



Airearen kalitatea, zirkulazioa eta osasuna

Diru-laguntza:



EKOL  **GISTAK**
m a r t e x a n
www.ecologistasenaccion.org



Diru-laguntza:



EKOL  **GISTAK**
m a r t e x a n



Airearen kalitatea, zirkulazioa eta osasuna



Ekologistak Martxan



Argitaratzailea: Ekologistak Martxan
Ekoetxea, Pelota,5
Bilbo 48005
Tfno. 94-4790119
bizkaia@ekologistakmartxan.org
www.ecologistasenaccion.org

Igor Gomezek idatzia, airelimpio@ecologistasenaccion.org

Euskarazko itzulpena: Bizkaiko Ekologistak Martxan

Edizioa: 2008ko urria

%100ean birziklatutako paperean, klororik erabili gabe zurituan, inprimatua

Ekologistak Martxan-ek eskertu egiten du txosten honen edukia erreproduzitu eta zabaltzea, betiere iturria aipatzen bada.



Edukia

Arnasa hartzea bizi izateko 4

Historia pixka bat 5

Nondik dator kutsadura 7

Industria eta energiaren sorkuntza 7

Nekazaritza 9

Garraioa 9

Kutsatzaile nagusiak eta horiek osasunean duten eragina 11

Oraingo egoera 16

Neurketa-sareak 17

Baimendutako gehieneko mailak 18

Jarduketa-planak 20

Informazio publikoa 20

Airearen kalitatea espainiar Estatuan 21

Kostu ekonomikoak 22

Zer egiten da beste toki batzuetan? 24

Zelan arnastu aire garbia 28

Automobila erabil ez dadin bultzatzea 28

Mugikortasun jasangarria sustatzea 29

Industri ekoizpen garbia 31



Arnasa hartzea bizi izateko

Animalien arnasketaren helburu nagusia organismoari oxigenoa eman eta CO₂ botatzea da. Zeluletan, energia sortzeko erabiltzen da oxigenoa, eta prozeduran elikagai organikoak oxidatu eta CO₂ sortzen da.

Bistakoa da arnasa hartzea ezinbestekoa dela biziarentzat, ainerik gabe ez ginateke biziko.

Pertsona heldu arrunt batek arnasketa-ziklo (arnasa hartzea eta arnasa botatzea) bakoitzean litro erdi bat aire mugiarazi ohi du. Kontuan hartuta atsedeneko arnasketaren erritmo arrunta minutuko 13/18 bitartekoa dela, pertsona heldu baten birikietan egunean 10 metro kubiko airek zirkulatu ohi du (10.000 litro), eta kopuru horrek gora egingo luke nabarmen jarduera fisikoren bat eginez gero, horrek arnasketaren erritmoa azkartu egingo luke eta.

Airearen kutsadura zer den

Industri instalazioetatik eratorritako airearen kutsaduraren aurkako borrokari buruzko 1984ko ekainaren 28ko 84/360 EEE Zuzentarauaren arabera, hauxe da airearen edo atmosferaren kutsaduraren definizioa: "Gizakiak, zuzenean edo zeharka, egintza kaltegarria duten gaiak edo energia sartzea atmosferan, egintza kaltegarri horrek gizakiaren osasuna arriskuan jarri, baliabide biologikoei eta ekosistemei kalteak eragin, ondasun materialak narriarazi eta jolas-jarduerak eta ingurumenaren bidezko beste erabilera batzuk kaltetu edo horiei kalte eragiten dielarik".

Historia pixka bat

Milaka urtez prozedura naturalek bereziki zehaztu izan zuten airearen konposizioa eta gizakiaren jarduerak eragin mugatua izan zuten harenan. Basoetako suteak, sumendien jarduera, meteorologiak eragindako gorabeherak eta era horretako eragileak ziren airean substantziak sartzen zituzten iturri nagusiak.

Antzinako zibilizazioak agertu zirenean eta biztanle-kopuru handiko lehen hiriak sortu zirenean azaldu ziren airearen kutsaduraren lehendabiziko kasu nabarmenak. Erromatarren Inperioan jada, egurra eta ikatza erretzeak (berokuntzarako, errausketa-labeetarako, metalak galdatzeko eta larrugintzarako) kutsadura-arazoak sortzen zituen Erroman.

Baina duela 200 urte inguru, iraultza industrialarekin batera eta erregai fosilen erabilera zabaldu zenean, gizakiaren jarduerak eragindako airearen kutsadura arazo global bilakatzen hasi zen, eta biztanleriaren hazkundeari esker eta biztanle horiek hirietan gero eta gehiago bildu izanari esker gero eta pertsona-kopuru handiagoari eragiten dion arazoa da.

XVII. mendera arte ikatzaren erabilera intentsiboak kutsadura-arazo larriak eragin zituen Europa eta Estatu Batuetako hiri nagusietan. XIX. mendearen amaieran eta XX. mendearen hasieran eman ziren Estatu Batuetan eta Britainia Handian arazoa arautzeko lehenengo ahaleginak.

1952ko abenduan *smog* arazo larria gertatu zen Londres hirian. Meteorologia-egoeraren geraldari batek lau eguneko airearen kutsatzaileen kontzentrazioaren hazkunde azkarra eragin zuen. Ondorioz egun horietan eta ondorengoetan gertatutako heriotza-tasa ohikoa baino hiru aldiz handiagoa izan zen eta

kalkuluen arabera egun horietan ohiko egoeran baino 4.000 pertsona gehiago hil ziren. Ez zen lehendabiziko aldia izan. Antzeko gertaerak jazo ziren 1930. urteaz gero beste herrialde industrializatu batzuetan: Mosa Haranean (Belgikan, 1930) edo Donoran (Pensylvanian, 1948). Garai hartako datuak ebaluatzeko duela gutxi egin den azterketa batean adierazten da 1952an Londresen gertatutakoak garaia baino lehenagoko 12.000 heriotza eragin zituela.

Ordutik hona egoera aldatu egin da, bereziki industri jardueraren baitan izan den bilakaerari esker eta kutsadura murriztera bideratutako legerian gero eta pauso gehiago eman direlako. Duela 20 urte uste zen herrialde garatuetan

lortutako kontzentrazioetan, kutsadurak osasunean izan zezakeen eragina oso txikia zela, aintzat ez hartzekoa.

airearen kutsadura garrantzi handiko ingurumeneko osasun-arazoa da

Azken bi hamarkadetan, berriz, airearen kutsaduraren gaiak berriro garrantzia irabazi du eta larritasun handiko ingurumen-osasuneko arazotzat jotzen da. Horrela, erregai fosil tradizionalak eragindako kutsadura murriztuz

joan bada ere, beste kutsatzaile batzuk indarra hartzen hasi dira. Ibilgailu motorizatuen kopurua etengabe hazteak nitrogeno oxidoeak eta zatikiek eragindako kutsaduraren hazkundera erakarri du. Kutsadura fotokimikoak eguraldia epel eta eguzkitsuan ozono-maila altuak izatea du ezaugarri nagusizat eta azken aldian asko hazi da, eta ez ustez aurreikus zitekeen tokietan soilik, airearen kalitate hobea eta oinarriz kutsadura hedatzeko meteorologia ez hain ona duten Europako eremu handietan baizik. Aireko partikulen osagaiak eta neurrien banaketa aldatuz joan dira, eta horrek aldarazi egin du partikula horien toxikotasuna.



istakmartxan



Nondik dator kutsadura

Hirietako kutsaduraren sortzaile nagusia errepideko garraioa izan arren, badira beste kutsadura-iturri batzuk, airearen kalitatean eragina dutenak eta zenbait tokitan aparteko garrantzia izan dezaketenak.

Industria eta energiaren sorkuntza

Historikoki industria izan da osasunaren kalterako atmosferara nagusiki substantzia kaltegarriak isuri dituenak. Halere, joan den mendeko 80ko hamarkadatik hona industria kutsatzaileenak hiriguneetatik irteten joan dira, baina oraindik ere badira kutsaduraren sortzaile nagusi legez industriak dituzten hiriguneak. Gainera kutsatzaileek, meteorologiako baldintzek lagunduta, distantzia handiak egin ditzakete eta teorian industria-mailako arazorik ez duten hirietara ere irits daitezke.

