

ucions...



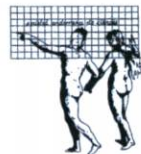
Societat Andorrana de Ciències

Solucions?

Pol·lucions... Solucions?

Sisenes Jornades de la Societat Andorrana de Ciències

ucions...



Societat Andorrana de Ciències

Soluciones?

Pol·lucions...
Soluciones?

© Societat Andorrana de Ciències
Primera edició, febrer 2001

Amb la col·laboració de:

Ministeri d'Agricultura i Medi Ambient
Ministeri de Salut i Benestar
Ministeri de Turisme i Cultura
Crèdit Andorrà

Realització gràfica: Raül Valls, SL
Impressió: Impremta Principat
ISBN: 99920-1-351-6
DL: AND-55/2001

Índex

- Presentació per Àngels Mac i Buch 5

Ponències

- Sebastià Semene i Guitart:
Pol·lució i biodiversitat, quin panorama pel segle XXI? 7
- Sílvia Calvó i Armengol:
La contaminació de l'aigua a Andorra, situació actual i perspectives 17
- Jordi Batlle i Jordana:
Urbanisme i política 21
- Mònica Roca i Marvà:
Criteris d'implantació d'una xarxa de control de la contaminació atmosfèrica a Andorra 25
- Joan Dalmau i Ribó:
La indústria, estat actual del sector industrial 33
- David Palmitjavila i Duedra:
La mobilitat i el medi ambient 37
- Begoña Rubio i Manzano:
Impacte del soroll en els joves 53
- Xavier Palacios i Albacar:
La radiació electromagnètica, mites i realitats 59
- Sergi Riba i Mazas:
Boscós i pol·lució 67
- Delfí Roca i Roche:
Pol·lució lumínica 71
- Carles Mariné i Navales:
La construcció i la runa 81

• Faust Campamà i Peleja: <i>Li fem cap falta a la natura?</i>	83
• Joan Francesc Vidal i Mosser: <i>Contaminació d'aqüífers per hidrocarburs</i>	87
• Francesc Zamora i Puigcercós: <i>Descontaminació de sòls</i>	95
• Joaquim Juan i Vañó: <i>La pol·lució acústica: més enllà de les "alarmes"</i>	99
• Guillem Valdés i Alemany: <i>Impacte ambiental d'infraestructures urbanes</i>	105
• Albert Bulbena i Moreu: <i>Treballs a l'escola reciclant plàstics</i>	111
• Margarida Coll i Armangué: <i>Pol·lució i salut pública</i>	119
• Jordi Palau i Puigvert: <i>Problemàtica general de les pol·lucions a Andorra: una visió des de l'ADN</i> .	123
• Gerard Cadena i Turiella: <i>Residus i economia</i>	131
• Cloenda Olga Adellach i Coma: <i>Accions que es realitzen per lluitar contra la contaminació a Andorra</i>	133

Annexos

• Programa	137
• Recull de premsa	139

Presentació

Les Sisenes Jornades a Andorra que avui fem realitat, sobre *Pol·lucions... Solucions?*, consoliden la represa iniciada l'any passat amb les cinquenes Jornades, sobre *El turisme cultural*, després d'una interrupció de més de deu anys justificada per la limitada capacitat organitzativa de la SAC, que les va interrompre per poder atendre el compromís amb la Universitat Catalana d'Estiu, dins la qual i des del 1988 ha participat continuadament amb les Diades d'Andorra, que han permès, tot coneixent-nos millor al Principat, donar-nos a conèixer més bé en l'entorn cultural català.

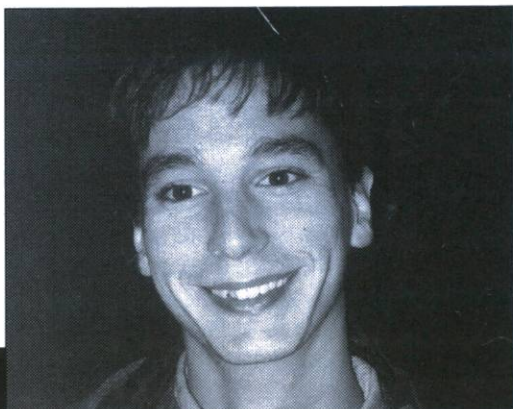
Avui, però, hem pogut fer realitat el fet de ser presents alhora a Prada i a Andorra tal com vam començar. Amb el desig de progressar junts en el coneixement de la realitat i la problemàtica que fa que Andorra sigui una societat viva i dinàmica per poder incidir en l'encaminament més idoni per al seu futur, des de la Societat Andorrana de Ciències us donem la benvinguda.

Abans d'iniciar l'exposició de les ponències d'aquesta Jornada, volem fer un agraïment molt sincer a les entitats que, amb el seu suport, en fan possible la realització i també la publicació posterior. Aquestes són: el ministeri d'Agricultura i Medi Ambient, el ministeri de Salut i Benestar i el ministeri de Turisme i Cultura del Govern d'Andorra, i l'entitat bancària Crèdit Andorrà. Sense el seu ajut aquesta Jornada no s'hauria pogut dur a terme. Així mateix, vagi també el nostre agraïment més profund a tots els ponents, que malgrat que hagin hagut de restar temps a altres tasques professionals i familiars per preparar la seva xerrada i el text corresponent per a la publicació, tots ells ens han fet costat amb la seva bona disposició per donar-nos a conèixer el seu saber. I finalment, a tots els que amb la vostra presència en aquesta sala d'actes avui, i als que llegiran el contingut de les Jornades més endavant en el llibre recull, us agraïm que l'esforç que es realitza des de la SAC per poder proporcionar coneixements i elements de judici es pugui veure recompensat amb el vostre suport.

Àngels Mach i Buch
Secretària de la Junta de la SAC

Pol·lució i biodiversitat: quin panorama pel segle XXI?

Sebastià Semene i Guitart



La pol·lució forma part de la nostra vida quotidiana. En molts casos, ens hem resignat a no notar-la o a ignorar-la. Però de manera cíclica, l'actualitat ens porta noves dades i estadístiques cada vegada més impactants sobre els efectes de la contaminació sobre el nostre entorn. La pol·lució té efectes sobre el medi ambient, i és obvi que també en té sobre els organismes que hi viuen. De fet, les dades sobre els efectes de la pol·lució són cada vegada més nombroses, i totes assenyalen les mateixes conclusions: la contaminació generalitzada del medi ambient ens està duent a un futur molt incert pel que fa a la integritat sanitària de les nostres societats.

La contaminació també té uns efectes molt importants sobre la diversitat biològica, ja que tots els efectes que pot patir l'espècie humana també es poden aplicar a la resta d'organismes vius.

Definició de la pol·lució

L'activitat humana, com qualsevol altra activitat, genera tot tipus de residus. Per residu s'entén qualsevol substància o producte derivat i generat a partir d'una activitat. El concepte és molt més ampli que el que entenem cada dia per residu. La bossa de les escombraries només és una part dels residus que generem, i per tal de tenir una aproximació més exacta del concepte també hauríem d'incloure-hi tots els aspectes de consum d'energia, pèrdues calorífiques, consum d'aigua, etcètera. De fet, es podria dir que el simple fet d'existir genera residus. La nostra respiració, per exemple, provoca unes emissions de diòxid de carboni a l'atmosfera, un dels gasos més perillosos pel que fa a l'efecte hivernacle. Evidentment, no podem deixar de respirar per evitar el canvi climàtic i salvaguardar el medi ambient, i perquè tot el procés ecològic sigui possible els ecosistemes tenen uns quants mecanismes que permeten assimilar els residus produïts pel metabolisme dels éssers vius. Els cicles del carboni o del nitrogen,

per exemple, permeten fixar el CO_2 o el nitrogen continguts a l'atmosfera per *reciclar-lo* en els ecosistemes. En aquests mecanismes hi intervenen organismes vius (plantes en el cas del CO_2 , o bacteris en el cas del nitrogen), o fenòmens bioquímics (fissió de l'ozó en oxigen, etcètera). Aquests mecanismes permeten assimilar els residus produïts naturalment pels éssers vius, i assegurar el funcionament correcte dels ecosistemes, però també tenen un cert marge d'assimilació i permeten també absorbir una part dels residus produïts per l'activitat humana. Però la capacitat de reciclatge dels ecosistemes no és infinita, i a partir d'un cert nivell els residus ja no poden ser assimilats i s'acumulen en els ecosistemes. És aquesta part no assimilada dels residus que forma la pol·lució. Podríem considerar, doncs, la pol·lució com una sobrecàrrega en els ecosistemes. La nostra activitat genera massa residus perquè l'activitat natural dels ecosistemes els pugui assimilar. El problema es complica quan aquesta sobrecàrrega és tan gran que posa en perill el funcionament mateix dels ecosistemes.

Per regla general, es considera pol·lució qualsevol substància no assimilada o no assimilable pels ecosistemes, sigui per via metabòlica, bioquímica o química. La pol·lució afecta tots els ambients (terra, aire, aigua, etcètera) i pot actuar de manera directa o indirecta. La contaminació de l'aire, de l'aigua o dels sòls ha tingut, durant els últims anys, un ressò mediàtic important. A banda de fer les primeres planes dels diaris, la problemàtica del canvi climàtic global, de la contaminació dels aqüífers i de l'esgotament dels recursos hídrics són uns dels reptes més importants pel segle XXI.

La pol·lució afecta la diversitat biològica en molts aspectes. El canvi climàtic global, per exemple, tindrà repercussions importants sobre els ecosistemes, la seva repartició geogràfica i la seva composició específica. El canvi climàtic està provocant un desplaçament de les zones climàtiques. Els grans biomes terrestres es van movent, seguint un augment generalitzat de la temperatura del planeta. A conseqüència d'aquest desplaçament, els ecosistemes també s'han de moure per tal de seguir existint. Aquest fenomen fa que moltes espècies ocupin, ara, zones geogràfiques més esteses, més reduïdes, o fins i tot totalment diferents de les que ocupaven abans. Si aquest desplaçament és possible per a algunes espècies (en general les de mides més grans), qualsevol desplaçament és molt més hipotètic quan parlem d'organismes més petits o senzillament dels vegetals. Les plantes també es poden moure, encara que sigui de manera molt lenta. La propagació dels propàguls, llavors o altres fruits permet als vegetals fer uns desplaçaments considerables. Però aquests desplaçaments es fan de manera molt lenta quan, en canvi, el canvi bruscat que estan patint les zones geogràfiques exigiria uns desplaçaments molt més ràpids. El desplaçament d'algunes espècies també es pot veure afectat pel desenvolupament d'algunes zones. La zona urbana de Nova York és un exemple clàssic d'aquest fenomen. El desenvolupament de la ciutat de Nova York i de les ciutats pròximes ha creat una barrera insuperable per moltes espècies, i en particular per a la papallona monarca, espècie emblemàtica als Estats Units. La papallona monarca és una

espècie migradora que efectua cada any un viatge des del Canadà fins a l'Amèrica Central. Aquesta ruta migratòria ha estat, a poc a poc, tallada pel desenvolupament de la metròpoli de Nova York fins a arribar al punt que les papallones ja no poden, avui, superar aquest obstacle. En molts altres casos no es tracta d'una ruta migratòria, sinó senzillament del camí cap a la supervivència. El camí que s'ha de seguir per tal de poder viure en les mateixes condicions i els mateixos biotops que fins ara. En moltes regions del món desenvolupat, aquests desplaçaments no seran possibles per culpa del desenvolupament de l'espècie humana. En aquestes regions, les espècies que no podran superar les barreres arquitectòniques són condemnades a desaparèixer. Podríem parlar, en aquest cas, d'efecte indirecte de la pol·lució, ja que la contaminació d'un entorn no provoca directament la mort d'una o més espècies, sinó que provoca un canvi important en la composició dels ecosistemes, i a conseqüència d'aquest canvi s'exigeix una adaptació de les espècies que moltes no podran realitzar.

Un altre dels aspectes mediàtics de la pol·lució és l'augment de la freqüència dels episodis climàtics violents. Els fenòmens climàtics i meteorològics són de caràcter natural i es produeixen de manera cíclica arreu del planeta. Una conseqüència del canvi climàtic global, però, és l'augment de la freqüència d'aquests episodis i de la seva magnitud. Cada any són més els ciclons tropicals, les tempestes i huracans de primavera o de tardor, i cada any són més violents. També s'ha de destacar un augment de la intensitat dels fenòmens meteorològics com *el Niño*. Aquests fenòmens tenen no solament repercussions sobre la biodiversitat de les zones afectades, sinó també sobre la seva economia local. La pol·lució, per tant, també té repercussions econòmiques i socials, i aquest és un aspecte primordial en l'anàlisi de la situació i, sobretot, en la recerca de solucions. Molt sovint, l'excés de pol·lució és una conseqüència d'un creixement tecnològic i socioeconòmic incontrolat. La solució implica, per tant, una doble anàlisi: biològica i sociològica. En molts casos, les solucions ambientals no seran suficients si no s'aconsegueix un model de creixement més just.

Conseqüències de la pol·lució sobre la diversitat biològica

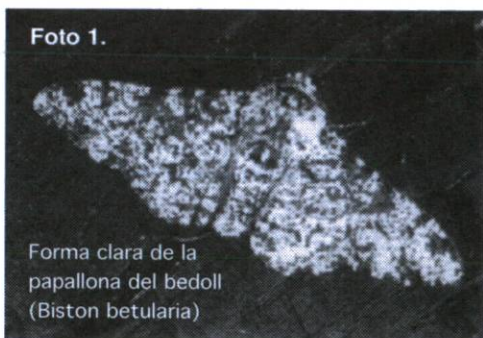
La pol·lució té uns efectes sobre qualsevol organisme viu, incloent-hi l'home, en què els casos d'afecció deguts a la contaminació de l'entorn són els més coneguts. La pol·lució també té efectes sobre la resta d'organismes vius, i conseqüentment sobre la diversitat biològica. Aquests efectes poden ser directes o indirectes, segons si la contaminació és el primer responsable del canvi provocat en els organismes o si només és el desencadenant d'una sèrie d'altres factors. Els efectes de la pol·lució també poden ser letals o no.

Selecció dirigida: el cas de la "Biston betularia"

Un dels exemples més coneguts d'efecte no letal de la contaminació sobre els organismes vius és el cas de la papallona del bedoll (*Biston betularia*). En

aquest cas, la pol·lució ha tingut un efecte direccional sobre la selecció natural de l'espècie.

La papallona del bedoll és una papallona nocturna de color clar, molt abundant al Regne Unit (foto 1).



	a prop de les fonts de pol·lució	lluny de les fonts de pol·lució
Variet clara	50%	10%
Variet fosca	50%	90%

Fig. 1: Proporcio de mutants foscos de la papallona del bedoll (*Biston betularia*) a Anglaterra, l'any 1985, a prop i lluny de les fonts de pol·lució (indústries).

Durant el dia, es posa sobre l'escorça dels bedolls, on el seu color li permet passar totalment desapercebuda. A partir de l'any 1600, Anglaterra coneix un desenvolupament industrial important que es tradueix en unes emissions importants de partícules a l'atmosfera.

Uns anys després, els científics comencen a trobar una forma fosca de la papallona del bedoll, de color negre (foto 2).

En un primer moment, es va pensar que es tractava d'una subespècie, però ràpidament els científics es van adonar que aquesta variant tenia totes les característiques de la forma clara, i només se'n diferenciava pel color. Posteriorment, els científics es van adonar que, a les zones industrials d'Anglaterra, el desenvolupament econòmic havia provocat unes emissions considerables de partícules a l'atmosfera i que, a conseqüència d'aquesta contaminació atmosfèrica, s'havia produït un dipòsit sobre la vegetació dels voltants. A poc a poc, aquest dipòsit va provocar un enfosquiment de l'escorça dels bedolls que va fer que el color de la

Biston betularia ja no jugui el seu paper de camuflatge.

La selecció natural va afavorir, doncs, els mutants de papallona que presentaven un color més fosc, ja que es detectaven menys sobre l'escorça dels bedolls i, per tant, eren menys susceptibles d'atacs per part dels ocells. D'aquesta manera, cada cop més individus foscos van anar apareixent fins que, l'any 1985, la proporció a les zones industrials era de noranta individus foscos (figura 1).

La *Biston betularia* és un exemple de com la pol·lució pot jugar un paper important en l'evolució de les espècies. En el cas de la papallona del bedoll, l'a-

daptació imposada per la contaminació de l'ambient representava un perill relatiu per a la supervivència de l'espècie. En molts casos, però, l'adaptació no és tan senzilla o l'espècie no té tanta capacitat d'adaptació.

Lista vermella 2000

Segons la llista vermella publicada per la Unió Internacional per a la Conservació de la Natura (IUCN) l'any 1996, el 18% dels mamífers, el 12% dels ocells, el 5% dels peixos i el 8% de les plantes estaven amenaçats d'extinció a més o menys curt termini a escala mundial. L'any 2000, la IUCN va publicar una nova versió revisada d'aquesta llista vermella amb l'evolució dels diferents grups taxonòmics durant els últims quatre anys. L'any 2000, el 24% dels mamífers, el 12% dels ocells, el 25% dels rèptils, el 20% dels amfibis, el 30% dels peixos i el 12,5% de les plantes estaven amenaçats d'extinció. L'augment del nombre d'espècies amenaçades en alguns grups és impressionant en només quatre anys. La tendència en aquests grups no solament es confirma sinó que la seva magnitud augmenta fortament en un termini de temps molt curt (figura 2).

L'anàlisi de les causes d'amenaçes revela que la pol·lució és responsable de més del 95% dels casos d'amenaçes (figures 3 i 4).

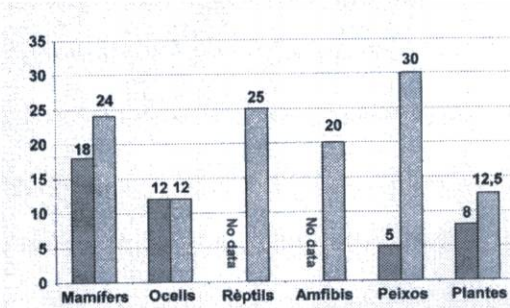


Fig. 2: Proporción d'espècies globalment amenaçades d'extinció l'any 1996 i l'any 2000 (IUCN, 1996 - 2000).

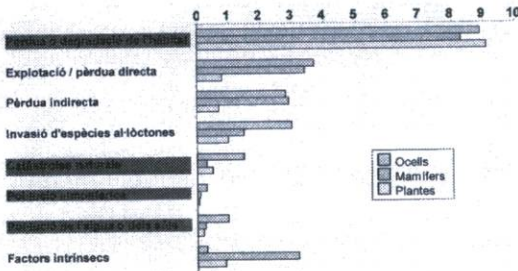


Fig. 3: Principals amenaces a la diversitat biològica l'any 2000 (IUCN, 2000).

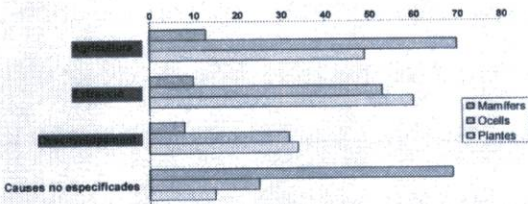


Fig. 4: Detall de la categoria "Pèrdua i degradació de l'hàbitat" (IUCN, 2000).

La pèrdua o la degradació de l'hàbitat d'origen de les espècies és responsable de la majoria de casos d'extinció o d'amenaçes. La pol·lució atmosfèrica, de l'aigua o dels sòls també hi juga un paper important, encara que de menor grau.

També podem incloure en aquesta consideració les catàstrofes naturals, que tenen, en gran part, un origen humà (derivat del canvi climàtic en particular). Finalment, si mirem la categoria de pèrdua o degradació de l'hàbitat, veiem que les activitats d'extracció, l'agricultura i el desenvolupament són els principals agents d'agressió a la biodiversitat.

Els casos més mediàtics i potser més coneguts d'efectes de la pol·lució sobre el medi ambient tenen a veure amb els accidents vinculats amb el transport o l'emmagatzematge de substàncies contaminants. El cas del petrolier Erika, per exemple, ens porta un exemple recent d'aquests efectes.

El 12 de desembre de 1999 el petrolier maltès, que feia ruta cap a França, es parteix en dos a dotze quilòmetres de les costes, i deixa escapar el carregament de petroli brut. En total, 19.800 tones de petroli seran vessades al mar, mentre que entre 12.000 i 15.000 més encara estan retingudes a la carcassa del vaixell, al fons del mar, amb signes evidents d'escapaments periòdics. La catàstrofe de l'Erika va afectar més de 400 quilòmetres de costa i les conseqüències de la marea negra van ser de les pitjors de la història. Més de 200.000 tones de residus contaminats s'han recuperat fins ara de les platges franceses i les fuites periòdiques a la carcassa enfonsada del vaixell obliguen a tornar a netejar les costes de manera regular. El dia 4 de setembre del 2000, un total de 63.606 ocells marins s'havien recuperat en els centres d'acolliment i de neteja especialment creats per a l'ocasió. D'aquests, només 1.542, un 2,5%, han pogut ser alliberats després de ser netejats.

Els ocells són els animals més vistosos en cas de marea negra, ja que molts arriben a les costes portats pels corrents, o s'embruten de petroli a les mateixes platges. Els altres grups taxonòmics, però, també han estat afectats. Encara que sigui més difícil determinar amb precisió l'impacte de la marea negra sobre els mamífers o els peixos, l'arribada als centres de recuperació de foques monges i altres mamífers marins fa pensar que la catàstrofe ha tingut moltes més repercussions que les que s'han pogut veure per televisió.

La flora marina també ha patit les conseqüències de la marea negra, encara que, aquí també, l'impacte sigui difícil d'avaluar. Finalment, la flora costanera i les dunes de sorra han estat afectades de dues maneres. En primer lloc, directament pel petroli que s'estavellava a les platges i que, a poc a poc, portat per les marees, ha envaït les zones més allunyades de l'aigua i les dunes. Paral·lelament, el remei de la neteja ha estat, molt sovint, pitjor que el mal, i la maquinària pesant utilitzada per netejar les platges també ha tingut un efecte devastador sobre les dunes i la seva vegetació. Una duna és un ecosistema fràgil que amb prou feina suporta la presència de turistes durant l'estiu. Es fa difícil, des de llavors, suportar una grua o un bulldòzer.

Veiem, doncs, que la pol·lució pot tenir efectes directes sobre la biodiversitat (l'impacte directe de la marea negra, per exemple), o indirectes (l'impacte de les màquines utilitzades per netejar).

Situació actual i tendències globals

El CO₂ i el canvi climàtic

Les emissions de diòxid de carboni procedent de la combustió d'hidrocarburs i gasos fòssils, i de les manufactures de ciment l'any 1996 totalitzaven 23.900 milions de tones. Això representa 400 milions de tones més que l'any anterior, i prop de quatre vegades més que els nivells d'emissions l'any 1950

(figura 5).

Una de les conseqüències d'aquestes emissions desmesurades és que, l'any 1997, la concentració de CO₂ a l'atmosfera se situava a 360 ppm, el nivell més alt en els últims 160.000 anys.

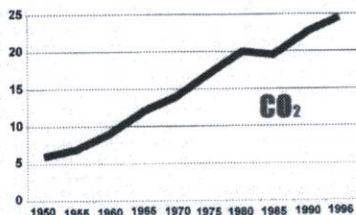


Fig. 6: Emissió global de diòxid de carboni (1.000 milions de tones de CO₂/any).

La capa d'ozó

La desaparició de la capa d'ozó que protegeix la Terra de les radiacions ultraviolades és una conseqüència vinculada a l'emissió massiva de contaminants a l'atmosfera. La conseqüència principal del forat de la capa d'ozó és l'augment de la radiació d'UV-B a la Terra, amb les seves implicacions sobre la salut —càncers de pell, cremades, etcètera— (figura 6).

Encara que, des de la prohibició d'utilitzar els gasos CFC i altres contaminants de l'efecte hivernacle, unes reduccions d'emissions nocives per a la capa d'ozó s'han començat a notar, l'impacte va ser de tal

	Pèrdua d'ozó (%)	Augment de la radiació UV-B (%)
Hemisferi Nord, latituds mitjanes, hivern/primavera	6	7
Hemisferi Nord, latituds mitjanes, estiu/tardor	3	4
Hemisferi Sud, latituds mitjanes, tot l'any	5	6
Antàrtica, primavera	50	130
Àrtic, primavera	15	22

Fig. 6: Pèrdua actual d'ozó i augment de la radiació UV-B (WMO, UNEP, NOAA, NASA, EC, 1998)

magnitud que les repercussions en la disminució del nombre de càncers de pell no es començaran a notar fins a l'any 2060.

Emissions de nitrogen

El desenvolupament de l'agricultura intensiva, la combustió d'hidrocarburs fòssils o el conreu desmesurat de plantes lleguminoses està provocant una sobrecàrrega de nitrogen als ecosistemes (figura 7).

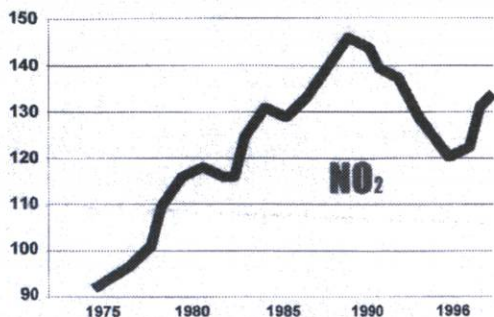


Fig. 7: Consum global de fertilitzants (milions de tones / any)

Aquesta sobrecàrrega es fa sentir, per exemple, en el fenomen de pluges àcides, que està afectant gran part d'Europa, amb efectes visibles a Alemanya i Bèlgica, però també a Espanya.

La crema de combustibles fòssils, per si mateixa, és responsable del 12 per cent del nitrogen emès. La resta de les emissions prové de la crema de biomassa (boscots en particular), de l'assecamment de zones humides o de la conversió de boscots en conreus.

Residus químics, tòxics i perillosos

L'exposició a agents químics presents en el medi ambient provoca càncers i malformacions congenitals. Aquesta exposició pot ser directa, derivada d'accidents industrials o de transport, o d'una gestió incorrecta dels residus emmagatzemats. Durant la dècada dels noranta, la producció anual de residus d'aquest tipus va superar els 400 milions de tones, dels quals 300 procedien dels països de l'OCDE (països industrialitzats). En contrapartida, la quantitat de residus exportats oficialment cap a països en via de desenvolupament no supera les 1.000 tones cada any. L'exportació il·legal, però, i el tràfic de residus perillosos posa un greu problema pel que fa a la integritat ambiental i de salut de molts països. En efecte, molts estats en via de desenvolupament accepten aquests residus a canvi de compensacions econòmiques mínimes, sense conèixer exactament el tipus de residus que estan exportant o les conseqüències que aquests productes poden tenir sobre la salut de la població.

Població urbana i parc automòbil

La població mundial no deixa de créixer. Aquest desenvolupament suposa una càrrega cada vegada més gran per als estats, que han de trobar solucions als problemes generats per aquest creixement. Cada any, per exemple, 61 milions de persones s'afegeixen a la població urbana, i el 90% del creixement de la població es fa a les ciutats. Això té conseqüències sobre la vida quotidiana de la gent, i l'exemple de l'automòbil ens en dóna una idea. Des de la segona guerra mundial, el parc automobilístic mundial ha passat de 40 milions a 680 milions l'any 1997. Si la tendència actual segueix, l'any 2025 serà de 1.000 milions de cotxes. Els nostres costums diaris poden influir molt en aquesta

tendència. L'any 1997, per exemple, la taxa de vehicles motoritzats per cada 1.000 persones (excloent-hi els de dues rodes) era de 48 a Tailàndia, 108 a Mèxic i 773 als Estats Units. La situació a Andorra l'any 1999 era de 820 cotxes per cada 1.000 persones.

Finalment, els ingressos globals per persona han superat, enguany, la barreira dels 5.000 \$US per any. Paral·lelament, més de 1.300 milions de persones al món segueixen vivint amb menys d'1\$ per dia, en una situació de pobresa intolerable. Segons la tendència actual, 3.000 milions de persones s'afegiran a la població mundial d'aquí al 2050. Els esforços necessaris per compensar econòmicament i ecològicament aquest creixement, i poder assegurar una qualitat de vida més o menys digna per a tothom, hauran de ser immensos.

Davant d'aquest panorama, el desenvolupament sostenible sembla més un somni que un realitat. El model de creixement actual, però, no és viable, ni ecològicament, ni econòmicament, i la situació actual ens obliga a repensar-nos quin tipus de futur volem.

Sebastià Semene i Guitart

*Biòleg i director del Centre de Biodiversitat d'Andorra,
conductor de la Jornada*

La contaminació de l'aigua a Andorra, situació actual i perspectives



Sílvia Calvo i Armengol

Si ens fixem en els objectius de qualitat que els dos països veïns han definit per als nostres rius transfronterers, ens adonem que consideren que la qualitat de l'aigua que va a parar a Espanya o França ha de ser de qualitat *tots els usos* per al Gran Valira i bona per l'Arièja. Dins dels sistemes de classificació establerts per aquests països, aquests nivells són dels millors ja que Andorra se situa en capçalera de conca per a aquests dos rius. Això no obstant, tots sabem que la realitat és diferent dels objectius establerts.

Efectivament, Andorra és l'única zona dels Pirineus que sofreix les conseqüències d'assentaments humans tan importants, sobretot en èpoques turístiques, com a l'estiu o a l'hivern durant la temporada d'esquí. Cal recordar que Andorra és visitada per aproximadament nou milions de turistes a l'any i que ha viscut un creixement econòmic molt important els últims anys que no ha permès el desenvolupament simultani de les infraestructures necessàries per minimitzar els impactes ambientals. Un estudi de la qualitat de les aigües realitzat l'any 1996 mostra que la qualitat dels nostres rius és dolenta i es va degradant al llarg del riu a mesura que els assentaments humans són més importants.

Per aquest motiu, el departament de Medi Ambient va elaborar el Pla de sanejament de les aigües durant l'any 1996. Aquest pla consisteix a definir l'estat actual de la xarxa hidrològica del país, els objectius a assolir en termes de qualitat de les aigües en funció dels usos establerts i un programa d'inversions per realitzar les obres de depuració que permeti restaurar l'equilibri afectat.

El pla ha dividit el país en tres sistemes:

- Sistema nord-occidental, que correspon a les parròquies d'Ordino i la Massana.
- Sistema nord-oriental, que correspon a la parròquia de Canillo.
- Sistema sud, que correspon a les parròquies d'Encamp, Escaldes-Gordany, Andorra la Vella i Sant Julià de Lòria.

Pel que fa al sistema nord-occidental, s'ha previst una xarxa de col·lectors generals des del Serrat fins a la depuradora, prevista a la zona d'Anyós; es preveu també construir el sanejament autònom d'Arcalís.

Pel que fa el sistema nord-oriental, es preveu una xarxa de col·lectors generals des de les Bordes d'Envalira fins a la sortida de Canillo, on s'ha de construir la depuradora que ha de sanejar aquesta parròquia, i la instal·lació dels sanejaments autònoms dels pobles de Prats i de Meritxell.

Finalment, el sistema sud ha de preveure les infraestructures següents:

- Una xarxa de col·lectors generals des del poble d'Encamp fins a la depuradora.

- Una depuradora per a una capacitat de 100.000 equivalents-habitants situada al costat de la frontera.

- Els sanejaments autònoms dels pobles de Bixessari i de Fontaneda.

Les inversions es van iniciar l'any 1996 amb l'extensió de la depuradora del Pas de la Casa fins a una capacitat de 15.000 habitants i l'any 1997 amb l'adjudicació de la construcció de diversos trams de col·lectors en alta per recollir les aigües residuals.

Si fem un balanç de la feina realitzada des del 1996 fins aquest any 2000, podem dir que:

- El sistema nord-occidental: està pràcticament enllestit; la xarxa de col·lectors està acabada, s'està realitzant l'obra de construcció de la depuradora situada en un terreny en contraaix del poble d'Anyós que s'acabarà a final del 2001 i s'ha construït la primera fase del sanejament autònom d'Arcalís.

- El sistema nord-oriental: encara queda algun tram de col·lector per construir; la depuradora de Canillo està en fase de licitació; els sanejaments autònoms encara no s'han instal·lat.

- El sistema sud: s'està rehabilitant el tram de col·lector del nucli urbà d'Encamp i s'ha perllongat el col·lector dins d'Andorra la Vella. S'estan realitzant els projectes d'enllaç Encamp-Escalades i Andorra la Vella-Sant Julià que es licitaran durant l'any 2001. S'ha comprat el terreny de la depuradora de Sant Julià, que es licitarà també durant l'any 2001. El sanejament autònom de Bixessari està acabat; el sanejament de Fontaneda s'instal·larà durant la primavera del 2001.

Però la capacitat que tenen aquestes infraestructures de millorar la qualitat del riu queden limitades per l'estat de les xarxes de col·lectors comunals i la necessitat de rehabilitar, allargar i transformar en separatives aquestes xarxes, amb l'objectiu d'optimitzar l'explotació de les futures depuradores i eliminar tots els abocaments directes al riu.

Les actuacions previstes en aquest Pla de sanejament milloren la qualitat fisicoquímica de les aigües però no milloren el medi físic del riu, força alterat a Andorra.

Els rius són sistemes complexos i fràgils que queden pertorbats per abocaments contaminants excessius però també per accions de l'home que destrueixen el seu entorn.

Efectivament, la qualitat d'un riu no es pot basar només a tenir unes concentracions de contaminants inferiors a uns límits establerts. Les característiques físiques del riu com la hidromorfologia i la hidrologia (paràmetres com zones d'inundació, estructura de les riberes i qualitat de la seva vegetació, la continuïtat longitudinal del riu i la morfologia del llit) tenen un efecte sobre les funcions naturals del riu com l'hàbitat de la fauna i de la flora, el potencial d'auto-reparació, la regulació natural del règim del riu i l'intercanvi amb el freàtic.

A Andorra estem fent esforços pel que fa a la qualitat fisicoquímica però ens oblidem del funcionament físic del riu: només cal veure totes les infraestructures que han envaït els nostres rius (canalitzacions, captacions, preses...) i que han modificat totalment o parcialment la seva morfologia. En alguns trams, el riu ha quedat transformat en un simple canal. Totes aquestes obres s'han realitzat sense cap estudi d'impacte previ i sense cap planificació rigorosa.

Cal també notar que a l'hora actual moltes obres estan afectant el riu: la construcció d'un col·lector, d'una carretera, d'un edifici implica molt sovint la implantació de màquines al riu, l'aportació considerable de terres i en alguns trams és difícil poder veure si l'aigua encara circula. Aquestes obres són només temporals però modifiquen totalment la circulació de l'aigua i l'estat natural del llit del riu, que tarda molts anys a recuperar-se.

El departament de Medi Ambient va iniciar l'any 1999 un inventari de la vegetació de ribera d'Andorra. En la memòria del 1999, els membres de l'equip de treball expressen que "hem de remarcar que l'estat actual de conservació de la vegetació natural de ribera de les valls d'Andorra és molt deficient i per tant només podem interpretar la vegetació potencial a partir dels pocs retalls en un estat més o menys natural que resten. En aquest sentit podem afirmar que aquest procés de degradació es va iniciar ja fa molts anys, a causa del valor agrícola i ramader de fons de vall. No obstant això, és en els darrers anys quan aquest procés s'ha intensificat fins a amenaçar de forma gairebé completa aquests ambients naturals. Era per tant urgent iniciar un estudi que, d'aquí a pocs anys, és probable que no es pogués dur a terme". S'han trobat espècies que no es coneixien a Andorra i que són força rares i espècies endèmiques del Pirineus. Aquest estudi posa en evidència la presència de comunitats vegetals interessants i en bon estat sobretot pel que fa als rius secundaris i a les parts altes dels Valires. Efectivament les parts baixes dels Valires i el Gran Valira estan afectats per obres de canalització que s'estan duent a terme des dels aiguats del 1982 per protegir els nuclis habitats, que han destruït totalment les riberes.

El 2002, les infraestructures previstes pel Pla de sanejament estaran acabades o en fase d'acabament d'obra, però els nostres rius no hauran recuperat encara la seva qualitat. Pel que fa als aspectes fisicoquímics esmentats abans, quedaran pendents les millores o les extensions de les xarxes comunals, que haurien de ser suficients per evitar qualsevol abocament directe. S'hauran de rehabilitar tots els sanejaments autònoms construïts abans de la publicació del

Reglament d'aigües l'any 1996; s'hauran d'incrementar els controls i les inspeccions per poder aplicar aquesta reglamentació.

Però també s'hauran de limitar i/o regular les actuacions sobre el medi físic del riu: ens falta una reglamentació sobre els cabals ecològics que permeti preservar en tots els trams aigua suficient per conservar l'hàbitat de la truita, ens falta una llei d'impacte ambiental que reguli i limiti les obres que afecten més aquests ecosistemes.

És obvi que no es pot deixar de protegir la seguretat de les persones, però una reflexió en el moment de la concepció del projecte i un estudi dels possibles impactes de l'obra i mesures de prevenció i de restauració que es poden dur a terme poden fer compaginar la protecció de les persones amb la preservació del medi ambient.

Els ciutadans han d'estar estretament lligats a l'establiment de plans i mesures relatives a la gestió de l'aigua a la seva conca. No queden resolts els problemes amb la finalització del Pla de sanejament d'aquí a dos o tres anys. Queda encara molt per fer per preservar i restaurar els nostres rius; el ciutadà ha de ser conscient que tota obra al riu pot afectar de manera irreversible el seu ecosistema.

Si ens fixem en la política europea de l'aigua, ens adonem que aquesta s'ha articulada en tres fases:

– La primera fase va consistir en l'aprovació d'una legislació per protegir la qualitat de l'aigua a Europa, fixant valors límit per a cada contaminant en funció dels objectius de qualitat definits sobre la base dels usos (anys setanta).

– Durant els anys noranta, l'eutrofització de l'aigua va fer que s'adoptessin normes estrictes per al tractament de les aigües residuals en el medi urbà i la utilització de nitrats a l'agricultura.

– La tercera fase s'està duent a terme: s'està treballant en una directiva marc sobre l'aigua que proposa d'estendre la protecció a tots els tipus d'aigua i fixa un estàndard de qualitat que no estan únicament basats en els criteris fisicoquímics habituals, però estan també definits en termes ecològics.

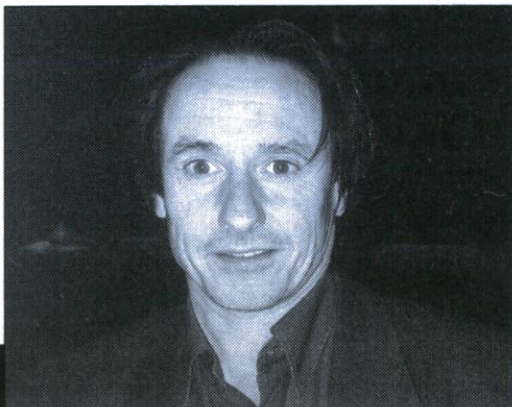
Europa ja s'ha adonat que la protecció de les aigües va lligada amb la protecció de tot l'ecosistema del riu; Andorra encara no ha arribat a aquesta fase.

Però de què ens serviran unes aigües netes si només es per fer-les passar en un canal? El riu necessita les seves riberes, un llit natural i una continuïtat en la circulació de l'aigua perquè la seva qualitat biològica estigui preservada.

Sílvia Calvó i Armengol

*Enginyera en medi ambient i cap del servei de gestió i control ambiental
del departament de Medi Ambient*

Urbanisme i política



Jordi Batlle i Jordana

Abans voldria fer un petit preàmbul.

Sóc arquitecte però no estic aquí per parlar d'arquitectura.

No sóc urbanista perquè com a arquitecte no faig la feina d'urbanista.

El que sí que fa més de vint anys que vaig fer són estudis d'urbanisme a l'Institut d'Urbanisme de París; vaig fer una tesi que es deia *La producció de l'allotjament a Andorra*, el 1980, i vint anys després crec que és d'actualitat. I us vinc a parlar d'això.

El tema que voldria tractar és la producció d'allotjament a Andorra.

Per què aquest tema?

Aquesta producció ha conegut una transformació important que és essencial comprendre i integrar dins de tota reflexió del procés d'urbanització que coneix el país, perquè puguem intervenir de manera eficaç dins l'ordenament del territori.

Es tracta d'analitzar la problemàtica de la producció de l'allotjament des dels anys seixanta fins avui dia.

Els anys seixanta corresponen al moment en què apareix un tipus de producció en ruptura amb l'Andorra tradicional i agrícola, amb l'aparició del turisme. És per això que hem agafat aquesta data.

L'aparició del rendista

En aquest moment, els anys seixanta, amb el desenvolupament del comerç apareix una figura important dins la producció de l'allotjament; és el rendista.

De què es tracta?

Per simplificar al màxim, direm que tenim una persona física que construeix per llogar.

La característica principal d'aquest tipus de producció és la lenta rotació del capital, que *grosso modo* s'avalua en vint anys. Es tracta d'una persona que té

un capital i que l'inverteix en una operació immobiliària. Recupera aquest capital pel lloguer, i és per això que és molt lent.

Parlem aquí de rendista perquè aquesta persona, que és a la base de la producció, busca abans de tot crear-se un patrimoni. Aquesta és la característica del rendista.

Les principals característiques de les operacions que realitza són:

– Un lligam molt fort amb la localització de la nova economia naixent. Com més participa en aquesta nova economia un poble, més important és aquest tipus d'operació. És per això que apareix sobretot a Andorra la Vella i Escaldes, i una mica menys a Sant Julià i Encamp. Les parròquies de la Massana, Ordino i Canillo n'estan excloses.

– Un lligam fort amb el lloc de residència del propietari. Pràcticament aquesta operació es realitza sempre a la parròquia de residència del propietari i molt sovint dins del poble on viu. En general, està molt integrada al nucli existent.

– Un model d'operació homogeni. Es tracta d'un edifici de talla petita construït entre mitgeres al llarg de la carretera general. Molt sovint és un edifici de planta baixa i cinc plantes més, amb locals comercials a la planta baixa i dos habitatges per planta. Alguna vegada l'edifici és més petit, i molt poques vegades més important.

El trencament del model

Pels volts dels anys vuitanta apareix una transformació molt important. Podem parlar d'un trencament.

El valor patrimonial de la producció de l'allotjament es transforma en valor mercantil. És l'aparició de la promoció immobiliària.

Aquesta transformació és essencial per comprendre l'urbanisme i l'ordenament del territori actual i per imaginar quin pot ser el futur d'Andorra.

Quines són les característiques d'aquesta transformació?

En primer lloc vivim una acceleració de la rotació del capital. Dins del sistema rendista –ja ho hem dit– la rotació era molt lenta. Aquí el capital invertit es recupera quasi immediatament i permet la seva reutilització, cosa que produeix una acceleració del procés de producció.

En segon lloc hi ha una evolució molt important del que és a l'origen de l'operació. Aquest deixa d'aparèixer únicament com a persona física per transformar-se en persona moral. A l'origen d'aquesta persona moral hi trobem molt sovint la banca, a vegades empreses destinades únicament a aquesta nova activitat. Aquest nou actor és el promotor, que pot tenir una actuació ocasional o fixa. El que es constata és que els que tenen una actuació fixa són cada vegada més importants i que cada dia són més professionals. A més, aquest nou actor s'aferma també com un actor important de la vida econòmica del país per l'activitat que genera.

