

Adopció de mesures correctores de l'impacte ambiental en vies de circulació: el cas de l'autopista del Garraf

Valentí Zapater*

Résumé / Abstract / Resumen / Resum

La construction près de Barcelone de l'autoroute du Garraf, une alternative à la route de corniche du Garraf, a commencé le mois d'octobre 1989 sans aucune Évaluation d'Impact sur l'Environnement (EIE) préalable. Après, une étude de l'environnement a été faite afin de proposer des mesures correctrices et elle a été confrontée au projet en cours d'exécution. Cette étude sur l'environnement se distingue de l'Évaluation de l'Impact sur l'Environnement en ce qu'elle n'analyse que les impacts susceptibles d'être corrigés. Cet article essaie d'expliquer l'évolution du projet depuis l'établissement des mesures correctrices jusqu'à son application et le processus de suivie ultérieur, en faisant des comparaisons avec une situation hypothétique idéale.

* * *

The construction of the Garraf motorway near Barcelona as an alternative to the Garraf road and as a continuation of the A-16 motorway began in October 1989 without any previous environmental impact evaluation. An environmental study was carried out to design some corrective measures. This study of the environment is different from the Environmental Impact Evaluation one (AIA) (that was made later) in the sense that only those impacts that might be corrected are analyzed. In our case the whole process is explained from the design of the correct measures to their application and the supervising process. Everything is compared to what could be an hypothetic ideal case.

* * *

* Centre de Recerca Ecològica i Aplicacions Forestals. Universitat Autònoma de Barcelona. Edifici C. 08193 Bellaterra.

La construcción, cerca de Barcelona, de la autopista del Garraf, alternativa a la carretera de la cornisa del Garraf y continuación de la A-16, se empezó en octubre de 1989 sin ninguna Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) previa. Para poder diseñar medidas correctoras de impacto se hizo un estudio del medio y se confrontó con el proyecto. Este estudio del medio se diferencia de la Evaluación de Impacto Ambiental (realizada posteriormente) en que solo se analizan aquellos impactos susceptibles de ser corregidos. En el caso que nos ocupa se explica todo el proceso desde el diseño de las medidas correctoras hasta su aplicación y posterior seguimiento, comparándolo con lo que sería un hipotético caso ideal.

* * *

La construcció, prop de Barcelona, de l'autopista del Garraf, alternativa a les costes del Garraf i continuació de l'A-16, es va començar l'octubre del 1989 sense cap Avaluació d'Impacte Ambiental (AIA) prèvia. Per tal de poder dissenyar mesures correctores d'impacte es va fer un estudi del medi i es va confrontar amb el projecte. Aquest estudi del medi es diferencia de l'Avaluació d'Impacte Ambiental (que es va fer posteriorment) en què només s'analitzen aquells impactes susceptibles d'ésser corregits. En el cas que ens ocupa s'explica tot el procés seguit des del disseny de les mesures correctores fins a la seva aplicació i seguiment posterior, tot comparant-ho amb el que seria un cas ideal hipotètic.

INTRODUCCIÓ

Tothom s'ha adonat que en els darrers anys la sensibilització pública sobre els temes de medi ambient ha anat en augment; paral·lelament han estat moltes les empreses que han engegat accions de protecció de la natura, precisament mogudes per l'interès de la població: tots hem vist els anuncis sobre detergents sense fosfats, piles amb baix contingut en metalls pesants, benzina sense plom, etc. Independentment de si es fa amb la intenció de protegir el medi ambient o no, el cas és que es crea una imatge determinada per vendre els productes; això és perquè hi ha una resposta positiva per part dels consumidors; en definitiva, «el verd» es ven, mou diners, i això és bo. A les obres públiques comença a passar el mateix, de forma puntual, com és el cas de l'autovia de Vallvidrera. Però, s'està fent realment bé? Concretament, quin camí ha seguit l'Autopista del Garraf?

Aquesta autopista és una alternativa a les sinuoses costes del Garraf, i una continuació de l'autovia de Castelldefels i l'A-16 cap a Tarragona.

Hi havia tres possibilitats de traçat: per la mateixa línia de la costa, paral·lela i propera a la costa però per l'interior, i per la zona alta del massís. Es va escollir la segona, menys impactant que les altres però amb un traçat millorable, que puntualment afectava el medi natural de manera molt negativa.

