

FITXA RESUM

UBICACIÓ, DISSENY I DISTRIBUCIÓ. VENTILACIÓ

Fitxa A

Els laboratoris són espais que, degut als productes químics o agents biològics que s'hi manipulen i a les operacions específiques que s'hi realitzen, **poden representar un risc per al medi ambient i la salut, si no s'ha considerat convenientment la seva ubicació, distribució i disseny.**

PERQUÈ

Una ubicació adequada, una correcta distribució i un bon disseny són factors que **contribueixen de forma decisiva en el nivell de protecció**, tant per al medi com per a la salut, **del laboratori.**

COM

Per a que el laboratori disposi d'un nivell de protecció adequat, cal actuar en els següents aspectes:

- **Ubicació**, considerant:
 1. Característiques de l'edifici: una o varies plantes, característiques estructurals i materials constructius.
 2. Ús de l'edifici: docent, industrial o sanitari.
 3. Situació de l'edifici: zona urbana, industrial o aïllat (allunyat de nuclis de població).
- **Distribució**, considerant:
 1. L'espai definit com a àrea de laboratori.
 2. El risc intrínsec i la Resistència al Foc de les àrees.
 3. El sistema de ventilació general del laboratori, que haurà de ser independent.
 4. La compartimentació interna de l'àrea de laboratori.
 5. La necessitat d'utilitzar gasos a pressió.
 6. La possibilitat de disposar d'un magatzem independent per als productes.
 7. La realització de treballs amb riscos específics (cancerígens, biològics o radioactius).
- **Disseny**, procurant que:
 1. Els envans de separació siguin els adequats al grau de risc existent al laboratori;
 2. Les superfícies siguin fàcilment descontaminables.
 3. Hi hagi el nombre de portes d'emergència necessàries amb una RF adequada.
 4. Es faciliti l'actuació en cas d'emergència, destinant espais adients pels equips de seguretat i d'intervenció, així com preveient l'existència dels passos necessaris per actuar, així com la disponibilitat de claus de seccionament dels serveis (aigua, gas, electricitat i desguassos)
 5. El terra sigui resistent a l'acció mecànica i als agents químics.
 6. Els sostres siguin resistents, de fàcil neteja i que impedeixin el pas de fums i gasos.
 7. Es disposi de vitrines, en nombre suficient i adequadament situades.
 8. Distribució homogènia de la xarxa d'electricitat i aigua a tot el laboratori, per facilitar possibles usos posteriors.

RESULTATS

Considerar **la ubicació adequada del laboratori, la correcta distribució i disseny**, incidint especialment en el sistema de ventilació, general o localitzat, **permet aconseguir un bon nivell de protecció, tant per al medi com per la salut.**

UBICACIÓ, DISSENY I DISTRIBUCIÓ. VENTILACIÓ

LLISTA DE CONTROL

LLISTA DE CONTROL DEL LABORATORI

- La planta on està situada el laboratori és la més adequada.
- La RF dels elements constructius delimitadors de l'àrea és l'adequada.
- El sistema de ventilació del laboratori és específic.
- Els sostres són fàcilment descontaminables.
- El laboratori disposa del número de portes d'emergència necessàries.
- És correcte el sentit d'obertura de les portes, de major a menor risc.
- El terra del laboratori és resistent als agents químics que es manipulen i permet una fàcil descontaminació.
- Les superfícies de treball són llises, facilitant la neteja.
- La situació de les vitrines del laboratori és la correcta per al seu bon funcionament.
- Existeix un nombre de vitrines suficients tenint presents els usos del laboratori i el nombre d'usuaris.
- Els filtres de les vitrines són adients pels productes utilitzats i les operacions que es realitzen.
- Els filtres esgotats de les vitrines es gestionen correctament.

LLISTA DE CONTROL DE L'EXPERIMENT

- En els procediments de treball del laboratori s'indica, en els casos necessaris, l'obligació de treballar en vitrina.

Al laboratori s'utilitzen una gran varietat de productes químics amb diferents categories de perillositat i es realitzen operacions de diversa naturalesa, el que pot donar lloc a accidents o incidents com vessaments, incendis, projeccions o esquitxos que impliquen un risc tant pel medi ambient com per la salut. Per tot això es fa necessària **una infraestructura de seguretat per actuar en casos d'emergència.**

PERQUÈ

La disponibilitat al laboratori **d'elements d'actuació i equips de protecció** individual permet, en la majoria dels casos, una actuació ràpida i eficaç en situacions d'emergència constituint una bona pràctica pel control del risc i la protecció del medi ambient i la salut.

