

INGURUMEN ZARATA

1. SARRERA

Hots gogaikarri eta ezordukoari deitzen diogun ingurumen zarata, gaur egun, kezkatzeko arrazoi bat da beronek sortzen dituen arazo larriengatik. Bai osasunean, pertsonen jokabidean eta bai gizon-emakumeen ekintzetan eragina du eta ondorio psikologiko eta sozialak dakartza.

Zarataren iturriek eduki duten bilakaeran azkeneko urte hauetan, erregularri eta arin hazi izanak garrantzi handia izan du. Garbi geratu da orain arte zarataren aurka eginiko jarduerak ez direla nahikoak izan hiritarrak kutsadura mota honen aurka babaestu ahal izateko. Gero eta indar handiagoz ari zaigu agertzen hiri-ingurumenaren erasorik nagusienetako bat bezala gure lurralde historikoko hirietako bizi kalitatea urritzearen arrazoiatariko bat bezala.

Giza jarduerak sortzen duten ingurumen-zarata areagotu egin da, neurri handi batean, azkeneko hamarkadetan eta denboran nahiz espazioan zabaldu egin da, batez ere, jende asko bizi den hirietan.

Azken 20 urteotan sortu denb energia akustikoaren kopurua, guztira, bikoiztu egin da herrialde industrializatuetan. Igoera hori oso loturik dago hiri zonaldeetako biztanleria-dentsitatea igotzearekin, jarduera gehien mekanizazioarekin eta pertsonak eta merkantziak garraiatzeko motordun ibilgailuak gero eta gehiago erabiltzearekin.

Ikerketa ezberdinen arabera, ibilgailuen zirkulazioa hirukoiztu egin da 1960 eta 1985 urte bitartean eta aireko trafikoa berriz hamar aldiz hazi da denbora berean. Garraibideen garapen izugarri honek eta bere erabilerak ingurumen-zarata nabarmen haztea ekarri du, lehenik hiri gunetara hedatu da, gero bizitegi-gunetara zabaldu da eta, batzuetan, baita nekazal inguruetara ere.

Zarata jasan behar izaten duen jendeari dagokionez, garraibideek sortzen duten zarata nagusi da oraindik, batez ere, ibilgailuen zirkulazioak sortzen duena, %14ak jasan behar duelako zarata hori beste zarata iturriekin alderatuz.

Etorkizunari begira eta ingurumen zaratak edukiko duen bilakaerari dagokionez, hurrengo urteetako aurreikusten dena da zarataren aurka martxan jartzen ari diren edo hemendik aurrera jarriko diren neurrien baitan ezezik, eman daitezkeen aldaketa sozio-ekonomiko eta teknologikoen baitan ere egongo dela zarataren bilakaera hori. Dena den, garbi dagoela dirudi jokabideetan eragiteko helburu garbi eta zehatzak planteatzea beharrezkoa dela, era malgu eta errealista batean, ekimenak bultzatuz eta baliabide

normatibo eta ekonomikoak bideratuz, horrela, etorkizun hurbil batean ingurumen-zarata egokiak eduki ditzagun.

2. ZER DA ZARATA?

Fisikaren ikuspuntutik, zarata soinu bata da, hau da, materiaren bibrazioek sortutako luzetarako uhinen multzoa. Uhin hauek ingurune errezeptore elastiko batean higidure armoniko sinpleaz higitzen dira eta higiduraz gain energia ere transmititzen dute.

Fisiologiaren ikuspuntutik ordea, soinua belarrarian sortzen den sentrazio bat da eta soinu uhinaren presioarekin hazten dena. Erlazio hau ez da guztiz lineala, izan ere, presio bereko baina frekuentzia ezberdinetako soinuek ez dute sentrazio bera sortzen. Zarata berriz, soinu sentrazio desatsegina da, belarrientzat molestua. Hala ere ez da beti horrela, izan ere batzuentzat gaueko erlojuaren tik-tak a molestua den bitartean gai dira beraiei gustatzen zaien musika askoz maila akustiko altuagoetan gustura entzuteko. Beraz, esan genezake zarata kontzeptu subjektiboa dela.

