

Els ecoprocessos. Una necessitat i una exigència

JOSÉ M. BALDASANO

Els anys cinquanta i seixanta del segle xx es van caracteritzar per una població que augmentava –i que ha continuat augmentant– i una indústria en expansió amb notables increments en les escales de producció. Els anys setanta van obligar a pensar en l'energia com un nou factor que calia considerar, del qual s'havia de preveure un ús més eficient. Els anys vuitanta van introduir els aspectes mediambientals i de seguretat, però també les necessitats del mercat i les seves oportunitats. Als anys noranta, el desenvolupament sostenible es va constituir com una de les necessitats emergents del sistema en el marc d'un ràpid procés de globalització planetària. En la seva primera dècada, el segle XXI ha seguit el procés de globalització i un expansionisme financer i urbà exponencial que ha acabat en una de les crisis més grans del sistema, mentre que el problema ambiental de l'actual canvi climàtic es fa present i genera una clara oportunitat de revisió per a repensar el sistema socioeconòmic i energètic.



Introducció

Des del naixement del moviment ambientalista als anys seixanta i setanta del segle XX, tant els governs com la indústria van focalitzar els seus esforços principalment en una filosofia de «tractar i vessar al final de la canonada» (*end-of-pipe approach*). Als anys vuitanta, en qüestionar-se i disminuir els llocs on localitzar plantes de tractament i abocadors, en incrementar-se els costos dels diferents sistemes de depuració, així com a causa del rebuig de l'opinió pública a aquest tipus d'instal·lació, es va fer necessari canviar i fer evolucionar l'enfocament que s'havia adoptat en un primer moment, potenciant la prevenció de la contaminació com un nou enfocament per a la protecció del medi ambient enfront del plantejament inicial de control de la contaminació. Administracions de diferents països van prendre i debatre mesures per tal de reduir els impactes ambientals, tant dels processos com dels productes. En els darrers anys, a les universitats i als centres d'innovació han proliferat projectes de recerca bàsica i aplicada referits a aquest objectiu.

L'estratègia de reduir la generació d'efluents i també el consum de primeres matèries i energia, així com de potenciar al màxim la seva reutilització i reciclatge, és a dir, d'adoptar una filosofia de treball que permeti abordar les causes de la contaminació en origen, va marcar un context en el qual la minimització dels impactes ambientals destaca com una opció fonamental i bàsica. Tot això va dur a plantejar l'actual concepte de desenvolupament sostenible, que implica un nou canvi substancial en passar les prioritats de la contaminació –sense oblidar-la– als recursos. Tot plegat representa un salt qualitatiu en el qual encara estem immersos.

El 1979, la Comunitat Econòmica Europea va definir el concepte de tecnologia neta, que emparava tres aspectes diferents però complementaris (Murillo, 1989):

- ▶ Menor quantitat de contaminants vessats al medi natural (aire, aigua i sòls).

- ▶ Menor generació de residus.

- ▶ Menor consum de recursos naturals (primeres matèries, aigua i energia).

Una definició més recent representa un canvi immens (UNEP, 1992):

«La producció més neta (*Cleaner Production*) constitueix un mitjà d'aplicació de manera continuada d'una estratègia ambiental preventiva i integrada, dirigida tant als processos com als productes, per a reduir els riscos a les persones i al medi ambient. Per als processos, representa utilitzar menys primeres matèries i energia, eliminar l'ús de materials amb propietats tòxiques i reduir la quantitat i la toxicitat de totes les emissions i els residus abans de deixar el procés. Per als productes, significa reduir els impactes durant totes les fases del seu cicle de vida, des de la fase d'obtenció de les primeres matèries, fins a la disposició final. La producció neta s'assoleix mitjançant l'aplicació de coneixements, de millora de la tecnologia i d'un canvi d'actitud.»

La producció més neta constitueix un mitjà d'aplicació de manera continuada d'una estratègia ambiental preventiva i integrada, dirigida tant als processos com als productes.

Hi ha dos aspectes nous i fonamentals que sorgeixen d'aquesta definició:

- ▶ Una estratègia ambiental de control i prevenció integrada, sense fer distinció entre els diferents mitjans receptors, evitant la transferència de contaminació d'un mitjà a un altre (des de l'atmosfera a la hidrosfera o la litosfera). És a dir, una estratègia preventiva multimedí.

