

**IKASTETXEETAN**  
**AEROSOL** engatik  
**SARS-COV-2**  
**SISTEMA TRANSMITI** tzeko  
**ARRISKUA MURRIZ** teko  
**GIDA**



*Euskadi, auzolana, bien común*

EUSKO JAURLARITZA



GOBIERNO VASCO

# AEROSOLEN BIDEZ TRANSMITITZEKO ARRISKUA MURRIZTEKO NEURRIAK

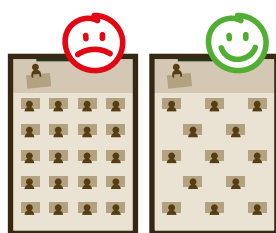
2021-08-25

SARS-CoV-2 birusaren transmisioa saihesteko prebentzio-neurriek babes-neurrien estrategia konbinatu bati jarraitu behar diote, neurri bat baino gehiago batera erabiliz kutsatzeko arriskua gehiago murriztu ahal izateko.

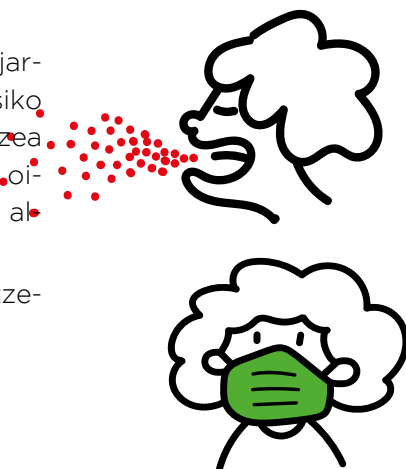
Ahal den guztietan, **ahalik eta jarduera gehien aire zabalean egitea da aukera gomen-dagarriena.**

Ikastetxeetan kutsatzeko arriskua murrizteko, aerosolen emisioa eta horiekiko esposizioa murriztu behar da.

Honela murriztu daiteke **emisioa**:

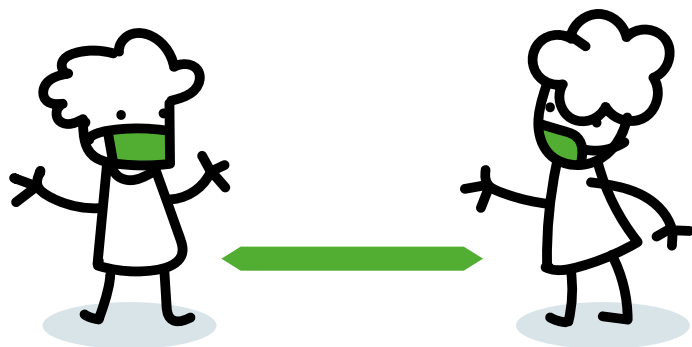


- Barne-espazioetako pertsona-kopurua gutxituz.
- Aerosolen sorrera areagotzen duten jarduerak murriztuz, hala nola ariketa fisiko bizia egitea, ozen hitz egitea, oihukatzea edo kantatzea (indartsu hitz egitean, oihukatzean edo kantatzean, emisioa 30 aldiz handiagoa da).
- Maskara ahoa, sudurra eta kokotsa estaltzeko moduan doitzuz.



**Esposizioa** murriztu daiteke:

- Ondo doitutako maskara erabiliz.
- Pertsonen arteko distantziari eutsiz.
- Barruko espazioak aireztatu eta/edo araztu.



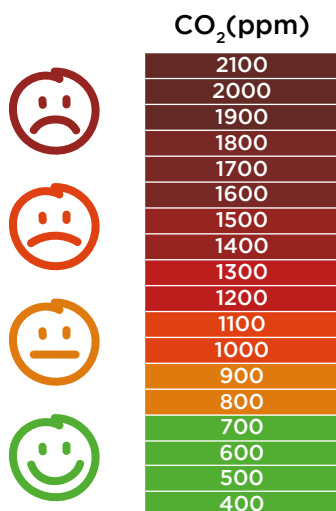
# AIREZTATZEKO GIDA PRAKTIKOA

Aireztapena airea berritzeari dagokio, hau da, kanpoko airearekin kutsatuta egon daitekeen barruko airea ordezkatzeari. **Aireztapena zenbat eta hobea izan, orduan eta txikiagoa izango da kutsatzeko arriskua.**

Kutsatzeko arriskua murrizteko behar den aireztapena hainbat faktoreren araberakoa izango da, hala nola aretoaren bolumena, okupatzaileen kopurua eta adina, egindako jarduera eta kasuen intzidentzia.