COM

Per implantar una estructura de seguretat adequada i suficient al laboratori han de considerar-se, fonamentalment, els següents aspectes:

- 1. Avaluar els riscos existents** al laboratori.
- 2. Elegir els elements d'actuació necessaris** i en número suficient.
- 3. Procurar una instal·lació i situació que permeti un fàcil accés** i manteniment.
- 4. Senyalitzar** clarament **els elements d'actuació** instal·lats.
- 5. Establir un programa de manteniment** que garanteixi en tot moment el perfecte estat d'ús dels diferents **elements d'actuació**.
- 6. Sel·leccionar** i adquirir **els equips de protecció individual (EPI) adequats** als productes, agents i operacions que es realitzen al laboratori.
- 7. Comprovar** la certificació mitjançant l'**etiqueta "CE" dels EPI** adquirits.
- 8. Establir un sistema de gestió** pels EPI que permeti el **manteniment d'un estoc suficient** i el lliurament, amb certificat de recepció, al personal del laboratori.
- 9. Facilitar una formació adequada** al personal del laboratori en la utilització i conservació dels EPI.
- 10. Incluir als procediments normalitzats de treball referències als elements d'actuació i EPI** que serien necessaris o podrien ser d'utilitat.

RESULTATS

La **disponibilitat** al laboratori **d'elements d'actuació i equips de protecció** possibilita un eficaç **control del risc** i, en casos d'**incidents o accidents**, redueix els efectes sobre la salut i els impactes ambientals.

EQUIPAMENTS DE SEGURETAT

LLISTA DE CONTROL

LLISTA DE CONTROL DEL LABORATORI

- El laboratori disposa de dutxes i rentauls.
- Es disposa d'agents neutralitzadors i absorbents pels vessaments.
- Els residus generats pels vessaments es gestionen com a residus de laboratori.
- Els extintors disponibles es revisen cada any.
- El laboratori disposa de mantes ignífugues, a més d'extintors.
- Els elements d'actuació existents al laboratori sempre estan en perfectes condicions d'ús.
- Es comprova l'etiquetat "CE" sempre que s'adquireix un EPI.
- El personal del laboratori està informat sobre els diferents EPI disponibles i les seves condicions d'ús i manteniment.
- El personal del laboratori està informat sobre els diferents EPI disponibles i les seves condicions d'ús i manteniment.
- Es duen a terme simulacres per comprovar l'eficàcia de la infraestructura de seguretat adoptada.

LLISTA DE CONTROL DE L'EXPERIMENT

- S'inclouen als procediments normalitzats de treball els elements d'actuació i EPI a utilitzar en cas d'emergència.

Disposar de procediments normalitzats de treball és fonamental per l'adient gestió del medi ambient, la seguretat i les condicions de treball al laboratori. Per això es considera que quan un laboratori té una política o programa d'assegurament de la qualitat és molt probable que tingui un bon nivell de protecció mediambiental.

PERQUÈ

Uns procediments normalitzats de treball ben dissenyats permeten incloure-hi totes les recomanacions necessàries per a la protecció del medi ambient, de la salut dels treballadors, de la seva seguretat i la millora de les condicions de treball.

COM

- **Introduir** a tots els procediments normalitzats de treball de les operacions realitzades al laboratori les instruccions adients per a la **protecció del medi ambient**, de la salut i de la seguretat dels treballadors.
- Quan sigui necessari redactar **procediments específics** sobre aspectes comuns de seguretat, salut i protecció del medi ambient complementaris a les consideracions ambientals i de seguretat que ja s'hagin inclòs als procediments operacionals del laboratori.
- **Alguns procediments normalitzats de treball podrien ser:**
 1. La gestió administrativa.
 2. La instrumentació i els equips de mesura.
 3. Les activitats generals del laboratori.
 4. Els mètodes analítics.
 5. Les qüestions generals de seguretat, higiene i medi ambient.
 6. La garantia de qualitat.
 7. La reducció de l'emissió de contaminants a l'aire ambient.
 8. L'adient gestió dels residus al laboratori.
 9. L'ús dels equipaments de seguretat, individuals i col·lectius.
 10. Les actuacions en cas de treballs amb risc elevat.
 11. El pla d'evacuació o emergència.
 12. Etc.

RESULTATS

La reducció de la contaminació i d'emissions, la disminució en el nombre d'incidents i accidents, i la millora de les condicions de treball en el laboratori són la referència per comprovar la correcta aplicació dels procediments normalitzats de treball. Cal comprovar també la connexió entre la millora d'aquests aspectes i la gestió de la qualitat al laboratori.