Espanian badira industriako jarduera handiko hiriak: Cartagena, Elche, Algeciras, Gijon, Sabadell, Tarrasa, Tarragona edo Huelva, esaterako, hiri horietan industriek eragin handia dute airearen kalitatean (ikus 1. taula).

emisio kutsatzaileen 1/3 sortzen du industriak

Industriaren sektoreari zor zaio 2005ean sortutako emisioen kopuru osoaren %32. Urte horretan, baita ere, energiaren sektoreak sortutako emisio guztien %17 sortu zuen, eta horien artean SO₂ eta NO_x dira nabarmentzen diren kutsatzaileak.

Energia elektrikoaren produkzioa da SO₂-ren sortzaile nagusia. 2005ean

Espanian isuritako emisio guztietatik %80,8 kutsatzaile horrek eragindakoak izan ziren. Energia elektrikoa sortzeko instalazioetan erabilitako erregaian sufre egoteari leporatu behar zaizkio nagusiki SO₂-ren emisioak. Horrez gain, sektore energetikoa, berotegi efektuaren gas-emisioen sortzaile eta arduradun nagusietako bat da.

1. TAULA. TRADIZIO INDUSTRIALEKO ZENBAIT HIRITAKO ISURI EDO EMISIOEN EZAUGARRIAK

Hiria	Biztanleria	Isuri-eragileak	Aurkitutako arazoak	Osasunerako arriskuak
Gijon	274.572	Burdina, altzairu, kimika eta energia industriak. Zirkulazioa	Zatikiak, Bentzeno, CO, HCL, HCN, HF, PAH	Birikietako minbizia, arnasketa-gaixotasunak, besteak beste, bronkitisa eta asma.
Huelva	145.763	Kimikako industria, portuko zirkulazioa, petrolio eta ikatz-gaiak, zirkulazioa	Zatikiak, PAH eta PCB.	Asma, birikietako eta pleurako minbizia
Algeciras badia	223.363	Kimika eta energiako industria, zirkulazioa	Metalak, CO ₂ , PM ₁₀ , NO _x , Bentzeno, CO, CO ₂ , PAH, SO ₂ , HCL, HF eta CH ₄ .	Birikietako eta pleurako minbizia, arnasketa-gaixotasunak, besteak beste, bronkitisa eta asma.
Pontevedra	80.960	Paper eta zelulosaren industria, kimika eta energiako industria, zirkulazioa	NO _x , Zatikiak, O ₃ , CO, CO ₂ , SO _x , Bentzenoak, PAH, HCL eta HF.	Birikietako eta pleurako minbizia, asma.
Cartagena	208.609	Kimikako industria, petrolio-findegia, zirkulazioa	Zatikiak, SO ₂ , NO _x , Ni, Pb, As, COV, Cd	Birikietako eta pleurako minbizia, asma.
Tarragona	131.158	Kimikako industria, petrolio-findegia, zirkulazioa	Zatikiak, SO ₂ , NO _x , Ni, Pb, As, COV, Cd, Bentzenoak, PAH, HCL, HF.	Asma, birikietako eta pleurako minbizia.
L'Hospitalet	248.150	Kimikako industria, paper, meza ez-metaliko eta ehungintza, zirkulazioa	Zatikiak, CO, CO ₂ , SO ₂ , NO _x , Ni, Pb, As, COV, Cd.	Pleura eta birikietako minbizia eta asma.

HCL: Azido klorhidrikoa. HF: Azido fluorhidrikoa. HCN: Hidrogeno zianuroa. PAH: Hidrokarburo aromatikoa. PCB: Poliklorobifeniloak. COV: Konposatu organiko hegazkorak.

Iturria: *Calidad del Aire en las Ciudades, clave de sostenibilidad Urbana*, Observatorio de la Sostenibilidad en España. (Espainiako Jasangarritasun-Behatokia) Mundiprensa, Madril, 2007.

Nekazaritza

2005ean sortu ziren emisio guztietatik %16k nekazaritzaren sektorean izan zuten iturria. Sektore horrek eragindako kutsatzaile nagusiak, besteak beste, konposatu organiko hegazkorak eta, batez ere, metanoa dira. Substantzia horien emisioak Espainian kutsatzaile horien emisio guztietatik %16,8 eta %60,8 dira, hurrenez hurren.

Garraioa

Hirietako airearen kutsaduraren iturri nagusia garraioaren sektorea da, bereziki errepidezko motordun ibilgailuen zirkulazioa, hirietako kutsaduraren erantzukizunaren eragile nagusia dena. Ihes-hodiek jaurtitako kutsatzaile nagusiak esekidurako partikulak (PM₁₀), nitrogeno oxidoak (NO_x) eta troposferako ozonoaren aitzindariak dira.

Azken urteotako hirigintzaren garapen izugarriak hazkunde sakabanatuko eredia jarraitu du, non eguneroko jardura ezberdinak (lantokia, erosketa egiteko eremua, umeen ikastetxea edo osasun-zentroa) elkarrengandik gero eta urrunago dauden, mugikortasun-beharrizanak betetzeko garraio-baliabide motorizatuen erabilera nahitaezkoa eginez. Horrez gain, autobide berrien eraikuntzak bultzatu du jendearen artean hirigunetik urrun dauden urbanizazioetara bizitzera joateko gogo, automobiler egindako joan-etorriak ugarituz eta pilaketa-arazoak areagotuz.

garraioa da hirietako aire-kutsaduraren sortzaile nagusia

Erregaien eta ibilgailuetako motorren eraginkortasunaren hobekuntzari oso azkar kontrajarri zaio automobilaren erabileraren igoera handia. Ibilgailuen kopuru orokorra 1997-2005 aldian %36, 3 hazi da (7,3 milioi gehiago) eta turismo motakoena %32,4 (4,95 milioi gehiago), biztanleria, aldiz, %10,7 baino ez da hazi. 2007an Espainian 22 milioi turismo zeuden, 1.000 biztanleko 481 turismo.

Hazkunde horretan diesel motako ibilgailuak gasolinakoak baino gehiago hazi dira, baina mota horretako motorrak esekidurako partikula eta nitrogeno oxido gehiago isurtzen ditu.. 2006an ibilgailuen kopuru osoaren %50,8ko portzentajea osatzen zuten diesel motako ibilgailuek.

Ibilgailuen eta horien zirkulaziorako azpiegituren kopuruaz gain, haien erabilera ere hazi egin da. 1997-2005 aldian zehar ibilgailuen zirkulazio

osoak, ibilgailu/km parametroan adierazita, %36,5eko igoera izan du Estatuko errepideetan, eta hirietako sarbideetako zirkulazioak %90,5eko igoera izan du.

Hirietako zirkulazioaren hazkunde harrigarri horrek (8 urtean ia biderkatu egin zen) agerian uzten du ibilgailuen zirkulazioak hirietako kutsaduraren sortzaile legez duen nagusitasuna. Hirietako aire-kutsaduraren %80 ibilgailuen zirkulazioak eragindakoa dela uste da.

dieseiko ibilgailuek aireko partikulen eta nitrogeno oxidoen emisio handiagoak eragiten dituzte

2005ean garraioaren sektoreak NO_x -ren emisio guztien %52,3ren erantzulea izan zen, eta horretan errepidezko garraioa izan zen isuritako NO_x guztiaren %34,2ko

ekarpenaren egilea. Gainera, CO eta COV emisioen, hurrenez hurren, %46,9 eta %16,6 sektore horretan sortutakoak izan ziren.



Kutsatzaile nagusiak eta horiek osasunean duten eragina

Egun honako hauek dira gure osasunari dagokionez eraginik handiena duten kutsatzaileak: esekidurako partikulak (PM), neurri guztietakoak, nitrogeno dioxidoa (NO_2) eta troposferako ozonoa (O_3), hau da, atmosferaren geruzarik baxuenean sortzen dena eta gizakumeekin zuzeneko harremanetan dagoena. Horietako gehienak, gure hirietako ibilgailu-zirkulazio biziak sortutakoak dira. Kutsatzaile nagusiek airean duten kontzentrazioa metro kubikoko mikrogramotan neurtzen da.