L'autopista s'inicià, doncs, prop de la costa, a l'alçada de port Ginesta, i mitjançant cinc túnels travessa el massís de NE a SO, endinsant-s'hi progressivament i amb els últims trams que discorren per valls interiors.

L'avaluació d'impacte ambiental i les mesures correctores

Per tal que una restauració es pugui dur a terme amb garanties, cal un actitud preventiva: aquesta actitud existeix a llarg termini i a gran escala a l'ordenació territorial, que és la primera eina que s'hauria de fer servir per distribuir l'espai equilibradament, segons siguin les característiques del territori i les necessitats de la població. Però a petita escala i curt termini pren molta importància cada projecte en concret, amb la seva Avaluació d'Impacte Ambiental (AIA). Les directives i decrets que el regulen li donen un caire eminentment preventiu. Hi queda reflectit de manera prou clara que l'AIA hauria de començar amb el naixement de cada projecte, de manera que fos possible escollir l'opció més adequada, posant a la balança, des de l'inici, tots els components: ecològic, econòmic, sociològic, etc. ¿Per què veiem, doncs, desmuntats monstruosos a les nostres vies de circulació, nus de vegetació, per anomenar el desastre més evident per tothom? La resposta és plural però clara: o bé no es compleix la legislació o bé aquesta és insuficient. Són veritablement excepcionals els casos en què l'AIA forma part del projecte des de l'inici; generalment comencen les obres abans de superar el tràmit de declaració d'impacte ambiental, i aquest es transforma en un afegit, una nosa. Es veu ben clar, doncs, que primer de tot cal que es compleixi la legislació i veure quines són les seves mancances per poder modificar-la convenientment.

La construcció de l'Autopista del Garraf va començar l'octubre del 1989, sense cap AIA prèvia. Aleshores la concessionària va contractar el CREAM, no per a la realització de l'AIA, sinó per, en teoria, posar en marxa unes mesures correctores que atenuessin els efectes de l'obra sobre el medi ambient. El fet és que es va haver de començar a corre-cuita. Així, hem de distingir entre AIA i aplicació de mesures correctores; com s'ha dit abans, el procés normal fóra que amb el naixement del projecte comencés l'AIA, que no és res més que un document destinat a preveure els efectes de la futura obra sobre el medi i com els podem evitar o disminuir; posteriorment, una vegada començada l'autopista i tenint en compte les indicacions de l'AIA, s'haurien d'aplicar aquestes mesures correctores.

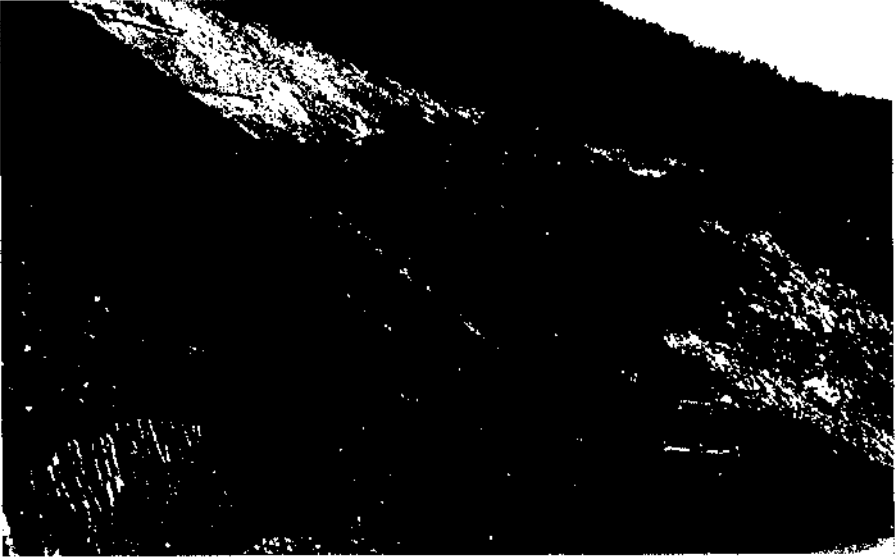


Foto 1

Barreja de terra i compost per a millorar la qualitat del sòl que es restaurarà.

