselles.

El mosaic

Sobre el suport pots dibuixar amb un llapis tou o calcar directament el motiu que hages triat.

Apegar les tessel·les a la superfície de ciment.

1. Posa sobre les tessel·les un poc de pasta adhesiva per a qualsevol superfície.
2. Apega les tessel·les sobre la galeta deixant una separació d'1 o 2 mm entre unes i altres. Pots ajudar-te d'unes pinces.

Unir les tessel·les.

1. Ho faràs amb una beurada d'escaiola.

Amb aquesta finalitat, només has d'empolvorar una làmina d'aigua amb escaiola fins que aconseguisques la consistència d'una pasta fluida. Pots afegir-hi colorants en funció del dibuix.

2. Amb l'ajuda d'una espàtula, ompli amb aquesta pasta els espais entre tessel·la i tessel·la, i elimina la part que hi sobra.

3. Deixa assecar el mosaic uns quants minuts i, després, neteja'l amb un drap humit.



EL PROCÉS TECNOLÒGIC

Identificació del problema	Elaboració d'un mosaic usant materials de construcció.
Exploració d'idees	Tessel·les. Mosaics romans i àrabs. Mètodes de construcció. Suports i materials d'unió.
Disseny i construcció	Fases explicades en la unitat.
Comprovació	Assajos explicats en la unitat.

PLANIFICACIÓ

Activitat	Temps (sessions)*					
	0	1	2	3	4	5
1. Elaborar el suport.	■	■				
2. Obtindre les tessel·les.		■	■	■		
3. Col·locar-hi les tessel·les.			■	■	■	
4. Unir les tessel·les.					■	■
5. Netejar i acabar el mosaic.						■

* Sessions de 50 minuts treballant per parelles.

ACTIVITATS

- 51** En el projecte has treballat amb beurades, pastes i morters. En què es diferencien entre si? I el formigó? Quin altre material s'hi afeg per a elaborar-lo? Per què?

- 52** **USA LES TIC.** Utilitza un programa de disseny gràfic per a confeccionar el logotip. Juga amb les possibilitats de pixelació de la imatge per obtenir «mosaics virtuals».