Esekidurako partikulak (PM)

Esekidurako partikulak terminoak hainbat substantzia solido edo likido, organiko edo ezorganiko, airean sakabanatuak, eta jatorri naturalekoa zein artifizialekoak hartzen ditu bere baitan. Atmosferan esekita dauden partikula horien tamaina lau magnitude-mailatan sailkatzen da, nanometro gutxi batzuetatik hasi (molekulen tamaina) hamarnako mikrometroetara (mikrometro edo mikra bat milimetro baten milarena da).

Tamaina handiko esekidurako partikulak partikula solido handiagoren zatiketaren ondorioz sortu ohi dira.

Partikula horiek osasunean izaten dituzten ondorioen artean bereizi beharra daude: PM_{10} izenekoak (10 mikratik beherako partikula *torazikoak*, beheko

arnasbideetaraino sar daitezkeenak), PM_{2,5} izenekoak (2,5 mikratik beherako partikulak, arnasketaren bidez irents daitezkeenak, eta birikietako gas-trukaketen eremuetaraino sar daitezkeenak) eta partikula ultrameheak, 100 nm-tik beherakoak, zirkulazio-uharretaraino irits daitezkeenak.

Egindako hainbat eta hainbat azterketa epidemiologikoen argi adierazten dute zeintzuk diren partikula horien kutsaduraren eraginpean egoteak osasunean eragindako ondorio larriak. Azterketa horiek adierazten dute partikulen bidezko kutsadurak lotura duela hurrengo fenomenoaren hazkundearekin: heriotza-tasa osoa, arnasketako eta bihotz eta hodietako gaixotasunen ondoriozko heriotza-tasa, (ez-erretzaileen) birikietako minbiziaren ziozko heriotza-tasa, arnasketa eta bihotz eta hodietako afekzio edo gaixotasunen

ondoriozko ospitaleratzeak, eta birikietako funtzioen galtzea. Epe luzerako ondorioen gaineko hainbat azterketetako emaitzen arabera esekidurako partikulen eraginpean egoteak hilabete batzuetatik bi urtera bitartean murriz dezake bizi-itxaropena. Bestetik, epe luzerako ondorioei buruzko azterketek adierazten dute heriotza-

tasa handiagoa dela behartsuenen artean eta heziketa-mailarik baxuena dutenen artean (agian nutrizio-egoerako ezberdintasunek, kutsadurarekiko esposizio handiagoak, osasun-tratamenduetarako aukera gutxiago izateak eta antzekoek eraginda).

Azterketa toxikologikoen adierazten dute jatorri antropogenikoko partikula finek, batez ere ibilgailuen eta erregai fosilen errekuntza behar duten beste prozedura batzuen emisioek eragindakoak, osasunari kalte handiagoak sorrarazten dizkietela jatorri geologikoko partikula naturalek baino. Orainsu egindako mekanikako azterketek informazio gehiago eskaini digute partikula ultrameheek arteriosklerosian eta odolbildeetan duten eraginaz eta horrek azalduko luke azterketa epidemiologikoetan aurkitutako partikulen eta bihotz eta hodietako gaixotasunen arteko harremanaren zergatia.

Datu berriagoetan oinarrituta, OMSren Europarako lan-taldearen txostenak adierazten du PM_{2,5} partikulen jarraipen eta kontrola ezartzeko beharra dagoela, berez jada PM_{2,5} partikulekin egiten den moduan, haiek osasunarentzat kalterik handienak eragiten dituzten partikulen eremuaren barruan daudelako.

APHEISek 2006an Europako 26 hiritako 41,5 milioi biztanleren gainean egindako azterketaren emaitzetan aipatzen zen PM_{2,5} partikulen kontzentrazioa 10 µg/m³-ko mailetara murrizteak urtean garaia baino lehenagoko 22.000 heriotza inguru ekiditeko aukera eman zezakeela, 25 µg/m³-tara murriztuta baino bost aldiz gehiago.

Horrez gain PM_{2,5} partikulen egungo kontzentrazioaren 3,5 µg/m³-ko murrizketak Madril hirian 100.000 biztanleko 20 heriotza inguru ekiditea ekarriko lukeela, eta horrek erakusten du kutsadura-mailetak murrizketa txikiak ere berehalako ondorio positiboak eduki ditzaketela osasun publikoan.

Nitrogeno dioxidoa (NO₂)

Hiritako airean ageri den nitrogeno dioxidoa (NO₂) NOren oxidazioan du gehien bat sorburu, eta horren iturri nagusia ibilgailuen zirkulazioan eta batzuetan elektrizitatea ekoizten duten zentralek eragindako emisioetan dago.

NO₂-ren eta beste kutsatzaileen arteko harremanak oztopatzen du, hain zuzen ere, NO₂-ren esposizioak osasunari eragindako ondorioak ikertzen dituzten azterketa epidemiologikoen kausa-efektu harremana zehaztea.

NO₂-ren zuzeneko ondorioak aztertu dira kontrolatutako esposizioen gaineko azterketa toxikologikoetan. Azterketa horiek adierazten dute NO₂-k zelulen arteko bide oxidatiboak aktibatze gaitasuna duela, birikien barruan erreazioak sorraraziz, ozonoak baino maila nahiko txikiagoan bada ere. Birikietako gaixotasunak larriagotu zitzaizkeen NO₂-ren ezaugarrietako bat alboelaketako makrofagoen funtzioa galarazteko duen gaitasuna da, era horretara birikietako gaixotasun-arriskua handitu egiten baitu. NO₂-ren eraginpeko esposizioak asma-erreazioak ere larriagotzen ditu.

Ozonoa (O₃)

Troposferan (lurraren azaleratik gertuen dagoen atmosferaren geruza), erreazio fotokimiko multzo baten bidez sortu ohi den agente oxidatzaile indartsua da ozonoa (O₃), erreazio horietan eguzki-erradiazioek, nitrogeno dioxidoak (NO₂) eta konposatu organiko hegazkorrek parte hartzen dutelarik. Beraz bigarren mailako kutsatzailea da, kutsatzaile aitzindariak daudenean atmosferan sortzen dena, meteorologiako baldintza egokiak gertatzen badira. Ozonoa molekula oso erreaktiboa da, hortaz nitrogeno oxidoaren (NO) kontzentrazio handiko aldeetan erraz deskonposatzen da.

Ozonoak osasunean dituen ondorio txarrak ozonoaren jardura oxidatzaile indartsuari zor zaizkio. Ozonoaren kontzentrazio handiak daudenean, horrek begien, muki-mintzen eta birikien narradura edo sumindura sortu ohi

du. Gizakumeak nahiz animaliak kontrolpean haren eraginpean edukita egindako azterlanek frogatu dute inhalatutako ozonoak bere jarduera oxidatzaileari heltzen diola zuzenean lipido eta proteinen gainean edo baita ere zelulen arteko bide oxidatiboen aktibazioaren bidez. Zehazki, ozonoak zelula epitelioen eta albeoloen immunologia-sistemaren estresaren aurkako erantzun-mekanismoak aktibatzen duen gaitasuna frogatu da, eta horrek birikietako ehunetan kalteak eragin ditzakeen hanturazko erantzuna sortzen duela,

Ozonoaren eraginpean egoteak eragin dezakeen erantzuna oso aldakorra da pertsona batzuetatik besteetara, hainbat arrazoiengatik: genetikoak (mekanismo antioxidatzaileetan parte hartzen duten geneak), adina (adinekoen

ozono-maila handien artean ariketa fisikoa egitea gure osasunaren kalterako da

arteak konponketa-mekanismo antioxidatzaileek indar gutxiago dute) eta arnasketa-afekzioak sor daitezkeelako, besteak beste alergia eta asma, eta horietan ozonoak areagotu egiten ditu sintomak.

Ozonoak birikietan izan dezakeen eraginaren ondorioak baldintzatzen dituen beste eragile bat aireztapen-tasa da. Arnasketaren erritmoa azkartzean handitu egiten da

birikietan sartzen den ozono kopurua. Ondorioz ozonoaren ondorio kaltegarriak areagotu egiten dira ariketa fisikoa egitean. Epe laburrean ozonoaren eraginpean egotearen ondorioen inguruko zenbait azterketa epidemiologikok harremanak aurkitu dituzte ozonoaren eta birikien inflamazioaren artean, baita ere arnasketa-sintomekin, medikazioaren gehikuntzarekin eta arnasketa-gaixoen ziozko gaixotze-tasa eta heriotza-tasarekin.