PROCEDIMENTS NORMALITZATS DE TREBALL

LLISTA DE CONTROL

LLISTA DE CONTROL DEL LABORATORI

- Està establert un pla d'assegurament de la qualitat.
- Es disposa d'un model per redactar els procediments normalitzats de treball.
- Els procediments normalitzats de treball contemplen els aspectes associats a la protecció del medi ambient, la seguretat, la salut dels treballadors i la millora de les condicions de treball al laboratori.
- Hi ha procediments normalitzats de treball específics per protegir el medi ambient, la seguretat, la salut dels treballadors i la millora de les condicions de treball al laboratori.

LLISTA DE CONTROL DE L'EXPERIMENT

- A l'experiment s'han d'utilitzar PNT associats a les diferents fases de l'experiment: calibratge, preparació de reactius, gestió dels residus generats, etc.
- Existeix un PNT específic de l'experiment.

Disposar d'un programa de manteniment adient és fonamental per a l'adequada gestió del medi ambient, de la seguretat i de les condicions de treball al laboratori. Qualsevol política o programa d'assegurament de la qualitat incideix també en aquesta qüestió. Cal tenir també present que s'han d'avaluar els perills associats a les operacions de manteniment.

PERQUÈ

Un manteniment inadequat o insuficient augmenta el risc d'emissions, vessaments, fuites i accidents en general, que s'han de prevenir de la manera més eficient possible. Les inversions en programes de manteniment acaben sent sempre rendibles a mig o llarg termini.

COM

Les accions bàsiques d'un programa de manteniment són:

1. Disposar d'un **programa de manteniment preventiu** de tots els aparells o instal·lacions del laboratori, que inclogui la realització de revisions periòdiques.
2. Disposar d'un **programa de manteniment correctiu** que garanteixi les accions reparadores en uns terminis i eficàcies prèviament establertes. En alguns casos, dotar-les d'una instrucció o permís previ d'actuació.
3. Tenir un **registre** de les accions dutes a terme en la gestió del manteniment.
4. Contractar el **manteniment amb empreses externes** quan així es consideri convenient.
5. Disposar d'un imprès que s'ajusti a les característiques i estructura del laboratori per **comunicar les avaries**.
6. Gestionar correctament els residus resultants d'aquestes operacions.

RESULTATS

La reducció de la contaminació i d'emissions, la disminució en el nombre d'accidents i incidents i la millora de les condicions de treball en el laboratori són la referència al bon desenvolupament d'un pla de manteniment. La revisió del registre d'incidències i reparacions és la base per a avaluar el rendiment del programa.

PROGRAMA DE MANTENIMENT

LLISTA DE CONTROL

LLISTA DE CONTROL DEL LABORATORI

- Està establert un pla de manteniment.
- Hi ha un pla de manteniment preventiu.
- Està previst informar dels aparells avariats o d'ús limitat.
- Es disposa d'un imprès per comunicar avaries i aquest imprès té establert un circuit administratiu i de registre.
- Es registren totes les incidències de manteniment.
- Es disposa de certificats de funcionament correcte dels aparells i instal·lacions que ho requereixin.
- Els residus generats en el manteniment dels equips es gestionen correctament.

LLISTA DE CONTROL DE L'EXPERIMENT

- L'experiment inclou la comprovació per part dels alumnes de la revisió preventiva dels aparells que utilitzen.
- Els usuaris tenen la informació suficient per saber què han de fer en cas d'avaría d'algun aparell.

Una bona gestió d'aprovisionaments, compres i inventaris, ofereix possibilitats de reducció de residus que normalment no requereixen gaire inversió. Pot reduir la quantitat de productes o envasos que podrien acabar com a residu. També pot reduir el risc associat a productes perillosos o contenidors contaminats per aquests.

PERQUÈ

Una gestió deficient de les compres pot comportar bàsicament tres problemes: consum de recursos; augment de la quantitat de residus generats per caducitat dels productes; increment d'un risc que podria evitar-se ja que estarem transportant i emmagatzemant més quantitat de producte del necessari.

COM

Abans de comprar qualsevol producte, preguntar-se:

- 1. Si és possible la reutilització d'excedents** d'algun altre laboratori de la mateixa institució o si n'hi ha encara al magatzem.
- 2. Quina és la mínima quantitat que serà suficient per a aquell ús concret**, ja que fer comandes majors al necessari a la llarga surten més cares tant pel medi com per les persones.
- 3. Si podem triar un producte d'iguals característiques o propietats però menys agressiu amb el medi i les persones**, publicar un llistat de productes "mediambientalment menys agressius" i més segurs, i indicar que tothom triï preferentment d'aquesta llista.
- 4. Si el proveïdor té en compte alguna política de minimització**, disposa de contenidors retornables i/o pot subministrar petites quantitats de productes en un espai curt de temps.
- 5. Quina és la màxima quantitat emmagatzemable**, sobretot per a les substàncies inflamables o combustibles.
- 6. Inestabilitat dels productes**, els que tenen una vida curta s'han de demanar just abans d'utilitzar-los ja que sinó estarem creant un residu innecessari.

