

1. RESIDU:

S'entén per **residu** qualsevol producte en estat sòlid, líquid o gasós procedent d'un procés d'extracció, transformació o utilització, que com ja no té de valor per al seu propietari, aquest decideix abandonar.

Dins dels ecosistemes naturals es produeixen deixalles (per exemple els excrements d'animals) però a causa de la seua incorporació als cicles de renovació de matèria i energia (organismes descomponedors=> nutrients del sòl) no generen residus. Fins els anys 1050 la producció de residus era mínima ja que es prolongava la vida útil dels productes consumits, aquests es reutilitzaven, els productes no es venien envasats, etc. En els últims anys s'ha instal·lat a les societats desenvolupades la cultura d'usar i tirar (per exemple els mobles d'IKEA).

A partir dels principis del desenvolupament sostenible ha anat introduint-se el **concepte de les tres erres: Reduir, Reutilitzar i Reciclar**. La llei de les 3R va ser una proposta que va popularitzar l'organització ecologista Greenpeace i que segueix un ordre de prioritats:



➔ **Reduir sempre que siga possible:**

• **REDUCCIÓ DEL CONSUM DE PRODUCTES MANUFACTURATS:** Consumir menys suposa reduir l'ús d'energia, aigua i matèries primeres (fusta, metall, minerals, etc.) utilitzades en la fabricació dels productes; disminueix les emissions generades en el transport del producte i també minimitza la contaminació produïda per les seues deixalles.

• **REDUCCIÓ DEL CONSUM DE RECURSOS:** Disminuir el consum d'aigua, electricitat, gasolina, etc.. Es pot aconseguir amb electrodomèstics més eficients, una casa ben mantinguda (arquitectura bioclimàtica), comprant productes a granel, compartint el cotxe...

➔ **Reutilitzar com a segona opció:** Reutilitzar significa allargar la vida útil de cada producte des de la seua compra fins que el tirem. La majoria dels béns poden tenir més d'una vida útil, bé siga reparant-los o utilitzant la imaginació per a donar-los un altre ús. Així podem comprar productes de segona mà, reutilitzar les bosses de plàstic del supermercat per a tirar el fem, implementar sistemes de botelles de vidre retornables (s'utilitzen per a omplir-les de nou), etc.

➔ **Reciclar com a última opció.** Reciclar és l'erra més comuna i menys eficaç. Es tracta de rescatar un residu i convertir-lo en producte nou. Els residus més comunament reciclats són el paper i el vidre. Per exemple, una caixa vella de cartó es pot triturar i a través d'un procés industrial convertir-la en paper reciclat. Els plàstics són més complicats de reciclar ja que s'han de separar segons el seu tipus (polietilè, PVC, etc).



2. TIPUS DE RESIDUS:

Els residus poden classificar-se de diverses maneres.

a. Segons el seu estat físic es divideixen en:

- Sòlids
- Líquids
- Gasosos

b. Per la seua perillositat es classifiquen en:

• **Residus tòxics i perillosos:** Els RTP són aquells residus que posseïxen propietats que poden generar riscos per a la salut o el medi ambient. Algunes propietats perilloses són toxicitat, inflamabilitat, reactivitat química, explosivitat o radioactivitat. Procedeixen principalment de l'activitat industrial (metalls pesants, àcids, dissolvents), hospitals (medicaments), agricultura (restes de pesticides), mineria i també de l'activitat domèstica (piles, pintures, bombetes fluorescents...). En el procés de tractament i eliminació d'aquests residus s'utilitzen diversos mètodes que tracten de reduir la seua reactivitat : Tractaments físico- químics, tractaments tèrmics o aïllament en dipòsits de seguretat

- Radioactius.
- Inerts

c. Segons la seua procedència es divideixen en:

• **Residus sòlids urbans (RSU):** Els residus sòlids urbans es defineixen com els generats en els domicilis particulars, comerços, oficines i serveis, així com tots aquells que no tinguen la qualificació de perillosos i que per la seua naturalesa o composició puguen assimilar-se als produïts en els anteriors llocs

NATURALESA DELS RSU	
INERTS	Vidres, runes d'obres
FERMENTABLES	Restes d'aliments, animals morts
COMBUSTIBLES	Paper, cartró i plàstics
VOLUMINOSOS	Mobles i electrodomèstics
ALTRES	Pneumàtics, olis, piles...

