

# Zarataren esposiziopean dauden langileen osasuna berariaz zaintzeko protokoloa





# Zarataren esposiziopean dauden langileen osasuna berariaz zaintzeko protokoloa



Barakaldo, 2022

Lan honen bibliografia-erregistroa Osalaneko Liburutegiaren katalogoan aurki daiteke:  
[https://www.katalogoak.euskadi.eus/cgi-bin\\_q81a/abnetclop?SUBC=VEJ/J0024](https://www.katalogoak.euskadi.eus/cgi-bin_q81a/abnetclop?SUBC=VEJ/J0024)

Un registro bibliográfico de esta obra puede consultarse en el catálogo de la Biblioteca de Osalan:

[https://www.katalogoak.euskadi.eus/cgi-bin\\_q81a/abnetclop?SUBC=VEJ/J0024](https://www.katalogoak.euskadi.eus/cgi-bin_q81a/abnetclop?SUBC=VEJ/J0024)

A catalogue record of this book is available in the catalogue of the Library of Osalan  
[https://www.katalogoak.euskadi.eus/cgi-bin\\_q81a/abnetclop?SUBC=VEJ/J0024](https://www.katalogoak.euskadi.eus/cgi-bin_q81a/abnetclop?SUBC=VEJ/J0024)

**Obraren jatorrizko izenburua:**

Protocolo para la vigilancia sanitaria específica de las personas trabajadoras expuestas a ruido.

**Editorea eta banatzailea:**

© MINISTERIO DE SANIDAD

CENTRO DE PUBLICACIONES

Paseo del Prado, 18- 28014 Madrid

<https://cpage.mpr.gob.es>

NIPO linean: 133-22-141-5

Argitaraldia: 2.a., 2022.

Egileak: Guisasola Yeregui, Aitor; Lijó Bilbao, Arantza; Fiz Melsió Luis Miguel; Uña Gorospe, Mikel; León Robles Caridad Pilar; Astudillo Zulueta, Paula.

Lineako dokumentua (60 p.: PDF)

Hizkuntza: Español

Editorearen URLa: <https://www.sanidad.gob.es/ciudadanos/saludAmbLaboral/docs/ruidoProtocolo.pdf>

**Izenburua:** Protocolo para la vigilancia sanitaria específica de las personas trabajadoras expuestas a ruido / Zarataren esposiziopean dauden langileen osasuna berariaz zaintzeko protokoloa.

**Argitalpena:** 1.a. 2022ko abendua.

**Ale-Kopurua:** 30 ale.

© Euskadiko Autonomia Erkidegoko Administrazioa / Administración de la Comunidad Autónoma de Euskadi  
OSALAN- Laneko Segurtasun eta Osasunerako Euskal Erakundea/  
Instituto Vasco de Seguridad y Salud Laborales.

**Argitaratzailea:** OSALAN-Instituto Vasco de Seguridad y Salud Laborales / Laneko Segurtasun eta Osasunerako Euskal Erakundea.  
Camino de la Dinamita s/n - 48903 Barakaldo (Bizkaia).

**Internet:** [www.osalan.euskadi.eus](http://www.osalan.euskadi.eus)

**Egileak:** Guisasola Yeregui, Aitor; Lijó Bilbao, Arantza; Fiz Melsió Luis Miguel; Uña Gorospe, Mikel; León Robles Caridad Pilar; Astudillo Zulueta, Paula.

**Fotokonposizioa eta inprimaketa:** Imprenta Garcinuño S.L.  
Ctra. San Vicente, 13 - 48510-Valle de Trápaga-Trapagaran (Bizkaia).

**Lege Gordailua:** LG BI 01619-2022

## Hitzaurrea



**“Zarataren eraginpean dauden langileen osasun-zaintza espezifikorako protokoloa”** prestatu dugu 2001ean osasun-zaintza espezifikorako onartu zen protokoloa eguneratzeko. OSALAN-Laneko Segurtasun eta Osasunerako Euskal Erakundeak, Eusko Jaurlaritzaren erakunde autonomoak, protokolo bat argitaratu zuen 2012an, lehen protokolo hura argitaratu ondoren hainbat arau aldatu zirenez, eta Protokolo horretan formalizatu zituen testuan ebidentzia zientifikoa txertatzeko oinarriak.

Prebentzio-zerbitzuko osasun-langileei erabakiak errazago hartzen laguntzeko tresnak dira langileen osasuna zaintzeko protokolo espezifiko hauek, baina, horrez gain, osasun-langileei beren zerbitzuetan garatzen duten praktika klinikoaren kalitatea hobetzen ere laguntzen diete. Horretarako, ezinbestekoa dugu tresna horiek eskura dugun ebidentzia onenean oinarrituta taxutzea, eta, informazio zientifikoaren hazkundea esponenziala denez, tresnok prestatzean gogoan edukitzea gai izan behar dutela ebidentzia hazkor hori jaso eta sistematikoki eta aldiro-aldiro eguneratzeko.

Hala, Espainiako Osasun Sistemaren Lurraldearteko Kontseiluko Osasun Publikoko Batzordearen Laneko Osasunari buruzko Txostenean lortutako akordioei jarraikiz, lehenik eta behin “Zarataren eraginpean dauden langileen osasuna zaintzeko gida” prestatu dugu. Hipoakusia sortzeko agente kimikoek eta fisikoek zaratarekin duten interakzioari buruzko ebidentzia jorratzen du gida horrek, baita zaratak haurdunaldian eta fetuan izan ditzakeen ondorio kardiobaskularrak ere.

39/1997 Errege Dekretuak (prebentzio-zerbitzuen araudia onesten duenak) ezarrita daukanari men eginez sortu da Protokolo hau. Errege Dekretu horren 37.3.c artikulua arabera, osasunari ondo kontu egitekotan, langileak jasan behar dituen arrisku-faktoreak aintzat hartuta prestatutako protokolo espezifikoak edo bestelako bitartekoak aplikatu behar dira. Bestalde, OSALANEK Osasun Ministerioarekin eta autonomia-erkidegoekin izandako lankidetzaren eta parte-hartzearen emaitza da Protokoloa, Osasun Sistema Nasionaleko Lurraldearteko Kontseiluko Osasun Publikoko Batzordearen Laneko



Osasunaren Ponentziaren lanen esparruan sortu dena, batzorde horretako kide baita Osalan, Euskal Autonomia Erkidegoaren ordezkari.

Aurrenekoz argitaratu zenetik hona, profesionalek osasun-zaintza espezifikorako protokoloen edukiaren inguruan zer premia dituzten adierazi eta zehaztu dute, hala nola irizpide uniformeak eskatu dituzte langileen osasun-zaintzatik eratorritako ondorioak jakinarazteko eta osasun-azterketak zenbatean behin egin behar diren zehatz jakiteko. Protokoloan prebentzio-zerbitzuetako osasun-profesionalen proposamenak ere jaso ditu, eta espero dugu beharrezko ezagutza eta jarraibide egokiak emango dituela zarataren eraginpean dauden langileek osasunean izan ditzaketan ondorio txarrak prebenitzeko.

Lourdes Iscar Reina

OSALAN-Laneko Segurtasun eta Osasunerako Euskal Erakundeko zuzendari nagusia





**Consejo Interterritorial**  
SISTEMA NACIONAL DE SALUD

Espainiako Osasun Sistemaren Lurralde arteko Kontseiluaren Osasun Publikoko Batzordeak “Zarataren esposiziopean dauden langileen osasuna berariaz zaintzeko protokoloa” onartu zuen, 2019ko maiatzaren 9ko osoko bilkuran.



COMISIÓN NACIONAL  
DE SEGURIDAD Y SALUD  
EN EL TRABAJO

2019ko urriaren 8an egindako osoko bilkuran, Zarataren esposiziopean dauden langileen osasuna berariaz zaintzeko protokoloaren eta haren gidaren gaineko informazioa eman zitzaion Laneko Segurtasun eta Osasunaren Batzorde Nazionalari.



## EGILEAK

**Aitor Guisasa Yeregui.** Laneko medikuntzan espezializatutako medikua. Osalan - Laneko Segurtasun eta Osasunerako Euskal Erakundea. EAE.

**Arantza Lijó Bilbao.** Laneko medikuntzan espezializatutako medikua. Osalan - Laneko Segurtasun eta Osasunerako Euskal Erakundea. EAE.

**Luis Miguel Fiz Melsió.** Otorrinolaringologian espezializatutako medikua. Bilbo. EAE.

**Mikel Uña Gorospe.** Laneko medikuntzan espezializatutako medikua. Prevencilan. Donostia/San Sebastián. EAE.

**Caridad Pilar León Robles.** Gurutzetako Unibertsitate Ospitaleko Irakaskuntza Unitateko Laneko Medikuntzako mediku egoiliarra. OSAKIDETZA - Euskal Osasun Zerbitzua. EAE.

**Paula Astudillo Zulueta.** Donostiako Unibertsitate Ospitaleko Irakaskuntza Unitateko Laneko Medikuntzako mediku egoiliarra. OSAKIDETZA - Euskal Osasun Zerbitzua. EAE.

## KANPOKO BERRIKUSPENA.

**Nora Ibarгойen Roteta.** OSTEBA - Osasun Teknologien Zerbitzuko teknikaria. Osasun eta Kontsumo Saila. Eusko Jaurlaritz. EAE.

**Itziar Etxeandia Ikobaltzeta.** OSTEBA - Osasun Teknologien Zerbitzuko teknikaria. Osasun eta Kontsumo Saila. Eusko Jaurlaritz. EAE.

## KOLABORAZIOAK

**Itziar Crespo Basterra.** Liburuzaina. Osalan - Laneko Segurtasun eta Osasunerako Euskal Erakundea.

**Unai Solana Matarrán.** Liburuzaina. Osalan - Laneko Segurtasun eta Osasunerako Euskal Erakundea.

**M<sup>a</sup> Teófila Vicente Herrero, M<sup>a</sup> Victoria Ramírez Íñiguez de la Torre, Santiago Martínez Oyarzábal, Javier Mata Peñuela.** Laneko medikuntzan espezializatutako medikuak. Laneko Medikuntzako Espezialisten Espainiako Elkarte (AEEMT).

## OSASUN PUBLIKOKO BATZORDEA

### LANEKO OSASUNARI BURUZKO TXOSTENA

**Montserrat García Gómez.** Osasun, Kontsumo eta Gizarte Ongizate Ministerioa

**Joquín Estévez Lucas.** Osasun, Kontsumo eta Gizarte Ongizate Ministerioa

**Aitor Guisasa Yeregui.** Osalan. Laneko Segurtasun eta Osasunerako Euskal Erakundea. EAE

**Lourdes Iscar Reina.** Osalan-Laneko Segurtasun eta Osasunerako Euskal Erakundea. EAE

**Juan Carlos Coto Fernández.** Osalan-Laneko Segurtasun eta Osasunerako Euskal Erakundea. EAE

**Rafael Panadés Valls.** Osasun Saila. Katalunia

**María Isabel González García.** Osasun eta Gizarte Ongizateko Saila. Galizia

**Francisco Arroyo Llanes.** Osasun eta Familia Saila. Andaluzia

**Rosario Díaz Peral.** Osasun eta Familia Sails. Andalusia

**Valentín Rodríguez Suárez.** Osasun Sails. Asturiasko Printzerria

**Íñigo Fernández Fernández.** Osasun eta Gizarte Zerbitzuetako Sails. Kantabria

**Lourdes Miralles Martínez-Portillo.** Osasun eta Gizarte Gaietako Sails. Errioxa

**Bienvenida Carpe Carpe.** Osasun eta Gizarte Politika Sails. Murziako eskualdea

**Valentín Esteban Buedo.** Osasun Unibertsal eta Osasun Publikoko Sails. Valentziako Erkidegoa

**Nieves Martínez Arguisuelas.** Osasun, Gizarte Ongizate eta Familia Sails. Aragoi

**Fernando Cebrián Gómez.** Osasun eta Gizarte Gaietako Sails. Gaztela Mantxa

**Emma Rosa Corraliza Infanzón.** Osasun eta Gizarte Gaietako Sails. Gaztela Mantxa

**Iñaki Moreno Sueskun.** Lan Osasunerako Nafarroako Institutua. Nafarroako Foru Komunitatea

**Jesús Fernández Baraibar.** Lan Osasunerako Nafarroako Institutua. Nafarroako Foru Komunitatea.

**Yolanda Anés del Amo.** Osasun eta Gizarte Politiketako Sails. Extremadura

**Santiago Briz Blázquez.** Osasun eta Gizarte Politiketako Sails. Extremadura

**Milagros Quiemadelos Carmona.** Osasun Sails. Balear Uharteak

**Eduardo García-Ramos Alonso.** Osasun Sails. Kanariak

**María Fernanda González Gómez.** Osasun Sails. Madrilgo Erkidegoa

**Mercedes Elvira Espinosa.** Osasun Sails. Gaztela eta Leon

**Luisa Fernanda Hermoso Castro.** Presidentzia eta Osasun Publikoko Sails. Melillako Hiri Autonomoa

**Ana Isabel Rivas Pérez.** Osasun, Gizarte Zerbitzu, Adingabe eta Berdintasuneko Sails. Ceutako Hiri Autonomoa

**Pilar Aparicio Azcárraga**

Osasun Publiko, Kalitate eta Berrikuntzako zuzendari nagusia.

**Covadonga Caballo Diéguez**

Ingurumen eta Lan Osasuneko zuzendariorde nagusia.

# Aurkibidea

|  |    |
|--|----|
| <b>Justifikazioa</b>   | 15 |
| <b>I. Aplikazio-irizpideak</b>   | 17 |
| <b>II. Arazoaren definizioa</b>  | 17 |
| 2.1. Zarata eta entzumena  | 17 |
| 2.1.1. Definizioak eta kontzeptuak   | 17 |
| 2.1.2. Esposizio-iturriak  | 18 |
| 2.1.3. Oroimen fisiologikoa  | 19 |
| 2.1.4. Ekintza etiopatogenikoko mekanismoa   | 20 |
| 2.1.5. Zarataren eraginak entzumenean: Klinika   | 21 |
| 2.1.6. Zaratak eragindako hipoakusiaren ezaugarri nagusiak   | 22 |
| 2.1.7. Diagnostiko diferentziala   | 23 |
| 2.2. Zarataren eta agente kimiko, farmakologiko eta fisikoen esposiziopean egoteak entzumenean dituen ondorioak  | 24 |
| 2.2.1. Zarataren eta agente kimikoen esposiziopean egotea  | 24 |
| 2.2.2. Zarataren eta tabakoaren esposiziopean egotea   | 25 |
| 2.2.3. Zarataren eta agente farmakologikoen esposiziopean egotea   | 25 |
| 2.2.4. Zarataren eta agente fisikoen esposiziopean egotea  | 26 |
| 2.2.5. Osasunaren zaintza kolektiboa, langilea aldi berean zarataren, agente kimikoen, agente farmakologikoen, tabakoaren kontsumoaren edo agente fisikoen esposiziopean dagoenean | 27 |
| 2.3. Zaratarekiko esposizioa eta ondorio kardiobaskularrak   | 27 |
| 2.4. Zaratarekiko esposizioa eta haurdunaldiaren eta umekiaren gaineko ondorioak   | 28 |
| <b>III. Arriskuaren ebaluazioa</b>   | 28 |



|  |    |
|--|----|
| <b>IV. Zaintza espezifikorako protokoloa</b>   | 29 |
| 4.1. Osasunaren zaintza indibiduala  | 29 |
| 4.1.1. Edukia  | 29 |
| 4.1.2. Maiztasuna  | 30 |
| 4.2. Osasunaren zaintza kolektiboa   | 31 |
| <b>V. Jarduteko irizpideak</b>   | 33 |
| 5.1. Audiometria indibiduala aztertzeko irizpideak   | 33 |
| 5.2. Langileen osasunaren zaintzatik ateratzen diren ondorioak<br>komunikatzeko irizpideak   | 34 |
| 5.3. Nola jokatu, langilea aldi berean zarataren eta agente<br>kimikoen esposiziopean badago eta horrek entzumena<br>galaraz badiezaioke | 36 |
| 5.4. Nola jokatu, haurdun dagoen emakume bat zarataren<br>esposiziopean badago   | 36 |
| 5.5. Nola jokatu, laneko medikuak uste badu zaratak eragindako<br>hipoakusia-kasu batean aurrean dagoela                                 | 37 |
| 5.6. Dokumentazioa   | 38 |
| <b>Bibliografía</b>  | 39 |
| <b>I. Eranskina:</b>   |    |
| Galdetegia   | 53 |
| <b>II. Eranskina:</b>  |    |
| Azterketa audiometrikoari buruzko alderdi praktikoak   | 57 |

## Aurkezpena

Osasun-administrazioek Espainiako Osasun Sistemaren Lurralde arteko Kontseiluko Osasun Publikoaren Batzordearen Laneko Osasunari buruzko txostenaren bidez egin duten lanaren emaitza da protokolo hau; hala, 2001ean onartutako protokoloa berrikusi eta eguneratu du.