Pel que fa a la gestió d'estocs:

- 1. Amb una política comuna de compres** i gestió centralitzada dels materials es poden obtenir molts estalvis, tant econòmics com ambientals.
- 2. Una base de dades** és útil quan es treballa amb molts productes diferents ja que permet una gestió més integrada i eficaç de diferents laboratoris.

COMPRA I GESTIÓ D'ESTOCS

LLISTA DE CONTROL

LLISTA DE CONTROL DEL LABORATORI

- El laboratori o unitat disposa d'un inventari acurat dels productes disponibles en estoc.
- Molt poca quantitat dels residus generats correspon a reactius no utilitzats.
- Es demana la quantitat mínima necessària de producte en un període més o menys curt de temps.
- Es demana al proveïdor que serveixi els productes en envasos retornables sempre que sigui possible.
- Es prefereixen els productes menys agressius per al medi i que comportin menys risc.

LLISTA DE CONTROL DE L'EXPERIMENT

- Els requeriments de qualitat de l'experiment permeten utilitzar excedents de productes ja utilitzats o subproductes d'altres experiments.

FITXA RESUM

IDENTIFICACIÓ DE PRODUCTES

Fitxa F

La **identificació dels productes químics** utilitzats al laboratori, siguin adquirits o generats en el mateix, no només constitueix una bona pràctica de laboratori sinó que **és una obligació legal**. Així mateix, **permet** establir procediments de treball segurs per a l'**adequat control del risc**, tant **per al medi ambient** com per a la salut.

PERQUÈ

La no identificació dels diversos productes presents al laboratori, apart de ser una mala pràctica, comporta el desconeixement de les característiques de perillositat intrínseques i extrínseques dels mateixos, cosa que genera un risc en la seva utilització, ja sigui en el seu emmagatzematge, manipulació o gestió de residus. Un producte no identificat esdevé automàticament un residu a tractar.

COM

- **Al rebre un producte** adquirit a un proveïdor extern, **s'ha de comprovar**:
 1. **El correcte** envasat i **etiquetat**.
 2. Si s'aporta **la fitxa de dades de seguretat (FDS)** amb el primer lliurament del mateix. Si no és el primer, caldrà comprovar si ja es disposa d'ella i periòdicament es confirmarà que la fitxa està actualitzada.
 3. Si el **contingut de la FDS** és correcte.
- Pel que fa als **productes generats o preparats en el laboratori, s'han d'identificar** adequadament mitjançant:
 1. **Una etiqueta** clara i resistent.
 2. **Els pictogrames** de perill.
 3. **Les frases de risc (frases R) o un altre sistema** que identifiqui els riscos específics i les **frases S** o consells de prudència.
- Pel que fa als **residus, també s'han d'identificar**, bàsicament en el que es refereixi a:
 1. Nom del residu.
 2. Grup al que pertany.
 3. Riscos principals (pictogrames i frases R).
 4. Condicions de manipulació i emmagatzematge.

RESULTATS

La correcta identificació dels productes presents al laboratori, és una bona pràctica imprescindible per al control dels riscos i facilita la gestió adequada dels residus generats.

IDENTIFICACIÓ DE PRODUCTES

LLISTA DE CONTROL

LLISTA DE CONTROL DEL LABORATORI

- Es disposa al laboratori d'un procediment normalitzat per a la recepció de productes.
- El procediment normalitzat per a la recepció de productes, contempla el rebuig o devolució al proveïdor dels productes incorrectament etiquetats.
- En adquirir un producte s'exigeix al proveïdor la FDS.
- El laboratori té establert un procediment d'identificació per als productes preparats en aquest.
- Es fan inspeccions periòdiques al laboratori per comprovar l'adequada identificació de tots els productes.
- El pla de gestió de residus del laboratori inclou l'obligació d'etiquetar-los.

LLISTA DE CONTROL DE L'EXPERIMENT

- Entre els requeriments dels procediments de treball, està el comprovar la identificació dels productes que s'utilitzen.

FITXA RESUM

MANIPULACIÓ DE PRODUCTES

Fitxa G

Des del moment en que arriben els productes, instrumental, aparells, etc. a la institució, així com durant el seu emmagatzematge i utilització en els diferents processos que tindran lloc al laboratori, cal parar especial atenció a la seva manipulació.