Aukeran, airearen berritzea hainbat modutara neur daiteke:

- Aire berritzeko maiztasunaren arabera (airea orduko berritzea edo Air Changes per Hour (ACH)). ACH batek adierazten du aretoaren bolumenaren adinako kanpoko aire-bolumena sartzen dela aretoan ordubeteetan. **5-6 ACH gomendatzen dira 4-5 m<sup>2</sup>-ko pertsona baten okupazioetarako.**
- Aireztapena neurtzeko beste modu bat kanpotik sartzen diren pertsona eta segundoko aire-litroak dira. Eraikinetako Instalazio Termikoei buruzko Erreglamenduak (RITE, 1027/2007 ED) dio 12,5 litro aireztatuko direla pertsona bakoitzeko eta segundo bakoitzeko irakaskuntza-geletarako, eta 20 litro pertsona bakoitzeko eta bigarren hartzaindegietarako.
- Espazio jakin batean aireztapena neurtzeko metodoak badaude, zunda edo tresna espezifiko bidez CO<sub>2</sub> neurketetan oinarritzen direnak. Kanpoko airean, CO<sub>2</sub>-aren kontzentrazioa 420 ppm-koa da gutxi gorabehera. Barnealdeetan, okupatutako guneetan, CO<sub>2</sub>-aren kontzentrazioa handitu egiten da, okupatzaileek kanporatutako CO<sub>2</sub>-aren ondorioz. Kontzentrazio hori espazio eta baldintza jakin batzuetan airearen berritzapena kalkulatzeko erabil daiteke. Aireztapena ontzat jotzen da CO<sub>2</sub> maila 700 ppm-tik behera mantentzen denean. 800 ppm-ko balioa ezarri da gainditu beharreko atalase gisa.

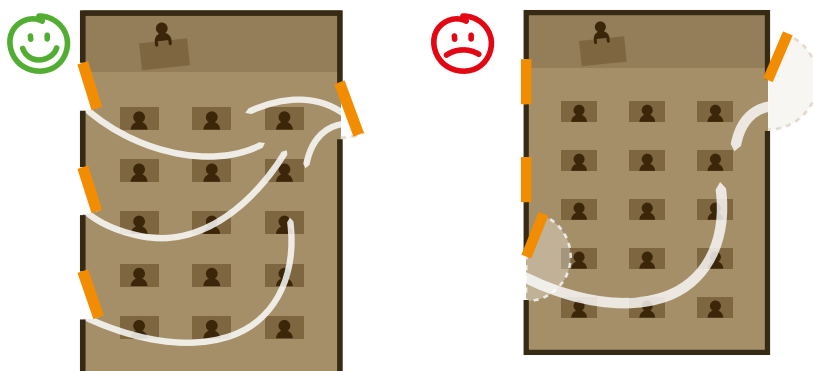


# AIREZTAPEN NATURALA

## GOMENDIO OROKORRAK

1. **Aireztapen gurutzatua eta banatua** da aukerarik onena. Kontrako hormetako leihoak eta atea irekitzea eta, leiho bakarra asko ireki beharrean, irekidura bera ahalik eta puntu gehienen artean banatzea: askoz hobe da 10 zm 8 leihoetan irekitzea 80 zm leiho bakar batean baino.

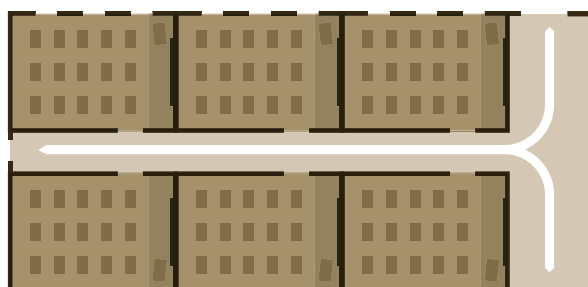
Irekitze partzial horrek, gainera, konfort termiko onargarriagoa izaten lagun dezake, baldintza meteorologikoak txarrak badira. Irekiera handiagoek aireztapen hobe ematen dute, baina konfort termikoa murriztu dezakete. Beharrezkoa den gutxieneko irekidura gelako baldintzen eta baldintza meteorologikoen arabera da.



2. **Aireztapenari etengabe** eustea, ez soilik klaseen artean aireztatzea, puntuan aipatutako **irekitze partzialaren bidez**. Ezinbestekoa bada, aireztapena une jakin batzuetan murriztu daiteke, baina aldi ahalik eta laburrenak (leiho itxien 10 minutu nahikoa da CO<sub>2</sub>-ren igoera handiak egiteko).