Gaur egun eguneratzen ari garen protokoloak, indarrean egon den bitartean, jarduera-gida bat eskaini die zarataren esposiziopean dauden langileen osasun-zaintza espezifikotan parte hartzen duten profesionali. Denbora horretan zehar, profesionalak osasun-zaintza espezifikorako protokoloen edukiari dagokionez dituzten beharrak adierazi eta zehaztu dituzte, hala nola irizpide uniformeak eskatu dituzte langileen osasun-zaintzaren ziozko ondorioak jakinarazteko edo osasun-azterketak egiteko aldizkakotasuna zehazteko orduan.

Aldi horretan gertatu diren arau-aldaketak jasotzen dira berrikuspen honetan. Hala, protokoloa argitaratu ondoren, Europako Parlamentuaren eta Kontseiluaren 2003ko otsailaren 6ko 2003/10/EE Zuzentaraua onartu zen, Langileak agente fisikoetatik (zarata) eratorritako arriskuen pean daudenerako gutxieneko segurtasun- eta osasun-xedapenei buruzkoa, bai eta martxoaren 10eko 286/2006 Errege Dekretua ere, zaratarekiko esposizioarekin lotutako arriskuen aurka langileen osasuna eta segurtasuna babesteari buruzkoa berau eta zeinaren bidez Espainiako zuzenbidera ekartzen baita aipatutako zuzentaraua, aurreko protokoloaren oinarri izan ziren xedapenak indargabetuta.

Halaber, ondoren, azaroaren 10eko 1299/2006 Errege Dekretua onartu zen, Gizarte Segurantzaren sisteman gaixotasun Profesionalen koadroa onartzen duena eta horiek jakinarazteko zein erregistratzeko irizpideak ezartzeko. Protokoloan, hain zuzen ere, horren gaineko aipamena egiten zen. Errege-dekretu horrek ezarri zuenez, gaixotasun profesionalaren susmoa jakinarazi beharra zegoen halakorik egonez gero.

Langileen osasuna zaintzeko protokolo horiek osasun-zaintzako arduradun profesionalak erabakiak erraztea helburu duten tresnak dira, eta profesional horiek prebentzio-zerbitzuetan garatzen duten praktika klinikoaren kalitatea handitzen laguntzen dute. Tresna horiek eskuragarri dagoen ebidentziarik onenean oinarritu behar dira. Beraz, Espainiako Osasun Sistemaren Lurralde arteko Kontseiluko Osasun Publikoko Batzordearen Laneko Osasunari buruzko Txostenean lortutako akordioei jarraikiz, *Zarataren esposiziopean dauden langileen osasuna zaintzeko gida* bat egin da protokoloarekin batera, zeina oinarri gisa erabili baita bertan jasotako gomendioak egiteko orduan.



Espero dugu osasun-zaintza espezifikorako Protokoloaren berrikuspen hau tresna egokia izatea beharrezko ezagutza eta jarraibideak emateko, zarataren esposiziopean dauden langileengan zaratak dituen ondorioak prebenitze aldera.

## Justifikazioa

Langileen osasuna zaintzeko protokoloak osasun-zaintzaz arduratzen diren profesionalak erabakiak erraztea helburu duten tresnak dira, eta profesional horiek prebentzio-zerbitzuetan garatzen duten praktika klinikoaren kalitatea handitzen laguntzen dute. Tresna horiek eskura dagoen ebidentzia onenean oinarritu behar dira. Hala, eta informazio zientifikoaren hazkundera esponentziala denez, tresnak egitean kontuan hartu behar da gero eta sendoagoa den ebidentzia jaso behar dutela, eta aldiari behin sistematikoki eguneratzeko gaitasuna izan behar dutela.

Bai 2001. urtean onartutako osasun-zaintza espezifikorako protokoloan<sup>1</sup>, bai Laneko Segurtasun eta Higieneko Institutu Nazionalak (INSHT) 2006an argitaratutako *“Zaratarekiko esposizioarekin lotutako arriskuak ebaluatzen eta prebenitzeko gida teknikoan”*<sup>2</sup>, –zaratarekiko esposizioarekin lotutako arriskuen kontra langileen osasuna eta segurtasuna babesteari buruzko martxoaren 10eko 286/2006 Errege Dekretua onartu ostean egina–, bi-bietan azaldu zen zer-nolako eragina izan zezakeen agente honek bai haurdun dauden langileengan, berriki erditu direnengan edo edoskitzaroan daudenengan bai umekiarengan; orobat, zarataren eta agente fisiko, kimiko edo farmakologikoen esposizio konbinatuarekin lotutako efektu ototoxikoak ere azaldu zituzten; baita zaratarekiko esposizioarekin lotuta entzumenaren esparrutik kanpo izan ditzakeen gainerako efektuak ere; horrez gain, prebentzio-zerbitzuek erabil ditzaketen zenbait proba azaldu zituzten, hala nola otoemisia akustikoak eta potentzial ebokatuak.

Proba horiek eta zaratak langileen osasunean dituen efektuei buruzko ebidentzia, edonola ere, balioztatu beharrekoak ziren, osasun-zaintzako protokoloan sartzeko.

Hala, Espainiako Osasun Sistemaren Lurralde arteko Kontseiluko Osasun Publikoko Batzordearen Laneko Osasunari buruzko Txostenean lortutako akordioei jarraikiz, lehenik eta behin *Zarataren esposiziopean dauden langileen osasuna zaintzeko gida* egin zen.

Gida egiteko prozesuan, egokitu egin da *“Espainiako Osasun Sistemaren Praktika Klinikoko Gidak egiteko Eskuliburu Metodologikoan”*<sup>3</sup> deskribatutako metodologia (2016ko berrikuspenari jarraikiz; metodologia horrek, era berean, GRADE taldeak planteatutakoa ezartzen du –*Grading of Recommendations Assessment, Development and Evaluation*–), eta *“Handbook for conducting a literature-based health assessment using OHAT approach for systematic review and evidence integration”*<sup>4</sup> delakoan deskribatutako metodologia (2015eko



berrikuspenari jarraikiz). Hala, gorago adierazi bezala, protokoloan jasotzen diren gomendioak eskura dagoen ebidentziarik onenean oinarritu nahi izan dira.

*Zarataren esposiziopean dauden langileen osasuna zaintzeko gidan jasotako gomendioak protokoloan sartu dira, eta testuan izartxo\* baten bidez adierazten dira.*

Beharrezko jotzen duenak gida kontsultatzeko aukera dauka, honako alderdi hauek ulertzeko: nola eguneratu eta justifikatu diren aztertutako galderei buruzko gomendioak, zein den horien oinarri den ebidentzia zientifikoaren maila, eta zein emandako gomendioaren indarra edo maila.

Protokoloak, halaber, prozesu honetan aztertu ez diren beste gai batzuk ere jasotzen ditu, bai ebidentziaren ikuspegitik finkatuta daudelako, bai indarreko araudian jasotako gaietako dagozkielako, eta horiek eguneratzeko ez delako zertan erabili ebidentzia zientifikoan oinarritutako metodorik. Kasu horietan, egileen arteko adostasunera jo da.

Nolanahi ere, 2001. urtean onartu zen osasun-zaintzako protokoloa<sup>1</sup> eguneratzeko beharra zorrotz betetzeko ahalegina egin da, kontuan hartuta, halaber, protokoloa indarrean egon den bitartean araudian izan diren aldaketak.



# I. Aplikazio-irizpideak

Protokolo hau aplikatuko zaie beren lanaldian zarataren esposiziopean dauden pertsona guztiei.

## II. Arazoaren definizioa

### 2.1. Zarata eta entzumena

#### 2.1.1. Definizioak eta kontzeptuak

Zarata eta soinua hitzak berdin erabili izan dira, eta haien arteko aldea ez da fisikoa, baizik eta kulturala eta subjektiboa; hala, zarata esaten zaio gustatzen ez zaigun soinuari<sup>5</sup>.

Nolanahi ere, langileen osasun-zaintza espezifikorako protokolo honi dagokionez, zarata gisa definituko da, martxoaren 10eko 286/2006 Errege Dekretuak (zaratarekiko esposizioarekin lotutako arriskuen aurka langileen osasuna eta segurtasuna babesteari buruzkoa berau) 5. artikuluan zehazten duen arriskua ebaluatzeko ezartzen diren parametro fisikoen arabera, beheragoko balioak – eguneroko esposizioaren mailari eta esposizio altuko mailari buruzkoak– gainditzen dituztenak, eta, beraz, ekintza bat gauzatzea dakartenak:

$L_{Aeq,d} = 80$  dB(A) eta  $L_{pikoa} = 135$  dB (C), hurrenez hurren.

Soinuak, zaratak, hainbat parametro bereizgarri ditu<sup>6,7</sup>:

– Maiztasuna edo tonua:

Segundo batean gertatzen diren bibrazioen kopurua da, eta honela neurtzen da: segundoko zikloak (cps) edo segundoko bibrazioak, hertzak (Hz). Soinu entzungarriek 16 eta 20.000 hertz (Hz) arteko maiztasuna dute, eta arriskutsuagoak dira soinu altuak edo 1.000 Hz-tik gorako maiztasunak dituztenak.

Segundoko ziklo kopuru handi batek tonu altua sortuko du, eta kopuru txikiak, aldiz, tonu baxua. Hala ere, eguneroko bizitzako soinuak hainbat maiztasunen konbinazioa izan ohi dira.

– Intentsitatea:

Soinu-uhinaren energia-maila da.



Definizio fisiko zehatza honako hau da: presioaren produktuaren batez besteko balioa denboran (gainazal-unitateari aplikatutako indarra) bibrazio-abiadura lineala aplikatuta (partikulen desplazamendu-abiadura, soinu-presioaren ondorioz). Segundoko ergiotan neurtzen da hedapenaren norabidera doan zentimetro karratu normal baten bidez. Halaber,  $W/m\text{-tan}^2$  edo pascaletan (Pa) ere neurtzen da.

Presio akustikoa  $W/m\text{-tan}^2$  zenbatuko bagenu, 1etik 10era<sup>14</sup> bitarteko eskala bat erabili beharko genuke, eta eskala hori pascaletan egingo bagenu, 200.000.000 unitateko beste bat beharko genuke.

Horregatik, eta eraginkortasun txikia duenez, dezibela (dB) erabili ohi da. Azken hori ez da neurketa-unitate absolutu bat; bi intentsitate-mailen arteko aldea adierazten duen unitate adimentsional bat baizik. Dezibela (dB) kantitate jakin baten eta erreferentziatzat hartzen den beste baten arteko harremanaren logaritmo hamartarra baino 10 aldiz handiagoa da [ $L = 10 \log_{10} (I:I_0)$ ]. Erreferentzia hori, normalean, 1.000 Hz-ko entzumena-tariari dagokio, 20  $\mu\text{Pa}$ -ko presioarekin (edo 10-12  $W/m\text{-ko}^2$  presioarekin); hau da, belarri gazte eta osasuntsu batek entzun dezakeen presio akustiko txikiena, eta horrela, eskala logaritmikoan, bere balioa 0 dB-koa da.

– Tinbrea:

Soinuaren ezaugarri bat da, zeina soinu konplexu batean funtsezko maiztasunarekin batera garatutako harmonikoekin erlazionatzen baita eta soinu egiteko modu propio eta bereizgarria eratzen baitu.

Ondorio praktikoetarako, zaratari dagokionez, bi berezitasun hauek ere hartuko dira kontuan:

– Iraupena:

Zarataren kontrako efektua esposizioaren iraupenarekiko proportzionala da.

Denborari dagokionez, zaratak honela ere deskribatu ohi dira: konstanteak, aldizkakoak edo inpaktuzkoak.

– Purutasuna:

Soinu purua maiztasun batek edo gutxik osatzen dutena da. Garrantzitsua da, soinu puruak arriskutsuagoak direlako entzumenerako.

### 2.1.2. Esposizio-iturriak

Zaratarekiko esposizioa eragiten duten jardueren zerrenda adierazgarria ezartzea helburu hartuta, erreferentziatzat hartuko dugu azaroaren 10eko 1299/2006 Errege Dekretua, Gizarte Segurantzaren sisteman gaixotasun profesionalen koadroa onartu, eta horiek jakinarazteko eta erregistratzeko irizpideak ezartzen dituen. Zerrendan honako hauek sartzen dira:

- *Galdaragintza-lanak.*
- *Metalak estanpatu, enbutitu, errematxatu eta mailukatzeko lanak.*
- *Anezka batienteko ehungailuetako lanak.*
- *Abiazio-motorrak, errektoreak edo pistoi-motorrak kontrolatu eta puntuan jartzeko lanak.*
- *Meatze, tunel eta lurpeko galerietan mailu eta zulagailu pneumatikoekin egin beharreko lanak.*
- *Itsasontzietako makina-geletako lanak.*
- *Aire-zirkulazioa (lehorreko langileak, nabigazioko eta erreazio-hegazkinetako mekanikari eta langileak eta abar).*
- *Zuhaitzak zerra eramangarriekin bota eta moztea.*
- *Aisialdi-aretoak (diskotekak eta abar).*
- *Makina zaratatsuekin (hala nola bulldozer, hondeamakina, pala mekaniko eta abarrekin) egin beharreko obra publikoetako lanak (bideak, eraikuntzak eta abar).*
- *Diesel motorrak, errepide, tren edo itsasoko garraioko ibilgailuetan eta dragetan bereziki.*
- *Etxeko zaborraren bilketa.*
- *Soinua anplifikatzeko ekipoen instalazioa eta probak.*
- *Dardaragailuen erabilera eraikuntzan.*
- *Errotatibako lanak industria grafikoan.*
- *Kautxu eta plastikoaren ehotzea eta material horiek injektatzea, moldekatzeke.*
- *Makina jakin batzuen erabilera: zura eraldatzeko makineria, zerra zirkularra, zinta-zerrak, arrabotatzeko makinak, tupiak eta fresak.*
- *Harri eta mineralen ehotzea.*
- *Munizio eta lehergaien espoliazioa eta suntsipena.*

### 2.1.3. Oroimen fisiologikoa<sup>8</sup>

Entzumen-pabiloiak soinu-uhinak jasotzen ditu, eta kanpoko entzumen-hoditik iristen dira tinpanoaren mintzeraino. Bertan, dardara eragiten dute.

Tinpanoaren mintzaren mugimendu hori erdiko belarriko hezurtxo-katearen bidez (mailua, ingudea eta estribua) leiho obalera komunikatzen da. Leiho horretatik, eta estribuaren mugimenduen ondorioz, barne-belarriko likidoan uhin bat sortzen da, eta uhin honek bere hedadurarik handiena lortzen duen tokian, zelula ziliatuen estimulazio bat sortzen da, maiztasun jakin batzuei dagokien bulkada elektriko bat eragiten duena.



Soinuaren maiztasun desberdinekiko sentsibilizazioa koklearen puntu batean baino gehiagotan kokatzen da. Behe-maiztasunak koklearen goialdean detektatzen dira, helikotrematik gertu. Goi-maiztasunak, aldiz, behealdean hartzen dira, hau da, leiho obalaren ondoan.