PERQUÈ

Com a conseqüència d'una mala manipulació dels productes i instrumental utilitzats al laboratori es poden produir **vessaments, fuites o pot ocórrer que productes que constitueixen primeres matèries es contaminin i esdevinguin residus, etc.** Aquests incidents comporten pèrdues de matèries primeres, contaminació per emissions al medi i, per tant, una despesa en mesures correctores, dificultats en la gestió dels residus, i, en general, un important risc per a les persones que ho manipulen.

COM

La manipulació dels productes ha de seguir un **procediment normalitzat de treball segons les indicacions de les fitxes de seguretat de cada substància**, per minimitzar el risc tant per a la persona que els manipula com per al medi.

- En arribar aquests materials a la institució, **el personal de recepció o consergeria cal que sàpiga quin tipus de material els hi arriba i com l'han de manipular.**
- En arribar **al laboratori** s'ha de comprovar el material, sobretot la seva **identificació.**
- Un cop es manipula **dins del laboratori la substància en qüestió, cal tenir en compte, entre d'altres, les següents condicions:**
 1. Evitar el contacte directe amb els productes i utilitzar els equips de protecció individual (EPI) adequats;
 2. No tastar o olorar productes químics;
 3. Evitar, sempre que es pugui, trasvassar reactius i productes químics a altres envasos diferents a l'original;
 4. Tenir especial cura amb les operacions que estan programades per a fer-se sense presència constant d'un operador, instal·lant, sempre que sigui possible, dispositius de control i d'alarma adients.
 5. Per transportar mostres, el millor és utilitzar caixes de plàstic amb nanses;
 6. Utilitzar un aspirador per pipetejar els líquids;
 7. Mantenir sempre endreçada la zona de treball;
 8. Disposar al laboratori dels productes absorbents adients per poder actuar adequadament en cas de vessament de productes líquids;
 9. Netejar immediatament tots els productes químics vessats, seguint els procediments establerts per a cada cas.

RESULTATS

Manipulant correctament els productes i instrumental utilitzat al laboratori obtenim múltiples avantatges, tant pel que fa a la qualitat de la feina i la seguretat amb què la realitzem, com pel medi ambient. En aquest sentit, podem evitar vessaments, fuites o altres incidents, reduint la generació de residus i les emissions al medi estalviant, també, en mesures correctores.

MANIPULACIÓ DE PRODUCTES

LLISTA DE CONTROL

LLISTA DE CONTROL DEL LABORATORI

- El personal de recepció i consergeria té la informació i la formació necessària per poder manipular amb seguretat cada producte que els hi arriba.
- En arribar al laboratori es comprova la identificació i l'estat del material.
- S'utilitzen els equips de protecció necessaris en cada cas, en manipular els productes.
- Es disposa del material necessari per manipular adequadament (aspiradors per pipetejar líquids, caixes de nanses per transportar mostres, materials absorbents per netejar vessaments, etc.).
- Les zones de treball es mantenen netes i endreçades.
- El personal disposa de la informació necessària per actuar ràpidament en cas de fuga o vessament.

LLISTA DE CONTROL DE L'EXPERIMENT

- S'inclouen als protocols de pràctiques totes les recomanacions de les fitxes de seguretat.

FITXA RESUM

EMMAGATZEMATGE

Fitxa H

L'emmagatzematge de productes químics o biològics ha d'adequar-se a la legislació vigent (Reial Decret 3485/1983, ITC-MIE-APQ, etc.) per tal de reduir els riscos ambientals derivats d'accidents.

PERQUÈ

Davant de la creixent percepció del risc d'accident químic i contaminació ambiental, l'emmagatzematge dels estocs de productes químics és un entorn més d'actuació i cal definir un conjunt d'estratègies per a l'adopció de bones pràctiques ambientals.

Els problemes ambientals d'un emmagatzematge inadequat, tant per qüestions d'envasament, confinament o incompatibilitats, són la possibilitat de fugites, vessaments, la transformació de productes en residus i els conseqüents riscos sobre la salut i la seguretat del treballador.

