

TECNOLOGIES | Versió impresa

MATERIALS: ELS METALLS



INTRODUCCIÓ

Quan descrivim un objecte, només observant-lo ens és relativament fàcil identificar-ne la forma o el color. Fins i tot la seva utilitat. Així i tot, en alguns casos saber de quin material està fet ja és més difícil.

Davant de la pregunta: «De quin material està fet, això?», probablement contestaríem de manera genèrica, dient que és de fusta, de plàstic, de metall...

Una resposta d'aquesta mena significaria, per exemple, que intuïtivament podem diferenciar un objecte metàl·lic d'un altre que no ho és. Però, què és un metall? Quines en són les propietats i característiques?

1. OBTENCIÓ DELS METALLS

1.1. Procés de producció

Els **metalls** s'obtenen, generalment, a partir de la transformació d'alguns minerals. Aquests minerals són a les roques, que s'extreuen directament de la natura.

Alguns metalls, en canvi, poden trobar-se en estat pur a la natura: l'or, la plata, el platí, el coure... Són els anomenats **metalls nadius**.

Des del moment en què l'ésser humà va descobrir els metalls ja va començar a treballar-los. Les tècniques per extreure'ls i treballar-los s'han anat desenvolupant, des del neolític fins als nostres dies, com a conseqüència de la seva abundància i de la necessitat de trobar nous materials amb què construir objectes.

Els metalls es concentren en llocs concrets, que es coneixen amb el nom de **jaciments**.

Als jaciments, les roques es troben en forma de filons, estrats o bosses.

L'exploració d'aquests jaciments es porta a terme mitjançant les **mines**, que poden ser subterrànies o a cel obert.

Abans de començar l'exploració d'un jaciment, es fa un estudi sobre les seves dimensions, la quantitat de metall que conté i la seva qualitat, per determinar-ne la rendibilitat.

El procés d'extracció, obtenció i manipulació dels metalls s'anomena **metal·lúrgia**.

En els jaciments trobem roques, que estan formades per minerals de diversos tipus. El mineral que conté el metall que es vol extreure és la **mena**, i la resta de minerals es diu **ganga**.

Les roques passen primer per un procés de **garbellament**, que permet eliminar part de la ganga i trossos inservibles a causa de la seva mida, i després segueixen un procés de **triturració**, que ho converteix tot en fragments molt petits.

Aleshores, la barreja mineral triturada que queda s'aboca a la **cel·la de flotació**, que és un dipòsit d'aigua. Allà, se separa la ganga, que queda en una capa superior, del mineral metàl·lic, que baixa fins al fons.

El mineral metàl·lic s'**emmagatzema** i després es **transporta** a la planta transformadora.

Allà es porta al forn, on se separa el metall de la resta de components. D'aquesta manera, s'aconsegueix un **metall pur**. Per obtenir un **aliatge**, s'afegeixen al metall fos la resta de metalls amb els quals es vol barrejar.

La barreja de dos o més metalls és l'**aliatge**. Aquest procés permet l'obtenció d'un **nou metall** amb característiques i propietats diferents a les que tenen els metalls que el formen.

1.2. Formes comercials dels metalls

En el comerç, els metalls es presenten en forma de barra, el perfil de la qual segueix uns patrons determinats. Aquest perfil és de dimensions considerablement petites en comparació amb la longitud de la barra.

Actualment, i en funció del tipus d'indústria, es fabriquen perfils laminats amb seccions diferents: en forma de «U», «T», «I», «L», rodons, hexagonals, rectangulars...

2. PROPIETATS DELS METALLS

2.1. Propietats físiques

- **Conductivitat elèctrica**

La **conductivitat elèctrica** és la propietat que tenen els cossos de permetre el pas del corrent.

Com més gran és la conductivitat elèctrica d'un material, més fàcilment es desplacen les càrregues per l'interior.

Els metalls són bons conductors de l'electricitat, sobretot l'or, la plata i el coure.

La majoria dels cables que s'utilitzen per al transport d'electricitat estan fets de coure, ja que és un bon conductor elèctric. En alguns tipus de cables la part externa està recoberta de plàstic o d'un altre material aïllant.

- **Conductivitat tèrmica**

La **conductivitat tèrmica** és la propietat que tenen els cossos de transmetre la calor.

Com més gran és la conductivitat tèrmica d'un material, més fàcilment es transmet la calor a través d'ell.

Els metalls són bons conductors tèrmics, sobretot el coure.

- **Densitat**

La **densitat** és la quantitat de massa de material per unitat de volum.

La densitat dels metalls és superior a la d'altres materials d'ús comú, tot i que cada metall té una densitat determinada.