3. **Arreta handia jarri korridoreetan.**

Gune komunak, korridoreak eta hallak ikasgeletako irteerak eta aire-sarrerak dira. Posiblea den guztietan, aireztapena izan behar dute kanpoaldearekin, airearen berriztatzaile gisa funtziona dezaten.

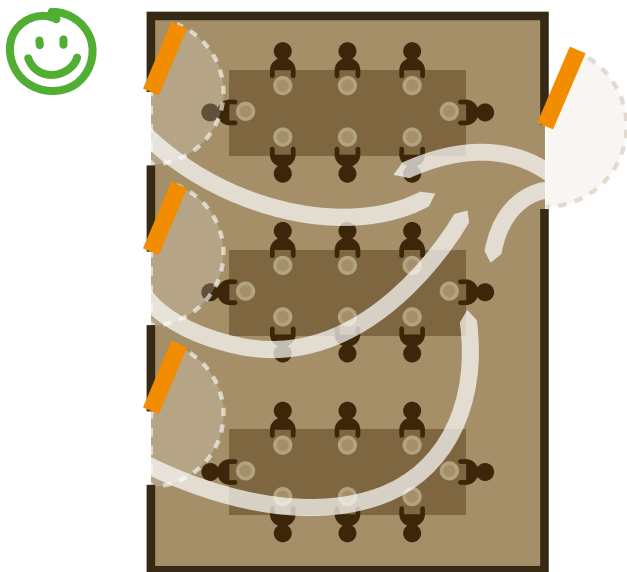


4. **Neurtzea.** - Aireztapen naturala faktore askoren araberakoa da; beraz, zailtasunak izanez gero egiaztatu daiteke ondo egiten ari dela CO<sub>2</sub> neurketen bidez. Horretarako, ziurtatu behar da ez direla gainditzen 800 ppm eta, hori gertatzen bada, leihoak gehiago ireki beharko ditugu eta aldian-aldian CO<sub>2</sub> mailak egiaztatu.



5. **Jantokietako aireztapena.**

Jantokietan, kutsatzeko arriskua handiagoa da, eta, beraz, espazio horietan aireztapena hobetzeko beharra dago. Jantokietan irekiera handiagoak edo erabatekoak egin daitezke, eta beti aireztapen gurutzatua. Jantokian aldi berean dauden pertsonen kopurua murriztea ere neurri gomendagarria da.



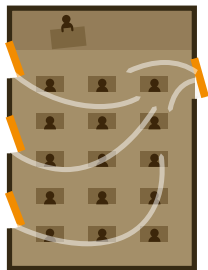
## KONTUAN HARTU BEHARREKO BESTE OHAR BATZUK



KLASE AURRETIK



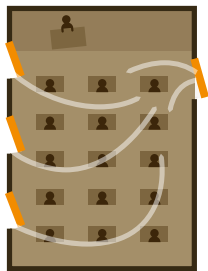
KLASEA



ATSEDENALDIA



KLASEA



KLASE ONDOREN



**Ateak eta leihoak irekitzea ikasleak iristen, ikasgela alde aurretik berotuta dagoela.**

Ikasgelak gogor aireztatu baditugu irakasteguna amaitzean, ez da beharrezkoa gela hutsa aireztatzea goizeko lehen orduan, horrek konfort termikoa nabarmen galtzea ekarriko luke ikasleak bertara sartzen direnean. Ikasleak gelara iristen diren unean atek eta leihoak ireki behar dira.

**Ikasgela berreskuratzea. Aireztapen osoa atsedendietan.**

Atsedendietan (jolastokia, jangela edo beste batzuk) ikasgela osorik aireztatu behar da, ikasgela berreskuratzea ere esaten zaiona. Gehiago aireztatu behar da, atek eta leihoak erabat irekiz 15-20 minutuz. Horri esker, airea ondo berritzen da eta hurrengo saioa kanpokoan antzeko hasierako CO<sub>2</sub> mailekin hasten da. CO<sub>2</sub> berritzeko abiadura ikasgelan karga termikoa galtzeko abiadura baino askoz handiagoa da. Ikaslerik gabeko atsedendietan atek eta leihoak irekitzean, CO<sub>2</sub> kontzentrazioaren jaitsiera tenperaturaren jaitsiera baino askoz nabarmenagoa da.