Com actua el promotor?

A l'inici de l'operació el promotor organitza un *tour de table*, en què reuneix

els principals participants a l'operació, que són:

– El mateix promotor, que porta el seu projecte arquitectònic però sobretot un projecte financer. Invita a la seva taula altres actors que portaran el capital i un altre actor que haurà de portar el terreny, que és evidentment necessari i indispensable.

Els lligams que hi havia abans entre la propietat i el territori han desaparegut totalment. Apareix, doncs, aquí una nova lògica de localització de les operacions.

Aquí la localització està determinada per l'oportunitat de l'operació, lligada al mercat, i per la disponibilitat i el cost del terreny.

És una lògica interna al procés que determina la localització. És per això que constatem una gran dispersió de la urbanització però també l'ocupació dels terrenys menys favorables perquè són evidentment els menys costosos i els més disponibles.

L'estructura de parròquia en tant que suport de la urbanització ha deixat de ser una realitat. Les característiques i la talla de les operacions que es realitzen també es troben profundament transformades. És el perfil del que és susceptible de comprar un habitatge que defineix el tipus del programa. D'una banda tenim habitatges destinats a la població resident i de l'altra en tenim de destinats a residència secundària. El poder adquisitiu dels futurs compradors i el tipus de finançament (capital negre, tipus de préstec...) també tenen la seva importància. El promotor podrà construir pletes al Tarter o a Sant Julià, però és segur que no estaran destinades a la mateixa clientela i no tindran les mateixes característiques.

La talla de les operacions també evoluciona ràpidament perquè aquí en principi la limitació del capital ja no existeix. Si falta capital per realitzar una operació s'amplia el *tour de table*.

Hem exposat les principals característiques d'aquesta transformació. Ja avui en dia l'essencial de la producció de l'habitatge a Andorra està produït dins d'aquest sector.

El rendista ha deixat de ser un actor significatiu. Les conseqüències són molt importants perquè aquesta nova producció ens està dibuixant un nou paisatge totalment desestructurat, oportunista i d'una lògica únicament mercantil i difícil, per no dir impossible, de controlar i orientar.

El que ens preocupa avui és que coneixem una acceleració important d'aquest procés, que tots nosaltres podem constatar, una acceleració qualitativa però també quantitativa.

Cada dia les operacions són més nombroses però també més importants. Podem imaginar que d'aquí a poc temps les operacions tindran la talla d'una aglomeració. Aquesta evolució no sembla posar gaires problemes ni preocupar-nos molt. Acceptem que el nostre territori estigui totalment *fagocitat* per aquesta evolució.

Som els espectadors d'una transformació a mans dels promotors. La Llei del

sòl, dins d'aquesta lògica, no és aquí per parar ni frenar aquesta evolució; és aquí, al contrari, per acompanyar, ordenar, organitzar, afavorir aquest procés.

És una llei necessària per al desenvolupament de la promoció immobiliària.

Pels que volem que aquesta Andorra canviï, que siguem els ciutadans que decidim l'urbanisme que volem per a nosaltres però també per als nostres fills, és essencial i urgent que busquem les eines necessàries per fer-ho.

Jordi Batlle i Jordana
Arquitecte i urbanista

Críteris d'implantació d'una xarxa de control de la contaminació atmosfèrica a Andorra

Mònica Roca i Marvà



Introducció

El ràpid desenvolupament industrial ha provocat, i continua fent-ho, una degradació de la qualitat de l'aire. La mala qualitat de l'aire a escala local, a més d'afectar la salut i benestar de les persones, i produir danys sobre la vegetació, cultius, animals, materials i edificis, crea fatals conseqüències a escala global com el canvi climàtic o l'esgotament de la capa d'ozó.

Els països desenvolupats han introduït polítiques nacionals de control de la pol·lució per limitar i reduir si és possible l'impacte de les activitats humanes sobre el medi ambient atmosfèric mitjançant mesures que inclouen la promulgació de lleis, reglaments, guies i plans de situacions d'alerta o emergència. Una de les primeres tasques que es fixen els organismes responsables de preservar la qualitat de l'aire és la implantació de xarxes de control de la contaminació atmosfèrica automatitzades, que avui en dia són una necessitat inqüestionable.

Per aquest motiu, i dins del marc de la llei sobre la contaminació atmosfèrica i els sorolls aprovada pel Consell General el 30 de desembre de 1985 que preveu el control de la contaminació atmosfèrica, el departament de Medi Ambient vol implantar, com a eix central d'un programa de control de la qualitat de l'aire, una xarxa de control de la contaminació atmosfèrica per tal de vigilar els nivells de qualitat de l'aire establerts en el futur reglament que desplegarà la llei citada anteriorment.

Objectius de la xarxa de control de la contaminació atmosfèrica

La xarxa, per tal d'acomplir el seu propòsit, ha d'estar dissenyada i explotada correctament. Per això hem de tenir clar quins seran els objectius a cobrir per aquesta, i que seran els que se citen a continuació:

– Determinar la qualitat de l'aire en la zona objecte de vigilància i vetllar pel compliment dels nivells establerts per la legislació d'acord a protegir la salut de les persones i els ecosistemes.

– Detectar i vigilar els episodis de contaminació que es produeixin, igual que predir-los amb suficient antelació.

– Crear una base de dades que permeti l'anàlisi de les tendències de la qualitat de l'aire a llarg termini.

Altres objectius més específics són:

– Determinar l'impacte atmosfèric originat per nous focus emissors.

– Proporcionar les dades necessàries per a l'elaboració de models matemàtics per a la zona que s'ha de vigilar i així verificar-los.

– Constituir un mètode complementari per a la planificació comunal d'usos del sòl.

– Estudiar el microclima local.

La realització de tots aquests objectius, tal com veurem, exigeix una disponibilitat de recursos tant materials com humans.

Disseny de la xarxa de control de la contaminació

Avaluació preliminar

Una vegada hem definit els objectius de la xarxa, el següent pas és realitzar una avaluació preliminar que ens donarà una radiografia de la qualitat de l'aire sobre la zona objecte de control, i que ens guiarà en l'estratègia a seguir per al disseny de la xarxa, que ha de cobrir de manera suficientment representativa la distribució espacial i temporal de la contaminació.

Definim *avaluació* com qualsevol mètode per mesurar, calcular, predir o estimar el grau de contaminació de l'aire ambient. Hi ha tres mètodes que s'haurien d'utilitzar en combinació per a una avaluació preliminar de la qualitat de l'aire:

– Realització de mesures prèvies de la qualitat de l'aire mitjançant monitors provisionals i obtenció de dades meteorològiques.

– Realització d'un inventari d'emissions.

– Modelització de les emissions mitjançant models matemàtics de dispersió de contaminants.

Mesures prèvies

Hi ha diferents tècniques per realitzar mesures prèvies; d'entre les més interessants es troba, per la seva precisió, la utilització d'unitats mòbils i de mostrejadors de difusió. Les metodologies emprades amb aquestes tècniques ens permetran calcular la distribució espacial de la contaminació per interpolació de les mesures obtingudes en cada una de les cel·les en què ha estat dividida la zona i així poder realitzar els mapes d'isoconcentracions, com també avaluar les concentracions màximes en una zona sobre un període de temps representatiu del període de referència fixat en la legislació.

Inventari d'emissions

L'elaboració d'un inventari d'emissions és un pas imprescindible per conèi-

xer: el tipus de contaminants que s'emeten a l'atmosfera, l'activitat o tecnologia que produeix l'emissió, la quantitat de contaminant que s'emet a l'atmosfera i la seva distribució en l'espai.

Els procediments que s'utilitzen per a l'estimació d'emissions són: dades en continu, factors propis de l'activitat (justificant el càlcul d'aquests factors), factors d'emissió de Corinair, factors d'emissió de l'EPA o d'altres.

S'haurà d'utilitzar, sempre que sigui possible, dades de mesura en continu d'una font si la qualitat de les dades és adequada, però en la majoria dels casos les concentracions emeses pels diferents emissors no sempre són avaluades; per això és necessari establir una aproximació a la realitat mitjançant l'adopció de factors d'emissió. Els factors d'emissió representen una mitjana estadística de l'emissió de contaminant que s'aboca a l'atmosfera com a resultat d'alguna activitat prenent com a base la matèria primera, el combustible utilitzat o la producció. Hi ha guies metodològiques que especifiquen com determinar les emissions a partir dels factors d'emissió.

La presentació dels inventaris d'emissió es pot fer mitjançant taules o bé mapes d'emissió que consisteixen en la divisió del territori en malles d'1 km²; per a cada quadrícula es calculen les emissions de cada contaminant expressades en tones per km² i per any; el valor obtingut es visualitzarà sobre el mapa d'acord amb una escala de colors definida per uns intervals d'emissió establerts prèviament.

Models de dispersió

El procés de modelització ha de ser entès com un mètode matemàtic que ens proporciona informació de la qualitat de l'aire sobre la base del que coneixem de les emissions i dels processos atmosfèrics que regeixen la dispersió dels contaminants, transport, transformació química i eliminació de l'atmosfera per deposició.

Hi ha nombrosos models de dispersió atmosfèrica, que es distingeixen partint de diferents criteris, com per exemple aspectes físics (topografia, meteorologia...) i tipus de font, entre d'altres.

La modelització permet l'avaluació de la qualitat de l'aire en tots els punts del territori, en contrast amb la limitació de cobertura espacial de les mesures, com també la possibilitat de relacionar les concentracions en l'aire i les emissions que les causen.

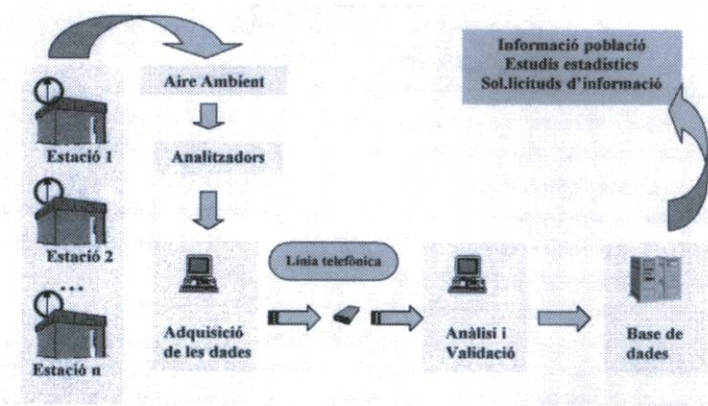
Malgrat els avantatges que presenta la modelització davant la presa de mesures, aquestes dues tècniques han de ser utilitzades de manera complementària, ja que la informació de la modelització és bastant incerta a causa de les deficiències en el coneixement de les emissions i dels processos atmosfèrics; això implica que qualsevol model amb un mínim de fiabilitat s'ha de contrastar amb les mesures dels contaminants de la zona on s'aplicarà el model.

La importància de la modelització no tan sols recau en el fet que serveix com una primera eina per a l'avaluació o diagnòstic de la qualitat de l'aire, sinó que

també pot ser utilitzada com a eina per a diferents objectius, com per exemple l'avaluació de l'impacte de possibles nous focus emissors o la predicció de futurs episodis de contaminació.

Descripció de la xarxa de control

La xarxa automatitzada, per tal d'obtenir les dades de la contaminació en temps real, haurà d'estar estructurada tal com indica el següent diagrama:



Classificació de les estacions

És important definir les estacions segons l'àrea on les col·loquem i segons les emissions dominants. Això ens permetrà identificar els contaminants de cada una de les estacions de la xarxa, tal com veurem en el punt següent.

Classificació de l'estació segons el tipus d'àrea

Aquesta classificació determina el tipus d'àrea segons on es trobi l'estació, la qual està basada en la distribució i densitat d'edificació.

Tipus d'àrea	Descripció
Urbana	Àrea totalment urbanitzada. Un àrea edificada no estarà barrejada amb àrees no urbanitzades, amb l'excepció dels parcs urbans
Suburbana	Àrea en gran part urbana edificada, per les àrees edificades estaran barrejades amb les àrees no urbanitzades (per exemple amb àrees agrícoles, boscos...)
Rural	Són totes aquelles que no satisfan els criteris de les dues anteriors

Classificació de les estacions segons les emissions dominants

Aquesta classificació es fa sobre la base de les emissions que predominen en l'emplaçament en què es troba l'estació.

Tipus d'estació	Descripció
De trànsit	Estacions ubicades de manera que el nivell de contaminació mesurat ve determinat principalment per les emissions del trànsit rodat proper
Industrial	Estacions ubicades de manera que el nivell de contaminació mesurat ve influenciada significativament per les emissions properes de fonts industrials o àrees industrials amb moltes fonts
De fons	Estacions ubicades de manera que el nivell de contaminació mesurat no està significativament influenciat per cap font o carrer, però sí per la contribució de fonts que influeixen en aquestes estacions degut al règim de vents

Contaminants d'interès segons el tipus d'estació

Els contaminants a mesurar partint de les classificacions anteriors seran les indicades al següent quadre.

Tipus d'àrea	Tipus d'estació	Contaminants	
Urbana	Trànsit	NO ₂ , PM ₁₀ , PM _{2.5} , CO i COV's	
	Industrial	NO ₂ , PM ₁₀ , PM _{2.5} , SO ₂ , COV's, metalls pesats i contaminants específics de les emissions de les indústries en qüestió.	
	Fons	NO ₂ , PM ₁₀ , PM _{2.5} , CO, COV's, SO ₂ i O ₃	
Suburbana	Trànsit	NO ₂ , PM ₁₀ , PM _{2.5} , CO i COV's	
	Industrial	NO ₂ , PM ₁₀ , PM _{2.5} , SO ₂ , COV's, metalls pesats i contaminants específics de les emissions de les indústries en qüestió.	
	Fons	NO ₂ , PM ₁₀ , PM _{2.5} , COV's, i O ₃	
Rural	Trànsit	NO ₂ , NO _x i COV's	
	Industrial	NO ₂ , PM ₁₀ , PM _{2.5} , SO ₂ , COV's, metalls pesats i contaminants específics de les emissions de les indústries en qüestió.	
	Fons	Prop de ciutats	No determinat
		Regional	NO ₂ , SO ₂ , O ₃ , NH ₃ , deposició àcida, SO ₄ , NO ₃ , PM _{2.5}
Remota		O ₃ , CFC's, compostos de S i N relacionats amb la deposició àcida, i també de nivells de fons de PM i COV's	

Ubicació dels punts de mostreig

La ubicació dels punts de mostreig de la nostra xarxa es fixarà sobre la base dels criteris, d'acord amb directives europees, que s'indiquen a continuació; per aquest motiu es tindrà en compte la informació obtinguda en l'avaluació preliminar, la topografia, els usos del sòl, la meteorologia i la població.

Críteris de macroimplantació

Per a tots els contaminants excepte l'ozó.

– Per a la protecció de la salut humana:

- Hauran d'estar situats de manera que proporcionin dades sobre les àrees que registrin les concentracions més altes a les quals la població pot veure's exposada directament o indirectament durant un període significatiu en comparació amb el període utilitzat per als càlculs dels valors límit.

- Els punts de mostreig estaran situats de manera que s'eviti mesurar microambients.

- En la mesura que sigui possible, els punts de presa de mostres hauran de ser representatius d'ubicacions similars que no estiguin en la seva proximitat més immediata.

– Per a la protecció d'ecosistemes i vegetació:

- Situats a una distància superior a 20 km de les aglomeracions o a més de 5 km de zones edificades, indústries o carreteres.

Per a l'ozó.

– Protecció de la salut:

Estació urbana (representativitat: alguns quilòmetres quadrats).

- Lluny de la influència de les emissions locals degudes al trànsit, gasolineres...

- Instal·lació en locals ventilats on puguin mesurar-se nivells d'ozó homogenis.

- Ubicacions com per exemple zones residencials, parcs (lluny dels arbres), carrers o places de grans dimensions amb trànsit escàs o nul, espais oberts característics d'instal·lacions educatives, esportives o recreatives.

– Protecció de la salut i la vegetació:

Estació suburbana (representativitat: algunes desenes de quilòmetres quadrats).

- A certa distància de les zones d'emissions màximes, a sotavent de les principals direccions del vent, en condicions favorables a la formació d'ozó.

- Casos en els quals la població, els cultius fràgils o els ecosistemes naturals ubicats en els marges d'una aglomeració es trobin exposats a nivells elevats d'ozó.

- Quan procedeixi, algunes estacions suburbanes poden situar-se a sobrevent de les zones d'emissió màximes per determinar els nivells de context regional d'ozó.

Estació rural (representativitat: alguns centenars de quilòmetres quadrats).

- Les estacions es poden implantar en petites localitats i/o en zones amb ecosistemes naturals, boscos o cultius que siguin representatius dels nivells d'ozó lluny de la influència d'emissions locals immediates, com per exemple instal·lacions industrials i carreteres.

- Poden situar-se en espais oberts però no en el cim de muntanyes de gran altura.

criteris de microimplantació

Per a tots els contaminants excepte l'ozó.

– No haver-hi restriccions al flux al voltant de l'entrada de mostreig ni obstruccions que afectin el flux d'aire en les proximitats del sistema de mostreig.

– El punt d'entrada del mostreig haurà d'estar situat entre 1,5 i 4 metres del terra, i fins a 8 en casos especials de representativitat d'una zona àmplia.

– L'entrada del mostreig no ha d'estar situada en les proximitats de fonts d'emissió, per evitar l'entrada directa de les emissions sense barrejar-se amb l'aire ambient.

– La sortida del sistema de mostreig s'ha de col·locar de manera que s'eviti la recirculació de l'aire que surt cap a l'entrada del sistema

– Per a aquells punts orientats al trànsit.

• Per a tots els contaminants, haurien d'estar a 25 metres d'encreuaments i almenys a 4 del centre del carril més pròxim.

• Per al NO₂ i CO les entrades d'aire no haurien d'estar a més de 5 metres de la vorera.

• Per a partícules, plom i benzè els orificis d'entrada haurien d'estar situades de tal manera que siguin representatives de la qualitat de l'aire propera a la línia d'edificis.

– Altres factors són: fonts d'interferències, seguretat, accés, possibilitat de connexió a la xarxa elèctrica i telefònica, visibilitat de lloc amb relació al seu entorn, seguretat de la població i dels tècnics, interès d'una implantació comuna de punts de mostreig de diferents contaminants, normes urbanístiques.

Per a l'ozó.

– L'orifici d'entrada de la sonda de mostreig estarà lliure (en un arc almenys de 270 graus) d'obstacles, és a dir, allunyat d'edificis, balcons, arbres, i altres obstacles a una distància superior al doble de l'altura de l'obstacle per damunt de la recollida de la mostra.

– En general, el punt d'admissió d'aire estarà situat entre 1,5 metres (zona de respiració) i 4 sobre el nivell del terra. En alguns casos podrà tenir una posició més elevada en estacions urbanes i en zones boscoses.

– L'entrada se situarà allunyada de fonts com xemeneies de forns i instal·lacions d'incineració i a més de 10 metres de la carretera més propera, i més allunyada com més gran sigui la intensitat de trànsit.

– La sortida del sistema de mostreig s'ha de col·locar de manera que s'eviti la recirculació de l'aire que surt cap a l'entrada del sistema.

– Altres factors són: fonts d'interferències, seguretat, accés, possibilitat de connexió a la xarxa elèctrica i telefònica, visibilitat de lloc en relació amb el seu entorn, seguretat de la població i dels tècnics, interès d'una implantació comuna de punts de mostreig de diferents contaminants, normes urbanístiques.

Mònica Roca i Marvà

Tècnica del ministeri d'Agricultura i Medi Ambient

La indústria, estat actual del sector industrial



Joan Dalmau i Ribó

D'acord amb la Llei de seguretat i qualitat industrial, aprovada pel Consell General el dia 22 de juny del 2000, (BOPA núm. 41 any 12), es considera com a indústria les activitats dirigides a:

- Productes industrials.
 - Obtenció.
 - Reparació.
 - Manteniment.
 - Transformació.
 - Reutilització.
- Envasament i embalatges.

Estan inclosos en l'àmbit d'aplicació de la llei els serveis:

- D'enginyeria.
- De disseny.
- De consultoria tecnològica.
- D'assistència tècnica.

Es regeixen per aquesta llei, en allò que no està previst en la legislació específica:

- Les activitats de generació, de distribució, d'emmagatzematge i de subministrament de l'energia i dels productes energètics.
- Les instal·lacions ionitzants.
- Les activitats que tenen com a finalitat una o més de les definides en els apartats anteriors.
- Les activitats relacionades amb el transport i les telecomunicacions.
- Les activitats industrials relatives als medicaments i a la sanitat.

Així mateix, les disposicions de seguretat industrial són d'aplicació quan puguin produir incidents en:

- Les instal·lacions.
- Els equips.
- Les activitats.
- Els processos.
- Els productes industrials.

Així com l'aprofitament, la recuperació i l'eliminació dels residus o dels subproductes, sigui quina sigui la naturalesa dels recursos i dels processos utilitzats.

En resum, la Llei de seguretat i qualitat industrial afecta quasi la totalitat de les activitats econòmiques, sigui per la mateixa activitat, sigui pels diferents tipus d'instal·lacions i d'equipaments que utilitza.

Amb referència a les emissions que poden originar-se per motius industrials, es poden diferenciar segons la font:

- Les originades per les activitats industrials.
- Les originades per les instal·lacions industrials, encara que no estiguin situades en activitats industrials.

• Activitats industrials, fonts principals d'emissions:

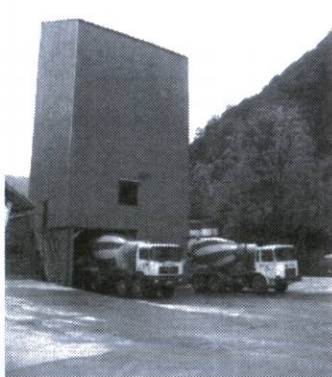
- Sector primari.

Indústries extractives.

Plantes classificadores d'àrids i plantes de formigó:

Emissions al medi aeri (partícules, fums de la combustió).

Emissions al medi aquàtic (fang, partícules en suspensió, dilució de materials a l'aigua, etcètera).



Diferents graveres que s'exploten a Andorra.

– Sector secundari.

Indústria del tabac.

Indústria de la fusta.

Indústria alimentària.

Indústria química.

Emissions al medi.

Aeri (combustió, fàbrica, tabac, partícules).

Aqüífer.

Residus.

– Sector terciari.

Gasolineres.

Transport.

Pintures i envernissats;

Calefacció.

Forn incinerador.

• Consum de combustibles fòssils durant l'any 1999:

– Gasolina súper: 16.734.363 litres.

– Gasolina súper sense plom: 38.687.353 litres.

– Gasoil locomoció: 84.659.483 litres.

– Gasoil calefacció: 57.157.845 litres.

– Gas propà: 1.881.133 kg.

– Gas butà: 994.567 kg.

• Comparatiu del consum d'energia (TEP) l'any 1999:

– Electricitat: 91.998 / 34,82%.

– Gasolina: 43.063 / 16,30%.

– Gasoil: 125.083 / 47,34%.

– Gas: 3.238 / 1,23%.

– Altres (fusta, carbó): 823 / 0,31%.

• Combustibles:

– Estimació d'emissions directes en fase gasosa:

Gasolina: 202.528 litres T. E. $6 \cdot 10^{-4}$ l/s.

Gasoil: 263.632 litres T. E. $8 \cdot 10^{-4}$ l/s.

– Estimació d'emissions directes en fase líquida:

Gasolina: 55.421 litres T. P. 1/1000.

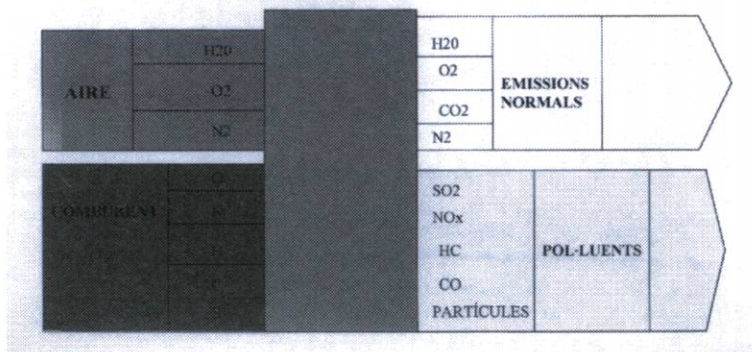
Gasoil locomoció: 169.318 litres T. P. 2/1000.

Gasoil calefacció: 208.631 litres T. P. 4/1000.

- Representació esquemàtica de la combustió:

La indústria, estat actual del sector industrial

- Representació esquemàtica de la combustió



- Rendiment de les calderes:

- Totes han de ser amb marcatge "CE".
- Compliment de la Directiva 92/42/CEE de 4 a 400 kW.
- Rendiment com a mínim de:
 - Calderes estàndard: $(84+2 \log P_n)$ %.
 - Calderes de baixa temperatura: $(87,5+2 \log P_n)$ %.
 - Calderes de gas: $(91+1 \log P_n)$ %.

Joan Dalmau i Ribó

Enginyer tècnic industrial i cap del departament de seguretat industrial del ministeri de la Presidència i Economia

La mobilitat i el medi ambient



David Palmitjavila i Duedra

1. La creixent importància ambiental del transport i de l'automòbil

En la seva darrera intervenció a Barcelona, el mes de novembre de 1999, el Sr. Domingo Jiménez Bertrán, director executiu de l'Agència Europea del Medi Ambient, definia com els tres principals problemes ambientals d'Europa els següents: el transport, el turisme i el territori. Aquests tres factors, d'una manera o d'una altra, estan perfectament vinculats al nostre país.

L'informe de l'Agència Europea del Medi Ambient del 1998 conclou que "en el sector del transport més que en cap altre, les polítiques ambientals estan fracassant en el seu intent de mantenir un rigor proporcional al ritme del creixement del sector".

En d'altres paraules, el transport en general, i el de la carretera en particular, estan esdevenint, proporcionalment parlant, un problema cada cop més gran tant a Europa com a la resta del món.

2. Tendències en el desenvolupament del transport

2.1. El creixement general

Des de l'any 1985 fins al 1994, el transport de passatgers per carretera expressat en passatgers/km va augmentar a la Unió Europea un 46%. Pel que fa al transport de mercaderies per carretera, va incrementar-se un 54%, expressat en tones/km del 1980 fins al 1998.

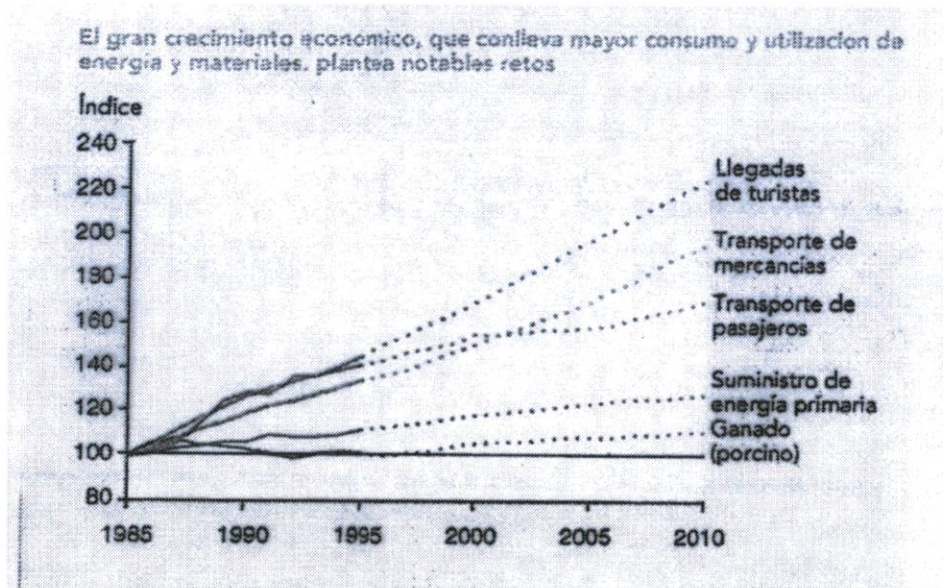
D'altra banda, en aquest mateix període, el nombre de propietaris d'automòbils privats ha augmentat un 40% a tot Europa (excepte la Federació Russa). En el mateix període hi ha hagut un petit canvi respecte al consum mitjà de combustible, que s'ha mantingut entre els 8 i 10 litres de benzina per cada 100 quilòmetres. Hi ha hagut també una petita puja en la distància mitjana realitzada per cada automòbil.

Quant al parc automobilístic, l'augment ha estat espectacular els darrers anys. A Espanya, ha passat de 20 cotxes per cada 100 habitants l'any 1980 a 37 l'any 1996, i ha constituït un dels ritmes de creixement més importants d'Europa. En el cas d'Andorra, el parc automobilístic actual supera els 80 vehicles per cada 100 habitants, cosa que situa el nostre país en les places capdavanteres.

Les expectatives de creixement a Europa d'aquest parc (sense parlar dels països de l'Est) són encara molt elevades, i, pel que fa a les tendències per al futur immediat, la Unió Europea ha estimat que la demanda del transport de passatgers i de mercaderies per carretera podria arribar a doblar-se entre el 1990 i el 2010, amb un augment de la quantitat d'automòbils i del nombre de quilòmetres viatjats per vehicle del 25%.

Segons les previsions de l'Agència Europea del Medi Ambient, aquest seria l'índex de creixement del transport de mercaderies i de passatgers a la Unió Europea fins a l'any 2010:

Evolució i reptes socioeconòmics

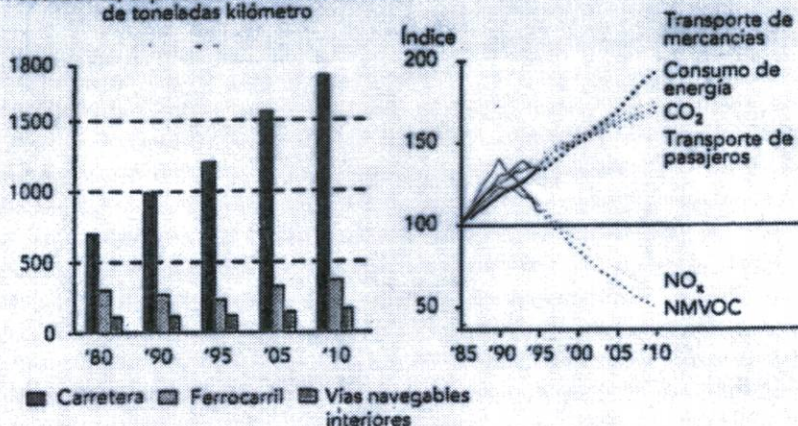


En concret, el transport de mercaderies segons el mitjà de transport previst fins al 2010 seria el que ens mostra el gràfic següent, en què veiem com es consolida la primacia total del transport per carretera:

Perspectives en el sector del transport.

El creixement del sector transporte, i en particular la mobilitat, estan amenaçant a la capacitat de la UE de aconseguir molts dels objectius marcats en matèria de medi ambient.

Desgloss del transport de mercaderies segons modalitats, expressat en milers de milions de tonalades quilòmetre



2.2. La carretera i l'avió puguen, el tren baixa

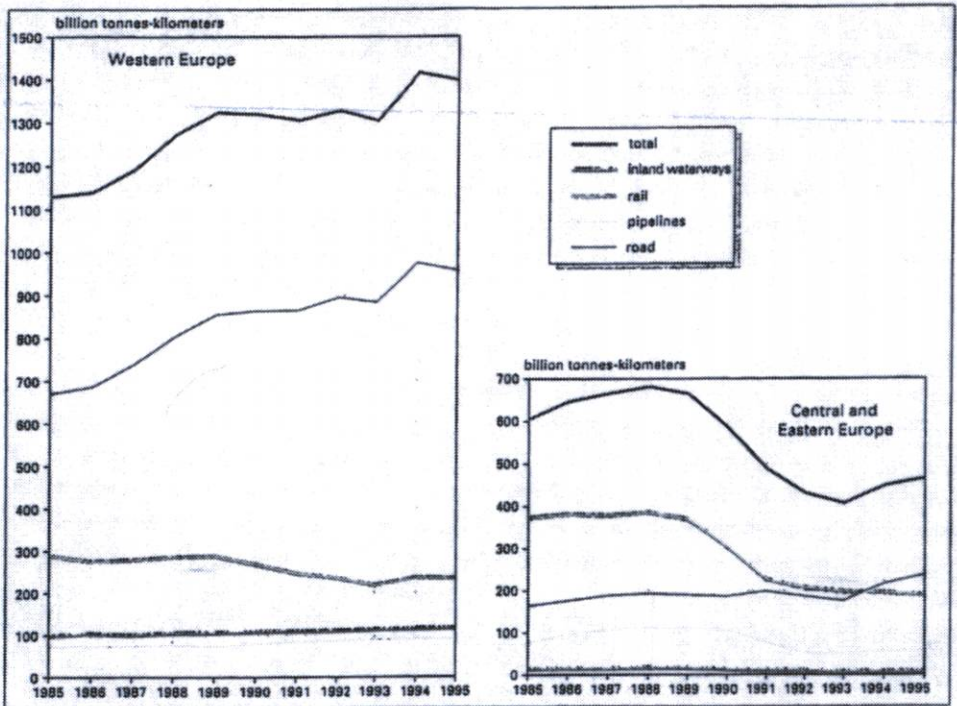
Mentre que puja el transport per carretera i per avió, baixen relativament les altres formes de transport. Els particulars viatgen més i estan canviant de mitjà; abandonen mitjans ambientalment més eficients com caminar, anar amb bicicleta, l'autobús o el tren, i adopten cada cop més l'automòbil, i, a un altre nivell, l'avió.

2.2.1. El transport de passatgers

El quadre següent explica la divisió en percentatge del transport de passatgers segons el mitjà de transport. A l'Europa occidental, l'any 1995, els percentatges eren: 83% de cotxes, 8% autobusos, 6% trens i 3% avió. Pel que fa al nostre principat, segons un estudi realitzat per l'Agència de Mobilitat l'any 1998, el 60% dels viatges es fan amb cotxe i tan sols el 4% amb autobús.

Els països de l'est d'Europa i de l'antiga Unió Soviètica estan apropant-se al nostre model, com podem veure al gràfic, abandonant l'antic ús del tren i dels autobusos cap a l'ús creixent del transport privat amb l'automòbil:

Goods Transport in Europe (1985-1995). Font: Unstat, ECMT.

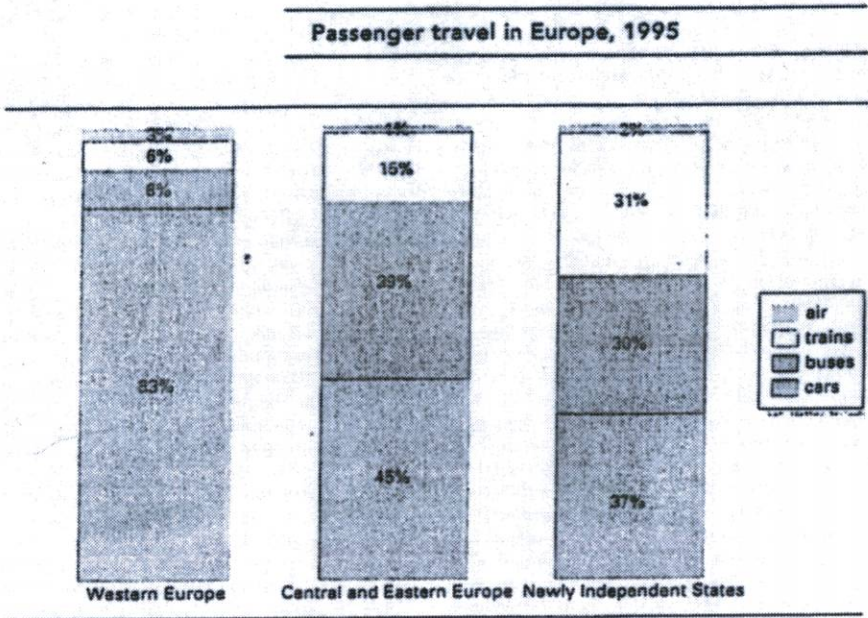


Com a exemple, a Polònia, dels 24.000 quilòmetres de vies de tren que funcionaven l'any 1993, s'estima que en quedaran en funcionament tan sols 14.000 després que s'acabi el programa de construcció de carreteres avui en curs.

2.2.2. El transport de mercaderies

En el transport de mercaderies la situació és semblant, com es pot veure en el gràfic següent, que il·lustra l'evolució des del 1985 fins al 1995. El constant creixement total de mercaderies transportades a l'Europa occidental està dominat pel transport per carretera. El transport per ferrocarril va disminuir en aquest període un 20% i l'any 1995 només significava el 17% del total de mercaderies transportades a l'Europa occidental. També aquí els països de l'Est semblen evolucionar, malauradament, cap al model occidental:

Passenger Travel in Europe (1995). Font: Unstat, ECMT.



2.3. Les infraestructures: les carreteres

Un tercer element d'importància és el creixement de les infraestructures de suport a l'automòbil, és a dir, de les xarxes de carreteres, mentre que les infraestructures ferroviàries es mantenen constants o es redueixen.

Les autopistes han crescut els darrers trenta anys a Europa. Tan sols a la Unió Europea, s'estima que des del 1970 fins al 1998 hi ha hagut un creixement del 200% dels quilòmetres disponibles d'autopista.

Pel que fa a la llargada del conjunt de carreteres, també s'ha incrementat, encara que a un ritme inferior. S'estima en un 17% el creixement en aquest període, des del 1970 fins al 1998, del conjunt de carreteres als països de la Unió Europea. D'altra banda, les infraestructures ferroviàries han disminuït un 6% als països de la Unió Europea.

2.4. El tipus de combustible

El canvi experimentat els darrers anys a Europa és l'augment del gasoli com a combustible, que ha passat de representar el 33% del combustible emprat en el transport per carretera a la Unió Europea l'any 1980, fins al 48% el 1993. Per exemple, a l'Estat espanyol, principal país generador d'entrada de vehicles al

nostre principat, el pes del gasoli ha esdevingut encara més espectacular, i ha arribat a significar un 52% del total de l'any 1993. Com a dada més recent, el mes d'octubre passat el 50% de les vendes de vehicles privats a França eren dièlsels.

2.5. El retrocés del transport públic

Una darrera dada d'importància és el retrocés, en termes relatius, del transport públic amb relació al privat en la majoria dels països europeus. Aquest fenomen està produint un augment de la congestió urbana, així com de l'aparcament incontrolat a moltes ciutats no pensades per a la cabuda de tants cotxes. Aquest fet també fa incrementar el nivell de contaminació.

En un estudi fet a les ciutats de París, Londres, Frankfurt, Zuric, Estocolm, Brussel·les, Copenhaguen, Viena i Amsterdam, s'observa que el pes del transport públic amb relació al privat va minvar un 0,6% entre el 1980 i el 1990, en passar d'un 23,5% del total a un 22,9%.

Recordem, com ja s'ha esmentat anteriorment, que tan sols es realitzen un 4% dels trajectes amb transport públic a Andorra.

Les raons del menor ús del transport públic són diverses. Una d'aquestes és l'allargament mitjà de la durada dels viatges per motius de feina o comercials, que s'espera que encara augmenti més els propers anys. Cal afegir també el fet que les famílies tinguin menys membres, el distanciament creixent entre mà d'obra i lloc de treball, i l'elevació del nivell de renda. Les majors distàncies dels trajectes realitzats fan que sovint no hi hagi transport públic disponible per cobrir tot el trajecte.

3. Els problemes ambientals

Els problemes ambientals dels automòbils i del transport per carretera prenen tota la seva dimensió després d'haver analitzat aquestes tendències expansives.

És bo fer una pinzellada aquí dels principals problemes ambientals que causa l'automòbil i el transport per carretera.

3.1. La contaminació atmosfèrica

El problema més notable dels automòbils avui en circulació és la seva contribució a la contaminació atmosfèrica.

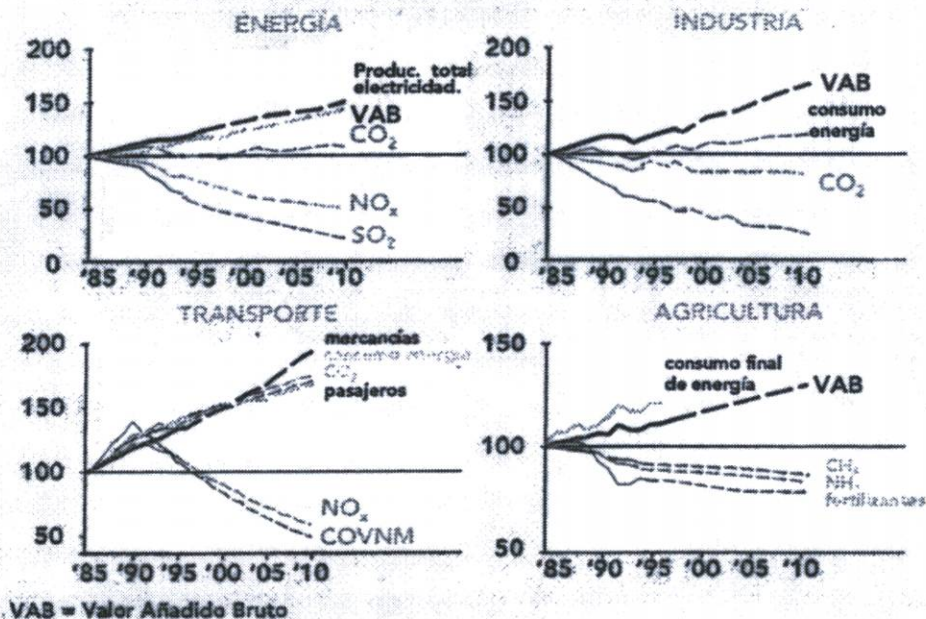
Com podem observar en el gràfic següent, l'augment del volum del transport de mercaderies i de passatgers va acompanyat d'un increment similar de les emissions de diòxid de carboni (CO₂) i de consum energètic, i d'una disminució de les emissions d'òxids de nitrogen (NO_x) i de components orgànics volàtils (COV).

Aquestes tendències són globalment més negatives en el sector del transport que en els industrials, energètics o agrícola, en què s'ha aconseguit una major dissociació entre el creixement de la producció i les pressions ambientals,

com podem observar al gràfic següent de l'Agència Europea del Medi Ambient:

Desvinculació entre les pressions ambientals i la producció (índex).

Desvinculación entre las presiones ambientales y la producción (índice)



3.1.1. El diòxid de carboni (CO₂)

Les emissions de diòxid de carboni representen la principal contribució a l'accentuació de l'efecte hivernacle i al consegüent canvi climàtic. Es produeixen sobretot en el procés de combustió de fuels fòssils (carbó, petroli, gas natural).

En són responsables, a escala europea, amb una consideració global:

- La producció i subministrament d'energia: en un 35% aproximadament.
- El transport: en un 20%.
- La indústria: en un 20%.
- Els edificis (famílies i comerç): en un 20%.
- D'altres: 5%.

La contribució del transport hi és creixent i se situa en un 20% a escala euro-

pea. La Comissió Europea calcula que hi haurà un increment del 8% de les emissions de diòxid de carboni a Europa entre el 1990 i el 2010. Aquesta realitat contrasta amb l'objectiu d'una reducció del 8% d'aquestes emissions que va adoptar la Unió Europea durant la conferència de Kyoto del 1997.