- **Dilatació**

La **dilatació** és la variació relativa de les dimensions d'un material a causa d'un canvi de temperatura.

Es mesura, generalment, amb el **coeficient de dilatació lineal**, que correspon a l'augment de longitud d'una peça d'un metre per cada grau centígrad d'augment de temperatura. Hi ha taules que contenen aquesta informació per a cada metall.

- **Punt de fusió**

El **punt de fusió** és la temperatura a la qual un material passa de l'estat sòlid a l'estat líquid.

Cada metall té un punt de fusió determinat, que és molt important tenir en compte a l'hora de fabricar peces emmotllades o soldades, eixos giratoris o quan es realitzen altres processos relacionats.

- **Fusibilitat**

La **fusibilitat** és una propietat dels materials que fa referència a la quantitat de calor que cal aportar-los per fondre'ls.

Per augmentar en un kelvin (grau centígrad) la temperatura d'una unitat de massa d'un material es necessita una quantitat determinada de calor, que és diferent en cada material. Aquesta quantitat s'anomena calor específica.

La fusibilitat té a veure tant amb el punt de fusió com amb la calor específica, així com amb alguna altra propietat dels materials.

2.2. Propietats mecàniques

2.2.1. Tipus d'esforç

Quan sobre un cos hi actuen forces de qualsevol mena, diem que el cos suporta un **esforç**.

La reacció d'una peça d'un determinat material sota un esforç que se li aplica depèn de diversos factors: de la intensitat de l'esforç, de les mides de la peça, del material de què està feta i, també, del tipus d'esforç.

Distingim principalment els següents tipus d'esforços:

- **Tracció**

La **tracció** és l'esforç al qual està sotmesa una peça per l'acció de dues forces oposades que l'estiren.

Un esforç d'aquesta mena augmenta sempre la longitud de la peça en la direcció de les forces i, si és prou intens, en redueix la secció transversal i, finalment, la trenca.

- **Compressió**

La **compressió** és l'esforç al qual està sotmesa una peça per l'acció de dues forces oposades que l'aixafen.

Un esforç d'aquesta mena redueix la longitud de la peça en la direcció de les forces i, si és prou intens, n'augmenta la secció transversal i, finalment, la trenca.

- **Flexió**

La **flexió** és l'esforç al qual està sotmesa una peça per l'acció de forces que tendeixen a doblegar-la.

Un esforç d'aquesta mena sempre fa que la peça es corbi i, si és prou intens, l'acaba trencant.

- **Cisallament**

El **cisallament** és l'esforç al qual està sotmesa una peça per l'acció de dues forces oposades que s'exerceixen sobre punts diferents però molt propers, de manera que tendeix a tallar la peça.

Un esforç d'aquesta mena sempre produeix deformacions en la peça i, si és prou intens, l'acaba trencant.

- **Torsió**

La **torsió** és l'esforç al qual està sotmesa una peça per l'acció de dues forces que tendeixen a retorçar-la, a deformar-la entorn d'un eix.

Un esforç d'aquesta mena sempre produeix deformacions en la peça i, si és prou intens, l'acaba trencant.

2.2.2. Resposta als esforços

Cada material respon d'una manera característica als diferents tipus d'esforç, segons la seva intensitat.

Malgrat aquestes diferències, es poden extreure algunes conclusions generals. A mesura que la intensitat de l'esforç augmenta, els materials mostren primer les seves propietats elàstiques, després les seves propietats plàstiques i, finalment, les seves propietats de resistència.

- **Elasticitat**

L'**elasticitat** és la propietat de deformar-se que tenen els materials quan suporten un esforç i de tornar a la forma inicial quan el deixen de suportar.

Un material es comporta de manera elàstica quan sofreix esforços d'intensitat baixa, fins a un determinat límit, anomenat límit d'elasticitat, que és característic de cada material. Si se supera, la deformació es fa permanent i el material pot arribar a trencar-se.

- **Plasticitat**

La **plasticitat** és la propietat que tenen els materials de conservar les deformacions produïdes per l'acció d'un esforç quan el deixen de suportar.

Un material es comporta de manera plàstica quan sofreix esforços d'intensitat superior al seu límit d'elasticitat per a un tipus concret d'esforç.

Segons el tipus d'esforç amb el qual un material mostra més clarament les seves propietats plàstiques, distingim:

- **Mal·leabilitat**

La **mal·leabilitat** és la propietat que tenen els materials de deformar-se permanentment quan estan sotmesos a un esforç de compressió.

Els materials mal·leables permeten obtenir planxes o làmines fàcilment.

