



Mga FAQ: Mga Portable na Panlinis ng Hangin

Mula Nobyembre 13, 2020

Ang mga sumusunod na madalas itanong (frequently asked questions, FAQ) ay ginawa ng Departamento ng Pamublikong Kalusugan ng San Francisco para gamitin ng mga lokal na pasilidad, at ipo-post sa www.sfcddp.org/COVID-Ventilation. Posibleng magbago ang mga FAQ na ito kasabay ng pagbabago ng kaalaman, transmisyon sa komunidad, at availability ng personal na pamproteksyong kagamitan (personal protective equipment, PPE) at pagsusuri.

AUDIENCE: Mga organisasyong hindi para sa pangangalagang pangkalusugan (kasama ang mga negosyo, kumpanya, opisina, paaralan, organisasyon batay sa pananampalataya, at katulad na organisasyon) at pangkalahatang publiko. Kailangang humingi ng gabay ang mga tauhan sa pangangalagang pangkalusugan at ang mga unang tagaresponde sa kanilang mga grupo para sa pagkontrol ng impeksyon at kaligtasan at kalusugan, dahil may mga partikular na panganib o mapanganib na aktibidad na makokontrol ng mga sistema para sa bentilasyon. Makakakita ng karagdagang impormasyon para sa mga organisasyon sa pangangalagang pangkalusugan sa www.sfcddp.org/covid19hcp sa ilalim ng Mga Pagkakalantad sa Pangangalagang Pangkalusugan.

Talaan ng Nilalaman

1. Kailan ko dapat pag-isipang gumamit ng portable na panlinis ng hangin (portable air cleaner, PAC)?	2
2. Magkapareho lang ba ang air purifier at portable na panlinis ng hangin (PAC)? Paano naman ang filter para sa mga particulate sa hangin na may mataas na efficiency (high efficiency particulate air, HEPA)?	2
3. Paano naman ang pag-apruba ng Lupon ng Mga Mapagkukunan ng Hangin ng California (California Air Resources Board, CARB)?	2
4. Paano ko malalaman kung gaano kalaking PAC ang bibilhin ko para sa aking negosyo?	2
5. Ano ang Pagbabago sa Hangin bawat Oras (ACH) at saan ito ginagamit?	4
6. Kailangan ko ba ng PAC para sa bawat kuwarto, o puwede na ang isa?	5
7. Paano at saan ko dapat ilagay ang aking mga PAC?	5
8. Gaano katagal ko dapat patakbuhan ang aking PAC?	5
9. Paano naman ang mga PAC na may mga ultraviolet light, ion generator, o free radical generator?	6
10. Paano naman ang mga antas ng ingay at PAC?	6
11. Gumagana ba ang mga PAC kapag nakabukas ang aking mga bintana?	6
12. Ano ang iba pang dapat isaalang-alang sa pagpili ng PAC?	6
13. Mga Mapagkukunan ng Impormasyon	7



1. Kailan ko dapat pag-isipang gumamit ng portable na panlinis ng hangin (portable air cleaner, PAC)?

Ang maayos na bentilasyon, pagdistansya sa isa't isa, at pagkontrol ng mapagkukunan kasama ang pagsusuot ng mask ay ang pinakamahahalagang paraan para makontrol ang transmisyon ng Covid-19. Dapat pag-isipang gumamit ng mga portable na panlinis ng hangin (PAC) kapag hindi sapat o hindi puwedeng mapahusay pa ang bentilasyon sa pamamagitan ng sariwang hangin. Dapat ding pag-isipang gumamit ng mga ito sa mga lugar kung saan posibleng walang mask ang mga tao, gaya sa mga break at lunchroom, at sa mga espasyo kung saan maraming occupant (halimbawa – mga call center). Hindi magagamit ang mga PAC bilang pamalit sa pagsusuot ng mask at pagdistansya sa isa't isa.

2. Magkapareho lang ba ang air purifier at portable na panlinis ng hangin (PAC)? Paano naman ang filter para sa mga particulate sa hangin na may mataas na efficiency (high efficiency particulate air, HEPA)?