#### 2.1.4. Ekintza etiopatogenikoko mekanismoa<sup>5,7,9,10</sup>

Zaratak eragindako entzumen-lesioak barne-belarriko mintz basilarraren mailan gertatzen dira. Kanpoko zelula ziliatuen eta Deiters-en sostengu-zelulen lesio degeneratibo bat dago.

Lesioak hainbat faktoreren arabera gertatzen dira:

– **Zarataren intentsitatea**

Soinu-uhinaren energia-maila.

– **Esposizio-denbora**

Zarataren kontrako efektua esposizioaren iraupenarekiko proportzionala da, eta barne-belarrira iristen den soinu-energiaren kopuru osoarekin lotuta dagoela dirudi.

– **Zarataren maiztasuna**

Kanpoko zelula ziliatuek, leiho obaletik hurbilen dagoen kokleako gunean daudenek, goi-maiztasunak hautematen dituzte, besteak beste 3.000 Hz eta 6.000 Hz-koak. Horiek, normalean, zarataren eragin kaltegarriak jasan ohi dituzte. Maiztasun-tarte horretan sortzen dira industria-zarata gehienak.

– **Zarataren izaera**

Zaratarekiko esposizioa etena edo jarraitua izan daiteke. Esposizio horren aurrean, bi sistematan oinarritzen da entzumenaren defentsa-mekanismoa. Alde batetik, mailuaren muskulua dugu, eta, bestetik, estribuaren muskulua, azken hori garrantzitsuagoa. Bi sistemek 10 dB inguru moteltzen dute sartzen den soinua, eta asetasunez ahitzen dira; ondorioz, soinua etena edo jarraitua izan, kaltegarria izango da esposizioaren iraupenaren arabera.

– **Norbanakoaren sentikortasuna**

Arrisku-faktore gisa onartzen da, baina zaila da hori frogatzea. Subjektu batzuek sentsibilitate handiagoa dute zaratarekiko, eta zarata-maila bera jasoz gero, gainerako biztanleek baino kalte handiagoa eta azkarragoa izango dute entzumen-zorroztasunean.

Hauetako sentikortasun-faktoreak:

- **Adina**

Badirudi bizitzaren erdi inguruko adinean lesio-aukera gehiago daudela. Kontuan izan behar da, kasu askotan, efektu hori adinaren berezko presbiakusiari gehitu ahal zaiola. Hala, endekapenezko prozesu horrek lesio akustikoa agertzea erraztu dezake.

- **Erdiko belarriaren patologia**

Konduktziozko hipoakusia badago, presio akustiko handiagoa behar da barne-belarria estimulatzeko, baina energia nahikoa denean, zuzenean sartzen da barruraino, erdiko belarriak ez duelako betetzen bere funtzio moteltzailea eta espero baino kalte handiagoa eragiten duelako.

Era berean, adierazi behar da biztanleriaren % 1 inguruk sortzetik falta duela estribuaren muskulua, eta, beraz, ez duela babes-faktore hori.

- **Barne-belarriaren gaixotasunak**

Ahultasun koklear handiagoa espero daiteke entzumen-galera neurosensoriala dagoenean.

- **Gaixotasun neurologikoak**

Meningitisaren eta buruko traumatismoen aurrekariak gorrieraren agerpenarekin lotu izan dira.

- **Familia-aurrekariak**

Familia-suszeptibilitatea ere badago, bai eta gaixotasun hereditarioak ere. Zaratarekiko banakako sentikortasuna zehazteko, egile batzuek entzumen-nekearen frogak egiteko iradokitzen dute, hala entzumen-ataria neurtzeko.

### 2.1.5. Zarataren eraginak entzumenean: Klinika<sup>10</sup>

Zaratak zenbait eragin ditu entzumenean. Hona hemen zerrenda, garrantzi txikienetik handienera antolatuta:

- **Entzumenaren estaldura**

Leku zaratatsu batean egotean, beste soinu batzuk edo beste pertsona batzuk entzuteko zailtasuna dago.

- **Entzumen-nekea**

Zaratarekiko esposiziopean izateagatik entzumenean sortutako jaitsiera iragankorra. Soinu-atsedenaren bidez berreskuratzen da entzumena: 16 ordura arteko atsedendia, jaitsiera eragin duen esposizioaren intentsitatearen eta iraupenaren arabera; izan ere, denborarekiko proportzio logaritmikoa jarraitzen du errekupeazioak.

Ez dago lesiorik entzumenaren organoan.



### – Hipoakusia iraunkorra

Entzumen-defizit iraunkor neurosensoriala sortzen da, zeina 3.000 eta 6.000 Hz bitarteko maiztasunetan ezartzen hasten baita.

Lesioa dago entzumenaren organoan.

Hasiera batean, langileak ez du hipoakusia hori gaixotasun gisa bizi, oraindik ez duelako bere bizitza soziala oztopatzen. Elkarrizketen maiztasunak oraindik ez daude ukituta.

Baina esposizioak aurrera jarraitzen badu, galera hori hasieran maiztasun garaiagoetara hedatuko da eta, gero, beheragokoetara. Sintoma subjektiboak agertzen hasten dira; langileak entzumen normalik ez duela nabaritzen du; aparatuen bolumena igotzen du, eta esan ohi du ez dituela elkarrizketak hautematen hondoan zarata dagoenean.

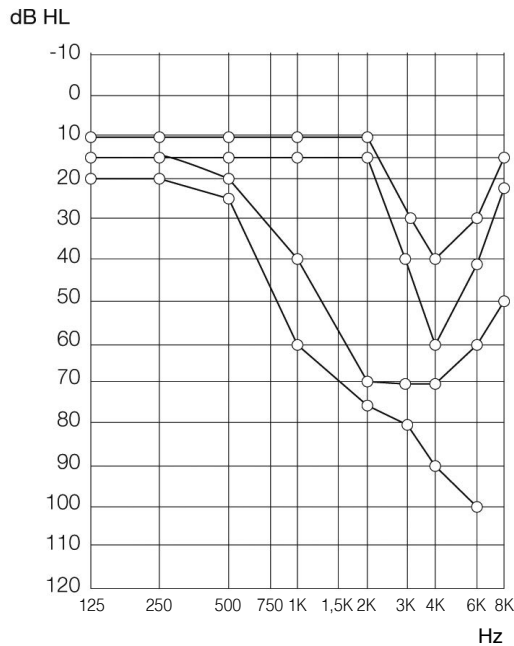
Azkenik, elkarrizketetako maiztasunak kaltetuta geratzen dira, eta desgaitasun bat eragiten du horrek.

### 2.1.6. Zaratak eragindako hipoakusiaren ezaugarri nagusiak<sup>6,7,11</sup>

- Gorreria neurosensorial konpoezina da, barne-belarriko zelula ziliatuei eragiten diena.
- Entzumenaren galera aldebikoa eta simetrikoa izan ohi da. Hala ere, baldintza horiek betetzen ez dituzten audiometriak bateragarriak dira diagnostikoarekin, baldin eta bereziki orientatutako soinu-iturriak daudela frogatzen bada.
- Entzumen-galera mailakatua da, eta goiz hasten da. Modu bereizgarrian garatzen da esposizioaren lehen urteetan, eta okerrera egin dezake esposizio jarraituaren hurrengo 8-10 urteetan. Une horretatik aurrera, kalteak ez du azkar egiten aurrera, eta maila gorenera iristen da 10-15 urtez esposizio jarraituan egon ondoren. Zaratarekiko esposizioa eteten bada, ez du aurrera egiten.
- Kaltea 3000, 4000 eta 6000 Hz-ko maiztasunei eragiten dien galerarekin hasi ohi da, 8000 Hz-ko errekupeazioarekin.
- Bidean, galerak maiztasun horiei eragiten die bereziki, eta, batez ere, 4000 Hz-koei. Bestalde, 500, 1000 eta 2000 Hz-ko maiztasunei leunago eragiten die, horietara ere hedatzen den arren.
- Audiometrian, aire- eta hezur-bideen jaitsiera hautematen da, eta bien jaitsiera paraleloa izaten da (35 dB-tik beherako aldea).
- Inoiz ez du entzumen-galera sakonik sortzen. Normalean, behe-maiztasunetako mugak 40 dB ingurukoak izaten dira, eta goi-maiztasunetakoak 75 dB ingurukoak.
- Akufenoak edo sindrome bestibularra edukitzea ere gerta daiteke.

– Zarataren zioz entzumenagaltzeak ez du esan nahi etorkizunean zaratarekiko sentsibilitate handiagoa egongo denik.

### 1. irudia. Zarataren ondorioz sortutako nahasdura audiometrikoen bilakaera denboran zehar<sup>9</sup>



#### 2.1.7. Diagnostiko diferentziala<sup>6,9,11</sup>

Zaratak eragindako hipoakusia diagnostikatzeko, baztertu egin behar dira erdiko belarriko eta barne-belarriko gaixotasunak nahiz entzumen-nerbioko lesioak.

Patologia ugarik izan ditzakete tonu puruen audiometrian zaratak sortutakoent antzeko aurkikuntzak (birosia, ototoxikotasuna, hipoakusia neurosentsorial hereditarioa eta idiopatikoa, traumatismo kraneo-entzefalikoa, erradiazio terapeutikoaren esposizioa, alterazio neorologikoak, hala nola esklerosi anizkoitza, hezur-alterazioak, esaterako Paget-en gaixotasuna, alterazio zerebrobaskularrak, akustikoaren neurinoma, nerbio-sistema zentralaren neoplasiak, Meniereren gaixotasuna, entzumenaren bat-bateko galera eta abar). Ondorioz, diagnostiko klinikoa zaila izan daiteke.



Zailtasunak handiagoak izango dira hipoakusia profesionalaren hasierako egoerak iradokitzen dituzten audiogramak agertzen badira. Izan ere, oso litekeena da patologia horiek zaratak entzumenean dituen efektuak gehiegi estimatzearen erantzule izatea. Zaratarekiko esposizioak eragindako entzumenesioaren diagnostikoa egingo da, anamnesian eta miaketan horretarako arrazoi nahikoak daudenean.

Hipoakusia lanetik datorrela ezartzeko, beharrezkoa da zehaztea nolakoa den zaratarekiko esposizioa bai une horretan bai aurretik ere.

## 2.2. Zarataren eta agente kimiko, farmakologiko eta fisikoen esposiziopean egoteak entzumenean dituen ondorioak

### 2.2.1. Zarataren eta agente kimikoen esposiziopean egotea\*

Zarataren eta agente kimikoen esposizio bateratuak gizakiengan eragindako entzumen-efektuei buruzko azterlan epidemiologikoak urriak dira, agente horietako batzuk bakarrik hartzen dituzte, eta horien ebidentziaren kalitatea, oro har, oso txikia da. Ikerketa gehienak animaliekin egindako esperimientuen bidez gauzatu dira. Ikerketa horien ebidentziaren kalitatea handiagoa da.

Bi ikerketa-iturriek ematen duten ebidentzia integratuta, honako emaitza hauek lortzen dira:

#### 2.2.1.1. Zarataren eta disolbatzaile ototoxikoen edo ustez ototoxikoen esposiziopean egotea

Zarataren eta disolbatzaileen baterako ekintzak gizakiaren entzumenerako duen arriskugarritasuna aztertuz gero, horri buruzko ebidentziak agerian uzten du arrisku hori posible dela **estirenoarekin**<sup>12-21</sup> eta **toluenoarekin**<sup>22-32</sup>.

Arriskugarritasun hori ezin izan da sailkatu beste disolbatzaile batzuetan<sup>33-35</sup>.

#### 2.2.1.2. Agente kimiko itogarriak

Zarataren eta itogarrien baterako ekintzak gizakiaren entzumenerako duen arriskugarritasuna aztertuz gero, horri buruzko ebidentziak agerian uzten du arrisku hori posible dela **karbono monoxidoarekin**<sup>36-47</sup>.

Arriskugarritasun hori ezin izan da sailkatu hidrogeno-zianuroan edo beste itogarri batzuetan<sup>48</sup>.



### 2.2.1.3. Beste agente kimiko batzuk

Ezin izan da sailkatu zarataren eta beste agente kimiko batzuen (nitriloak<sup>49-52</sup>, metalak eta metaloideak<sup>53-55</sup>, bromuroak, hidrokarbuo halogenatuak edo intsektizidak) baterako eraginak gizakiaren entzumenerako duen arriskugarritasuna.

Hori guztia kontuan hartuta, honako hau iradokitzen da: batetik, zarataren esposiziopean dauden langileen osasunaren zaintza espezifikoa barne hartu beharko lukeela tolueno, estireno edo karbono monoxidoaren esposizioaren gaineko ezagutza (gomendio ahula); eta, bestetik, eragile horietakoren baten edo batzuen eta zarataren baterako esposizioak sor ditzakeen entzumen-efektuen jarraipen sakonagoa egin beharko litzatekeela (gomendio ahula).

Halaber, honako hau iradokitzen da: zarataren esposiziopean dauden langileen osasun-zaintza espezifikoren arabera langile horien entzumenean eragin dela adierazten denean, eta langile horiek zarataren eta toluenoaren, estirenoaren edo karbono monoxidoaren esposiziopean daudenean, baterako esposizioa saihesteko prebentzio-neurriak gomendatu beharko lirateke (gomendio ahula).

### 2.2.2. Zarataren eta tabakoaren esposiziopean egotea\*

Ezin izan da sailkatu zarataren eta tabako-kontsumoaren ekintza bateratuaren ondorioz gizakiaren entzumenean egon daitekeen arriskugarritasuna<sup>56-65</sup>, baina zarataren eta tabako-kontsumoaren baterako esposizioak entzumenean dituen eraginak gutxi ezagutzen direnez, ezagutza hori areagotzea egokitzat jotzen da, tabakoaren kontsumoak zarataren esposiziopean dauden langileengan duen eraginari buruzko ezagutza barne (jardunbide egokiaren gomendioa). Eta ezagutza hori proposatzen denez, tabako-kontsumoaren prebalentzia eta horrek beste gaixotasun batzuetan dituen ondorio nabarmenak direla eta, egokitzat jotzen da tabakoaren aurkako aholkua ematea eta tabakoaren kontsumoaren abstinentsia gomendatzea langileen osasunaren zaintzaren esparruan (jardunbide egokiaren gomendioa).

### 2.2.3. Zarataren eta agente farmakologikoen esposiziopean egotea\*

Zarataren eta agente farmakologikoen esposizio bateratuak gizakiengan eragindako entzumen-efektuei buruzko azterlan epidemiologikoak oso urriak dira; zarataren eta azido azetil salizilikoaren esposizio bateratuak epe laburrean eragindako efektuetara mugatzen dira<sup>69,70</sup>.



lkerketa gehienak animaliekin egindako esperimientuen bidez garatu dira; horietan, azterlan horien ebidentzia-kalitatea handiagoa da, eta agente farmakologiko gehiago aztertu dira. Alde horretatik, zarataren eta agente farmakologikoen arteko baterako ekintzak gizakiaren entzumenean duen arriskugarritasunari buruzko ebidentziak erakusten du arrisku hori posible dela aminoglukosidoen familiako antibiotikoekin; zehazki, honako hauekin: **gentamizinarekin**<sup>73-77</sup>, **kanamizinarekin**<sup>78-80</sup> eta **neomizinarekin**<sup>81-90</sup>, bai eta zitostatiko batekin ere: **zisplatinoarekin**<sup>92-94</sup>.

Emaitzek erakusten dutenez, bi agenteen administrazio-sekuentziak eragina izan dezake emaitzan, eta, beraz, aurretik izandako zarata-esposizioak agente farmakologiko horien esposizioaren ondoriozko baterako efektua erraztu dezake.

Hori guztia ikusita, iradokitzen da zarataren esposiziopean dauden langileen osasun-zaintza espezifikokan gentamizina, kanamizina, neomizina edo zisplatinoaren esposizioaren gaineko ezagutza sar dadila (gomendio ahula). Zarataren esposiziopean dagoen pertsona bat gentamizina, kanamizina, neomizina edo zisplatinoarekin farmakologikoki tratatu behar den kasuetan, alde aurretik ezarritako prebentzio-neurriak indartzea eta bi agenteen esposizio bateratua saihesteko prebentzio-neurriak proposatzea iradokitzen da (gomendio ahula). Halaber, entzumen-efektuen gainean egingo den jarraipena zarataren esposizio isolatuaren kasuan baino estuagoa izan dadila iradokitzen da (gomendio ahula).