Subjektibitate hori alde batera utzita, lehenago esan dudan moduan, zarata arazo larri bat da bai ingurumenarentzat eta bai osasun publikoarentzat.

Zarata mapak herraminta garrantzitsuak izan daitezke, zarata maila altuak dauden lekuak identifikatu eta honela jeitsi ahal izateko plangintzak diseinatzeko eta baita etorkizunari begira infraestruturaz zaratatsuak ekiditeko.

3. ZARATA MOTAK

Dakigun bezala zarata sortzen duten iturriak anitzak dira zoritxarrez baina lan honetan 4 iturri mota ezberdin baino ez dira aztertuko: Ibilgailuen trafikoak, industriak, ... sortzen dutena alegia.

3.1. HEGAZKINEN ZARATA

Hegazkinen trafikoak aldi baterako zarata sortzen du; aireportu batek eremu batean daukan inpaktua, inguruko eremuetan eguna/gaueko batez besteko zarata mailetatik abiatuz ateratzen da, isolerroen definizioaren bitartez.

Hegazkin bat eraikin batetik gertu 80 dB(A)ko mailarekin igarotzean, hegaldien maiztasuna txikia bada inguruan ez du batez besteko maila alturik sortuko, nahiz hegaldien kopuru minimo batek biztanleriaren loaldian interferentzia sor dezakeen eta ondorioz traba eragin.

Aireuntziek sortutako zarataren arazoa hiru ikuspegitatik aztertu da:

Aireportua erabiltzeko murrizketen ikuspegitik, oso zaratatsuak diren hegazkinei sarrera mugatu dakieke edo ordu jakin batzuetan aireportua erabiltzeko debekua jar daiteke. Azkenik, hegazkina heltzen den tokian zarata murriztearen ikuspegitik, lehenik eta behin zonifikazio egoki bat egin beharra ikusten da, eta, bigarrenik, etxebizitzetan intsonorizazio planak subentzionaturik garatzea beharrezkoa ikusten da.

3.1.1 Zarataren jatorria

ZARATAREN JATORRIA	
<p>Sartutako iturriak: <i>Erepede eta autopistetatako trafikoa, jatorria edo helburua aireportua dutenak</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Trafiko-zarataren kasuan egin den aplikazio bera
<p>Sartutako iturriak: <i>Aireportuaren babesean garatu diren poligono industriak</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Industriako zarataren kasuan egin den aplikazio bera
<p>Iturri propioak: <i>Aireuntziak edo hegaldien operazioak</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Aireportura sartzer diren aireuntzen soinu-emisioa mugatzea. Maila horien kontrol efektiboa (monitorizatua) • Trafikoa eguneko orduetan banatzea • Gauetan muginendu jakin batzuk debekatzea • Zonifikazio eguneratuak (isoleroen mabeak) eta urraren arautegia • Atertatutako etxebizitzak intsonorizatzeko planak

3.2. INDUSTRIA

Industria batek sortzen dituen soinu-mailak, prozesu industrial horren motaren baitan daude, hau da, industria mota, inguruko eraikinetara daukan distantzia, eta soinua distantzia handietara zabaltzen bada, tokiaren baldintza meteorologikoak. Modu berean bereziki garrantzitsua da jakitea noiz dagoen lanean, zein ordutan hasten den lanean eta zein ordutan amaitu, eta asteburuetako gaueko funtzionamenduak.

Bizkaiko Foru Aldundiaren datuaren arabera, industriak honako soinu mailak eragiten ditu:

INDUSTRIAK	Leq (funtzlanamendua) (jabetzaren muga)	Lmax
Aitzairutegiak	65	---
Portuko Lana	60 - 65	80 - 90
Tailerak	60 - 70	---
Obrak	65 - 75	95 - 100
Leherketak	---	100 - 110

Zarata mota honen aurrean gehienetan produkzioan aldaketak sartzen ahalegindu behar da, hau da, zarataren fokuan jarduten ahalegintzea.