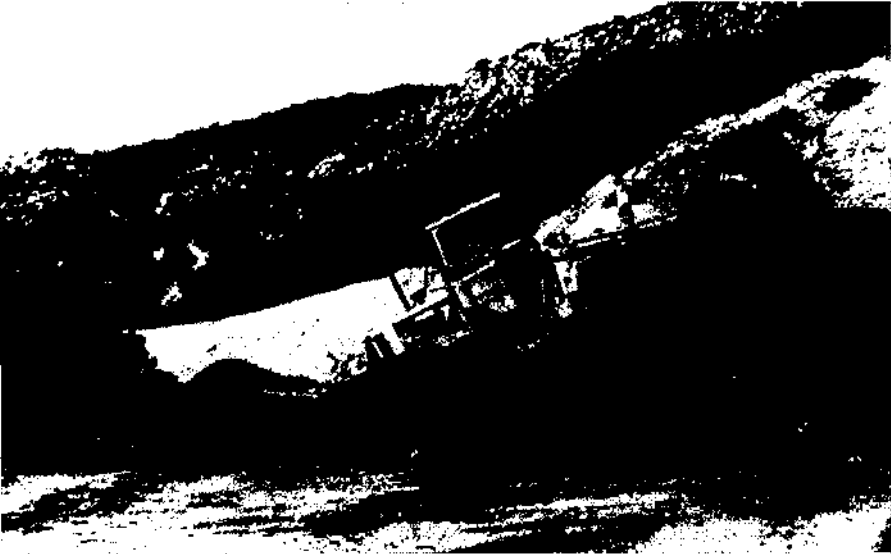


Foto 2

Estesa de sòl en un desmunt de gran pendent.

L'autopista i la llei

A primera vista hi ha una sèrie de problemes legals, com són que l'autopista passa per dintre de zones incloses en el Pla Especial del Garraf, es veuen afectades un parell d'espècies protegides i que es va començar l'obra sense AIA.

Primer de tot cal deixar clar que el massís del Garraf no és un parc natural, sinó que forma part d'un pla especial (Edicte de 6 de febrer del 1987 sobre resolucions adoptades referents al Parc del Garraf —resolucions del 29-06-86 i 16-12-86). Segons aquest, està prevista la incorporació de l'eix Barcelona-Coma-ruga (Decret 311/1985 del 25 d'octubre); per altra banda, s'indica que les obres d'infraestructura (del pla especial o d'altres?) limitin els efectes sobre la integritat de la natura. El Pla Especial del Garraf delimita els massís i el divideix en zones, cadascuna amb una denominació concreta que indica el seu estatus de protecció. El cas és que l'autopista passa per zones de tractament especial, zones forestals, zones de conservació estricta i punts de protecció integral. Les zones de tractament especial no tenen cap tipus de protecció, ans al contrari, s'hi situen les pedreres; les zones forestals (com el Torrent de Vallcarca) estan destinades a l'aprofitament, manteniment i millora del bosc, però l'autopista hi passa sense cap problema (la previsió d'incorporació de l'eix Barcelona-Coma-ruga deu estar per sobre de la protecció de la vegetació, a nivell legal), i, per últim, un punt de protecció integral, l'Avenc de la Riera de la Falconera, on l'autopista passa exactament per sobre, malgrat la prohibició de «qualsevol intervenció arquitectònica, urbanística o d'infraestructura tècnica i qualsevol actuació o activitat que malmeti el medi i els elements característics d'aquella zona».

El traçat de l'autopista interfereix clarament amb dues espècies protegides. L'àliga cuabarrada s'inclou a la llista del Reial Decret 3181/1980 del 30 de desembre, pel qual es protegeixen determinades espècies de la fauna silvestre, però cap article parla de molèsties o danys al seu hàbitat, que és el cas que ens ocupa. Sí que en diu alguna cosa la Llei 3/1988, de 4 de març, de protecció dels animals, que també inclou l'àliga cuabarrada; segons el títol III article 19, «els instruments de planejament territorial i urbanístic han d'assegurar la preservació, el manteniment i la recuperació dels biòtops i dels hàbitats de les espècies protegides». Així, veiem que l'àliga està protegida contra les agressions al seu medi (en aquest l'agent agressor és el soroll). L'altre cas és una planta, el margalló; segons l'Ordre del 5 de novembre del 1984 sobre protecció de plantes de la flora autòctona o amenaçada, «[...] no es pot recol·lectar, tallar o desarrelar sense autorització prèvia».