COM

- Seguir una **bona gestió d'estocs** per a mantenir la quantitat i diversitat de productes al mínim operatiu.
- Adequar un **magatzem extern** al laboratori, convenientment senyalitzat, per confinar els productes i residus químics separatament. Ha de presentar característiques regulades normativament pel que fa a portes, instal·lació elèctrica i/o altres infraestructures (prestatgeries, armaris, cubetes, etc.).
- Considerar les **característiques de perillositat dels productes, les seves incompatibilitats, el temps d'emmagatzematge i les condicions de confinament i aïllament**.
- Comprovar que tots els productes (ja siguin nous, productes sintetitzats al mateix laboratori o transferits a un altre envàs) estiguin correctament **etiquetats**.
- Portar un **registre actualitzat** dels productes emmagatzemats, indicant la data de recepció o preparació, el nom del tècnic responsable i l'última manipulació.
- No emmagatzemar **recipients a pressió** plens o buits al laboratori.
- **Inspeccionar periòdicament** els locals on es troben emmagatzemats els productes químics, revisar la integritat dels recipients i les etiquetes.

RESULTATS

Una bona pràctica ambiental en l'emmagatzematge de productes i residus químics de laboratori minimitza el risc ambiental, protegeix al treballador i beneficia al laboratori en termes econòmics i de processos perquè, en tot moment, existeix un control dels productes en estoc i no hi ha un envelliment dels mateixos amb el conseqüent impacte ambiental i pèrdua econòmica.

EMMAGATZEMATGE

LLISTA DE CONTROL

LLISTA DE CONTROL DEL LABORATORI

- El laboratori disposa d'un lloc habilitat per l'emmagatzematge de productes i residus químics.
- L'emmagatzematge es duu a terme segons criteris de separació, confinament i temps d'emmagatzematge.
- Es fa una revisió periòdica de l'estat del magatzem i dels productes, en termes d'infraestructura, seguretat, envasos, etiquetatge i registre.

FITXA RESUM

MINIMITZEM ELS RESIDUS

Fitxa I

Menys és millor. Reduir els residus inclou totes aquelles estratègies que aconseguen, en últim terme, disminuir la quantitat de residus que caldrà tractar o dipositar en algun lloc.

Es considera la minimització des de tres punts de vista:

1. La **reducció de la quantitat de residus generats**;
2. La **reducció de la perillositat dels residus generats**;
3. La **reducció de riscos**.

PERQUÈ

No generar residus és la forma més efectiva per **prevenir la contaminació** ja des de l'origen.

COM

Es poden seguir **diferents estratègies** per aconseguir aquesta minimització, entre d'altres:

1. Realitzar reaccions químiques o altres operacions de laboratori a una **escala més petita** i, si pot ser, a microescala;
2. Utilitzar **equips analítics més sensibles**;
3. Si el reactiu s'ha de preparar, **ajustar la quantitat** a aquell ús determinat;
4. Realitzar les **netejes en sec** o mitjançant rasquetes prèviament a la neteja amb aigua o dissolvents;
5. Utilitzar **menys solvent per netejar** l'equipament, per exemple, fent diferents neteges amb volums més petits, en comptes de fer-ne una o dues amb volums de solvent més elevats;
6. **Substituir els productes químics perillosos** quan sigui possible;
7. **Redissenyar els experiments considerant altres rutes** de síntesi o operacions alternatives;
8. **Reciclar i reutilitzar els materials sempre que sigui possible** (productes d'un experiment poden esdevenir reactius d'un altre, per exemple);
9. Incloure en el pla experimental els diferents passos de la reacció que poden **reduir la perillositat** dels residus generats.

RESULTATS

Com a resultats de la minimització consumirem menys productes químics i menys instrumental d'un sol ús, generarem menys residus i, a més, tindrem uns laboratoris més segurs. Aquesta bona pràctica també comporta uns estalvis econòmics importants i, també, és una de les millors formes de donar exemple als alumnes i que aquests incorporin la prevenció com a un criteri habitual en la seva vida quotidiana, els seus futurs treballs, etc.

MINIMITZEM ELS RESIDUS

LLISTA DE CONTROL

LLISTA DE CONTROL DEL LABORATORI

- Els equips analítics i l'instrumental del laboratori permeten reduir l'escala dels experiments.
- S'han substituït productes químics perillosos per altres que no ho són.
- S'utilitza preferentment instrumental reutilitzable.

LLISTA DE CONTROL DE L'EXPERIMENT

- Es revisen els procediments anualment per considerar les possibilitats de reducció de residus en general.
- Es revisen els procediments per disminuir la perillositat dels residus generats.
- Els requeriments de la pràctica permeten utilitzar productes ja utilitzats o subproductes d'altres pràctiques.
- Hi ha possibilitats d'introduir a la pràctica, passos que permeten la neutralització o detoxificació d'alguns residus.
- Es pot reduir l'escala de l'experiment.

FITXA RESUM

GESTIÓ DE L'AIGUA I L'ENERGIA

Fitxa K

Els laboratoris, com a consumidors d'aigua i energia, poden jugar un paper important en la minimització dels consums energètics i d'aigua o, fins i tot, ser pioners en la recerca i implantació de noves tecnologies més eficients en l'ús del recurs.