Jarduera industrialak lantegi industrial baten barnean egiten denean, lantegiaren isolamendu egokia diseina daiteke zarata kanpora ez irteteko.

Honek zera suposatzen du:

- Fabrikazio prozesuen aldaketa.
- Industri eraikinaren aireko zarata saihesteko isolamendua hobetzea.
- Enpresatik kanpo dauden ekipo eta prozesu espezifikoek kasuan kokapen berria ematea, kapsuletan sartzea eta isilgailuak jartzea.
- Pantailak jartzea.
- Afektatuta dauden eraikinen fatxada isolatzea.
- Enpresa tokiz aldatzea.

3.2.1. Zarataren jatorria

ZARATAREN JATORRIA	
Industri motorren araberak; makineria desberdina	<ul style="list-style-type: none"> • Industri jarduerak hainbat duden zarata espezifikoak eragindako inakortza buruz ikertuta bat egitea, zaratafardaren transmisioa arintzeko neurri zuzentzaileak eta eraginkortasun hobetu beharria ebaluatzea

3.3. IBILGAILUEN TRAFIKOA

Ibilgailuen trafikoa da ingurumeneko zarataren iturririk orokorra eta biztanleriaren portzentaiarik handienari eragiten diona.

Zarataren foku hau soinu-maila nahiko iraunkorrarekin azaltzen da egunean zehar, eta gauez, 22-23:00etatik aurrera jaitsi egiten da.

Ikus daiteke nola hirietako autopista eta kale nagusiek, ibilgailuen zirkulazio handia badute, egunean batez beste 70 dB(A) baino handiagoko zarata-maila jasan behar izaten dutela eta batzuetan 75 dB(A)tik gorakoak ere bai. Gauetako batez besteko mailak 10 dB(A) baino gutxiago jaitsi ohi dira egunean zehar ematen diren mailekiko.

Bizkaiko Foru Aldundiaren datuarenarabera, ibilgailuen trafikoak honako soinu mailak eragiten ditu:

TRAFIKOA	Leq-eguna (10 m)	65 dBA edukitzeko distantzia	Leq- gaua (10m)	55 dBA edukitzeko distantzia
Autopistak	75 - 80	> 160 m	68 - 73	> 320 m
Herri artako errepideak	70 - 75	> 40 m	63 - 68	> 80 m
Herri barneko bida nagusiak				
• bideen lotuneak	70 - 75	---	65 - 70	---
• trafiko arina	65 - 70	---	60 - 65	---
Herri barneko bigarren mailako bideak	60 - 65	---	55 - 60	---

Soinu-mailak murrizteko, lehenik eta behin (trafikoa antolatzeko planez gain) abiadura murriztea lortu behar da, egoera txarrean dauden zoladurak saihestu, eta garraio publikoa edo txirringak erabiltzea bultzatu eta kaleak oinezkoentzako bilakatu. Fokuan zarata mailak murriztea bideragarri ez den kasuetan, pantailak jartzeko bideragarritasuna azter daiteke.

Zarataren aurkako pantailak hiri batean jartzeko bideragarritasuna, orokorki, hiri inguruko eremuetara mugatzen da.

Zarataren aurkako pantaila baten efikazia, fokutik eraikinera ikuspegi zuzena eragozteko gaitasuna edukitzea da: horrela, errepideetatik oso gertu dauden eraikin oso altuetan ez da bideragarria.

Jarduteko azkeneko aukera bezala, fatxadak akustikoki birgaitzeko aukera aztertzen da. Soinu-mailak izugarri igotzen dira gehiegizko abiaduragatik eta gidarien ohitura txarregatik.

Inpaktu hauek murrizteko estrategia bat aurrera eramateko, kaleak oinezkoentzako bihurtzeko aukera jaso beharko litzateke hiri-planetan.