Oo, ang mga air purifier at HEPA filter device ay mga uri ng mga portable na panlinis ng hangin. Idinisenyo ang mga device na ito para mag-filter ng hangin sa isang kuwarto o lugar. Para sa mga layunin ng FAQ na ito, pagtutuunan natin ang mga PAC na may mga filter at sumailalim sa pamantayang pagsusuri ng “Rate ng Paghahatid ng Malinis na Hangin” (Clean Air Delivery Rate, CADR) gamit ang ANSI/AHAM AC-1 na protokol. Natutukoy ang pagsusuri ng CADR sa pamamagitan ng (a) label na “VERIFIDE” ng AHAM (Samahan ng Mga Manufacturer ng Appliance sa Bahay) sa kahon ng PAC (Tingnan ang Figure 1 para sa mga halimbawa), (b) listing sa <https://www.ahamdir.com/room-air-cleaners/>, at/o (c) manufacturer ng PAC na nagbibigay ng dokumentasyon tungkol sa pagsusuri ng CADR mula sa isang hiwalay na laboratoryo.

May mga PAC sa pamilihan na gawa ng mga manufacturer na nagsasabing gumagamit sila ng mga teknolohiya sa salit-salitang paglilinis ng hangin (alternate air cleaning) at pagtatasa sa pagganap. Para masunod ang Utos at/o Direktiba sa Kalusugan, responsibilidad ng negosyong gumagamit ng kagamitang ito na magpakita ng equivalency at kalkulahin ang mga katangian ng paglilinis ng hangin sa paraang direkta itong maihahambing sa pagsusuri ng CADR. Dapat panatilihin ang pagtatasang ito kasama ng dokumentasyon ng negosyo para sa COVID-19.

3. Paano naman ang pag-apruba ng Lupon ng Mga Mapagkukunan ng Hangin ng California (California Air Resources Board, CARB)?

Sinusuri ng CARB ang mga PAC para sa ozone generation at kaligtasan ng kuryente, pero hindi para sa mga aktwal na kakayahan sa pag-capture ng particle. May pag-apruba dapat ng CARB ang lahat ng PAC na ginagamit sa Estado ng California, pero **hindi** ito pamalit sa Pagsusuri ng CADR o sa napag-alamang katumbas nito para sa COVID-19.

4. Paano ko malalaman kung gaano kalaking PAC ang bibilhin ko para sa aking negosyo?

Pumili ng PAC na may CADR na may laking sapat sa laki ng kuwarto o lugar kung saan mo ito gagamitin. Mas magiging epektibo ang PAC kung may mas malaking CADR na nakadepende sa laki ng kuwarto. Maraming paraan para matukoy ang (mga) PAC na may naaangkop na laki, na may iba't



ibang antas ng pagiging kumplikado. Kadalasan, sa mga mas kumplikadong paraan, mas eksakto ang mga sagot at nabibigyang-daan ang paggamit ng mga mas tahimik na PAC na may mas maliit na kapasidad, na posibleng mas mura. Nakalista ayon sa pagiging kumplikado, mula sa pinakasimple hanggang sa pinakakumplikado:

1. “2/3rd” na panuntunan ng AHAM

Ayon sa mga may-akda ng pamantayan sa CADR, dapat ay hindi bababa sa 2/3 ng floor area (na nasa square feet) ng kuwarto ang CADR ng isang unit, at dapat gumawa ng mga pagsasaayos kung mahigit sa walong talampakan ang taas ng kisame ng kuwarto. Para sa mga layunin kaugnay ng COVID-19, ang CADR para sa Alikabok (Dust) ng CADR (na may markang “1” sa Figure 1 Mga sampol ng label na “Verifide” ng AHAM) ang dapat gamitin. Halimbawa, **kakailanganin ng isang 300 square foot na kuwarto ng PAC na may CADR para sa alikabok na 200 o higit pa.**

2. Mga Iminumungkahing Laki ng Saradong Kuwarto (Suggested Closed Room Size, SCRS) ng AHAM na may mga pagsasaayos para sa taas ng kuwarto

Kung mahigit sa 8’ ang mga kisame mo, mainam na gumamit ka ng panlinis na hangin na na-rate para sa mas malaking kuwarto. Magagamit ang sumusunod na formula sa pagkakalkula sa kinakailangang SCRS. Makikita ang mga SCRS sa label na VERIFIDE ng mga PAC (na may markang “2” sa Figure 1 sampol ng Label na “VERIFIDE” ng AHAM), direktoryo ng mga panlinis ng hangin ng AHA, o mga lathalain ng manufacturer ng PAC.

Target na SCRS \geq Floor Area ng Kuwarto (sa Square Feet) x (Aktwal na taas ng kuwarto sa Talampakan/8)

Halimbawa, kung mayroon kang 310 square foot na kuwartong may kisameng may taas na 12 talampakan, kakailanganin mong pumili ng PAC na may SCRS na 465 o higit pa (310 square feet x (12 talampakan/8 talampakan) = 465 SCRS).