- **Ductilitat**

La **ductilitat** és la propietat que tenen els materials de deformar-se permanentment quan estan sotmesos a un esforç de tracció.

Els materials dúctils permeten obtenir barnilles o fils fàcilment.

- **Resistència**

La **resistència** és la propietat que tenen els materials de suportar esforços sense trencar-se.

Sigui quin sigui el material i el tipus d'esforç que s'hi apliqui, finalment es produirà el trencament. Pel que fa a la resistència, l'única cosa important és la intensitat de l'esforç que la provoca.

Es diu que els materials que suporten esforços d'una gran intensitat sense trencar-se són molt resistents i que els materials que es trenquen amb esforços d'intensitat baixa són poc resistents.

2.2.3. Altres propietats mecàniques

- **Duresa**

La **duresa** és la propietat que tenen els materials d'oposar-se a ser ratllats o penetrats.

Es tracta d'una propietat que varia molt d'uns metalls a uns altres. El plom, per exemple, és molt tou en comparació amb els acers usats per fabricar eines.

- **Tenacitat**

La **tenacitat** és la resistència al trencament que presenta un material quan es colpeja.

La resposta dels materials quan els esforços que se'ls apliquen són sobtats és, en general, força diferent a la que mostren quan s'apliquen de mica en mica. Per tant, aquesta resposta es caracteritza per mitjà de propietats diferents a l'elasticitat, la plasticitat i la resistència. Una d'aquestes altres propietats és la tenacitat.

Quan un material té molt poca tenacitat, és a dir, quan es trenca molt fàcilment si es colpeja, es diu que és **fràgil**.

Per regla general, els metalls són molt tenaços. L'energia produïda per un xoc contra un objecte metàl·lic és absorbida per l'objecte i transformada en una deformació permanent.

- **Fatiga**

La **fatiga** és la resistència al trencament que presenta un material quan se sotmet a esforços repetits.

Els materials tampoc no es comporten igual sota esforços quan se'ls aplica repetidament. En general, cal un esforç més intens per trencar una peça amb una única aplicació que per trencar-la aplicant-lo insistentment.

Per exemple, els amortidors dels vehicles, les molles i les ales dels avions estan sotmesos a aquest tipus d'esforç.

- **Maquinabilitat**

La **maquinabilitat** és una propietat que es refereix a la facilitat amb què un material pot ser mecanitzat; és a dir, treballat.

És molt variable, ja que no només depèn de les propietats físiques i de determinades propietats mecàniques, sinó també d'altres qüestions més pràctiques.

- **Soldabilitat**

La **soldabilitat** és la propietat que tenen alguns materials d'unir-se sòlidament entre si per efecte de la calor i, en cas necessari, amb la presència d'altres materials addicionals.

La soldadura és bàsica en la fabricació d'estructures metàl·liques, en la indústria de l'automòbil, l'aeronàutica, l'electrònica...

2.3. Reaccions químiques importants

Les propietats químiques tracten sobre el comportament d'un material en contacte amb altres substàncies. En el cas dels metalls, les seves propietats químiques determinen que es produeixin amb facilitat les reaccions següents:

- **Oxidació**

L'**oxidació** és la reacció d'un material amb l'oxigen present a l'ambient.

En realitat, el terme oxidació, si bé va néixer amb aquest significat (oxigen és, etimològicament, 'generador d'òxid'), avui en dia té un sentit més general: reacció en la qual un àtom perd electrons. En aquest sentit, l'oxidació es contraposa a la reducció.

Els metalls fèrrics i alguns dels seus aliatges s'oxiden fàcilment. L'oxidació en cobreix la superfície d'una capa marronosa.

Els metalls no fèrrics reaccionen de manera diferent segons el tipus de metall. L'or o la plata gairebé no s'oxiden, mentre que el magnesi és propens a l'oxidació.

- **Corrosió**

S'anomena **corrosió** el procés de deteriorament dels materials com a conseqüència de les reaccions químiques que es produeixen amb les substàncies presents a l'entorn.

Així, per exemple, es parla de corrosió quan l'oxidació avança i es fa profunda. Pot arribar a fer completament inservible un objecte, sobretot si consta de planxes primes, filferros o varetes de diàmetre petit.

2.4. Propietats biològiques

Les propietats biològiques tracten sobre els efectes que un material produeix sobre la vida i el medi ambient.

- **Reciclabilitat**

La **reciclabilitat** és una propietat dels materials que fa referència a la nostra capacitat de transformar un producte usat en un altre producte, amb una nova vida útil.