## AIREZTAPEN-MAILA DOITZEA ETA EGIAZTATZEA, CO<sub>2</sub> NEURTUZ, zentroak horretarako tresna egokiak baditu

Karbono dioxidoa (CO<sub>2</sub>) airearen berrikuntzaren zeharkako adierazlea da. Arnasa hartzen dugunean, aerosolak eta CO<sub>2</sub> botatzen ditugu. CO<sub>2</sub> maila baxuak izatea lortzen badugu, aerosolen kontzentrazioa murriztu dugula esan nahiko du.

Aireko CO<sub>2</sub>-aren proportzioa 'milioiko zatitan' neurtzen da (ppm) eta pertsonen isurketen ondoriozko airearen kutsadura-mailaren berri ematen du. Kanpoaldean, kontzentrazioa 400 ppm-koa da. Balio horrek arnasketa-aerosolik gabeko giroa adierazten du. Aireztapena ontzat jotzen da CO<sub>2</sub> maila 700 ppm-tik behera mantentzen denean. 800 ppm-ko balioa ezarri da gainditu beharreko atalase gisa.

CO<sub>2</sub> neurtzea lagungarria izan daiteke aukeratutako aireztapen-errutina nahikoa den jakiteko. 1. eranskinean CO<sub>2</sub> mailak neurtzeko jarraibideak jasotzen dira, aireztapena egiaztatzeko.

## AIREZTAPEN BEHARTUA

Aireztapen naturala ezinezkoa denean edo nahikoa ez denean, aireztapen mekanikoa (banakakoa edo zentralizatua) erabiliko dugu, ikasgelen tamainaren, ikasleen kopurua- ren eta adinaren arabera egokituz.

- Aireztapena behartua bada, kanpoko airearen sarrera maximizatu behar da, eta airea birzirkulatzea saihestu.
- Aireztapen- eta girotze-sistemek indarrean dagoen araudiaren arabera eraikin eta lokaletan jarduteko eta mantentze-lanak egiteko gomendioak eta Osasun Ministerioaren eta erakunde profesionalen gomendioak<sup>1</sup> bete beharko dituzte.

## PURIFIKAZIOA

Aireztapen naturala eta/edo behartua (zentrala edo indibiduala) egiteko aukerarik ez badago, edo nahikoa ez badira, airea araztu daiteke.

Airearen arazketa birusa izan dezaketen partikula esekiak ezabatzean datza. Sistemarik eraginkorrena iragazketa da, aire 'kutsatua' errendimendu handiko iragazki baten bidez pasaraztean datzana, oro har HEPA iragazkia (High Efficiency Particulate Air), partikulak atxikitzen dituena eta aire 'garbia' ematen duena. HEPA H13 edo handiagoa gomendatzen da (>% 99,95eko eraginkortasuna).

Ezin izango da gela edo bilera-leku gisa erabili aireztapen natural edo beharturako inolako aukerarik ez dagoen espaziorik, ezta aire-arazgailurik erabiltzeko aukerarik ez duena ere.

<sup>1</sup> Ikus dokumentua: eraikin eta lokaletako klimatizazio- eta aireztapen-sistemak erabiltzeko eta mantentzeko gomendioak, Osasun Ministerioaren eta Trantsizio Ekologikorako eta Erronka demografikorako Ministerioaren SARS-CoV-2 sistemaren hedapena prebenitzeko: [https://www.mscbs.gob.es/profesionales/saludPublica/ccayes/alertasActual/nCov/documentos/Recomendaciones\\_de\\_operacion\\_y\\_mantenimiento.pdf](https://www.mscbs.gob.es/profesionales/saludPublica/ccayes/alertasActual/nCov/documentos/Recomendaciones_de_operacion_y_mantenimiento.pdf)