Si ens fixem ara en les xifres relatives, la contribució de cada mitjà de transport a les emissions en grams de CO₂ per viatger i quilòmetre el 1995, segons fonts de la Unió Europea, en termes relatius el transport més contaminant és l'aeri:

	Cotxe	Autobús	Camió	Tren	Avió
CO ₂ (grams viatgers-km)	133	35	–	39	160
CO ₂ (grams tona-km)	–	–	207	39	1.160

3.1.2. Els òxids de nitrogen (NO_x)

Pel que fa a les emissions d'òxids de nitrogen, el transport n'és el major responsable; estan molt vinculades als motors d'explosió dels vehicles i contribueixen a la pluja àcida i al canvi climàtic. El transport va contribuir els anys 1994-1995 al 60% de les emissions europees de NO_x a l'atmosfera. Com a dada significativa, a Espanya el 70% de les emissions del transport són degudes al trasllat per carretera.

Els altres factors que hi contribuïen van ser:

Energia: 21%

Indústria: 14%

Edificis: 4%

D'altres: 1%

Amb l'ús dels motors nets i dels catalitzadors, s'ha aconseguit reduir les emissions de NO_x un 15% entre el 1980 i el 1995. Però el nombre creixent de vehicles està anul·lant els beneficis de les millores tècniques als vehicles.

3.1.3. El diòxid de sofre (SO₂) i els components orgànics volàtils

El diòxid de sofre també contribueix al procés d'acidificació. El transport hi influeix en un petit percentatge (un 5% aproximadament) enfront del 60% de l'energia. Dins de l'aportació del transport, l'automòbil en representa més de la meitat, seguit de prop pel transport aeri.

Pel que fa als components orgànics volàtils (COV), que contribueixen a la formació de l'ozó superficial i a l'*smog* fotoquímic de moltes ciutats, són sobretot emesos pel transport, amb un 45% de les emissions totals (de COV). El transport per carretera representa més del 90% del total de COV emès pel transport.

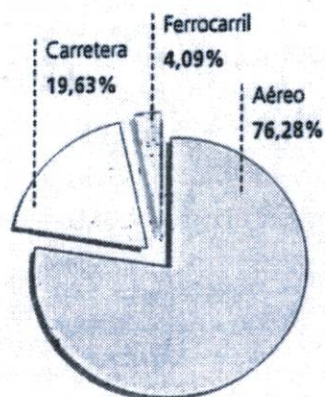
3.2. El consum de recursos energètics no renovables

El segon gran problema ambiental de l'automòbil i del transport en general és el seu elevat consum de recursos energètics no renovables: els combustibles

fòssils, molt especialment els derivats del petroli.

El consum energètic a Europa és gairebé a parts iguals entre la indústria, els edificis (domicilis i comerços) i el transport:

Consum específic d'energia en KJ per viatger/km (1996).



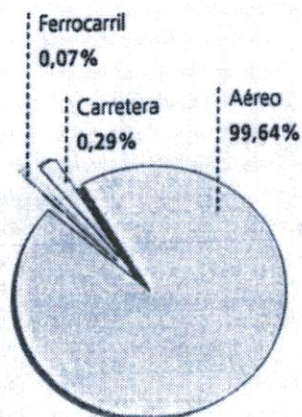
Consumo específico de energía
en KJ por viajero-Km

Año 1996

Fuente: Ministerio de Fomento

	Carretera	Ferrocarril	Aéreo	Total
KJ viajero-Km	3.246,20	675,58	12.609	16.530,78

Consum específic d'energia en KJ per tona/km (1996).



Consumo específico de energía
en KJ por tonelada-Km

Año 1996

Fuente: Ministerio de Fomento

Dins d'aquesta contribució, el transport per carretera és el més gran consumidor. Per exemple, a Espanya concentrava l'any 1996 més del 75% del consum energètic del transport. Ara bé, en termes relatius, és novament i de llarg el transport aeri el que consumeix més energia, tant si ho considerem des del punt de vista del consum per viatger i quilòmetre, com si ho fem des del punt de vista del consum per tona de mercaderia per quilòmetre.

3.3. L'ocupació i contaminació dels sòls

Un tercer tipus de problema ambiental el planteja l'ocupació i contaminació dels sòls per part de les infraestructures necessàries per fer possible el transport per carretera: autopistes, aparcaments, benzineres, tallers de reparació i manteniment.

En efecte, aquesta ocupació del sòl per part del transport per carretera contrasta amb el nombre de quilòmetres quadrats ocupats pels aeroports i la xarxa ferroviària (excloent-hi les estacions i els centres de classificació).

3.4. Els sorolls

S'estima que la carretera genera el 64% dels sorolls que són responsabilitat del transport. El 26% correspon al transport aeri i el 10%, al ferrocarril.

En el transport per carretera, els vehicles pesants són en general més sorollosos que els lleugers. D'altra banda, en velocitats superiors a 50 km/h, el nivell sonor augmenta 9 decibels cada cop que es dobla la velocitat, i a partir de 60 km/h el soroll de fricció amb la calçada és superior al soroll del motor.

A la Unió Europea, el percentatge de població exposada a sorolls de circulació superiors al llindar màxim fixat varia des del mínim de Dinamarca, amb un 34%, fins al màxim d'Espanya (74%). Segons l'enquesta nacional de salut efectuada a Andorra l'any 1997, el 40% dels residents al nucli urbà d'Andorra la Vella i Escaldes-Engordany va declarar patir molèsties degudes al soroll exterior i com a font principal va designar el trànsit.

3.5. Residus i abocaments

No deixem tampoc d'esmentar tots els problemes que es plantegen avui en dia, molt especialment en relació amb els vehicles fora d'ús: descontaminació prèvia, problema dels olis i altres residus dels tallers, desballestament i disposició final, i de vegades abandonament i abocaments incontrolats.

D'altra banda, els accidents del transport, la construcció de carreteres i el seu manteniment són font de generació de nombrosos residus perillosos i inerts, amb conseqüències importants per a la salut humana i per a l'entorn natural.

3.6. Costos

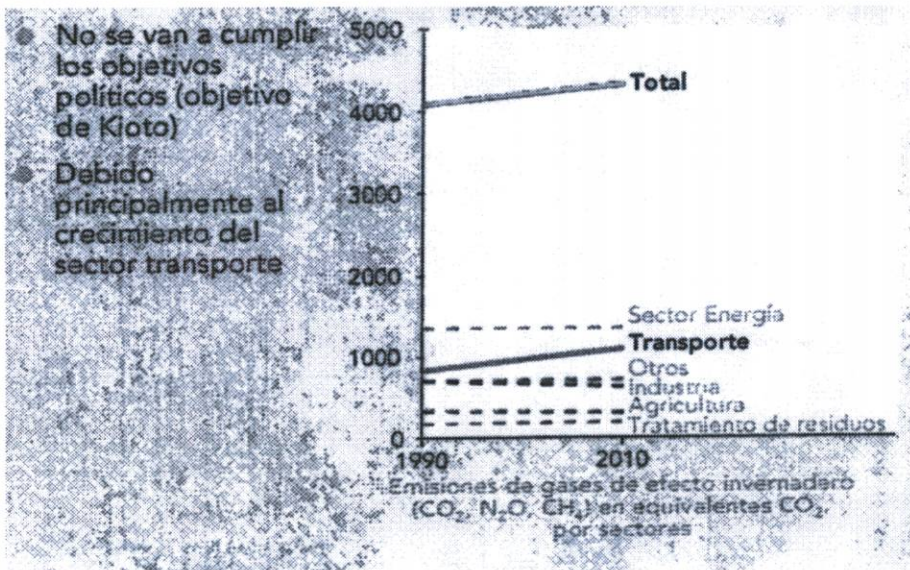
L'estudi de factibilitat del CIGT assenyala que una disminució d'un 15% del trànsit es tradueix en un estalvi (energètic, accidents, pol·lució, temps de viatge) calculat en uns 350 milions de pessetes per any, basant-se en experiències d'altres llocs de característiques similars.

4. Conclusions

Tot això ens planteja el tema capital de la política ambiental respecte al transport que hauran de prendre els governs europeus els propers anys.

Un exemple el tenim en l'incompliment per part dels governs europeus dels compromisos de Kyoto sobre el canvi climàtic. La raó de l'incompliment rau bàsicament en el sector del transport. Aquesta és la síntesi del problema, tal com la planteja avui l'Agència Europea del Medi Ambient: és l'evolució prevista fins al 2010 de les emissions procedents del transport el que farà impossible complir l'objectiu. Gràficament, l'agència ho planteja així:

Canvi climàtic – gasos d'efecte hivernacle.



Així, doncs, caldrà adoptar polítiques més actives.

Aquestes polítiques, però, són més difícils d'aplicar en el cas del transport que en el de la indústria o l'energia. En efecte, és molt més fàcil *disciplinar* els industrials o els productors d'energia, que són empreses centralitzades i organitzades, amb criteris de rendibilitat ben definits, que disciplinar un sector (el transport per carretera) amb una unió de milions d'agents privats dispersos, entre els quals hi ha el ciutadà individual i el treballador (transportista individual).

Agreuja la situació el fet que la Unió Europea no tingui en el terreny del transport les mateixes atribucions i competències que en els altres sectors.

Per aquesta raó, l'Agència Europea del Medi Ambient proposava un plantejament d'aquest tipus:

"S'han fet esforços per restringir el creixement de la demanda del transport,

per promocionar l'ús del transport públic i encoratjar nous models de poblament i de producció que redueixen les necessitats de transport. Aquesta transformació cap a un model més sostenible de transport no serà fàcil d'aconseguir perquè hi ha una considerable pressió política darrere del model tradicional de desenvolupament d'infraestructures, i perquè el transport públic està perdent pes respecte al transport privat a tot Europa.”

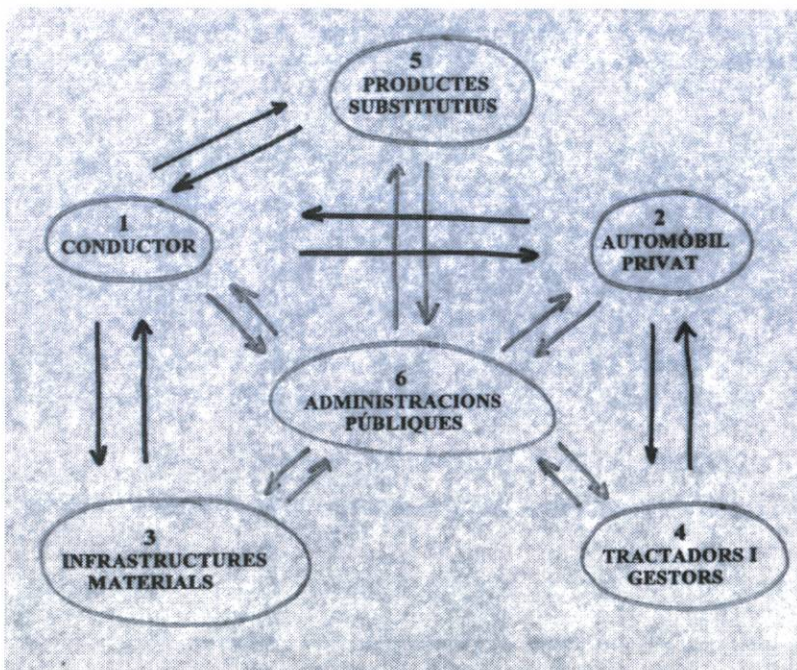
D'aquí que la Unió Europea conclouï que:

“El plantejament d'un sistema de transport sostenible requerirà l'acció concertada, no sols des de les institucions de la Unió Europea, sinó des dels governs nacionals i locals, les empreses i els individus, i d'altres partícips”.

5. Actuacions. Proposta de model

Per fer realitat aquest objectiu general, el primer que hem de delimitar bé és el model d'agents i de connexions entre si que determina les relacions entre automòbil i medi ambient.

El model podria ser aquest:



1. El primer agent és el conductor, o consumidor final.

2. El segon element del model és l'automòbil privat, és a dir, la màquina, amb tots els fabricants darrere, que ofereixen nous models més o menys favorables al medi ambient.

3. El tercer factor el constitueixen les infraestructures materials que fan possible la mobilitat i el transport de l'automòbil privat. És a dir, les carreteres, els aparcaments, els sistemes de gestió del trànsit i la seva integració.

4. El quart agent el constitueixen el que anomenem els tractadors i gestors de vehicles. Són un conjunt molt ampli de professionals i d'empreses que incorporen totes les operacions de subministrament de combustible (benzineres) i material, reparació, manteniment, descontaminació, desballestament i disposició final (del vehicle fora d'ús).

5. En cinquè lloc hi ha els productes substitutius de l'automòbil privat. És a dir, les altres formes de comunicació i transport que configuren una alternativa al vehicle privat. Aquí s'inclourien totes les formes de transport públic (per carretera, tren, avió i vaixell), i també mecanismes de comunicació (telèfon, fax, correu electrònic, videoconferència) que poden, de fet, ser una alternativa complementària al transport privat.

6. En sisè lloc hi ha les administracions públiques, amb influència normativa, reguladora, fiscal i econòmica sobre el sistema, en els seus diferents àmbits: local, estatal i europeu.

Encara podríem afegir-hi altres elements d'importància, com podrien ser:

- Les entitats de finançament de compra de vehicles i d'assegurança d'automòbils.

- Els grups de ciutadans, especialment els ecologistes i associacions, que miren d'influir en les decisions dels altres agents.

Entre els diferents elements d'aquest model hi ha una sèrie de relacions.

Les relacions entre conductor i automòbil tenen quatre moments bàsics:

- El de la decisió de compra o lloguer.

- El de l'ús i consum.

- El del manteniment i reparació.

- El de la venda o lliurament al desballestador.

Com és natural, el fabricant d'automòbils i els seus distribuïdors també interactuen amb el conductor:

- Abans de la decisió de compra (publicitat).

- En el moment de la compra (ofertes, negociació, finançament).

- Després de la venda (reparacions i manteniment de tallers propis).

- En el moment que el conductor vol desprendre's del cotxe (compra de vehicles vells, amb o no condicionaments de compra d'un de nou).

El conductor també interactua amb el sistema d'infraestructures materials. En efecte, per exemple:

- Un augment del peatge d'una autopista pot fer canviar un itinerari o, fins i tot, la decisió d'abandonar el cotxe privat per agafar el transport públic.

- La inauguració d'una nova carretera amb túnels pot fer decidir el conductor, per contra, a optar per aquell itinerari.

- Un sistema deficient de semàfors d'un barri o ciutat pot fer decidir el conductor a evitar creuar aquella zona.

Els que anomenem tractadors també tenen influències creuades amb els conductors. Alguns exemples en són:

- L'existència d'entitats per a la inspecció de vehicles, eficaç i àgil, pot encoratjar el conductor a revisar el seu vehicle periòdicament.

- Els preus, la disponibilitat, la seriositat i la qualitat dels tallers de reparació i manteniment poden modular la freqüència i exhaustivitat de la revisió i reparació dels vehicles per part del conductor.

- L'existència d'entitats de recollida del vehicle fóra d'ús, i les seves condicions de recollida, poden afavorir un descens de l'abandonament salvatge d'automòbils a cel obert.

- L'existència i publicitat de benzineres amb gasolina sense plom n'afavoreix el consum per part de l'usuari.

Entre el conductor i el tractador hi actua sovint l'empresa asseguradora.

Els tractadors també interactuen amb l'automòbil i els seus fabricants i distribuïdors.

Alguns exemples:

- Amb la reutilització de peces usades provinents del desballestament.

- Amb la reutilització i venda al públic de l'oli residual tractat.

Els productes substitutius també interactuen, com és lògic, amb el conductor. La seva existència i operativitat per resoldre les necessitats de comunicació del conductor poden fer decidir aquest a emprar un producte substitutiu en lloc d'agafar el cotxe privat. Alguns exemples de substitutius són:

- Anar a peu.

- Anar amb bicicleta.

- Agafar l'autobús, el metro o el tren.

- Agafar l'avió.

- Trucar per telèfon o connectar-se per correu electrònic.

Finalment, les administracions públiques juguen un paper central i interactuen amb tots els factors anteriorment citats. Per exemple:

- Actuen sobre les infraestructures materials: fent carreteres, fixant o autoritzant peatges, establint sistemes de gestió del trànsit, autoritzant o promociónant aparcaments, modificant els sentits de circulació.

- Actuen sobre els fabricants d'automòbils exigint-los una sèrie de requeriments i característiques tècnics, de seguretat i de protecció ambiental, o subvencionant-los (pla *renove*, per exemple).

- Actuen sobre els tractadors: fixant-los unes normes de conducta, promocionant-ne l'existència, obligant-ne l'ús, garantint-ne la viabilitat econòmica (via subvencions o condicions especials d'explotació).

- Actuen sobre els conductors, establint els codis de circulació, les assegurances obligatòries, els mecanismes de manteniment obligatoris i els criteris per procedir a la vida final de l'automòbil, autoritzant o promovent aparcaments, establint impostos de circulació, prohibint l'accés amb vehicle privat a certes zones (per a vianants, de prioritat invertida...), urbanitzant el territori i condicio-

nant la localització de les empreses i dels centres comercials.

– Actuen també sobre els productes substitutius: creant infraestructures de transport públic i assegurant-ne la qualitat, promocionant el transport públic davant l'usuari, desenvolupant fortament mitjans de comunicació telemàtics, reforçant la idea de caminar o anar amb bicicleta, fixant els preus dels transports públics i de passatgers.

Qualsevol política ambiental haurà de tenir en compte tots aquests elements a l'hora de ser dissenyada i portada a la pràctica.

De manera sintètica, en el proper quadre provarem de resumir quin és l'objectiu ambiental específic per a cada agent, quin és l'aspecte final sobre el qual volem operar.

Agent	Aspecte	Objectiu ambiental
Conductor	Conducta Personal	Compra del vehicle, ús, manteniment i final de vida seguint criteris ambientals.
Automòbil	Producte	Disseny i fabricació d'automòbils menys contaminants, menys consumidors d'energia, més recicla- bles, més duradors, que generin menys residus, més silenciosos.
Infraestructures	Producte, servei, preu	Poc impacte ambiental en la construcció, assegurar fluïdesa. Trànsit privat i la seva compatibi- lilitat amb el transport públic.
Tractadors	Disponibilitat, orientació del servei	Més disponibilitat, qualitat i rigor, amb una orientació del servei que faci prevaler el reciclat- ge, la descontaminació i els com- bustibles alternatius.
Productes substitutius	Disponibilitat, qualitat, preu	Foment del transport públic i de les telecomunicacions, fent-les compatibles amb el transport privat.
Administracions públiques	Normes, taxes infraestructures	Incentivar conductes i automòbils més ambientalment correctes, fomentar productes substitutius, taxar conductes antiambientals, crear o finançar les infraestructures necessàries.

El conjunt de tots aquests objectius ha de permetre influir i canviar en un sentit ambientalment positiu:

- a) Les conductes dels usuaris. En tres aspectes:
 - En la manera de conduir.
 - En l'ús de l'automòbil.
 - En el manteniment i fi de vida del cotxe.
- b) Els productes (automòbils).
- c) Les infraestructures materials.
- d) Els serveis de proveïment, manteniment i desballestament
- e) Les polítiques públiques.

En conclusió direm que:

Cal reduir l'impacte ambiental de l'automòbil i del transport privat per carretera i aconseguir que aquests no esdevinguin aviat *els grans culpables* del manteniment ambiental (especialment a les grans ciutats) o el *vagó de cua* de l'esforç de respecte ambiental del conjunt de la societat.

Es tracta d'assegurar un paper a l'automòbil privat en un context futur en què la sostenibilitat exigirà un model de mobilitat i de comunicació en què l'automòbil privat perdrà una part de la centralitat actual.

Cal assegurar la transició cap a un model de mobilitat sostenible (amb més transport públic i telecomunicacions) amb el màxim de respecte per la llibertat individual i de mercat.

David Palmitjavila i Duedra

Enginyer superior industrial i director de l'Agència de Mobilitat del Govern d'Andorra

Impacte del soroll en els joves



Begoña Rubio i Manzano

Resum

L'estudi del comportament de l'oïda humana és un camp encara força desconegut. D'estudis d'àmbit biològic i fisiològic n'hi ha força però encara hi ha certs aspectes del seu comportament subjectiu que desconeixem, com ara la molèstia o no d'un soroll, o la sensació que obtenim d'un so.

En aquest treball s'ha fet un estudi exhaustiu de la resposta de l'oïda humana en tot el marge freqüencial, de 125 Hz a 16 KHz. La zona compresa entre 8 i 16 KHz era un camp encara no estudiat a causa de limitacions tècniques i hem comprovat que l'oïda presenta una resposta en freqüència força irregular. S'han dut a terme audiometries per via aèria en un centenar de persones, en el marge freqüencial abans esmentat. Posteriorment s'han fet audiometries per via òssia amb la finalitat d'eliminar la influència de l'oïda mitjana en els resultats trobats.

S'ha observat una forta pèrdua d'audició en tots els subjectes analitzats, i hem establert les principals causes d'aquesta disminució del llindar auditiu respecte a la corba esperada, per la seva edat i sexe, mitjançant l'estudi de les respostes donades per cada persona, en una enquesta audiomètrica realitzada prèviament a cada audiometria.

Finalment, s'han estudiat altres paràmetres com la capacitat de l'oïda per localitzar la font sonora, la intel·ligibilitat de la persona en determinades situacions acústiques i el desequilibri evident entre l'oïda a l'orella esquerra i la dreta.

Aquest estudi serveix com a introducció cap a noves línies d'investigació en les quals caldria aprofundir més.

1. Introducció

Cada vegada esdevé més evident per a tothom que la protecció del medi ambient és un factor de qualitat de vida. Això significa que augmenta la sensibilitat de la població respecte de determinades incidències ambientals que, sense

suposar un risc directe per a la salut o per al medi, comporten una disminució de la qualitat de vida que desitgem.

El soroll pot incloure's dins d'aquest marc. Certament, hi ha situacions en què la contaminació acústica és un problema agut que requereix actuacions directes. En general, però, el soroll s'associa a fenòmens de fons que ocasionen molesties i incomoditats. Aquestes situacions també s'han de corregir.

No es pot ignorar, però, que aquest soroll ambiental és la suma de moltes petites fonts. Això fa que l'objectiu de reduir el soroll sigui, realment, un problema molt complex i que exigeixi, a més d'actuacions de les administracions públiques, un grau de compromís cívic individual molt important.

En aquest treball es posa de manifest la influència de l'entorn i el soroll ambiental sobre la resposta de l'oïda humana. Observarem com les persones joves presenten pèrdues d'audició que no es veuen en persones de més edat, les quals han viscut gran part de la seva vida en un entorn bastant diferent de l'actual, pel que fa a soroll i hàbits. Darrerament ja s'estan duent a terme estudis sobre el soroll industrial, el soroll comunitari, el soroll urbà, el soroll als edificis... i s'ha plantejat tot un seguit de mesures correctores que intenten minimitzar l'impacte del soroll al medi ambient sobre les persones.

2. Metodologia seguida

Bàsicament, podem parlar de tres tipus de proves pràctiques ben diferents: l'estudi del comportament de l'oïda humana a través de les audiometries convencionals (per via aèria i per via òssia), l'estudi de la resposta de l'oïda humana a alta freqüència i proves d'intel·ligibilitat. Comentarem breument quina ha estat la metodologia general, sense entrar al detall en cadascuna de les proves efectuades.

La finalitat de les mesures és detectar el nivell mínim d'audició del pacient. El test es comença per l'orella que presenta millors nivells d'audició. El pacient ha d'estar situat a més d'1 metre de distància de l'audiòmetre, en una zona lliure de sorolls exteriors que puguin interferir en la prova, en el que anomenem cabina audiomètrica, prèviament condicionada. En aquesta, la persona es podia asseure còmodament d'esquena a l'audiòmetre. Un cop el subjecte té col·locats els auriculars corresponents correctament, es comencen a emetre tons purs de diferent intensitat per l'orella *bona* a una freqüència inicial d'1 Khz. La persona, un cop rep el to, ha de prémer l'interruptor, i d'aquesta manera podem anar disminuint la intensitat del to, fins a determinar el llindar d'audició a aquesta freqüència (1 Khz). En cas de no sentir-lo, efectuem l'operació contrària, és a dir, augmentar la intensitat sonora del to. Determinat el llindar d'audició a aquesta freqüència, es tracta de repetir el procés a una freqüència superior. S'aconsella analitzar primer les altes freqüències i després les inferiors a 1 Khz.

Finalitzada la prova amb l'orella *bona*, es repeteix tot el procés amb l'altra. D'aquesta manera, s'aconsegueix el llindar d'audició del subjecte, per cada freqüència, a cadascuna de les orelles.

3. Resultats obtinguts

Per poder obtenir dades fiables s'han efectuat al voltant de 100 audiometries per via aèria i unes 25 per via òssia. Un cop establerta la resposta individual, s'ha volgut extreure la resposta mitjana. Per efectuar el càlcul de la resposta mitjana a partir de la qual podem començar a extreure resultats, ha calgut fer un estudi previ de cada una de les 100 audiometries. A partir dels llindars trobats en cadascuna d'aquestes i de la seva representació, n'hem eliminat algunes, que sortien de la normalitat, i que per tant no representaven la resposta general. A continuació hem fet una divisió dins del grup, segons l'edat i el sexe dels individus.

Fetes totes les mesures i analitzats els resultats, podem extreure les conclusions que es presenten seguidament, pel que fa a la resposta audiomètrica en tot el marge freqüencial estudiat (de 125 Hz a 16 KHz).

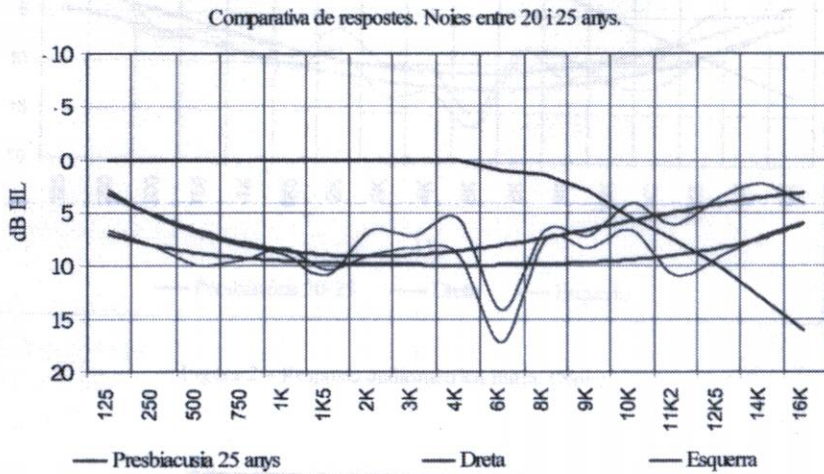
1) El marge d'audició d'una oïda normal està comprès entre 20 i 20.000 Hz. Les freqüències inferiors a 20 Hz i superiors a 20.000 Hz no són audibles.

2) La sensibilitat auditiva decreix amb l'edat, especialment a alta freqüència.

3) S'observa que el 77,41% dels subjectes (masculins) als quals s'ha fet l'audiometria presenta una millor audició per l'orella esquerra, mentre que només el 22,58% presenta millor audició per la dreta. En el cas de les noies, ens trobem la mateixa situació: el 71,42% presenta millor audició per l'orella esquerra i la resta, el 28,57%, per la dreta.

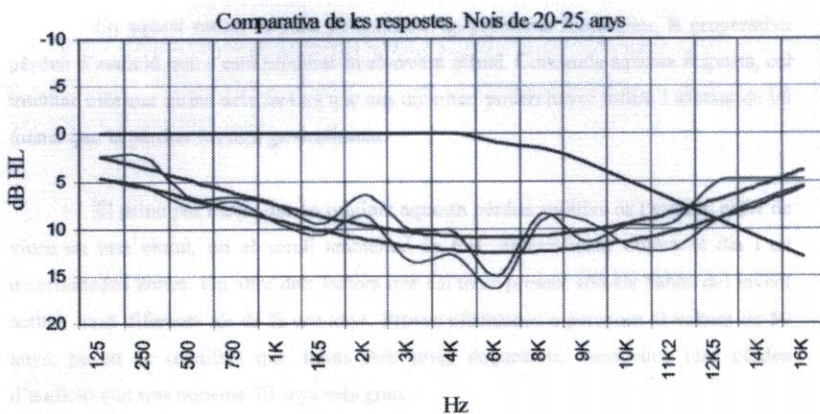
DESEQUILIBRI DRETA-ESQUERRA	NOIS	NOIES
MILLOR AUDICIÓ PER L'OÏDA ESQUERRA	77,41%	71,42%
MILLOR AUDICIÓ PER L'OÏDA DRETA	22,58%	28,57%

4) Comparant la resposta mitjana trobada i la presbiacúsia o resposta esperada per a aquests nois i noies d'entre 20 i 25 anys, observarem que les persones enquestades presenten una forta pèrdua d'audició respecte de la corba esperada, pèrdua que es fa més evident en determinades freqüències. Aquesta pèrdua oscil·la entre els 5 i 7 dB HL en el cas dels nois, i els 3 i 6 dB HL en les noies.



Resposta audiomètrica mitjana (noies).

GLOBAL	PERDUA (dB)
OIDA ESQUERRA	-5,54
OIDA DRETA	-3,12



Resposta audiomètrica mitjana (noies).

GLOBAL	PERDUA NOIS (dB)
OIDA ESQUERRA	-6,50
OIDA DRETA	-4,71

4. Conclusions i línies futures

En aquest estudi es posa de manifest un problema força greu, la progressiva pèrdua d'audició que s'està produint en el jovent actual. Coneguda aquesta resposta, cal intentar esbrinar quins dels factors que ens envolten poden haver influït i afectat de tal manera que la pèrdua sigui tan generalitzada.

El principal factor que ha originat aquesta pèrdua auditiva és l'entorn, el fet de viure en una ciutat, on el soroll ambiental és fort, especialment durant el dia i en determinades zones. Un altre dels factors que cal tenir present són els hàbits del jovent actual, molt diferents dels de fa uns anys. Proves efectuades a persones al voltant de 50 anys posen de manifest que molts dels joves enquestats manifesten més pèrdua d'audició que una persona 30 anys més gran.

Pensem que amb aquest treball s'ha iniciat una nova línia de recerca que seria interessant continuar. A continuació exposem alguns dels punts que es podrien estudiar en propers treballs.

- Efectuar l'estudi sobre la població del Principat d'Andorra, i augmentar el nombre de subjectes i el marge d'edat a estudiar. Cal estudiar la resposta de l'oïda humana en persones més joves, fins i tot nens, i persones al voltant de 50 anys o més. D'aquesta manera, podríem veure si aquesta pèrdua auditiva observada en el grup de 20 a 30 anys es manifesta en altres grups.

- Aprofundir l'estudi dels factors que han afavorit aquesta pèrdua.

- Estudiar la resposta dels diferents membres d'una mateixa família per intentar extreure una pauta de comportament, si existeix.

- Efectuar un mapa sònic del Principat d'Andorra, seguint la filosofia establerta en d'altres països, per identificar zones conflictives, i avaluar-ne les possibles solucions.

Begoña Rubio i Manzano

Enginyera superior de telecomunicacions

La radiació electromagnètica, mites i realitats



Xavier Palacios i Albacar

1. Què és la radiació electromagnètica?

Per tal de conèixer els efectes de la radiació electromagnètica sobre l'ésser humà cal primer definir què és la radiació electromagnètica.

En qualsevol diccionari podem trobar una definició semblant a la que segueix:

“Tranport d'energia en forma d'ones, eventualment amb partícules associades a partir d'una font; ones o partícules associades que permeten la transmissió d'energia en un medi.”

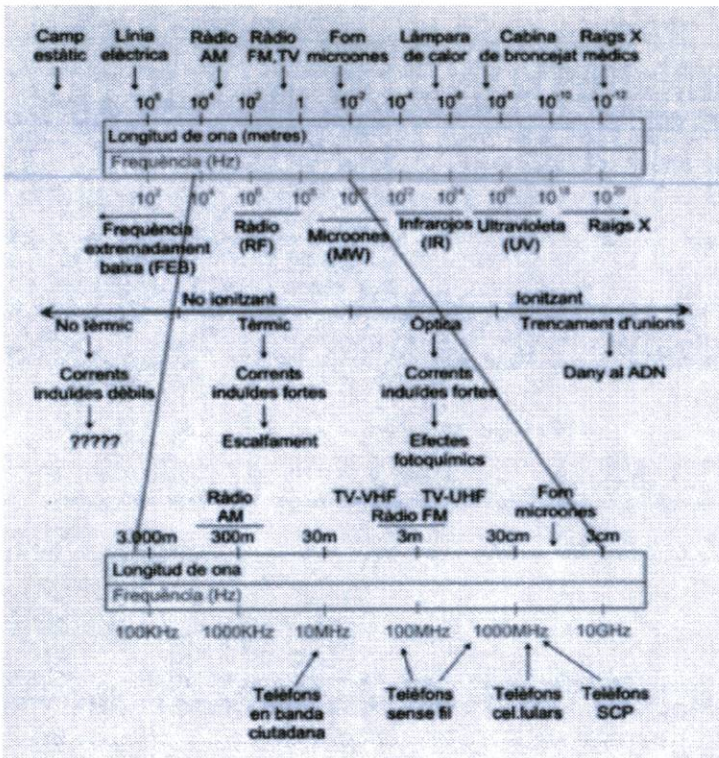
Efectivament, a la natura l'energia es pot manifestar i viatjar de múltiples maneres i la radiació electromagnètica n'és una més, i emprar aquesta paraula no té cap relació amb la radioactivitat ni implica cap perill per a la salut.

Els fenòmens de radiació electromagnètica es poden trobar de manera espontània a la natura, i l'exemple més conegut i gràcies al qual existeix la vida a la terra és la llum solar.

Encara que aquests fenòmens els podem trobar habitualment a la natura, l'home ha après també a generar-la de manera natural, i especialment el darrer segle hem vist una explosió que no para de créixer dels serveis de telecomunicacions, els quals estan en la seva pràctica totalitat basats en la transmissió de radiació electromagnètica.

Amb el creixement espectacular de la telefonia mòbil que hem viscut els darrers anys, el nombre de fonts de radiació electromagnètica artificial –antenes– ha crescut exponencialment i l'impacte visual és més freqüent, el qual, unit a l'aparició de notícies confuses i estudis poc professionals, ha causat una legítima alarma sobre la població. Aquesta alarma, com veurem en aquesta contribució, no té raó de ser, sempre que es respecti la normativa internacional actualment en vigor.

Espectre electromagnètic.



2. Efectes de la radiació electromagnètica sobre la matèria

Una ona electromagnètica es caracteritza, entre d'altres paràmetres, per la seva freqüència, que ens diu el nombre de vegades per segon que oscil·la l'ona en qüestió. La seva unitat de mesura és l'hertz.

Segons la teoria, totalment demostrada a la pràctica, de l'ona –corpuscle d'Einstein (1879-1955)–, una ona tant es pot caracteritzar com indica el seu nom, es a dir, com una transmissió d'energia totalment immaterial, com per una transmissió de partícules denominades fotons. Els fotons no tenen massa associada, però sí energia; aquesta energia és major com major és la seva freqüència, d'aquí l'interès de caracteritzar una ona principalment –des del punt de vista energètic– per la seva freqüència.

Les ones electromagnètiques interaccionen amb la matèria i transfereixen part de la seva energia.

La matèria, que està formada per àtoms, pot veure afectada la seva estructura si l'energia dels fotons associats a una ona electromagnètica és suficient per

arrencar un electró dels àtoms en qüestió. Un àtom o una molècula a la qual s'ha arrencat un electró es denomina ió; llavors es diu que la matèria està ionitzada.

Segons la teoria quàntica, l'energia a la natura no existeix de manera contínua; és a dir, qualsevol valor d'energia no es pot donar, sinó que aquesta es pot donar de manera discreta o quantificada, cosa que vol dir que no hi ha tots els valors numèrics intermedis de l'energia.

En conseqüència, hi ha un valor mínim d'energia, per sota del qual no podem arrencar un electró d'un àtom, i per tant sota del qual no es pot ionitzar la matèria; recordant que l'energia d'una ona depèn directament de la seva freqüència, podem dir que hi ha una freqüència per sota de la qual no podem ionitzar la matèria.

Si la freqüència amb la qual tractem és insuficient per ionitzar, diem que és una radiació no ionitzant, i a la inversa. Són radiacions ionitzants els raigs ultraviolats (vegeu la figura sobre l'espectre electromagnètic), els raigs X o els raigs gamma alliberats per la matèria radioactiva.

Els efectes ionitzants són els més nocius per a l'ésser humà ja que tenen la propietat, com hem vist, de canviar la matèria i per tant el comportament d'aquesta.

Si ens fixem en l'espectre electromagnètic, veurem que la freqüència utilitzada en la telefonia mòbil és més de deu milions de vegades inferior a la de les radiacions ionitzants, i per tant l'energia associada és també deu milions de vegades inferior.

Conseqüentment es pot afirmar rotundament que les freqüències utilitzades en els sistemes de telecomunicacions no són ionitzants.

Hi ha una altra manera d'interacció de les ones electromagnètiques amb la matèria que produeix els denominats efectes tècnics. La temperatura de la matèria no és més que una mesura del grau d'agitació o moviment dels àtoms i molècules que la componen. Com més temperatura, major moviment.

Mitjançant la radiació electromagnètica és possible augmentar el moviment d'àtoms i molècules i per tant incrementar la temperatura de la matèria. Aquest efecte s'aprofita en un electrodomèstic comú a les nostres llars: el forn microones s'aprofita —endemés que la molècula d'aigua ressona, oscil·la amb més força— a la freqüència de 2,4 GHz, que és la utilitzada comunament, i per tant els efectes tèrmics són més grans a un consum d'energia i temps menors.

Evidentment els efectes tèrmics de la radiació electromagnètica depenen del tipus de material, de la potència subministrada i del temps d'exposició.

El cos humà té mecanismes de termoregulació per mantenir la temperatura estable dins uns límits, per tant petits augments locals de temperatura són fàcilment regulats sense causar majors problemes. Un dels exemples més habituals de termoregulació del cos humà envers les radiacions és la llum solar, la qual ens escalfa però evidentment no causa un efecte tèrmic indesitjable.

Endemés dels efectes ionitzants i tèrmics sobre el cos humà, també hem de

considerar que hi ha una gran quantitat de sistemes del nostre cos que estan basats en fenòmens electromagnètics, començant pel moviment muscular i arribant als impulsos nerviosos i l'activitat cerebral.

El nivell de potència emès per aquestes radiacions del cos humà és molt baix, i per tant en teoria es poden interferir per camps electromagnètics externs.

Actualment no hi ha cap evidència que les freqüències i energies utilitzades en els sistemes de telecomunicacions actuals tinguin aquest efecte sobre el cos humà.

3. Propagació de les ones electromagnètiques

Les ones electromagnètiques es propaguen tant en la matèria com en el buit, i per entendre com disminueix la potència amb la mateixa transmissió de l'ona electromagnètica podem veure els diagrames 1 i 2.

En el diagrama 1 veiem una font de radiació electromagnètica omnidireccional, és a dir, que radia igualment per totes les direccions; l'energia està en principi concentrada al punt inicial.

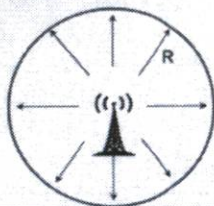
Diagrama 1



Antena o font de radiació omnidireccional

En viatjar l'ona en totes les direccions, l'energia inicial es distribuirà d'igual manera en tota la superfície d'una esfera imaginària que rodeja la font d'emissió, és a dir, tenint en compte que la superfície matemàtica d'una esfera és $4\pi R^2$, si ens situem a deu metres de la font inicial, la potència inicial estarà distribuïda en una superfície de $4\pi 10^2 = 1.256 \text{ m}^2$; o sigui, si teníem una potència inicial de 20W a 10 metres trobarem 16 mW/m^2 o $0,0016 \text{ mW/cm}^2$, i aquesta xifra surt sense tenir en compte altres efectes que atenuen més l'energia de l'ona en propagar-se, com ara la dissipació a l'aire o l'absorció per part d'obstacles com poden ésser murs, arbres, etcètera.

Diagrama 2



L'energia inicial es dispensa per igual en totes les direccions.
Superfície d'esfera: $4\pi R^2$

4. El cas de la telefonia mòbil

En el cas de la telefonia mòbil, que és el més conegut d'ona electromagnètica artificial, la freqüència utilitzada és de 900 MHz per part de la majoria d'operadors (és el cas de l'STA) o 1.800 MHz (el cas d'Amena, a Espanya). Aquestes freqüències estan clarament per sota del llindar de freqüències ionitzants que veiem en la imatge de l'espectre electromagnètic. Per tant, com hem vist, l'únic efecte possible seria el tèrmic.

Dues fonts de radiació electromagnètica s'identifiquen pel que fa a les comunicacions mòbils:

- Les antenes de l'operador de xarxa.
- Els mòbils dels usuaris.

En el cas de l'STA, pel que fa a les antenes, la potència està com a màxim fixada en 20W; per tant, en condicions ideals ens situem, com hem vist a l'apartat 3, en unes potències de 0,0016 mW/cm² a 20 metres de les mateixes. En aquests casos estem considerant una transmissió ideal sense obstacles ni absorció de l'aire; si considerem aquests factors la potència és encara menor.

Pel que fa a les estacions mòbils dels usuaris, la seva potència radiada és de 2W i per tant la radiació electromagnètica per cm² del nostre cos (especialment el cap) és més elevada que en el cas de les antenes d'operador, tot i que cal tenir en compte que solament es produeix radiació d'aquesta potència quan parlem o en ocasions puntuals de diàleg mòbil-xarxa. Es tracta, per tant, d'un temps d'exposició més reduït que en el cas de les antenes.

5. Normatives aplicables

Qualsevol agent extern provoca reaccions sobre el cos humà. Així per exemple, la radiació provinent del sol produeix diferents efectes sobre els nostres teixits biològics, els quals poden variar des d'innocus fins al grau de perjudicials per a la salut.

Els efectes d'un agent extern depenen de la naturalesa d'aquest i del grau d'exposició a l'agent, i el grau d'exposició depèn del temps d'exposició i de la intensitat aplicada.

Les normes estableixen nivells de seguretat que garanteixen la innocuïtat de l'exposició a un agent determinat.

Per fixar els factors de seguretat dels nivells d'exposició màxims a la radiació electromagnètica, s'han de seguir els passos següents:

- Fixar el nivell d'energia addicional que l'organisme pot dissipar sense afectar el seu funcionament. Com a dada podem dir que l'activitat metabòlica normal genera un flux d'energia a l'exterior d'entre 5 i 10 mW/cm², el qual s'incrementa per un factor d'entre 2 i 10 amb l'exercici físic. L'exposició al sol provoca un flux d'energia absorbida de 40 mW/cm² que l'organisme ha de dissipar per no incrementar la seva temperatura.

- Relacionem la necessitat de dissipar energia pel cos humà amb l'energia absorbida pel cos; aquesta energia dependrà en el cas de les ones electro-

magnètiques de la freqüència, potència i constitució dels teixits humans radiats.

Així es determina el que coneixem com a SAR o Taxa Específica d'Absorció; la xifra amb la qual es treballa internacionalment és de 4W/kg, comparable amb el que genera una activitat física moderada.