- ▶ Representa no tan sols focalitzar-la en la fase de procés, sinó estendre-la tant aigües amunt com aigües avall, al conjunt de les fases que constitueixen el cicle de vida d'un producte. És a dir,

passar a una estratègia basada no únicament en el procés, sinó sobretot en el producte.

En el context industrial hi ha hagut una presa de consciència progressiva i no lineal dels temes ambientals i energètics. Al principi es limitava al marc de la gestió de la fàbrica, de la unitat productiva, és a dir, al procés basat en una gestió dels efluent, forçada per una forta pressió de la corresponent legislació ambiental específica i emmarcada en una dinàmica d'assumir-la de manera progressiva. Posteriorment, l'atenció s'ha focalitzat en el producte i en els consums associats.

Actualment, a les empreses, de manera bastant general, la integració dels factors mediambientals en el desenvolupament de productes consisteix, essencialment, a mesurar de manera parcial o global l'impacte ambiental del procés, que s'estén clarament al producte, des d'un enfocament basat en el compliment de la legislació. Aquest procés

adaptatiu es fonamenta primer en l'anàlisi dels processos per després passar al producte. Busca millorar l'impacte ambiental mitjançant la reducció o la substitució de components i materials o investigar processos més eficients. Tanmateix, la innovació tecnològica no sempre proposa un producte necessàriament més respectuós amb el medi ambient.

Definició

Un aspecte molt important és diferenciar amb claredat entre l'ecodisseny industrial, també anomenat simplement ecodisseny, i l'ecodisseny en enginyeria, denominat també ecoconcepció. És molt important tenir clares les seves diferències.

El disseny industrial pren en consideració l'ús i l'experiència de l'usuari respecte a un producte (funcions, forma, estètica, ús, etc.), mentre que

Taula 1. Classificació de les estratègies que defineixen i orienten l'ecoconcepció

Estratègies	
Selecció de materials amb menor impacte	Selecció de materials més nets Selecció de materials renovables Selecció de materials amb menys demanda energètica Selecció de materials reciclables
Reducció de l'ús de materials	Reducció del pes Reducció del volum
Optimització de tècniques de producció	Ús de tècniques de producció alternatives Reducció de les etapes dels processos de fabricació Consum d'energia d'origen renovable Reducció de residus Utilització de menys consumibles Ús de consumibles amb menys impacte
Optimització de sistemes de distribució	Embalatges amb menys pes Embalatges reutilitzables Revisió dels sistemes de transport Millora dels sistemes logístics
Optimització de la vida del producte	Fiabilitat i durabilitat més grans Millora del manteniment i fer més fàcils les reparacions Estructura modular del producte

L'ecoconcepció identifica les variants per a mesurar els impactes ambientals a partir de nous productes o proposar vies de millora als que ja existeixen. Els seus processos de millora continuada verifiquen els factors propis de les empreses (imatge, costos, producció, distribució, etc.).