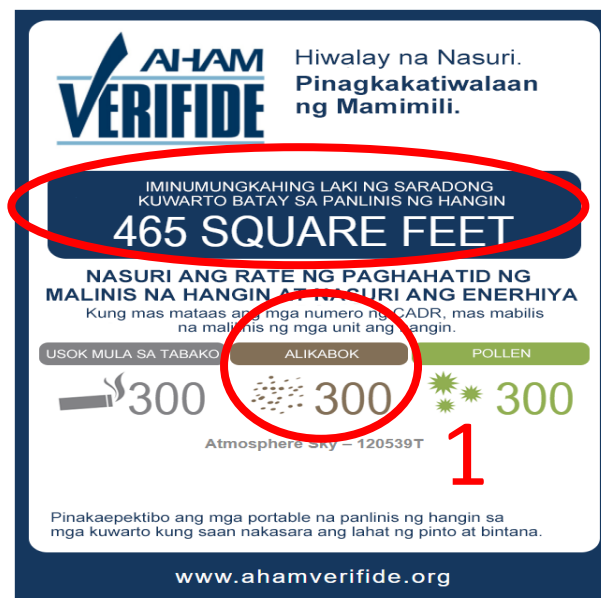


Figure 1 – Mga Sampol ng Mga Label na “Verifide” ng AHAM



3. Pagkalkula ng CADR batay sa mga gustong pagbabago sa hangin

Ang mga rate ng pagbabago sa hangin na ipinapakita bilang Mga Pagbabago sa Hangin bawat Oras (Air Changes per Hour, ACH) ay ginagamit para maglarawan ng mga rate ng bentilasyon sa pamamagitan ng hangin mula sa labas (ibig sabihin, kung gaano kabilis na naihahatid sa mga indoor na espasyo ang hangin mula sa labas). Puwedeng gumamit ng pinagsamang bentilasyon sa pamamagitan ng hangin mula sa labas at ng karagdagang paglilinis ng hangin gamit ang mga PAC para maabot ang mga iminumungkahing ACH.

Makakalkula mo ang kinakailangang CADR ng PAC sa pamamagitan ng paglalagay sa iminumungkahing ACH at volume ng kuwarto sa sumusunod na equation:

$$\text{PAC CADR} = (\text{ACH}/60) \times \text{volume ng kuwarto sa cubic feet}$$

Para sa COVID-19, ang mga sumusunod ay ang mga **iminumungkahing** value ng ACH:

>2 para sa mga kuwarto o lugar na may napakaayos na bentilasyon, na gusto mong pahasayin pa,

>4 para sa mga kuwarto at lugar na may bentilasyong nakakasunod sa Kodigo para sa Mga Gusali (Building Code), na gusto mong pahasayin pa dahil sa COVID-19. at

>6 para sa mga kuwarto at lugar na may hindi maayos na bentilasyon na kailangang pahasayin, nang sa gayon ay patuloy itong maokupahan habang may COVID-19

4. Gumamit ng online na Calculator para sa PAC

Puwedeng gumamit ng mga online na calculator para matukoy ang laki ng panlinis ng hangin na kinakailangan para sa isang kuwarto, at malaman kung nakakatugon ba sa target mo para sa kalidad ng hangin ang iyong pinagsamang paglilinis ng hangin gamit ang PAC at bentilasyon. Ang Paaralan ng Pampublikong Kalusugan (School of Public Health) ng Harvard at University of Colorado Boulder ay magkasamang bumuo ng [spreadsheet](#) na naglalaman ng mga detalyadong paliwanag kaugnay ng mga pangangailangan at parameter ng PAC. Bagama't ginawa ito para sa mga paaralan, magagamit ito sa ilang iba pang lugar. Makakakita [rito](#) ng mas simpleng spreadsheet na calculator na mas nakatuon sa mga resulta; sa pamamagitan nito, makakalkula mo ang kinakailangang CADR batay sa laki ng iyong kuwarto at ang gustong antas ng paglilinis ng hangin, makikita mo ang nagagawa ng PAC sa isang kuwarto batay sa CADR nito, makakalkula mo ang epekto ng maraming panlinis ng hangin, at makakapili ka ng PAC batay sa Iminumungkahing Laki ng Saradong Kuwarto (SCRS) na isinaayos para sa taas ng kuwarto.