– Establir una relació entre el SAR i la potència de les ones electromagnètiques incidents al cos humà.

– Establir sobre el càlcul anterior un factor de seguretat. Normalment s'aplica un factor 50.

Així, podem veure un resum de la normativa existent a la taula següent:

Organisme	Factor de Seguretat	900 MHz (mW/cm ²)	1800 MHz (mW/cm ²)
ANSI	50	0,6	0,12
Unió Europea	75	0,4	0,8
CENELEC	75	0,4	0,8
Generalitat de Catalunya	150	0,2	0,4

Aquesta taula ens mostra els valors de referència de les diferents normatives.

6. Conclusions

En el cas d'Andorra, les potències màximes radiades per les antenes de telefonia mòbil –factor que és el que més preocupa el públic en general– són de 20W, que segons hem vist a l'apartat 3 són unes potències radiades màximes a 10 metres de 0,0016 mW/cm², molt per sota de la normativa més restrictiva que s'aplica actualment, per part de la Generalitat de Catalunya, de 0,2 mW/cm². Aquesta xifra es pot veure alterada tant per factors d'absorció com murs, aire, etcètera, com per la utilització d'antenes no directives (que radien més en unes direccions que en d'altres). Però de tota manera ens mantenen molt per sota de les normatives existents, tenint en compte endemés que aquestes normatives ja tenen en tot cas un factor de seguretat aplicat; podem concloure llavors que no hi ha cap perill pel que fa a les antenes de telefonia mòbil.

No obstant això, cal puntualitzar que la població es capfica fonamentalment per les antenes de telefonia mòbil –sense afectació, com hem vist–, i en canvi no es preocupa tant per l'ús de l'aparell mòbil d'usuari, el qual ens dona un nivell de radiació clarament més alt, o la radiació despresa per altres electrodomèstics d'ús comú com poden ésser ordinadors, televisors, radiadors etcètera.

Per tant cal recordar, segons s'indica a l'apartat 5, que l'efecte d'un factor extern depèn del seu grau d'exposició i per tant cal fer un ús racional de tots aquells aparells que generen ones electromagnètiques i estan més en contacte amb l'ésser humà; aquesta recomanació és simplement preventiva ja que avui en dia no hi ha cap estudi clar i conseqüent dels efectes de la radiació electromagnètica –diferents dels tèrmics i ionitzants– sobre els sistemes biològics humans.

Xavier Palacios i Albacar

Enginyer superior de telecomunicacions, director de l'STA i president del grup de treball IREG (associació d'operadors de GSM)

Boscós i pol·lució



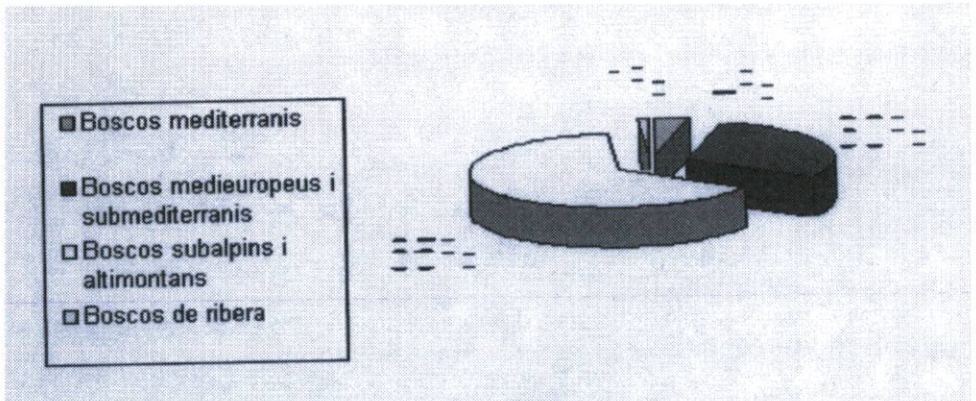
Sergi Riba i Mazas

Boscós d'Andorra

35% de la superfície del país.

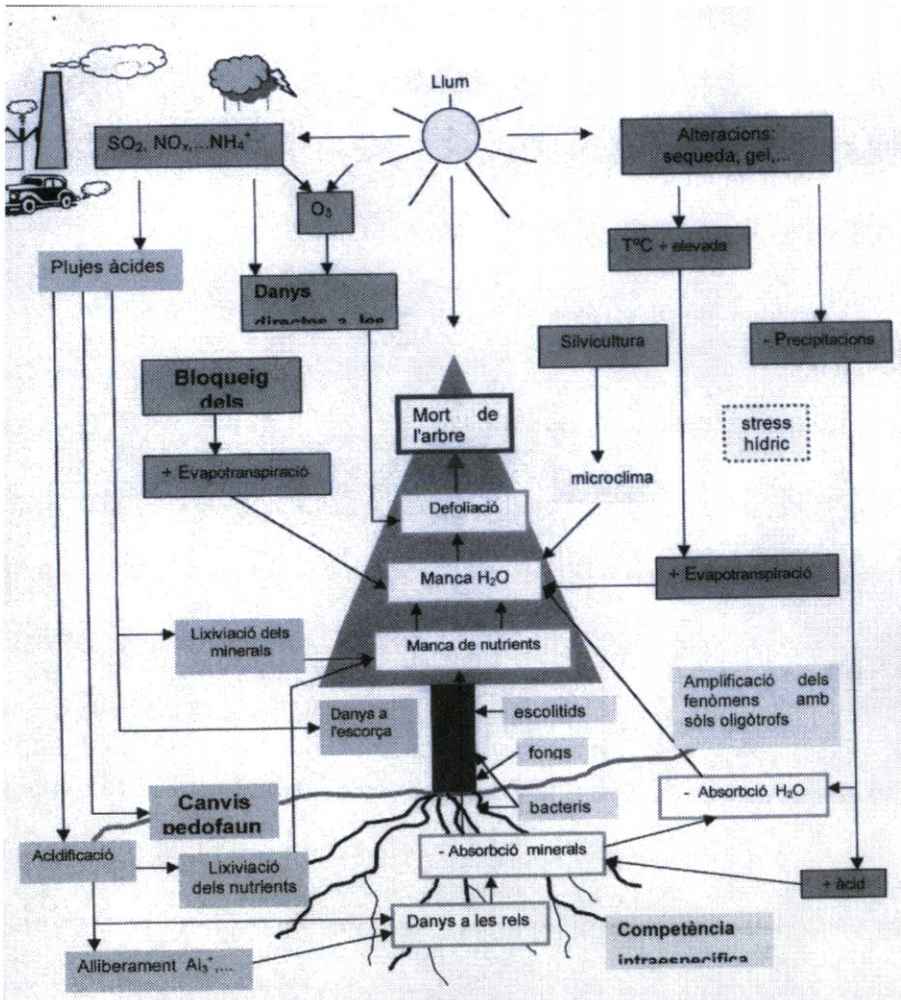
Tipus de bosc

	%
Boscós mediterranis	4
Boscós medioeuropeus i submediterranis	30
Boscós subalpíns i altimontans	65
Boscós de ribera	1



- La gran majoria dels boscós són públics.
- La gestió forestal és de competència comunal.
- Sis Comuns tenen un pla tècnic de gestió i millora forestal.

- Els boscos participen en la reducció d'algunes pol·lucions:
 - El bosc filtra la pols (partícules...).
 - El bosc filtra el soroll.
 - El bosc acumula el carbó del CO_2 i limita l'efecte hivernacle.
 - El bosc limita alguns tipus de pol·lució (nitrats...).
 - El bosc regula i filtra l'aigua (pluja).
- Però l'eficiència de l'ecosistema forestal té límits...



**Combinació de factors que generen l'afebliment d'un bosc.
Encadenament de perturbacions.**

Política forestal europea

Les premisses bàsiques de gestió forestal, segons la política europea i els nous condicionants ambientals, es van fixar en la darrera Conferència Ministerial Europea, celebrada a Hèlsinki, sobre política forestal europea, i se citen a continuació:

1. Ampliació dels recursos naturals: ampliar la superfície forestal no solament per a la producció de matèria primera, sinó també per al potencial d'emmagatzematge de CO₂⁽¹⁾.
2. Salut i vitalitat del bosc: control dels fenòmens de degradació (pol·lució, incendis, gestió genètica, plagues...) per al bon funcionament del bosc.
3. Fomentar la funció de producció: producció de productes (fusta, bolets, fruits, plantes medicinals...) i de serveis (esbarjo, educació, caça, pesca...).
4. Augmentar la biodiversitat:
 - Adaptar els tractaments segons el potencial ecològic, respectant els biotops singulars, deixant arbres morts en peu o caiguts, clarianes, etcètera.
 - Potenciar la variabilitat de les espècies i llur repartició en l'espai.
 - Variar els tractaments silvícoles.
 - Fomentar les zones de reserves biològiques, preservant les zones de bosc natural o seminatural. Estudi de les espècies d'interès faunístic i botànic.
5. Fomentar els sectors de protecció i conservació del medi: gestió dels aiguavessants, protecció del sòl, restauració dels terrenys de muntanya (zones RTM), etcètera.
6. Fomentar i controlar la funció social del bosc: el bosc dóna un servei socioeconòmic important, tant per a l'interès turístic com per a la creació de llocs de treball.

Plurifuncionalitat a Andorra

Els plans tècnics de gestió i millora forestal preveuen que els usos i funcions prioritàries del bosc siguin:

- La protecció física dels nuclis habitats, les infraestructures, els béns civils i patrimonials, enfront de tot risc natural, existent o previsible en cas de pèrdua total o parcial de la cobertura forestal (allaus, torrentades, aiguats, esllavissades, risc d'incendi, caigudes de blocs...).
- La protecció i conservació del medi natural, tant físic com biològic. Des de la protecció del sòl i millora de la seva productivitat, la protecció de les aigües, el filtratge de sorolls i pols, i la conservació i millora de la biodiversitat.
- L'ús social, a fi de millorar l'atractiu recreatiu del bosc i donar així major qualitat de vida, i al mateix temps augmentar l'interès turístic.

Conclusió

Les defoliacions i morts dels arbres s'originen en la combinació de diversos factors, considerats com a fenòmens complexos, en què els diferents tipus de pol·luents poden accelerar els processos de degradació i provocar un encade-

nament de perturbacions en el funcionament de l'ecosistema forestal. Això provoca al final la mort d'un arbre, d'un bosquet... d'un bosc.

Si al principi els arbres participen a limitar alguna pol·lució, cada dia més l'ecosistema forestal demostra els seus límits...

No oblidem mai que els boscos juguen un paper important en l'ordenament territorial, en particular en un país muntanyenc.

Llavors, en el domini de la gestió forestal seria convenient:

- Establir un sistema de vigilància sanitària dels boscos.
- Promoure una llei forestal en el marc de la Llei del sòl.
- Mantenir una gestió sostenible i plurifuncional dels boscos.

Sergi Riba i Mazas

Enginyer superior de la fusta (EBS),

cogent de Silvagrina i cap d'àrea

d'Agricultura i Medi Ambient del Comú d'Ordino

Nota

(1) La Conferència de l'Haia (13-24/11/2000) sobre l'escalfament del planeta ha d'aconseguir la conclusió d'un acord sobre la reducció de les emissions de gas a causa de l'efecte hivernacle.

Una altra de les propostes del Protocol de Kyoto és utilitzar *els esquers a carbó o pous de carbó* per lluitar contra l'efecte hivernacle, cosa que fomenta la plantació de boscos.

Conseqüència: les empreses *compre* boscos (el Japó a Austràlia, Europa i els EUA a l'Amazònia) per tenir el *dret de pol·luir*...

Pol·lució lumínica

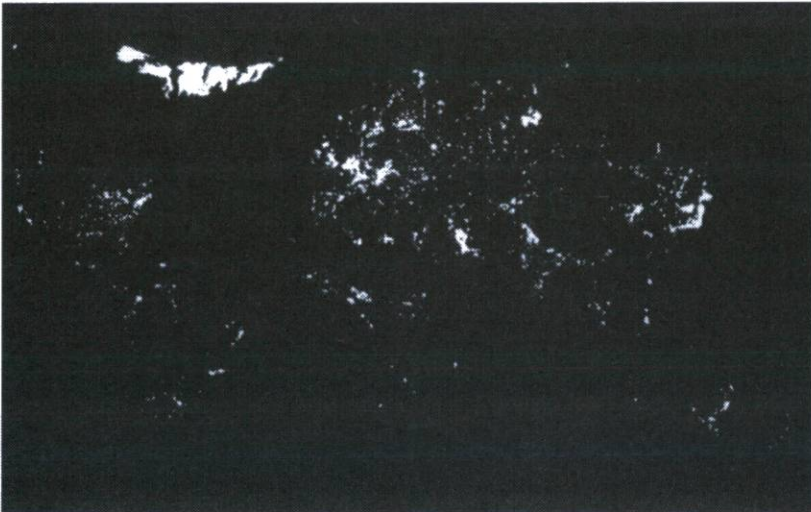


Delfí Roca i Roche

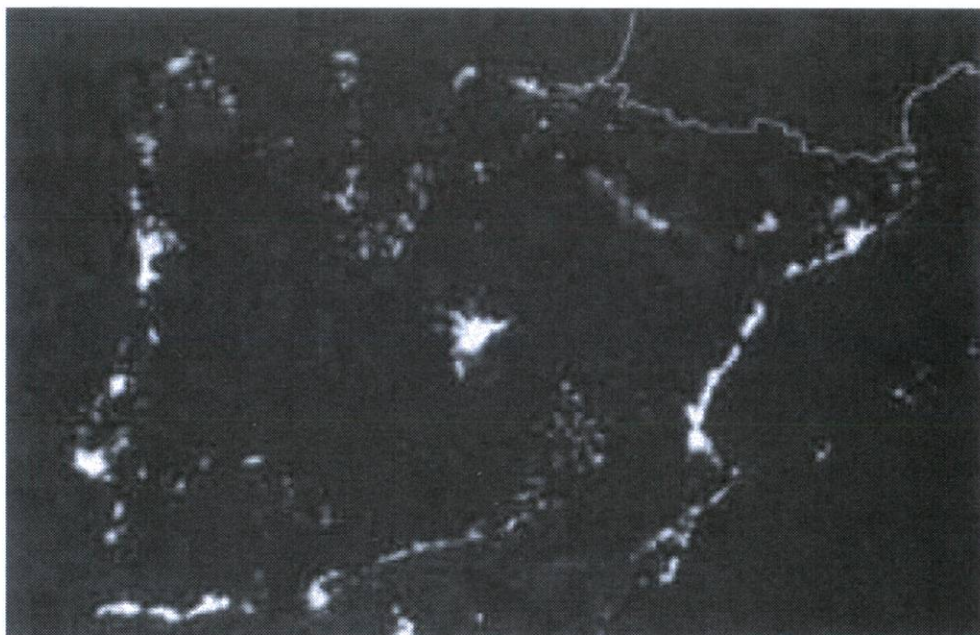
Com podem evitar la contaminació lumínica?
Quatre idees per a un gran estalvi.



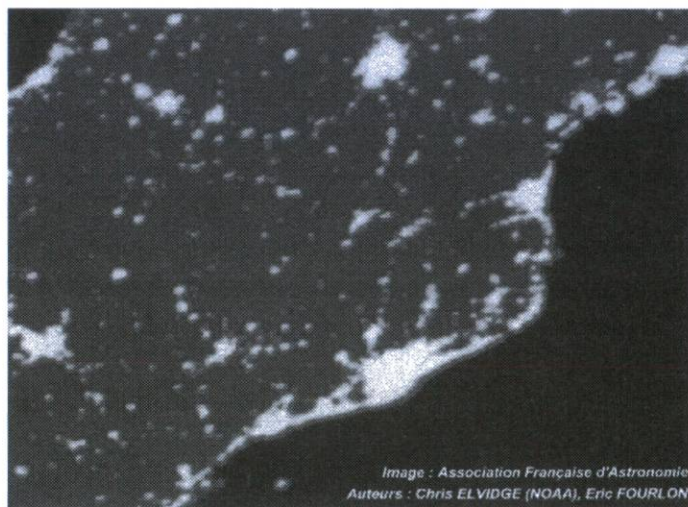
4 idees per a un
gran estalvi.



Imatge dels punts il·luminats de nit als continents, "mapa mundi" des de l'espai.



Imatge de la il·luminació nocturna a Espanya.



*Image : Association Française d'Astronomie
Auteurs : Chris ELVIDGE (NOAA), Eric FOURLON*

Els punts il·luminats de la zona pirenaica i entorn limítrof (Association Française d'Astronomie; autors: Chris Elvidge (NOAA), Eric Fourlon).



El cel a la nit a la serra de Collserola, Barcelona (Foto: Antoni Parra).

La contaminació lumínica

La contaminació lumínica és l'augment de la brillantor del cel nocturn produïda per la dispersió de la llum artificial en els gasos i partícules de l'aire. És deguda a la mala qualitat de l'enllumenat exterior.

Evitar la contaminació lumínica...

No significa reduir punts de llum ni il·luminar menys o pitjor. És aprofitar millor els recursos naturals tot il·luminant millor. Pot estalviar un 40% del que paguem per l'enllumenat públic.

Evitar la contaminació lumínica és...

Voler una millor il·luminació en pobles i ciutats.
Estalviar energia i recursos naturals.
Estalviar diners.
Respectar el medi ambient.

Quins problemes comporta?

A les persones:

- Intrusió lumínica, tan molesta com els mals olors o el soroll.
- Enlluerna i redueix l'agudesia visual.
- Empitjora la seguretat vial i ciutadana.

- Ombres massa contrastades; els llocs sense llum es veuen massa foscos.
- Falsa sensació de seguretat, produeix zones d'ombra indesitjades.
- No deixa gaudir de l'espectacle del cel estel·lat (patrimoni de les generacions futures).
- Impedeix la recerca astronòmica a professionals i *amateurs*:
 - Observatori Fabra.
 - L'halo de llum de l'àrea metropolitana de Barcelona es veu des del Pirineu Central (observatori Pic du Midi) i des de Mallorca.
- Menys qualitat de vida.

Al medi ambient:

- Malbaratament dels recursos naturals: 600 Mwh cada any (només a Catalunya i segons estudis de la UPC).
- Cal més electricitat (tèrmica, nuclear).
- Residus: anualment es llancen de manera no controlada 800 kg de mercuri provinent d'enllumenat (només a Catalunya i segons estudis de la UPC).
- Agressió a animals nocturns i migratoris:
 - Exemple: l'esfíngid *Proserpinus proserpina*, protegit pel Conveni de Berna, ha desaparegut recentment de la zona de Cervelló-Garraf.
 - Trencament de la cadena tròfica.
 - Canvis en el comportament territorial i de nidificació d'ocells.
 - Desorienta aus migratòries.

A l'economia:

- Malbaratament de l'energia elèctrica. Exemple: els fanals de *bola* desaproveiten més del 50% de la llum que produeixen.
- Consumeix més recursos naturals.
- Malbaratament de 2.100 milions de pesstes per any, només a Catalunya (segons un estudi de la UPC).

Què hi guanyem si l'evitem?

Estalvi en consum i manteniment dels punts de llum (fins a un 40%!).

Qualitat de vida.

Aprofitem millor els recursos naturals.

Respecte al medi ambient.

Millorem la seguretat vial i ciutadana.

Què pot fer un Comú?

Considerar la CL com un problema greu però de fàcil resolució.

Incloure la CL en l'Auditoria Mediambiental.

Incloure la CL a l'Agenda 21.

Evitar consums innecessaris i buscar tarifes elèctriques adequades.

Canviar les lluminàries existents; el retorn de la inversió és molt ràpid.

Adaptar la normativa comunal per evitar la CL pública i privada.

Quatre idees per un bon estalvi

Bombetes de sodi a baixa pressió i 55 watts (o l'adequat per l'indret).
Apantallar els fanals per reenviar cap a terra la llum que s'escapa.
Apagar l'enllumenat monumental i publicitari després de la mitjanit.
Prohibir canons de llum i làser (com a Dinamarca i aviat a Catalunya).

Sodi a baixa pressió: menys consum i més llum

<i>Tipus de llum</i>	<i>Lumens/watt (eficiència)</i>
Incandescent	8-25
Vapor de mercuri	13-48
Fluorescent	33-77
Metal halide	60-100
Sodi alta pressió	45-110
Sodi baixa pressió	80-180

<i>Tipus de llum</i>	<i>Watt (potència)</i>	<i>Lux (llum emesa)</i>
Incandescent	75	2,2
Metal halide	50	1,8-5
Sodi alta pressió	35	7,8
Sodi baixa pressió	25	8,9

Llum de vapor de mercuri

175 watts

encès 4100 hores/any

$(4100 / 365 = 11.23 \text{ hores/nit})$

$175 \text{ watts} * 4100 \text{ hores} = 717.5 \text{ KiloWatts hora (KWH)}$

$717.5 \text{ KWH} * 16 \text{ PTA/KWH} =$

11480 PTA/any per cada llum.

Làmpada de 175 watt, 7140 lúmens



Llum de sodi a alta pressió

100 watts

encès 4100 hores/any

$(4100 / 365 = 11.23 \text{ hores/nit})$

$100 \text{ watts} * 4100 \text{ hores} = 410 \text{ KiloWatts hora (KWH)}$

$410 \text{ KWH} * 16 \text{ PTA/KWH} =$

6560 PTA/any per cada llum.

Làmpada de 100 watt, 8550 lúmens



Llum de sodi a baixa pressió

55 watts

encès 4100 hores/any

(4100 / 365 = 11.23 hores/nit)

55 watts * 4100 hores = 225.5 KiloWatts hora (KWH)

225.5 KWH * 16 PTA/KWH =

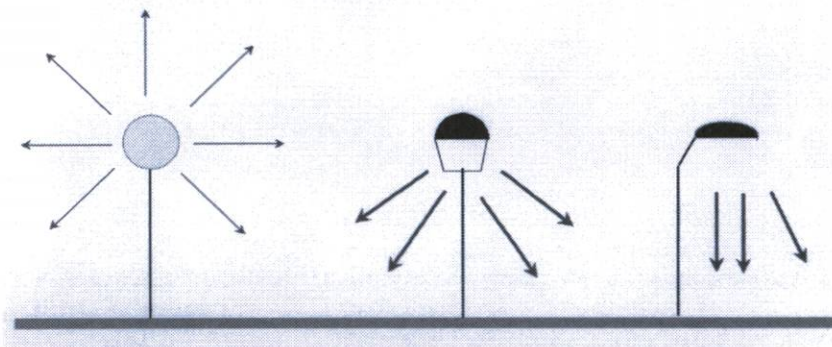
3608 PTA/any per cada llum.

Làmpada de 55 watt, 8000 lúmens

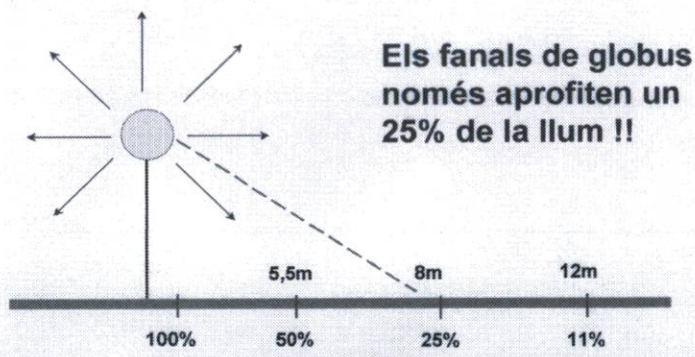


Pantalla "versus" no pantalla

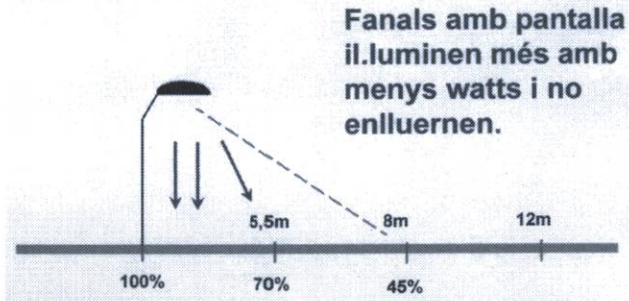
Les pantalles reenvien cap a terra llum que s'escapa, i il·luminen més i allà on ens cal.



Amb fanals i a les fosques



Aprofitem tota la llum



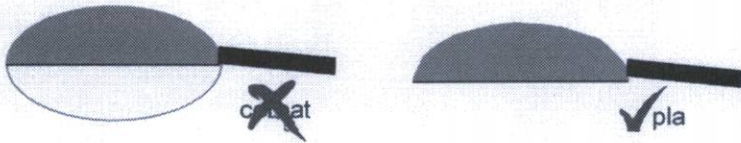
Quin tipus de pantalla?

Asimètrica. Increment del 25% en els nivells d'il·luminació.

Reflectant. Aprofita tota la llum.

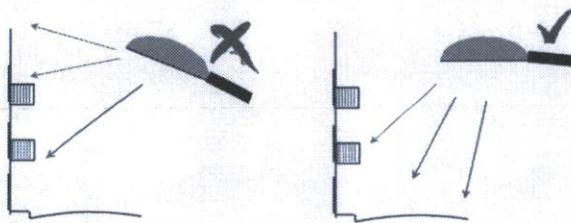
Protectora. Envia la llum 20 graus per sota l'horitzontal i no enlluerna.

Vidre de tancament



En igualtat de condicions, un vidre pla
contamina menys que un de corbat.

Mala orientació



Cal evitar la intrusió lumínica i
enviar la llum allí on cal: la via pública.

Manteniment i planificació

Negociar tarifes elèctriques més convenients.

Fanals que s'embruten fàcilment no il·luminen i cal netejar-los més sovint.

Planificar el manteniment, estalvia.

Millor il·luminació = seguretat

Accidents de cotxe no disminueixen en rotondes il·luminades (*The Lightning Journal, June/July 1995, UK, 1995*)

Llum directa als ulls enlluerna, tanca la pupil·la, i disminueix l'agudesa visual.

Apagar enllumenat monumental i anuncis lluminosos a mitjanit

Després de mitjanit, qui admira els monuments?

Cal anunciar una botiga o centre comercial que està tancat? Les farmàcies els apaguen quan no són obertes.

La publicitat que pugui comportar un focus o anunci il·luminat no compensa la mala imatge creada pel malbaratament.

No permetre l'ús de canons de llum i làser

Agressió a animals nocturns i desorientació als migratoris.

Trencament de la cadena tròfica.

Impossibiliten la recerca astronòmica a molts km de distància.

El cel nocturn és un recurs a compartir i ningú no se'l pot apropiat.

Exemple: Barcelona

Enher impugna els pressupostos de l'ajuntament per no preveure pagar el deute de 169 milions per l'enllumenat de la ronda de Dalt. (*La Vanguardia, 18/V/97*).

Exemple: Figueres

Consum elèctric: 60 milions ptes./any.

Cost canvi lluminàries: 21 milions ptes.

– Estalvi: 15 milions ptes./any.

– Estalvi del 25% al 44%!! (segons zones).

Retorn de la inversió molt ràpid.

33.000 habitants.

Exemple: Tàrraga

El ple de l'ajuntament aprova per unanimitat l'ordenança municipal per a l'estalvi, eficiència energètica i eradicació de la contaminació lumínica (12 de març de 1998).

12.000 habitants.

Exemple: l'Hospitalet de Llobregat

El ple de l'ajuntament aprova per unanimitat l'ordenança municipal per a l'estalvi, eficiència energètica i eradicació de la contaminació lumínica (6-XI-1998).
255.000 habitants.

Exemple: altres llocs



- San Diego (Califòrnia, USA), estalvi d'uns 3 milions de dòlars/any (575Mpta)
- Boston canvia l'enllumenat públic.
- Dinamarca prohibeix els làser i canons de llum.

No és una idea minoritària

La Unesco declara el cel fosc patrimoni de les generacions futures.
Avantprojecte de llei del Parlament de Catalunya (novembre/2000).

Canvi d'enllumenat a Figueres.

Aprovat plenari ajuntament de Tàrrrega.

Normativa a Tenerife i La Palma.

Petició al Parlament Europeu.

Per estar al dia

■ <http://www.gea.cesca.es/celfosc/>

■ celfosc@astro.gea.cesca.es



Agraïments

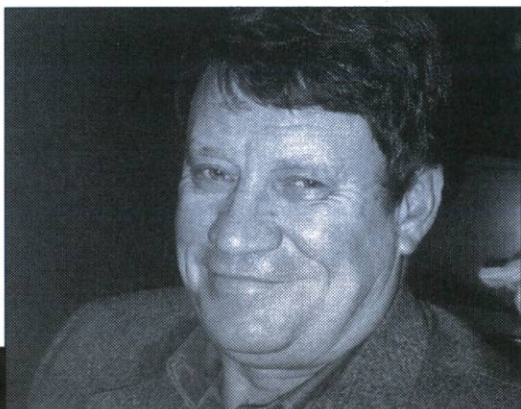
Part del material emprat és originari de:

- Oficina Técnica para la Protección de la Calidad del Cielo (OTPC); Instituto de Astrofísica de Canarias (IAC).
- International Dark-Sky Association (IDA).
- New England Light Pollution Advisory Group (Nelpag).
- CIE-Comité International de l'Eclairage.

Delfí Roca i Roche

*Gerent d'Apapma i vicepresident
del Fòrum de les Muntanyes*

La construcció i la runa



Carles Mariné i Navales

Bon dia a tothom. Malgrat les consideracions que ha fet el meu amic Jordi Batlle, a les quals m'adhereixo totalment, i tant de bo poguéss arribar a bon terme tot el que has comentat, el que sí que és clar a Andorra és que la construcció d'una manera o altra continuarà, i en conseqüència les runes continuaran existint. I la realitat del país és que la situació de les runes a Andorra no està resolta i lluny d'aquí.

Actualment pensem que un 90% de les runes, aproximadament, que es produeixen a Andorra marxen del país. És a dir, té el problema una mica del seu pes.

Quan parlem de runes hem de precisar que n'hi ha de dos tipus. Jo les anomenaria —no sé quins són els seus noms— runes netes i runes brutes. Runes netes són, entenc, algunes com ara els desmunts, la mateixa terra i la pedra. I les brutes són les que es produeixen a dintre d'un edifici, totxos en descomposició, edificis en enderrocament i que d'alguna manera generen aquest tipus de situacions. Les runes netes actualment es porten majoritàriament a la comarca de l'Alt Urgell, en condicions més o menys consensuades, però que crec que en qualsevol moment es pot acabar. És molt normal que en un moment donat des de la Seu, des de la frontera, des de Madrid, diguin: "Prou baixar merda." Perdó, però és així. "Prou baixar merda d'Andorra, mireu de quedar-vos-la a casa vostra." Però aquesta, d'alguna manera, funciona així.

Per a les runes brutes ja no tenim ni solucions. Em sembla que les camuflen enmig de les netes, cosa que ens porta mals amics a baix, al país veí; i em sembla que també tenen la solució que alguna es porta a Mollerussa, on hi ha una indústria que les recull. El problema és que un camió de runa d'aquest tipus costa actualment entre 80.000 i 100.000 pessetes, o sigui, que és un cost important portar la runa a Mollerussa. I em sembla que tampoc no és una solució. Aquesta és la perspectiva que tenim avui en dia.

I la pregunta que jo faig és: què passaria si demà o dilluns l'Estat espanyol o la Generalitat de Catalunya no deixés que s'hi tirés runa? Andorra no està preparada. Andorra no té res, absolutament. Llavors, en aquest sentit, què es podria fer? No ho sé.

Penso que el que podria passar, en la situació actual, és que aquests camions de runes començarien a tirar-se i entraria la pol·lució. A tirar-se per aquí i per allà; s'omplirien camps, alguns clandestinament, a la vora dels rius o a la vora de les muntanyes. Seria una situació bastant caòtica.

Què s'hi podria fer? A veure; hi ha algun Comú que ha fet algun intent. El Comú d'Ordino, concretament, té un abocador a la zona d'Arcalís. Però, és clar, té un abocador a la seva mida. És a dir, és bastant onerosos portar runes a Ordino, i a més quan al Comú d'Ordino li sembla tanca l'abocador. En el període en què s'esquia a la zona d'Arcalís no deixen abocar-hi runes. Tampoc no és una solució. Altres Comuns no tenen res i el Govern crec que tampoc no té res. És a dir, buscar la solució és realment alarmant.

Què s'hi podria fer? Em sembla que s'hauria d'agafar consciència nacional i una solució que penso que es podria portar a terme és que cada Comú tingués un abocador per a les runes del seu poble o de la seva parròquia, però d'una manera lliure, no d'una manera fixa, i la runa que es genera es pugui portar a aquest indret, que hauria d'estar obert tots els dies de l'any. Això pel que fa a les runes netes.

I pel que fa a les runes brutes, potser el Govern podria facilitar o fins i tot col·laborar o muntar —em sembla que n'hi ha— indústries transformadores on aquesta runa la trinxen i n'arriben a fer, em sembla, paviments per sota de les carreteres, farciment de murs, etcètera; buscar-hi solucions.

Però la veritat, la veritat tal com la veiem des de l'Associació de Constructors, és que no es fa res en aquest sentit. És lamentable haver de dir-ho, però ho dic perquè ho penso. I en conclusió, diria: "Andorra, desperta't, és un problema pendent."

Carles Mariné i Navales

Empresari de la construcció i president de l'Associació de Constructors d'obres de les Valls d'Andorra

Li fem cap falta a la natura?



Faust Campamà i Peleja

Era un matí assolellat de tardor, l'aire que respirava el sentia fresc a la cara i la gola; caminava pel bosc, davant dels meus ulls, els arbres i les plantes amb les fràgils floretes que em deien *bon dia* en passar; era un dia de somni, ric de formes, sons i colors.

Aquí i allà un ocellet posant música a aquest dia ple de bellesa; res no em podia fer esperar el que estava a punt de succeir.

De sobte va aparèixer, va aparèixer la boira, una boira espessa, es podria dir que quasi irreal, irrespirable, que ho engolia tot; els colors desapareixien, les formes es tornaven ombres i un silenci com de mort envaï el meu cervell; tot era com un paisatge surrealista; que n'és, d'estranya, aquesta boira? Em fa sentir com si estigués perdut dins un quadre estrany i sense formes definides. Però... si fa un moment feia un sol impressionant! Però... I aquesta olor tan desagradable?

Però... si no és boira, és fum!

Be, el deixo aquí, aquest conte, però cal pensar que qualsevol de nosaltres s'hi pot trobar, si visita el bosc prop del forn de la Comella, o en molts d'altres llocs fora d'Andorra.

En el moment de rebre l'encàrrec d'escriure aquest text sobre estètica i pol·lució, el meu pensament com a persona que té com a principal interès l'art en els diferents vessants va anar ràpid, i especialment envers totes aquelles coses que afecten el meu entorn visual immediat; fums, la brutícia als rius, les antenes a les muntanyes, la destrucció de paisatges per construir habitatges o instal·lacions turístiques, l'excés de cotxes i camions en un país tan petit, les tanques publicitàries en llocs poc o gens escaients, etcètera.

Tot això i moltes d'altres coses que directament o indirectament afecten el nostre camp visual; d'altra banda tenim els sorolls i a vegades també les olors, sense deixar de costat la llum; tenim llocs a Andorra que la nit ja no sembla nit; i de tot, el que potser em fa més por, i no ho puc veure ni olorar ni sentir fins que no sigui

massa tard, són les pol·lucions produïdes per les diverses radiacions tant electro-magnètiques com nuclears; contra aquestes sí que no tenim ni oració ni paraigües que ens protegeixi.

Vist això em vaig adonar que a part de com a artista, tot això afecta greument la meua condició d'ésser viu, i pensant en la paraula *estètica*, que és del que en un principi hauria de parlar, em vaig adonar que rima amb *ètica*, i d'ací la pregunta: ens comportem d'una manera ètica amb el planeta?

Penso que no!

A l'hora de fer un projecte, que pot ésser tant urbanístic com de noves tecnologies de comunicació o energètiques, els criteris que primer es miren són d'ordre econòmic i de temps de realització del mateix, i es deixen de costat sempre l'impacte en la natura i l'efecte sobre les persones, sense oblidar que la major part de vegades el fet estètic no es té ni en compte; d'ací la reflexió, és clar! Com es pot tenir en compte l'estètica si no és l'ètica la que es troba en l'origen de la majoria de les accions humanes! (enveja, violència, explotació, egoisme...) Semblen les principals virtuts que hom pot tenir aquest segle; afortunadament, cada cop més alguns grups de persones comencen a canviar la seva actitud davant la vida.

El planeta en què tenim la sort de viure, i del qual *habitam la pell* i extraïem tot el que ens manca per viure, és com un ésser viu.

Respira pel món vegetal, es nodreix de la llum i l'escalfor del sol i beu l'aigua de la pluja i els rius.

La seva composició és tan semblant a la de qualsevol home (l'home 80% d'aigua i 20% de matèria orgànica, la terra 70% d'aigua i 30% d'altres materials), que es podria dir que es tracta d'un ésser viu que de tant en tant necessita també carícies i paraules d'afecte; no parla, no demana res, però sofreix a la seva pell totes les vexacions i degradacions a què el sotmetem.

Esperem que no es cansi de nosaltres i decideixi que el nostre temps s'ha acabat!

En un principi aquest món era de les plantes i els animals; els homes eren un petit nombre i la utilització que feien del planeta era minsa, quasi imperceptible; però a poc a poc la nostra població ha anat creixent així com la nostra capacitat per a la utilització dels recursos que ens dóna aquesta *mare terra*; i aquesta mala utilització, unida a la pressa per implantar els avenços tecnològics i a l'obtenció ràpida de beneficis econòmics, dóna com a resultat que el mal que li estem produint, si no el parem a temps, podria posar fi a tots els éssers vius, inclosos nosaltres.

Els senyals que estem rebent són clars; els animals estan emmalaltint, tenim el forat a la capa d'ozó, l'augment del CO₂ a l'atmosfera, la contaminació dels rius, les pluges àcides, la perillositat dels raigs del sol, la radioactivitat en augment, i un llarg etcètera que segur que els altres ponents, en la seva condició de tècnics, poden explicar molt millor que jo.

El cas d'Andorra és el reflex del que passa a tot arreu; aquí tenim la nostra pròpia pol·lució i la que ens arriba dels altres països més industrialitzats que nosaltres.

El patrimoni natural que tenim ens l'estem menjant construint cada cop més amunt de les muntanyes, els animals cada cop es troben més traves per desenvolupar-se i són més difícils de veure en llibertat.

Una casa per aquí, un funicular per allà, un túnel per allí, a més de les pistes d'esquí... Estem canviant els arbres per pilones, antenes, torres de llum, senyals de trànsit i pancartes d'anuncis, sense oblidar les xemeneies fumejant del cremador de la Comella i les infinites calefaccions que a l'hivern posem en marxa; si seguim així, algun dia haurem de fer els arbres i els animals de plàstic perquè els nens puguin saber com eren. A tot això cal sumar-hi que ens estem tornant uns grans productors de deixalles. Estic segur que els nostres avis no en generaven ni una quarta part de les que generem nosaltres!

Llavors les hem de cremar; el fum tòxic va a l'aire i, o bé el respirem, o la pluja s'encarrega d'escampar-ho tot per conreus i animals que després ens mengem. D'aquesta manera tan beneïta tanquem el cicle i acaba en els nostres pulmons, estómac, fetge, etcètera.

El reciclatge que es fa encara és del tot insuficient. Cal canviar la mentalitat a l'hora de consumir, no comprar tants productes envasats en plàstics i aprofitar més la nostra imaginació. Moltes de les coses que es tiren podrien acabar convertides en joguets, obres d'art, mobles i moltes d'altres coses segons l'enginy de cadascú; una prova d'això es la Fira Brossart, en què des de fa quatre anys un grup de creadors es troba per realitzar diferents treballs amb materials que estaven destinats al forn.

Andorra, per la seva condició de petit país tocat per la mà dels déus de l'economia, té a les seves mans la possibilitat d'ésser un exemple per a la resta de països del seu entorn; encara estem a temps de salvar moltes coses, sols cal una acció políticament responsable i posar els recursos necessaris per convertir Andorra en un exemple de responsabilitat envers el medi ambient. Ho tenen a les seves mans i és una obligació ètica i moral que d'ací a unes quantes generacions encara quedin espais naturals; i esperem que el que està passant ara sols sigui un malson produït pel ràpid creixement que, en nom d'un progrés mal entès, hem portat a l'extrem, inconscients del que ens hi juguem. Penso que encara podem fer moltes coses, i si llegim al diccionari què volen dir *ètica* i *estètica*, hi trobarem les claus necessàries per obrir la porta al canvi dels valors actuals.

I ja per acabar, una reflexió.

La natura és sàvia i ordenada, no cal parlar-li d'estètica; ho és!

La natura ens ho dóna tot i encara té molt més per donar-nos.

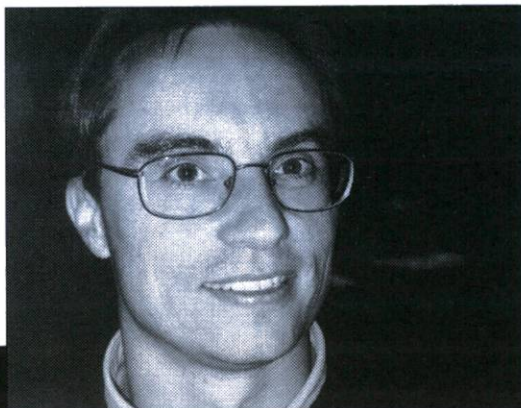
La seva lògica és la paciència, les estacions sempre se succeeixen.

Vist això, per què no tenim més humanitat amb ella?

Faust Campamà i Peleja

*Escultor, vicepresident de l'associació de creatius
La Xarranca i coordinador de Brossart*

Contaminació d'aqüífers per hidrocarburs



Joan Francesc Vidal i Mosser

L'aigua: un recurs escàs

L'aigua és el suport de la vida i és el dissolvent universal. Malgrat ser molt abundant —el 71% de la superfície terrestre es troba coberta per oceans i mars—, és difícilment accessible i mobilitzable per l'home.

La major part de l'aigua disponible (un 97%) és aigua salada i únicament el 3% correspon a aigua dolça. D'aquesta, un 79% es troba retinguda en els casquets polars, un 20% correspon a aigües subterrànies profundes i a humitat del terreny i només un 1% és aigua superficial. D'aquesta última, un 52% correspon a llacs, un 1% a rius i un 38% es troba retinguda en el terreny i aqüífers, mentre que la resta es troba com a humitat ambiental o incorporada en els organismes vius. Per tant, l'aigua disponible per al consum humà representa només un 0,03% de tota l'aigua de la terra.

Aquest recurs, renovable però limitat, es troba repartit de manera molt irregular. Un 16% de tot l'escolament superficial mundial correspon a la conca amazònica. A l'Àfrica, la conca del Congo concentra 1/3 de tot el cabal del continent. En el costat oposat, un 40% de la superfície terrestre correspon a zones àrides i semiàrides, que recullen només el 2% de l'escolament mundial.

El major consum d'aigua dolça correspon a l'agricultura (70%), seguit del consum industrial (20%) i del domèstic (10%). L'augment de la demanda és conseqüència del desenvolupament demogràfic i de l'increment del nivell de vida de la població. Actualment, la dotació mitjana de consum d'aigua per persona i dia és de 250–300 litres en els països desenvolupats.