Respecte a l'AIA el cas és més complicat. Per sobre de tot, hi ha la Directiva 85/337 de la CEE; les directives tenen la missió de definir uns objectius i uns resultats que s'han d'acomplir obligatòriament mitjançant el que dictin posteriorment els òrgans legislatius de les autonomies o estats; així, aquesta Directiva la recull l'Estat

en el Reial Decret Legislatiu 1302/86 (28 de juny), i posteriorment la Generalitat en el decret 114/1988 de 7 d'abril, d'avaluació d'impacte ambiental. Parla de l'obligació de fer l'AIA en «projectes públics o privats, la realització o autorització dels quals correspongui a l'administració de la Generalitat de Catalunya», i que estiguin inclosos dintre d'un annex, on hi ha les autopistes; també «es requereix la suspensió de l'execució en el cas d'un inici de projecte sense haver donat compliment el tràmit de declaració d'impacte ambiental», però tot això se'n va en orris quan es llegeix: «El Consell Executiu, en casos excepcionals i mitjançant acord motivat, podrà excloure un projecte determinat de l'AIA». Així, l'autopista del Garraf es converteix en un cas molt excepcional, amparant-se en aquesta disposició addicional; potser hi havia interessos per inaugurar-la al més aviat possible (Jocs Olímpics, eleccions, etc.). Aquesta situació va romandre així fins que la denúncia inicial de la Diputació de Barcelona davant la CEE va fer que es paralitzessin els crèdits, ja que no s'havia complert el tràmit de declaració d'impacte ambiental. Aleshores es va haver de fer l'AIA amb les obres començades i amb presses. Després de superar aquest tràmit, l'obra ha seguit el seu curs sense cap entrebanc semblant i s'ha inaugurat el gener del 1992.

Una vegada centrat el tema de l'Autopista del Garraf i vista la problemàtica general prèvia a la construcció d'una via de circulació, presentaré, en els apartats següents, quin seria el camí més adient a seguir des del moment en què es comença l'AIA fins que s'apliquen les mesures correctores, descrivint paral·lelament el procés seguit a l'Autopista del Garraf.

ESTUDI DEL MEDI I AIA

En una situació normal, l'AIA hauria de començar amb un estudi de la zona des del punt de vista paisagístic, geològic, climàtic, edafològic, botànic, zoològic, econòmic, social, etc.; això ens permet disposar de les dades necessàries per realitzar els passos següents. Seguiria l'estudi del projecte, causa de l'AIA. Arribats en aquest punt, s'haurien de confrontar les dues parts esmentades, ambient en sentit ampli i projecte, per tal de preveure els impactes, definint-los, localitzant-los i qualificant-los. Una part que sovint s'oblida és l'experimentació de mesures correctores, molt necessària des del moment en què es tenen poques dades sobre actuacions prèvies. Ara ja s'estaria en condicions de poder dissenyar aquestes mesures, que posteriorment s'aplicarien (en el cas que la declaració d'impacte ambiental fos positiva) amb el programa de manteniment i seguiment corresponent.

Desgraciadament, però, els casos són molt variats; l'estat deplorable de moltes autopistes i autopistes acabades de construir pot indicar que l'AIA no s'ha fet, que s'ha

fet malament i que s'ha superat el tràmit de declaració d'impacte ambiental o bé que les mesures correctores decretades no s'han aplicat.

El cas de l'Autopista del Garraf és irregualr, com la majoria, pel fet de ser l'AIA posterior al començament de l'obra i de l'aplicació de mesures correctores d'impacte ambiental. Com es poden aplicar aqueste mesures abans d'haver fet l'AIA? Primer de tot s'ha de fer un estudi del medi; no és res més que un treball descriptiu que ens permetrà, juntament amb el projecte d'execució de l'autopista, esbrinar quins seran els efectes de l'obra sobre el medi per poder proposar unes mesures correctores; a causa d'això, l'estudi tracta només aquells aspectes susceptibles d'ésser corregits; això és molt important, és el que els diferencia del procediment habitual d'AIA; és, en definitiva, una eina. En el cas de l'AIA s'han de determinar tots les impactes, fins i tot aquells no corregibles; en aquest aspecte és un document destinat a l'exposició pública, amb una estructura completament diferent; per altra banda, i com s'ha dit abans, servirà per preveure els efectes de la futura obra sobre el medi i com els podem evitar o disminuir. L'estudi del medi fet prèviament va ser de molta utilitat en el moment de fer l'AIA en el termini de temps massa curt que s'exigia.