5. Ano ang Pagbabago sa Hangin bawat Oras (ACH) at saan ito ginagamit?

Ang ACH ay isang kinakalkulang theoretical na value na nagbibigay-daan sa paghahambing ng mga rate ng bentilasyon at kagamitan para sa bentilasyon, at sa pagtatakda ng mga alituntunin para sa mga kuwartong may magkakaibang dimensyon.



Gamit ang mga English unit (talampakan), ang **basic na formula para sa ACH** ay:

$ACH = (\text{rate ng bentilasyon sa pamamagitan ng sariwang hangin sa cubic feet bawat minuto (CFM)} \times 60 \text{ minuto/oras}) / \text{volume ng kuwarto sa cubic feet}$

Para sa **mga PAC, ang formula ay** nagiging:

$ACH = (\text{PAC CADR} \times 60 \text{ minuto/oras}) / \text{volume ng kuwarto sa cubic feet}$

Para sa COVID-19, ang mga sumusunod ay ang mga **iminumungkahing** value ng ACH:

>2 para sa mga kuwarto o lugar na may napakaayos na bentilasyon, na gusto mong pahasayin pa,

>4 para sa mga kuwarto at lugar na may bentilasyong nakakasunod sa Kodigo para sa Mga Gusali (Building Code), na gusto mong pahasayin pa dahil sa COVID-19. at

>6 para sa mga kuwarto at lugar na may hindi maayos na bentilasyon na kailangang pahasayin, nang sa gayon ay patuloy itong maokupahan habang may COVID-19

Bagama't kinakatawan ng ACH ang bilang ng mga volume ng kuwarto ng hangin na fini-filter o pinapalitan ng isang PAC o sistema para sa bentilasyon sa loob ng isang oras, itinuturing itong ganap na theoretical dahil nakadepende ang epektibong bentilasyon sa kung saan pumapasok at naalis ang hangin sa kuwarto, at sa kung gaano karami ang umiikot na sariwang hangin sa kuwarto.

6. Kailangan ko ba ng PAC para sa bawat kuwarto, o puwede na ang isa?

Sa loob lang ng iisang kuwarto na may apat na pader gagana ang mga PAC. Posibleng kailanganin mo rin ng mahigit sa isang PAC sa isang kuwarto, depende sa kung gaano kalaki ang espasyo, at sa kung ilang pagbabago sa hangin ang kailangan mo. Samakatuwid, kailangan mo ng hindi bababa sa isang PAC sa bawat saradong espasyo o kuwarto. Mas epektibo ang paggamit ng maraming maliliit na PAC kaysa sa isang unit na may malaking kapasidad, dahil hindi pare-pareho ang distribusyon ng contaminant.

7. Paano at saan ko dapat ilagay ang aking mga PAC?

Dapat ilagay ang mga panlinis ng hangin malapit sa gitna kung saan umuupo ang mga occupant nang sa gayon ay umabot ang malinis na hangin sa kanilang breathing zone, nang hindi nagpapalipat-lipat ang hangin sa pagitan ng mga tao. Puwedeng gumamit ng mga PAC sa mga lugar kung saan may pinakamaraming occupant, o sa mga lugar kung saan posibleng walang mask ang mga occupant. Iwasang maglagay ng mga unit sa mga hindi nagagamit na sulok ng kuwarto, sa ilalim ng mga mesa, o malapit sa mga bagay na nakakasagabal sa sirkulasyon ng hangin.

8. Gaano katagal ko dapat patakbuhan ang aking PAC?

Dapat mong patakbuhan ang iyong PAC sa kabuuang tagal ng panahon na okupado ang isang kuwarto, na may dagdag na 1-2 oras pagkatapos noon kung posible. Mas mafi-filter ang hangin kung mas tatagalan ang pagpapatakbo ng PAC sa mas mabilis na fan speed. Hindi instant na nalilinis ng



mga PAC ang hangin, kaya dapat ay tuluy-tuloy na patakbuhan ang mga ito, kahit hindi palaging may mga occupant.

9. Paano naman ang mga PAC na may mga ultraviolet light, ion generator, o free radical generator?

Ang mga PAC na may mga karagdagang teknolohiya gaya ng mga ultraviolet light, at ion/“free-radical” generator ay hindi pa hiwalay o sistematikong natatasa para sa pagiging epektibo laban sa COVID-19, at hindi inirerekomenda sa pangkalahatan. Puwedeng gumawa ang ilan sa mga device na ito ng mga byproduct na makakapagdulot ng mga hindi kanais-nais na epekto sa kalusugan.