#### **2.2.4. Aldi berean zarataren eta agente fisikoen esposiziopean egotea\***

Ez da frogatu zarataren eta bibrazioen esposizio bateratuaren ondorioz entzumena galtzeko arrisku handiagorik dagoenik<sup>95</sup>, baina entzumena galtzeko arrisku handiagoa dago ingurune zaratatsuan bibrazio-tresna eramangarriak erabiltzen dituzten eta bibrazioengatik hatz zuria pairatzen duten langileentzat, hatz zuririk gabeko langileekin alderatuta<sup>96,97</sup>. Hatz zuriaren sindromearen larritasuna ez zen lotu entzumena galtzeko arrisku handiagoarekin<sup>96</sup>.

Hori guztia ikusita, egokitzen jotzen da zarataren esposiziopean dauden langileen osasun-zaintza espezifikokan esku-beso bibrazioaren esposizioaren gaineko ezagutza sar dadila (jardunbide egokiaren gomendioa). Era berean, egokitzen jotzen da zarataren eta esku-besoko bibrazioaren esposizio bateratua dagoen kasuetan, bibrazioengatik hatz zuria duten pertsonen jarraipen estuagoa egitea (jardunbide egokiaren gomendioa), eta bibrazioengatik hatz zuria pairatzen duen pertsona bat dagoela antzematen denean eta haren entzumenean ondorioak agertzen direnean, bi agenteen esposizio bateratua

saihesteko prebentzio-neurriak gomendatu daitezela komeni da (jardunbide egokiaren gomendioa).

### 2.2.5. Osasunaren zaintza kolektiboa, langilea aldi berean zarataren, agente kimikoen, agente farmakologikoen, tabakoaren kontsumoaren edo agente kimikoen esposiziopean dagoenean\*

Orain arte ikusitakoa kontuan hartuta, egokitzat jotzen da azterlan epidemiologikoak egitea edo horietan laguntzea, langilea aldi berean zarataren, agente kimikoen, agente farmakologikoen, tabakoaren kontsumoaren edo agente kimikoen esposiziopean denean egin beharreko osasun-zaintza kolektiboaren barruan, hartara lan-eremuan entzumen-galera eragiten duen zarataren eta aipatutako agente horiekiko esposizioaren arteko harremana aztertzen jarraitzeko (jardunbide egokiaren gomendioa).

## 2.3. Zaratarekiko esposizioa eta ondorio kardiobaskularrak\*

Zaratarekiko esposizioak eragindako ondorio kardiobaskularrak aztertzeko egindako azterlanen emaitzek adierazten dute esposiziopean dauden langileek hipertentsioa izateko arrisku pixka bat handiagoa dutela esposiziopean ez daudenek baino: HR 1,68 % 95eko konfiantza-tartean 1,10etik 2,29ra<sup>106</sup> edo RR 4000 Hz-n: 1,34 % 95eko konfiantza-tartean 1,01etik 1,77ra<sup>104</sup>, egileen arabera.

Era berean, arrisku handiagoa dago **gaixotasun kardiobaskularra izateko** (HR 1,34 % 95eko konfiantza-tartean 1,15etik 1,56ra)<sup>106</sup> eta **gaixotasun kardiobaskularrak eragindako hilkortasunerako** (HR 1,12 % 95eko konfiantza-tartean 1,02tik 1,24ra)<sup>106</sup>.

Hala ere, emaitza horiek zuhurtziaz interpretatu behar dira, **konfiantza oso baxuko ebidentzia-mailan** oinarrituta sortzen baitira. Azterlanak oso heterogeneoak dira elkarren artean, nahasketa-faktoreen kontrol baxua erakusten dute, eta zehertasunak dituzte.

Eremu horretan, esposizioa eta efektua aldagaien arteko lotura-hipotesiak probatzeko lan egin da nagusiki, baina egindako azterlanek ez dute ebaluatzen zaratarekiko esposizioa murrizten duten esku-hartzeen eraginkortasuna.

Horregatik guztiagatik, egokitzat jotzen da zaratak langileen osasunean dituen ondorioak prebenitzeko programek, besteak beste, hipertentsio arterialaren, gaixotasun kardiobaskularren eta horien ondorioen intzidentzia



eta prebalentziaren gaineko ezagutza sartu dezatela beren helburuen artean (jardunbide egokiaren gomendioa). Era berean, egokitzen da esku hartzeko azterlanak egitea, jakiteko ea zaratarekiko esposizioa murrizteak hipertentsio arteriala hobetzen duen (jardunbide egokiaren gomendioa).

## 2.4. Zaratarekiko esposizioa eta haurdunaldiaren eta umekiaren gaineko ondorioak\*

Ebidentziak erakusten du, ebidentzia-mailan konfiantza oso txikia izanik, lotura egon daitekeela zaratarekiko esposizioaren eta umekiak haurdunaldiko adinerako izan lezakeen pisu txikiaren artean<sup>116</sup>. Aztertutako ikerlanek ez dute ezartzen haurdunaldiaren zein unetan gerta daitekeen ondorio hori. Hori guztia kontuan hartuta, honako hau gomendatzen da: lanean zarataren esposiziopean dagoen haurdun baten fetua haurdunaldiko edozein unetan behar baino pisu txikiagokoa bada, zaratarekiko esposizioa saihestea (jardunbide egokiaren gomendioa).

Ez da ebidentziarik aurkitu zaratak haurdunaldian dituen beste efektu batzuk behar bezala ziurtatzeko<sup>116</sup>.

Zaratarekiko esposizioaren eta jaiotzera doan **haurraren entzumendifuntzioen** agerpenaren arteko loturari buruzko ebidentzia ez da behin betikoa <sup>116,141</sup>, eta eskura dagoen ebidentziaren gaineko konfiantza oso txikia da. Hala ere, babestu beharreko ondasuna haurraren osasuna denez, egokitzen da haurdun dagoen emakumea laneko zarataren esposiziopean ez egotea haurdunaldiaren 20. astetik aurrera<sup>52</sup>, jaiotze behar duen haurraren entzumenean izan ditzakeen ondorioak prebenitzeko (jardunbide egokiaren gomendioa).

## III. Arriskuaren ebaluazioa

Zaratarekiko esposizioarekin lotutako arriskuen aurka langileen osasuna eta segurtasuna babesteari buruzko martxoaren 10eko 286/2006 Errege Dekretuak 6. artikuluan agindutakoa betez egingo da arriskuaren ebaluazioa, bat etorrita “Zarataren esposiziopean dauden langileen arriskuak ebaluatzeko eta prebenitzeko Laneko Segurtasun eta Higieneko Institutu Nazionalaren **gida teknikoan**” ezarritakoarekin<sup>2</sup>.

## IV. Zaintza espezifikorako protokoloa

Zarataren esposiziopean dauden langileen osasuna zaintzeaz arduratzen diren osasun-profesionalei zuzenduta dago osasun-zaintza espezifikorako protokoloa.

Zarataren eta beste agente fisiko, kimiko edo farmakologiko batzuen arteko interakzioen ondorioz sortutako entzumen-galera garaiz detektatzea du helburu. Halaber, jarduteko jarraibideak ematen ditu, zaratak haurdunaldian izan ditzakeen ondorioak eta eragin kardiobaskularrak prebenitzeko.

2 fase ditu:

- Osasunaren zaintza indibiduala.
- Osasunaren zaintza kolektiboa.

### 4.1. Osasunaren zaintza indibiduala

#### 4.1.1. Edukia

Egiaztatuko da langile bakoitzaren **lan-historia klinikoak** 39/1997 Errege Dekretuak (Prebentzio Zerbitzuen Erregelamendua onartzen duenak) 37.3.c. artikuluan ezarritako edukia jasotzen duela.

– **Lan-historia**<sup>145,146</sup>:

Honakoak galdetu eta jaso behar dira:

- Egungo eta iraganeko esposizioaren maila eta denbora.
- Hartutako prebentzio-neurriak.
- Neurri teknikoak, antolakuntzakoak, norberaren entzumen-babesa, eta abar.
- Norberaren entzumen-babesa lanean benetan erabiltzen den.

Lantokian dauden zarataren eta agente kimikoen neurketen emaitzak jasoko dira, neurketaren data eta lortutako emaitzak adierazita.

– **Historia klinikoa**<sup>5,6,10,145,146</sup>

- Aurrekari pertsonalak:
  - Entzumenarekin lotutako gaixotasunen aurrekariak edo entzumen-galerekin zerikusia izan dezaketen beste batzuk.
  - Kirol, istripu, trauma, aisialdi eta abarren esposizioen aurrekariak.



- Familia-aurrekariak:
  - Gorreri-arazoak edo bestelako afekzio otorrinolaringologikoak dituzten senitartekoak.
- Egungo historia
  - Egungo entzumen-egoera, entzumenarekin lotutako zantzu eta sintomak.
  - Farmako ototoxikoak hartzeari buruzko datuak\*.
  - Zarataren eta substantzia ototoxikoen esposizioa lanetik kanpo\*.
  - Emakumea izanez gero, haurdun dagoen jakin beharko da\* eta, hala bada, haurdunaldiaren denbora.
  - Tabako-kontsumoa\*. Baiezkoa bada, kopurua adierazita.

Datuak biltzeko galdetegiak erabili ahal izango dira (ikusi I. eranskina).

#### – Azterketa medikoa

- Otoskopioa.
- Aire bidezko tonu-audiometria liminarra\*. Audiometria-kabinan egingo da (ikusi II. Eranskina).

### 4.1.2. Maiztasuna

#### – Hasierako osasun-azterketa

Lanean hasi ondoren edo zaratarekiko esposizioaren ondoriozko zeregin arriskutsu espezifikoko esleitu ondoren egingo da.

Entzumena gutxienez 12 orduz atsedenaldian eduki ondoren egingo da audiometria. Atsedenaldira hori zarataren esposiziopean egongo ez den aldia izango da, eta ezin izango da entzumen-babesa erabilita ordezkatu<sup>147</sup>.

Audiometria hori **erreferentziatzko audiometria** bihurtuko da prebentzio-programaren banakako eraginkortasuna aztertzeko, eta, hala, enpresan zarataren eraginpean egon aurretik langileak zuen entzumen-maila ezarriko du. Erreferentziatzko audiometria horren ordeza, berrespen-audiometria erabiliko da, atari-aldaketa esanguratsua gertatzen denean<sup>147</sup>.

#### – Aldizkako osasun-azterketak: Maiztasuna

- Esposizio-balio altuenak gainditzen dituzten lanpostuak, ekintza bat eragiten dutenak: gutxienez, hiru urtean behin.
- Esposizio-balio baxuenak gainditzen dituzten lanpostuak, ekintza bat eragiten dutenak: gutxienez, bost urtean behin.

Maiztasuna aldatu egin ahal izango da, eta osasun-azterketak edo proba osagarriak maizago egin ahal izango dira, prebentzio-zerbitzuko medikuak komenigarritzat jotzen duenean eta langile bakoitzaren esposizio- edo osasun-inguruabar zehatzek hala justifikatzen dutenean.

Ahal bada, lan-txandan programatu behar dira, zarata-kontrol eskasengatik edo entzumen-babesaren erabilera desegokiagatik aldi baterako entzumen-aldaketarik egon ote den hauteman ahal izateko. Emaizak berehala alderatu behar dira entzumen-maila basalekin<sup>146</sup>.

- **Osasun-arrazoiengatik luzaro lanik egin gabe egon ondorengo azterketa:**
  - Aldizkako audiometria: Lanik egin gabe egotea eragin zuen patologiaren balizko jatorri profesionalak aurkitzeko eta langileak babesteko ekintza egokia gomendatzeko xedearekin egiten da.

## 4.2. Osasunaren zaintza kolektiboa<sup>148</sup>

Zaintza kolektibo edo epidemiologikoaren helburua langile guztien osasun-egoeraren eta haien lan-baldintzen artean dauden harremanak aztertzea da.

Zaintza kolektiboaren helburua enpresan esku hartzea da, ez behaketa hutsa egitea. Horretarako, higiene-ebaluazioa osatzeko eta arrisku-egoerak kontrolatzeko eta prebenitzeko neurriei buruzko erabakiak hartzeko balioko duen informazioa ematen du, eta laneko arriskuen prebentzioaren kudeaketan integratzen da.

Lortu nahi den helburuaren arabera, zaintza kolektiboaren edo zaintza epidemiologikoaren analisi-maila zeregin bakarra izan daiteke, edo antzeko arriskuak dituzten zereginen talde bat; kasu honetan, lanean zarataren esposiziopean dagoen kolektiboa aztertuko litzateke.

Adierazleak erabiltzeak erraztasunak jarriko ditu zaindutako lan-kolektiboen bilakaera epidemiologikoa aztertu eta interpretatzeko (esposizio desberdina duten taldeen arteko alderaketa, aldi desberdinen arteko alderaketa, aplikatutako prebentzio-neurrien eraginkortasuna, etab.).

Egiten den azterketaren maila edozein dela ere, beti hartu beharko da kontuan genero-ikuspegia, gizonen eta emakumeen artean eredu diferentzialak azter daitezen<sup>149</sup>.



Lortu nahi den helburuaren arabera, langile guztien osasun-egoera ezagutzea izan daiteke zaintza kolektiboaren analisiaren ardatza, baina langileen lan-baldintzak ere sar daitezke zaintza kolektiboan.

Zaintza kolektiboaren helburuak honako hauek dira:

- Biztanleria jakin batean zaratarekiko esposizioak osasunean dituen efektuen maiztasuna eta banaketa ezagutzea, hala nola honako hauena: entzumen-galera, zaratak haurdunaldian dituen efektuak edo esposizio horrek eragin ditzakeen efektu kardiobaskularrak.
- Biztanleria jakin batean zaratarekiko esposizioaren baldintzen maiztasuna eta banaketa ezagutzea.
- Zaratak osasunean dituen ondorioek eta zarataren baldintzek denboran zer bilakaera duten ezagutzea.
- Ustekabeen kasuak gehitu direla antzematea.
- Arriskuak murriztu edo gutxituko dituzten eta osasunean kalteak sortzea saihestuko duten prebentzio-jarduera kolektiboak proposatzeko informazioa ematea.
- Biztanleria horretan abian jarritako prebentzio-neurri kolektibo eta indibidualen eraginkortasuna ebaluatzea.

Azterketa epidemiologiko analitikoak egin daitezke edo horietan lagundu, honakoak ezagutzeko:

- Zer erlazio duten zaratarekiko esposizioak eta agente kimiko, fisiko eta farmakologikoen edo tabako-kontsumoak, entzumen-galera eragiteko.
- Zer erlazio duten zaratarekiko esposizioak eta esposizio horren ondoriozko efektu kardiobaskularrak.
- Zer erlazio duten zaratarekiko esposizioak eta haurdunaldiko efektuen edo jaio behar duen haurraren entzumenak.



## V. Jarduera-irizpideak

### 5.1. Audiometria indibiduala aztertzeko irizpideak<sup>147</sup>

Erreferentziako audiometriarekin alderatuta, aldizkako audiometriaren entzumen-atarian ikusten diren aldaketetan oinarritzen dira. Irizpideok baloratzeko, *NIOSH 15 dB Twice* metodologia ezartzen da.

Kalteak prebenitzeko, **ATARIAREN JAITSIERA NABARMENA (AJN)** zehazten da, baldin eta audiometriak aldaketa bat hautematen badu belarrietako edozeinetako entzumenaren atari-mailetan eta aldaketa hori 15 dB-koa edo handiagoa bada, 500 eta 6000 Hz arteko maiztasunetako edozeinetan. Kasu horretan, ahal den guztietan, **beste audiometria bat egingo da egun berean**, AJNk maiztasuna berberetan eta belarri berean jarraitzen duen aztertzeko.