Beste kutsatzaile batzuk

Bentzenoa (C₆H₆) kolorerik gabeko likidoa da, usain goxoa duena. **Konposatu organiko hegazkorren** (COV) funtsezko osagaia da. Bentzenoaren eraginpean luzaro egoteak odolari eragiten dio gehien bat. Bentzenoak aldaketak sortzen ditu hezur-muinetan eta globulu gorrien kopuruaren murrizketa eragin dezake, anemia sortuz. Odoljarioak ere eragin ditzake eta immunitate-sistemari kalteak eragin, infekzioak sortzeko aukerak gehituz. Gibela, selaun edo plazenta eta hezur-muinean pilatu ohi da. Esposizio handitan egoteak gonbitalarriak sor ditzake, herentziazko materialari kalte eragin diezaike eta leuzemia eta birikietako minbiziarekin ere lotu da.

Sufre dioxidoa (SO₂) kolorerik gabeko gas bat da, oso berezia den usain itogarria duena eta 80ko hamarkadan osasun-arazoetako arazo nagusia

izan zen. Ez da ahaztu behar gas narritagarria eta toxikoa dela. SO₂-ren eta sulfato-partikulen eraginpeko esposizio kronikoa birikietako eta bihotz-hodietako gaixotasunei lotutako garaia baino lehenagoko heriotza-kopurua handitzearekin lotu izan da. Narritadura efektu iraunkorrek arnasketa-funtzioen murrizketa eragin dezake eta gaixotasunak sortu, bronkitisa esaterako. Anhidrido sulfurosoaren oso maila handien eraginpean egotea hilgarria izan daiteke. Airearen milioi zati bakoitzeko (100 ppm) anhidrido sulfurosoaren 100 zatiko esposizioak osasunerako berehalako arriskua eragiten du eta heriotza-arriskua.

Karbono monoxidoa (CO) oxigeno eskasiako errekontzan sortu ohi da eta oso ezagunak dira haren kontzentrazio maila handien ondorio hilgarriak. Pertsona batek CO duen airea arnasten duenean, COk oxigenoa desplazatu egiten du eta haren tokia hartzen du. Hemoglobinak CO hartzen du eta oxigenoaren ordean banatzen du. Karbono monoxidoaren gasak arnasteak ez du bakarrik gorputzak oxigenoa behar bezala erabil dezan eragozten, horrez gain nerbio-sistema zentrallean kalteak sortzen ditu. Kontzentrazio-maila txikietan kontzentrazioari eta portaerazko jarraibideei eragin diezaike.

Partículas hoy		
Hora	mic/m3	Calidad
19:00	74	Mala
18:00	70	Mala
17:00	65	Mala
16:00	65	Mala
15:00	68	Mala





Oraingo egoera

Aire garbia eta osasunerako arriskurik gabea arnastea pertsona guztien eskubide besterenezina da

Joan den mendeko 80ko hamarkadan zehar eta 90ko lehen urteetan airearen kutsaduraren inguruko kezka areagotu egin zen hirietan bizi ziren biztanleek aire garbiagoko eremuetan bizi zirenenek baino arnasketa-gaixotasun handiagoak zituztela azaldu zenean. Datu kliniko gehiago edukitzeak eta datu horiek informatikako sistemei esker estatistikoki aztertzeak aukera egoteak kutsadurak osasun publikoan duen eragin negatiboarekiko iritzia indartu zen osagileen artean, kutsadurak sorrarazitako kostu sozial eta ekonomikoekiko kontzientzia areagotuz.

1987tik hona OMS erakundeak airearen kalitateari buruzko irizpide nagusiak argitaratzen ditu, kontzentrazioen pixkanaka-pixkanakako murrizketa sustatzeko kutsatzaile bakoitzarentzat behin-behineko helburuak proposatuz. Helburu horiek lortuz gero, osasunarekiko ondorio larri eta kronikoen arriskuen murrizketa nabarmena lortuko litzateke. 2005ean argitaratu ziren azken irizpideak eta irizpide horietan kutsatzaile batzuetarako gomendatutako mugak murriztu egin ziren, datu zientifiko berrietan oinarrituta, datu horiek erakutsi baitute aireko kutsadurak ondorio latzak eragiten dituela osasunean, baita oso kontzentrazio txikietan emandako kutsadurek ere.

90ko hamarkadaren erdi aldean edo, Europar Batasunak Batasuneko kideen kalitatea arautzeko legeria garatzeari ekin zion. Onetsitako arauen artean 96/62/EE Zuzentaraua (Ama Zuzentaraua ere deiturikoa) dago, neurtu beharreko kutsatzailea ezarri zituen, baita neurketak egiteko sistemak eta

kalitatea bermatzeko eta hiritarrei informazio eskaintzeko erantzukizuna duten agintariak izendatzeko beharra ere. Ama Zuzentarau horren haritik ondoren "seme-alabak" etorri ziren, besteak beste 1999/30/EE, 2000/69/EE eta 2002/3/EE, araututako kutsatzaile zuzentarau horietatik bat bera ere ez zen gure herrialdeko legedira ekarri eta, hori gutxi balitz, Gobernuaren aurkako epaia ere eman zen, airearen kalitatea zaintzeko agintari arduradunak izendatzeari uko egin izanagatik.

Espainiar Estatuak azkenean autonomi erkidegoak izendatu zituen estatu osoan zaintza horretaz arduratzeko eta, berandu bada ere, arau horiek 1073/2002 ED delakoan sartu ziren, baita lehen seme-alaba bien betebeharrak ere.

2008ko maiatzean zuzentarau berria jarri zen indarrean, 2008/50/EE izenekoa, aurreko guztietako arauak bildu eta azken urteotan eskuratutako esperientziaren arabera eguneratu egiten dituen. Azken zuzentarau horri dagokionez, aipatu beharra dago PM₁₀-entzat OMSk berak gomendatutakoak baino muga handiagoak jarri zituela, are gehiago aurreko legerian ezarritakoak baino handiagoak ere. Zuzentarau horretan OMSk gomendatutako mailak lortuko liratekeen PM₁₀-ko II. fasea desagertu egin da.

Espainian 2007ko azaroaren 15ean jarri zen indarrean 34/2007 lege berria, airearen kalitateari eta atmosferaren babesari buruzkoa.

Neurketa-sareak

Airearen kalitatearen ebaluazio zuzena egiteko metodologia eta hari laguntzeko beharrezko azpiegitura, indarreko legerian daude zehaztuta.

Ama zuzentaruaren "zonaldea" eta "pilaketa" terminoak zehazten dira, airearen kontrolari heltzeko era ulertzeko funtsezko kontzeptuak direnak. Eskumena duten agintariak (gurean autonomi erkidegoek) lurralde osoko airearen kalitatearen xehetasuneko mapa bat lortzeko behar duten lurralde-zatia da zonalde delako hori. Pilaketa, oster, 250.000 biztanletik gorako –edo gutxiagoko, biztanle-dentsitateak hala gomendatuz gero- edozein biztanle-kontzentrazio litzateke. Ez dira termino bartzertzaileak, hau da, pilaketa guztiak zonalderen baten barruan daude sartuta, badira pilaketarik ez duten zonaldeak (landalur eremuetan, esaterako) eta badira beren baitan pilaketa bat baino gehiago duten zonaldeak (Madrileko kasua, esaterako, zonalde batek pilaketa bat baino gehiago biltzen ditu). Pilaketetan kutsatzaileen maila

autonomi erkidegoak dira airearen kalitatea kontrolatu behar dutenak

mugatu nahi da batez ere, gizakumeen osasunean eraginik izan ez dezaten, pertsona-kopuru handia izanik, kutsatutako airea arastean osasunari kalteak sortzeko aukerak ere ugaritu egiten direlako. Zonaldeetan, gizakumeen osasuna babesteaz gain, ekosistemen gaineko ondorioak gutxitu nahi izaten da.