Al Principat d'Andorra el consum majoritari de l'aigua és degut a la fabricació de neu artificial i a l'ús domèstic-turístic. Els punts d'abastament solen ser fonts situades lluny dels nuclis habitats i captacions sobre rius i torrents, amb una bona qualitat de l'aigua que en permet la potabilització amb instal·lacions senzi-

lles. Malgrat ser un recurs abundant, l'augment del consum d'aigua pot crear a mitjà termini una sobreexplotació dels punts de subministrament actuals, i és necessari disposar de nous recursos com les aigües subterrànies, poc explotades fins avui. Aquesta infrautilització de les aigües subterrànies ha estat la causa que les administracions no gestionessin aquest recurs, fet que ha comportat una manca de protecció legal dels aqüífers.

És important recordar que els nuclis de població més importants, Andorra la Vella i Escaldes-Engordany, es troben situats en el fons de vall i sobre un aqüífer que podria abastar part de la població.

El terreny i l'aigua

La infiltració de l'aigua en el terreny es realitza a través dels buits existents, que tenen mides, formes i connexions variables en funció de les litologies i els processos que les han afectat (meteorització, metamorfisme, deformació...). S'anomenen pors intersticials als buits existents entre grans minerals quan el terreny es troba format per materials solts no consolidats. En roques, els buits apareixen per fracturació de la roca (falles i diàclasis) o per dissolució, i donen lloc a canals i cavitats (carst).

La facilitat amb què l'aigua es transmet en el terreny és una propietat que s'anomena permeabilitat. El grau de permeabilitat dependrà, entre d'altres factors, que la porositat es trobi interconnectada entre si. Una roca molt porosa pot no ser permeable pel fet que els buits es troben tancats. Els aqüífers es poden classificar de la següent manera:

Permeabilitat (m/dia)	10^{-6}	10^{-5}	10^{-4}	10^{-3}	10^{-2}	10^{-1}	1	10	10^2	10^3	10^4
Calificació	Impermeables		Poc permeables		Quelcom permeables		Permeables		Molt permeables		
Tipus d'aqüífer	Aqüiclud		Aqüítard		Aqüífer pobre		Regular a Bo		Excel·lent		
Tipus de materials	Argila compacta Pissarra Granit		Llim sorrenc Llim Argila limosa		Sorra fina Sorra llimosa Clacària fracturada		Sorra neta Grava i sorra Sorra fina		Grava neta		

Fent una aproximació al significat del concepte de permeabilitat i com a ordre de magnitud, es podria considerar que el temps que trigaria el flux a travessar una secció determinada de terreny de llims sorrenc seria d'un any. Si es tractés d'un terreny rocós fracturat seria d'entre tres i sis mesos i si fos calcari càrstic seria d'una a trenta hores.

Els aqüífers tipus que es poden trobar a Andorra són:

- Materials solts no consolidats: d'origen divers (fluvial, torrencial, col·luvial, morrènic, glaciolluvial...); solen tenir una bona porositat. Donen lloc a aqüífers amb bona permeabilitat i de fàcil recàrrega.

- Roques sedimentàries consolidades: les calcàries amb processos de dis-

solució (carst); donen lloc a aqüífers amb bona permeabilitat i fàcil recàrrega. Els gresos i conglomerats presents al Principat solen trobar-se cimentats, amb la qual cosa gairebé no disposen de porositat.

– Roques ígnies i metamòrfiques: la permeabilitat, molt baixa, es presenta en les zones alterades superficialment i en les zones molt fracturades amb falles i diàclasis. La major part del territori andorrà presenta un substrat rocós metamòrfic o igni.

En els aqüífers es diferencia un nivell saturat, submergit en permanència, i un nivell no saturat on els porus es troben omplerts amb aire. Entre les dues zones hi ha una zona de transició, afectada per les oscil·lacions del nivell freàtic.

Comportament dels contaminants en el sòl

Quan un contaminant és abocat en el sòl o a poca fondària es desplaça, si el terreny és permeable, en sentit vertical per efecte de la gravetat i lateralment per efecte de la porositat. La velocitat d'infiltració dependrà de la viscositat del producte i de la porositat del terreny.

Els contaminants que s'infiltra en el sòl es troben sotmesos a processos de transformació que en modifiquen la concentració i generen noves substàncies o compostos. Aquests processos tenen un origen fisicoquímic i biològic com a conseqüència de la interacció dels contaminants amb els microorganismes presents en el sòl. Els principals processos fisicoquímics que controlen la concentració dels contaminants són:

- Precipitació i dissolució de sòlids.
- Reaccions àcid-base.
- Formació de complexos.
- Reaccions redox.
- Adsorció.
- Intercanvi iònic.
- Evaporació.

Aquests processos es troben condicionats per la litologia, la composició química, la granulometria, etcètera. En general, els fenòmens d'adsorció es produeixen en presència d'argiles i/o matèria orgànica.

La velocitat de circulació dels fluids contaminats en el terreny és un factor molt important, atès que velocitats lentes permeten un major desenvolupament dels processos fisicoquímics i biològics que actuen sobre els contaminants. Quan les velocitats de circulació de les aigües subterrànies són elevades, com en el cas d'aqüífers càrstics i fractures, aquestes reaccions no tenen lloc i el contaminant es desplaça ràpidament sense gairebé modificacions, entre el punt d'abocament i possibles captacions situades aigües avall.

Hi ha, per tant, un efecte de retenció dels contaminants per part del sòl que permet parlar de la capacitat de depuració del sòl.

Quan el contaminant arriba a l'aqüífer, pot flotar o enfonsar-se en funció de

la seva densitat o bé solubilitzar-se totalment o parcialment a l'aigua.

La descontaminació natural dels aqüífers pot durar decennis, segles o mil·lennis, raó per la qual cal actuar amb mitjans tècnics que rebaixin les concentracions dels contaminants a nivells que garanteixin la seguretat sanitària.

El risc de contaminació per hidrocarburs: una realitat

El transport i emmagatzematge de combustibles són activitats potencialment contaminants dels aqüífers en cas d'accident o fuga.

A Andorra es comptabilitzen uns 280 tancs de combustible soterrats en les estacions de servei i més de 1.000 dipòsits de gasoil de calefacció per a ús privat en edificis, distribuïts per tot el territori andorrà. L'abastament d'aquestes instal·lacions genera diàriament un trànsit elevat de vehicles de transport d'hidrocarburs.

Les estacions de servei es troben sotmeses a reglamentació i a controls periòdics, i és obligatori en les noves instal·lacions que comptin amb dipòsits amb doble paret. Els dipòsits particulars, en canvi, no es troben sotmesos a cap reglament ni control, fet que comporta un risc elevat de contaminació dels aqüífers.

A aquesta situació s'hi afegeix el desconeixement, per part dels propietaris d'aquestes instal·lacions, de la seva responsabilitat civil, de les repercussions sobre la potabilitat de l'aigua i del cost de recuperació dels aqüífers.

El fet que de moment no s'hagin identificat a Andorra aqüífers contaminats amb hidrocarburs és degut al fet que l'abastament públic d'aigua potable es realitza principalment a partir de captacions superficials. En cap cas no significa que no hi hagi o no hagin existit fuites d'instal·lacions.

La presència d'hidrocarburs a l'aigua la fa no potable, i són en molts casos fàcilment detectables per l'olor i el gust.

Causes habituals de contaminació per hidrocarburs

L'origen de la contaminació és molt diversa, i és important recordar que l'aigua té un paper molt important en la corrosió dels dipòsits metàl·lics i canonades i que la proximitat del nivell freàtic és un factor a considerar en el dimensionament de les instal·lacions (resistència de les cisternes, ancoratges...).

Les causes més habituals de contaminació són:

– Fuites d'instal·lacions (dipòsits i canonades) per corrosió dels materials i/o trencament.

- Abocament a pous i fosses sèptiques.
- Soterrament de bidons.
- Abocaments a la xarxa de clavegueram.
- Abocaments directes al sòl o a un riu.

Comportament dels hidrocarburs derivats del petroli en els aqüífers

Els productes derivats del petroli no són homogenis, si no que són una

barreja d'hidrocarburs amb propietats físiques i químiques diferents. El seu comportament en un medi porós no respon al comportament ideal de cada component del producte, sinó que respon a les propietats que la barreja ha adquirit.

Molts d'aquests productes tenen una baixa solubilitat a l'aigua, pel fet que presenten una fracció apolar important.

La solubilitat a l'aigua augmenta amb l'increment de la polaritat de l'hidrocarbur.

El producte no soluble flota o s'enfonsa en funció de la seva densitat. Com passa amb totes les substàncies contaminants, hi ha una interacció amb l'entorn (evaporació, activitat microbiana, processos fisicoquímics...) que modifica la composició i concentració del producte contaminant.

En el cas de les benzines, s'afegeixen additius com l'etanol o el metil terciari butil èter, també anomenat MtBE, per obtenir combustibles oxigenats.

L'MtBE és un compost orgànic volàtil que augmenta l'octanatge de la benzina i substitueix al plom, facilita la seva combustió i redueix les emissions de contaminants. És un compost amb una elevada solubilitat, format per una molècula de mida molt petita que afavoreix la seva migració enfront d'altres compostos de la benzina. Quan es troba dissolt és deu vegades menys volàtil que el benzè, un altre compost de la gasolina, més resistent a la biodegradació i difícilment adsorbible pel sòl. Per aquest motiu, quan hi ha una fuga de gasolina, aquest és el primer compost que es detecta.

Quan els hidrocarburs floten, el gruix de la capa es pot mesurar amb una sonda electrònica, però si el producte és viscos o es troba emulsionat, es produeixen errors de lectura. Generalment, el gruix mesurat és aparent ja que hi ha un fenomen important de capil·laritat que depèn de la granulometria i de la porositat del sòl.

Prevençió de la contaminació per hidrocarburs

La prevençió a curt termini només es pot assolir amb disposicions legals i reglaments que defineixin les responsabilitats i obligacions dels posseïdors d'instal·lacions potencialment contaminants.

La prevençió comporta la necessitat de realitzar inspeccions periòdiques de les instal·lacions, disposar d'elements de seguretat actius i passius (detectors de fuites, protecció catòdica, doble paret), coordinació entre departaments de l'administració...

Cal, a més, portar un registre d'incidències d'aquestes instal·lacions, dels estudis realitzats i dels resultats obtinguts.

Un cas concret...

El 16/09/91 es va produir un atemptat en un oleoducte de Campsa al Baix Llobregat que va comportar la pèrdua de 70.000 kg de producte, dels quals uns 20.000 es van infiltrar. En el moment de l'accident els tècnics van suposar que tot el producte abocat s'havia cremat.

Tres mesos més tard es va identificar el producte en un pou d'abastament municipal situat a 1.000 metres del lloc de l'accident. Com a conseqüència d'aquest fet es va haver de tancar una planta de potabilització que donava servei a un sector de la ciutat de Barcelona.

Els treballs de rehabilitació, d'una durada de tres anys, han tingut un cost d'entre 250 i 300 milions de pessetes. El valor del producte infiltrat era de 10 milions.

El cost dels treballs de recuperació ha estat entre 25 i 30 vegades superior al valor del producte abocat.

Gestió d'un emplaçament contaminat

A partir del moment en què s'ha identificat un incident, cal planificar els treballs d'investigació i de recuperació adaptant-los a cada cas. En general, se segueix el següent ordre de treball:

- a) Reconeixement preliminar.
 - Avaluació històrica i recopilació d'informació.
 - Visita a l'emplaçament i mostreig preliminar.
 - Comparació amb criteris de qualitat del sòl.
 - Avaluació simplificada de risc.
- b) Investigació detallada.
 - Investigació i caracterització detallada.
 - Anàlisi de risc.
- c) Recuperació.
 - Identificació i anàlisi d'alternatives.
 - Proves prèvies (laboratori, pilot, etcètera).
 - Disseny del sistema.
 - Implantació, operació i control.
 - Investigació comprovadora.
 - Pla de control i monitoratge.

Sistemes de descontaminació

A partir del moment en què s'ha caracteritzat correctament el problema, s'analitzen les alternatives de descontaminació. Les tecnologies es troben condicionades pel tipus de contaminant (mineral o orgànic, soluble o no, densitat, degradable, etcètera), les característiques del terreny, principalment permeabilitat i transmissivitat, així com la situació del contaminant (dissolt, en superfície, o a la base de l'aqüífer).

Les tecnologies més habituals són:

- Confinament: es construeixen barreres hidràuliques per evitar la propagació dels contaminants.
- Bombament: es bomba a la vegada l'aigua contaminada i l'hidrocarbur per a la seva recuperació i tractament de l'aigua en instal·lacions situades en superfície.

– Bombament dual aigua-producte: es bomba l'aigua amb l'objecte de crear un con de depressió a la superfície de l'aqüífer que permeti concentrar l'hidrocarbur en gruixos importants, que s'extreu amb una bomba específica.

– *Skimmers*: Si el producte contaminant flota a la superfície, es recupera amb bombes específiques.

– Injecció d'aire per recuperar contaminants volàtils (*venting, stripping, air sparging*).

– Tecnologies biològiques.

Es pot donar el cas de ser necessari combinar diverses tecnologies per realitzar tractaments *in situ* i tractaments a la superfície.

Hi ha una sèrie de millores que faciliten l'extracció del contaminant en combinació amb les tecnologies descrites anteriorment:

– Injecció d'aigua o de vapor calent.

– Injecció de tensioactius.

La recuperació dels aqüífers contaminats per hidrocarburs ha de ser supervisada per l'administració pública ja que la presència d'aquest contaminant pot comportar els següents riscos per a la població:

– Per a la seguretat de les persones i béns, perquè molts productes són inflamables i explosius.

– Per a la salut humana, pel fet que contenen productes tòxics i carcinògens.

– Per al medi ambient, ja que alteren els processos de fotosíntesi dels vegetals, canvien les propietats dels sòls, ataquen microorganismes i tenen, com en el cas de l'home, efectes nocius sobre els animals.

Joan Francesc Vidal i Mosser

Geòleg, màster en enginyeria i gestió del medi ambient i president del Col·legi de Tècnics de Ciències de la Terra

Descontaminació de sòls



Francesc Zamora i Puigcercós

Noves tècniques o tècniques innovadores per a la descontaminació del sòl. Experiències d'utilització a Andorra

La present ponència enumera les principals tècniques de descontaminació i quines són les dificultats d'aplicació tant legals i administratives com científiques i tècniques.

Marc legal

La descontaminació dels sòls contaminats té l'origen en la llei Superfund, aprovada pel Congrés dels EUA l'any 1980, i fa referència a la neteja de llocs amb residus contaminants.

A partir d'aquesta llei es desenvolupa un gran nombre de tractaments segons la tipologia del lloc a descontaminar i del contaminant. L'any 1986, la llei, després de l'aprovació d'esmenes, dóna preferència als tractaments, i és a partir d'aquell any que es desenvolupen tècniques de tractament.

A la resta de països industrialitzats, el principi de "qui contamina paga" desenvolupat en diversos formats ha deixat pas a l'aplicació de tractaments.

No ha estat, però, el marc legal l'únic impulsor ja que, entre d'altres consideracions, la contaminació del sòl no és aparent. A més, cal tenir en compte que el propietari del sòl en molts casos no és el responsable de la contaminació i que en un mateix sòl poden haver conviscut diverses activitats. Així doncs, quan una contaminació es fa aparent, cal saber amb quina activitat pot estar relacionada segons l'ús del sòl.

Cal tenir present que no hi ha una legislació específica per a la descontaminació i que en molts casos no s'estableixen valors d'abocament o descontaminació. Alhora, s'ha de considerar la dispersió de la legislació, ja que hi ha un gran nombre de compostos i substàncies.

Per aquests motius, ens trobem sovint que l'aspecte legal queda en un segon pla i que es posen en funcionament tècniques de descontaminació per a operacions de compravenda, de sanejament o per a l'aplicació d'estàndards de qualitat voluntaris tipus ISO 14000.

Tècniques de tractament innovadores

Anteriorment al desplaçament del marc legal, la descontaminació d'un lloc consistia a traslladar o tapar les terres. El trasllat es feia cap a abocadors que en alguns casos eren incontrolats. Per tant, el que es feia era portar la contaminació d'un lloc a l'altre.

Les tècniques innovadores són mètodes de descontaminació utilitzades en funció de la tipologia del sòl i del contaminant. Es coneixen amb el nom d'*innovadores* ja que tenen una trajectòria curta d'aplicació, no se'n disposa d'excessiva documentació, i no s'apliquen ni de manera generalitzada ni tampoc extensiva. Moltes d'aquestes tècniques estan encara en procés d'estudi o recollida de dades.

Com a conclusió, podríem dir que no es disposa, en la majoria dels casos, de prou informació sobre el cost, el rendiment i l'eficàcia que tenen.

Es tracta, doncs, de tècniques que sovint són úniques per a la descontaminació, o que presenten una alternativa vàlida per a la descontaminació. No obstant això, no són tècniques consagrades pel seu ús habitual.

El fet que siguin alternatives de tractament n'ha disparat l'ús. Segons dades de l'EPA, el 1990 el 40% de les tècniques utilitzades en descontaminació eren innovadores. El 1994, la xifra era del 60%.

PRINCIPALS TÈCNQUES DE TRACTAMENT

Extracció de vapors del sòl: extracció a través de pous d'aspiració. Es recull el contaminant i es tracta posteriorment
Aspersió d'aire: s'injecta aire en el sòl, es formen bombolles que arrosseguen el contaminant fins a la superfície, on es captura amb el sistema d'extracció de vapors
Bioremediació: utilització de microorganismes per a la descomposició dels contaminants
Tractament tèrmic: escalfament a baixes temperatures a fi de vaporitzar contaminants amb punt d'ebullició baix. Es captura el contaminant i es tracta posteriorment
Rentat del terra: rentat amb aigua aprofitant el poder erosiu per arrossegar contaminants. Es fa en terrenys excavats
Deshalogenació química: conversió de contaminants halogenats en altres substàncies menys tòxiques
Extracció de solvents: separació de contaminants orgànics de productes que es trobin en el sòl
Esbandit del sòl: inundació subterrània del sòl amb una dissolució que arrossega contaminants

Font: EPA Guia del ciutadano.

Selecció d'una tècnica de tractament

Per determinar quin tipus d'actuació s'ha de dur a terme, cal, en primer lloc, diagnosticar el tipus de contaminació i elaborar un estudi del lloc a tractar. Moltes vegades cal, per realitzar una actuació, disposar d'un equip de treball, per establir paràmetres d'actuació: hidrològics, químics, biològics, d'enginyeria...

Altres cops, però, es coneix bé l'origen de la contaminació i els components. En aquest cas, el diagnòstic se simplifica; amb tot, per dur a terme les tasques de descontaminació caldrà disposar de l'equip de treball adequat.

Quan s'han conegut o determinat els paràmetres de tractament s'escull la tècnica a emprar.

La tècnica escollida ha de permetre:

- Assegurar l'existència de marges de seguretat en el procés. Evitar contaminacions secundàries i saber què s'ha de fer amb el residu final.

- Caracteritzar adequadament el medi contaminant i receptor i les possibles interaccions entre si.

- Definir les fases de tractament i els requeriments necessaris per a l'aplicació.

- Establir un control del pla, que permeti avaluar-ne l'execució i garantir que s'aconsegueixin els resultats desitjats.

És possible que la tècnica escollida no doni resultats immediats i que sigui necessari anar modulant la tècnica al lloc. Aquest procés alenteix les operacions, i quan es tracta de descontaminar llocs que afectin altres àrees o tercers pot ser que la tècnica no sigui prou satisfactòria. Sempre hi ha la possibilitat de tractar la contaminació *ex situ*.

Un cop definida la tecnologia, cal fer el tractament, que pot ser:

- *Ex situ*: Biopiles. Es construeixen bacs de tractament després de la retirada del material contaminat i l'aportació del material necessari més elements externs. El tractament es fa per estimulació, és a dir, aportació de nutrients per a l'optimització de les soques endògenes (caracteritzades amb anterioritat al laboratori). Es complementa el tractament amb soques exògenes adaptades a la degradació del contaminant. Després del tractament, les terres es porten a un abocador.

- *In situ*: Cal adaptar el medi als requeriments biològics (oxigen...). El tractament es fa igualment amb soques exògenes i endògenes.

L'aplicació d'aquestes tècniques a Andorra

Ecotècnic ha aplicat la bioremediació per descontaminar sòls contaminats amb hidrocarburs.

La bioremediació utilitza microorganismes per transformar o degradar un compost. Es tracta d'un procés en el qual els productes secundaris del procés (aigua, diòxid de carboni i àcids grassos) són generalment reciclats per l'ambient.

Els microorganismes utilitzen el contaminant (hidrocarbur) com a font d'ener-

gia en el medi on hi ha absència d'altres fonts energètiques. Un cop els hidrocarburs es converteixen en el factor limitant pel seu creixement, la població retorna als nivells normals.

Es tracta, doncs, d'un procés biològic, i com a tal cal controlar els paràmetres necessaris perquè el tractament biològic es dugui a terme (pH, temperatura, humitat, oxigen...).

La utilització d'aquesta tècnica ha permès:

- Realitzar el tractament *in situ*.
- Minimitzar els costos de transport i de mobilització de terres.
- Descontaminar àrees importants d'aigua, terra i sediments.

Cal tenir en compte la possibilitat que un producte de biodegradació no sigui més tòxic que l'original. En el cas de les nostres aplicacions, hem controlat que no es produïssin productes més tòxics que l'inicial a través de tests d'ecotoxicitat. Hem arribat a la conclusió que el fet de descontaminar llocs on només hi havia un producte ha facilitat la tasca de la biodegradació. Aquest fet l'han confirmat els tests d'ecotoxicitat efectuats, els quals s'han combinat amb tests biològics IBGN i BMWP de la qualitat de l'aigua del medi receptor.

Francesc Zamora i Puigcercós

Biòleg i gerent d'Ecotècnic

La pol·lució acústica: més enllà de les “alarmes”

Joaquim Juan i Vañó



La pol·lució, entesa com a contaminació del medi, és, en qualsevol de les seves formes (terrestre, aquàtica, atmosfèrica, acústica...), una realitat que ha afectat des de sempre el nostre planeta, ja sigui motivada per atzars naturals, ja sigui causada per l'acció modificadora de l'home sobre el medi. Però el creixement de la pol·lució per l'acció humana fins a assolir nivells perillosos per a la salut pública o agressives per a la qualitat de vida és un fet més recent, que es desenvolupa sobretot a partir de la revolució industrial i que s'acusa especialment a les àrees densament poblades.

Amb molt de gust, l'Associació de Consumidors i Usuaris (ACU) aporta la seva participació en aquesta jornada, ja que els nostres objectius convergeixen en gran part en l'assoliment d'alts nivells de qualitat de vida. I ho fem examinant una forma de pol·lució, l'acústica, de la qual habitualment es parla poc, no perquè no existeixi, sinó perquè la percepció que en tenim sol ser centrada només en episodis puntuals i aparentment deslligats l'un de l'altre. També cal dir que hem triat aquest tema perquè, entre les diverses formes de pol·lució o contaminació ambiental, aquesta és la que ha aportat a l'ACU més queixes per part de ciutadans afectats.

Amb el títol que hem donat a la nostra ponència: *La pol·lució acústica: més enllà de les “alarmes”*, volem significar que el tema de la pol·lució sonora no creiem que s'hagi de circumscriure únicament als episodis que causen en els àmbits familiar o veïnal una *alarma* puntual, com pot ser la instal·lació d'un establiment musical sota casa, el pas de sorolloses motos o algun focus recurrent de gatzara al carrer a altes hores de la nit. Aquests fets, i no solament nocturns, sinó també diürns, com poden ser els enrenous causats per obres privades o públiques, són certament agressius per a la nostra qualitat de vida i molts d'aquests són susceptibles de correccions puntuals. Però, més enllà de les correccions puntuals (més enllà de les *alarmes*), voldríem plantejar la importància

d'aquells elements que contribueixen a la prevenció o la minoració de la pol·lució acústica, i que són els fronts que s'han de potenciar, perquè les *alarmes* arribin a ser mínimes i excepcionals.

Motius com els sorolls nocturns a les discoteques, les alarmes sonores de comerços i vehicles, els sorolls estridents d'algunes obres o les faltes a la convivència entre veïns en la utilització de ràdios i televisors o aparells musicals han estat els aspectes recurrents en les denúncies dels ciutadans que s'han adreçat a la nostra associació. En la majoria dels casos, s'ha demostrat que simplement amb unes actuacions més cíviques de les persones, valoradores del dret a la tranquil·litat dels veïns, es podria evitar una gran part dels conflictes i perjudicis que es produeixen.

Amb això volem remarcar que l'educació cívica de les persones és un factor fonamental per lluitar contra la pol·lució acústica. Com s'esdevé amb totes les qüestions mediambientals, també la preservació d'un medi acústic no pol·luït depèn en primer lloc de la conscienciació i la col·laboració ciutadana i de l'actuació de cada individu, de cada unitat familiar o de cada agent empresarial en un sentit valorador de la convivència. Benvingudes siguin, doncs, totes les campanyes que des de l'administració pública o des de la societat civil, i també a l'escola, es puguin fer en la via d'afavorir un augment de l'educació cívica del conjunt dels ciutadans en aquest aspecte concret de la pol·lució acústica.

Però, també com en totes les qüestions mediambientals, no n'hi ha prou amb les bones intencions envers l'educació ciutadana: cal que des dels poders públics es teixeixin unes polítiques preventives i normatives que assegurin un marc correcte capaç de minimitzar la pol·lució.

Actualment, disposem d'un marc legislatiu sobre aquest tema conformat bàsicament per:

– La llei del Consell General sobre contaminació atmosfèrica i acústica, del 30 de desembre de 1985.

– La llei del Codi de la circulació, del 10 de juny de 1999, que en l'article 196 avalua el soroll màxim que poden emetre els vehicles automòbils.

– El Reglament del control de la contaminació acústica del 2 de maig de 1996, que substitueix un anterior reglament del 26 d'abril de 1995, un any abans, que es va haver de modificar per definir competències i establir la normativa que hauria de regular els locals musicals.

Un primer pas que demana la Constitució als poders públics és l'actualització de les lleis ja aprovades. La llei sobre la contaminació atmosfèrica i acústica del 1985 es pot considerar preconstitucional i hauria d'adaptar-se a les novetats tecnològiques i a les normatives mediambientals més avançades, desplegant una legislació que vetlli per la preservació i la prevenció de la qualitat del medi, tenint en compte explícitament els manaments de la Constitució, que en el camp que ens ocupa són els següents:

– A l'article 30 es reclama a l'Estat que garanteixi el dret a la protecció de la salut de les persones.

– A l'article 31 es reclama també a l'Estat que garanteixi una qualitat de vida digna dins l'àmbit de l'equilibri mediambiental.

– A l'article 32 es proclama el desenvolupament equilibrat de la societat i el benestar general.

– A l'article 33 es proclama el dret de tothom a gaudir d'un habitatge digne.

– I a l'article 35 s'estableix que la llei garantirà i els poders públics defensaran els drets dels consumidors i dels usuaris.

Tenim, doncs, encara, un camí a recórrer, perquè el nostre marc legislatiu i reglamentari s'adigui amb les prescripcions de la Constitució, que configuren un marc de drets i garanties adequat a una societat moderna.

A continuació, voldríem referir-nos a algunes de les mancances concretes que la legislació i els reglaments haurien de preveure en el camp que ens ocupa.

Considerem alarmant que no s'hagi legislat, i sembla que no es preveu fer-ho encara, sobre les garanties que s'han de donar en la construcció d'habitatges pel que fa a aïllaments acústics, ni sobre la producció de sorolls per part d'activitats i aparells. La legislació en aquesta matèria hauria de ser una prioritat, no solament perquè és un imperatiu constitucional i en bé de la ciutadania d'Andorra, sinó perquè el nostre és un país eminentment turístic en el qual la tranquil·litat i la qualitat de vida són actius econòmics reals. Es tracta, doncs, de posar al dia i fer eminentment útil el corpus legislatiu i reglamentari establint autoritzacions prèvies, controls i obligacions, així com estudis i auditories sobre els efectes en el medi ambient, i especialment sobre el medi acústic, de tota mena de projectes constructius, obres i activitats.

També s'hauria de definir clarament, dins el marc de la futura llei del sòl i dels plans urbanístics comunals, els corresponents mapes de zones susceptibles de classificació per tal de protegir la població de fonts de sorolls naturals o antropogènics molestos o perillosos, evitant la construcció d'habitatges en zones d'alta pol·lució acústica o l'autorització d'activitats molestes en zones d'habitatges. Exemples d'actuals disfuncions en aquest sentit són la construcció d'habitatges o d'hotels arran del riu sense que se'ls exigeixi un particular aïllament acústic, la instal·lació de discoteques en els baixos de blocs de pisos o la ubicació de l'heliport de la Massana en una zona habitada.

Un altre front d'actuació en l'àmbit de la reglamentació és trobar solucions per a l'eliminació o l'aminorament de sorolls estridents que en molts casos es poden percebre com a inútils. Tots hem estat algun cop testimonis de l'escàndol produït per l'alarma d'un automòbil que durant uns minuts es dispara sense cap motiu, sense que el propietari hi sigui present ni ningú no hi presti la més mínima atenció, raó per la qual ens hauríem de plantejar la utilitat d'aquests aparells. O, també, hauríem de reflexionar sobre l'oportunitat que en una botiga es dispari l'alarma per qualsevol defecte tècnic o perquè efectivament alguna cosa anormal està succeint; però, fins i tot en aquest darrer cas, el veïnat o els viants poc poden fer-hi, amb la qual cosa es pot pensar que el més lògic seria que l'alarma, en comptes de causar escàndol al carrer, avisés directament el

patró, la policia o l'empresa de seguretat. Aquests són, entre d'altres, alguns exemples de sorolls molestos que marquen el dia a dia del nostre entorn i que amb una reglamentació feta amb imaginació i discernint el que és útil del que no ho és es podrien eliminar.

Dins encara de l'adequació de la reglamentació, voldríem assenyalar una molèstia que pateixen aquelles persones que viuen o s'allotgen arran de la carretera general, que és el pas d'un gran nombre de camions de transport de carburant i formigoneres a altes hores de la nit i a la matinada. El pas d'aquests vehicles a alta velocitat fins i tot dins de nuclis urbans (hem tingut queixes d'Encamp) fa que qualsevol sotrac produït per irregularitats de la calçada o per trapes mal fixades sigui la causa d'enormes sorolls que sobresalten el veïnat en el seu son. La solució seria disposar una limitació específica de la velocitat per a aquest tipus de vehicles, no solament per motius de seguretat viària sinó també per evitar els sorolls, amb l'establiment de sancions importants als transgressors i l'existència de controls adequats.

Un altre apartat en la prevenció de la pol·lució acústica és precisament el dels controls i inspeccions, que són la condició indispensable per assegurar el compliment de les lleis. No ens atreviríem a dir, perquè no ho coneixem, si els controls que es fan actualment a la ITV són suficients per assegurar la moderació en els sorolls produïts pels vehicles, especialment per les motocicletes. Però les recents declaracions del Govern en el sentit que el 30 per cent de les motocicletes del país no es presenta a la ITV i l'observació quotidiana ens porten al convenciment que el control a la via pública és insuficient. No voldríem propugnar de cap manera un Estat policíac de persecució sistemàtica, però sí que creiem que els cossos de circulació, tant de la policia com dels diferents comuns, haurien de tenir les instruccions precises i els instruments adequats per fer complir la llei als conductors insolidaris. De la mateixa manera, i sense sortir dels sorolls produïts per la circulació, s'haurien d'extremar els controls d'aquells elements causants de sorolls innecessaris, com sovint ho són les trapes mal afermades a la calçada, o, quan s'hi fan obres, les planxes de ferro mal col·locades que generen grans sorolls al pas dels vehicles i que tots hem hagut de patir un dia o un altre.

Un altre capítol important relatiu a la prevenció i a la dissuasió és el de les concentracions humanes nocturnes en els entorns d'establiments d'oci. Si el cas extrem del Pas de la Casa ha exasperat més d'una vegada els veïns d'aquella vila, hi ha altres focus, no tan virulents, que també haurien de ser controlats regularment o fins i tot eliminats.

Podríem allargar encara més la relació de factors que contribueixen a la pol·lució acústica al nostre país, però creiem que els exposats ja valen com a exemple entre els més significatius. Afegirem, però, que, perquè l'actuació dels poders públics tant en matèria de legislació i reglamentació com en qüestió de controls i inspeccions sigui eficaç, ha de basar-se en una avaluació aprofundida sobre l'estat de la qüestió. No coneixem que s'hagi fet cap enquesta oficial sobre

sorolls molestos, i creiem que caldria fer-ne, tant als ciutadans residents permanentment a Andorra com als turistes, a fi de conèixer les percepcions i els problemes reals i tenir-los en compte a l'hora d'estatuir-ne les solucions.

El repte plantejat és important i demana que no ens moguem només, com generalment hem anat fent fins ara, per les *alarmes* puntuals, sinó que ens disposem a combatre'n les causes. Només una actuació de tipus general, pensada i estudiada en un marc ampli, pot contribuir no solament a eliminar les *alarmes*, sinó a reduir els nivells generals de pol·lució acústica fora i dins dels edificis, tot procurant una millor qualitat de vida per a tothom. En aquest sentit, una bona eina són les previsions d'actuació del *Subprograma soroll* del Pla Nacional d'Entorn i Salut, que recullen en la seva major part les necessitats que hem descrit fins ara i per a l'acompliment de les quals es fixa un període de dos anys. Però no amagarem tampoc que ens fa patir el fet que, quan aviat es complirà un any d'aquest període de dos, no veiem que les instàncies adients –Govern, Consell General i comuns– hagin fet cap pas per posar fil a l'agulla.

Per acabar, repetirem el que ja dèiem al començament: que en qüestions de preservació ambiental, malgrat que naturalment han d'existir els instruments ordenadors i coercitius adequats, el més important és la sensibilització ciutadana i l'actuació de cada persona, família o empresa en una línia de respecte a la convivència i al civisme més elemental. Un cop més es fa bona aquella premissa que diu: "Pensa globalment i actua localment", i, pel que fa en concret a la pol·lució acústica, aquella dita del Capità Enciam que assegurava que "les petites coses són importants".

Joaquim Juan i Vañó

Comptable i vicepresident de l'Associació de Consumidors i Usuaris d'Andorra (ACU) per la secció d'habitatge

Impacte ambiental d'infraestructures urbanes

Guillem Valdés i Alemany



Parlar d'infraestructures urbanes en el context de les pol·lucions no és gaire fàcil, ja que generalment aquestes no són agents directament contaminants per si mateixes. No obstant això, són el mitjà a partir del qual es vehiculen els agents contaminants, o, més globalment, es modifica i condiona l'entorn immediat on estan ubicades.

Per aquest motiu centraré més aviat la meva intervenció en l'impacte ambiental general produït per una infraestructura urbana, entenent la paraula *pol·lució* en el sentit més ampli, és a dir, l'afectació a l'entorn.

Les infraestructures de serveis responen normalment a certes necessitats, i suscitaven comportaments com a resposta. Aquestes constitueixen una eina que permet organitzar socialment i tècnicament un territori; des d'aquest punt de vista són l'expressió d'una voluntat política i es converteixen sovint, més enllà de la seva funcionalitat, en símbols d'aquesta realitat.

De fet, si bé les infraestructures urbanes són elements al servei de l'estructuració urbanística de la societat, en l'ambició de prestar serveis a la població no es poden oblidar els efectes col·laterals que aquestes comporten des del punt de vista ambiental, amb el perill d'acabar esdevenint més problemàtiques que beneficioses per a la societat i l'entorn.

Es tracta, doncs, de cercar un equilibri basat en la planificació urbanística, entre la prestació del servei per què una infraestructura està projectada, i els efectes indesitjats que es puguin derivar de la seva construcció i/o utilització posterior.

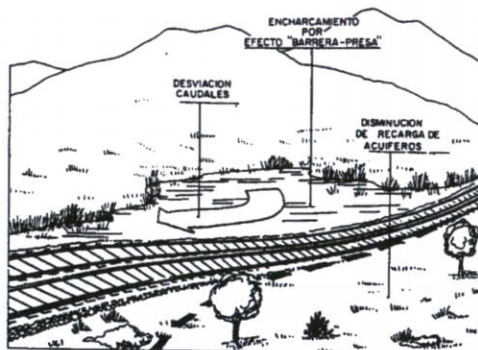
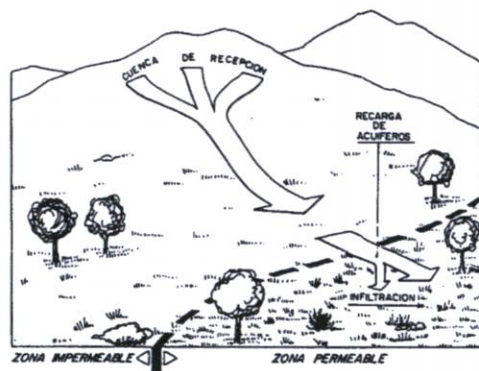
Els impactes d'infraestructures urbanes es poden quantificar, deixant de costat aspectes com la generació de residus, entre d'altres, a partir dels efectes que aquestes causen sobre la població, la fauna, la flora, el terra, l'aire, l'aigua, els

factors climàtics, el paisatge i els béns materials, inclosos el patrimoni historico-artístic i arqueològic. En l'apartat següent provarem de comentar els més corrents.

Afectació al sòl i subsòl

Les infraestructures poden modificar les característiques dels sòls on estan ubicades, actuant sobre els aspectes següents:

- Les característiques mecàniques, per exemple la capacitat portant d'un sòl, poden condicionar el seu ús futur.
- La permeabilitat. Una carretera pot alentar o impedir l'evacuació d'aigües d'escorrentia per vessants naturals i condicionar usos agrícoles, desviar cursos d'aigües superficials o subterranis i assecar els terrenys situats a l'altre costat.
- Els accidents i riscos geològics existents.
- El valor del sòl potencialment utilitzable per l'agricultura.
- La capacitat filtradora dels sòls.
- La hidrologia.



El clima

El clima és un factor que depèn tant de la situació geogràfica com d'algunes condicions locals, com la presència de grans superfícies d'aigua o d'elements de relleu protectors o generadors de perturbacions.

Un bon exemple d'això és el projecte urbanístic del districte de Xangai Lu Zia Sui realitzat per Richard Rogers Partnership, on la disposició de les infraestructures i les volumetries d'edificació projectades s'estableixen mitjançant uns principis generals en què prevalen la penetració de llum natural als carrers i edificis, i s'aprofiten els vents dominants per refrescar i purificar l'aire.



Maqueta del projecte de Lu Zia Sui, per Richard Rogers Partnership.

La vegetació i la fauna

Si les infraestructures tenen un impacte important en l'entorn en modificar-ne sovint l'estat i la forma dels terrenys, sovint impliquen la destrucció total de la vegetació al seu pas.

En alguns casos en què el cost sigui racional, es poden prioritzar en terrenys amb forts desnivells obres de tipus viaducte, amb afectació parcial la vegetació existent, a l'ocupació al cent per cent del terreny amb la construcció de murs de gran altura i replè de terres fins a la rasant del vial.

Malauradament, aquest tipus de solucions no està previst ni en les ordenacions de les administracions locals ni generals a Andorra per a les zones d'edificació. Això és especialment impactant en les zones residencials, sovint en llocs de fort pendent, on les mateixes ordenacions condueixen a la construcció de murs esglaonats fins a la plataforma on es construeixen residències unifamiliars o plurifamiliars, amb la qual cosa se sepulta definitivament el terreny i la vegetació existents, en lloc d'integrar-los amb els edificis.

En el cas de la fauna, es poden crear autèntiques barreres que impedeixen la circulació d'animals. Per tal d'evitar-ho se solen utilitzar passos inferiors per a animals petits i fins i tot bestiar, però aquesta mesura pot ser difícil de dur a terme en vessants amb fort pendent —evidentment és un cas molt usual a Andorra—, i queden els creuaments amb bagulades torrencials com a únics indrets per on la fauna pugui trobar zones de pas més o menys viables.

Adaptació al relleu natural i impacte paisatgístic

El projecte i la construcció d'una infraestructura com a part d'una unitat urbana s'han de realitzar tenint en compte el relleu natural. La millor o pitjor integració d'aquesta incidirà directament en la qualitat de l'entorn, i si es tracta de una zona habitada, en la qualitat de vida de les persones. A partir del projecte de la infraestructura es desprendrà la seva assimilació o oposició a l'entorn, entenent el concepte d'assimilació quan la infraestructura respecta o subratlla de manera estreta les línies de força de l'emplaçament on s'ubica, i el d'oposició quan les línies de força són contràries a les de l'infraestructura.

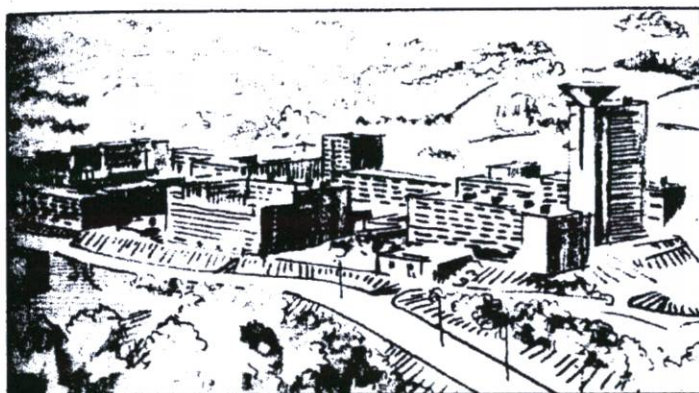
Cal tenir en compte, però, que el principi de l'oposició no és forçosament negatiu, en particular quan ajuda a posar en evidència una construcció emblemàtica.

De tots els aspectes tractats, el de l'impacte paisatgístic és al mateix temps el més difícil de quantificar, a causa de la subjectivitat inevitable a què està sotmès, al fet que és el més visible i, doncs, el més mediàtic.

Les metodologies existents d'avaluació d'aquest tipus d'impacte se solen centrar al voltant dels tres punts següents:

- La visibilitat, o pèrdua de visibilitat des d'un punt o zona determinat.
- La qualitat paisatgística, en l'entorn immediat a una distància de 500 a 700

L'assimilació.



L'oposició.

metres, des d'on s'aprecien les formacions vegetals, la litologia, grans superfícies d'aigua, etcètera.

– La fragilitat del paisatge, és a dir, la capacitat de l'entorn per absorbir els canvis que s'hi produeixen.

Amb tot, l'impacte paisatgístic global no serà el mateix en funció de la freqüentació humana del lloc.

A mesura que el dimensionament de les infraestructures ha anat millorant a efectes pràctics, amb la introducció de noves tècniques, moviments de terres més importants, més exigències de traçat en les vies de comunicació amb radis mínims de corbes i pendents, han augmentat considerablement els possibles efectes que aquestes poden ocasionar sobre el medi ambient.

Per tal d'atenuar aquests efectes hi ha mètodes que ajuden a reduir-los, eliminar-los o compensar-los.

D'uns anys ençà, a Andorra, tots els projectes d'infraestructures redactats pel

M. I. Govern (no tan sistemàticament en les administracions locals) s'acompanyen d'estudis d'impacte ambiental, seguint les tendències existents en els països veïns.