Bigarren audiometriaren emaitzen balorazioa:

- Erantzuna baiezkoa bada, emaitza **berresteko audiometria bat egingo da 30 eguneko epean**, eta horren aurretik, entzumenak 12 orduko atsedena hartu beharko du. Atsedenaldira zarataren esposiziopean egongo ez den aldia izango da, eta ezin izango da entzumen-babeseko erabilerarekin ordezkatu.
- Erantzuna ezezkoa bada, AJN iraunkorrik ez dagoela ulertuko da, eta ez da beharrezkoa izango audiometria hori egitea, baina aztertu beharko da ea aldaketa horiek zarata-kontrol eskasengatik edo entzumen-babesaren erabilera desegokiagatik gertatu diren.

**Berresteko audiometria:**

- Berresteko audiometrian AJN mantentzen ez bada, pentsatzekoa izango da aldizkako audiometria egin zen egunean zarataren esposiziopean egoteak eragin zuela entzumen-gaitasunaren jaitsiera iragankorra.
- Berriz ere aztertu beharko da ea aldaketa horiek zarata-kontrol eskasengatik edo entzumen-babesaren erabilera desegokiagatik gertatu diren. Ebaluazio hori garrantzitsua da, aldaketaren kausa aztertuta aukera baitago entzumen-atariaren etengabeko beherakada hori saihesteko.
- Berresteko audiometrian AJNk bere horretan jarraitzen badu, esan nahi du entzumen-ataria etengabe ari dela jaisten. Kasu horretan, beharrezkoa da, halaber, hura agertzeko arrazoiak ebaluatzea, eta kaltea prebenitzeko eta entzumenaren babesteko neurriak proposatzea, zarataren ondorioz hipoakusiara ailegatu ez dadin.
- AJN bat baieztatzen bada, audiometria hori erreferentziako audiometria izango da aurrerantzean.



## 5.2. Langileen osasunaren zaintzatik ateratzen diren ondorioak komunikatzeko irizpideak

### • Prebentzio-gomendioen txostena

Osasunaren zaintzaren ondorioek, laneko arriskuen prebentzioaren ikuspegitik, enpresaburuak eta prebentzioaren arloan erantzukizuna duten pertsonak edo organoek prebentzio-arloko eginkizunak behar bezala garatu ahal izatea izan behar dute helburu. Beraz, lehenasunez, honela jakinarazten dira emaitzak: osasunaren zaintzan egindako aurkikuntzetatik eratorritako prebentzio-gomendioen bidez<sup>150</sup>.

### • Lanerako gaitasuna balioztatzeko irizpideak

Laneko medikuak, halaber, informazioa eman diezaieke enpresaburuari eta prebentzioaren arloan erantzukizuna duten pertsona edo organoei, gaitasun-txosten baten bidez, beharrezkoa denean<sup>150</sup>. Ildo horretan, osasun-azterketako aurkikuntzak taldeka sailkatzea proposatzen da, gaitasunari buruzko ondorioak igortzeko prozesua errazte aldera.

|  |
|--|
| I. TALDEA  |
| <b>OSASUN-ZAINTZAREN EMAITZA:</b><br>– Entzumen-galerarik ez.  |
| <b>GAITASUNA:</b> GAI  |
| <b>JARDUKETA:</b><br>– Langileak osasun-arrazoien ondoriozko murrizketarik gabe bete ahal izango du bere ohiko eginkizuna. |

**2. TALDEA****OSASUN-ZAINTZAREN EMAITZA:**

Baldintza hauetakoren bat betetzen da:

- Atalasearen jaitsiera nabarmena (AJN)
- Entzumen-galeraren presentzia\*
- Zaratarekiko esposizioarekin interakzioa izan dezaketen botikak hartzea\*
- Bibrazioen ziozko hatz zuria\*
- Entzumen-galerarako aukerak areagotu ditzaketen gaixotasun edo nahasduren aurrekariak
- Haurdunaldia\*

**GAITASUNA:** GAI, zaratarekiko esposizioarekiko bereziki sentikorra den langilea.

**JARDUKETA:**

- Zarataren esposizio-mailak murriztu behar dira neurri teknikoan, antolamendu-neurrien eta abarren bidez, eta, bitarteko horiekin nahikoa murriztea lortzen ez bada, entzumen-babes indibidual egokiak erabili behar dira.
- Aurreko neurriak posible ez direnean edo horiekin esposizio-mailak murriztea lortzen ez denean edo entzunaldi-kontrolatan entzumena okertu dela ezartzen denean (kontrol horiek egokitzat jotzen den maiztasunarekin egingo dira), lanpostua aldatzea gomendatu ahal izango da.
- Osasun-azterketak edo proba osagarriak oro har ezarritakoa baino maiztasun handiagoarekin egin ahal izango dira, langile bakoitzaren esposizio- edo osasun-egoera zehatzen arabera.

**3. TALDEA****OSASUN-ZAINTZAREN EMAITZA:**

Baldintza hauetakoren bat betetzen da:

- Defizit hori bateraezina da entzumen-eskakizun oso handiko lanekin.
- Entzumena galtzearen ondorioz, arrisku larrian jar daiteke langilearen edo hirugarrenen osotasun fisikoa edo bizitza.

**GAITASUNA:** EZ GAI LANPOSTURAKO

**JARDUKETA:**

- Lanpostuz aldatzea.
- Enpresan lanpostu bateragarriak ez badago, ezintasun iraunkorreko izapidera biderratu ahal izango da, modu justifikatuan.

**– Langilearentzako prebentzio-gomendioei buruzko txostena**

- Osasunaren zaintzaz arduratzen diren osasun-langileek zehatz azalduko diote langileari zaratarekiko zer esposizio duen, zer prebentzio-neurri dituen gomendagarri eta zeinen garrantzitsua den neurri horiek egokiro betetzea.
- Zaratarekin\* interakzioa eragin dezaketen farmakoak hartzen badira, babes-neurriak erabiltzeko eta behar bezala erabiltzeko gomendioa indartuko da.



- Langileak tabakoa erretzen duela egiaztatuz gero, tabakismoaren kontrako aholkuak emango zaizkio, eta ez erretzeko gomendatuko zaio.

### **5.3. Nola jokatu langilea aldi berean zarataren eta agente kimikoen esposiziopean badago eta horrek entzumena galaraz badiezaioke\***

Arrisku kimikoak ebaluatu ondoren, hala behar izanez gero, agente kimikoek eragindako arriskuak prebenitzeko neurriei buruzko gomendioak gehituko dira, honela laburbil daitezkeenak:

- Arriskua ahalik eta gehien murrizteko edo ezabatzekeo neurriak. Horretarako, agente kimikoaren edo kimikoen erabilera saihestuko, eta, beraz, beste batzuekin edo arriskutsuak ez diren edo arrisku gutxiago duten prozesu kimikoekin ordezkatuko da.
- Jardueraren izaerak ez badu biderik ematen arriskua ordezkapenaren bidez kentzeko, arrisku hori ahalik eta gehien murriztuko da, arriskuen ebaluazioarekin koherenteak diren babes- eta prebentzio-neurriak aplikatuta.

### **5.4. Nola jokatu, haurdun dagoen emakume bat zarataren esposiziopean badago<sup>151</sup>**

Prebentzio-zerbitzuen osasun-arloari ez dagokio haurdunaldiaren jarraipena egitea, baina beharrezkoa da jarraipena egiten dutenekin lankidetzan aritzea. Helburua da une oro bermatzea lan-baldintzak langilearen egoera espezifikoki egokitzen zaizkiola. Izan ere, aldi horretan, lanpostua egokitu beharra dakarten egoerak ager daitezke.

Amatasunaren babesari buruzko informazio- eta prestakuntza-eskubideak direla eta, enpresaburuak alde aurretik jakinarazi behar die langileei zarataren esposiziopean daudela eta zaratat zer ondorio izan ditzakeen haurdunaldian. Emakumezko langileen kasuan, informazio hori gogorarazi eta eguneratu egin beharko litzateke aldizkako zaintza medikoan.

- Hainbat unetan proposatu beharko litzaioke langileari prebentzio-zerbitzura mediku-bisita egin dezala:
  - haurdunaldiaren berri ematen den unean
  - langileak haurdunaldian zehar hala eskatzen duenean
  - arreta ematen dion medikuaren bisitetan sintomak edo alterazioak agertzean direnean, umekiaren hazkundearen atzerapenari bereziki erreparatuta.
- Langile batek haurdunaldiaren berri ematen duenean, osasun-zaintzaz arduratzen diren osasun-langileek enpresaburuari eta prebentzioaren arloan erantzukizuna duten pertsona edo organoei azalduko diete arriskua desagerrarazteko edo murrizteko aurreikusitako neurriak aztertu behar direla prebentzio-arloko eginkizunak behar bezala bete ahal izateko.
- Balorazioa egin ondoren arriskua ezin bada behar bezala desagerrarazi edo murriztu, lanpostua edo lan-ordutegia egokitzea proposatuko da.
- Lan-baldintzak edo lan-denbora egokitzea ezinezkoa bada edo, aldaketak egin arren arriskuak bere horretan jarraitzen badu, lanpostuz aldatzea gomendatuko da; hots, enpresa berean arriskurik ez dagoen beste lanpostu batera joateko, harik eta aldaketa eragin zuen arrazoia desagertzen den arte. Horren arabera, haren talde edo kategoria baliokideari ez dagokion lanpostu batera destinatu ahal izango da.
- Lanpostu-aldaketa hori teknikoki zein objektiboki ezin bada egin, edo justifikatutako arrazoiengatik ezin bada gauzatu, ukitutako emakume langileari lan-kontratua eteten zaiola adierazi ahal izango zaio, Langileen Estatutuaren 45.1.d) artikulua jasotako haurdunaldi-arriskuaren ondorioz; etete hori, zehazki, emakume langile horren segurtasuna eta osasuna babesteko behar den beste denborarako izango da, eta langile horrek aurreko lanpostuan edo bere egoerarekin bat datorren beste lanpostu batean lan egiteko ezintasunak iraun bitartean. Horretarako, garrantzitsua da Gizarte Segurantzak horri buruz ezartzen dituen baldintzak eta epeak kontuan hartzea<sup>152</sup>.

## 5.5. Nola jokatu, laneko medikuak uste badu zaratak eragindako hipoakusia-kasu batean aurrean dagoela 38

- Audiometria bat normaltzat joko da entzumen-ataria ez denean 25 dB baino handiagoa ezein maiztasunetan. Handiagoa bada eta zarataren ondorioz hipoakusiaren ezaugarriak baditu (ikus 2.1.6. atala), baloratuko da ea alterazioa zarata-maila handien esposizioaren ondorio den, arrisku-



ebaluazioen datuetatik eta historia kliniko eta laboraletik abiatuta. Medikuek profesionalak gaixotasun profesionala egon daitekeelako susmoa badu, horren berri eman beharko dio autonomia-erkidego bakoitzeko organo eskudunari, azaroaren 10eko 1299/2006 Errege Dekretuak (Gizarte Segurantzaren sisteman gaixotasun profesionalen koadroa onartu, eta horiek jakinarazteko eta erregistratzeko irizpideak ezartzen dituenak) 5. artikuluan ezarritakoari jarraituz.

- Enpresari jakinaraziko dio gaixotasun profesionalaren susmoa piztu duen kasu bat izapidetu dela, eta langilea Gizarte Segurantzaren erakunde laguntzailera bidali behar dela jakinaraziko dio, azken horrek diagnostikoa berrets dezan.
- Enpresan egindako izapideei buruzko informazioa emango dio langileari.

## 5.6. Dokumentazioa

Langile bat enpresatik kanporatzen denean, enpresarekin kontratu-harremana uzteagatik edo erretiroa hartzeagatik, bere historia kliniko-laboralari dagokion gainerako informazioarekin batera, ordura arteko bere entzumen-egoerari buruz dagoen informazioa eman behar zaio.

## Bibliografía

- <sup>1</sup> Uña MA, García E, Betegón A. Protocolo de vigilancia de la salud específica: Ruido. Madril: Osasun eta Kontsumo Ministerioa; 2001. [azken kontsultaren data: 2018-01-11]. Helbide honetan eskura daiteke: <http://www.msc.es/ciudadanos/saludAmbLaboral/docs/ruido.pdf>
- <sup>2</sup> Guía Técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relacionados con la exposición de los trabajadores al ruido. Laneko Segurtasun eta Higieneko Institutu Nazionala. Madril; 2006 [azken kontsultaren data: 2017-12-22]. Helbide honetan eskura daiteke: [http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Normativa/GuiasTecnicas/Ficheros/gu%C3%ADa\\_t%C3%A9cnica\\_ruido.pdf](http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Normativa/GuiasTecnicas/Ficheros/gu%C3%ADa_t%C3%A9cnica_ruido.pdf)
- <sup>3</sup> Grupo de trabajo para la actualización del Manual de Elaboración de GPC. Elaboración de Guías de Práctica Clínica en el Sistema Nacional de Salud. Actualización del Manual Metodológico [Internet]. Madril: Osasun, Gizarte Zerbitzu eta Berdintasun Ministerioa; Zaragoza: Osasunaren Zientzien Aragoiko Institutua (IACS); 2016 [azken kontsultaren data: 2017-12-22]. Helbide honetan eskura daiteke: [http://portal.guiasalud.es/emanuales/elaboracion\\_2/Capitulos/completo.pdf](http://portal.guiasalud.es/emanuales/elaboracion_2/Capitulos/completo.pdf)
- <sup>4</sup> NTP (National Toxicology Program). Handbook for Conducting a Literature-Based Health Assessment Using OHAT Approach for Systematic Review and Evidence Integration. Office of Health Assessment and Translation (OHAT). Division of the National Toxicology Program National. Institute of Environmental Health Sciences; 2015 [azken kontsultaren data: 2017-12-22]. Helbide honetan eskura daiteke: [https://ntp.niehs.nih.gov/ntp/ohat/pubs/handbookjan2015\\_508.pdf](https://ntp.niehs.nih.gov/ntp/ohat/pubs/handbookjan2015_508.pdf)
- <sup>5</sup> Rosell JA. Deterioro auditivo inducido por el ruido. Seminario médico. 1996;48 (1): 89-116.
- <sup>6</sup> Salatoff RT, Salatoff J. Occupational Hearing Loss. Boca Raton (FL): 2006. CRC-Taylor and Francis.
- <sup>7</sup> Clemente C. Enfermedades profesionales del oído. Medicina y Seguridad del Trabajo. 1991; 152:13-24 or.
- <sup>8</sup> Gil-Loyzaaga, Poch J. Fisiología del sistema auditivo periférico. Hemen: Suárez Nieto C, Gil-Carcedo LM, et al., eds. 2. tomoa. Otología. Tratado de otorrinolaringología y cirugía de cabeza y cuello. Buenos Aires; Madril: 2008. Médica Panamericana. 953-968. orr.



- 9 Gaynés E, Goñi A. Hipoacusia laboral por exposición a ruido: Evaluación clínica y diagnóstico. NTP 287. Madrid: Laneko Segurtasun eta Higieneko Institutu Nazionala (INSHT); 1992. [azken kontsultaren data: 2017-12-22]. Helbide honetan eskura daiteke: [http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/ Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/201a300/ntp\\_287.pdf](http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/ Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/201a300/ntp_287.pdf)
- 10 Gil-Carcedo LM, Vallejo LA, Gil-Carcedo E, Acuña. Daño coclear por sobreestimulación acústica. Traumatismo acústico agudo y crónico. Enfermedades producidas por el ruido. Hemen: Suárez Nieto C, Gil-Carcedo LM, et al., eds. 2. tomoa. Otología. Tratado de otorrinolaringología y cirugía de cabeza y cuello. Buenos Aires; Madrid: 2008. Médica Panamericana. 1603-1624. orr.
- 11 Kirchner B, Evenson E, Dobie RA, Rabinowitz P, Crawford J, Kopke R et al. ACOEM Task Force on Occupational Hearing Loss. ACOEM Guidance Statement. Occupational Noise-Induced Hearing Loss. JOEM. 2012;54(1):106-108.
- 12 Campo P, Venet T, Thomas A, Cour C, Brochard C, Cosnier F. Neuropharmacological and cochleotoxic effects of styrene. Consequences on noise exposures. Neurotoxicol Teratol.2014;44:113-120.
- 13 Chen GD, Henderson D. Cochlear injuries induced by the combined exposure to noise and styrene. Hearing Research.2009;254:25-33.
- 14 Fechter LD. Effects of acute styrene and simultaneous noise exposure on auditory function in the guinea pig. Neurotoxicol Teratol.1993;15(3):151-155.
- 15 Morata TC, Sliwinska-Kowalska M, Johnson AC, Starck J, Pawlas K, Zamyslowska-Szmytko E et al. A multicenter study on the audiometric findings of styrene-exposed workers. Int J Au- diol.2011;50:652-660.
- 16 Lataye R, et al. Combined effects of noise and styrene exposure on hearing function in the rat. Hear Res.2000;139(1-2):86-96.
- 17 Lataye, R, et al. Combined effects of noise and styrene on hearing: comparison between active and sedentary rats. Noise Health.2005;7(27):49-64.
- 18 Makitie AA, et al. The ototoxic interaction of styrene and noise. Hear Res.2003;179(1-2):9- 20.
- 19 Sliwinska-Kowalska M, et al. [Hearing impairment in the plastics industry workers exposed to styrene and noise]. Med Pr.2001;52(5),297-303.
- 20 Sliwinska-Kowalska M, et al. Ototoxic effects of occupational exposure to styrene and co-exposure to styrene and noise. J Occup Environ Med.2003;45(1):15-24.