Paisatge

Es pot dir que es fa a partir de tots els altres estudis o bé que aquests s'hi inclouen. És molt important la cartografia de pendents, exposicions, geomorfologia i vegetació. La síntesi de totes les parts ens donarà les característiques del paisatge, com són els colors, les formes, etc.

Una part molt important dintre del paisatge és l'estudi de les conques visuals de les superfícies afectades (ETSIM, 1986; González, 1981; MOPU, 1987), que poden servir per determinar l'establiment de pantalles visuals. S'han de tenir en compte dos factors de correcció: la concurrència de gent en un punt d'observació d'una superfície afectada petita pot indicar que és necessària la col·locació d'una pantalla i, en canvi, no ho és en un punt gens concorregut d'observació d'una superfície afectada gran. L'altre factor de correcció és important quan s'estableixen conques visuals des del punt observat, utilitzant la propietat de la reciprocitat: si veiem un bosc des de l'autopista, és molt possible que des d'aquest no puguem veure l'autopista.

Geologia

Ens interessa pel que fa a l'estabilitat dels desmunts, a la modificació dels cursos d'aigua i a la seva possible contaminació (ETSIM 1986; Relea, 1987, UPC, 1984).

Clima

Ens permet definir la millor època per a la restauració, de manera que l'establiment de la vegetació sigui al més ràpid possible. També, juntament amb la geologia, permet avaluar el risc i la magnitud de fenòmens meteorològics catastròfics: inundacions, grans nevades, etc.

Edafologia

És, juntament amb la vegetació, la part més important. La restauració de la vegetació ens permet solucionar problemes ecològics, ja que és la base de l'ecosistema, i problemes paisatgístics, actuant de pantalla visual o integrant zones denudades en l'entorn; però aquesta vegetació necessita un suport, que és el sòl. El substrat que trobem a les zones per restaurar sovint té una estructura massa grollera, no està estructurat i els nutrients són massa escassos (Relea, 1987). A causa d'això, cal recuperar el sòl del traçat per fer-lo servir durant la restauració. Dintre d'aquest procés hi ha dades bàsiques: volum de sòl que es necessita reposar i volum de sòl de qualitat que es pot extraure del traçat.

Nosaltres necessitem restaurar la vegetació en una superfície determinada; aquesta es pot conèixer a través del projecte d'execució de l'obra, que ens dona la superfície i el pendent dels desmunts i terraplens; sabent que a partir d'un pendent determinat és possible la restauració (per qüestions d'estabilitat), podem esbrinar la superfície total a restaurar, on s'haurà de reposar el sòl amb un gruix determinat; amb el gruix i la superfície ja tenim el volum. Però, d'on traiem aquest sòl? Quan les màquines obren el traçat de l'autopista extreuen un gran volum de terra i roques que normalment està equilibrat amb el volum que han d'afegir a les zones on la via passa per sobre de la cota del terreny. De la mateixa manera es pot intentar equilibrar el volum de sòl que s'extreu amb el que s'ha de reposar. Així, es fa una cartografia dels tipus de sòls afectats per l'autopista, per saber de quins podem disposar, tenint en compte la seva qualitat. El mapa s'obté sobretot a partir de dades de camp, on es prenen mostres que posteriorment s'analitzen al laboratori, també s'utilitza la fotografia aèria i, si n'hi ha, cartografia i bibliografia.

Vegetació

La cartografia de la vegetació ens permetrà posteriorment planificar adequadament els treballs de rehabilitació; les espècies que creixen a la zona són les més adients per a la restauració, ja que s'integren en el paisatge i només necessiten manteniment a curt termini (Bradshaw, 1988; ETSIM, 1983, 1986; Relea, 1987; UPC, 1984). Per altra

banda, la distribució de la vegetació no és homogènia i això s'ha de tenir en compte a l'hora de la restauració; per exemple, no es plantarà el mateix tipus de vegetació en obagues que en solanes. Així, a partir de l'estudi de la vegetació, traurem la llista d'espècies destinades a la restauració i com aniran distribuïdes. Aquest estudi normalment es fa a partir de bibliografia, cartografia, fotografia aèria i treball de camp.