IMPACTES DELS RSU	
• OLORS	
• CONTAMINACIÓ DE SÒLS I D'AQUÍFERS PER LIXIVIATS	
• CONTAMINACIÓ DE L'AIRE PER COMBUSTIÓ	
• RISCOS PER A LA SALUT: PROLIFERACIÓ DE RATES I INSECTES	
• DEGRADACIÓ DEL PAISATGE	

o activitats. La seua composició és molt heterogènia: vidre, paper i cartró, restes orgàniques, plàstics, metalls, fustes i enderrocs (restes d'obres). Els Punts Nets o Ecoparcs són llocs on es recullen els RSU de gran volum que no caben als contenidors tradicionals (per exemple mobles, restes de poda, enderrocs) i els residus generats a les cases però que presenten toxicitat i es consideren residus perillosos: piles i bateries, aparells electrònics, medicaments, pintures, bombetes fluorescents...

•**Residus industrials:** Procedeixen de l'activitat industrial. Podem trobar-hi residus industrials assimilables als RSU (la seua composició és semblant) i residus tòxics i perillosos.

•**Residus agrícoles, ramaders i forestals:** La major part d'aquests residus tenen la possibilitat de reciclar-se com a adobs naturals.

-Residus agrícoles: restes de poda, envasos buits d'adobs i insecticides (fitosanitaris)

-Residus ramaders: excrements i purins (dejeccions i part líquida dels excrements recollides en les fosses de les granges)

-Residus forestals: branques, fulles i escorces provinents de l'aclarida i neteja dels boscos.

•**Residus sanitaris:** Generats per activitats sanitàries a hospitals, farmàcies i centres de salut. Es classifiquen en 4 grups:

-**Grup I. Residus assimilables a urbans:** Són aquells que, generats en els centres, no tenen res a veure amb l'activitat sanitària, per tant, no plantegen exigències especials en la seua gestió. En aquest grup s'inclouen: cartró, paper, material d'oficines, despatxos, cuines, bars, menjadors, jardineria i d'altres.

-**Grup II. Residus sanitaris no específics:** Són aquells generats com a conseqüència de l'activitat sanitària i que no representen més risc per a la salut i el medi ambient que els residus sòlids urbans: material de cures, escaioles, robes i material d'un sol ús contaminat amb sang...

-**Grup III. Residus sanitaris específics o de risc:** Són residus en els quals s'han d'observar mesures de prevenció en la recollida, el transport i la deposició. Aquests residus suposen menys del 10% de la totalitat dels residus generats en un centre sanitari: vacunes, residus anatòmics, agulles i material punxant i tallant, mostres de sang, etc. S'han d'esterilitzar i dipositar en recipients hermètics.

-**Grup IV. Residus especials i perillosos:** Poden contenir substàncies químiques, com els medicaments o radioactivitat, com els materials emprats en el diagnòstic per raigs X o en radioteràpia. Els materials amb contaminants químics s'incineren com a residus especials, els contaminats amb radioactivitat són gestionats per ENRESA (Empresa Nacional de Residus Radiactius)

•**Residus radioactius:** Es considera residu radioactiu qualsevol producte de rebuig que continga nuclis radioactius o que estiga contaminat per radioactivitat amb uns valors superiors als permesos per la legislació. Aquests residus poden suposar un risc per a l'ésser humà i el medi ambient a causa de les radiacions ionitzants que emeten els radionúclids que contenen, per la qual cosa s'han de controlar i gestionar de manera segura. Els residus radioactius es classifiquen en:

-**Residus radioactius d'activitat baixa i mitjana:** Contenen concentracions baixes o mitjanes de radionúclids β i γ de vida mitjana-curta, generalment inferior a 30 anys. Per exemple: ferramentes, roba de treball i instrumental procedent de centrals nuclears, laboratoris d'investigació i hospitals. L'emmagatzematge dels residus nuclears de baixa i mitja activitat està basat en la interposició de barreres naturals i artificials entre aquests residus nuclears i el medi ambient, de manera que estiguen perfectament aïllats durant el temps necessari fins que la seua radioactivitat decaiga a nivells inofensius. A Espanya, ENRESA disposa del Centre d'Emmagatzematge del Cabril, Les quatre barreres emprades en l'aïllament són:

-Barrera química: Immobilitza el residu en una matriu sòlida i estable com el ciment o asfalt

-Barrera física: És el contenidor on estan confinats els residus nuclears. Es tracta de bidons metàl·lics, resistents a la corrosió i amb una elevada conductivitat d'energia calorífica que permeta l'evacuació de la calor residual.