- 21 Sliwinska-Kowalska M, et al. Exacerbation of noise-induced hearing loss by co-exposure to workplace chemicals. *Environ Toxicol Pharmacol.*2005;19:547-553.
- 22 Brandt-Lassen R, Lund SP, et al. Rats exposed to Toluene and Noise may develop Loss of Auditory Sensitivity due to Synergistic Interaction. *Noise Health.*2000;3(9):33-44.
- 23 Campo P, et al. No interaction between noise and toluene on cochlea in the guinea pig. *Akta Akustikoa.*1993;1:35-42.
- 24 Chang SJ, Chen CJ, et al. Hearing loss in workers exposed to toluene and noise. *Environ Health Perspect.*2006;114(8):1283-6.
- 25 Davis RR, et al. Susceptibility to the ototoxic properties of toluene is species specific. *Hear Res.*2002;166(1-2):24-32.
- 26 Johnson AC, et al. Effect of interaction between noise and toluene on auditory function in the rat. *Acta Otolaryngol.*1988;105(1-2):56-63.
- 27 Johnson AC, et al. Sequence of exposure to noise and toluene can determine loss of auditory sensitivity in the rat. *Acta Otolaryngol.*1990;109(1-2):34-40.
- 28 Lataye R, et al. Combined effects of a simultaneous exposure to noise and toluene on hearing function. *Neurotoxicol Teratol.*1997;19(5):373-82.
- 29 Lund SP, et al. Hazards to hearing from combined exposure to toluene and noise in rats. *Int J Occup Med Environ Health.*2008;21(1):47-57.
- 30 Morata TC, et al. Effects of occupational exposure to organic solvents and noise on hearing. *Scand J Work Environ Health.*1993;19(4):245-54.
- 31 Schaper M, et al. Occupational toluene exposure and auditory function: results from a follow-up study. *Ann Occup Hyg.*2003;47(6):493-502.
- 32 Schaper M, Seeber A, et al. The effects of toluene plus noise on hearing thresholds: an evaluation based on repeated measurements in the German printing industry. *Int J Occup Med Environ Health.*2008;21(3):191-200.
- 33 Chang, SJ et al. Hearing loss in workers exposed to carbon disulfide and noise. *Environ Health Perspect.* 2003;111(13):1620-1624.
- 34 Muijser H et al. Effects of exposure to trichloroethylene and noise on hearing in rats. *Noise Health.* 2000;2(6):57-66
- 35 Cappaert NLM, Klis SFL, Muijser H, Kulig BM, Smoorenburg GF. Simultaneous exposure to ethyl benzene and noise: synergistic effects on outer hair cells. *Hearing Research.*2001;162(1-2):67-79.



- 36 Chen GD, et al. Potentiation of octave-band noise induced auditory impairment by carbon monoxide. *Hear Res.*1999;132(1-2):149-59.
- 37 Chen GD, et al. Intermittent noise-induced hearing loss and the influence of carbon monoxide. *Hear Res.*1999;138(1-2):181-91.
- 38 Chen GD, et al. Succinate dehydrogenase (SDH) activity in hair cells: a correlate for permanent threshold elevations. *Hear Res.*2000;145(1-2):91-100.
- 39 Chen GD, et al. NMDA receptor blockage protects against permanent noise-induced hearing loss but not its potentiation by carbon monoxide. *Hear Res.*2001;154(1-2):108-15.
- 40 Fechter LD, et al. (1988) Potentiation of noise induced threshold shifts and hair cell loss by carbon monoxide. *Hear Res.*1988;34(1):39-47.
- 41 Fechter LD. A mechanistic basis for interactions between noise and chemical exposure. *Arch Complex Environ Studies.*1989;1(1):23-28.
- 42 Fechter LD, et al. Characterising conditions that favour potentiation of noise induced hearing loss by chemical asphyxiants. *Noise Health.*2000;3(9):11-21.
- 43 Fechter LD, et al. Predicting exposure conditions that facilitate the potentiation of noise-induced hearing loss by carbon monoxide. *Toxicol Sci.*2000;58(2):315-23.
- 44 Pouyatos B, et al. Lipoic acid and 6-formylpterin reduce potentiation of noise-induced hearing loss by carbon monoxide: Preliminary investigation. *J Rehabil Res Dev.*2008;45(7),1053- 1064.
- 45 Rao DB, et al. Increased noise severity limits potentiation of noise induced hearing loss by carbon monoxide. *Hear Res.*2000;150(1-2):206-14.
- 46 Rao D, et al. Protective effects of phenyl-N-tert-butyl nitron on the potentiation of noise-induced hearing loss by carbon monoxide. *Toxicol Appl Pharmacol.*2000;167(2):125-31.
- 47 Young JS, et al. Carbon monoxide exposure potentiates high-frequency auditory threshold shifts induced by noise. *Hear Res.*1987;26(1):37-43.
- 48 Fechter LD, Chen GD, Johnson DL. Potentiation of noise induced hearing loss by low concentrations of hydrogen cyanide in rats. *Toxicol Sci.*2002 Mar;66(1):1-3.
- 49 Fechter LD, et al. Acrylonitrile produces transient cochlear function loss and potentiates permanent noise induced hearing loss. *Toxicol Sci.*2003;75(1):117-23.

- <sup>50</sup> Fechter LD, et al. Acrylonitrile potentiates noise-induced hearing loss in rat. *J Assoc Res Otolaryngol*.2004;5(1):90-8.
- <sup>51</sup> Pouyatos B, et al. Acrylonitrile potentiates hearing loss and cochlear damage induced by moderate noise exposure in rats. *Toxicol Appl Pharmacol*.2005;204(1):46-56.
- <sup>52</sup> Pouyatos, B, et al. Oxidative stress pathways in the potentiation of noise-induced hearing loss by acrylonitrile. *Hear Res*.2007;24(1-2),1-74.
- <sup>53</sup> Muthaiah VPK, Chen GD, Ding D, Salvi R, Roth JA. Effect of manganese and manganese plus noise on auditory function and cochlear structures. *Neurotoxicology*.2016;55:65-73.
- <sup>54</sup> Hwang YH, Chiang HY, Yen-Jean MC, Wang JD. The association between low levels of lead in blood and occupational noise-induced hearing loss in steel workers. *Sci Total Environ*.2009;408:43-49.
- <sup>55</sup> Wu TN, et al. Effects of lead and noise exposures on hearing ability. *Arch Environ Health*.2000;55(2):109-14.
- <sup>56</sup> Attarchi MS, Labbafinejad Y, Mohammadi S. Contemporary exposure to cigarette smoke and noise of automobile manufacturing company workers. *J Public Health*.2010;18:245-249.
- <sup>57</sup> Mehrparvar AH, Mollasadeghi A, Hashemi SH, Sakhvidi MJ, Mostaghaci M, Davari MH. Simultaneous effects of noise exposure and smoking on OAEs. *Noise Health*.2015;17:233-236.
- <sup>58</sup> Mizoue T, Miyamoto T, Shimizu T. Combined effect of smoking and occupational exposure to noise on hearing loss in steel factory workers. *Occup Environ Med*.2003;60:56-59.
- <sup>59</sup> Mohammadi S, Mazhari MM, Mehrparvar AH, Attarchi MS. Cigarette smoking and occupational noise-induced hearing loss. *Eur. J. Public Health*.2009;20(4):452-455.
- <sup>60</sup> Mohammadi S, Mazhari MM, Mehrparvar AH, Attarchi MS. Effect of simultaneous exposure to occupational noise and cigarette smoke on binaural hearing impairment. *Noise Health*.2010;12:187-190.
- <sup>61</sup> Nomura K, Mutsuhiro N, Yano E. Hearing loss associated with smoking and occupational noise exposure in a Japanese metal working company. *Int Arch Occup Environ Health*.2005;78:178-184.
- <sup>62</sup> Palmer KT, Griffin MJ, Syddall HE, Coggon D. Cigarette smoking, occupational exposure to noise, and self-reported hearing difficulties. *Occup Environ Med*.2004;61:340-344.



- 63 Pouryaghoub G, Mehrdad R, Mohammadi S. Interaction of smoking and occupational noise exposure on hearing loss: a cross-sectional study. *BMC Public Health*.2007;7:137.
- 64 Sung JH, Sim CS, Lee CR, Yoo CI, Lee H, Kim Y, Lee J. Relationship of cigarette smoking and hearing loss in workers exposed to occupational noise. *Ann Occup Environ Med*.2013;25:8.
- 65 Tao L, Davis R, Heyer N, Yang Q, Qiu W, Zhu L, Li N, Zhang H, Zeng L, Zhao Y. Effect of cigarette smoking on noise-induced hearing loss in workers exposed to occupational noise in China. *Noise Health*.2013;15:67-72.
- 66 Bancroft BR, Boettcher FA, Salvi RJ, Wu J. Effects of noise and salicylate on auditory evoked-response thresholds in the chinchilla. *Hear Res*. 1991 Jul;54(1):20-8.
- 67 Carson SS, Prazma J, Pulver SH, Anderson T. Combined effects of aspirin and noise in causing permanent hearing loss. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg*.1989;115(9):1070-5.
- 68 Lambert PR, Palmer PE, Rubel EW. The interaction of noise and aspirin in the chick basilar papilla. *Noise and aspirin toxicity. Arch Otolaryngol Head Neck Surg*.1986;112(10):1043-9.
- 69 McFadden D, Plattsmier HS. Aspirin can potentiate the temporary hearing loss induced by intense sounds. *Hear Res*.1983;9:295-316.
- 70 McFadden D, Plattsmier HS, Pasanen EG. Temporary hearing loss induced by combinations of intense sounds and nonsteroidal anti-inflammatory drugs. *Am J Otolaryngol*. 1984; 5:235-241.
- 71 Spongr VP, Boettcher FA, Saunders SS, Salvi RJ. Effects of noise and salicylate on hair cell loss in the chinchilla cochlea. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg*.1992;118:157-164.
- 72 Woodford CM, Henderson D, Hamernik RP. Effects of combinations of sodium salicylate and noise on the auditory threshold. *Ann Otol Rhinol Laryngol*.1978;87(1 Pt 1):117-27.
- 73 Alles RM, Pye A. Cochlear damage in guinea pigs following contralateral sound stimulation with and without gentamicin. *British Journal of Audiology*.1993; 27(3):183-193.
- 74 Collins PWP. Synergistic interactions of gentamicin and pure tones causing cochlear hair cell loss in pigmented guinea pigs. *Hearing Research*. 1988;36:249-260.

- <sup>75</sup> Dodson HC, Bannister LH, Douek EE. The Effects of Combined Gentamicin and White Noise on the Spiral Organ of Young Guinea Pigs. *Acta Otolaryngologica*.1982;94:193-202.
- <sup>76</sup> Li H, Wang Q, Steyger PS (2011) Acoustic Trauma Increases Cochlear and Hair Cell Uptake of Gentamicin. *PLoS ONE* 6(4): e19130.
- <sup>77</sup> Li H, Kachelmeier A, Furness DN, Steyger PS. Local mechanisms for loud sound-enhanced aminoglycoside entry into outer hair cells. *Front Cell Neurosci*.2015; 9:130.
- <sup>78</sup> Brown JJ, Brummett RE, Meikle MB, Vernon J. Combined effects of noise and neomycin. Cochlear changes in the guinea pig. *Acta Otolaryngol*.1978;86(5-6):394-400.
- <sup>79</sup> Jauhainen T, Kohonen A, Jauhainen M. Combined Effect of Noise and Neomycin on the Cochlea. *Acta Otolaryng*.1972;73:387-390.
- <sup>80</sup> Vernon J, Brown J, Meikle M, Brummett RE. The potentiation of noise-induced hearing loss by neomycin. *Otolaryngology*.1978;86(1):ORL-123-4.
- <sup>81</sup> Bone RC, Ryan AF. Audiometric and histologic correlates of the interaction between kanamycin and subtraumatic levels of noise in the chinchilla. *Otolaryngology*.1978;86:ORL400-4.
- <sup>82</sup> Brown JJ, Brummett RE, Fox KE, Bendrick TW. Combined effects of noise and kanamycin. *Arch Otolaryngol*.1980;106(12):744-50.
- <sup>83</sup> Brummett RE, Fox KE, Kempton JB. Quantitative relationships of the interaction between sound and kanamycin. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg*.1992;118(5):498-500.
- <sup>84</sup> Darrouzet J, Limasobrinhoe DE. The internal ear, kanamycin and acoustic trauma. Experimental study. *Rev Bras Cir*.1963;46:120-34.
- <sup>85</sup> Dayal VS, Kokshanian A, Mitchell DP. Combined effects of noise and kanamycin. *Ann Otol Rhinol Laryngol*.1971;80(6):897-902.
- <sup>86</sup> Dayal VS, Barek WG. Cochlear changes from noise, kanamycin and ageing. I. Computer processing of histological data in the organ of Corti. II. Potentiating effects of noise and kanamycin. III. The organ of Corti in ageing guinea pigs. *Laryngoscope*.1975;85(11 Pt 2 Suppl 1):1-18.
- <sup>87</sup> Gannon RP, Tso SS, Chung DY. Interaction of kanamycin and noise exposure. *J Laryngol Otol*.1979;93(4):341-7.
- <sup>88</sup> Morisaki N, Nakai Y, Cho H, Shibata S. Imprints of the tectorial membrane following acoustic overstimulation and kanamycin treatment. *Acta Otolaryngol Suppl*. 1991;486:19-31.