# 1. ERANSKINA. AIREZTAPENA CO<sub>2</sub> NEURTUZ EGIAZTATZEA

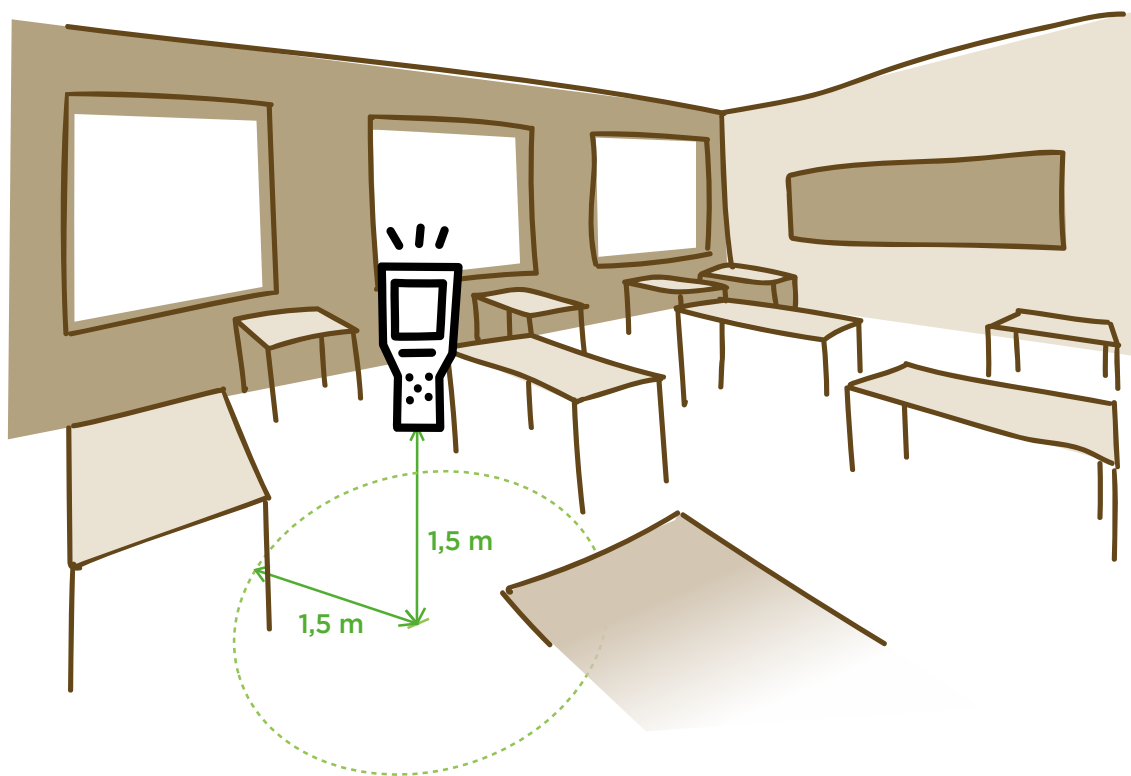
## NON NEURTU

Aireztapenak eta gertuko pertsonak neurriari ez eragiteko moduan kokatu behar da analizagailua. Hau da:

- Ikasgelako edozein pertsonarengandik gutxienez 1 m-ra (hobe 1,5 metro, ahal bada).
- 1,2 eta 2 metro arteko altueran (1,5 metro).
- Irekiduretatik urrun, bai ateetatik, bai leihoetatik (garrantzitsua da kontuan izatea airea leihoetatik eta atetik sartzen dela batzuetan).

Aukerarik onena ikasgelako erdialdea edo okerren aireztatutako eremua izan daiteke.

Ekipoak modu iraunkorrean instalatu nahi direnean, beti egin behar dira egiaztapenak behin betiko instalazioa egin aurretik: gelako hainbat puntutan neurtu, eta paretaren zein eremutan neurtu diren balio handienak.





## NOLA NEURTU

### Analizagailua kalibratzea

Analizatzaile askok funtzio hori dute. Erabiltzen hasi aurretik kalibratu behar da, eta aldi-aldi egiaztatu behar da kalibrazioa mantentzen duela (edo berriro kalibratu). Hori egiteko, analizagailua kanpoko airean jartzen da eta analizatzailearen berezko kalibrazio-errutina aktibatzen da.

### Irakurketa egonkortzea

Analizatzaileak denbora pixka bat behar du balio zuzen eta egonkor batera iristeko (eredu batzuetan 5-10 minuturainokoa izan daiteke). Irakurketa behar baino lehen egin bada, akatsak oso handiak izan daitezke. Erantzun-denbora kalkulatzeko, ariketa hau gomendatzen da:

1. Analizagailua kalibratzea eta aire zabaleko irakurketa idaztea (adibidez, 400 ppm) (gutxienez 5 minutu)
2. Analizagailua gutxienez 700-800 ppm-ko CO<sub>2</sub> maila duen leku batean mantentzea.
3. Atera kalera eta itxaron analizagailua jaitsi arte, gutxi gorabehera. Kaleko kalibrazio-balioa baino 20 ppm handiagoa (420 ppm, aire zabaleko hasierako neurria 400 ppm-koa izan bazen). Denbora hori itxaron beharko da, normalean, analizagailua jarri ondoren baliozko irakurketa egin aurretik.