Beste neurri orokor bat litzateke ibilgailuen gidariei zuzendutako sentsibilizazio kanpaina bat diseinatzea.

3.3.1. Zarataren jatorria

ZARATAREN JATORRIA	
Moto partikularrek	<ul style="list-style-type: none"> • Eskape libre duten motoen soinu-emisioa kontrolatzea
Mazulartza zerbitzuen eta ebereko jaurri harraketa zerbitzuen motuak	<ul style="list-style-type: none"> • Motuek jarduerarako duten ba mena eta emisioa kontrolatzea
Zaborren kamioia duen kamioiak	<ul style="list-style-type: none"> • Zaborren kamioia kontratatzerakoan erdutegia eta emisioa kontrolatzea kontratuan • Sistema alternatiboak
Ibilgailu baimenduetan aldiroko (arbutuak, suhiltzaileak, potxitak, etab.)	<ul style="list-style-type: none"> • Baimendutako ibilgailuetan seinale akustikoak sailnastatu, zeharo argentea denean izan ezik • Seinale akustikoer emisioa kontrolatu

3.4. HIRIKO ZARATA

Bizitegi-gune lasai batean ez dago zarataren foku nagusi bat zarata mailen bilakaera neurtzeko. Fondoan dagoen zarata iraunkor bat izaten da –“hiriaren zurrumurrua”, eta LAeq mailak gorabeherak ditu foku ugariatik datozen zaraten arabera: haurren jolasak, ate hotsak, oihuak, oin hotsak, etab.

Oinezkoen eremu batean, zarata mailak jende multzoaren arabera egiten du gora ala behera. Goiz eta arratsalde-gauetako garai zentralak nabarmentzen dira bai fondoko zarata-mailagatik eta bai adierazgarri den LAeq mailagatik.

Eremu hauetan kontuan eduki behar da kasu askotan zarata bezala eragina dutela eraikuntzako obrek eta eguneroko zenbait jarduerak ere bai (zaborren kamioia, garbiketa, establezimenduetan karga eta deskarga...) eguneroko soinu egoera okertzen dutenak.

Bizkaiko Foru Aldundiaren datuaren arabera, hiriko trafikoak honako soinu mailak eragiten ditu:

HIRI - EREMUA	Leq - aguna	Leq - gaua
<i>Lasala</i>	45 - 50	40 - 45
<i>Oniazkoa (komertziala)</i>	60 - 65	50 - 55

HIRI - EREMUA	Lmax (10 m)
<i>Motoak igarotzean</i>	85 - 105
<i>Sirenak</i>	90 - 100
<i>Bozina</i>	90 - 100
<i>Zaborren kamioia</i>	80 - 90
<i>Garbiketako makinak</i>	80 - 95
<i>Beira - kontainerrak</i>	95
<i>Megafonia (hautakunde propaganda eta bestelakoak)</i>	85 - 90

Hiri batean honako zarata mota ezberdinak aurki daitezke:

Motoen zirkulazioa:

Zarata-foku hau saihesteko motoen emisioan kontrol bat ezarri beharko litzateke.

Zaborren kamioien zirkulazioa:

Gauetz egiten den udal garbiketak ere soinu-maila nahiko altuak sortzen ditu. Inpaktua murriztu liteke hain gogaikarriak ez diren ordutegietan lan eginez eta kontratazio-orrian zarataren emisioa zehaztuz, eta prozedura isilago batzuk ezartzen saiatu beharko litzateke.

Larrialdi egoeretan ibilgailu baimenduek jartzen dituzten sirenak:

Soinuaren emisioa arautzeko modua egongo litzateke emisio-muga txikiagoak ezarriz.

Lanak:

Hiriak berezkoak dituen alderdi batzuk dira, baina baimena eskatu behar da eta horren bitartez Administrazio eskudunak kontrola dezake erabilitako ekipoen emisioa, eta ekipu horiek lan egiteko ordutegia mugatu ere bai.