Els metalls són reciclables. Això permet que les restes d'un procés de fabricació o les peces i els objectes rebutjats puguin tornar-se a utilitzar.

- **Biodegradabilitat**

La **biodegradabilitat** és la propietat que tenen els materials de deteriorar-se com a conseqüència de les interaccions amb el medi.

Els metalls són biodegradables i, amb el pas del temps, acaben descomponent-se de manera natural. El seu procés de degradació i descomposició és llarg i perjudicial per al medi ambient.

- **Toxicitat**

La **toxicitat** és la propietat que tenen els materials de produir efectes negatius en els organismes.

Hi ha metalls que són tòxics, per exemple, el plom i el mercuri.

3. CLASSIFICACIÓ DELS METALLS

3.1. Fèrrics

Són aquells que tenen com a element base el ferro, tot i que poden estar barrejats amb altres elements.

- **Ferro**

Característiques

Metall de color gris, brillant, d'alta densitat i punt de fusió molt elevat, que s'oxida fàcilment.

Ús

Gairebé no s'utilitza perquè és fràgil i poc dur en comparació amb altres metalls fèrrics.

- **Ferro colat**

És un aliatge de ferro i carboni amb un percentatge de carboni d'entre l'1,7 i el 4%.

Característiques

Metall molt dur i fràgil.

Ús

Fabricació de bancades de màquines, blocs de motors, fanals, tapes de claveguera, mobles de terrassa, fonts...

- **Acer**

És un aliatge compost bàsicament per ferro i carboni, amb un percentatge de carboni inferior a l'1,7%.

Característiques

Metall amb bones propietats mecàniques. És tenaç, dútil, mal-leable, de fàcil maquinabilitat i soldabilitat. Permet obtenir bons aliatges.

Ús

En tota mena d'indústries.

3.1.1. Ferro

El ferro és un metall molt abundant a la naturalesa i el més utilitzat a la indústria. Precisament per això podem classificar els metalls en dos grans grups: els que contenen ferro (fèrrics) i els que no en contenen (no fèrrics).

El ferro s'extreu de menes com l'hematites, la magnetita, la siderita o la limonita.

3.1.2. Ferro colat

El procés de tractament del mineral de ferro al forn per obtenir ferro colat pot resumir-se de la manera següent:

A través de la **boca superior** s'introdueixen el **mineral**, un tipus de carbó anomenat **coc** i els **materials fundents**, que faciliten la fusió.

El mineral, el coc i els fundents cauen fins al **ventre**, que és la part més ampla del forn.

En aquesta zona hi ha uns forats. Es tracta de les **toveres**, per on s'insufla aire calent, que afavoreix la combustió del mineral, el coc i els materials fundents.

La ganga i els fundents, que són l'**escòria**, suren i s'extreuen a través del que anomenem **forat d'escòria**.

El **ferro fos**, com que pesa més, cau a l'**etalatge**.

Es diposita al **gresol**.

I s'extreu a través del **forat de colada**.

El material que s'obté és el **ferro de primera fusió**.

Amb el ferro de primera fusió es formen els **lingots**.

Aquests lingots es fonen després en uns altres forns anomenats **cubilots**, i d'aquesta manera s'obté la **fosa** o **ferro colat**.

Aquest material ja és apte per obtenir peces foses, que en alguns casos també seran mecanitzades.

3.1.3. Acer

L'acer s'obté de la fusió de ferro que surt dels alts forns, anomenats **convertidors**, per mitjà d'un procés de combustió.

La fusió de ferro s'introdueix al convertidor.

Mitjançant reaccions químiques, s'eliminen les impureses i es redueix la quantitat de carboni.

S'hi afegeixen els metalls necessaris en la proporció adequada.

I així s'aconsegueixen aliatges d'acer, com l'acer inoxidable, l'acer ràpid, l'acer al carboni, l'acer al crom vanadi, l'acer de gran elasticitat...

3.2. No fèrrics

Són aquells que no contenen ferro en la composició.

- **Coure (Cu)**

Característiques

És un metall de color vermellós i brillantor intensa, densitat elevada, tou, bon conductor de l'electricitat i la calor, dúctil i mal·leable. És resistent a la corrosió i només s'oxida superficialment.

Ús

Cables elèctrics, fils telefònics, canonades, làmines, recipients i en determinats aliatges.

- **Alumini (Al)**

Característiques

És un metall de color blanc platejat, bon conductor de l'electricitat i la calor, lleuger, dúctil i mal·leable, que s'oxida fàcilment.