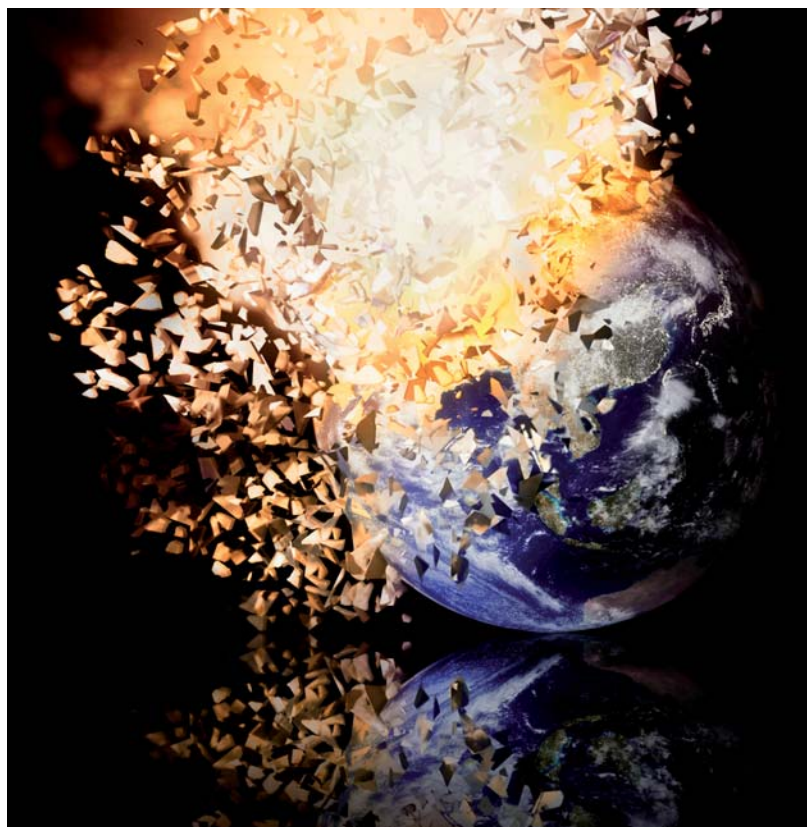
El disseny industrial pren en consideració l'ús i l'experiència de l'usuari respecte a un producte, mentre que l'ecoconcepció identifica les variants per a mesurar els impactes ambientals a partir de nous productes o proposar vies de millora als que ja existeixen.

Es pot definir l'ecoconcepció com «un procés d'integració dels aspectes ambientals en la concepció, el desenvolupament o la reconcepció del producte o servei, que té per objectiu reduir quantitativament i/o qualitativament els impactes ambientals negatius dels productes o serveis al llarg del seu cicle de vida, tot mantenint la qualitat de l'ús i les seves prestacions o millorant-les». A la taula 1, s'indiquen el conjunt d'estratègies que defineixen i orienten aquest procés.

La cooperació entre dissenyadors, enginyers i arquitectes, a més de la cooperació amb tècnics de la indústria i de l'Administració, és bàsica perquè una estratègia d'ecoprocessos es pugui aplicar i adoptar.

Previsió de la seva demanda

En termes globals, el creixement de la població, l'emergència de la Xina, l'Índia i d'altres zones mundials, com Sud-amèrica –especialment el Brasil–, i el continuat augment de la demanda energètica, està provocant una demanda de productes amb etiqueta «eco» cada vegada més urgent i accelerada. El sector de l'automòbil és paradigmàtic al respecte. Aquest és, a hores d'ara, un dels sectors clau de modificació de pautes, tant a nivell de la seva concepció com de les con-



▲ Cal produir i utilitzar processos i productes que requereixin menys emissions de gasos d'efecte hivernacle, amb una millor ràtio de descarbonització.

seqüències de la seva funció per als usuaris –el cotxe elèctric ja és una realitat emergent–. Altres sectors emergents, però que han de lluitar contra fortes inèrcies, són els sistemes energètics que responen a un esquema de generació i ús distribuït.

Des d'una perspectiva general, d'una manera cada vegada més accelerada i amb un nivell d'exigència més gran, es tracta de produir i utilitzar processos i productes que tinguin una menor emissió de contaminants atmosfèrics, una menor demanda d'aigua i una menor generació de residus, però especialment que requereixin menys emissions de gasos d'efecte hivernacle, especialment de CO₂, que presentin una millor ràtio de descarbonització. En altres paraules, que presentin les menors emissions possibles de CO₂. La política de la Unió Europea al respecte és clara i determi-

nant. La propera cita de Copenhaguen per a la renovació del protocol de Kyoto hauria de ser un punt d'inflexió determinant.

Ens equivocariem profundament si penséssim únicament en els processos i productes industrials per a la seva aplicació i adaptació. Es tracta d'analitzar i millorar tots els processos, tots els sectors, des de l'agricultura als serveis. No és una cosa exclusiva o limitada al sector industrial. En un clar procés d'urbanització –el 76 % de la població europea és urbana–, tots els elements arquitectònics i urbanístics són i seran clau, i s'hi podran guanyar o perdre oportunitats importants.