Biztanleriari eragiten dion airearen kalitatea neurtzeaz gain, naturak berak eragindako *sakoneko kutsadura* deritzona ere neurtu beharra dago, gizakumeen jarduerak eragindakoarengandik bereizi ahal izateko. Horretarako biztangunetik eta gizakumeen jardueretatik urrun dauden tokietako airearen osagaiak neurtzen dituzten sakoneko neurketa-estazioen sarea dago,

Neurketa-sareetan lortutako datuak gordinen interpretatu eta aztertu behar dira gerta daitezkeen desbideratzeak edo eraginak (matxuratutako edo behar bezala ez dabilzan estazioak, esaterako)kontuan hartzeko eta airearen

kalitatearen egoerari buruzko datu fidagarriak lortzeko. Legerian bertan dago zehaztuta datuak interpretatzeko orduan jarraitu beharreko metodologia baina interpretazio bat baino gehiago izan ditzakete, sarritan zalantzarako zehaztasunekin. Horren adibide bat "Saharako hauts-intrusioak" izeneko fenomenoak izan daiteke, hau da, Afrikatik meteorologia-baldintza zehatzek eta noizean behin gertatu ohi direnek bultzatutako osagai txikien materialaren ekarpenak. Sakoneko neurketa-estazioek

emandako datuak erabiliz legeak aukera ematen du neurketek legezko mugak gainditzen direnean edo ez ebaluatzeko orduan naturak eragindako partikulak edo osagaien ekarpena zenbaketatik kentzeko. Halere legerian ez dago zehatz-mehatz zehaztuta haiek zenbaketatik ateratzeko era eta, hortaz, legeak kenketa hori egiteko era argitaratu eta azaldu beharra zehazten badu ere, batzuetan ez da egiten oso modu zehatzean ezta ere jarraitutako metodologiari buruzko informazioa emanda.

Baimendutako gehieneko mailak (OMS, Europa, Espainiar Estatura)

Legeriak ezartzen du biztanleria eta ekosistemak kutsadurarengandik babesteko kontuan hartu behar direla aldi laburreko epeetako maila handietako esposizioa zein aldi luzeetako epeetako maila txikietako esposizioa. Horrela kutsatzaile bakoitzaren kontzentrazioen orduko edo eguneko batez bestekoei muga altuak jartzen zaizkie, hainbat aldiz gainditu ezin

daitezkeenak, eta urteko batez bestekoei muga txikiak. Ondoren legeriak ezarritako helburuetarako mugak eta OMSren gomendioak biltzen dituen taula ikus daiteke (2. taula).

2. TAULA. ARAUTEGIAN HAINBAT KUTSATZAILERENTZAT AURREIKUSITAKO HELBURU-MUGAK

		Kontzentrazioa	Gehieneko gainditze-kop. (baino gehiago)	Aplikazio-urtea	OMSren gomendioa
PM ₁₀	Urteko batez bestekoa	40 µg/m ³		Indarrean	20 µg/m ³
	Eguneko batez bestekoa	50 µg/m ³	35 egun/urtean	Indarrean	50 µg/m ³ (gaindi daiteke 7 egunez/urtean)
PM _{2,5}	Urteko batez bestekoa	25 µg/m ³		2010 (helburua) 2015 (muga)	10 µg/m ³
	Esposizioaren murrizteketa-indizea	%20ko murrizketa (1)		hirurteko batez bestekoa 2008-2010etik 2018-2020ra	
NO ₂	Urteko batez bestekoa	40 µg/m ³		2010	40 µg/m ³
	Orduko batez bestekoa	200 µg/m ³	18 ordu/urtean	2010	200 µg/m ³
SO ₂	Eguneko batez bestekoa	125 µg/m ³	3 egun/urtean	Indarrean	20 µg/m ³
	Orduko batez bestekoa	350 µg/m ³	24 ordu/urtean	Indarrean	
	10 minutuko batez bestekoa				500 µg/m ³
	Alerta-atalasea (2)	500 µg/m ³		En vigor	
CO	Zortziordukoko batez bestekoa	10 mg/m ³		Indarrean	
C ₆ H ₆	Urteko batez bestekoa	5 µg/m ³		2010	
O ₃	Zortziordukoko batez bestekoa	120 µg/m ³	25 egun/urtean	2010	100 µg/m ³
	Informazio-atalasea	180 µg/m ³		Indarrean	
	Alerta-atalasea	240 µg/m ³		Indarrean	

(1) Ingurumenaren egoera neurtzeko hiriko estazioetan %20 murriztea

(2) 3 ordu jarraian 100 km-ko eremu adierazgarrian edo aglomerazio osoko aldean

Iturria: norberak egindakoa

Muga berriak, oro har, herrialde askotan (gurean, esaterako) onduan indarrean zeudenak baino nahiko txikiagoak zirenez gero, epe iragankor bat ezarri da, horren barruan azkenean EE osoan aginduzkoa izango den muga tolerantziazko tarte batez gainditu daitekeelarik, urtetik urtera gero eta txikiagoa izango dena helburuko balioarekin bat egin arte. Nitrogeno dioxidorako (NO_2) eta osasunaren babeserako ezarri den urteko batez bestekoa $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ -koa izan behar da 2010ean, baina 2008an 44koa izateko tolerantzia uzten da. Urtero muga hori 2 mikrogramotan murrizten da zehaztutako balioa lortu arte. Ez da ahaztu behar zientziak eskuratutako ezagupenen arabera ezarritako muga 40 mikrogramokoa dela eta urte batzuetan hori baino balio altuagoak toleratzen badira horrek ez du esan nahi inondik inora ere hori hiritarren osasunaren kalterakoa ez denik, baizik eta helburua lortzeko egin behar diren aldaketek denbora pixka bat behar dutela alde aurretik onartzea... gure osasunaren kontura! esan liteke.

Jarduketa-planak

Indarreko legeriak ezartzen du autonomi erkidegoek, edozein motatako kutsatzaileentzat baimendutako gehieneko mugak gainditzeko direnean epe luzerako zein epe ertainerako abiarazteko ekintza-planak garatu behar dituztela. Plan horiek kontuan eduki behar dituzte emisioen iturri nagusiak eta kutsadura-mailak murrizteko neurri zehatzen ezarpena, haiek ebaluatu ahal izan daitezen.

Gaur egun, Estatuko eremu handi batean kutsaduraren legezko mailak gainditzea ohikoa denean, Espainiako hiri eta eskualde gehienek oraindik ez dute kutsadura murrizteko plan eraginkorrik eta orain arte garatutako planetako askok legeriak eta gizartearen eskariak gaiaren inguruan ezarritako betebeharrarekiko justifikazioaren itxura dute, garrantzi gutxiko neurrien koherentziarik gabeko nahasketa bat baizik ez dira eta. Arazoaren konplexutasuna ikusita, beharrezkoa litzateke eremu askotan irmoki jardutea eta batez ere hirietan kutsaduraren sortzaile nagusiaren arloan: ibilgailuen zirkulazioan eta nahitaez gero eta distantzia luzeagoko joan-etorriak eragiten egiten dituen hirigintzako eta garraioko ereduak.

Informazio publikoa

Legeriak, aldi berean, eskumena duten agintariak derrigortu egiten ditu arnasten duten airearen kalitatearen egungo egoerari eta egoera

historikoari buruzko informazioa ematera, errez ulertu eta interpretatzeko modukoa eta egoera ongi adierazten duena. Gainera informazioa eskaini behar die kutsatzaile jakin batzuen alerta-atalaseak gainditzeko direnean eta kutsadura-maila altu horien eraginpean egoteak osasunarentzat ekar ditzakeen arriskuak gutxitzeko jarraitu behar dituzten ekintzak adierazi.

Hiritarrei informazioa emateak ingurumeneko gaitako partaidetza-aukerak zabaldu egiten dizkie hiritarrei, mugimendu sozialei, erakunde ekologistei, GKEei..., Arhuseko 2006ko Legeak sustatzen duen moduan.

Gaur egun autonomi erkidegoek eskaini ohi duten informazioa oso heterogeneoa da, formatu bateraturik gabea eta interpretatzeko zaila. Askotan zaila da informazioa argitaratuta dagoen baliabideetara iristea. Ohikoa da, baita ere, eguneko informazioa baizik ez agertzea, eta horrelakoetan datuen bilakaera eta aldiatarako batez bestekoak ikusteko nahitaez datuen jarraipen etengabea egin behar da.

Airearen kalitatearen egoerari buruzko ideiaz jabetzeko interesa duen hiritarrak gaia eta legeria ondo menperatu behar ditu eta lortu ahal dituen datuak bildu, prozesatu eta interpretatzeko denbora izan behar du, legearen arabera lan hori guztia autonomi erkidegoek egin behar badute ere.