Ús

Indústria alimentària (paper d'alumini, llaunes de begudes i conserves), indústria del transport (vehicles, vagons, aeronàutica), llandes per a cotxes, motos, bicicletes, construcció (marcs de portes, finestres, baranes, escales) i usos domèstics (olles, cassoles, safates, tapadores).

- **Zinc (Zn)**

Característiques

És un metall de color blanc blavós, brillant, tou i de densitat elevada. En fred és poc resistent, però quan s'escalfa (entre 100 i 150 °C) es fa més resistent i mal·leable.

Ús

Galvanitzat del ferro, de l'acer i d'altres metalls, bateries elèctriques, baixants d'aigua, canalons, dipòsits, recipients, electrodomèstics i diferents aliatges.

- **Plom (Pb)**

Característiques

És un metall de color gris, brillant si la superfície està treballada i tou. Quan s'escalfa resisteix molt la corrosió, però poc la tracció; no és dúctil, però sí que és mal·leable.

Ús

Insonorització, recobriments i eines contra les radiacions, fabricació de bateries i acumuladors, fabricació de vidre, com a additiu.

- **Estany (Sn)**

Característiques

És un metall de color blanc platejat, tot i que per sota dels 13 °C es transforma en una pols amorfa grisa (estany gris). Quan s'escalfa és dúctil, mal·leable i resisteix la corrosió.

Ús

Indústria, làmines de condensadors, recobriments d'envasos d'acer per a aliments i begudes, aliatge de bronze i soldadura.

3.2.1. Coure

El coure va ser el primer metall utilitzat en tecnologia. En ocasions es pot trobar en estat pur, tot i que la seva principal font d'extracció és mineral. Les seves menes són la **pirita** i la **calcopirita**.

Quant als aliatges, destaquen el bronze i el llautó.

3.2.1.1. Bronze

És un aliatge compost bàsicament de coure i estany. Algunes vegades pot contenir també zinc, plom o alumini, i aleshores s'anomena *bronze especial*. Té bona resistència al desgast i a la corrosió, i s'utilitza per a campanes, estàtues, vàlvules...

3.2.1.2. Llautó

És un aliatge compost bàsicament de coure i zinc. Si a més conté plom o magnesi, s'anomena *llautó especial*. Té bona resistència a la corrosió, és bon conductor elèctric, dúctil i mal·leable. S'utilitza en aixeteria, engranatges, barres, peces de serralleria...

3.2.2. Alumini

És el metall més abundant a l'escorça terrestre, però no el més utilitzat en la indústria perquè la seva extracció és costosa.

La seva mena és la **bauxita**, que es transforma químicament en **alúmina**. De l'alúmina s'obté l'alumini per electròlisi, però aquest procés té un cost energètic molt elevat.

El reciclatge de l'alumini és un dels més importants, ja que és molt més barat.

3.2.3. Zinc

És un metall de gran consum mundial. La seva mena és l'**esfalerita**.

3.2.4. Plom

Es coneix des d'èpoques primitives, tot i que es va descobrir després que el coure.

La seva mena és la **galena**.

És un metall molt tòxic. Per això a partir de les últimes dècades del segle xx se'n va prohibir la utilització en canonades d'aigua potable, pintures i gasolina.

3.2.5. Estany

És un dels metalls més coneguts, i es va començar a utilitzar en el mateix moment que el plom. La seva mena és la **cassiterita**.

4. EINES PER ALS METALLS

Tota la informació que, en la versió web, es troba en aquest apartat està disponible en el capítol dedicat completament a parlar de les eines.

5. TREBALL DELS METALLS

5.1. Ús de les eines i seguretat

Algunes directrius que cal seguir per treballar amb metalls són:

- Sempre s'han d'utilitzar eines de bona qualitat.
- Les eines s'han d'utilitzar per fer la funció per a la qual es van dissenyar.
- S'han de conservar ordenades i netes.
- Les eines per mesurar s'han de guardar protegides de la resta d'eines.
- Les eines de tall han d'estar ben afilades, guardades en caixes o fundes i amb la part tallant protegida.
- Les peces que s'han de treballar s'han de fixar fortament al caragol de banc o a les mordasses de la màquina eina.
- Per collar o afluixar caragols s'ha d'usar l'eina apropiada per a cada cas.
- La boca de les claus fixes o Allen s'ha d'adaptar correctament a la mida del caragol o femella. Sempre que sigui possible, utilitzarem les claus fixes en lloc de les claus angleses.

A més, en aquelles operacions en què la feina representi un risc, cal usar elements de protecció (ulleres, guants, màscara).

- **Ulleres**

Generalment són de plàstic resistent. Permeten protegir els ulls i les parts de la cara que els envolten. Cal usar-les sempre que hi hagi risc de desprendiment de material, per exemple, mentre es trepa o se serra amb màquina.