Un altre element del sistema que ha de determinar clarament la dinàmica futura és com es respon a l'augment continuat de la demanda d'energia, tant d'electricitat (llum, equips domèstics, equips electrònics, etc.) com la destinada a la mobilitat (cotxes, trens, vaixells, avions, etc.). Una dada significativa: el 2 % del consum de l'energia primària mundial és consumida pels equips informàtics.

Les expectatives de futur s'emmarquen més en un procés de canvis continuats de petita magnitud, que al final del procés han transformat completament el panorama, que no pas en canvis ràpids i miraculosos. El sector electrònic és significatiu en aquest sentit: està experimentant un procés de millora i canvi continuat en el qual no s'esperen canvis espectaculars i ràpids.

Es tracta de produir i utilitzar processos i productes que tinguin una menor emissió de contaminants atmosfèrics, una menor demanda d'aigua, una menor generació de residus, i que requereixin menys emissions de gasos d'efecte hivernacle.

Actualment, l'adopció d'una nova tecnologia se situa en una mitjana de vint a vint-i-cinc anys. Aquest és el cas, per exemple, de la turbina de

gas en la generació elèctrica per mitjà de centrals tèrmiques de cicle combinat, que ha augmentat el rendiment termicoelèctric en vint punts i ha passat del 35 al 55 %. Aquest també és el cas dels autogeneradors eòlics, que es van començar a muntar amb una potència de 0,5 Mwe i que ara arriben als 4,5 Mwe; i augmenten. Això vol dir que hi ha un marge d'innovació, d'aprofitament d'oportunitats, sempre i quan es disposi d'estructures que sàpiguen decidir i de recursos humans amb l'educació i la preparació adequades.

Les expectatives de futur s'emmarquen més en un procés de canvis continuats de petita magnitud, que al final del procés han transformat completament el panorama, que no pas en canvis ràpids i miraculosos.

Identificació de les estratègies

La situació a Catalunya és contradictòria. Una gran part de la societat, tant a nivell civil com de l'Administració, està en una clara dinàmica d'assumir i incorporar els ecoprocessos, però hi ha una altra part que mostra fortes inèrcies i hàbits i una clara resistència als canvis.

Catalunya fou líder en temes d'aerogeneradors eòlics i va deixar passar una oportunitat. Els miniaerogeneradors en podrien ser una de nova. El tema de l'hidrogen podria convertir-se, també, en una ocasió de futur.

En l'oportunitat olímpica de Barcelona92 es va saber desenvolupar un esquema conceptual de com fer les coses i tirar endavant un projecte dins d'un marc multiparamètric i internacional. Si assumim la dinàmica que marquen els ecoprocessos com un nou paradigma que ha de ser aplicat a totes les activitats que es realitzen en la nostra societat, podem dir que estem davant d'una nova oportunitat.

Però no ens hem de confondre. Quan parlem d'ecoprocessos no ens estem referint únicament al sector econòmic del medi ambient (aigua, aire, residus, olors, sòls, sorolls, etc.), al conjunt d'empreses i activitats econòmiques dedicades a la prevenció o a la mitigació i la correcció dels problemes creats en el medi ambient per les activitats humanes, sector que, d'altra banda, cada vegada té un desenvolupament i un pes específic més important en l'economia catalana (FFA, 2008). Ens estem referint a tots els sectors que conformen la nostra societat. Els actors d'aquest procés som tots, encara que és obvi que hi ha actors amb rols més claus i específics que tenen un paper més determinant.

En essència, és un procés que ha de ser impulsat i projectat per tota la societat, i no tan sols assumit per una part d'aquesta. No és una qüestió específica del sector industrial, sinó que també ho és de l'Administració, del sector serveis, dels processos logístics, etc. És un procés que es basa en les actituds i en el coneixement, en el marc dels valors determinants d'una societat. Necessitem aprofundir en una societat de valors, no únicament en els ambientals, sinó especialment en els ètics. Necessitem una societat de ciutadans preparats i entrenats a pensar per si mateixos, no tan sols una societat dirigida en exclusiva al consum.

Si assumim la dinàmica que marquen els ecoprocessos com un nou paradigma que ha de ser aplicat a totes les activitats que es realitzen en la nostra societat, podrem dir que estem davant d'una nova oportunitat.