- 89 Ryan AF, Bone RC. Potentiation of Kanamycin Ototoxicity by a History of Noise Exposure. *Otolaryngology*.1978;86:ORL125-8.
- 90 Ryan AF, Bone RC. Non-simultaneous Interaction of Exposure to Noise and Kanamycin Intoxication in the Chinchilla. *Am J Otolaryngol*.1982;3:264-272.
- 91 Tan CT, Hsu CJ, Lee SY, Liu SH, Lin-Shiau SY. Potentiation of noise-induced hearing loss by amikacin in guinea pigs. *Hear Res*.2001;161 (1-2):72-80.
- 92 Gratton MA, Salvi RJ, Kamen BA, Saunders SS. Interaction of cisplatin and noise on the peripheral auditory system. *Hear Res*.1990;50(1-2):211-23.
- 93 Laurell G, Borg E. Cisplatin ototoxicity in previously noise-exposed guinea pigs. *Acta Oto-laryngol*.1986;101(1-2):66-74.
- 94 Laurell GF. Combined effects of noise and cisplatin: short and long-term follow-up. *Ann Otol Rhinol Laryngol*.1992;101(12):969-76.
- 95 Pettersson H, Burström L, Hagberg M, Lundström R, Nilsson T. Noise and hand-arm vibration exposure in relation to the risk of hearing loss. *Noise Health* 2012;14:159-165.
- 96 Pettersson H, Burström L, Hagberg M, Lundström R, Nilsson T. Risk of hearing loss among workers with vibration-induced white fingers. *Am J Ind Med*.2014;57:1311-1318.
- 97 Turcot A, Girard SA, Courteau M, Baril J, Larocque R. Noise-induced hearing loss and combined noise and vibration exposure. *Occup Med* 2015;65:238-244.
- 98 Chang TY, Hwang BF, Liu CS et al. Occupational noise exposure and incident hypertension in men: a prospective cohort study. *Am J Epidemiol*.2013;177:818-825.
- 99 Davies HW, Teschke K, Kennedy SM, Hodgson MR, Hertzman C, Demers PA. Occupational exposure to noise and mortality from acute myocardial infarction. *Epidemiology*.2005;16:25-32.
- 100 Fujino Y, Iso H, Tamakoshi A; JACC study group. A prospective cohort study of perceived noise exposure at work and cerebrovascular diseases among male workers in Japan. *J Occup Health*.2007;49:382-388.
- 101 Girard SA, Leroux T, Verreault R, Courteau M, Picard M, Turcotte F et al. Cardiovascular disease mortality among retired workers chronically exposed to intense occupational noise. *Int Arch Occup Environ Health*.2015;88(1):123-30.
- 102 Gopinath B, Thiagalingam A, Teber E, Mitchell P. Exposure to workplace noise and the risk of cardiovascular disease events and mortality among older adults. *Prev Med*.2011;53:390-394.

- <sup>103</sup> Kersten N, Backé E. Occupational noise and myocardial infarction: Considerations on the interrelation of noise with job demands. *Noise Health*. 2015;17(75):116-122.
- <sup>104</sup> Liu CS, Young LH, Yu TY, Bao BY, Chang TY. Occupational Noise Frequencies and the Incidence of Hypertension in a Retrospective Cohort Study. *Am J Epidemiol*. 2016;184(2):120-128.
- <sup>105</sup> Sbihi H, Davies HW, Demers PA. Hypertension in noise exposed sawmill workers: a cohort study. *Occup Environ Med*. 2008;65:643-646.
- <sup>106</sup> Kogstad M, Johannessen H A, Tynes T, Mehlum IS, Nordby KC, Lie A. Systematic review of the cardiovascular effects of occupational noise. *Occup Med*. 2016;66:10-16.
- <sup>107</sup> Stokholm ZA, Bonde JP, Christensen KL, Hansen AM, Kolstad HA. Occupational noise exposure and the risk of hypertension. *Epidemiology*. 2013;24:135-142.
- <sup>108</sup> Suadicani P, Hein HO, Gyntelberg F. Occupational noise exposure, social class, and risk of ischemic heart disease and all-cause mortality—a 16-year follow-up in the Copenhagen Male Study. *Scand J Work Environ Health*. 2012;38:19-26.
- <sup>109</sup> Virkkunen H, Kauppinen T, Tenkanen L. Long-term effect of occupational noise on the risk of coronary heart disease. *Scand J Work Environ Health*. 2005;31(4):291-299.
- <sup>110</sup> Virkkunen H, Härmä M, Kauppinen T, et al. The triad of shift work, occupational noise, and physical workload and risk of coronary heart disease. *Occup Environ Med*. 2006;63(6):378-386.
- <sup>111</sup> Virkkunen H, Härmä M, Kauppinen T, Tenkanen L. Shift work, occupational noise and physical workload with ensuing development of blood pressure and their joint effect on the risk of coronary heart disease. *Scand J Work Environ Health*. 2007;33:425-434.
- <sup>112</sup> Virtanen SV, Notkola V. Socioeconomic inequalities in cardiovascular mortality and the role of work: a register study of Finnish men. *Int J Epidemiol*. 2002;31:614-621.
- <sup>113</sup> Chen D, Cho SI, Chen C et al. Exposure to benzene, occupational stress, and reduced birth weight. *Occup Environ Med*. 2000;57:661-7.
- <sup>114</sup> Croteau A, Marcoux S, Brisson C. Work activity in pregnancy, preventive measures, and the risk of delivering a small-for-gestational-age infant. *Am J Public Health*. 2006;96:846-855.



- 115 Croteau A, Marcoux S, Brisson C. Work activity in pregnancy, preventive measures, and the risk of preterm delivery. *Am J Epidemiol.*2007;166(8): 951-65.
- 116 Croteau A. Effets du bruit en milieu de travail durant la grossesse. Synthèse systématique avec méta-analyse et méta-régression. Quebec: Institut National de Santé Publique; 2009 [azken kontsultaren data: 2017-12-22]. Helbide honetan eskura daiteke: [https://www.inspq.qc.ca/pdf/publications/1040\\_Bruit-TravailGrossesseSynthese.pdf](https://www.inspq.qc.ca/pdf/publications/1040_Bruit-TravailGrossesseSynthese.pdf)
- 117 Daniel T, Laciak J. [Clinical observations and experiments concerning the condition of the cochleovestibular apparatus of subjects exposed to noise in fetal life]. *Rev Laryngol Otol Rhinol (Bord).*1982;103:313-318.
- 118 Duclos JC, Lafon JC, Dubreuil C, Olivier P, Bergeret A. Influence du bruit professionnel sur la maternité. *Journal de toxicologie médicale.*1984;4:7-14.
- 119 Florack EI, Zielhuis GA, Pellegrino JE, Rolland R. Occupational physical activity and the occurrence of spontaneous abortion. *Int J Epidemiol.*1993;22:878-84.
- 120 Haelterman E, Marcoux S, Croteau A, Dramaix M. Population-based study on occupational risk factors for preeclampsia and gestational hypertension. *Scand J Work Environ Health.*2007;33:304-317.
- 121 Hanke W, Kalinka J, Makowiec-Dabrowska T, Sobala W. Heavy physical work during pregnancy--a risk factor for small-for-gestational-age babies in Poland. *Am J Ind Med.*1999;36:200-5.
- 122 Hansteen IL, Kjuus H, Fandrem SI. Spontaneous Abortions of Known Karyotype Related to Occupational and Environmental Factors: A Case-Referent Study. *Int J Occup Environ Health.*1996;2:195-203.
- 123 Hartikainen AL, Sorri M, Anttonen H, Tuimala R, Laara E. Effect of occupational noise on the course and outcome of pregnancy. *Scand J Work Environ Health.*1994;20:444-450.
- 124 Hartikainen-Sorri AL, Sorri M, Anttonen HP, Tuimala R, Laara E. Occupational noise exposure during pregnancy: a case control study. *International archives of occupational and environmental health.*1988;60:279-283.
- 125 Hrubá D, Kukla L, Tyrlik M. Occupational risks for human reproduction: ELSPAC Study. *European Longitudinal Study of Pregnancy and Childhood. Cent Eur J Public Health.*1999;7:210-5.
- 126 Irwin DE, Savitz DA, St Andre KA, Hertz-Picciotto I. Study of occupational risk factors for pregnancy-induced hypertension among active duty enlisted Navy personnel. *Am J Ind Med.* 1994; 25:349-59 or.



- 127 Kurppa K, Rantala K, Nurminen T, Holmberg PC, Starck J. Noise exposure during pregnancy and selected structural malformations in infants. *Scand J Work Environ Health*.1989;15:111-116.
- 128 Lalande NM, Hetu R, Lambert J. Is occupational noise exposure during pregnancy a risk factor of damage to the auditory system of the fetus? *Am J Ind Med*.1986;10:427-435.
- 129 Luke B, Mamelle N, Keith L et al. The association between occupational factors and preterm birth: a United States nurses' study. Research Committee of the Association of Women's Health, Obstetric, and Neonatal Nurses. *Am J Obstet Gynecol*.1995;173:849-62.
- 130 Magann EF, Evans SF, Chauhan SP et al. The effects of standing, lifting and noise exposure on preterm birth, growth restriction, and perinatal death in healthy low-risk working military women. *J Matern Fetal Neonatal Med*.2005;18:155-162.
- 131 Mamelle N, Laumon B, Lazar P. Prematurity and occupational activity during pregnancy. *Am J Epidemiol*.1984;119:309-22.
- 132 McDonald AD, Armstrong B, Cherry NM et al. Spontaneous abortion and occupation. *J Occup Med*.1986;28:1232-8.
- 133 McDonald AD, McDonald JC, Armstrong B, Cherry NM, Nolin AD, Robert D. Prematurity and work in pregnancy. *Br J Ind Med*.1988;45:56-62.
- 134 McDonald AD, McDonald JC, Armstrong B et al. Fetal death and work in pregnancy. *Br J Ind Med*.1988;45:148-57.
- 135 McDonald A., Sloan M., and Armstrong B. Noise at work and the outcome of pregnancy. Sakurai H., Okazari I., and Omae K. The Seventh International Symposium on Epidemiology in Occupational Health. 889, 297-300.1990. Elsevier Science Publishers B.V.
- 136 Nurminen T, Kurppa K. Occupational noise exposure and course of pregnancy. *Scand J Work Environ Health*.1989;15:117-124.
- 137 Peoples-Sheps MD, Siegel E, Suchindran CM, Origasa H, Ware A, Barakat A. Characteristics of maternal employment during pregnancy: effects on low birthweight. *Am J Public Health*.1991;81:1007-12.
- 138 Rocha EB, Frasson de AM, Ximenes Filho JA. Study of the hearing in children born from pregnant women exposed to occupational noise: assessment by distortion product otoacoustic emissions. *Braz J Otorhinolaryngol*.2007;73:359-369.



- <sup>139</sup> Saurel-Cubizolles MJ, Kaminski M, Du Mazaubrun C, Breart G. Les conditions de travail professionnel des femmes et l'hypertension artérielle en cours de grossesse [Working conditions of women with arterial hypertension during pregnancy]. *Rev Epidemiol Sante Publique*.1991;39:37-43.
- <sup>140</sup> Saurel-Cubizolles MJ, Zeitlin J, Lelong N, Papiernik E, Di Renzo GC, Breart G. Employment, working conditions, and preterm birth: results from the Europop casecontrol survey. *J Epidemiol Community Health*.2004;58:395-401.
- <sup>141</sup> Selander J, Albin M, Rosenhall U, Rylander L, Lewné M, Gustavsson P. Maternal Occupational Exposure to Noise during Pregnancy and Hearing Dysfunction in Children: A Nationwide Prospective Cohort Study in Sweden. *Environ Health Perspect*.2016;124 (6):855-860.
- <sup>142</sup> Wergeland E, Strand K. Working conditions and prevalence of pre-eclampsia, Norway 1989. *Int J Gynaecol Obstet*.1997;58:189-96.
- <sup>143</sup> Wu TN, Chen LJ, Lai JS, Ko GN, Shen CY, Chang PY. Prospective study of noise exposure during pregnancy on birth weight. *Am J Epidemiol*.1996;143:792-796.
- <sup>144</sup> Zhang J, Cai WW, Lee DJ. Occupational hazards and pregnancy outcomes. *Am J Ind Med*.1992;21:397-408.
- <sup>145</sup> Solé MD, Programa de Vigilancia de la Salud de los trabajadores expuestos a ruido. *Seguridad y Salud en el Trabajo*. 2005;36:16-28.
- <sup>146</sup> Peñuela IA. Anamnesis auditiva para trabajadores expuestos a ruido. Bogota: 2008. Universidad del Rosario Argitaletxea.
- <sup>147</sup> National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH). Criteria For A Recommended Standard: Occupational Noise Exposure, Revised Criteria 1998. U. S. Dept. HHS. Pub. Zk. 98-126, Cincinnati, OH.
- <sup>148</sup> Urbaneja F, Lijó A, Cabrerizo JI, Idiazabal J, Zubia AR, Padilla A. Vigilancia epidemiológica en el trabajo: Guía para la implantación de la vigilancia colectiva por parte de los servicios de prevención. Barakaldo: Osalan - Laneko Segurtasun eta Osasunerako Euskal Erakundea; 2015 [Azken kontsultaren data: 2017-12-22]. Hemen eskuragarri: [http://www.osalan.euskadi.eus/libro/vigilancia-epidemiologica-en-el-trabajo-guia-para-la-implantacion-de-la-vigilancia-colectiva-por-parte-de-los-servicios-de-prevencion/s94-osa9996/es/adjuntos/guia\\_vigilancia\\_epidemiologica\\_2015.pdf](http://www.osalan.euskadi.eus/libro/vigilancia-epidemiologica-en-el-trabajo-guia-para-la-implantacion-de-la-vigilancia-colectiva-por-parte-de-los-servicios-de-prevencion/s94-osa9996/es/adjuntos/guia_vigilancia_epidemiologica_2015.pdf)
- <sup>149</sup> Azpiroz A, Álvarez V, Carramiñana S, Lekue B, Padilla A, Pérez B, Robertson M. Pautas para la integración de la perspectiva de género en la prevención de riesgos laborales. Barakaldo. OSALAN - Laneko Segurtasun eta Osasunerako Euskal Erakundea; 2017. [azken kontsultaren data: 2018-01-12]. Helbide

- honetan eskura daiteke: [http://www.osalan.euskadi.eus/contenidos/libro/gestion\\_201710/es\\_def/adjuntos/pautas\\_integracion\\_prl.pdf](http://www.osalan.euskadi.eus/contenidos/libro/gestion_201710/es_def/adjuntos/pautas_integracion_prl.pdf)
- <sup>150</sup> Rodríguez MC, de Montserrat J. ¿Es posible mejorar la utilidad preventiva de la vigilancia de la salud de los trabajadores en el actual marco normativo? Arch Prev Riesgos Labor 2017; 20 (2): 80-101.
- <sup>151</sup> Solé Gómez MD. Embarazo, lactancia y trabajo: vigilancia de la salud. NTP 915. Madril: Laneko Seguratasun eta Higieneko Institutu Nazionala (INSHT); 2011. [azken kontsultaren data: 2017/12/22]. Helbide honetan eskura daiteke: <http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/NTP/NTP/Ficheros/891a925/915w.pdf>
- <sup>152</sup> INSS, SEGO, AMAT. Guía de ayuda para la valoración del riesgo laboral durante el embarazo. Bigarren edizioa [Internet]. Madril: Gizarte Segurantzako Institutu Nazionala; 2018 [azken kontsultaren data: 2019-01-30]. Helbide honetan eskura daiteke: [http://www.seg-social.es/wps/wcm/connect/wss/e91e61c5-7559-4ce9-9440-a4bfe80e1df2/RIESGO+EMBARAZO\\_on-line.pdf?MOD=AJPERES&CVID=](http://www.seg-social.es/wps/wcm/connect/wss/e91e61c5-7559-4ce9-9440-a4bfe80e1df2/RIESGO+EMBARAZO_on-line.pdf?MOD=AJPERES&CVID=)
- <sup>153</sup> García-Valdecasas J, Cardenete G, Zenker F. Guía de Práctica Clínica de Audiometría Tonal por Vía Aérea y Ósea con y sin Enmascaramiento. Auditio. 2017; 4(3): 85-85. [Fecha última consulta 11/10/2022]. Disponible en <https://journal.auditio.com/auditio/article/view/59/155>.

## Lege-araudia

- 2003/10/EE Zuzentaraua, Europako Parlamentu eta Kontseiluarena, 2003ko otsailaren 6koa, langileak agente fisikoetatik (zarata) eratorritako arriskuen pean daudenerako gutxieneko osasun- eta segurtasun-xedapenei buruzkoa.
- 3/2007 Lege Organikoa, martxoaren 22koa, emakumeen eta gizonen berdintasun eragingarrirakoa.
- 31/1995 Legea, azaroaren 8koa, Lan-arriskuen Prebentzioari buruzkoa.
- 39/1999 Legea, azaroaren 5koa, langileen familia- eta lan-bizitza uztartzea sustatzekoa.
- 1/1994 Legegintzako Errege Dekretua, ekainaren 20koa, Gizarte Segurantzaren Lege Orokorren testu bategina onartzen duena.