-Barrera d'enginyeria: Constituïda per les estructures i blindatges

-Barrera geològica: Constituïda per la formació geològica de l'escorça terrestre on s'emmagatzemen els residus nuclears. Ha de ser estable i impermeable

-**Residus d'alta activitat:** Contenen concentracions considerables de radionúclids α de vida llarga (> 30 anys) i generen calor com a conseqüència de la desintegració radioactiva. Com a exemple tenim les barres de combustible gastat procedents de les centrals nuclears. Aquests residus requereixen sistemes més complexos i robustos per al seu emmagatzematge definitiu, que garanteixin l'aïllament dels éssers humans i del medi ambient durant milers d'anys. Actualment a Espanya no es realitza transport de residus d'alta activitat, per això aquests residus s'emmagatzemen a les pròpies centrals nuclears en:

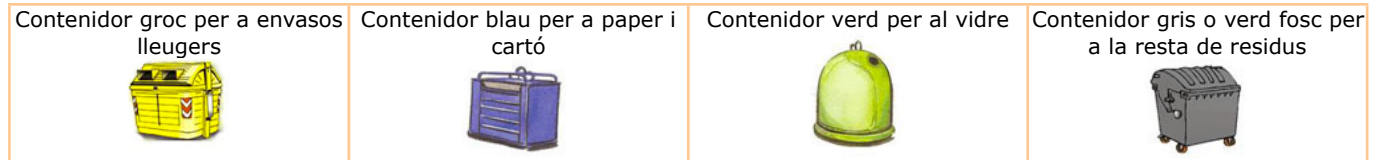
-Piscines de combustible gastat, fabricades de formigó armat i revestides d'acer.

-Contenidors d'acer-plom-acer

3. GESTIÓ DE RESIDUS:

La gestió dels residus contempla els mecanismes de **recollida selectiva, valorització i tractament**, així com d'emmagatzematge en els llocs adequats i segurs. La tendència actual dels organismes encarregats de gestionar els residus és aplicar la regla de les 3R: Reduir, reciclar i reutilitzar.

a. Recollida selectiva de residus: La recollida selectiva consisteix en recollir diferenciadament els residus municipals segons la seua naturalesa amb la finalitat de poder-los reciclar. Per a col·laborar amb la tasca de recollida selectiva els ciutadans han de dipositar cada tipus de residu en el contenidor adequat:



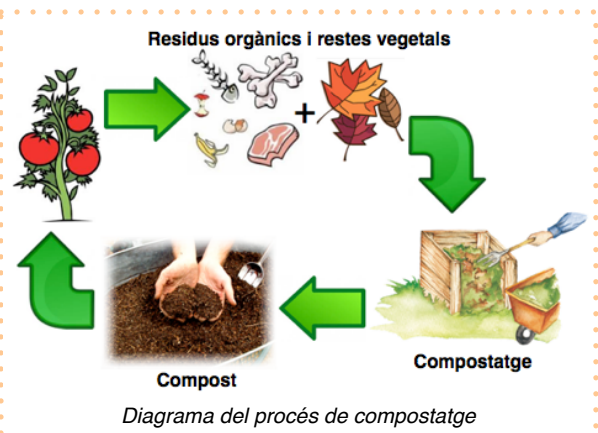
Una altra qüestió fonamental en la recollida de residus és la reducció del volum d'aquestos per a fer més efectiu el seu transport a les plantes de tractament o abocadors. Els ciutadans podem col·laborar compactant les botelles de plàstic o arrugant les caixes de cartró.

b. Valorització dels residus i reciclatge : El reciclatge suposa convertir el residu en matèria primera per a fabricar productes nous però de naturalesa semblant. Així els residus de botelles i envasos de vidre serveixen de matèria primera per a fabricar productes de vidre nous, el mateix passa amb el paper i els plàstics. Hi ha determinats residus que no poden reciclar-se i a les hores s'empra el concepte de **valorització: transformació de residus de forma que adquirisquen un nou valor**. Hi ha dues formes principals de valorització de residus:

- Valorització energètica:** Us dels residus com a font d'energia. Generalment cal fer una sèrie de tractaments previs per a que els residus puguin ser utilitzats com a combustible (transformar-los en altres productes amb major rendiment energètic), com per exemple, triturar-los i compactar-los. En el cas d'alguns residus d'origen animal- vegetal es poden fermentar per a obtenir biogàs:

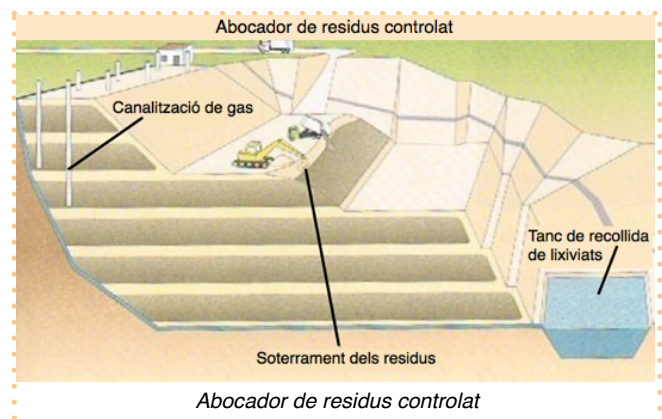
Residus ramaders, restes d'aliments, llots depuradores **FERMENTACIÓ ANAERÒBIA** → Biogàs (CH₄, CO₂)

- Producció de compost:** El compost és un adob natural que es forma per la descomposició biològica aeròbia de residus orgànics en condicions controlades (temperatura, humitat, ph i ventilació per a garantir l'oxigenació). S'obté a partir de residus orgànics: restes de poda, rebuigs d'indústries agroalimentàries, restes d'aliments, fangs de depuradores urbanes (mai industrials per la possible presència de metalls pesants), etc. Els organismes que realitzen la transformació són fongs, bacteris, escarabats i cucs de terra. El compostatge és una tècnica molt antiga, utilitzada des de sempre pels agricultors, que en els seus orígens consistia en l'amuntegament dels residus de la casa, dels excrements d'animals i de les restes de collites, per tal que es descompongueren i es transformaren en productes més fàcilment manejables i aprofitables com a adob. El compostatge industrial comença amb un triatge de la matèria no orgànica que puga haver-hi als residus i la barreja d'aquestos amb restes vegetals. Es formen unes piles que van voltejant-se per assegurar una bona oxigenació, el nivell d'humitat es manté regant les piles periòdicament, també cal controlar la temperatura i el ph de la pila.



c. Tractament dels residus:

- Abocadors controlats:** Són instal·lacions destinades a l'emmagatzemament de forma controlada de residus que no poden ser reciclats o valoritzats energèticament. S'han de construir en zones amb condicions geològiques (sòl impermeable) i climàtiques (baixes precipitacions) favorables per evitar el lixiviat de productes i la contaminació d'aqüífers. A més s'han d'instal·lar allunyats de les poblacions per evitar les males olors i altres riscos per a la salut.



•**Incineració:** A les plantes incineradores es produeix una combustió controlada dels residus, d'aquesta manera s'aconsegueix transformar-los en escòries, cendres i gasos amb la mínima producció de contaminants possible, alhora que es produeix una important reducció del volum dels residus. Amb la calor produïda en el procés es genera vapor, que conduït a una turbina genera electricitat (procés de valorització) El principal problema és l'emissió de fums contaminats amb presència de SO_2 , NO_x , dioxines i furans, encara que cada vegada les incineradores disposen de filtres més eficients per evitar la contaminació atmosfèrica.

•**Emmagatzematge de residus radioactius:** És l'única solució per als residus radioactius els quals s'emmagatzemen en llocs aïllats amb barreres artificials (bidons de plom farcits amb formigó) i barreres naturals (formacions geològiques profundes) durant el temps

necessari per a que disminuisca la seua radioactivitat fins nivells no perillosos. La gestió de residus radioactius a Espanya la porta l'empresa ENRESA que disposa d'una planta de residus de baixa i mitjana activitat a El Cabril, Còrdoba, en funcionament des de 1992, i amb capacitat fins a 2020.

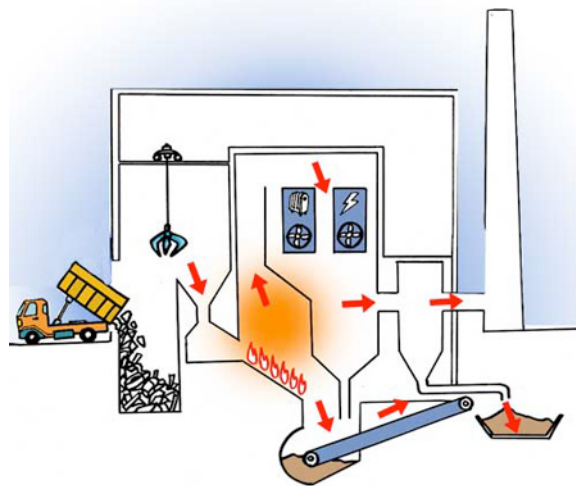


Diagrama Planta Incineradora