No obstant això, la manca de territori i l'orografia fan que se centrin molts més esforços en la negociació de les permutes o afectacions a terrenys privats que en els aspectes col·laterals que comporten el traçat i dimensionament de les infraestructures urbanes; generalment es manté en l'error conceptual de reparar o minimitzar (quan és possible fer-ho) els aspectes negatius de la realització d'una obra, en lloc de planificar-la directament de la manera com millor s'adapti a l'entorn des d'un punt de vista mediambiental.

Així doncs, els projectes d'infraestructures urbanes se solen desenvolupar a partir d'un traçat prefixat, i els estudis d'impacte ambiental es limiten a ser sovint un inventari dels diferents tipus d'impacte, en no poder-se proposar traçats o solucions alternatives.

Per tant, malgrat que la societat i les administracions estan cada cop més conscienciades de la importància del respecte a l'entorn natural, sobretot en un país com el nostre, ens queda encara molt camí per fer en el sentit que sempre és millor no produir un efecte ambiental no desitjat que establir-ne les mesures correctores escaients, sovint limitades i, evidentment, més costoses.

Guillem Valdés i Alemany

Enginyer civil i d'urbanisme i president del Col·legi d'Enginyers Superiors d'Andorra

Treballs a l'escola reciclant plàstics



Albert Bulbena i Moreu

Parlaré més d'escola i mètodes de treball que de pol·lució, però estareu d'acord que l'educació en termes ecològics es antipol·lució futura.

En els programes escolars actuals s'hi veu creativitat, dinamisme, moltes il·lustracions, bones compaginacions, també grans extensions de continguts teòrics, llargs exercicis, i podria ser que, per economia, norma, ignorància... o tot junt, siguin escasses i per tant escapçades les pràctiques que s'hi fan. Trobo a faltar en tots i cada un dels seus cicles una pràctica de treball autèntica, no com trencaclosques, que només es poden fer d'una manera. Una pràctica engrescadora per a tots, senzilla, àgil, que afecti tots els temes i matèries. En les actuals circumstàncies, penso que no seria gaire difícil encetar un procés per introduir a l'escola tallers tecnicoartístics a temps continuat al llarg del curs. Si es dotés l'escola d'aquestes eines podríem obtenir molt diferents i pràctics resultats en tres dimensions, amb l'objectiu d'assolir concrecions primer en el taller per, posteriorment, interpretar, experimentar i comprovar diferents requeriments i continguts en els més variats temes. La manipulació de materials és un procés en què cada alumne aporta creativitat, cosa que es pot notar fàcilment en els resultats. Els diferents processos a fer per part dels alumnes aniran encaminats a concretar necessitats en una pràctica de tipus laboral, utilitzant una tecnologia senzilla per obrar amb senzills materials, primordialment plàstics. Aquests plàstics de rebuig domèstic que ens interessen no es reciclen, de moment, en les nostres contrades, encara que tinguin el símbol de les fletxes concèntriques ben gravat. Seria interessant, encara que fos en una mesura petita, i amb procediments diferents, que ho comencéssim a fer nosaltres a les escoles.

Reciclar o recuperar vol dir en el nostre cas que podem utilitzar grans quantitats de material sense coacció pel valor, la qual cosa produeix una desinhibició que millora els resultats i augmenta l'autoestima, en ampliar-se el reconeixement d'altres aptituds, fent un procés didàctic més obert.

Aquests tipus de feines que podem fer a resultes de manipular els plàstics a l'escola no responen exactament a un cicle, sinó que és un aprofitament de materials susceptibles de ser reciclats, activitat aquesta que popularment també s'entén per reciclar. Aquesta interpretació es errònia; potser la intentarem corregir.

D'aquestes feines, en una classe taller se'n podrien beneficiar totes les àrees, incloses les lletres, cada cop més arraconades dins dels programes, o las matemàtiques (aritmètica, geometria i trigonometria), tan importants que amenacen d'acaparar el mercat horari escolar.

Per explicar això de les matemàtiques i la llengua, se m'han acudit exemples senzills:

- Quantes botelles tenim sobre la taula?
- Son homogènies en mida? I en qualitat?
- Quantes n'hi ha de plàstic PVC i quantes de PET?
- Quantes tenen la capacitat de 33 centilitres, quantes 75 i 150?

Comprovem amb aigua tintada, encara que sabem que les etiquetes no ens enganyen, les diferents capacitats fent transvasaments. Calibrem una o més botelles amb quantitats del mateix volum marcant-ho amb retoladors, i reomplim amb quantitats que podríem deduir fent operacions amb els volums coneguts dels envasos de què disposem. Segur que encara es poden posar més problemes amb el mateix escenari. Estic segur que es practica en més d'una escola, perquè és un exercici senzill i evident.

Pel que fa a les lletres, a qui de nosaltres no li han explicat contes o lliçons a l'escola des d'un teatre de titelles, encara que sigui improvisat?

A mi mai no m'ho van fer. És clar que si ara anés a maternal potser assistiria a representacions teatrals amb aquestes característiques; és evident, els temps canvien.

Tornant al plàstic, que ens interessa, s'ha de dir que no té res de material noble, però si observem les seves diverses qualitats i propietats ens adonem que és un material de primera.

És immillorable per recuperar-lo amb eficàcia, i ens permet obtenir resultats tant efectius com didàctics. Els plàstics que recollirem en les nostres cases i que ens interessin són de dues classes: el PVC i el PET. Com sabem, són fàcils de diferenciar i a més en treballar-los reaccionen de diferent manera, tant davant de les eines com de les coles. Aquestes veritats diferents enriqueixen l'experimentació. En la indústria es reciclen per separat. És per aquesta qüestió que els retalls que sobrarien als tallers un cop triats es posarien dins de botelles diferents en espera de ser reciclats per l'industrial; intentaríem pol·luir tan poc com fos possible. Se'ns presenten en formes, colors i mides molt variats, en cada un dels dos tipus de compost. Són materials sintètics molt estudiats, que reuneixen altes prestacions a causa de les seves propietats físiques, cosa que ens permet fer treballs fins i tot molt tècnics. Aquesta és una més de les raons per no llançar-los, si més no amb tanta alegria.

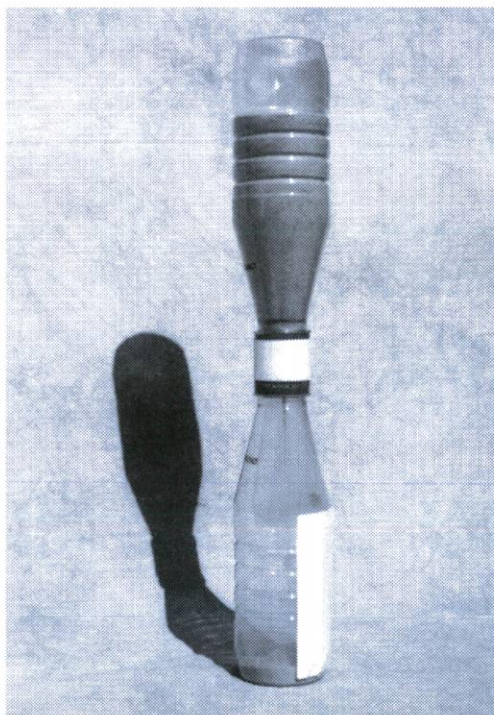
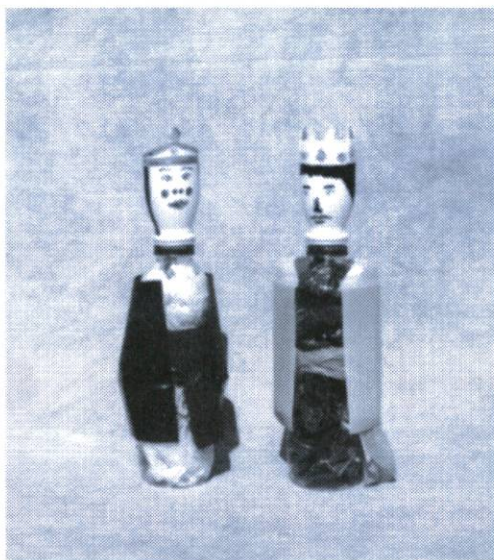
Repassem algunes de les propietats d'aquests polímers. En agafar un d'aquests envasos, qualsevol, el primer que notem és que és molt lleuger i càlid al tacte; això el fa apte i adient per ser manipulat amb gust i sense perill ja per part de nens d'ensenyança maternal.

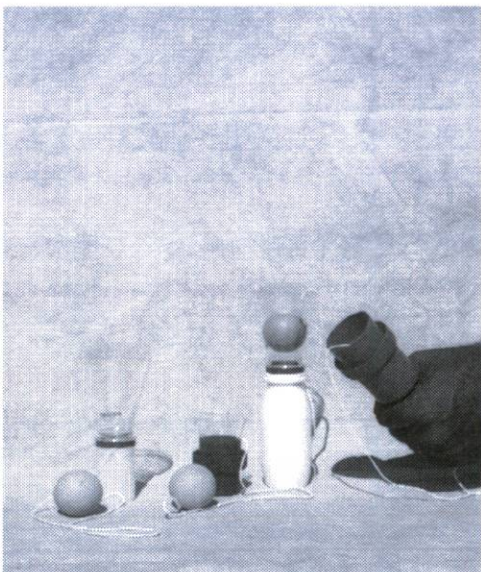
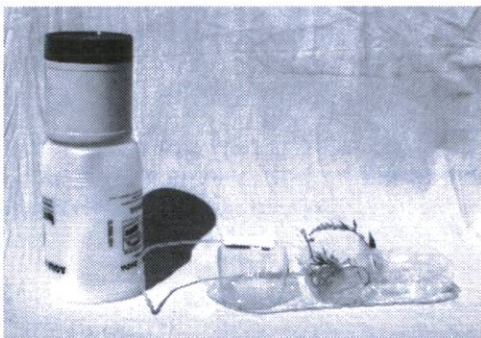
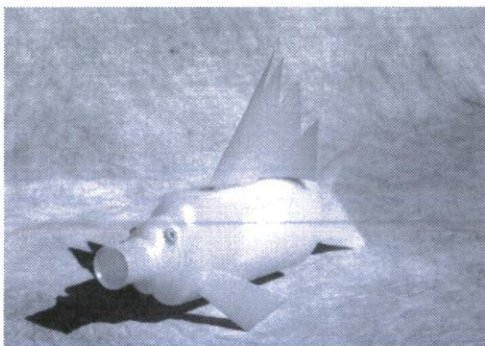
És un material dur resistent però no rígid, és quasi inalterable per agents químics, fàcil de foradar i tallar, i pot recuperar instantàniament la posició inicial després de petites deformacions. És estanc als líquids i a l'aire inclòs a pressions considerables. Encara que es degrada a l'exterior, aquest és un procés lent i del qual no notem els efectes. Tenen moltes formes diferents, cosa que facilita trobar-ne un o uns quants que s'adaptin a les nostres necessitats de cada moment, a voltes tallant-los, a voltes sencers, alhora que enganxant-los. N'hi ha de colors molt variats, normalment brillants, fet que contribueix a fer els acabats vistosos. Els blancs i el transparents són els més abundants.

Els plàstics es poden enganxar, encara que fer-ho de manera neta i correcta vol paciència i el coneixement de senzilles tècniques. Una meravella.

El cartró i la fusta serien, per a nosaltres, matèries primeres accessorïes, de manipulació més fàcil, entre d'altres coses pel poc grossor de les peces que utilitzaríem.

Les eines que s'han de menester per configurar un taller, normalment per compartir entre quatre nens, augmentarien en nombre i qualitat segons van passant els cicles. Des d'un primer nivell són eines senzilles, fetes





per a nens, de fàcil control i exemptes de perill.

Es necessiten aproximadament cinc models d'eines per utilitzar a maternal i de quinze a vint a primera ensenyança, Parlo de models perquè algunes eines serà convenient doblar-les. També és necessari un reduït utilatge, que es construeix senzillament amb caixons de fruita.

Tant les eines com els utilatges i accessoris conformarien el material bàsic d'un taller. Les operacions mecàniques amb eines senzilles no poden ser altra cosa que senzilles; amb aquestes podem mesurar i marcar per aquí, foradar un costat, tallar cap a l'altre, presentar i encolar... Una altra cosa és fer-ho ajustat i polit. Amb la suma d'aquestes operacions principals i d'altres de secundàries, es poden aconseguir resultats molt satisfactoris. Al taller, els accessoris senzills a què abans ens hem referit serien, entre d'altres, tacs de paret, visos, brides, coles, etcètera, que configurarien el material fungible. La resta, la matèria primera, és material gratuït, principalment envasos. El taller es pot instal·lar de manera fixa o pot ser mòbil, ateses les seves petites dimensions.

En els treballs en els diferents tallers es poden aconseguir resultats molt diversos utilitzant les mateixes tècniques, a causa de la varietat de tipus i formes dels diferents materials. Per això no serà difícil trobar un objecte per poder realitzar per il·lustrar qualsevol dels temes o unitats didàctiques.

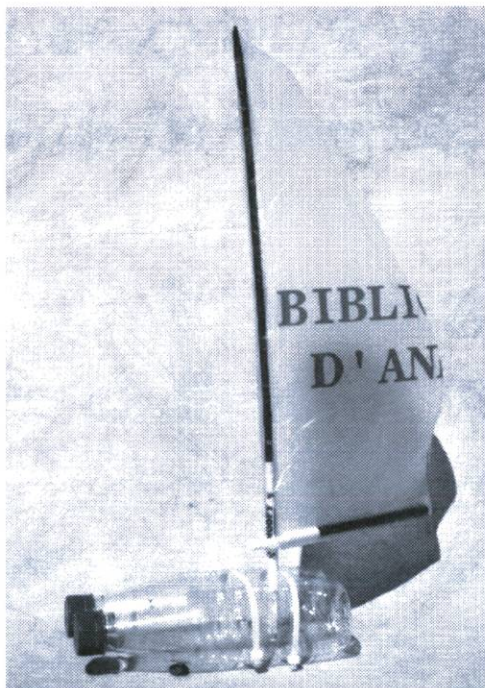
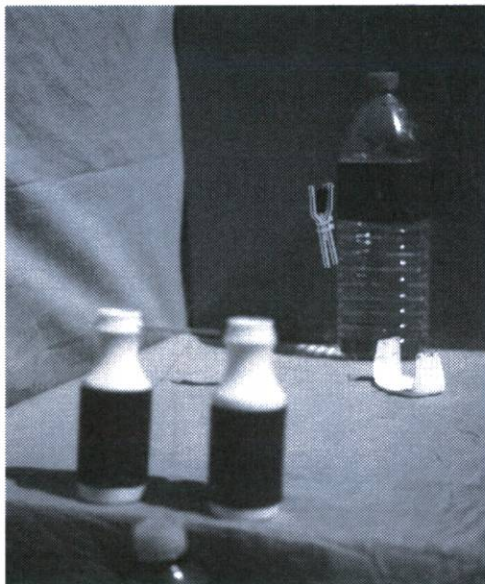
Quant a la qualitat, els treballs, un cop acabats, hauran de complir tres condicions:

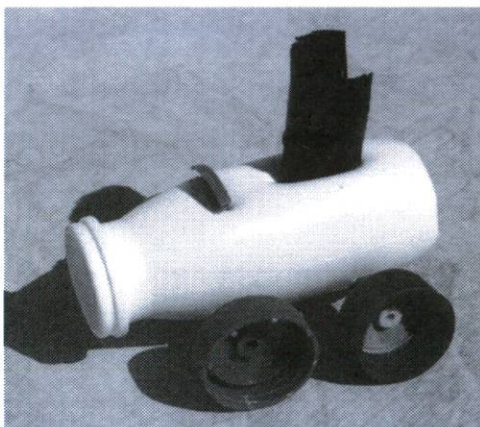
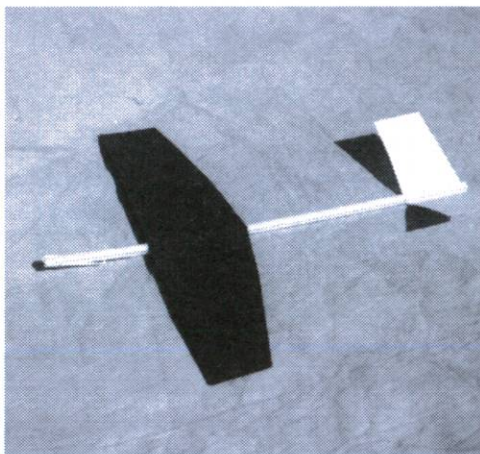
1. Han de ser funcionals, complir la funció per la qual han estat imaginats i fets. En segon lloc, han de ser racionals, amb la utilització dels materials més apropiats, i amb les mides apropiades per ser pràctics i proporcionats. Per últim, han de ser emotius, per satisfer les emocions i els sentits.

Per explicar diferents procediments de taller i la posterior aplicació en diferents treballs, penso que el millor serà exemplificar-ho. Primer, amb un treball d'aspecte artístic, a requeriment d'un tema o unitat didàctica d'educació maternal titulat: *Festes Tradicionals*. Podem escollir com a tema de taller: *Els gegants*.

El treball consistiria a fer reproduccions a petita escala de gegants i capgrossos amb materials portats de casa. Cada alumne hauria de fer un gegant, una geganta o dos capgrossos. Els envasos que fan de base serien tots de la mateixa capacitat, i la resta seria treball lliure sempre que complís les tres condicions que he explicat abans. Una de les possibles accions per fer amb aquests elements didàctics un cop acabats seria fer-los ballar en ordre i lligats amb un fil a un retolador al so d'una música.

2. Un treball d'aspecte tècnic per a maternal titulat *Mitjans de transport*. En aquest cas els objectes didàctics a realitzar poden ser molt diversos, per exemple un vaixell de vela. Per raons d'estabilitat es construiria un catamarà. Els materials de construcció podrien variar poc, per la qual cosa es valoraran les iniciatives individuals que funcionin o decorin l'embarcació. La bandera la pintarien copiant-ne una del codi de navegació, escollida en





una enciclopèdia. En arribar el bon temps se'n provarà l'eficàcia en un riu, en una font o allà on sigui possible.

3. Un treball d'aspecte industrial per al primer cicle amb el títol *Seguretat vial*. Muntarem una cadena de producció. Aquest és un conegut procés industrial que reproduïrem al taller escalonant cada manipulació i assignant-ne una de diferent a cada alumne, amb l'objectiu de fer un cotxet per a cada un d'ells en un temps rècord. Es dibuixarà un circuit a terra amb senyals, i el primer a fer la volta al circuit guanya la partida. Les normes de circulació del joc del circuit són senzilles però estrictes, i tots els participants se les hauran de saber. En saltar-se'n una, l'infractor o infractora serà sancionat amb tirades de menys.

Amb aquestes explicacions parcials vull mostrar com el taller pot ser una eina didàctica nova, diferent, engrescadora, integradora, diversa i, per què no, factible, que ens obriria diferents possibilitats en l'aprenentatge.

Sóc conscient que pot haver-hi dificultats per impulsar una proposta com aquesta i també de possibles motius per no fer-ho, però vull ser optimista, imaginant i fent...

Al meu parer, hi ha motius que justificarien un canvi. Val més un objecte que mil imatges. Bromes a part. El preu de les eines d'un taller i els accessoris és molt baix, i el motiu econòmic no hauria de ser un impediment. El nombre ideal d'alumnes per professor és de deu o dotze; així es contribuiria a desmassificar les aules a partir dels tallers.

En el cas hipotètic que arribés la

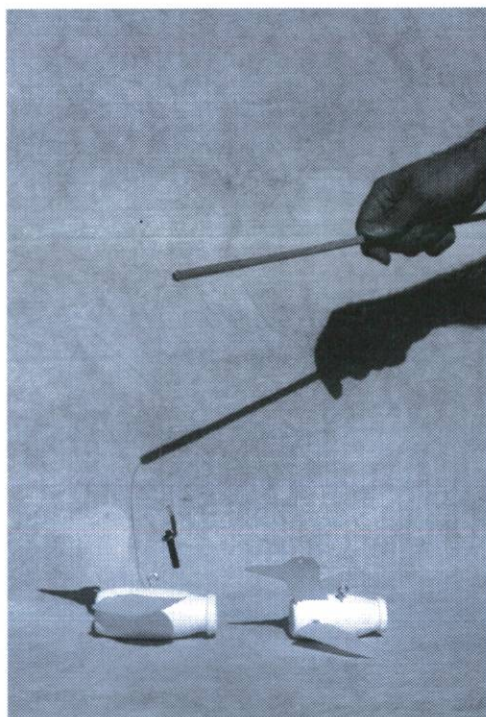
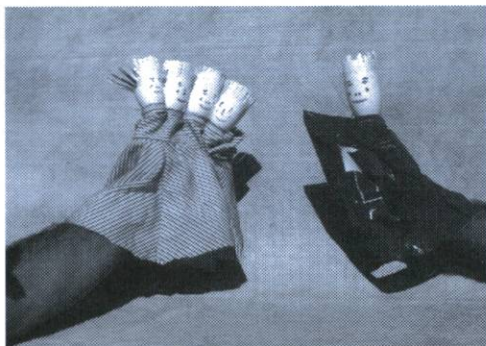
societat del benestar i del creixement sostenible, una escola que prengués en consideració aquestes possibilitats estaria en la cresta de l'ona. Ens ho podríem passar be i aprendre fent coses d'interès per un preu baixíssim, i amb una relació qualitat-preu difícil de millorar. En l'actualitat és molt difícil per als nens i nenes manipular eines i materials amb finalitats constructives. Tenen el temps comprimit, igual que l'espai urbanitzat que els pertoca; el pitjor, però, sembla que és la manca d'hàbits i procediments.

L'escola pot retornar als infants i adolescents la possibilitat d'aprofitar materials domèstics per fer coses que d'una o altra manera redunden en benefici de tots. Seria com recuperar la pràctica d'aquestes activitats ancestrals, l'aprofitament de recursos senzills de l'entorn que en les societats industrials s'ha perdut, en especial per a les nenes i nens. Si això es fes, em refereixo a treballar a l'escola, se substituiria una part del temps destinat a estudis teòrics variats en favor d'estudis amb pràctiques engrescadores.

El treball continuat de taller, en treure de l'oblit certes habilitats i comportaments, potser ajudaria els alumnes a conceptualitzar i valorar sense prejudicis les possibilitats i oportunitats que algunes formacions professionals els podran oferir.

L'interès per l'aprofitament, la recuperació i el reciclatge, amb pràctiques com aquestes, quedaria assolit, potser fins al punt de sentir pena en haver de llançar plàstics a les escombraries.

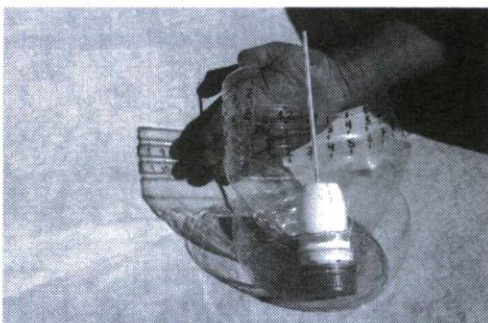
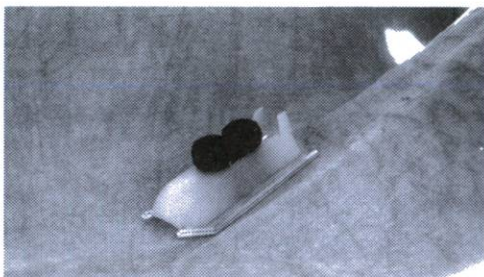
Per finalitzar, voldria que quedés





clar que aquests que proposo no són tallers escolars al servei de la tecnologia com a l'ESO es coneixen. Parlo d'uns tallers de tecnologia quant al mètode, però amb capacitat per operar en molts camps i nodrir-se de l'aprofitament i la recuperació. Totes les matèries de tots els nivells a l'escola obligatòria penso s'han de poder representar d'una o altra manera amb tants mitjans.

Els objectes didàctics, que a la vegada són jocs o joguets, responen en part o totalment a temes d'educació maternal i de primera ensenyança. Han estat fets per atendre la demanda d'un curset de formació per a professors de l'Escola Andorrana a petició d'ells mateixos i a càrrec del ministeri d'Educació, Joventut i Esports. A tots ells, el meu agraïment. D'igual manera, a la Societat Andorrana de Ciències, gràcies per la seva invitació.



Albert Bulbena i Moreu

Professor de plàstica a l'Escola d'Art del Comú d'Andorra la Vella

Salut pública i contaminació



Margarida Coll i Armangué

Punts a tractar

Salut pública.

Epidemiologia.

Determinants de la salut.

El medi ambient com a determinant de la salut.

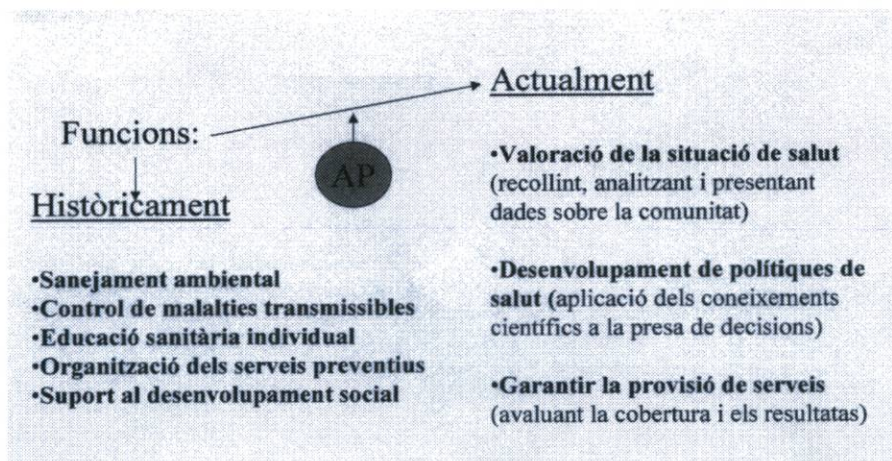
Forces que interactuen *medi ambient-salut*.

Epidemiologia ambiental.

Algunes dades específiques sobre l'impacte del medi ambient en la salut.

Salut pública?

L'abordatge dels problemes de salut des d'una perspectiva de la població.

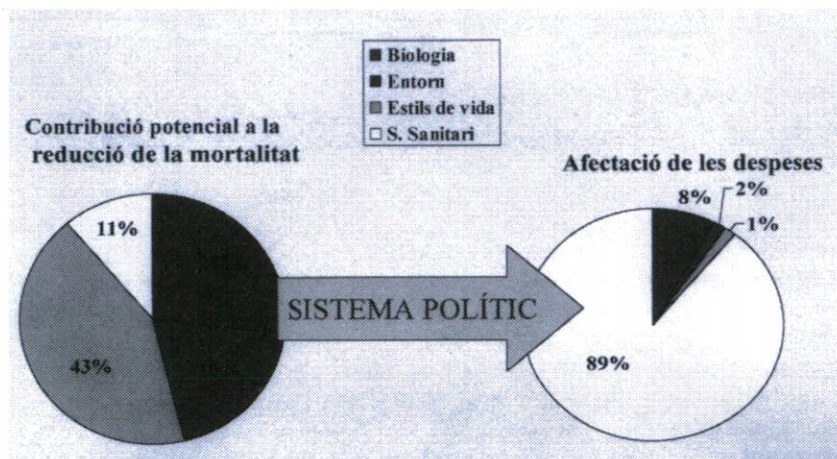


Epidemiologia?

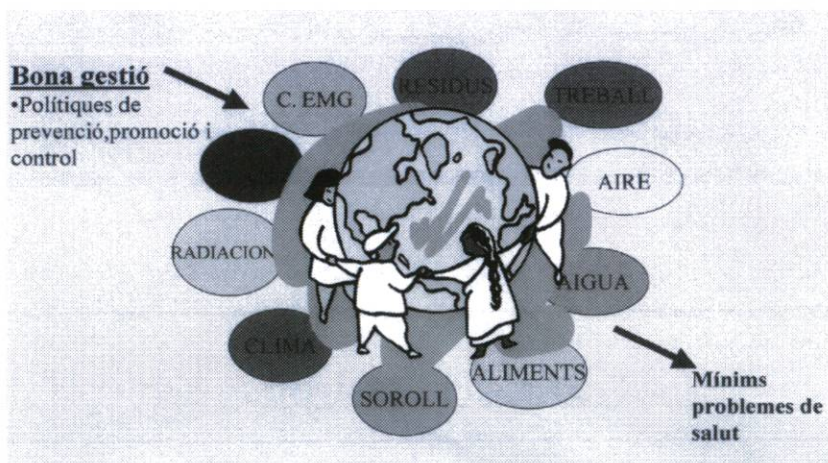
Disciplina científica que pretén augmentar el coneixement sobre la salut i la malaltia i una pràctica professional que utilitza aquest coneixement per contribuir a la solució dels problemes de salut d'una comunitat.

L'interès de l'epidemiologia és l'estudi del procés salut \leftrightarrow malaltia en la població i dels seus determinants.

Els determinants de la salut. Font: Dever GEA.



Amenaces ambientals?



Forces a la porta del darrere

Malgrat que es puguin identificar i descriure els perills per a la salut, la relació entre el medi ambient i la salut és altament complexa. Cada amenaça està associada a una gran varietat de factors –polítics, socials, econòmics...– que actuen des de la porta del darrere i que compliquen l'anàlisi i fan difícil avaluar la seva incidència i el seu impacte en la salut en una comunitat i en un moment donat.

- Demografia i mobilitat de les poblacions.
- Urbanització.
- Pobresa i inequitat.
- Ciència i tecnologia.
- Els patrons de consum.
- Desenvolupament econòmic.

Quins perills?

Els perills per a la salut que comporta una mala gestió del medi són nombrosos.

Es divideixen en:

- Perills tradicionals: lligats a la manca de desenvolupament.
 - Inaccessibilitat a una aigua de consum segura.
 - Deficiències de la higiene domèstica i de l'entorn.
 - Pol·lució domèstica.
 - Mala gestió dels residus sòlids.
- Perills moderns: associats a un desenvolupament insostenible.
 - Contaminació de l'aigua en àrees molt poblades.
 - Contaminació atmosfèrica (indústria, calefacció i vehicles).
 - Canvis climàtics.
 - Contaminació lligada a les noves tecnologies (incloent-hi els aliments).

Epidemiologia ambiental

L'epidemiologia ambiental estudia els factors del medi ambient que determinen problemes de salut i proporciona informació per a la prevenció.

Limitacions:

- Associacions febles entre factor i malaltia.
- Dificultats de mesurar l'exposició.
- Interaccions (exposició a múltiples factors de risc).
- Dificultat d'extrapolar.
- Les poblacions humanes són molt heterogènies.
- Factor de susceptibilitat.
- Latència (temps d'indicció empíric).

Algunes dades:

Malgrat les dificultats que comporta l'estudi (evidència científica) de les relacions entre la mala gestió del medi ambient i els problemes de salut, s'estima que:



- El 70% de totes les causes de mortalitat estan, més o menys, relacionades amb factors ambientals.
- Del 4 al 10% de totes les causes de mortalitat estan relacionades amb factors ocupacionals.
- Sense contaminació de l'aigua i de l'aire s'evitarien un 10% dels càncers de pulmó i d'un 20 a un 30% dels càncers de bufeta.
- Un 2% del total de càncers estan provocats per radia-

cions ionitzants.

Què cal fer?

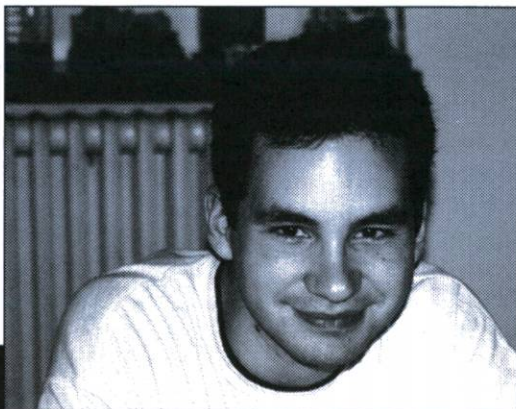
Invertir en salut: polítiques de prevenció i promoció tant en el sector públic com en el privat.

Margarida Coll i Armangué

Metge generalista, màster en salut pública i cap del servei d'informació i estudis del ministeri de Salut i Benestar

Problemàtica general de les pol·lucions a Andorra: una visió des de l'ADN

Jordi Palau i Puigvert



0. Presentació

Aquesta comunicació s'emmarca en les Sisenes Jornades de la SAC (Andorra la Vella, 18 de novembre de 2000), que porten per tema: *Pol·lucions... Solucions?*, i pretén oferir una visió sintètica dels plantejaments de l'Associació per a la Defensa de la Natura (ADN) amb relació al tema, molt ampli, de la contaminació del medi. Convé aclarir, des d'un punt de vista terminològic, que els anglosaxons distingeixen entre dos termes que aquí sovint utilitzem de manera indistinta: *pollution*, que es refereix a la introducció de substàncies alienes al medi, i *contamination*, que s'utilitza quan aquestes substàncies provoquen uns efectes perjudicials. Feta aquesta puntualització, en aquesta comunicació ens referirem bàsicament al segon d'aquests conceptes.

1. Problemàtica general d'Andorra

Andorra, malgrat ser un país de muntanya situat al bell mig dels Pirineus, ha patit un procés de creixement econòmic que, en matèria de contaminació, ha portat el país a una situació més propera a la que podem trobar, salvant les distàncies, en una gran aglomeració urbana (per exemple Barcelona), que a la d'una comarca de muntanya físicament similar a Andorra com podria ser el Pallars Sobirà. L'elevada densitat de població, unida a l'elevat consum de recursos i la important generació de residus típics d'una societat occidental, comporten la introducció en el medi d'elements molt diversos que en modifiquen les característiques, sovint amb conseqüències negatives. Això pot repercutir de manera molt negativa en la imatge que els turistes s'emporten del nostre país, però en qualsevol cas els primers perjudicats en som els seus habitants.

Abans de passar als comentaris específics per a cada tipus de contaminació, sembla interessant plantejar alguns aspectes bàsics de la problemàtica general de la contaminació a Andorra:

– Manca d'informació o documentació de qualitat referent als aspectes quantitius de cada tipus de contaminació (de vegades es disposa d'informació més o menys completa, però en altres simplement no hi ha cap dada).

– Buit legal total o parcial: en alguns casos la legislació és inexistent i en d'altres està molt desfasada o és incompleta. També es troba a faltar un marc legislatiu global, una llei general del medi ambient que estableixi els principis i els instruments bàsics per millorar la situació (per exemple principis com “qui contamina paga” o instruments com les ecotaxes).

– Absència d'un procés global de planificació a l'hora d'afrontar cada problemàtica concreta amb visió de conjunt i perspectiva de futur, amb l'excepció de la contaminació aquàtica, que disposa d'un pla específic (Pla de sanejament). No obstant això, l'elaboració del Pla d'acció nacional entorn i salut (Govern d'Andorra, 1999) ha permès resoldre, tot i que de manera molt parcial, aquesta problemàtica.

– Baixa sensibilitat social pels problemes mediambientals i, en conseqüència, poca experiència i interès dels poders públics per la resolució d'aquesta problemàtica (això ha començat a canviar gradualment durant els darrers anys).

– Escassa participació i poca implicació de la societat en la resolució efectiva dels problemes ambientals.

2. Diferents tipus de contaminacions... i de solucions?

No és la finalitat de la present comunicació la realització d'una anàlisi detallada de cada tipus de contaminació a Andorra, i més tenint en compte que diferents ponents d'aquesta Jornada tractaran la major part de casos de manera temàtica, sinó que pretenem fer una breu revisió de l'estat de la qüestió en cada cas i de les principals propostes de l'ADN, com a base per a una posterior avaluació global de la problemàtica. Així doncs, ens limitarem a comentar els aspectes més rellevants, al nostre entendre, de cada tipus de contaminació.

2.1. Contaminació aquàtica

Es refereix a la pèrdua de qualitat de les aigües deguda a la introducció de productes químics o altres substàncies que comportin conseqüències negatives per al medi aquàtic. La contaminació de les aigües és un dels problemes ambientals clàssics del nostre país (vegeu, per exemple, González Cabré, 1979), i s'ha popularitzat força per la pressió exercida des dels estats veïns, que veïen com les aigües fortament contaminades del Gran Valira i de l'Arièja s'integraven en la seva xarxa hidrològica sense que s'efectués cap tipus de tractament en el seu país d'origen. Fruit en part d'aquesta pressió, així com d'una major sensibilitat ambiental en l'administració, es va aprovar l'any 1996 el Pla de sanejament d'Andorra, així com el Reglament de control de les aigües residuals i de protecció de les aigües superficials, que venia a desenvolupar, després d'onze anys (!), la Llei de policia i protecció de les aigües de 31 de juliol de 1985'. Els instruments que acabem d'esmentar, conjuntament amb el Panes

(Govern d'Andorra, 1999), han suposat un plantejament totalment nou en la resolució d'un problema de contaminació a Andorra, basat en un diagnòstic exhaustiu de la situació, i en la planificació integrada de les actuacions a emprendre per assolir uns determinats objectius de qualitat.

Tant el diagnòstic com la previsió d'actuacions proposats pel Pla de sanejament i el Panes són prou vàlids, en la nostra opinió, per resoldre els aspectes essencials lligats a la contaminació de les aigües d'Andorra. El que cal ara és exigir la seva aplicació estricta, que sembla que a grans trets va per bon camí, sobretot en el cas del Pla de sanejament. Els aspectes de la política hidrològica més descuidats per aquests plans, com l'establiment de cabals ecològics o d'un domini públic hidràulic en els marges dels rius, no es poden considerar contaminació aquàtica (tot i que influeixen en la qualitat de les aigües d'un riu) i queden fora dels objectius d'aquesta comunicació, mentre que el problema de les canalitzacions l'inclourem en l'apartat 2.6 (*Contaminació visual*). No obstant això, cal dir que la creació d'un organisme nacional de l'aigua, prevista pel Panes, pot ser una molt bona eina per resoldre aquests altres problemes, sobretot si se'l dota de les competències adequades.

2.2. Contaminació edàfica

Es refereix a la degradació del sòl deguda a la introducció de substàncies alienes que n'alteren la composició i el potencial d'ús. Els principals factors que donen lloc a la contaminació dels sòls a Andorra són els abocaments de diversos tipus de deixalles de manera més o menys incontrolada (runa, cendres del forn incinerador, residus tòxics, residus sòlids urbans, restes agrícoles, etcètera) i l'ús de fertilitzants i plaguicides en l'agricultura. Recentment també s'ha citat la compactació per neu trepitjada (Boada i Fernández, 2000), que es produiria a les estacions d'esquí. Si bé fa uns anys es van dur a terme algunes actuacions relatives als abocadors de runa per part d'Apapma, el problema de la contaminació del sòl per substàncies químiques roman poc estudiat, i es desconeix per exemple si els abocadors de cendres produeixen lixiviats que puguin arribar als rius (hom suposa habitualment que sí), o quins són els punts negres per excés de determinats contaminants químics en el sòl. Recentment el ministeri d'Agricultura i Medi Ambient ha començat a resoldre el problema dels abocadors de cendres del forn incinerador (Juberri i Maià), ja que tot i ser una competència comunal la situació és crítica.

Les principals actuacions que proposem en aquest àmbit són:

a) Millorar la informació relativa a la contaminació del sòl per productes químics, analitzant també els possibles efectes derivats dels abocadors de cendres del forn incinerador.

b) Desenvolupar legislació específica referent a la contaminació dels sòls, i assegurar sobretot la seva adaptació a la legislació de la Unió Europea.

c) Analitzar els possibles problemes de contaminació derivats de l'ús de productes químics en l'agricultura (fertilitzants i plaguicides).

d) Estudiar el problema de la compactació per neu trepitjada en les estacions d'esquí.

e) Elaborar un mapa d'emplaçaments contaminats per elevades concentracions de residus tòxics. Aquest mapa s'hauria de sumar a la cartografia de zones de risc ja prevista pel Panes en els objectius específics 2.2 i 2.3 del subprograma *Residus tòxics* (Govern d'Andorra, 1999).

f) Aplicar tècniques de descontaminació i restauració de sòls en els emplaçaments definits en l'apartat anterior.

g) Restaurar i clausurar progressivament els abocadors de cendres del forn incinerador, preveient una alternativa viable per a aquests residus.

h) Aprovar i desenvolupar el Pla nacional de residus, i assegurar que permeti eliminar l'abocament incontrolat de qualsevol tipus de deixalla sobre el medi.

2.3. Contaminació atmosfèrica

Es refereix a la pèrdua de qualitat de l'aire com a conseqüència de l'emissió a l'atmosfera de substàncies contaminants (gasos o partícules). Calvó *et al.* (1999) han realitzat una anàlisi detallada de la situació actual sobre la base dels coneixements existents sobre la matèria (constatant diversos buits d'informació importants), i han arribat a algunes conclusions interessants:

– No hi ha una xarxa adequada per al seguiment dels contaminants en immissió.

– Les emissions provenen bàsicament del trànsit viari, molt nombrós, i de l'ús de fuel domèstic per a la calefacció, problema especialment important a l'hivern.

– Altres fonts d'emissió són el forn incinerador de la Comella, les cremes industrials i les cremes de restes agrícoles.

Les mesures desitjables estan molt ben detallades en el Panes (Govern d'Andorra, 1999), de manera que no les repetirem; només cal animar l'administració perquè les apliqui amb la màxima celeritat possible. Sí que cal afegir l'interès d'incloure l'avaluació de l'impacte de la contaminació atmosfèrica en la vegetació (boscos i espècies vegetals sensibles), com un apartat més en el subprograma *Mesurament i control de la contaminació atmosfèrica*, mentre que en el subprograma *Mesures de reducció de la contaminació de l'aire* caldria afegir-hi la necessitat de minimitzar urgentment les emissions produïdes pel forn incinerador de la Comella.

2.4. Contaminació acústica

Es refereix a l'excés de soroll d'origen antròpic i a les molèsties i danys físics o psíquics que pot produir en les persones. Segons l'enquesta nacional de salut del 1997, una tercera part de la població d'Andorra es queixa de problemes relacionats amb un excés de soroll, que es produeix especialment en les circumstàncies següents: realització d'obres al carrer, trànsit viari, locals nocturns i bars musicals, indústries i tallers, veïns i els rius propers als habitatges (Calvó *et al.*, 1999). Hem de pensar que igual que els habitants d'Andorra, els turistes

que ens visiten també deuen patir l'excés de soroll en una proporció similar, amb la consegüent pèrdua de qualitat en la imatge turística d'Andorra. Es constata també que els nivells sonors màxims admissibles fixats pel Reglament de control de la contaminació acústica se superen en nombroses ocasions, i que hi ha un dèficit en la inspecció necessària per fer complir aquest reglament: segons Calvó *et al.* (1999), l'any 1999 només s'havien inspeccionat 21 dels 890 establiments censats com bars, *snacks*, discoteques i *pubs*. El principal punt negre, segons sembla, és el nucli urbà d'Andorra la Vella i Escaldes-Engordany, seguit del nucli del Pas de la Casa.

Les principals actuacions en aquest àmbit haurien de preveure:

a) Elaborar el mapa sònic d'Andorra (ja previst pel Panes) com a base per a la detecció de punts negres d'actuació prioritària, així com establir una xarxa permanent de mesuraments del soroll.

b) Desenvolupar una reglamentació específica en matèria d'aïllament acústic d'edificacions, així com de la resta de normes legals proposades en el subprograma *Soroll del Panes*.

c) Millorar i intensificar les tasques d'inspecció derivades del Reglament de control de la contaminació acústica.

d) Aprofitar la nova Llei general d'ordenació del territori i urbanisme per reubicar les activitats molestes pel soroll a una certa distància de les zones d'habitatges.

e) Fomentar el transport públic interurbà (servei d'autobusos, metro aeri, etcètera) per tal de reduir el volum del trànsit viari, i millorar el control de les emissions sonores dels vehicles (Govern d'Andorra, 1999).