Funtzionamendu egokia egiaztatzeko modu bat kanpoko CO<sub>2</sub> kontzentrazioa neurtzea da, gutxi gorabehera 420 ppm-koa izan behar duena, nahiz eta hirigune trinkoetan egunean zehar fluktuatu dezakeen errekontza-iturrien emisioen ondorioz.

Irakurketa hartzean gertu bagaude, arriskua dago botatzen dugun CO<sub>2</sub> detektatzeko. Horregatik, komeni da datua nahiko azkar hartzea eta ahalik eta denbora gutxien ematea analizagailuaren ondoan.



## CO<sub>2</sub> NEURGAILUEN EZAUGARRIAK

Fabrikatzailearen erabilera-gomendioei eta kalibrazio-indikazioei jarraitu behar zaie beti, halakorik badago.

CO<sub>2</sub>-aren neurgailuei buruzko informazio zehatza aurki daiteke CSIC-IDAEA Zientzia, Berrikuntza eta Mesura Ministerioak egindako ikasgeletako aireztapenerako gidaren eranskinetan<sup>1</sup>.

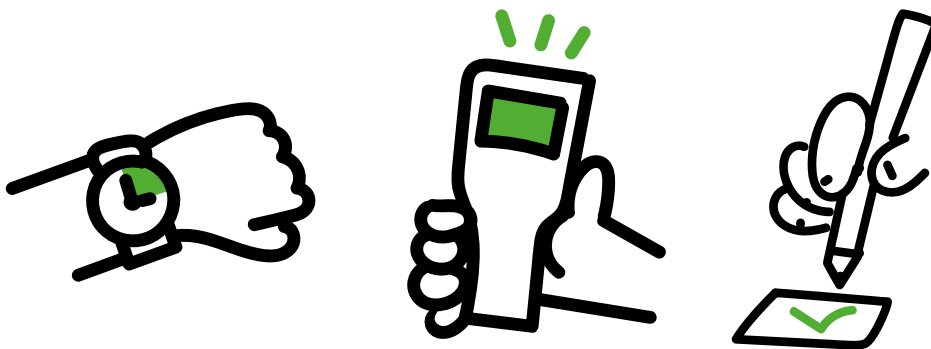
## AIREZTAPENA DOITZEKO INFORMAZIOA BILTZEA

Emaitzak espezifikoak izango dira gela bakoitzerako. Horregatik, ikastetxeko gela eta espazio desberdinetarako informazio indibidualizatua bildu behar da, aldian-aldian egiaztatzen jarraitu beharko den aireztapen-errutina egoki bat ezarri arte. Eranskinean fitxa-eredu bat dago, lortzen ditugun datuak jasotzeko baliagarria izan daitekeena.

Gutxienez ordubetez neurtu behar da aireztapenaren kalitateari buruzko datu baliodun bat lortzeko, ate- eta leiho-irekiera, okupazio eta jarduera-baldintza finkoei eutsiz.

Analizatzaileak erregistrorik ez badu, gutxienez 15 minuturo hartu behar dira irakurketak. CO<sub>2</sub>-aren kontzentrazioa areagotu egiten da denborarekin, eta, beraz, bereziki baliagarria da saioaren amaieran irakurketak egitea (adibidez, jolasaldiaren aurretik edo lanaldiaren amaieran; edo ikasle batzuek ikasgela uzten badute, justu hori baino lehen).

Probaren amaieran, aireztapenaren kalitatea baloratu.



<sup>1</sup> 2 Ikus CSIC-IDAEA Zientzia, Berrikuntza eta Mesura Ministerioak egindako "ikasgeletako aireztapenerako gida" ren eranskinak.  
Hemen eskuragarri: [https://digital.csic.es/bitstream/10261/221538/14/guia\\_ventilacion\\_aulas\\_CSIC-Mesura\\_v4.pdf](https://digital.csic.es/bitstream/10261/221538/14/guia_ventilacion_aulas_CSIC-Mesura_v4.pdf)

## INFORMAZIO GEHIAGORAKO

[Guía para ventilación en aulas y anexos](#). Instituto de Diagnóstico Ambiental y Estudios del Agua, IDAEA-CSIC. Mesura.

[Ventilación natural en aulas. Guía práctica](#). Guía elaborada por: Laboratorio de Investigación en Fluidodinámica y Tecnologías de la Combustión (LIFTEC) Centro Mixto Univ. Zaragoza / CSIC