Airearen kalitatea Espainiar Estatuan

Urtetik urtera Espainiako hirietako kutsadura-mailek gainditu egiten dituzte legezko mugak zein OMSk egindako gomendioak.

2010ean indarrean jarriko den osasunaren babeserako gehieneko muga gainditzeko zuten NO_2 -ren urteko batez bestekoak ageri ziren 13 hiritan 2005. urtean, guztiak Madrileko Erkidegokoak, eta guztiak gainditu zuten urtean 2010etik aurrera ordu-kopuruaren muga izango den 18 ordutik gorako NO_2 -ren $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ -ko kontzentrazioa.

PM_{10} partikulei dagokienez, berriz, 2005ean udalerriek %75,7k (ez da gutxi) gainditu zuten urte horretatik aurrera indarrean egongo den ordu-kopuruaren muga eta %32,4k gehieneko mugatzat ezarritako egun-kopuruaren muga biderkatu eta oraindik hortik gorako balioak ematen zituzten. Hori gutxi balitz, 2000-2006 aldirako dauden datuei begiratuz gero, zirkulazio gunetik gertu dauden hirietako estazioetako gehienek eta industrietako batzuek gainditu egingo lituzkete Europako arautegi berrian ezarritako $\text{PM}_{2,5}$ -erako

autonomi erkidegoek
airearen kalitatearen
inguruan eman ohi
duten informazioa
gehienetan desagokia
da

muga-mailak.

Ozonoaz ari garelarik, 2005eko datuak erakusten zituzten 47 udalerrietatik 16k gainditu egiten zuten urteko 25 eguneko muga, hau da, zortziordurako batez besteko kontzentrazio-muga.

Ekologistak Martxanek espainiar Estatuko airearen kalitateari buruzko egindako azken txostenean adierazten zen 2007an 20 milioi pertsonatik gorako zirela aire kutsatua arnasten zutenak, biztanleriaren %54. Kopuru horretan legezko kutsadura-mugak zein OMSk gomendatutakoak gainditzen dituzten tokietan bizi diren pertsonak sartu dira.

Azken lan horren arabera ia biztanleriaren erdia da (%48) gutxienez PM_{10} -en eraginpean dauden biztanleak, eta %21 gutxienez NO_2 -ren eraginpean daudenak. Espainiako lurraldeko kutsatzaile nagusia PM_{10} dela baieztatu dezakegu. NO_2 -k hirietako eremu handienetan du batez ere eragina: Sevilla, Valentzia, Zaragoza, Bilbo, Madril eta Caceres.

Indarreko legeriak zehazten dituen gutxienezko balioen eraginpean bizi den biztanleria %44 da. Biztanleriaren gainerako %10 OMSk gomendatutako irizpideen gaineko mailetan bizi da.

Espainiako biztanleriaren erdiak baino gehiagok arnastu ohi du kutsatutako airea

Ozonoren eraginpean gehien bizi den biztanleria udan hiri eremu handietan bizi dena da, biztanleriaren kopuru handi batek udako oporrak emateko aukeratu ohi dituzten eremuak hain zuzen ere. Aztertutako autonomi erkidego ia guztietan gainditzen dira ozono-balioak eta udako hilabeteetan landalur eta hiri inguruko eremuetako informazio-balioak eta biztanleriari abisua emateko mailak ere gainditu ohi dira.

Ingurumen eta Landalur eta Itsas Eremuko Ministerioaren arabera 16.000 pertsona hiltzen omen da urtean behar baino lehenago airearen kutsadurak eragindako arrazoiengatik, errepideetan hildako pertsonen kopurua baino bost aldiz gehiago.

Kostu ekonomikoak

Airearen kutsadurak eragin handiak izaten ditu gizakumeen osasunean, ingurumenean, nekazaritzan, eraikinetan, materialetan eta kultur ondarean.

Espainiako Jasangarritasun-Behatokiak 2007an egindako txostenari begiratuz gero, airearen kutsadurak espainiar Estatuan osasunaren arloan eragiten

dituen kostu ekonomikoak gutxienez 16.639 milioi eurokoak dira, eta egindako estimazioen arabera kopuru hori ia 46.000 milioira irits daiteke (45.838). Horrek esan nahi du airearen kutsadurak eragindako kostuak gutxienez Espainiako BEGen %1,4koak dira eta gehienez %4,7koak, eta urtean eta biztanleko 413 eta 1.125 euro bitartekoak. Europako gainerako herrialdeetan bezala, partikulen bidezko kutsadurari loturiko heriotza kronikoen tasarekin zerkusia duten kostuak dira handienak”

CAFE (*Clean Air for Europe*) programak egindako azterlan baten arabera, kutsadura murrizteko Europako estrategiak 7.000 milioi euroko batez besteko kostua izango luke, baina osasunaren arloko hobekuntzetarako aurrerapena urtean 42.000 milioi eurokoa izango litzateke-





Zer egiten da beste toki batzuetan?

Hirietako airearen kalitatea hobetzeko neurri eraginkorrenak, kutsadura-eragile nagusia hiri ingurunean kokatzen dutenak dira: automobilaren erabilera. Ibilgailuaren erabilera masiboak argi eta garbi kalitatea pobretu egiten du eta hainbat hiritan automobilaren erabilera murrizteko neurriak ezartzen hasi dira. Praktikan ikusi da era horretako neurriak ezarri, ezar daitezkeela, eta norbanakoen erosotasuna murriztu beharrean hiriak toki atsegingarriago eta osasunerako ez hain kaltegarri bilakatzen dutela. Ondoren adibide batzuk aipatuko ditugu:

Autorik gabeko auzoak, Freiburg (Alemania)

Alemanian hegoaldeko Freiburg hiriak 204.000 biztanle ditu eta joan den mendeko 80ko hamarkadan neurri batzuk jarri zituen martxan bertako Rieselfeld auzoan. Hiri barruko joan-etorrien beharrezko erako diseinua egin zen, egoitzak ekipamendu eta lantokietatik hurbil jarriz eta garraiobide-sisteman oinezko joan-etorriei eta bizikleta eta garraio publikoaren erabilerrari lehentasuna emanez.

Esperientzia horiek erakusten dute badagoela hiri bat automobilik gabe edo gutxienez norberak edo kolektiboki erabakita ibilgailuaren erabilera murriztuta antolatzeke aukera. Era horretara, aldi berean, automobilik erabili ezin dutenei edo nahi ez dutenei toki guztietara eta jarduera guztietara iristeko aukera

eman behar izateaz konturatu gara.

Zirkulazio pribaturako bide-gaitasunaren murrizketa, Cambridge (Britainia Handia)

Cambridge hiriko udalak 1997an ibilgailu pribatuari eskainitako espazio publikoa murrizteko plan esperimentalak abiarazi zuen, hirigune guztian zirkulazioa berrantolatzeke neurrietako lehen pauso legez. Bridge Street-en ibilgailu pribatuen sarrera debekatu eta autobus eta taxiak bakarrik baimendu zitzairen sarrera. Hasieran sektore batzuek neurriaren aurka egin bazuten ere, neurriari izaera iraunkorra eman zitzaion eta beste kale batzuetara zabaldu zen eta harrera ona izan zuen eta emaitza onak. Neurria abiarazi aurretik sentsibilizazio-kanpaina handi bat egin zen zonaldean eta hiritarren partaidetza bultzatu zen.

hirietako airearen kalitatea hobetzeko neurri eraginkorrenak automobilaren erabilera murrizten dutenak dira

Bridge Streeteko zirkulazioaren %80ko murrizketa lortu zen eta horrek ez zuen ekarri inguruko kaleetan zirkulazioak gora egiterik. Emmanuel Road kalean zirkulazioaren %78ko murrizketa lortu zen (egunean 9.000 ibilgailu gutxiago), eta ondoko kalean, Parkside kalean, %57ko murrizketa (egunean 5.000 ibilgailu gutxiago); bitartean inguruko kale nagusietan 2.000 ibilgailu gehiago baino ez zen antzeman. Horren bidez zirkulazioaren baporazioa deritzona gertatu zen.