Bestalde ibilgailuak plantxa metalikoetatik igarotzean sortzen den inpaktua saihestu liteke materialaren lodiera handiagoa erabiliz edo, bestela, azpian material elastiko bat jarritz. Egoera txarrean dauden estoldetatik jendea edo ibilgailuak igarotzen direnean iraupen laburreko zarata handiak sortzen dira. Fluoreszenteak, oinezkoen eremuetan baldosen zoladurak eta espaloiak eta estoldak gainbegiratzea gomendatzen da.

Elizetako kanpaiak:

Gauetan kanpaien emisioa saihestera edota soinu-emisioa erregulatzerara jo da. Ez da ahaztu behar zarataren bitartez ingurumeneko kutsaduraren sortzaile nagusia jendea dela; kultura aldaketak izan beharko du akustikoki hiri eramangarri baten oinarri. Helburu hau izango da agian estrategikoena, eta hirian zarataren aurka borrokatzeko politika baten giltza bihurtzen da. Baina, aldi berean, konplexuena ere gertatzen da. Lehenengo urratsa litzateke zarataren aurkako informazio, hedapen eta sentsibilizazio kanpaina bat diseinatzea. Kanpaina, ondorengo taldeei zuzenduko litzaieke, adibidez:

- Administrazioa eta azpiegituren arduradunak.
- Hiritarrak eta afektatutako erkidegoak.
- Ikastetxeak.
- Gazteak.
- Zerbitzu sektoreko langileak.
- Gidariak.

Beste estrategia batzuk honakoak izan litezke:

- Komunikabideetan publizitate-propaganda.
- Heziketa akustikorako material didaktikoa.
- Hitzaldiak eta elkarrizketak.
- Enpresei aholkularitza teknikoen prestakuntzarako.

3.4.1. Zarataren jatorria

ZARATREN JATORRIA	
<i>Estufidetak arkate guineak ibilgailuak igarotzean</i>	• Estufidetak finkatu eta hermetikoki itxi
<i>Elizetako kanpaiak</i>	• Elizetako kanpaien emisioa kontrolatzea edo gaueko orduetan murriztea
<i>Escola eta suzuetan haurrak julesten. Gau giroko zonetan jendea. Etrebizitateak datorren munika</i>	• Hiritarrak zarataren inguruan sentsibilizatzeko kanpainak • Zarata-soinuan oinarritutako ingurumen heziketarako programak
<i>Kaleetan obrak (hondaketa, kanpamentuak...) Obrak atzetan (rotaflex, zidatzaileak, etab.) Zuluetan jarritako plantxa metalikoak ibilgailuak igarotzean</i>	• Kontratazio-erria ekipoen soinu-emisioaren balorazioarekin • Baimene kontrola (jardutegiak eta ekipoen emisioa) • Zuluetan, bilgailuen inbentario murriztuko duten plantxak erabiltzea

4. LEGERIA

Kanpoko giroan sortutako zarata eraikinetara sartzen denez, eta nola pertsonak orokorki toki hauetan aurkitzen diren, eraikinen barruetan zarata kontrolatzearekin zerikusia duten agiri legegileen laburpena ematen da. Esparruaren arabera:

4.1. EUROPAKO ESPARRUA

Etxeak eraikitzeke produktuei buruzko 89/106/CEE Zuzentarauan, zarataren aurkako babesak "funtsezko bost baldintzetako" bat bezala hartzen da.

Eraikinetako zarataren kontrolak batez ere bi arlo osagarri estaltzen ditu:

5. Materialen proba egitea laborategian.
6. Kanpoko probak amaitutako eraikinetan.

Bete beharreko baldintzak nazio edo estatu bakoitzaren ardura dira. Hala ere, neurtzeko metodoak eta sartutako kopuruen zehaztapena Europa mailan bateratuta daude.