Tot això s'ha de desenvolupar en un marc clar d'internacionalització des d'una especialització i diferenciació tecnològica clau a l'hora d'abordar un posicionament sòlid respecte a l'exterior. El marc mundial és el territori en què s'està jugant el partit.

Per a aconseguir-ho hi ha dos elements bàsics: una societat amb un alt nivell d'educació i amb un alt

nivell de preparació professional. Tot això ens duu a haver de reforçar els sistemes formatius d'ensenyament secundari i universitari, i els centres específics i tecnològics.

Es necessita que sigui una aposta decidida i assumida i hi ha seriosos elements que no conviden a ser optimistes al respecte, malgrat les clares millores que hi ha hagut. Una quantitat important de projectes d'infraestructures encara s'estan realitzant amb paràmetres de disseny totalment tradicionals i no tenen en consideració despeses ambientals associades i les nostres responsabilitats, tant respecte de Catalunya com a nivell mundial.

Una quantitat important de projectes d'infraestructures encara s'estan realitzant amb paràmetres de disseny totalment tradicionals i no tenen en consideració despeses ambientals associades

L'increment de l'esforç inversor en R+D+I entre el món empresarial i els centres de recerca i tecnològics no és suficient per a assumir els ecoprocessos com un motor de canvi i ambientalització del sistema. Necessita l'impuls del sector públic en un marc cooperatiu amb la resta de sectors, que visualitzin una aposta clara i decidida pels nous ecoprocessos. S'haurien de potenciar i prioritzar les inversions, tant en la línia del disseny com dels processos, amb el doble objectiu de millorar la competitivitat i la productivitat.

Una de les grans oportunitats i, a la vegada, una de les principals aportacions a la societat és potenciar els factors ambientals en tot el conjunt de les actuacions com un element més de desenvolupament, a l'estil de França i Alemanya, mitjançant una estratègia decidida en aquesta línia per a superar la crisi econòmica actual i estar en un millor posicionament de futur.

S'ha de ser conscient que són uns avançaments continuats però lents i complexos, que requereixen un marc cooperatiu i de sinèrgies, capacitat de decisió i de lideratge. Les ciutats i els països

que són un referent han sabut sumar esforços en una mateixa direcció, deixant els comportaments de tipus tribal.

És un procés l'evolució del qual serà un autèntic terratrèmol que mesurarà el grau d'avançament de la societat i de l'economia catalanes, que pot generar una millor qualitat de vida, la creació de nous llocs de treball i nous processos d'innovació tecnològica. En definitiva, ens portarà a ser, cada vegada més, una societat sostenible.

Una de les grans oportunitats i de les principals aportacions a la societat és potenciar els factors ambientals en tot el conjunt de les actuacions com un element més de desenvolupament, a l'estil de França i Alemanya, mitjançant una estratègia decidida per superar la crisi.

JOSÉ M. BALDASANO

Doctor en Ciències Químiques per la UB, enginyer químic per l'Institut National Polytechnique de Toulouse (França) i màster en Enginyeria Química per la Universitat de Sherbrooke (Quebec, Canadà).

Catedràtic en Enginyeria Ambiental a la UPC.

És expert de l'Intergovernamental Panel on Climate Change i director de l'Àrea de Ciències de la Terra al Barcelona Supercomputing Center-Centro Nacional de Supercomputación.

Fins al 2006 va ser responsable del Programa de Doctorat en Enginyeria Ambiental de la UPC.

Ha rebut el premi Rei Jaume I de Protecció del Medi Ambient (1997)



Bibliografia

- BRENNAN, D.J. (1992). «Some Challenges of Cleaner Production for Process Design». *Environmental Protection Bulletin*, 24, p. 3-7.
- MURILLO, E. (1989). «Clean Technologies Policy of the European Economic Community». *UNEP Industry and Environment*, 12, 1, p. 11-12.
- FFA (2008). *Estudi econòmic del sector del medi ambient a Catalunya 2008*. Barcelona: Fundació Fòrum Ambiental.
- UNEP (1992). *Proceedings of Asia Pacific Cleaner Production Conference*. Melbourne.