Neurriak ezarri aurretik eta ezarri ondoren egindako aire-kalitatearen neurketek adierazi zuten 1997 eta 1999 urteen artean egoera hobera egin zuela edo bere horretan eutsiko ziola kutsadura neurtzeko zeuden 18 estazioetatik 16tan.

Oinezkoentzako alde bihurtzea, Nuremberg (Alemania)

Nuremberg hiriak 600.000 biztanle inguru dauzka. Joan den mendeko 70ko hamarkadatik hiriko gune historikoa gutxika-gutxika oinezkoen alde bihurtuz joan da, eta hori airearen kalitatearen hobekuntza lortzeko funtsezkoa izan da.

Biztanle asko neurri horiek inguruko eremuetan zirkulazio-anabasa sortuko zuten beldur baziren ere, ez zen horrelakorik gertatu. Zirkulazioaren kopuru handi bat, ordea, *baporizatu* egin zen (gidariak pixkanaka-pixkanaka ibilgailua etxean uzten joan ziren). Urtebeteko epearen buruan, hiri erdiko zirkulazio motorizatuaren %25eko murrizketa lortu zen eta inguruko kaleetan pixka bat gehitu bazen ere, urteak joan ahala saihebidetaren inguruko zirkulazio-hazkundera txiki-txikia izan zen.

Bestetik, airearen kalitatea nabarmenki hobetzea lortu zen, kutsatzaile guztiak nabarmen murriztuta.

1996an udalbatzaren osaketa aldatu zenean, udalbatza berriak hirigunea berriro ireki nahi izan zuen. Hiritarrek aurka eginda, asmoa bertan behera utzi behar izan zuen udalbatza berriak.

Hirietako bide-ordainsariak, Trondheim (Norvegia)

1991ean Trondheim alde zuzeneko ordainsari elektronikoa jarri zuen lehenengo hiria izan zen, baina proiektu horrek dirua biltzeko eta finantzaketa-bide berriak lortzeaz gain, ibilgailuen kontzentrazio handieneko ordu eta egunetan zirkulazioa ekiditea zuen helburu, ordu horietan ordainsariaren prezioa garestitu egiten baitzuen.

**zirkulazio-
bolumenaren
murrizketa txikiak
onura nabarmenak
ekartzen dizkiote
airearen kalitateari**

Neurri horien bidez ibilgailuen zirkulazioaren %10eko murrizketa lortu zen, nahiz eta joan-etorrien kopurua %2,3 baino zertxobait murriztu ez. Horrek esan nahi du hiritarrek beren ohiturak aldatu egin dituztela eta zirkulazio-mailarik altueneko uneetan hiri erdira joateari utzi diotela, eta joan-etorrietako abiadura handitu dela, horien iraupena

murriztuz eta lehenago automobilen kopururik handiena biltzen zuten hiri erdiko aldeetan airearen kalitatea hobetuz, hobetze hori eskualde mailan lortu ez den arren.

Zirkulazio-pilaketak gertatzen direnean, gastu energetikoa eta kutsatzaileen emisioa, zirkulazio arineko uneetan baino %250eraino handiagoa izan daitezke; hortaz, zirkulazio-kopuruan murrizketa txikiak eginda ikaragarriko onurak lortzen dira airearen kalitatean.

Stokholm eta **Londres** hirietan ere ordainsariak jarri dituzte hiri barruan.

Zirkulazioaren baretzea, Tarrasa (Bartzelona)

Bartzelonako probintziako Tarrasa hiriak 190.000 biztanle ditu eta hiri horretan auzo bakoitzean hiri-sarearen ardatza den sektore bat proposatu da. Sektore horretan abiadura 30 km/h-ko mugan jarri da, eta horrek zirkulazioa nolabait *baretu* egin du, oinezkoei lehentasuna eman eta bizikletaz mugitzen direnei kaleak konpartitzeko segurtasuna eskainiz. Auzoetako kale nagusietan, barruko zirkulazioaren benetako sarea direnetan, 40 km/h-ko muga ezarri da eta auzoak elkarrekin komunikatzen dituzten kaleetan, berriz, 50 km/h-koa. Urbanizazio berrietan, batzuetan bideen %70eraino "30eko aldea"ren barruan sartzen dira.

Mugikortasunaren Plan Zuzentzailearen barruan dago sartuta neurri hori, beste hamaika ekintzarekin batera, esaterako zamaketa-lanetarako ordutegia murriztea (alde guztien artean adostutako akordioei esker), bizikletaren erabilera erraztea, arkitektura-trabak desagerraraztea eta oinezkoentzako aldeak sortzea (140 km-ko oinezkoentzako aldean sarea dago aurreikusita, ez da gutxi, proposatzen duen "hirigune historikoaren hiri-berrikuntza" dela eta sari nazionala jaso duen planaren barruan). Hiritarren partaidetzarekin onartzen dira neurriak. Neurri horiei guztiei esker zirkulazioaren %40ko murrizketa lortu nahi da.





Zelan arnastu aire garbia

Zirkulazioa da hirietako kutsaduraren eragile nagusia, hortaz ibilgailu pribatuaren erabilera murriztera eta beste garraio mota jasangarriagoa batzuk sustatzera bideratutako neurriak dira eraginkorrenak.

Frogatuta dago teknologiaren eremuko neurriek (ibilgailuen eraginkortasuna hobetzea) ez dutela berez beren kabuz bakarrik airearen kalitatearen arazoa hobetzen, automobilaren erabilera zabaltzeak emisio kopuru orokorrak handitzea dakar, ibilgailu bakoitzak emisio gutxiago isuri arren.

Beraz, garraio-eskariaren murrizketan oinarritutako neurri ez-teknologikoak lagundu eta praktikan jarri beharra dago, nahitaez.

Automobila erabil ez dadin bultzatzea

Larrialdi-planak: kutsadura-maila handien eraginpean egoteak sortu ohi dituen osasun-arazo larriak ikusita, ezinbestekoa da osasunerako arriskuak diren kutsadura-mailak gainditzeko arrisku-uneetan zirkulazio motorizatua mugatzen duten larrialdi-planak garatzea.

Autobide eta errepede gutxiago: azpiegitura horien eraikuntzak ibilgailu pribatuaren erabilera bultzatzen dute, baita egin beharreko distantziak eta automobila erabili behar izatea zabaltzen duen hirigintza sakabanatuko eredu ere.

Eguno joerari aurre egiteko beharrezkoak dira hirigintza sakabanatuko ereduari buelta eman eta hiri konpaktuagoak. mugikortasun-beharrak

murrizten dituztenak, sortzea ahalbidetzen duten neurriak. Ildo horretan luzamendu bat ezarri behar zaio autobideen eta hiriguneetatik urrun dauden urbanizazioen eraikuntzari.

Abiadura gutxiago: abiadura handitzeak gasolinaren kontsumoa handitzea dakar eta, ondorioz, kutsatzaileen emisioa. Abiadura 120 km/h-tik 90 km/h-ra murriztean kontsumoa %25ean murrizten dugu. Hortaz beste abiadura-muga batzuk ezarri behar dira, egungoak baino zorrotzagoak, esaterako 100 km/h autobide eta autopistetan, 80 km/h hirietako sarbideetan eta 30 km/h egoitzazko aldeetan.

Ibilgailuaren erabilera murrizteko hartu behar diren beste neurri batzuk:

- ▶ Ibilgailuen emisioak kontrolatu eta horiei buruzko informazioa ematea (IAT-ITVetan, adibidez), baita ibilgailuen barruan doazen osasunerako arriskuez ere.
- ▶ Hiriguneetan aparkalekuen eraikuntza murriztea eta zirkulazioari buruzko arautegian aparkalekuei buruz dioena betearaztea.
- ▶ Ibilgailuen sarbidea hiriguneetan murriztea, esaterako hirietan sartzeko ordainsariak ezarritik. Gehien kutsatzen duten ibilgailuetarako murrizketa handiagoak.

Mugikortasun jasangarria sustatzea

Hiriak pertsonentzat: hiriguneetako zirkulazioa ez da batere eraginkorra, etengabeko auto-ilarekin eta kutsadura-arazo larriekin, eta gainera hirietako joan-etorri horietako asko ez dira beharrezkoak. Adibide bat jartzearen, automobilerako hiri barruan egiten diren bidaien erdiak 3 km-tik beherako ibilbideak egiteko dira, eta tarte hori erraz egin daiteke oinez edo bizikletaz.