Zarataren aurkako Babesaren alorrean Eraikuntzako Produktuen Zuzentaruaren Interpretazio Agirian ezartzen da kontuan hartu beharreko alderdiak honakoak direla:

- Kanpoko zarataren aurkako babesak.
- Ondoko beste toki batetik datorren zarataren aurkako babesak.
- Inpaktuzko zarataren aurkako babesak.
- Ekipoetatik datorren zarataren aurkako babesak.
- Gehiegi islatzen den zarataren aurkako babesak.
- Ingurumenaren babesak, barneko iturrietatik edo lanari lotutako iturrietatik sortutako zarataren aurka.

Portaera akustikoa ebaluatu eta aurreikusteko metodoei dagokienez (eraiki baino lehen), honako ikuspegi hauetako edozein onargarria da, edo bestela horien konbinazio bat:

- **Kalkulu metodoa**
- **Prototipoaren proba egitea.**
- **Metodo deskriptiboa.**

Eraikuntzako produktuei buruzko Zuzentaruaren arabera, eraikin eta eraikuntzako elementuen probak kualifikatutako laborategietan egin behar dira, horretarako baldintzen zerrenda bat dagoelarik.

Proba horretarako agiririk garrantzitsuenak EN 45000 Araua da.

4.2. ESTATUAREN ESPARRUA

1909/81 Dekretuak, eta ondorengo aldaketek, NBE-CA-82 Eraikinen Oinarrizko Araua onartzen du eraikinek bete behar dituzten Baldintza Akustikoei dagokienean, eraikin horretan egongo direnen erabilera eta jarduerarako maila akustiko egokia bermatu ahal izateko. Estatu osoan erabiltzea obligatzen da.

Eraikuntzaren Antolamendu Legea berriki onartu denetik, Eraikuntzaren Oinarrizko Araua sakonki berraztertzen ari dira.

Jarduera Gogaikarri, Osasungaitz, Kaltegarri eta Arriskutsuen Arautegia, 2414/1961 Dekretu bitartez onartua (292. EAO, 1961eko abenduaren 7koa). Arautegi honetan jarduera gogaikarritzat jotzen dira zarata edo dardarengatik deserosotasuna sortzen duten haiek. Agiri honek Tokiko Korporazioei ahalmena ematen die jarduera lizentziak eman eta tramitatzeko; horrek, neurri zuzentzaile egokiak exijitzea erraztu eta arindu egin du.

4.3. TOKIKO ESPARRUA

Eraikinen barruetako zarata-mailei dagokienez, zarataren prebentzio eta kontrolerako jarduerarik nagusienak udal mailan garatu dira Udal Ordenantzen bitartez. Udal Ordenantzak aisialdiko ekintzetatik datozen zaraten transmisioa kontrolatzera mugatu dira.

Gaur egun, Udal Ordenantzetan egiten ari diren berrazterketa berriek etxebizitzetako transmisio akustikoaren alderdi batzuk sartzeko joera dute, adibidez, etxebizitzaren baldintza akustikoak egiaztatzeko txosten bat exijitzea.

Aisialdiko ekintzei dagokienez, egungo ordenantzek baldintza batzuk finkatzen dituzte jarduera burutzen den lokala eta ondoko etxebizitzaren arteko isolamendu akustikoari buruz, baita etxebizitzetara transmititutako zarata-maila maximoei buruz ere.

4.4. NAZIOARTEKO ARAUAK

Eraikinetan Neurtzeko Arau Bateratuak "In situ" neurketak eginez, eraikinak zarataren transmisioarekiko dituen baldintza errealak ezagutu nahi dira hiritarra babesteko. Neurketa mota hauek erregulatzen dituzten arauak honakoak dira: UNE EN ISO 140 - 4,5 eta 7 zatiak.

Laborategiko neurketek, eraikuntzetan erabiltzen diren produktuen ezaugarriak jaso nahi dituzte eta, beraz, kalitatearen probak eta kontrolak egitera bideratzen dira, proiektu

fasean dauden bitartean prebentzio neurri gisa. Laborategiko neurketen arauak hemen jasota daude: UNE EN ISO 140 – 3, 6 eta 8 zatiak.