Fauna

El seu estudi és indispensable per solucionar un parell de problemes que sempre es presenten: per una banda, les obres, amb el seu soroll, destorben el desenvolupament normal del cicle vital dels animals, per exemple, fent-los fugir dels seus llocs de cria habitual o aturant-ne fins i tot la reproducció; per altra banda, la construcció d'una estructura lineal fa un efecte de barrera sobre el moviment dels animals; és important conèixer-ne les rutes habituals en els seus desplaçaments per alimentar-se, reproduir-se, hivernar, etc., per poder aplicar les mesures correctores adients.

A causa del gran desconeixement de la nostra fauna, normalment s'ha de recórrer a grups naturalistes de la zona o a persones que hi hagin fet estudis concrets, ja que sovint són els únics que coneixen el tema amb detall.

Estudis socials i econòmics

Permeten definir la repercussió social i econòmica del projecte, aportant molta informació de cara a decidir si el projecte és viable o no.

Estudi del projecte

És vital que en l'estudi del projecte la component ambiental hi sigui present des del seu inici, per poder definir diverses opcions de traçat i escollir la més adequada, tenint en compte tots els factors que hi entren en joc. Una vegada escollida l'opció, cal definir-la amb detall per tal que l'efecte sobre el medi sigui mínim.

Experimentació prèvia a la restauració

En el cas que ens ocupa va ser minsa, senzillament per manca de temps. Perquè aquesta es pugui dur a terme es necessiten dos o tres anys abans de començar la restauració. L'experimentació prèvia ha de començar amb la recollida de dades de llocs on s'hagi realitzat una restauració; millor encara si s'ha dut a terme un seguiment que permeti arribar a unes conclusions sobre l'eficàcia de les mesures aplicades. Aquestes dades són les que permeten dissenyar experiències sobre els problemes que es plan-

amb la màxima eficàcia; és l'inconvenient de no introduir la component ambiental des de l'inici del projecte.

La col·locació del sòl en els talussos és complicada; en el cas dels terraplens es deixa caure des de l'autopista; en el cas dels desmunts, si es pot accedir a la seva capçalera amb una màquina, es deixa caure; si és poc alt, es col·loca amb un pala des de baix; si és massa alt i el pendent ho permet, amb el mateix sòl que diposita la màquina a la part inferior es fa una plataforma on es pugui pujar i repetir l'operació, traçant un camí ascendent, diagonal; una vegada a la part superior, puja la màquina amb el sòl i el deixa caure pels vessants; aquest sistema s'ha utilitzat al desmunt del peatge. En casos de massa pendent es pot arribar a penjar una pala o contenidors plens de terra d'una grua.

Sovint, a causa del fort pendent, es corre el perill que hi hagi esllavissades; aleshores s'ha de recórrer a estructures que sostinguin el sòl, com murs a peu del desmunt (Torrent de les Malesses, murets, bosses de malla metàl·lica suportades per pals de ferro (desmunt del peatge), mailles, xarxes, entramats de molts tipus (UPC, 1984), etc.

Un altre problema és que la restauració s'hauria de portar a terme fora de l'època de pluges, ja que amb un aiguat tota la terra se'n pot anar avall; s'hauria de fer, per altra banda, en època adient per a la sembra de les espècies herbàcies, que són les que protegeixen el sòl de l'erosió en primera instància. La realitat és que es fa quan les exigències de l'obra ho permeten o a corre-cuita, en l'últim moment, per tenir l'autopista maca a l'hora de la inauguració.

Vegetació

Malgrat que totes les espècies de la zona són llenyoses, en un principi adients per a la restauració, se n'ha de fer una selecció tenint en compte una sèrie de criteris: les plantes s'han de trobar en quantitat suficient en viviers, o bé que sigui possible la recol·lecció de llavors o esqueixos en gran quantitat i que, a partir d'aquests, es puguin obtenir plantes sense dificultats (Bradshaw, 1988; ETSIM, 1983, 1986; Relea, 1987; UPC, 1984); per altra banda, el preu ha de ser assequible.