PERQUÈ

L'aigua és un recurs renovable cada vegada més escàs, perquè sovint la demanda supera l'oferta, sobretot en àrees o regions on la disponibilitat per ella mateixa ja és escassa. Les fonts d'energia més utilitzades pel funcionament d'un laboratori acostumen a ser no renovables i els processos per a la seva producció acostumen a tenir elevats costos ambientals.

COM

El pas principal per assolir una adient gestió de l'aigua i l'energia és la realització d'una diagnosi real del laboratori que, a més de reflexar la situació actual en matèria de consums, circuits, tipus de combustibles i tecnologia, assenyali quines són les principals actuacions que en aquest camp es poden dur a terme establir un pla progressiu d'eficiència.

Algunes actuacions per a millorar l'eficiència energètica del laboratori i racionalitzar els consums d'aigua són les següents:

1. Instal·lar comptadors per controlar els consums d'aigua i energia.
2. Instal·lar reguladors de cabal, limitadors de flux i/o atomitzadors a les aixetes.
3. Incorporar sistemes de refrigeració en circuit tancat i amb recuperació d'efluents provinents d'altres processos.
4. Millorar l'eficiència del sistema d'enllumenat mitjançant bombetes eficients i balasts electrònics.
5. Implantar aïllaments tèrmics i nous sistemes de climatització o adequar els actuals a les necessitats del laboratori.
6. Instal·lar energia solar tèrmica i fotovoltaica per disminuir el consum d'altres fonts d'energia.
7. Conscienciar l'usuari sobre els beneficis derivats de la gestió energètica i d'aigua, molt sovint no percebuts durant l'activitat quotidiana (reducció de costos, reducció de la contaminació per gasos...).
8. Definir responsabilitats en la gestió de l'energia i l'aigua mitjançant polítiques internes que auditin els nous processos i tecnologies, a més d'incentivar el bon ús del recurs aigua i energia per part de l'usuari.

RESULTATS

Una bona gestió de l'aigua i de l'energia contribueix a valorar aquests recursos. Permet reduir els consums amb la consegüent reducció de costos. Afavoreix la disminució dels riscos associats a les diferents fonts energètiques i disminueix l'impacte ambiental de les mateixes.

GESTIÓ DE L'AIGUA I L'ENERGIA

LLISTA DE CONTROL

LLISTA DE CONTROL DEL LABORATORI

- Existeix una diagnosi recent de l'ús d'aigua i energia al laboratori o, si més no, és possible controlar els consums al laboratori.
- Es disposa de reguladors de flux, atomitzadors i/o vàlvules de seguretat a les aixetes. En qualsevol cas, existeix la possibilitat d'instal·lar-ho.
- La distribució espacial del laboratori i la naturalesa dels processos més comuns fa possible la instal·lació d'un circuit tancat de refrigeració.
- Alguns processos generen un rebuig aquós les característiques del qual permetrien la seva reutilització per altres usos o sistemes de refrigeració.
- En dies assolellats la llum natural permet treballar i no hi ha manca de lluminositat natural.
- El sistema d'il·luminació està descentralitzat a les diferents estances del laboratori i pot incorporar o incorpora bombetes eficients i balasts electrònics.
- Les xarxes d'aigua o combustibles estan degudament senyalitzades reduint els riscos associats.
- Les portes i finestres del laboratori tanquen adequadament.
- El sistema de calefacció i aire condicionat està descentralitzat.
- Existeix la possibilitat de fer funcionar algun aparell analític amb energia solar fotovoltaica.
- L'usuari disposa de suficient informació per assumir una bona pràctica ambiental en la gestió de l'aigua i l'energia.
- Existeix un responsable directe de supervisar periòdicament els sistemes o estratègies d'eficiència energètica i racionalització d'aigua.

LLISTA DE CONTROL DE L'EXPERIMENT

- L'experiment minimitza l'ús de l'aigua, assegurant un mínim de rentatges del material analític i sempre utilitzant els mecanismes per reduir els consums (reguladors de cabal i atomitzadors).
- En cas de necessitar de condicions de buit, aquestes s'aconsegueixen mitjançant bombes elèctriques de buit.
- El protocol inclou instruccions per estalviar aigua i energia (es recorda als que realitzen la pràctica de tancar aixetes, bunsens, etc.)

FITXA RESUM

GESTIONEM CORRECTAMENT ELS RESIDUS

Fitxa J

Als laboratoris es poden generar diversos tipus genèrics de residus: urbans o municipals (paper i cartró, vidre no contaminat, etc.), perillosos (substàncies químiques, materials contaminats, etc.), biològics, cancerigens i radioactius.