5. ERABILITAKO TERMINOAK ETA FORMULAK

FORMULA	TERMINOAREN AZALPENA
<p>Soinuaren presio maila</p> $L_p = 10 \log \frac{P_{rms}^2}{P_0^2} \quad P_0 = 20 \mu Pa$	Airean soinu presio batek duen maila 20 micropascaletako soinu presioa duen erreferentzia batekiko. dB-etan neurtzen da.
<p>Soinu presioaren maila A konpentsazioaz</p> $L_{pA} = 10 \log \frac{P_{rmsA}^2}{P_0^2} \quad P_0 = 20 \mu Pa$	Kasu honetan soinu presioaren maila "A" ponderazio filtroaz neurtu da. Filtro hau CEI-651 arauan definituta dago. dB(A) -tan neurtzen da.
<p>Soinu maila maximoa A konpentsazioaz</p> $L_{Amax} = 10 \log \frac{P_{rmsAmax}^2}{P_0^2} \quad P_0 = 20 \mu Pa$	Denbora tarte batean sonometroan neurtutako soinu-mailarik altuena, A ponderazioaz. dB(A) -tan neurtzen da.
<p>Soinu maila minimoa A konpentsazioaz</p> $L_{Amin} = 10 \log \frac{P_{rmsAmin}^2}{P_0^2} \quad P_0 = 20 \mu Pa$	Denbora tarte batean sonometroan neurtutako soinu-mailarik baxuena, A ponderazioaz. dB(A) -tan neurtzen da.
<p>Etengabeko soinu-maila baliokidea A konpentsazioaz</p> $L_{Aeq,T} = 10 \log \frac{1}{T} \int_{t_1}^{t_2} 10^{L_{pA}/10} dt$	Denboraren araberako soinu maila da, soinu egonkor baten maila, zeinek, ezarritako denbora eta toki jakin batean, denboran aldatzen den soinua bezain besteko soinu energia baitu. dB(A) -tan neurtzen da.
<p>Egunez baliokidea den batzbesteko maila</p> $L_{eq,eguna} = 10 \log \frac{1}{N_D} \sum 10^{L_i/10}$	Goizeko 8etatik gaueko 10etara arteko denbora tartean baliokidea den etengabeko soinu-maila. ND∅ Aipatutako tarte Li∅ Tarte bakoitzerako baliokidea den soinu maila iraunkorra.

<p>Gauetz baliokidea den batzbesteko maila</p> $L_{eq, gaua} = 10 \log \frac{1}{N_D} \sum 10^{L_i/10}$	<p>Gaueko 10etatik goizeko 8etara arteko denbora tartean baliokidea den etengabeko soinu maila.</p> <p>ND ◊ Aipatutako tartea</p> <p>Li ◊ Tarte bakoitzerako baliokidea den soinu maila iraunkorra</p>
<p>Eguna – agua maila (LDN)</p> $L_{DN} = 10 \log \frac{1}{N_T} \sum \left(\frac{10^{L_{ieguna}}}{10} \cdot N_{eg} + \frac{10^{L_{igau*10}}}{10} \cdot N_{gaua} \right)$	<p>24 orduetarako batzbesteko maila baliokidea. Kalkuluaren formularen ikus daitekeenez, indize honek 10 dB-z zigortzen du gaueko tartea.</p> <p>N_T ◊ 24 orduetan kontutan hartzen diren tarte kopurua.</p>

6. ERREFERENTZIAK

- *Mecanismos Correctores electroacusticos de contaminación acústica*, Ainhoa Subinas
- *Contaminación acústica*, Unai Gil Abaunza
- *CD-ROOM-a: Zarata Bizkaian (Bizkaiko Foru Aldundia, Ingurugiro Saila)*. (Durangoko Udalean ofizina teknikoan eskatuta)
- Interneteko erreferentziak:
 - www.ruidos.org
 - www.ruidos.org/Prensa/
 - www.ruidos.org/Normas/Ley_PVasco_3_1998.htm
 - etab.