Una vegada seleccionades les espècies, les que són habituals en cercles comercials s'encarreguen al viverista; pel que fa a la resta, se'n recullen les llavors per proporcionar-les al viver. Tot això s'ha de fer amb el temps suficient (dos anys o més) perquè les plantes tinguin una mida mínima en el moment de plantar-les. Això pel que fa referència als estrats arbustiu i arbori.

Amb l'estrat herbaci passa quelcom semblant: s'ha de fer una selecció de llavors la barreja de les quals germini, augmenti el recobriment i desenvolupi el sistema radicular, de cara a frenar l'erosió en un primer moment (Bradshaw, 1988; ETSIM, 1983, 1986; Relea, 1987; UPC, 1984); s'han de trobar en quantitat suficient en els cercles co-

merciais; les espècies pròpies de la zona serien les ideals, però generalment no es comercialitzen i és inviable recollir-ne gran quantitat de llavors; aleshores s'utilitzen generalment espècies cosmopolites no agressives, que permetin més endavant una substitució natural per les espontànies; dintre de la barreja hi ha d'haver algunes espècies que siguin fixadores de nitrogen; la seva germinació i creixement s'ha de repartir al llarg de tot l'any; s'ha d'anar amb compte amb els problemes d'hibridització que puguin presentar les espècies de la hidrosembra amb les plantes pròpies de la zona.

Així, normalment, la barreja està formada per lleguminoses fixadores de nitrogen i gramínies, entre les quals hi ha *Lolium perenne* (ryegrass), que és la primera espècie que germina. Actualment s'instal·len mitjançant el mètode de la hidrosembra: dintre d'una cuba hi ha la barreja d'aigua, llavors, fertilitzants, estabilitzadors, hormones, nutrients, jaç protector (mulch), etc. (Bradshaw, 1988; ETSIM, 1983, 1986; Relea, 1987; UPC, 1984); tot això surt a pressió per una mànega i es reparteix per la superfície a restaurar; on queda una crosta superficial que protegeix el sòl abans de la germinació i que immediatament proporciona a les llavors estimulants, aigua i nutrients, creant així un microclima ideal per a la germinació. Seria molt bo esperar que la coberta herbàcia estigués ben establerta per no fer-la malbé en el moment de plantar les espècies llenyoses, però això sovint no és possible.

Abans de plantar arbres i arbusts, aquests han d'estar distribuïts per zones, tenint en compte el nombre d'individus de cada espècie, les seves necessitats i la superfície i característiques de cada talús a restaurar. Després el manteniment és mínim durant els primers estadis, però necessari; així, es necessita proveïment d'aigua totes les zones per poder regar les plantes.

Un problema molt concret en el cas del Garraf és que hi ha una espècie vegetal protegida, el margalló. Es van haver de treure el màxim d'individus possible de la zona afectada per l'autopista i replantar-los tots junts en espera de poder-los posar en el seu lloc definitiu a l'hora de la restauració. En aquesta mena de viver improvisat podien estar molt de temps sense interferir en l'obra, fins que una de les múltiples modificacions del projecte a última hora va fer que els trasplantéssim en testos i els col·loquéssim en un altre indret quan encara no havien superat l'estress que suposa treure'ls del seu lloc d'origen. Es plantaran, malgrat tots els entrebancs, a l'estiu, que és l'època en què aturen la seva activitat, al contrari que la majoria de plantes del nostre país.

Fauna

Amb l'estudi de la fauna i el calendari d'obres s'ha d'intentar que no hi hagi interferències entre el període de cria de les espècies més delicades amb èpoques de màxim soroll a l'obra (voladures, per exemple); en el cas del Garraf, l'espècie que ha tingut problemes ha estat l'àliga cuabarrada; actualment hi ha en marxa un programa de

reintroducció mitjançant el sistema *hacking*. L'altre problema que crea l'autopista és el de l'efecte barrera, aquest s'intenta solucionar creant passos per sota de l'autopista a les zones de trànsit de determinades espècies; aquests passos han d'ésser adequats en mida i estructura al tipus d'animal pel qual estan destinats. Normalment s'aprofiten les obres de drenatge dels torrents que creua l'autopista, per exemple, sobredimensionat-los, si cal, en el cas dels senglars.