2.5. Contaminació lumínica

Es refereix a la presència excessiva d'il·luminació nocturna en les zones habitades. A Andorra podem destacar diversos problemes concrets: excés d'il·luminació urbana en carrers i nuclis de població en general, il·luminació excessiva lligada a la publicitat, llums làser emesos com a reclam publicitari per locals nocturns, il·luminació de camins poc o gens transitats durant la nit, i instal·lació de focus en barrancs o penya-segats de muntanya (per exemple, Roc del Quer a Canillo). Els problemes més destacables que comporten són la pèrdua de qualitat del paisatge nocturn, especialment de l'ambient de muntanya que es pressuposa en molts indrets d'Andorra (Boada i Fernández, 2000); les molèsties als afeccionats a l'astronomia, que denuncien sovint les dificultats que tenen per trobar llocs foscos en un país de muntanya on la visió nocturna del cel hauria de ser força bona; i les molèsties a la fauna salvatge, aspecte no documentat al nostre país però força probable quan s'observen els llums làser mòbils emesos sobre el bosc des d'alguns locals nocturns, o per la il·luminació de parets rocoses utilitzades per diverses espècies d'ocells per descansar, com passa al Roc del Quer.

Les propostes bàsiques en aquest camp són:

- a) Recopilar informació sobre els llocs més perjudicats per aquest problema (mapa de contaminació lumínica).
- b) Elaborar una normativa que reguli aquest problema.
- c) Prohibir l'emissió de llums làser des de locals nocturns sobre la muntanya (només s'haurien de poder emetre sobre el cel).
- d) Desmantellar la il·luminació que pugui perjudicar la fauna (per exemple, alguns camins, Roc del Quer).
- e) Dissenyar i aplicar plans comunals de supressió de la il·luminació nocturna innecessària.

2.6. Contaminació visual

Es refereix a la introducció d'elements aliens al paisatge tradicional del Principat, de tal manera que en comporten la degradació. Palau i Argelich (1996) ofereixen un llistat orientatiu d'algunes de les zones més impactades visualment, en funció de la tipologia d'aquests impactes, realment variada a Andorra: carreteres i les seves obres complementàries (murs, talussos...), roderes provocades per vehicles circulant fora de pista, abocadors de cendres, abocadors de runes, tallafocs, preses, extraccions d'àrids, conduccions elèctriques aèries, etcètera. Especialment preocupant és l'impacte visual originat pels tres elements següents: urbanització dispersa realitzada fora dels nuclis de poblament tradicional, estacions d'esquí alpí, i canalitzacions de cursos fluvials. Les principals conseqüències d'aquesta clara pèrdua de qualitat del paisatge són per al turisme, si bé tots els habitants del país estem obligats a patir-ne els efectes.

Les propostes bàsiques amb relació a la contaminació visual impliquen:

- a) Evitar nous impactes, per a la qual cosa és absolutament imprescindible elaborar i aplicar rigorosament una legislació moderna i efectiva sobre avaluació d'impacte ambiental (AIA), que tingui molt en compte, entre d'altres aspectes, el factor paisatge.
- b) Minimitzar els impactes actualment existents: això implica elaborar un catàleg d'aquests impactes i dissenyar les mesures correctores més adients (i realistes) per a cada cas.

2.7. Contaminació de la flora i la fauna

Es refereix a la degradació genètica o ecològica de les poblacions de fauna i flora autòctones, originada per la introducció d'espècies o subespècies exòtiques, que no formen part dels ecosistemes propis del país. És un problema molt ben documentat arreu del món, amb nombrosos exemples d'introduccions amb conseqüències catastròfiques (per exemple, el conill a Austràlia), i que mereix la dedicació exclusiva d'un grup de treball específic de la Unió Mundial per a la Conservació (IUCN). No obstant això, a Andorra s'ha treballat poc en el tema, i no disposem pràcticament d'informació sobre les conseqüències ecològiques de les introduccions que s'han efectuat. Entre les espècies introduïdes artificialment podem citar, a tall d'exemple, el mufló (*Ovis ammon*), la marmota (*Marmota mar-*

mota), el faisà (*Phasianus colchicus*), el salmó de font (*Salvelinus fontinalis*), el seneci del Cap (*Senecio inaequidens*) i la budleia (*Buddleja davidii*), mentre que algunes espècies autòctones que han patit (i pateixen encara) la introducció de subspècies o ecotipus exòtics són la llebre (*Lepus europaeus*), la perdiu xerra (*Perdix perdix hispaniensis*), la perdiu roja (*Alectoris rufa*) o la truita de riu (*Salmo trutta fario*).

En aquest cas, les actuacions que proposem comporten:

a) Prohibir la introducció de qualsevol espècie o subspècie exòtica de flora o fauna.

b) Garantir que les repoblacions cinegètiques es realitzen exclusivament amb espècies i varietats autòctones, i només quan els estudis de seguiment de poblacions demostrin que són estrictament necessàries.

c) Realitzar estudis científics sobre els possibles efectes ecològics o socials de la presència dels tàxons exòtics introduïts al país.

d) Avaluar la possibilitat d'eliminar o, com a mínim, d'aturar l'expansió (segons els casos) dels tàxons exòtics ja existents a Andorra.

3. Algunes propostes de futur

Després de realitzar l'anàlisi temàtica anterior, podem plantejar diverses propostes de futur de caire estratègic, que són vàlides per a tots els tipus de contaminació definits, i que actuen alhora a manera de conclusions pràctiques del present treball:

– Millorar la informació existent sobre els diferents tipus de contaminació, les seves intensitats, la cartografia de la seva distribució i els impactes que generen sobre el medi ambient i la salut de les persones.

– Adaptar progressivament la legislació andorrana als nivells establerts per les diferents directives europees, en aquells aspectes coberts per aquestes normes, i generar legislació innovadora en aquells àmbits que no estan coberts per cap directiva (per exemple, contaminació lumínica).

– Completar el desplegament reglamentari de les lleis de policia i protecció de les aigües i de contaminació atmosfèrica i sorolls.

– Aprovar una llei general del medi ambient que estableixi un marc normatiu modern que sigui vàlid per afrontar la resolució de qualsevol problema ambiental.

– Crear legislació moderna en matèria d'avaluació d'impacte ambiental, com a forma preventiva d'evitar, des d'un principi, l'existència de determinades activitats contaminants, o si més no de garantir que s'implanten amb les mesures correctores necessàries.

– Plantejar la resolució de cada gran tipus de contaminació mitjançant un diagnòstic previ i una planificació detallada de les actuacions a desenvolupar, acompanyada d'un calendari concret i una dotació pressupostària adient.

– Realitzar algunes actuacions decidides en determinats sectors o activitats podria tenir un efecte *sinèrgic*, en reduir simultàniament diversos tipus de con-

taminació. És el cas del trànsit viari, que provoca contaminació atmosfèrica i acústica (si som estrictes podríem afegir la lumínica o la visual), o del forn incinerador, que directament o indirectament origina contaminació aquàtica, edàfica, atmosfèrica i, fins i tot, visual (emissió de gasos, abocament de cendres, etcètera).

– Preveure mesures de restauració o descontaminació del medi sempre que sigui possible, triant acuradament els indrets d'actuació prioritària en funció de criteris clars d'interès social.

– Establir fórmules per a la participació de la societat en la presa de decisions i per a la seva implicació en la resolució efectiva dels problemes ambientals.

– Sensibilitzar els diferents col·lectius socials i la població en general sobre el seu paper (individual o col·lectiu) en la minimització dels diferents tipus de contaminació en origen.

Jordi Palau i Puigvert

Enginyer tècnic forestal i membre de l'ADN

Nota

(1) Tot i això, encara queden reglaments pendents per assolir el desplegament total d'aquesta llei.

Bibliografia

Boada M. i Fernández J. (2000). «El medi ambient a Andorra». *Monografies de geografia*, 6. Andorra la Vella: Ministeri d'Educació, Joventut i Esports. Govern d'Andorra. 122 p.

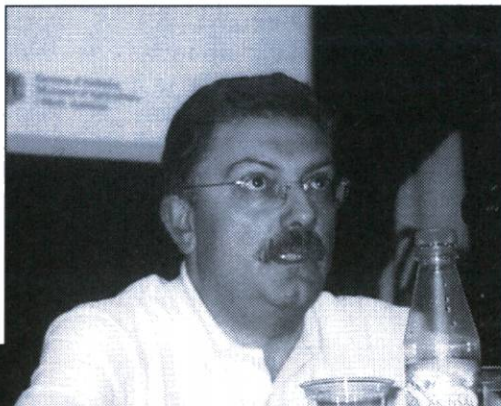
Calvó S., Casals J. M., Moles A. i Vendrell C. [coords.] (1999). *Diagnòstic de la situació sobre l'entorn i la salut al Principat d'Andorra 1995-1997*. Andorra la Vella: Govern d'Andorra. 324 p.

González Cabré J. M. (1979). «Tractament de les aigües». A: Folch R. [coord.] *El patrimoni natural d'Andorra*. Barcelona: Ketres, p. 353-358.

Govern d'Andorra (1999). *Pla d'acció nacional Entorn i Salut (Panes)*. Andorra la Vella: Govern d'Andorra. 255 pp.

Palau J. i Argelich J. (1996). *Natura i ecoturisme a Andorra: una opció de futur*. Andorra la Vella. Crèdit Andorrà. 308 p.

Residus i economia



Gerard Cadena i Turiella

Antecedents

Analitzarem el període comprès entre els anys 1979 i 1999. Si agafem les estadístiques publicades pel Govern, ens adonarem que durant els últims vint anys la mitjana d'autoritzacions de construcció va ser d'uns 200.000 metres quadrats per any, aproximadament, tenint en compte que l'any 1989 va ser d'uns 400.000 i el 1993, a causa de la gran davallada, de només uns 83.000.

Durant aquests vint anys de construcció s'han edificat pel cap baix uns 4.000.000 de metres quadrats. Com ja se sap, en tractar-se d'edificacions noves, el procediment normal és l'excavació de terres o pedra per adequar el solar per a la ubicació del projecte i posterior edificació, fet que suposa un baix percentatge de residus per considerar-se de nova construcció.

Per contra, els eixamples i les modificacions de carreteres comporten un important moviment de terres, a causa de la particularitat orogràfica del nostre país.

La dècada dels vuitanta encara podíem trobar alguns abocadors de terres i runa a Andorra, però aviat es van acabar. Davant d'aquesta dificultat, les empreses van optar per negociar amb particulars de l'Alt Urgell (sovint a demanda dels mateixos) per dipositar les terres en els seus camps malmesos pels aiguats. Altres terres es dipositaven en les pedreres més properes, que, amb una prèvia manipulació (reciclatge), tornen cap a Andorra en forma d'àrids.

La dècada dels noranta la problemàtica s'agreuja a causa del progressiu envelliment de les construccions i per tant augmenta el volum de residus d'obra. Els comuns intenten posar-hi remei però en molts casos, a causa de l'escassetat de terreny, no poden aportar cap solució o, en tot cas, molt minsa.

Davant d'aquesta problemàtica, un grup d'empresaris és convocat per la secretaria de Medi Ambient amb la finalitat de trobar una solució conjunta. Però després de diverses reunions, i a causa del canvi de Govern, s'aturen les nego-

ciacions i fins ara encara no s'han reprès. Per tant, es continua el mateix procediment d'exportació de terres i de residus, amb la particularitat que cada any n'augmenta el volum, amb la qual cosa es fa insostenible per a les comarques veïnes.

El Govern d'Andorra aconsegueix finalment aquest any signar un conveni amb el Govern espanyol per al trasllat de residus. En aquests moments, però, pel fet que una de les clàusules del text diu que s'han de tractar els residus classificats des de l'origen, s'està aplicant l'esmentat conveni de manera parcial, cosa que ha comportat una reducció del trasllat dels mateixos.

Cal, per tant, disposar d'un abocador autoritzat, i en aquests moments només tres empreses andorranes gaudeixen de les autoritzacions corresponents.

Durant aquest any s'hauran transportat uns 500.000 metres cúbics de terres i se n'hauran generat uns 40.000 de runa d'obres, xifres que traduïdes en pesetes poden representar 1.000.000.000 i 250.000.000, respectivament, en les condicions actuals, que comporten les taxes d'exportació de terres i les taxes d'exportació de residus, juntament amb els costos associats.

El procés de millora i reforma d'un edifici es pot valorar entre quinze i trenta anys; tot depèn de la utilització que se'n faci. En el mateix període que hem analitzat a l'inici, veurem que els propers deu anys haurem de renovar la majoria dels habitatges construïts:

- 4.000.000 m² * 75% / 10 anys representa 300.000 m²
- 300.000 m² * 50.000 ptes./m² = 15.000.000.000 ptes.
- 300.000 m² * 100.000 ptes./m² = 30.000.000.000 ptes.

Aquestes xifres són orientatives i aleatòries, amb l'objectiu de fomentar el debat. Totes aquestes renovacions generaran un mínim del 10% del valor total del cost.

En definitiva, doncs, cal que l'administració prengui consciència de la problemàtica que poden generar, en un futur immediat, els residus d'obra. Per tant caldria aplicar una política de reciclatge dels elements, tot minimitzant el volum de terres i de residus.

Gerard Cadena i Turiella

*Empresari de treballs públics i vicepresident
de la Cambra de Comerç, Indústria i Serveis*

Accions que es realitzen per lluitar contra la contaminació a Andorra



Olga Adellach i Coma

Una vegada més, aquesta jornada organitzada per la Societat Andorrana de Ciències ha tractat un tema bàsic per a la qualitat de vida en general i per al nostre ministeri en particular. Al departament de Medi Ambient del ministeri d'Agricultura i Medi Ambient, la problemàtica de la contaminació se situa sobretot en l'àmbit de la qualitat de l'aigua i de l'aire, temes de les dues ponències presentades per la Sra. Sílvia Calvó i la Sra. Mònica Roca. Evidentment, en aquests dos casos, així com en la majoria dels altres que s'han presentat, la causa principal de contaminació és la presència i l'activitat de les persones en un medi relativament sensible com és el de muntanya.

Referent al tema de l'aigua, hem de dir que no tenim grans indústries que puguin provocar importants contaminacions puntuals, però les aigües de les nostres muntanyes presenten episodis de contaminació deguts a la presència d'assentaments humans importants, principalment en èpoques de gran afluència de visitants, és a dir, a l'estiu i a l'hivern, quan, a més, el cabal d'aigua que baixa pel riu és força reduït. Aquestes són les èpoques crítiques per als nostres rius. Per prevenir episodis greus de contaminació, és necessària la realització de certes infraestructures com els col·lectors (tubs que condueixen les aigües brutes) i les depuradores (instal·lacions per netejar les aigües brutes i retornar-les netes al riu). L'any 1996 es va aprovar el Pla de Sanejament d'Andorra que preveu totes les inversions a realitzar fins al 2002 per tal d'assegurar que els rius d'Andorra siguin de bona qualitat.

Referent al tema de l'aire, també hem de dir que tenim alguna època crítica quan el trànsit és excessiu (gran afluència turística) i també a l'hivern quan funcionen les calefaccions dels habitatges. Actualment, només tenim en funció una unitat mòbil de mesura de la contaminació atmosfèrica, que està situada a l'aparcament comunal de Santa Coloma. Però tal com us ha explicat la Sra. Mònica Roca, tenim la intenció de crear una xarxa de mesura i de control dels

paràmetres indicadors de la contaminació atmosfèrica, per fer un seguiment en temps real i acurat de la qualitat del nostre aire i poder intervenir a temps, si escau. Aquesta és una de les prioritats del ministeri per al final d'aquest any i també per a l'any 2001.

Evidentment, hi ha altres tipus de contaminació com l'acústica o la lumínica o la contaminació visual quan algun element del paisatge se'ns fa molt desagradable a la vista. Pel que fa a la contaminació acústica, hem de remarcar que rebem queixes dels ciutadans (quinze durant aquest any 2000 fins al dia d'avui), sobretot referents a locals musicals, però també a alguna activitat comercial (neveres, ascensors, altra maquinària...). A banda del treball que està realitzant el Cos de Banders per respondre a aquestes queixes, des del departament de Medi Ambient l'any 2001 començarem un estudi per a la realització d'un mapa sònic que determinarà les zones on la contaminació acústica és un problema, i podrem començar a buscar solucions en aquest àmbit.

El tema lumínic, del qual ja s'ha parlat aquest matí, també és d'actualitat, ja que ara a Catalunya s'està preparant una nova reglamentació per preservar la qualitat del medi nocturn. Hem rebut alguna queixa dels ciutadans relativa sobretot als focus dels locals musicals que, a més d'il·luminar el cel, també ho fan en alguns habitatges particulars. Però a més d'aquestes situacions puntuals, per a les quals no tenim avui en dia una reglamentació, hem de saber que els observatoris astrofísics es queixen de la il·luminació cada cop més important dels Pirineus (on estem inclosos, evidentment), fet que els dificulta les observacions. Per tant, ens haurem de preocupar ben aviat d'aquesta problemàtica per poder compaginar una il·luminació coherent de les nostres ciutats amb la preservació de la foscor de la nit.

Finalment també és important comentar, encara que ràpidament, el tema de la contaminació visual, que afecta negativament el paisatge. Aquest és un tema molt més difícil de tractar ja que hi ha una gran part subjectiva del que és bonic i del que és lleig. Tot i així, el mes d'octubre passat es va obrir a signatura un conveni europeu relatiu a la protecció del paisatge, fet que ens fa pensar que serà un tema cada vegada més actual en aquests propers anys.

Abans d'entrar en els últims temes que volia comentar, que són el de la importància de les actuacions de la població i el de l'existència d'una bona normativa, voldria explicar una actuació que s'està duent a terme des del ministeri i que engloba bona part del que hem comentat en les ponències d'avui. Es tracta de les obres de restauració i clausura de l'abocador de cendres de Juberrí, a Sant Julià de Lòria, que han començat aquests mes. Amb aquesta actuació estem treballant per millorar, entre d'altres, la qualitat de l'aire, de l'aigua i del paisatge. És una actuació que esperem poder repetir en els altres abocadors de cendres del país de manera que en un termini de temps relativament breu haguem clausurat i restaurat aquests punts negres del nostre medi.

Per acabar doncs, és important parlar també de l'àmbit legislatiu, ja que l'adopció i l'aplicació d'unes mesures legislatives fortes i adequades han de per-

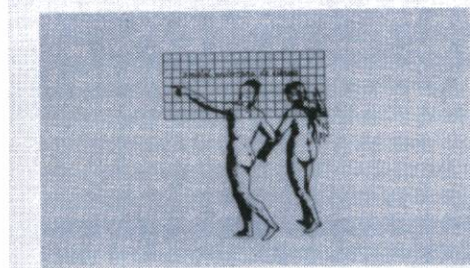
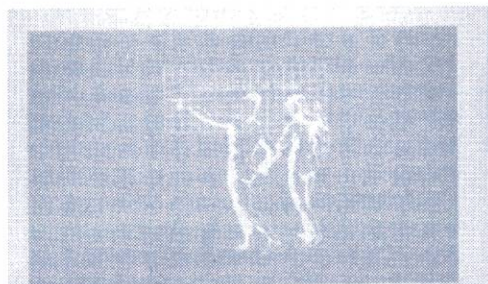
metre prevenir i lluitar contra les agressions al medi. Des del nostre ministeri estem en fase de redacció de normatives que permetran regular les obligacions dels que contaminen i els drets dels ciutadans a gaudir d'una qualitat de vida òptima. Quan treballem en l'elaboració de noves normatives sempre ens basem en les últimes actuacions de la Unió Europea i ens esforcem per aplicar a Andorra les normes més estrictes de protecció del medi.

Com he dit al principi, la contaminació la crea en gran part l'activitat humana, i per tant la sensibilització de cadascun de nosaltres és bàsica. Les persones han de saber quines són les actuacions favorables a la bona qualitat del medi i quines són les que el perjudiquen. No sé si recordareu el calendari d'aquest any 2000 que ja s'acaba i que vam realitzar conjuntament amb una entitat bancària del país; tractàvem temes tan diferents com l'aigua, l'aire, els residus i el seu reciclatge, el cotxe –que és un agent important de contaminació– i temes d'energia. Per a cada tema es presentava la situació actual i unes quantes actuacions que tothom pot fer des de casa seva. Aquestes actuacions les hem anomenat “petits gestos ecològics”. Per simplificar, es pot dir que gairebé en tots els àmbits una bona manera de reduir la contaminació és l'estalvi. Això és vàlid per al consum d'aigua, per al consum de productes que crea residus, per a la utilització dels vehicles i per al consum d'energia. Aquesta és la participació més important que esperem de la població i possiblement una de les nostres prioritats per a l'any que ve serà l'estalvi.

Pel que fa a molts dels temes de contaminació, a Andorra tenim la sort de poder encara ara recuperar la qualitat del nostre medi, i hem de treballar en la restauració de la qualitat dels espais que han estat contaminats i en la conservació i la gestió dels espais verges per preservar-los d'aquestes agressions.

Per finalitzar, només em resta felicitar la Societat Andorrana de Ciències per haver organitzat aquesta jornada i també totes les persones que hi han participat. Espero que les ponències que avui hem pogut escoltar, a banda d'aportarnos coneixements, ens hagin servit sobretot per sensibilitzar-nos més sobre aquest tema, i que, per tant, hi puguem trobar solucions.

Olga Adellach i Coma
Ministra d'Agricultura i Medi Ambient



SISENES JORNADES DE LA SOCIETAT ANDORRANA DE CIENCIES

Tema: "Pol·lucions... Solucions?"

Presentació, torn de preguntes i debat
L'acte tindrà lloc el dissabte 18 de novembre de les 10.00 a les 13.30 h
i de les 15.00 a les 18.00 h a la sala d'actes del Govern, a Prada Casaldet.

Matí, de les 10.00 a les 13 h

Pol·lució i biodiversitat, quin pesemem pel segle XXI?

Sebastià SEMENE I GUITART, biòleg i director del Centre de Biodiversitat d'Andorra,
coordinador de la jornada.

La contaminació de l'aire a Andorra: situació actual i perspectives.
Sílvia CALVO: ARMENGOL, enginyera en medi ambient i cap del servei de gestió i control ambiental
del departament de Medi Ambient.

Jordi BATTLE I JORDANA, arquitecte i urbanista.

Criteris d'importància d'una avaluació de control de la contaminació atmosfèrica a Andorra.

Marcus NOCA: MARBA, tècnica del missatge d'Agricultura i Medi Ambient.

**Joan DAUMAU I RIBÓ, enginyer tècnic industrial i cap del departament de seguretat industrial del
ministre de la Presidència i Economia.**

En mobilitat i el medi ambient

David PALMISTAVILA I DUEDELA, enginyer superior industrial i director de l'Agència
de Mobilitat del Govern d'Andorra.

Impacte del servei en els joves.

Begoña RUBIO: MANZANO, enginyera superior de telecomunicacions.

Les realitzacions.

Xavier PALACIOS I ALBACAR, enginyer superior de telecomunicacions i president del grup de treball - F-
REG (Associació d'operadors de GSM).

Noves i pol·lució.

Sergi RIBA I MAZAS, enginyer superior de la fusta (E38), còlegat de Silvicultura i Cap d'Àrea
d'Agricultura i Medi Ambient del Consell d'Ordre.

Pol·lució Atmosfèrica.

Dellí BOCA I ROCHE, gerent d'Agència i vicepresident del Forum de les Muntanyes.

La construcció i la ramia.

Carles MARINÉ I NAVALES, empresari de la construcció i president de l'Associació de Constructors
d'obres de les Vallis d'Andorra.

Debat.

Tarda, de les 15.00 a les 18.00 h

El fons esp fello a la natura?

Ferru CAMPANA I REJEA, ecòleg i vicepresident de la Conservació.

Contaminació d'equips per hidrocarburs.

Joan Francesc VIDAL I MOSSER, gestió i instal·lar en medi ambient, president del Col·legi de Tècnics de

Descontaminació de sòls.

Francisco ZAMORA I PUIGCERCOS, biòleg i gerent d'Ecotècnic.

Joaquim JUAN I VANO, comptable i vicepresident de l'Associació de Consumidors i Usuaris d'Andorra

Descontaminació de sòls.

Impacte ambiental d'infraestructures urbanes.

Guillem VALDES I AUBERNY, enginyer civil i urbanista i president del

Col·legi d'Enginyers Superiors d'Andorra.

Tributació a l'ecosistema plàstic.

Albert RUBENA I MORELL, professor de plàstics a l'Escola d'Art del Consell d'Ordre i Cap del Servei d'Informació

Pol·lució i salut pública.

Margarida COLL ARMANGOL, mitja generalista, monitor en salut pública i cap del servei d'informació

Estudi del ministeri de Salut i Benestar.

Problemàtica general de les pol·lucions a Andorra: una visió des de l'ADN.

Jordi PALAU I PUIGVERT, enginyer tècnic forestal i membre de l'ADN.

Residus i economia.

Gerrard CADENA I TUBIELLA, empresari de indústria pública i vicepresident de la Comarca de Conser, Indústria i Serveis.

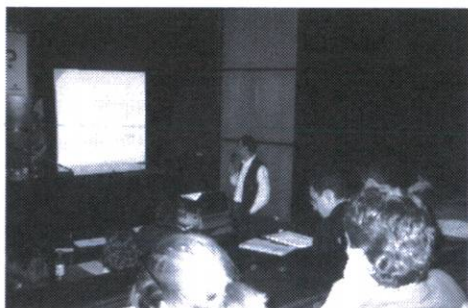
Cloenda. Accions que es realitzen per lluitar contra la contaminació a Andorra

Olga ADELACH I COMA, ministra d'Agricultura i Medi Ambient.

Debat.

Patrocinadors de la jornada:

Ministeri de Turisme i Cultura, Ministeri de Salut i Benestar, Ministeri d'Agricultura i Medi Ambient
Gràfic Andorrà



8 de novembre del 2000

el Periòdic d'Andorra

MEDI AMBIENT

La SAC debatrà el pròxim dia 18 sobre els tipus de contaminació

M. T. B.
Andorra la Vella

La setena jornada de la Societat Andorrana de Ciències se celebrarà el pròxim dia 18 amb un tema de gran actualitat: la pol·lució. Diversos experts d'Andorra tractaran el tema des de tots els vessants, i les ponències s'editaran després en un llibre.

La jornada, patrocinada pel Govern i Crèdit Andorrà, permetrà aglutinar en un sol dia un gran ventall d'informació sobre temes d'interès, com ara les radiacions associades a la telefonia mòbil, la contaminació a l'aigua i a l'atmosfera, la pol·lució del trànsit o la contaminació acústica. La van presentar ahir Josep Vilanova, Sebastià Semena i Angelàs Mac, de la SAC, i Elna Pamplega, de Crèdit Andorrà. ■

8 de novembre del 2000

el Periòdic d'Andorra

OPINIÓ

LA TIRELLINA

Sebastià Semena Guixart

El cant llunyà de les sirenes...

Tal com en les històries antigues, el cant de les sirenes ens farà perdre el cap i ens farà oblidar els perills reals dels vaixells escombraria que naveguen pels mars

Nou mesos. Només nou mesos han passat des del fentoneig del petroli Erik. Nou mesos ens separen de la catàstrofe ecològica més gran de la història, i ja hi tornem a ser. La nit del 30 al 31 d'octubre, el vaixell cibernès *Evoic Sun* va llançar un missatge d'ajut a les autoritats marítimes abans d'entrar-se, el diluns 31 d'octubre, a 19 quilòmetres al nord-oest de la lle normalitzada d'Aurigny. El vaixell tenia 10 anys i era propietat de la societat italiana MammiA, societat familiar d'armadors de la família Lovati. Els 108 metres del vaixell contenien un total de 6.000 tones de productes químics, la majoria estèril, un producte químic altament tòxic utilitzat en la fabricació de plàstics.

De seguida, l'armonia política i mediàtica es va posar en marxa. L'*Evoic Sun* sortia d'Anglaterra per deixar la seva càrrega a Marsella (França). Malgrat l'avis de tempesta al canal de la Mànega, el capità, unic amo a bord després de Déu, va decidir esperar. No s'havia de perdre temps, i consegüentment diners, per un viatge més que conegut i dominat. El mar, però, aquest cop va ser més fort que la carcassa en mal estat del *Evoic Sun*.

Unes setmanes abans, el vaixell havia estat restringit un dia i mig en un port holandès per no complir les normes de seguretat de navegació. Un cop fetes les modificacions oportunes, el FINA, una societat italiana de control i registre marítim, va donar al vaixell i a la sortida del *Evoic Sun*. Un any abans, aquest mateix societat havia donat la mateixa autorització de navegació a un altre vaixell. El seu nom: Erik.

Tal com passa després de cada accident, els polítics reclamen responsabilitats i prometen mesures més estrictes perquè això no torni a passar. Prohibició dels vaixells que no tinguin una doble cloïssa, multiplicació del nombre d'inspectors de seguretat marítima, vigilància i senyalització de la navegació, creació d'una agència europea per a la seguretat marítima, responsabilitat més gran dels operadors i armadors... tot un conjunt de mesures que els responsables europeus havien promès estudiar després del naufragi de l'Erika, i que, nou mesos després, seguïen sense ser aplicades.

Els responsables de la neteja de la



catàstrofe de l'*Evoic Sun*, ara fa 20 anys, considerem que l'armada social provocada per una catàstrofe ecològica va minvant amb el temps i que el procés és més ràpid si els polítics prometen mesures de seguretat més estrictes. És si que han pogut comprovar a Alaska, on, un any després de la catàstrofe, els petrolers tornaven a navegar per la mateixa zona que l'*Evoic Sun*, al bell mig dels icebergs que baven de la banquisa.

A diferència del petroli de l'Erika, l'estirí del *Evoic Sun* presenta la característica de no ser soluble a l'aigua. D'aquesta manera, el producte que s'ha escapat de les fulles polvorinos a la cloïssa del vaixell s'evaporarà a l'atmosfera. Amb una mica de sort, ho farà de manera prou lenta per no afectar la salut de les poblacions locals, i només hauran de lamentar unes 4.000

tones més de residus tòxics que s'elevaran als 400 milions de tones que enviem cada any a l'atmosfera.

Aquests dies tornarem a sentir a parlar de mesures estrictes per a la navegació i el transport de mercaderies tòxiques o perilloses. Tal com els pescadors a les històries antigues, recollemos el cant d'aquestes sirenes del segle XXI que ens faran perdre el cap i ens faran oblidar, a poc a poc, els perills reals dels vaixells escombrats que naveguen per tots els mars. Al canal de la Mànega, però, les sirenes ja no canten, ofegades pel petroli, o asfaldes per l'estirí. Nosaltres, l'any de tot això, ens adormirem amb el cant de les sirenes europees, fins que d'ocasió a una més un altre vaixell ens vingui a despertar. I després del petroli i de l'estirí, quin serà el carregament d'aquest vaixell?



Televisió
i ràdio



Aventures juvenils
L'exuberant Jenni (foto) és una de les joves de la popular sèrie nou *Friends* (TF 1, 17.55) presenta *Catal qui t'agrada*

Ribas opina sobre el Principat i la Unió Europea a 'Migdia Andorra'

Els resultats electorals als Estats Units i Katherine Hepburn, altres temes d'avui | Pol parla de les jornades de la SAC de contaminació, i Badia, de turisme rural

EL PERIÒDIC
Escaldes-Engordany

L'escap de Govern Oscar Ribas participa avui, entre altres convidats, en el debat de la mitja hora final de *Migdia Andorra*, una conversa que avui girarà al voltant de la relació d'Andorra amb la Unió Europea.

El macroinformeu està conduït per Joan Antoni Samartins, Cristina Cergallo, Toni Aguilà en l'apartat d'opinió i Kiko Galarraga a la part tècnica. Des de les dotze fins a dos quarts de dues ofereix diverses seccions: d'informació, entrevistes, opinió i debat.

L'apartat d'entrevistes, *Alcance privado*, estarà protagonitzat aquest vespre per Josep Sureda, president de l'Associació de Turisme Rural de l'AR Urgel, i per Antoni Pol, qui, com a membre de la Societat Andorrana de Ciències (SAC), parlarà de les jornades sobre contaminació que organitza aquesta entitat.

Passat i present

L'apartat *Avui* ve acompanyat avui de actualitat a càrrec de Josep Anton Rosell, també responsable d'*Avui* compilat del temps, parlarà avui de l'anyversari de la mítica actriu Katherine Hepburn i comentarà les eleccions dels Estats Units en un to distès. ■

Migdia Andorra
Onda Andorra, 12.00



Un primer pla de l'escap de Govern originari de Sant Julià, Oscar Ribas.

Diumenge, 12 de novembre del 2000

Andorra Avui

Avui té lloc la 6a Diada del Bacallà a Andorra la Vella. Demà actua la cantant de Cap Verd Cesária Évora a l'Auditori Nacional. Dissabte vinent tindran lloc les 6es Jornades de la Societat Andorrana de Ciències, i el dia 26 hi haurà el sortejó benèfic de l'espèlida i la comunitat engorgant.

6es Jornades de la SAC

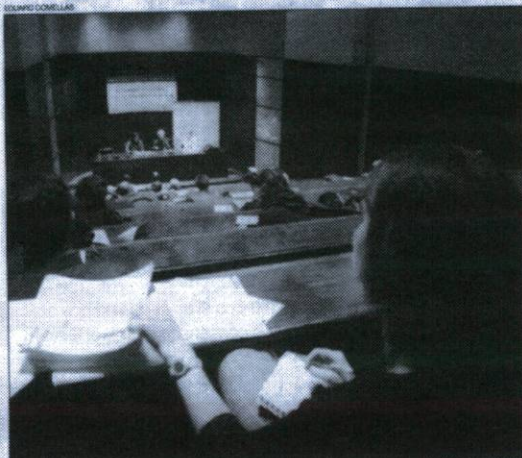
Andorra la Vella. – Dissabte vinent, dia 18, tindran lloc les 6es Jornades de la Societat Andorrana de Ciències, a la sala d'actes del Govern, a Prada Casadet. El títol de les jornades d'aquest any és *Pol·lucions... Solucions?*. Les ponències, toms oberts de preguntes i els debats, doncs, se centraran en la problemàtica de la contaminació, no només atmosfèrica, sinó també acústica i lumínica. També es tractarà de reciclatge, gestió de residus i impacte ambiental. Per a més informació, podeu trucar al 829 729.

Andorra Avui

16 de novembre del 2000

Avui continuen les 5s Jornades Culturals, organitzades pel Centre Aragonès. Dissabte, tindran lloc les 6s Jornades de la Societat Andorrana de Ciències. Diumenge, Marc Forné, pronunciarà la conferència *Una visió personal d'Andorra en el segle XXI*, i continua obert el termini per al premi literari de l'Ait Urgell.

ESMIRNO DOMELLAS



6s Jornades de la SAC

Andorra la Vella. — Dissabte vinent, dia 18, tindran lloc les 6s Jornades de la Societat Andorrana de Ciències, a la sala d'actes del Govern, a Prada Casadet. El títol de les jornades d'aquest any és: *Pol·lucions... Solucions?*. Les ponències, foras obertes de preguntes i els debats, doncs, se centraran en la problemàtica de la contaminació, no només atmosfèrica, sinó també acústica i lumínica. També se tractarà de reciclatge, gestió de residus i impacte ambiental. Per a més informació, podeu trucar al 829 729.

Unes jornades de la Societat Andorrana de Ciències a l'edifici Prada Casadet, el mes passat.

18 de novembre del 2000

La reducció de la pol·lució, a debat a les Jornades de la SAC.

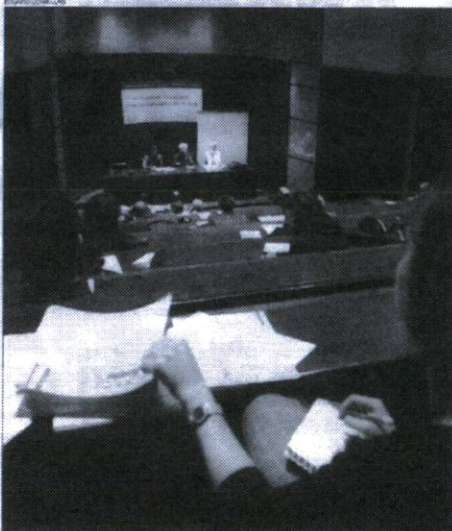
La sala d'actes de Prada Casadet acollirà durant tot el dia la celebració d'un total de 19 ponències al voltant d'un tema comú com és el de *Pol·lucions...solucions*, la temàtica que aquest any ha triat la Societat Andorrana de Ciències (SAC) com a eix central de les seues jornades. Les conferències, d'una durada aproximada de 15 minuts, s'aniran succeint, però també hi haurà temps per al debat entre els ponents.

Andorra Avui

Avui tenen lloc les **Jornades de la Societat Andorrana de Ciències**. Se celebra la festa de la pau i la no-violència, organitzada per Alna. El Club de Patchwork fa avui la seva trobada mensual, i tindrà lloc una lectura de poemes de García Lorca a la Seu, com a cloenda de l'homenatge al director Luis Buñuel.

6es Jornades de la SAC

Anchora la vida... Avui a partir de les 10a hores tenen lloc les 6es Jornades de la Societat Andorrana de Ciències (SAC), a la sala d'actes del Govern, a Prada Casades. El títol de les jornades d'aquest any és "Furtacions... Solucions?". Les jornades, formades de una part per les comunicacions i debats, doncs, aniran centrades en la problemàtica de la contaminació, els riscos ambientalment, així com també socials i humans. També es tractarà de recollir què és el risc i l'espai ambiental. Per a més informació, trucada al 829 729.



Els assistents escolten els poemes de les Jornades de la SAC de l'any passat, a Prada Casades.

19 de novembre del 2000



El públic de les Jornades de la SAC, ahir.

Un mapa marcarà les zones amb més soroll

- ▶ Agricultura començarà l'any que ve un estudi de contaminació acústica
- ▶ L'ACU informa que la majoria de queixes provenen dels aldarulls en locals públics

PÀGINA 3



Dimecres, 19 de novembre del 2000

Solucions per a la pol·lució
Tema del dia



Les Jornades de la SAC
In total de 15 ponents van participar en les jornades de les camions, jornades de la SAC, que es celebrà a l'edifici de la SAC.

In mapa sònic fixarà les àrees amb més contaminació acústica

Agricultura i Medi Ambient començarà a elaborar aquest estudi l'any que ve | L'objectiu del Ministeri és determinar les zones de risc i prevenir a temps | L'ACU diu que moltes de les queixes ateses són pels sorolls en locals d'oci

CLAUDE MARIANA
Andorra la Vella

La ministra d'Agricultura i Medi Ambient, Claude Mariana, va anunciar el dia que s'ha iniciat el treball per elaborar un mapa sònic que permetrà conèixer les zones de més contaminació acústica.

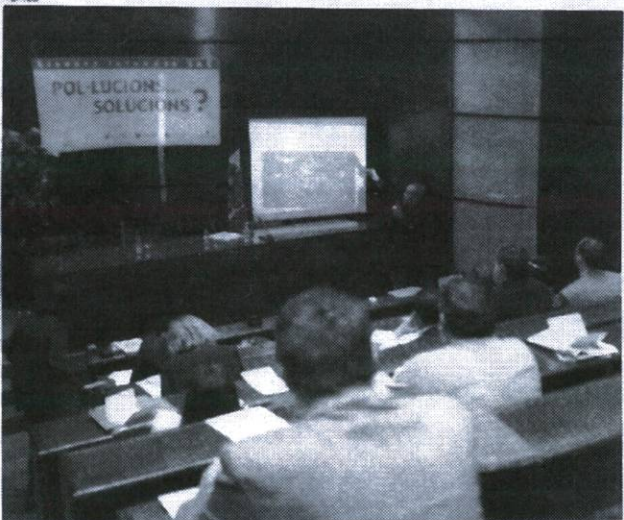
"En el que portem d'any hem rebut 15 queixes de ciutadans que lamentaven la contaminació acústica", va dir Mariana, "però no se sabia quina era la font de soroll i per això hem decidit elaborar aquest mapa sònic".

El mapa sònic consistirà en un mapa de les zones de més contaminació acústica, que permetrà conèixer les zones de més contaminació acústica i prendre mesures per reduir-la.

El mapa sònic es farà amb la col·laboració de l'ACU i de les municipalitats de les zones de més contaminació acústica.

El mapa sònic es farà amb la col·laboració de l'ACU i de les municipalitats de les zones de més contaminació acústica.

El mapa sònic es farà amb la col·laboració de l'ACU i de les municipalitats de les zones de més contaminació acústica.



El president de l'ACU, Joan Maria, explica als assistents les principals mesures per reduir la contaminació acústica.

El medi ambient és un dels factors clau per garantir la salut

El Departament d'Agricultura i Medi Ambient de la Generalitat d'Andorra la Vella, a través de la seva direcció, ha organitzat una sèrie de jornades sobre el medi ambient i la salut. Les jornades consistiran en una sèrie de ponències i debats sobre el medi ambient i la salut.



El nou camió de l'ACU, que servirà per a les tasques de neteja i manteniment de les zones de més contaminació acústica.

El medi ambient és un dels factors clau per garantir la salut. La contaminació ambiental pot provocar molts problemes de salut, com ara l'asma, l'bronquitis i altres malalties respiratòries.

El Departament d'Agricultura i Medi Ambient de la Generalitat d'Andorra la Vella, a través de la seva direcció, ha organitzat una sèrie de jornades sobre el medi ambient i la salut.

CONCLUSIONS

Neguit pel tractament de la runa

Molts ciutadans no estan convençuts pel tractament de la runa que es fa a les zones de més contaminació acústica. Alguns ciutadans pensen que el tractament de la runa és una font de contaminació acústica.

Una forta aposta per la reutilització

Una forta aposta per la reutilització de materials i objectes. Molts ciutadans estan convençuts que la reutilització és una manera efectiva de reduir la contaminació ambiental.

L'aigua potable és un bé escàs

L'aigua potable és un bé escàs i cal protegir-la. Molts ciutadans estan convençuts que cal prendre mesures per protegir l'aigua potable.

La pol·lució lumínica, sense legislar

La pol·lució lumínica és un problema que cal abordar. Molts ciutadans estan convençuts que cal prendre mesures per reduir la pol·lució lumínica.

L'adequació de les obres a l'entorn, assignatura pendent de les parròquies

PÀGINA 6

6 Diuma, 20 de novembre del 2000

SOCIETAT

el Periòdic d'Andorra

MEDI AMBIENT

L'impacte visual de les obres, a debat

Els enginyers lamenten que els estudis d'afectació no siguin més sistemàtics

L'adequació de les obres a l'entorn, una assignatura pendent dels comuns

Valdés diu que s'inverteix molt en reparar els danys per falta de previsió

YOLENDA MARZARÍN
Escritora Engordany

L'estudi i valoració de l'impacte ambiental que provoca qualsevol construcció encara no és, segons el president del Col·legi d'Enginyers d'Andorra (CEA), Guillem Valdés, una prioritat per a les administracions a l'hora de projectar les infraestructures públiques.