Frogatuta dago ibilgailuei hiriguneetako sarbidea mugatzeak auto-pilaketak eta airearen kutsadura murrizten dituela eta, ondorioz, bizi-kalitatearen hobekuntza dakarrela. Hortxe ditugu Europako hiri batzuk, Londres, Praga edo Milan, esaterako, hirigunerako sarbidea murriztu dutenak, eta Berlin edo Kopenhage, besteak beste, hiriko eremu zabalak oinezkoentzako eremu bilakatu dituztenak.

Oinez egitea eta pedalei eragitea: motorizatuta ez dauden garraio-mota horiek demokratikoenak, iristeko errazenak, unibertsalenak eta naturalenak dira. Ez da alferrekoa oinez egitea izatea gizakume guztiek berez jaiotzez

aire garbiagoa
lortzeko, ezinbestekoa
da hirietan ibilgailuen
erabilera murriztea

duten gaitasuna, ordaindu behar ez dena. Azken batean berez gara oinezkoak, batzuetan beste garraibide batzuk erabiltzen baditugu ere. Oinezko eta bizikletazko joan-etorriak bultzatu eta errazteko, hainbat neurri abiarazi behar dira, besteak beste:

- ▶ Oinezkoen eremuak zabaltzea, hiriko toki nagusietara erraz iristeko moduko oinezkoentzako ibilbideak diseinatu behar dira, oztopoak gainditzeko buelta gehiegi eman behar izan gabe.
- ▶ Oinezkoentzako aldeetarako irisgarritasuna hobetzea, jende guztiak, baita mugikortasun murriztuko pertsonak ere, erosotasunez eta segurtasunez egin ahal izan dezaten oinez.
- ▶ Zirkulazio motorizaturako galtzadaren zati bat erabiltzea hiriko alde guztietara iritsiko diren bizikletarako erreien edo bideen sarea sortzeko.
- ▶ Hiriko jarduera-gune nagusietan (eskolak, liburutegiak, merkatuak...) bizikletak aparkatzeko gune egokituak sortzea.
- ▶ Garraio publikoetan bizikletak onartzea.
- ▶ Hirietako kaleetan automobilen abiadura murriztu eta zirkulazioaren baretzea sustatzeko neurriak ezartzea.
- ▶ Bizikletak alokatzeko sistema publikoak ezartzea, hiri guztian zehar sakabanatutako bizikletak maileguan hartzeko guneak jarrita.

Garraio publiko hobegoa: tarte edo distantzia luzeagoak egin behar direnean, oinez edo bizikletaz egiteko zailagoak direnak, garraio publiko kolektiboak dira eraginkorrenak eta ingurumenarekiko eta pertsonen osasunarekiko begirunerik handia erakusten dutenak. Bistakoa da behin automobil pribatuaren erabilera murrizten bada, pertsonak aukera alternatibo bat eduki behar dutela. Garraio-mota horien erabilera sustatzeko beharrezkoa da kalitatea eta zerbitzua hobetzea, era honetarako neurriak hartuta:

- ▶ Garraio publikoaren sareak hobetzea, toki kopuru dezenterako sarbidea eman dezaten.
- ▶ Egun dauden sareak hobetzea eta behar bezala mantentzea, sare horien gaitasuna handitzeko, erabiltzaile-kopurua gehituz gero ere haien kalitate-mailak behar bezala egin gabe.
- ▶ Itxaroten eman beharreko denborak murriztea eta erabiltzaileen erosotasuna hobetzea, itxaroten dauden bitartean nahiz bidaiatzen ari direnean.
- ▶ Errepide berrien eraikuntzarako erabilitako inbertsioa garraio publikoaren

hobekuntzan inbertitzea.

- ▶ Garraibidea kolektibo berriak sartzek, egun gure herrialdean gutxi erabili ohi direnak, tranbia bera, esaterako.

Proposamen horiek guztiak, mugikortasun jasangarriko estrategia zabal baten barruan egin beharko liriateke, eta plan horrek kontuan hartu beharko litzuzke esku-hartzen duten faktore anitzak eta, bestetik, toki batetik bestera joateko era osasuntsuago, demokratikoago eta arnasten dugun airearen kalitatea nabarmen hobetzen lagunduko duten bestelako eretara aldatzeko neurrien eraginkortasuna eta garrantzia ebaluatu ahal izateko adierazari zehatzak ezarriko ditu.

Neurri horiekin batera sentsibilizazio-kanpainak bultzatu behar dira, hiritarrei neurri horien zergatia eta neurri horiek bizi-kalitatean dituzten onurak jakinaraziko dizkietenak, baita hiritarrentzako herri partaidetzako guneak sortu ere, hiritarrek aldaketak abiarazteko eran parte har dezaten eta beren auzoko errealitatearen berri eman dezaten.

Funtsezko osagaitzat automobila ez duen mugikortasuneko kultura berria bultzatzea da neurri horien helburu orokorra. Beste eremu batzuetako esperientziek, uraren arlokoak esaterako, erakusten dute iritzi publikoan eragin daitekeela hiritarren ohiturak jokabide jasangarriagoetarantz bideratuz. Halere hori ezinezkoa izango da hiritarrei automobilaren erabilera masiboak sortzen dituen arazo larri buruzko egiazko informazioa ematen ez bazaie eta automobileren buruzko publizitatea arautzen ez bada, behin eta berriro engainuen bidez automobilaren balizko abantailak saltzen ahalegintzen baitira.

airearen kalitatearen arazoari heltzeko erarik onena plan integralen eta mugikortasun jasangarriko planen bidezkoa da

Industri ekoizpen garbia

- ▶ Airearen kutsadura larriagotzen duten industri lantegiak -zentral termikoak eta zementu-lantegiak esaterako- eraikitze baimenik ez ematea.
- ▶ Egungo instalazioetan teknologia garbiagoak sartzeko beharrezkoa.



www.ecologistasenaccion.org

Andalucía: Parque San Jerónimo, s/n, 41015 Sevilla Tel./Fax: 954903984
andalucia@ecologistasenaccion.org

Aragón: C/ Cantín y Gamboa 26, 50002 Zaragoza Tel./Fax: 976398457
aragon@ecologistasenaccion.org

Asturias: C/ San Ignacio 8 bajo, 33205 Xixón Tel: 985337618 asturias@ecologistasenaccion.org

Canarias: Paseo de Chil 13, 35014 Las Palmas de Gran Canaria Tel: 928362233 - 922315475
canarias@ecologistasenaccion.org

Cantabria: Apartado nº 2, 39080 Santander Tel: 942240217 cantabria@ecologistasenaccion.org

Castilla y León: Apartado nº 533, 47080 Valladolid Tel: 983210970
castillayleon@ecologistasenaccion.org

Castilla-La Mancha: Apartado nº 322, 19080 Guadalajara Tel: 659155339
castillalamancha@ecologistasenaccion.org

Catalunya: Can Basté - Passeig. Fabra i Puig 274, 08031 Barcelona
catalunya@ecologistesenaccio.org

Ceuta: C/ Isabel Cabral nº 2, ático, 51001 Ceuta ceuta@ecologistasenaccion.org

Comunidad de Madrid: C/ Marqués de Leganés 12, 28004 Madrid Tel: 915312389
Fax: 915312611 comunidaddemadrid@ecologistasenaccion.org

Euskal Herria: C/ Pelota 5, 48005 Bilbao Tel: 944790119 euskalherria@ekologistakmartxan.org

Extremadura: C/ Vicente Navarro del Castillo bl.A ptal 14, 06800 Mérida Tel: 609681976
extremadura@ecologistasenaccion.org

La Rioja: C/ Carnicerías 2, 1º, 26001 Logroño Tel./Fax
941245114 larioja@ecologistasenaccion.org

Melilla: C/ Colombia 17, 52002 Melilla Tel: 630198380
melilla@ecologistasenaccion.org

Navarra: C/ San Marcial 25, 31500 Tudela Tel: 626679191
navarra@ecologistasenaccion.org

País Valencià: C/ Tabarca 12 entresol, 03012 Alacant
Tel: 965255270 paisvalencia@ecologistesenaccio.org

Región Murciana: C/ José García Martínez 2,
30005 Murcia Tel: 968281532 - 629850658
murcia@ecologistasenaccion.org