PERQUÈ

Gestionar tots aquests residus té un important impacte mediambiental, que seguint unes bones pràctiques podem reduir. Això és especialment important per a les quatre darreres tipologies de residus perquè, si bé es generen en petites quantitats, són els que tenen més riscos potencials, tant per a les persones com per al medi.

COM

Per a les deixalles **banals**, el millor és organitzar un **circuit de recollida selectiva** de les diferents fraccions produïdes: paper i cartró, vidre no contaminat, plàstics recuperables, metalls...

Per als **Residus Perillosos**, cal tenir en compte la normativa específica per a cada grup quan existeix. En general, és necessari seguir aquelles normes que garanteixin, en primer lloc, la seguretat de tots els implicats (productors, manipuladors, transportistes, gestors, tractadors) i, en segon lloc, **el lliurament al gestor autoritzat en òptimes condicions per al seu posterior tractament final**.

Els **Residus Biològics** s'han de gestionar segons el Decret 27/99 de la gestió de residus sanitaris.

En general, cal seguir les següents estratègies:

- 1. Segregar els residus:** és importantíssim classificar els residus correctament per a poder emmagatzemar-los amb seguretat i poder fer després un tractament adequat. La classificació es fa en funció de la normativa o de les seves propietats fisicoquímiques, les possibles reaccions d'incompatibilitat en cas de mescla i les possibilitats de tractament final.
- 2. Tenir en compte les incompatibilitats entre tipologies de residus.**
- 3. Escollir l'envàs adequat al tipus de residu que contindrà.** Depenent del tipus de residu i de la quantitat produïda. Adequar a la normativa.
- 4. Identificar correctament els envasos.** La funció de l'etiquetat és permetre una ràpida identificació del residu que conté l'envàs, donant informació del seu risc potencial, facilitant la seva segregació i evitant mescles indesitjables que poden produir reaccions, canvis de fase o altres incidents que puguin augmentar el seu risc per al medi o les persones i dificultar el seu posterior tractament.
- 5. Emmagatzemar en bones condicions.** L'emmagatzematge dels residus és responsabilitat del productor fins que aquest és retirat per l'empresa gestora. Cal tenir en compte la normativa vigent (veure Emmagatzematge).
- 6. Manipular de forma segura.** Manipular de forma segura i evitar riscos innecessaris per a les persones, vèssaments, etc.
- 7. Control de la gestió dins del centre.** Una de les parts més importants d'aquest control és la realització d'inventaris dels residus generats.
- 8. Control de la gestió fora del centre.** Lliurar els residus a gestors autoritzats que en garanteixin una correcta gestió.
- 9. Incorporar la segregació i preparació dels residus en els protocols de l'experiment,** com a part del mateix experiment i incorporant, també, els seus riscos potencials.
- 10. Incorporar la gestió dels residus dins del contingut docent de les pràctiques, incloent-lo com a possible matèria per exàmens.**
- 11. Explicar abans d'entrar al laboratori la gestió dels residus que es generaran al fer les pràctiques,** introduint totes les estratègies a seguir per a una correcta gestió dels residus que s'hi produeixen.

RESULTATS

Racionalitzar i gestionar correctament els residus generats als laboratoris és una bona pràctica ambiental que, a més de disminuir la degradació ambiental facilitant el tractament posterior d'aquests residus, també comporta un important reducció dels riscos potencials.

GESTIONEM CORRECTAMENT ELS RESIDUS

LLISTA DE CONTROL

LLISTA DE CONTROL DEL LABORATORI

- Existeix un pla de gestió de residus perillosos.
- Es compleix una correcta classificació de les diferents tipologies de residus perillosos.
- Es disposa d'informació al laboratori sobre les incompatibilitats i riscos potencials dels residus perillosos.
- S'escullen els envasos adequats al tipus de residus que contindran.
- Es disposa d'etiquetes predissenyades per a cada tipologia de residus.
- Es disposa d'equips de protecció individual per manipular els residus.
- Es compleixen els períodes de recollida dels residus perillosos.
- Es disposa de zones habilitades per deixar-hi emmagatzemats els residus.
- El laboratori recull selectivament el paper, cartró, vidre no contaminat, etc.

LLISTA DE CONTROL DE L'EXPERIMENT

- El protocol de l'experiment inclou la segregació dels residus que s'hi produeixen, així com els seus riscos potencials.
- La gestió dels residus és una part més de les pràctiques docents i s'inclou com a temari d'examen.