Tanmateix, Valdés sí destaca que des de fa uns anys el Govern complementa els processos d'obres amb estudis d'afectació mediambiental, però freqüentment que les conclusions siguin locals.

Segons Valdés, no s'està tenint en compte més enllà de la morfologia de les zones o parròquies dels terrenys, l'aspecte desdibuixat de que s'hagin de dissenyar ponts, obres, temples, i esglésies a reparar en alguns casos, privats per l'obra: "en lloc de predir-hi els treballs de la forma que més s'adaptin a l'entorn mediambiental", és el "blanc", que els estudis passat no s'han fet a les Jornades de la Societat Andorrana de Ciències.

De la seva banda, la consellera major d'Escaldes, Lydie Magallon, que va participar en les parròquies com a veïna, va ser acompanyada a aquesta qüestió. "Una forma de disminuir l'impacte de les obres en l'entorn, i a l'hora de dur a terme, seria dissenyar i realitzar les construccions al ritme natural de les muntanyes, la seva silueta i no buscar sempre una superlativa plana", va proposar la consellera.

Control de les runes

Precisament, la gestió i eliminació de les runes en un futur pròxim va ocupar bona part del debat entre els assistents a la jornada.

El president de l'Associació de Constructores, Carlos Masera, va trobar el Govern perquè estés al·locant de nou que podria assumir una part dels costos, per evitar problemes derivats d'una negativa del país veí a construir accedí no.



Agents de la Guàrdia controlen que la runa no estigui barrejada amb residus tòxics.

De la seva banda, el president d'Aiguera, Jordi Pons, va que-

riar per que les administracions podrien fer d'intermediari al costat de la gestió dels residus de la construcció. "Les empreses privades haurien d'eliminar un cost total d'un projecte el cost de tractament dels residus". El subpresident de la Cambra, Jordi Curriera, va comentar aquestes declaracions dient que ja es parla d'eliminar el cost del tractament dels residus al país veí.

de tractament dels residus". El subpresident de la Cambra, Jordi Curriera, va comentar aquestes declaracions dient que ja es parla d'eliminar el cost del tractament dels residus al país veí.

Un informe assegura que el seneci no posarà en perill la flora autòctona

Manté que la planta només creix als erms

Y.M.J.T.
Escritora Engordany

La flora autòctona del País no compta cap mena de perill davant la presència, cada cop més estesa, del seneci, una planta tòxica procedent de Sud-Àfrica. Aquesta informació és el resultat de l'informe que el Ministeri d'Agricultura i Medi Ambient va encarregar a un expert en la matèria, per determinar fins a quina plantat els senecis podrien produir la runa, ja que moltes zones són plantades amb aquestes.

L'expert remarca que "el seneci només apareix a zones ermes, als talussos de les carreteres o dels rius, per exemple. No creixerà mai a l'obscure o jardins, i els animals no la mengen precisament per la seva toxicitat", explica Nadeu Novis, director del Departament de Medi Ambient.

Un altre dels arguments que, segons el Ministeri, aplica la gestió de l'entorn d'aquesta planta és que "ha estat present a les parròquies altes, com Ordino o Canillo, a causa de les gelades", explica Novis.

Tanmateix, el Ministeri no preveu començar a eliminar a

l'obra exposa una carta informativa sobre les característiques del seneci i què s'ha de fer per evitar amb aquest espècie, "perquè tot i que els efectes no són preocupants sempre hem d'atendre la seva presència", assegura la titular del Ministeri, Cristina Adell.

En aquest sentit, els impactes visuals que pot provocar el seneci no s'ha de fer-hi atenció, sinó que s'ha d'eliminar



Un noi afegeix una fulla de seneci.

cor d'una zona molt cura, perquè cada planta té un ritme de llavors que en cas de fer-se es reproduirà molt ràpidament.

El seneci va arribar al país a través d'un projecte de l'Institut del Cap de Juncs. El 1980, des de les zones d'Ordino a França i Itàlia, arribà amb un clima continental. El 1985, des de les zones de la República Francesa, va arribar a Andorra.

8 de novembre del 2000

ACTIVITATS

La Societat andorrana de ciències organitzarà unes jornades sobre pol·lució

P. M. V.
Andorra la Vella

La Societat andorrana de ciències (SAC) celebrarà el disabte, dia 18, unes jornades de debat sobre possibles solucions contra la pol·lució en els àmbits de la biodiversitat i la contaminació de l'aire i l'aigua. Els responsables de l'entitat consideren que es tracta d'un tema de màxima actualitat arran dels recents casos de vessaments de vaixells carregats amb tones de productes tòxics que han acabat al mar.

L'acte també abordarà la pol·lució des de l'òptica de la implicació de la societat, ja que els ciutadans, amb el seu comportament diari, contribueixen a degradar l'atmosfera. Cada any s'alliberen 23.000 mil·lions de tones

de CO₂, la major part dels quals procedeixen dels residus que generen els països desenvolupats, per la qual cosa l'entitat creu que ho haurien de solucionar les societats més riques. L'augment del nombre de persones que viuen en ciutats determina un increment directe de tones -mil·lions més, l'any 2025- de residus i de consum, cosa que contribueix a degradar l'entorn.

Les jornades, amb la col·laboració dels ministeris de Turisme, Salut i Agricultura, i de Crèdit Andorrà acolliran professionals de l'administració i experts en trànsit, arquitectura i urbanisme, radiació i biologia, entre d'altres. Els debats es desenvoluparan al matí i a la tarda, a la sala d'actes de Prada Casadet.

8 de novembre de 2000

Entrevista

Pietat M. Vivas

Àngels Mach, secretària general de la Societat andorrana de ciències (SAC)

"Volem divulgar temes de preocupació general, perquè la gent tingui judici i pugui opinar"

La SAC ha presentat les jornades de debat dedicades al problema de la pol·lució, un assumpte amb un component social important, perquè del comportament individual de cada ciutadà també depèn que s'aturi la degradació vertiginosa que pateix el planeta.

Diari d'Andorra: Quina ha estat la trajectòria de la SAC?

Àngels Mach: La Societat andorrana de ciències es va fundar l'agost de 1983. Des de llavors hem fet més de trenta publicacions, un cicle de conferències anyal, amb un tema diferent cada vegada, una jornada a la Universitat catalana d'estiu a Prada de Conflent, a més de col·laboracions amb diverses associacions i institucions culturals de dins i fora d'Andorra. El dia 21 de novembre es presenta el llibre amb les vint-i-cinc ponències de *Formació i ensenyament a Andorra*, exposades a Prada.

De'A: Per què es va crear la societat?

A. M.: Es va crear a iniciativa d'un grup de professionals del país que es dedicaven a la salut. Van pensar que la majoria de nous nals s'havia de desplaçar fora d'Andorra per poder aprendre més coses, i que ja era hora de fer veure gent que ens pogués explicar aspectes de les seves disciplines aquí. De pas, si hi havia més persones interessades a assistir-hi, se'n podien beneficiar.

De'A: L'objectiu, doncs, és la formació?

A. M.: No, l'essència de la SAC és la di-



A. TEVA

vilgació dels temes que es tracten; ja tindrà una altra societat dedicada a la formació de professionals de la salut. Ara acaben de participar al Congrés de matges de llengua catalana a Barcelona.

De'A: Com funciona l'associació?

A. M.: Tenim 230 socis, que per una quota de tres mil pessetes a l'any reben el butlletí mensual, tres llibres publicats

amb ponències de les conferències celebrades i invitacions per assistir a diferents activitats que es programen.

De'A: Quins importants trenen les publicacions que fa la SAC?

A. M.: És una de les nostres activitats principals. Cada jornada, conferència o participació de la SAC en qualsevol lloc queda reflectida en una publicació.

Aquestes s'envien, igual que el butlletí mensual, a autoritats, institucions, escoles, biblioteques, entitats culturals del país i de fora, i finalment a associacions i empreses amb les quals hem col·laborat, com l'Institut astrofísic de Madrid o el cartogràfic de Catalunya. Tots els actes que fem estan publicats, i després es llancen les còpies a l'Arxíu nacional, així com els llibres que ens arriben d'altres entitats. L'objectiu és que serveixin d'obres de consulta a les biblioteques per a qui pugui estar-hi interessat, i de punt de referència per a estudis posteriors. I cal dir que les publicacions han estat possibles gràcies al finançament de diverses institucions.

De'A: Com es trien els temes de treball?

A. M.: Normalment a les reunions de junta elegim els temes generals, i també qualsevol soci pot proposar-ne de nous.

De'A: Per què celebren les jornades referides a la pol·lució?

A. M.: Les jornades semblen que s'acaben per parlar de temes de preocupació al país que normalment no es tracten. És vol que sigui un lloc on es trobin persones preocupades per un tema, de manera professional o associativa, perquè cadascú pugui aportar els seus coneixements i es plantejegin les reflexions i les discussions oportunes perquè la persona del carrer que no és crítica en treugi conclusions, perquè no s'opini amb lleugeresa, que massa sovint es fa.

De'A: No hi ha perill que siguin assumptes excessivament tècnics?

A. M.: L'objectiu és divulgar, volem que la gent preocupada per un tema pugui aprendre'n de persones qualificades, que encara que siguin tècnics ens ofereixin informació més del vessant més popular. Nosaltres també hi anem a aprendre.

16 de novembre del 2000

Les VI Jornades de la SAC tractaran dissabte sobre la pol·lució

La Societat andorrana de ciències (SAC) celebrarà dissabte les sisenes jornades de la societat, que enguany tractaran de la problemàtica de la pol·lució.

El programa inclou vint-i-una ponències de reconeguts especialistes, a més de dos debats, que es desenvoluparan des de les deu del matí fins a les sis de la tarda a la sala d'actes de Prada Casadet, amb una pausa de dues hores per dinar.

La ministra d'Agricultura Olga Adellach clourà la trobada amb una conferència que versarà sobre les accions que es porten a terme des de l'administració per lluitar contra la contaminació atmosfèrica al Principat.

18 de novembre del 2000

La SAC celebra unes jornades de debat sobre solucions per a la pol·lució

La Societat andorrana de ciències (SAC) celebra durant el dia d'avui les sisenes jornades de debat, dedicades a trobar solucions al problema de la pol·lució en tots els seus vessants. Diversos experts de biodiversitat, construcció, radiació i medi ambient oferiran conferències des de les deu a la una del matí, i a la tarda l'activitat es reprendrà a partir de les tres i fins a les sis, amb xerrades sobre contaminació acústica, reciclatge, residus i salut pública, entre d'altres temes.

Les jornades tindran lloc a la sala d'actes del Govern a l'edifici de Prada Casadet, i seran clausurades per la ministra d'Agricultura i Medi Ambient, Olga Adellach.

19 de novembre del 2000

Els constructors alerten sobre la incertesa en el tractament de les runes

El president de l'Associació de constructors va mostrar ahir la seva preocupació pel problema que comportaria per a Andorra el tractament de residus si Espanya es negués a acceptar l'exportació de runes. **PÀGINA 7**

JORNADES SOBRE POL·LUCIÓ DE LA SAC

Els constructors adverteixen que la ubicació de les runes no està resolta

Mariné recomana buscar espais al país per la possibilitat que Espanya no n'accepti més



Sebastia Semene, conductor de la jornada de la SAC, amb Joaquim Juan, ponent de l'Associació de consumidors.

P. M. V. / C. M. N.
Andorra la Vella

Carles Mariné, president de l'Associació de constructors, va manifestar la seva preocupació per la ubicació de les runes, en el debat sobre pol·lució de la Societat andorrana de ciències (SAC). El volum de residus originat per demanis i obres d'enderrocament augmenta cada dia i l'única perspectiva per desfer-se'n és buidar milers de camions a l'Alt Urgell. Alerta que hi ha runes que potser el veí del sud no s'acceptarà més, "i aquest dia ens trobarem amb una situació no resolta ni de lluny", i recomana que els comuns i el Govern comencin a plantejar-se buscar

Les frases

"Si l'Alt Urgell no accepta més runes, ens trobarem amb una situació no resolta ni de lluny"
Carles Mariné
President dels constructors

"El conveni de trasllar de residus s'aplica parcialment perquè no es poden tractar a l'origen"
Gerard Cadena
Empresari de rebuts públics

espais per a bocado, i la possibilitat de reutilitzar els milers de tones de runes que es produeixen. Gerard Cadena, empresari de rebuts públics, destaca a el cost econòmic que suposa el trasllat de les runes. Aquest any s'han generat "500.000 m³

de terres i runes i 40.000 m³ de runes d'obra", amb un cost de mil milions i 250, respectivament. A més, en els propers dos anys "s'hauran de renovar la major part dels edificis", amb un important volum de runes i cost econòmic. Apenava també el

conveni de trasllat de residus s'aplica "parcialment perquè els residus no es tracten a l'origen".
Delfi Roca, gerent d'Appema, puntualitzava que hauria de ser les empreses privades les encarregades de disposar de lloc per a l'abocament de residus, i l'arquitecte Jordi Baile denunciava la ferocitat de les inversions immobiliàries, amb alany mercantilista, que provoca que les edificacions es localitzen en el lloc menys favorable, perquè és el millor oportunitat al cost més baix. Lydia Magallón, consellera d'Escaldes i responsable tècnica de medi ambiental, va recalcar que s'han de trobar solucions relatives a la reutilització de les runes davant la importació.

Olga Adellach anuncia la creació d'una xarxa de control de l'aire

La ministra de Medi Ambient, Olga Adellach, en la clausura de les jornades 'Pol·lucions... Solucions', va anunciar el projecte de creació d'una xarxa de mesura i de control dels punts de la pol·lució de l'aire per poder tenir un coneixement "real de la situació i poder actuar a temps si s'escau". Aquesta és una prioritat del ministeri, que actualment s'ocupa d'una estació de mesura a Santa Coloma. Adellach també va manifestar que les èpoques crítiques d'aquesta pol·lució són quan hi ha un episodi d'excursió d'edificis porta d'edificis de turistes i a l'hivern, per les calefaccions. Pel que fa a la legislació sobre contaminació, davant les demandes d'alguns països per la manca de normatives, Adellach va dir que es troba en fase de "redacció" i que seguirà les normes europees.

Els sorolls són les queixes més freqüents dels ciutadans sobre contaminació

La pol·lució acústica és "la forma de contaminació ambiental que més queixes aporta per part dels ciutadans", segons manifesta Joaquim Juan, vicepresident de l'Associació de consumidors. Destaquen els sorolls nocturns a discoteques, alerms sonores de cotxes i vehicles, olors, i volum de ràdios, televisors i aparells musicals domèstics. Demanava més consciència cívica de la ciutadania, però també "polítiques preventives i normatives", i posava en relleu les mancances legislatives actuals, que no permeten protegir la població dels sorolls, així com la falta de cotitrols i inspeccions. L'any 2001, va respondre Olga Adellach, a iniciar un estudi per fer una mapa sònic del país i determinar les zones on hi ha més contaminació acústica, un problema que hi ha suposat queixes ciutadanes al ministeri de Medi Ambient.

Roca diu que la depuradora s'ha de fer a l'Alt Urgell

El Pla de sanejament de les aigües preveu la millora de les xarxes comunals i la construcció de tres depuradores, la més gran de les quals s'ubicarà a Sant Julià de Lòria en un terreny adquirit pel Govern. Malgrat que la decisió és ferma, el president d'Appema, Delfi Roca, va manifestar abans que l'execució encara ha de buscar precés finalment s'ubiqui a l'Alt Urgell, en gaudiran de les aigües del riu Valira que netegi la depuradora. De la seva banda, Sílvia Calvo, cap del servei de gestió de medi ambiental, va fer balanç de l'aplicació del pla, pel qual s'ha determinat que la qualitat de l'aigua disminueix quan els rius s'acosten als nuclis d'Escaldes i Andorra la Vella. L'ordenança inclou tres eixos de com-

Calvo destaca la necessitat de fer un estudi d'impacte ambiental per les obres que es fan al riu

truïció d'infraestructures. El primer afecta les canalitzacions de la Massana, amb una nova depuradora en construcció. La xarxa comunal de Canillo no està acabada en alguns trams, i la depuradora està en licitació. La línia sud, que enllaça les xarxes d'Encamp, Escaldes, Andorra la Vella i Sant Julià, està pendent de la renovació de la part encampanesa, però la depuradora ja

té terreny d'emplaçament. Calvo va recalcar que el pla s'ha d'acabar el 2003 i va destacar també l'alt grau d'artificialització dels rius, que ha canviat el seu disseny natural per obres poc reflexionades. Finalment, va manifestar que ara qualsevol obra necessitarà un estudi d'impacte ambiental per veure'n la viabilitat i evitar trams de risc sense el cabal mínim ecològic, com la presa de FEDA. Les canalitzacions verticals que treuen el curs natural del riu. Així mateix, la ministra de Medi Ambient, Olga Adellach, recordava que a Andorra no hi ha grans indústries contaminants, però els grans assentaments humans són el risc de la pol·lució dels rius, d'aquí la necessitat de col·lectors i depuradores.

Sebastià Semene, biòleg i director del Centre de biodiversitat d'Andorra

"És més positiu que pugim per les muntanyes que per comprar, ens adonarem del veritable valor d'Andorra"

La biodiversitat del país i la conservació de la particularitat de la seva natura haurien de ser els elements claus per al desenvolupament d'Andorra, que necessita una aplicació reflexionada de les actuacions urbanístiques tot respectant el medi natural.

Diari d'Andorra: Quina tasca desenvolupa el Centre de biodiversitat?

Sebastià Semene: És un departament de l'Institut d'estudis andorrans dedicat als estudis de la biodiversitat d'Andorra a nivell d'espècies, ecosistemes i de processos ecològics. Tot això es fa dins de les línies d'actuació de l'Institut de fer que els estudiants andorrans hi participin, i promoure la recerca i la investigació al país amb gent d'arreu. Com a línia fonamental, s'han de difondre tots els coneixements que puguem aconseguir.

D'A: En quin estat es troba la biodiversitat andorrana?

S. S.: Està com a tot arreu, patint bastant amenaces, res greu. En general està com el planeta, com els nostres veïns, hi ha problemes de desestructuració del sòl, que ara potser a la llei canviï una mica, perquè fins ara es feia qualsevol cosa a qualsevol lloc, i això no és bo per a la biodiversitat.

D'A: Aparentment l'estat de la natura és millor que a d'altres llocs?

S. S.: El que passa és que tenim un ecosistema de muntanya i aquests són molt més fràgils que els altres, qualsevol alteració en aquest medi té més repercussió que en un zone de costa o de plana.



REPÚBLICA

D'A: El trànsit ja és una al·lèrgia?

S. S.: Té més repercussions sobre la contaminació atmosfèrica, la banda de medi ambient i els efectes sobre la salut.

D'A: És bo que es faciliti l'accés en cotxe a zones privilegiades?

S. S.: No, evident no és bo. Quan s'es-

tructura l'ocupació d'un país defineix zones per a urbanisme, per a pistes d'esquí, i també aquelles que són per a la conservació de la natura. Aquestes zones com més vegades millor i quan es fa una pista o qualsevol altra actuació urbanística és un perill per a la biodiversitat perquè hi facilites l'accés a la gent. Això significa més persones, més trànsit

i més pol·lució, que afecta fauna, flora i medi ambient en general.

D'A: Cada dia s'incrementa el nombre de turistes interessats pel paisatge, és compatible amb el respecte a la natura?

S. S.: Dintre que és molt més positiu que la gent hi pugui per les muntanyes que per les compres, perquè potser així ens adonarem que el veritable valor d'Andorra és la seva natura. Si volem que el país tingui endavant l'hem de conservar perquè les compres un dia s'acabaràn. Cal conservar-la per tenir una imatge de país ecològic, com ha fet Suïssa.

D'A: Com ha de ser el comportament diari de cadascú per conservar-la?

S. S.: És un problema de política global, l'administració s'ha de plantejar que vol fer amb el país, si ens interessa el turisme verd, i donar les eines perquè tothom hi treballi en aquest sentit.

D'A: Com en què?

S. S.: És compatible perquè als Estats Units moltes estacions són al costat d'un parc natural i no passa res. És qüestió de trobar l'equilibri, no es passa res. És qüestió de trobar l'equilibri, no es passa res. És qüestió de trobar l'equilibri, no es passa res. És qüestió de trobar l'equilibri, no es passa res.

D'A: Respecte a runes i construcció?

S. S.: Cal que s'apliqui la llei del sòl, i que els comuns ordenin el seu territori per arribar a un país organitzat. Pel que fa a les runes no s'ha buscat mai una solució de futur, tenim falta d'espai, però baixen les no es cap solució sostenible, s'ha de redistribuir el territori i determinar si és més important un abocador, una cimetiera o un hotel.

D'A: Quin és el futur del planeta?

S. S.: Si seguim així és evident que tenim un futur bastant negre. No interessa prendre mesures i el ritme de destrucció ens portarà, entre d'altres, a perdre el 20% dels ocells d'aquí a 50 anys.

20 de novembre del 2000

DIARI D'ANDORRA

4

OPINIÓ

DILLUNS

20 DE NOVEMBRE DEL 2000

Indústria alerta de l'alt consum de gasoil per l'envelliment de les calderes

L'envelliment de les calderes de calefacció provoca pèrdues i filtracions de carburant i un consum més alt, segons advertix el cap del departament de seguretat industrial del Govern, Joan Dalmau, que recomana adaptar les instal·lacions a les normes de la Unió Europea per obtenir-ne un major rendiment i disminuir les emissions contaminants. Indústria considera que progressivament s'ha de substituir el gasoil per gas.

PÀGINA 3

Editorial

Pol·lucions

Les jornades de la Societat andorrana de ciències (SAC) sobre pol·lució, patrocinades per Crèdit Andorrà i diversos ministeris, van posar sobre la taula les mancances de la gestió mediambiental a Andorra i els buits legislatius que es produeixen en moltes àrees. Especialment interessant va ser la ponència de l'arquitecte Jordi Batlle alertant dels perills de l'actual model de creixement urbanístic o les reflexions de representants del sector de la construcció sobre la falta de polítiques de tractament del residu. Les dades proporcionades per l'empresari de treballs públics Gerard Cadena sobre la quantitat de runes i terres traslladades anualment, més de mig milió de metres cúbics, i l'elevat cost que representa així com els temors expressats pel president del gremi, Carles Mariné, sobre la preocupant situació que es derivaria que l'Alt Urgell deixés d'assumir els desmunts d'Andorra, han de fer reflexionar totes les administracions implicades i les empreses del sector. Cadena va precisar igualment que aquest no és un problema puntual derivat del creixement dels darrers anys de la construcció, sinó que en la propera

dècada s'hauran de renovar una bona part dels edificis i que a més el conveni sobre traspàs de residus s'aplica parcialment perquè no hi ha un tractament a l'origen. La ministra d'Agricultura i Medi ambient, Olga Adellach, present durant tot el seminari, haurà de prendre bona nota de les inquietuds que aquesta qüestió desperta. Al llarg de la jornada també es van plantejar algunes preguntes sobre el cost del tractament i sobre qui l'hauria d'assumir. Curiosament, però, no hi va haver cap referència a l'ecotaxa, un projecte en el qual el Govern treballa i que hauria de gravar les empreses que més contaminejant per destinar els recursos al finançament d'infraestructures mediambientals. Cal lamentar l'escassa presència de públic tot i l'interès del tema tractat i les aportacions dels convidats, però encara és més destacable que els responsables polítics de les corporacions locals, llevat de Lydia Magallón, no es deixessin caure per la sala d'actes de Prada Casald, malgrat que la gestió comunal hauria de tenir en compte molts dels aspectes que s'hi van tractar.

Entrevista

Carne Melià

Guillem Valdés, president del Col·legi d'enginyers superiors d'Andorra

"Amb la llei del sòl estem en un moment de reflexió, molt viu, i crec que farem un salt qualitatiu endavant"

Es enginyer civil d'urbanisme i des del mes d'abril presideix el Col·legi professional d'enginyers superiors. El cap de setmana va participar a les sisenes jornades de la Societat andorrana de ciències (ISAC) sobre Pol·lucions... solucions? parlant de l'Impacte ambiental de les infraestructures urbanes.

Diari d'Andorra: En quins projectes treballa el Col·legi d'enginyers?

Guillem Valdés: Bàsicament estem centrats en una llei per regular la nostra professió, però potser no és el moment més idoni tenir en compte que aviat hi haurà eleccions generals i que no és una normativa prioritària. Per això, ara estem en un moment de pausa, tenim un esborrany de llei que, tal com van fer fa pocs mesos els antiquistes regular les seves competències respecte als altres tècnics del país, desenvolupem les nostres competències professionals.

Df'A: Pel que fa a la conferència professional disolvida passant, va fer referència a l'impacte paisatgístic de les infraestructures urbanes. Com es troba aquest tema a Andorra?

G. V.: Ara les coses es fan molt més i es treballa millor, però encara tenim el llast de molts errors comensats com a conseqüència del boom dels anys setanta. Malauradament la legislació s'ha anat adaptant per evitar els abusos passats, però no és gaire flexible per reparar-los. De tota manera, ara ens trobem en un moment de transició, en una fase de de-



PER URBANES

svolupament, amb la nova llei del sòl que està tancant el Consell General i els futurs plans d'urbanisme de cada comú. És un moment de molta reflexió, molt viu, i suposo que aquí hi haurà una revolució, en el sentit positiu, que farem un salt qualitatiu endavant.

Df'A: Com pot fer evolucionar aquesta llei la vostra professió? Afecta direc-

tament la vostra tasca?

G. V.: Els enginyers ens limitem a calcular allò que ens deman. La llei ens afecta poc, perquè som executants d'un pla. Afectació més aviat els polítics a l'hora de planificar, de racionalitzar l'ús del sòl i veure més clar la planificació amb vista al futur.

Df'A: Durant la tornada va manifestar

que des del Govern es fan estudis medioambientals sistemàticament abans d'unes obres, però no sempre des del comú. Quins impactes té si aquest fet?

G. V.: Potser val més no fer-los que fer-los per quedar-se amb la consciència tranquil·la, perquè per un estudi d'impacte ambiental quan no es poden estudiar alternatives al traçat tampoc no té molt sentit. En la majoria dels casos, l'estudi és un simple recull de les conseqüències de fer aquella obra. De tota manera, no deixa de ser una cosa important perquè en l'estudi es constata l'impacte, i si aquest és més elevat del que és admissible, això pot fer que es faci marxa enrere o aportin modificacions al projecte inicial. Els polítics poden plantejar-se, aleshores, alternatives, però en general l'origen de l'assot no és aquest.

Df'A: Com a mínim, sembla clar que hi ha una major conscienciació pel que fa a l'entorn i l'impacte que podria tenir sobre aquest els serveis infraestructurals?

G. V.: La conscienciació és plena des de la societat i els mitjans polítics. El problema és organitzar-se, canviar el plantejament i trobar la manera de racionalitzar i concretar aquesta sensibilitat.

Df'A: Els abusos començats durant el boom tenen algun tipus de solució?

G. V.: S'ha de pensar que gràcies al boom som tota una altra. És va haver de respondre molt ràpid a un creixement descontrolat de l'economia, és una complexitat tècnica i ara tampoc no estem en les pitjors situacions. El que hem de pensar, sobre les nacions veïnes, és que estem en un punt de saturació immediata i que s'ha de fer un esforç de planificació "a curt i llarg termini", per exemple, pel que fa a les solucions que emprem, no sols ara posant pedres.

Diari d'Andorra

LA SECA, LA MECA I...

Pol·lució i informació

Jordi Pasques i Canut

Vam assistir dissabte a la sisena Jornada de la SAC, la qual es desenvolupa a l'entorn del títol: *Pol·lucions, solucions*. Els diferents ponents apor-ten els seus comentaris respecte als tipus de pol·lucions lligades a les respectives activitats industrials i productives, en cas de ser empresaris, o bé a la branca d'estudi específic de cadascú, en el cas dels professionals del camp de la investigació mediambiental o dels tècnics i polítics de l'administració. Tota va exposar un valuosí mostrari de dades i d'informacions, si bé hi hagué que deixà anar alguna afirmació o expressió poc fonamentada, que creà en la sala un ambient d'incertesa, com si el tema es contemplés dins de la societat andorrana d'una forma una mica desmenjada. Almenys a mi així m'ho va semblar com el Delfi Roca, que d'altra banda ens havia ofert un excel·lent estat de la qüestió en pol·lució lumínica, va intervenir al final de les ponències del matí per aconseguir els polítics de bastar a dinar a la Seu forja veïgades, el nuar

així de, diguem-ne, colar la idea de posar la depuradora d'Andorra en territori de l'Alt Urgell. El Delfi devia tenir al cap l'alcalde de la Seu, que ja es va definir contrari a aquesta instal·lació fora del territori andorrà (si volen tenir-ne més detalls, podem llegir a *La Seca i la Meca* d'un dimarts de final de juny l'article *Involuntariat interperència*, i ja sabem per un veig). Si en Delfi Roca va saber estar a l'altura amb la seva ponència, amb aquesta intervenció dita del tot disca, abaratí el debat, costum inherents als ecologistes activistes, els quals -poter per sortir a la foto, potser per crear, precisament i de manera subtil, debat-saltes i no deixen res per veure. Aquesta manera de procedir l'hauria escagut en una terralla de café, en un rollet d'amics o davant d'un fórum que desconequés el tema; però fer-ho escoltar a l'òs dels assistents a la Jornada de dissabte, va ser com si al bell mig d'una fira de bestiar, amb egues, mastos, mules i someres, hom es posés a collir: no alguns rucs, deixem-vos estar

de bèsties de càrrega, feu servir només tractors!
Desconec quin va ser la intenció del Delfi Roca en proposar dinars de pidolar a la Seu. Tampoc no hi veig, cul dir-ho, en ell, una posició clara per part seva de destituir la depuradora forja d'Andorra. O si que volia dir això? De totes maneres, jo li demano, si ho crec convenint, de fer servir els mitjans de comunicació per treure'n de dubte. Al cap i a la fi, la informació, l'opinió de qualitat i sense manipular, és una de les claus mestres de les societats obertes. I jo no crec, ni vull creure, en una malaptesa generalitzada ni de la societat civil andorrana ni de les administracions públiques. No vull equiparar el "bastar a dinar a la Seu" amb una afirmació d'un participant a la jornada, escoltada dissabte tot dinant: "En un país de 62.000 habitants, no ens fan falta tants pedretes", referint-se a tenir cura del medi ambient, en tots els seus vessants. Espero, amic Delfi, la teva vida del tema.

OPINIO

Tribuna
Dellí Roca

La meva visió del tema

En Jordi Pasques, des de la seva finestra informativa de la Seua, la Móra i..., són diversos que expliquen que què veig aferrats que la depuradora que s'ha de construir per tractar les aigües residuals de les parades que heu anat a fer de conserge en a l'Alt Urgell. Afirmació meua és en temps de debat durant les sessions plenàries de la Societat andorrana de ciències sobre el tema. Posa-hi-ho. Soletaria?

En sembla bé fer-ho. El meu plantejament s'omple de la percepció que tinc del nostre país, i deia de banda les lletres comandades i altres formes d'urbanisme de les relacions entre estats, sovint imperfectes ja que, malauradament, no regelen les qüestions que pesen. Una de les aspectes de la meua feina és mirar d'afinar però que les lletres estàn i representen l'Alt Urgell preveig les particularitats i especificitats de les zones de muntanya. I diré que en compte que el que és aplicable sense gaires modificacions a la plana, no ho és pas a la muntanya. La meua feina és en el progrés de desenvolupament sostenible al qual tants de les zones contrades, l'incapaces d'adaptar-se a les incidències dels contaminants. Quan es tracta del medi ambient, de la gestió dels seus diversos aspectes en que la sostenibilitat humana és necessària, com en el cas de les pol·lucions, els residus i les



energies, entre d'altres, la tendència ha estat el foment de la cooperació entre les comunitats veïnes, que contemplen problemes i solucions. Els conceptes de cooperació institucional, transaccional, transregional i transnacional són per tot coneguts, ocupant el protagonisme. Perquè són els que millor manifesten l'aplicació del ser i del social comú.

En el fons de la cooperació sempre s'hi ha mantingut conceptes i coneixements per poder fer més amb menys. I posicionats al món s'ha una part del concepte de desenvolupament sostenible al qual tants de les viles i ciutats, consorciats, regions i estats aspiren; produir el bé amb la meua dels recursos. Ser més eficients, per preservar els recursos naturals i poder continuar gaudint-los, i fins a un dia que les vides sense subseqüent la feina que marca la capacitat de

cleraga del territori.

La depuradora més gran que caldrà construir per fer front a la responsabilitat de l'Estat andorrà de tractar les aigües residuals depurades al riu Otur, Valira, basant de ser prevista una separada concepció de desenvolupament. Al cap i a la fi, l'ajuntament de la depuradora podrà a més al més dels que rega els camps andorrans i suplicant, tant és si torna al nu, a Andorra o a l'Alt Urgell. Qui no senta la diferència, dret internacional a banda? Uns coneixements de muntanya?

Per un altre costat, la depuradora, entre d'altres, una innovació andorrana feta a l'Alt Urgell, entre de ple en els conceptes més ideals del desenvolupament sostenible. Quina conterà més que una innovació generadora d'activitat econòmica i turística de l'Alt Urgell, que no fos contrària als principis del desenvolupament

sostenible?

Ignoro quins han estat els contactes i plantejaments entre Andorra i la feia sobre aquest tema, però no en cal aquesta informació per donar la meua opinió. El que crec és que aquesta depuradora beneficiaria moltes parts i que podria ser construïda en un terreny adequat a les Valls de Valira, per una construcció d'alt, gaudint per una empresa d'alt, amb beneficiadors d'alt, amb tots els beneficis socials i econòmics que aquesta important instal·lació generaria.

El meu sentit comú m'indica que, per fer la depuradora a Andorra, el cost més baix que caldrà que el contingit. I no es tracta simplement d'una gestió de costos, sinó d'eficiència de les inversions. En el cas de l'Alt Urgell, tindrà, veu bé que Andorra invertirà a l'Alt Urgell. Tache haurem de veure bé una inversió i gestió com

parta dels abocadors, instal·lacions de compostatge i altres infraestructures de gestió.

Andorra i l'Alt Urgell sempre han estat deprenents i una de l'altre. Des de temps immemoriales hem estat una sola unitat de gestió. Per tot això, els andorrans contribuïm amb una part del fruit del seu treball a l'economia de la Seu d'Urgell, en forma d'impostos. Enfront de les zones veïnes i els urgellencs han contribuït de forma molt important al desenvolupament d'una Andorra moderna i prospera. Perquè, doncs, no em sorprèn i diré que una iniciativa de col·laboració per treballar conjuntament per bé de les dues comunitats, tota els principis del desenvolupament sostenible, amb l'objectiu d'afavorir el millor de tots dos a l'alt part i complementant-se per complementar-se.

La gestió mediambiental, les runes, les depuradores, la planificació i el transport de l'energia, la mobilitat, ja no es veuen com un problema, una nova, com a benefici. Es veuen com a realitat exòtica de llocs de treball i de desincentiu econòmic. Amb un acord per construir la depuradora a l'Alt Urgell, hi haurà la manca voluntat de les dues parts de gestionar conjuntament aquesta i d'altres zones d'activitat comú, tota en benefici. Si la població no té feines, les solucions sempre no s'hi fan de veure.

4 pirineus ANDORRA

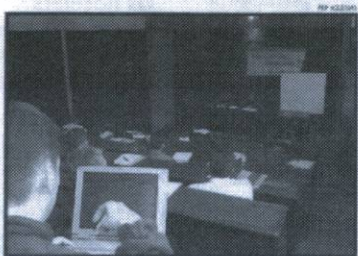
28 de novembre del 2000

Indústria alerta que l'envelliment de les calderes fa créixer el consum de gasoil

Les calderes de calefacció d'Andorra estan "antiquades", la qual cosa pot provocar problemes i filtracions, a més d'un menor rendiment del carburant utilitzat, cosa que fa necessari augmentar-ne el consum, segons Joan Dalmau, cap del departament de seguretat industrial del ministeri d'Economia. A més, Dalmau destaca que el gasoil de calefacció representa el cinquanta per cent del consum energètic nacional, i s'ha de tenir en compte que és un dels sistemes més contaminants i que suposa diversos perills tant en el transport del carburant com en l'emanagament. La recomanació és adaptar les instal·lacions a les normes de la Unió Europea per obtenir un major rendiment i allibera menys emissions contaminants. "Tot i que això implica una despesa econòmica pàvida per a la majoria o el carvi de les calderes", segons Dalmau.

Joan Dalmau afegeix que la tendència és acabar substituïnt el gasoil pel gas perquè és més contaminant i més perillós, perquè no s'ha de transportar ni guardar en granges. En la mateixa línia Joaquín Juan, vicepresident de l'Associació de consumidors i usuaris (ACU), relaciona el tractat de carbunament amb els problemes de pol·lució acústica, ja que el pas d'aquests vehicles a alta velocitat causa enorme soroll.

Els constructors es mostren preocupats per la ubicació de les runes



Un moment del debat sobre pol·lució de la SAC.

Carles Mazon, president de l'Associació de constructors, va manifestar la seva preocupació per la ubicació de les runes, en el debat sobre pol·lució de la Societat andorrana de ciències (SAC). El resum de residus originats per demostres i cobres d'enderrocament augmenta cada dia i l'única perspectiva per desfer-se'n és batar milers de canions a l'Alt Urgell. Així, Carles Mariné recomana que els contractes i el Govern contemplin a planificar-se buscar espais per construir abocadors, i així tenir la possibilitat de reutilitzar els milers de tones de runes que es produïen. Gerard Cadena, empresari de treball públic, va destacar el cost econòmic que suposa el cost de les runes, perquè va manifestar que aquest any s'havien generat 500.000 metres cúbics de runes i unes 40.000 metres cúbics de runes d'obres, amb un cost de mil milions de 1.250, respectivament. A més, Carles Cadena va afegir que en els propers dies s'han de renovar la major part dels edificis amb un tant volam de runes i cost econòmic.



MEDI AMBIENT

Les dades recollides per l'estació mòbil de vigilància de la qualitat de l'aire, ubicada al parc municipal de Santa Coloma entre l'octubre del 99 i el setembre del 2000, constaten que en aquest període s'ha superat en una ocasió el màxim d'ozó fixat per l'OMS.

La contaminació atmosfèrica és inferior als valors màxims permesos per l'OMS

Les mesures només han constatat una superació dels límits d'ozó entre l'octubre del 99 i el setembre del 2000

Carme Matia
Santa Coloma

La contaminació atmosfèrica a Andorra se situa per sota dels nivells màxims permesos per l'Organització mundial de la salut (OMS) i en els últims mesos només s'ha registrat una mesuració superior als valors màxims d'ozó (O₃). Així es desprèn de les dades recollides per l'estació mòbil de vigilància de la qualitat de l'aire del ministeri de Medi Ambient. Es tracta d'un informe que analitza el nombre de contaminants i l'estat de la qualitat de l'aire basant-se en medicions efectuades entre l'octubre del 99 i el setembre del 2000 al parc municipal de Santa Coloma.

En termes generals, es pot parlar d'una bona qualitat de l'aire i de nivells no massa elevats valors puntuals en què la qualitat de l'aire no era la més adequada. Els resultats obtinguts per les mesures de l'estació mòbil distingeixen diferents elements contaminants: diòxid de sofre (SO₂), monòxid de carboni (CO), ozó (O₃), partícules totals en suspensió (PST) i òxid de nitrogen (NO_x). L'OMS xifra la quantitat màxima d'aquests gasos o partícules que pot contenir l'aire sense que hi hagi perill per a la salut dels ciutadans.

Les conclusions principals de l'informe indiquen que en el període de temps examinat "els nivells d'ozó que s'han registrat comparats amb els fixats per l'OMS han estat alts i tan sols en una ocasió s'ha produït una superació d'aquests límits". En concret, el valor guis calculat en concentracions d'exposició d'una hora és de 150 µg/m³ (micrograms per metre cúbic) i es va superar arribant fins a les 220. L'ozó és un gas incolor que té uns efectes importants quan es troba en concentracions elevades: "Inflamació i irritació de les vies respiratòries, particularment durant l'activitat física, i atès el seu caràcter oxidant incideix sobre les cèl·lules pulmonars i afecta seriosament persones asmàtiques".

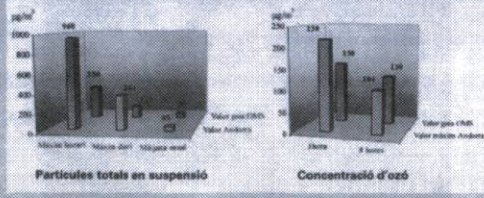
Altres resultats obtinguts constaten que els nivells horaris i diaris de partícules en suspensió i de diòxid de nitrogen (NO₂) "han estat superats en alguna ocasió" i el valor de les mitjanes anuals per als dos contaminants "es troben propers als fixats per l'Organització mundial de la sa-



Les emissions dels gasos dels automòbils contribueixen a la contaminació.

FERNANDO GALINDO

Comparatiu de les dades de l'estació mòbil i els límits de l'OMS



lut per a aquest període". Les PST són generades pel transport, la combustió de carburants, la incineració, l'extracció d'olis i les cimenteres, entre d'altres, i en concentracions elevades poden causar "problemes de bronquitis cròniques". De la mateixa manera, exposicions llargues al diòxid de nitrogen augmenta "la

susceptibilitat a tenir infeccions respiratòries i pot produir alteracions pulmonars".

Finalment, els nivells de diòxid de sofre (SO₂) i de monòxid de carboni (CO) no han superat en cap moment els valors màxims determinats per l'OMS. El SO₂ es produeix per la combustió de carburants que contenen

sofre i pot provocar "irritacions oculars i de les vies respiratòries; en grans concentracions, produeix problemes de bronquitis crònica". Aquest gas incolor, en una atmosfera humida, és el responsable de la deposició coneguda com a pluja àcida, que està associada "a l'acidificació del sòl, llacs i rius, a la corrosió

Causes naturals i l'acció humana produeixen els elements que embruten l'aire

L'aire de l'atmosfera és una barreja homogènia d'elements químics en estat gasós, entre els quals hi ha l'oxigen, imprescindible per als éssers vius. Els pulmons humans filtren uns quinze quilos d'aire per minut i l'activitat metabòlica. La contaminació atmosfèrica és l'aparició a què es suporta. L'amonestament de substances considerades contaminants a l'atmosfera -procés anomenat *emissió*- pot venir donat per causes naturals (efectes de les cendres dels volcans, d'huracans, de zones pantanoses, elèctrica) o per motiu de l'acció de l'home (efecte antropogènic). L'emissió d'aquests contaminants es produeix en una capa d'un o dos quilòmetres -finit planetari-, en la qual es barreja i transformen les partícules. Finalment, aquests contaminants retornen a la superfície terrestre -l'anomenada *inversió*- i poden afectar la salut de persones i animals, i incidir en el medi natural i els materials.

Les dades s'han pres entre l'octubre del 99 i el setembre del 2000 al parc municipal de Santa Coloma

Pol.

Pol.
Pol.
Pol.



Govern d'Andorra
Ministeri d'Agricultura i Medi Ambient



Govern d'Andorra
Ministeri de Salut i Benestar



Govern d'Andorra
Ministeri de Turisme i Cultura

Amb la col·laboració de:



Crèdit Andorrà

al vostre servei i al servei del país