- 39/1997 Errege Dekretua, urtarrilaren 17koa, Prebentzio Zerbitzuen Araudia onartzen duena.
- 374/2001 Errege Dekretua, apirilaren 6koa, Lanean dauden bitartean langileen osasuna eta segurtasuna gai kimikoekin erlazionatutako arriskuen kontra babesteari buruzkoa.
- 286/2006 Errege Dekretua, martxoaren 10ekoa, lanean langileen osasuna eta segurtasuna zaratak dakartzan arriskuetatik babesteari buruzkoa
- 1299/2006 Errege Dekretua, azaroaren 10ekoa, Gizarte Segurantzaren sistemako gaixotasun profesionalen koadroa onartu eta horien jakinarazpen eta erregistroa egiteko irizpideak ezartzen dituena.
- 298/2009 Errege Dekretua, martxoaren 6koa, zeinak aldatzen baitu Prebentzio Zerbitzuen Erregelamendua onartzen duen urtarrilaren 17ko 39/1997 Errege Dekretua, haurdun dauden, umeaz erditu berri diren edo bularra ematen ari diren laneko segurtasuna eta osasuna sustatzeko neurriei aplikatzeari dagokionez.

## I. eranskina. Galdetegia

Amaren edo aitaren familian bi ahaide gor edo gehiago dituzu?

bai  ez

Zer moduz entzuten duzu?

ondo  hala-hola  txarto

Gaur egun belarriko gaixotasunen bat edo entzumenarekin lotutako beste sintomaren bat daukazu? mina, sekrezioak, txistua edo zaratak belarrietan...

bai  ez

Zehaztu:

Bizitzan, behin baino gehiagotan eduki duzu belarriko infekzioa?

bai  ez

Belarriren beste gaixotasunen bat izan duzu?

bai  ez

Zehaztu:

Parotiditis infekziosoa, elgorria, eskarlatina... izan duzu?

bai  ez

Zehaztu:



Traumatismo kraneoenzefalikorik izan duzu?

bai  ez

Zehaztu:

Belarrietakoren batean ebakuntzarik egin dizute inoiz?

bai  ez

Zehaztu:

Botikak hartzen dituzu edo hartu izan dituzu denboraldi jarraituan?

bai  ez

Zehaztu:

Sarri joaten zara diskoteketara edo zarata handiko aisia-lokaletara?

bai  ez

Zarata handiko kirolak egiten duzu? ehiza, moto-krosa, auto-lasterketa...  
Eztanden esposiziopean egon zara?

bai  ez

Zehaztu:

Lorezaintzako makinak edo zure zaletasunekin lotutako beste makina batzuk erabiltzen dituzu? sasiak garbitzeko makinak, zulagailuak, zerrak, igitaiak, brikolajea...

bai  ez

Zehaztu:

Agente kimikorik erabiltzen duzu lanetik kanpoko jardueretan? toluenoa, estirenoa, karbono monoxidoa...

bai  ez

Zehaztu:

Haurdun zaude?

bai  ez

Zenbateko?

Erretzailea zara?

bai  ez

Eguneko zigarro kopurua:





## II. eranskina. Azterketa audiometrikoari buruzko alderdi praktikoak: Audiometria tonal liminarra airetik<sup>153</sup>

### Audiometroa

Audiometroak Nazioarteko Batzorde Elektroteknikoak adostutako eraikuntza-arauak bete behar ditu. Halaber, ISO (International Standard Organization) edo ANSI (American National Standards Institute) arau egokietan ezartzen diren errendimendu eta kalibraketako baldintzak bete behar ditu.

#### Kalibraketa eta mantentzea

- Azterketa subjektiboak

Ohiko egiaztapen-lan horiek oso maiz egin behar dira. Entzumen nahiko ona daukan pertsona batek egiaztatu behar du audiometroak ondo funtzionatzen duela, soinu-maila guztian ondo dabilela ziurtatzeko. Ohiko azterketa-gelan egingo da egiaztapen-lan hori, ekipoa instalatuta eta konfiguratuta dagoela. Akatsen bat antzematen bada, ezingo da gailua erabili, harik eta ondo funtzionatzen duen beste bat eduki arte.

- Egunero egin beharrekoak
  - Audiometroa eta haren osagarriak garbitu eta aztertu.
  - Ekipoa piztu eta denbora-tarte bat utzi, berotu eta zirkuituak egonkortu daitezten.
  - Audiometroaren bolumena gutxi gorabehera egokia dela egiaztatu.
  - Maskaratze-zarata itxuraz egokia dela egiaztatu.
  - Soinu-proba bat egin intentsitate altuan, frekuentzia guztietan eta bi aurikularretan.
  - Etengailu, botoi, argi eta adierazle guztiak seguruak direla eta behar bezala funtzionatzen dutela egiaztatu.
- Astero egin beharrekoak
  - Intentsitate baxuetan entzun, nahi ez den zarata, burrunba edo soinu oro antzemateko ahalegina eginez.
  - Azterketa egingo duen pertsonarekin batera, komunikazio-zirkuitua egiaztatu.



- Aurikularraren diademaren tentsioa berrikusi.
- Audiometria egin pertsona ezagun batekin eta egiaztatu ez dagoela alde nabarmenik (10 dB edo gehiago) aurretik egindako audiometriekiko.

#### - Azterketa objektiboak

Ahal dela, 3 hilean behin egin beharko dira azterketa horiek. Aldi hori urtebetera arte luzatu ahalko dugu, baldin eta aurreko ataleko egiaztapenak zuzen egiten badira. Hobe da proba horiek audiometriak egin ohi diren gelan bertan egitea, ekipoa ohi bezala instalatuta eta konfiguraturik dagoela. Aldizkako kontrol horien baldintzak ISO 8253-1 Arauan deskribatzen dira.

#### - Oinarrizko kalibraketa-testa (funtsezkoa edo lehen mailakoa)

Kalibraketa-mota hau ez da zertan errutina moduan egin, baldin eta azterketa subjektiboak eta objektiboak maiztasunez egiten badira. Beharrezkoa izango da, hala ere, akats larriren bat gertatzen bada edo, denbora luze baten ostean, ekipoa baldintzak betetzen ari ez dela susmatzen badugu. Azterketa hau gutxi gorabehera 5 urtean behin egin ahalko litzateke.

### **Kabina**

Kabina lurzoru egonkorrean egon behar da, soinu-hormekin (eskaileraren zuloa, igogailua, kalea...) kontakturik izan gabe, solido bidez helarazten diren frekuentzia baxuko soinuak baitira ezabatzeko zailenak.

### **Aurikularrak**

Aztertzaileak aurikularrak doituko ditu, eta aurikularrak ez mugitzeko adieraziko dio proba egiten ari den pertsonari. Halaber, pertsona horrek aurikularrak deseroso ez dituela egiaztatu beharko da.

### **Proba audiometrikorako ingurua**

Proba egiten ari denak ezingo ditu aztertzailearen eskuak ikusi. Halaber, ezingo ditu ikusi ez entzun aztertzaileak audiometroaren kontroletan egiten dituen doikuntzak. Aldiz, aztertzaileak argi eta garbi ikusi beharko du aztertutako pertsonaren aurpegia.

Gehiegizko ingurune-zaratak eragina dauka azterketaren emaitzetan, eta, hori dela eta, ezin da maila jakin batzuetatik gorakoa izan. Orokorrean, ingurune-zarata ezin da 30 dB SPL (Sound Pressure Level) baino altuagoa izan aztertutako frekuentzietako batean ere. Altuagoa bada, ez da komeni audiometria egitea.

## Probarako prestaketa

### Azterketako pertsonaren prestaketa

Audiometria baino lehen, azterketa otoskopikoa egingo da. Aurkikuntzak erregistratu egingo dira, argizarizko tapoien presentzia barne. Tapoi oklusiboak edukiz gero, legezko kualifikazioa duten langileek kendu beharko dituzte.

Aztertuko dugun pertsonari galdetu behar diogu aurreko 24 orduetan zarata handia jasan ote duen. Izan ere, horrek entzumena behin-behinean murriztea eragin dezake. Era berean, pertsona horrek akufenoren bat duen ikertuko dugu, horrek zailtasunak eragin baititzake tonu batzuk identifikatzeko orduan.

Belarri batetik bestetik baino hobeto entzuten duen galdetuko diogu, eta ondoen entzuten duen belarrarian emango diogu hasiera probari. Bietatik berdin entzuten badu, belarrietako edozeinetatik hasi ahalko gara.

Pertsonari jarraibideak eman ondoren, kendu egingo dira transduktoreak posizio egokian jartzea zailtzen duten edo deserosotasunen bat sortzen duten entzumen-protesiak, betaurrekoak, diademak edo belarritakoak. Belarriaren eta transduktorearen artean ile, zapi, bufanda eta bestelakorik ez egoteko saiakera egin behar dugu.

### Probaren denbora

Azterketak 20 minutu baino gehiago irauten badu, minutu batzuetako atsedena hartzea komeni da probarekin jarraitu baino lehen.

## Audiometria airetik maskaratzerik gabe

### Oinarrizko printzipioak

Proba honen bidez, aztertutako frekuentzia bakoitzerako belarriaren entzumen-atalasea zein den antzeman nahi da; hau da, zein den belarriak frekuentzia horietan soinua hautematen duen intentsitaterik baxuena.

Jarraibideak argi eta garbi emango zaizkio proba egingo duen pertsonari: “soinua entzun bezain pronto, sakatu botoia edo altxatu eskua. Ez dio axola soinua ahula den edo zein belarritik entzun duzun. Botoia sakatuta eduki soinua entzuten duzun tarte guztian. Soinua entzuteari utzi bezain pronto, askatu botoia (edo jaitsi eskua).”

Akufenoa duten pertsonari ahal duten neurrian hari entzungor egiteko eta tonuak erantzuten saiatzeko eskatuko zaie. Akufenoa eta azterketako seinaleak bereizteko zailtasunen bat badute, horren berri eman beharko diote aztertzaileari. Azken horrek datu hori erregistratuko du, antzemandako frekuentzietan batera. .



Proba honetarako erabilitako estimulua tonu garbiak dira, identifikatzeko errazagoak direlako eta entzumen-neke gutxiago eragiten dutelako. Eman-dako tonuen iraupenean 1 eta 3 segundo arteko aldakuntza aplikatuko dugu, bai eta tonuen artean ere, inork ez aurreikusteko moduan. Garrantzitsua da aztertzaileak ez etetea seinalea pertsonak erantzun bezain pronto.

### **Probaren ordena**

Pertsonak proba ulertu duela ziurtatzeko, tonu bat jarriko dugu 1.000 Hz-tan, argi eta garbi entzuteko moduan. Orokorrean, 40 dBHL entzumen normala duten pertsonen kasuan, edo 30 dBHL, balioetsitako atalasearen gainetik, hipoakusia duten pertsonen kasuan. Lehen hurbilketa honetan, 80 dBHLtik gorako intentsitateak saihestuko dira.

Erantzunik ez badago, tonuaren intentsitatea 10 dB-ko tarteetan igoko dugu, erantzuna izan arte. Goranzko hurbilketa deitzen zaio horri. Estimulua oraindik ere entzuten ez bada 80 dBHL-tan, 5 dB-ko tarteetan igoko dugu intentsitatea, erantzun bat izan arte.

Probaren ordena honako hau da: lehenik eta behin, entzumen onena duen belarritik hasiko da (pertsonaren beraren pertzepzioaren arabera edo Weber proban alboratzen duen aldearen arabera), 1.000 Hz-tan. Ondoren, 2.000 Hz, 3.000 Hz, 4.000 Hz, 6.000 Hz, 8.000 Hz, 500 Hz eta 250 Hz frekuentziak ebaluatuko dira. Lehen belarrarian soilik, eta lehenengo ebaluazioa amaitutakoan, berriz ebaluatuko dugu 1.000 Hz-ko frekuentzia. Azken neurketa horretan balioa ez bada hasieran lortutakoa baino 5 dB altuagoa, atalaserik sentikorrena joko da behin betiko baliotzat. Alabaina, aldea 5 dB-tik gorakoa bada, arrazoia ikertu beharko dugu. Horretarako, beharrezkoa izango da pertsonari jarraibide egokiak eman eta belarri horretan azterketa errepikatzea. Jarraian, beste belarria aztertuko da, ordena horretan bertan.

### **Atalasea aurkitzeko metodoa**

Jarraian deskribatzen den metodoa erabiliko da, frekuentzia, transdukto-re-mota edo aztertutako belarria edozein izanda ere:

1. Argi eta garbi entzun daitekeen tonu bat emango dugu, aurreko atalean adierazi den bezala, 1.000 Hz-tan. Horren arabera, atalasea balioetsiko dugu, edo goranzko hurbilketa egin, 10 dB-ko igoeratan, pertsonak erantzuten duen arte.
2. Erantzun positibo egokiaren ostean, tonuaren intentsitatea jaitsiko dugu, 10 dB-ko etapetan, erantzunik jasotzen ez den arte. Une horretatik aurrera, atalase zehatza bilatuko dugu, jarraian zehazten den eran.

3. Goranzko hurbilketa egingo dugu, 5 dB-ko igoerak aplikatuz, beste erantzun bat agertu arte. Horrek adieraziko digu zein den behin-behineko atalasea.
4. «Behin-behineko atalase» hori aurkitu ondoren, egiaztatu egingo dugu. Horretarako, berriz ere murriztuko dugu intentsitatea, 10 dB-ko etapatan, eta goranzko beste serie bat hasiko dugu, 5 dB-ko tarteetan, pertsonak erantzun arte. Urrats hau errepikatu egingo dugu harik eta intentsitate berean 4 saiakeratik gutxienez 2 aldiz erantzuna izan arte. Hala, intentsitate hori izango da erabilitako frekuentziarako entzumen-atalasea.
5. Ondoren, hurrengo frekuentziarekin jarraituko dugu. Argi eta garbi entzuten den intentsitate batekin hasiko gara; esaterako, aurkitutako atalasea baino 30 dB gorago. Ondoren, 10 dB-ko jaitsierak egingo ditugu, eta, gero, 5 dB-ko igoerak hasi, 4. puntuan bezala, deskribatutako mekanikaren bidez atalasea aurkitu arte.

Laburbilduz: gutxi gorabeherako atalasea aurkitu, 10 dB-ko jaitsierak aplikatu erantzunik ez dagoen arte, 5 dB-ko igoerak aplikatu erantzuna aurkitu arte eta urrats hori errepikatu (10 dB-ko jaitsierak eta 5 dB-ko igoerak), 4 saiakeratik 2tan erantzun den intentsitatea aurkitu arte.

## Audiograma

Atalase audiometrikoak grafikoki adieraz daitezke audiograma batean. Irudikapen grafiko horretan entzumen-galera ikus daiteke dBHL-tan, ordenatu-ardatzean, bai eta ebaluatutako frekuentziak ere, abzisa-ardatzean. Grafikoaren harremana 20 dB-koa izan beharko litzateke zortzidun bakoitzeko, modu estandarizatuan, datuak interpretatzea errazagoa izan dadin.

Orri audiometrikoan aztertzailearen izena, sinadura eta probaren data adierazi beharko lirateke. Halaber, ohar bat gehitu beharko litzateke erabilitako audiometroari eta aurikular-motei buruz, bai eta azken kalibraketa objektiboaren datari buruz ere.

### Sinboloak

Audiograman erabiltzen diren sinboloak adostuta daude.

Eskuineko belarrirako: O

Ezkerreko belarrirako: X

Koloreak erabiltzen badira, eskuineko belarriari buruzko ohar guztiak gorritz idatziko dira eta ezkerreko belarriari buruzkoak urdinez.



Airetiko moduari erreferentzia egiten dioten sinboloak lerro zuzen jarrai baten bidez konektatu beharko lirateke; aldiz, hezur bidezkoak lerro etenaren bidez.

Frekuentzia jakin batean pertsonak erantzuten ez badu audiometroaren irteera-bolumena topera egon arren, behera begiratzen duen gezi bat jarriko dugu grafikoan, dagokion sinbologiarekin batera, frekuentzia zehatz horretan. Sinbolo hori ez litzateke lerro bidez lotu behar neurtutako atalaseak irudikatzen dituzten gainerako sinboloekin.

Eskuineko belarrirako: 

Ezkerreko belarrirako: 