10. Paano naman ang mga antas ng ingay at PAC?

Puwedeng may mga iulat na rating ng ingay sa packaging ng produkto o lathalain ng PAC. Sa kasalukuyan, wala pang pamantayang paraan para sa pag-uulat ng mga antas ng ingay, kaya posibleng hindi maging madali ang paghahambing ng mga device batay sa rating ng ingay. Kung papatakbuhan ang isang PAC sa mabilis na speed, madaragdagan ang ingay ng PAC. Kapag pinatakbo ito sa mas mababagal na speed, mababawasan ang ingay nito pero hindi na malilinis ng PAC ang hangin sa CADR o SCRS na nakasaad sa label. Sa minimum, sa mabilis na speed dapat patakbuhan ang PAC sa tuwing bakante ang isang kuwarto, sa pinakamabilis na speed na puwede para sa mga occupant ng kuwarto.

11. Gumagana ba ang mga PAC kapag nakabukas ang aking mga bintana?

Oo, magagamit ang mga PAC nang nakabukas ang mga bintana para maabot ang iminumungkahing ACH; sa mga ganitong sitwasyon, inirerekomendang ilayo ang mga PAC sa mga bintana, para hindi malinis ng mga ito ang malinis nang hangin mula sa labas. Kung nakakapagbigay na ng maayos na bentilasyon (sapat na ACH) ang mga nakabukas na bintana o mechanical na bentilasyon, posibleng hindi mapansin ang dagdag na benepisyong ng mga PAC. Mahalagang tandaan na para matiyak na epektibo ang mga PAC sa karagdagang paglilinis ng hangin sa mga espasyong may bentilasyon, kailangang siguraduhing ang ratio ng ACH na naibibigay ng karagdagang paglilinis ng hangin sa ACH na naibibigay ng bentilasyon sa pamamagitan ng hangin mula sa labas ay hindi bababa sa 2:1 (ibig sabihin, 2 ACH o higit pa dapat ang magmula sa mga PAC para sa bawat 1 ACH mula sa bentilasyon sa pamamagitan ng hangin mula sa labas). Bagama't puwedeng isagad ang pagkakabukas ng mga bintana at iba pang mapagkukunan ng sariwang hangin para maabot ang iminumungkahing ACH, posibleng kailanganing isara ang mga ito para sa kaghinhawaan ng mga occupant. Kapag nakasara ang mga ito, posibleng kailanganin ng higit pang paglilinis ng hangin mula sa mga PAC.

12. Ano ang iba pang dapat isaalang-alang sa pagpili ng PAC?

Maliban sa kakayahang ibigay ang kinakailangang paglilinis ng hangin, kasama sa iba pang dapat isaalang-alang sa pagpili ng PAC ang mga aktwal na dimensyon, timbang, at gastusin sa pagmementina at pagpapalit ng mga filter.



13. Mga Mapagkukunan ng Impormasyon

Departamento ng Pamublikong Kalusugan ng San Francisco (San Francisco Department of Public Health, SFDPH)

- www.sfdcp.org/covid19
- www.sfdcp.org/COVID-Ventilation

Mga Center para sa Pagkontrol at Pag-iwas sa Sakit

- [Pagpapatakbo ng mga paaralan sa panahon ng COVID-19: Mga Pagsasaalang-alang ng CDC](#)
- [Usok mula sa Wildfire at ang COVID-19: Mga Madalas Itanong at Mapagkukunan para sa Mga Tagapayo sa Mapagkukunan ng Hangin at Iba Pang Propesyonal sa Kalusugan ng Kapaligiran](#)

Samahan ng Mga Manufacturer ng Appliance sa Bahay

- [Direktoryo ng Mga Sertipikadong Portable na Panlinis ng Hangin](#)
- [Impormasyon Tungkol sa Pagsusuri ng Portable na Panlinis ng Hangin](#)

Ahensya para sa Proteksyon ng Kapaligiran (Environmental Protection Agency, EPA)

- [Bentilasyon at COVID-19](#)
- [Indoor na Hangin sa Mga Bahay at ang COVID-19](#)
- [Mga Panlinis ng Hangin at Filter ng Hangin sa Bahay](#)

Paaralan ng Pamublikong Kalusugan ng Harvard University at University Colorado, Boulder School of Engineering

- [Calculator ng Portable na Panlinis ng Hangin ng Harvard-CU para sa Mga Paaralan](#)

Lupon ng Mga Mapagkukunan ng Hangin ng California (CARB)

- [Listahan ng Mga Serbisyo sa Paglilinis ng Hangin na Sertipikado ng CARB](#)