- **Màscara**

En general, ens protegeix en els ambients polsosos. S'aconsella utilitzar-la en feines de llimat, pintat i escombrat.

- **Guants**

Acostumen a ser de pell de boví. Protegeixen les mans de talls i estelles. Cal usar-los sempre que es facin servir màquines eina i hi hagi risc de tall, per exemple, mentre se serra, es trepa o es llima.

5.2. Elements d'unió

Normalment, una peça de metall que s'ha treballat amb les eines que hem explicat no s'utilitza de manera aïllada. Forma part d'un objecte més gran, d'alguna cosa útil. Pensa en l'ansa d'una paella, les barres de l'estructura d'una grua, les planxes de la carrosseria d'un automòbil... Tots aquests objectes estan formats per diverses peces unides entre si. Aquestes unions poden ser **desmuntables** o **fixes**.

5.2.1. Unions fixes

Una unió fixa és aquella que a l'hora de desmuntar-la, alguna de les seves peces pateix desperfectes.

5.2.1.1. Reblons

Són peces cilíndriques. Estan fabricats amb metalls dúctils i mal-leables com l'acer, el coure o l'alumini.

El rebló consta de dues parts fonamentals:

- **Cap**
Pot ser pla, aixamfranat, troncocònic, semiesfèric...
- **Tija**
És la part cilíndrica. S'introdueix als forats de les peces que s'han d'unir i forma el cap de tancament del rebló.

Aquest tipus de rebló és el que s'ha utilitzat més des de l'antiguitat i necessita d'una preparació i tècnica concretes. Per això actualment ha estat substituït pel **rebló tubular amb tija**.

Aquesta reblada es fa amb una màquina anomenada **rebladora**.

El rebló tubular amb tija consta de dues parts fonamentals: el casquet o dolla i la tija.

- **Casquet o dolla**
És d'alumini. Està format per:
 - **Cap d'assentament**
Pot ser pla o cònic.
 - **Part cilíndrica**
Forma el cap de tancament i és la referència per determinar les mides del rebló.
- **Tija**
És una vareta d'acer que permet formar el cap de tancament del rebló. A la tija hi podem distingir:
 - **Cap de tija**
És semiesfèric i es troba en un extrem de la tija.
 - **Punt de trencament**
És el lloc pel qual es trenca la tija després que es formi el cap de tancament.
 - **Zona de tracció**
És la part en la qual es fixa la mordassa de la rebladora.

- **Zona de rebliment**

És la porció de tija trencada que queda a la dolla del rebló.

5.2.1.2. Soldadura

És un procés d'unió permanent de dues o més peces mitjançant calor.

Per a cada tipus de soldadura cal utilitzar els elements de protecció corresponents.

- **Soldadura tova**

La unió de les peces es fa amb un metall d'aportació (estany), que es fon amb un soldador elèctric. És una soldadura poc forta i s'utilitza per soldar components elèctrics, circuits impresos, canonades o per unir peces petites, filferros o planxes.

Per portar a terme aquest tipus de soldadura, és obligatori utilitzar guants.

Es lima la zona d'unió fins que quedi neta de greix, brutícia i òxid.

S'hi aplica una pasta (decapant) que facilita que el metall d'aportació es reparteixi i s'adhereixi.

S'encaixen les peces.

El soldador elèctric consta d'un mànec amb una resistència elèctrica que s'escalfa i d'una punta de coure recoberta de ferro, níquel i crom.

S'escalfa la zona d'unió amb el soldador elèctric. Després, s'hi aplica el metall d'aportació.

Després d'haver estat un temps refredant-se, el metall d'aportació se solidifica, i el procés ha acabat.

- **Soldadura elèctrica per arc voltaic**

S'aprofita la guspira (arc voltaic) que es produeix en tallar un circuit elèctric i acostar-ne de nou els extrems.

Els extrems dels dos conductors entre els quals salta l'arc voltaic s'anomenen **elèctrodes**. Un elèctrode és la peça que es vol soldar i rep corrent d'una pinça connectada a l'equip elèctric. L'altre elèctrode és el metall d'aportació.

Es pot arribar a generar una calor de fins a 3.000 °C, que fon el metall que s'ha de soldar i el metall d'aportació.

Per realitzar aquest tipus de soldadura és obligatori l'ús de guants de cuir de màniga llarga, manequins de cuir, manil de cuir i pantalla o ulleres amb filtres.

S'aplica en fusteria metàl·lica, construcció naval, feina de reparació, canonades metàl·liques (oleoductes, gasoductes), estructures metàl·liques...