MANTENIMENT I SEGUIMENT

És una fase tan important o més que les anteriors (Bradshaw, 1988; Relea, 1987; UPC, 1984). Sovint cal regar durant les fases inicials, repassar la hidrosembra on calgui, en definitiva, assegurar l'èxit de la restauració. Per altra banda, cal fer un seguiment al més detallat possible que permeti treure conclusions sobre l'efectivitat de les mesures aplicades, per modificar-les posteriorment, si cal, en altres actuacions.

CONCLUSIONS

L'existència alhora d'una legislació sobre AIA i de vies de circulació amb una restauració sota mínims o inexistent indica que hi ha errors ben segur per part de tothom: des de l'administració fins de qui elabora els AIA, passant per les empreses que fan els projectes i les que els executen. Cal, doncs, voluntat i conscienciació per part de tothom perquè s'acompleixi la llei (i això és tasca de l'administració); el fet de realitzar les AIA quan el projecte ja està molt madur (com en el cas del Garraf), fa que la bola de neu rodoli pendent avall i es faci cada vegada més grossa, afegint-s'hi tota una sèrie de problemes i entrebancs des del moment en què el projecte no es pot modificar. Fariem el primer gran pas endavant si poguéssim dissenyar les nostres autopistes i carreteres introduint des del principi els criteris ambientals que he intentat explicar superficialment en aquestes línies.

BIBLIOGRAFIA

- BAINES, C.; SMART, J. (1991), *A Guide to Habitat Creation*, The London Ecology Unit Publication, Packard Publishing Limited, Chichester, UK.
- BRADSHAW, A.D.; CHADWICK, M.J. (1988), *Restauració de Terres, Ecologia i Recuperació de Terres Malmeses i Degradables*, Diputació de Barcelona. Servei del Medi Ambient, Barcelona.
- CAIRNS JR., J. (1988), *Rehabilitating Damaged Ecosystems Volume 1*, CRC Press Inc., Boca Raton, Florida.
- ETSIM (1983), *Tratamiento Funcional y Paisajístico de Taludes Artificiales*, Cátedra de Planificación, ETSIM, Madrid.

- ETSIM (1986), *Curso Monográfico sobre Restauración del Paisaje. Problemas, Bases Científicas y Técnicas de Recuperación*, Fundación Conde del Valle Salazar, Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Montes, Madrid.
- GONZÁLEZ BERNÁLDEZ, F. (1981), *Ecología y Paisaje*, Ciencias de la Naturaleza, H. Blume Ediciones, Madrid.
- HUTNIK, RUSSELL J., DAVIS, GRANT (1980), *Ecology and Reclamation of Devasted Land*, Gordon and Breach, Science Publishers, Inc. New York.
- JORDAN III, W.R.; GILPIN, M.E.; ABER, J. D. (1987), *Restoration Ecology. A Synthetic Approach to Ecological Research*, Cambridge University Press. Cambridge.
- LYLE JR., E.S. (1987), *Surface Mine Reclamation Manua*, Elsevier Science Publishers Co., Inc. New York.
- MOPU (1987), *El paisaje*. Unidades Temáticas Ambientales de la Dirección General de Medio Ambiente, Cátedra de Planificaión y Proyectos, ETSI Montes, Madrid.
- RELEA i GINÉS, F. (1987), *Recomanacions Tècniques per a la Restauració i Condicionament dels Espais Afectats per Activitats Extractives*, Generalitat de Catalunya, Departament de Política Territorial i Obres Públiques, Barcelona.
- RIEDL, O.; ZACHAR, D. (1984), *Forest Amelioration*, Elsevier Science Publishers, Amsterdam.
- SEMILLAS ZULUETA, S.A. (1991), *Guía del césped*, Ediciones Mundi-Prensa, Madrid.
- TOY, T.J.; HADLEY, R.F. (1987), *Geomorphology and Reclamation of Disturbed Land*, Academic Press, Inc., London.
- UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA, ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS AGRÓNOMOS DE LLEIDA (1984), *Curso de Ordenación del Territorio. Restauración de Suelos en Minería a Cielo Abierto; Ordenación de Zonas de Montaña*, Col·legi Oficial d'Enginyers Agrònoms de Catalunya, Capellades (Barcelona).