- **Soldadura elèctrica per resistència**

Es basa en la resistència que oposen els metalls al pas de corrent elèctric. Les peces es pressionen amb dos elèctrodes pels quals es fa passar corrent elèctric que fon el metall en el punt d'unió. No és necessari cap metall d'aportació.

S'aplica en la indústria de l'automoció, fusteria metàl·lica i mobles metàl·lics (armaris, portes, calaixos).

Per realitzar aquest tipus de soldadura és obligatori l'ús de guants de cuir de màniga llarga, maneguins de cuir, manil de cuir i pantalla o ulleres amb filtres.

- **Soldadura autògena o oxiacetilènica**

La calor és proporcionada pel dard d'un bufador, en el qual es barreja gas acetilè i oxigen i es produeix la flama.

L'acetilè i l'oxigen es guarden en unes ampolles amb unes vàlvules de tancament i uns manòmetres que mesuren la pressió. El gas surt per uns tubs fins al bufador.

Es pot arribar a generar una calor de fins a 1.500 °C, gràcies a la qual es fon el metall que s'ha de soldar i el metall d'aportació.

S'aplica en la construcció de canonades, carrosseries, en el treball de reparació, la fabricació d'estructures per a mobles metàl·lics, el tall de planxes metàl·liques i els perfils laminats.

Per realitzar aquest tipus de soldadura és obligatori l'ús de guants de cuir de màniga llarga, maneguins de cuir, manil de cuir i pantalla o ulleres amb filtres.

5.2.2. Unions desmuntables

Les unions desmuntables són aquelles en què no es deteriora cap peça quan les desmuntem.

Per unir dues peces amb volandera, les dues peces han de tenir un forat de diàmetre lleugerament superior al del caragol (entre 0,5 i 1 mm més).

Per muntar peces metàl·liques amb peces de materials més tous, com fusta, plàstic, goma... es col·loca una volandera entre les dues peces.

5.2.2.1. Caragols o bolons

Bàsicament, són d'acer. Consten de les mateixes parts fonamentals que els anteriors: cap i tija.

- **Cap**

Acostuma a ser cilíndric (amb entalla o Allen), quadrat, hexagonal o avellanat (amb clivella hexagonal). Aquest tipus de caragols es collen i s'afluixen amb ajuda de l'eina adequada.

- **Tija**

És la part cilíndrica que s'introdueix a la fusta. Està dotada d'una rosca triangular en tota la seva longitud o en part, en la qual s'enrosca la femella.

Classificació dels caragols

Es classifiquen segons la forma del cap, el diàmetre de la part roscada i la seva longitud. La rosca s'indica mitjançant una abreviatura, corresponent al tipus de rosca **M** (rosca mètrica, expressada en mil·límetres) o **W** (rosca Whitworth, expressada en polzades).

5.2.2.2. Femelles i volanderes

- **Femelles**

Acostumen a ser d'acer i llautó. A la part central tenen un forat roscat, pel qual s'enrosca el caragol o boló. Poden ser quadrades, hexagonals, de papallona, hexagonals cegues, de seguretat o autoblocadores.

Classificació de les femelles

Es classifiquen segons la forma exterior i el tipus de rosca, com els caragols. Femella hexagonal M5 o femella quadrada W 5/16".

- **Volanderes**

Aquest tipus de peces tenen forma cilíndrica amb un forat central.

Es fabriquen en acer o altres metalls i en plàstic o goma.

El diàmetre exterior i el gruix varien en funció del diàmetre del forat central, que és el que es pren com a referència per classificar-les, i sempre és lleugerament més gran que el del caragol que s'ha d'acoblar.

Per muntar peces metàl·liques s'utilitzen unes volanderes de seguretat, denominades **grover** o **de molla**.

5.2.2.3. Passadors

Són d'acer, llautó, coure o algun altre material dúctil i resistent. Normalment tenen forma cilíndrica o cònica.

Per col·locar-los més bé al forat, té els extrems aixamfranats o arrodonits. N'hi ha de tipus diferents, però els més comuns són els cilíndrics, cònics, elàstics i d'aleta.

En alguns casos, els passadors actuen com a elements de seguretat. Per exemple, en cas de produir-se una sobrecàrrega, el passador es trenca i evita així la deformació o ruptura de les peces que uneix, que són costoses i difícils de fabricar.

5.3. Tècniques d'acabat

5.3.1. Materials

L'acabat de les superfícies metàl·liques consisteix en l'aplicació de productes líquids (pintures, vernissos o laques), o altres materials similars per protegir els metalls de l'oxidació i realçar-ne o canviar-ne l'aspecte o el tacte.

- **Vernissos o laques**

Poden ser naturals o sintètics, transparents, brillants o mats. Un cop aplicats i secs, formen sobre la superfície una capa protectora que la fa resistent a la humitat i a petits cops.

- **Pintures**

Els seus components bàsics són un colorant o pigment i un aglutinant:

- **Colorants o pigments**

Elements que proporcionen el color. Es creen a partir de matèries químiques orgàniques en forma de pols, procedents de terres o determinats òxids metàl·lics.

- **Aglutinants**
Productes líquids (aigua, olis, resines) que, un cop dissolts amb els colorants, ens permeten obtenir la pintura, facilitar l'assecat i l'adherència i crear la capa protectora.
- **Emprimació**
És un procés de protecció anticorrosiva que utilitza unes pintures especials. S'aplica abans que la pintura, perquè en facilita l'adhesió.
- **Tractament galvànic**
És un procés de recobriment del metall per mètodes electroquímics amb un altre metall. Així es crea una capa protectora en la peça.

5.3.2. Normes

Les operacions de fumatge, envernissament i pintura s'han de fer amb cura i seguint una sèrie de pautes prèvies a l'operació final:

1. Preparació de la superfície

Una vegada ben acabada la superfície, cal eliminar la pols que pugui quedar-hi.

2. Protecció

Durant aquest procés d'acabat és necessari emprar elements de protecció, com ara guants i màscara, ja que molts dels productes utilitzats són tòxics per inhalació.

3. Emprimació

Consisteix a aplicar a la superfície de la fusta un producte segellador (oli de llinosa o similar) per tancar els porus i així afavorir l'adherència dels productes. Mitjançant l'emprimació, també es disminueix la quantitat necessària dels productes posteriors, i així, se n'assegura un menor consum.

4. Aplicació del producte

La seva aplicació es realitza amb els estris ja ressenyats i adequats al tipus de superfície. Cal esperar que s'assequi per aplicar una altra capa, en cas que sigui necessari.

5. Conservació i neteja

Una vegada finalitzat el procés, cal netejar amb els productes adequats els estris emprats i deixar-los eixugar, tancar bé els envasos i guardar-ho tot al lloc corresponent.

5.4. Reduir, reutilitzar i reciclar

5.4.1. Les 3R: metalls i medi ambient

Us heu adonat de la quantitat d'objectes metàl·lics que teniu al voltant? Els metalls són molt abundants a la superfície terrestre, però no heu d'oblidar mai que són productes no renovables.

Per això és tan important la regla de les 3R: reduir, reutilitzar i reciclar. Penseu que els metalls, sobretot els metalls fèrrics, es poden reciclar de manera il·limitada. I això significa un estalvi enorme d'energia, aigua, recursos naturals, i evita molta contaminació.

5.4.2. Reduir

Per reduir al màxim la generació d'escombraries innecessàries, cal utilitzar els metalls i els objectes metàl·lics correctament.

S'ha de procurar, en la mesura del possible:

- No utilitzar envasos no reciclables.
- No utilitzar paper d'alumini per embolicar aliments, entrepanes, fruites...
- No adquirir productes que continguin metalls tòxics.
- No utilitzar màquines eina si l'operació (serratge, rebaixat) es pot fer a mà. Així reduïm la despesa d'energia de manera considerable.
- Controlar l'escalfament del soldador.
- No malgastar l'estany en les soldadures toves.
- No utilitzar aerosols i vaporitzadors (desodorants, productes de neteja, pintures) que continguin CFC perquè fan malbé la capa d'ozó.

5.4.3. Reutilitzar

Abans de fer un treball cal veure què necessitem, què tenim i què podem tornar a utilitzar.

S'ha de procurar, en la mesura del possible:

- No fer compres innecessàries.
- Compartir el material entre companys.
- Marcar la mida exacta del material que es necessita.
- Generar menys residus.

5.4.4. Reciclar

S'ha de procurar:

- Adquirir o comprar productes reciclables.
- Dipositar els productes reciclables als llocs i contenidors indicats.
- Portar els productes que contenen metalls de difícil recuperació (piles, bateries, telèfons mòbils, ordinadors, petits electrodomèstics) o tòxics, a contenidors o punts de recollida especials.
- Els envasos de conserves, llaunes de begudes, envasos d'alumini (paper d'alumini, bric), cables elèctrics, canonades de coure, poden i han de reciclar-se. En especial aquells que contenen metalls no fèrrics, ja que el seu procés d'obtenció és perjudicial per al medi ambient.