

A decorative border of stylized flowers and leaves in red, orange, blue, and green surrounds the central text.

CONTAMINACIÓN DEL AIRE EN INTERIORES

PROYECTO AMAUTA 2020-I

PEGGI CARHUALLANQUI MEJIA

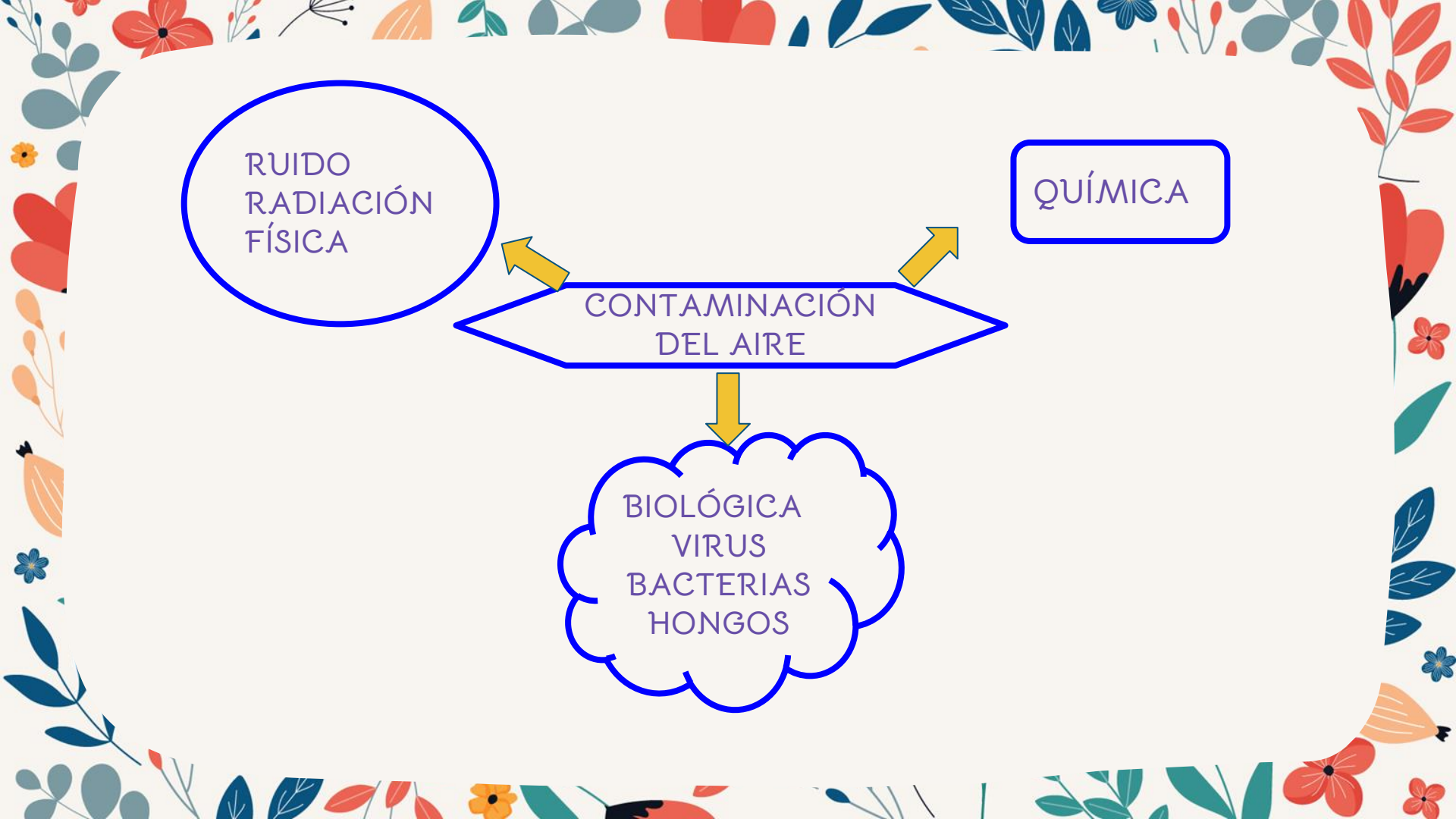
SICHA HUAMAN RUDY

RUÍDO
RADIACIÓN
FÍSICA

QUÍMICA

CONTAMINACIÓN
DEL AIRE

BIOLÓGICA
VIRUS
BACTERIAS
HONGOS



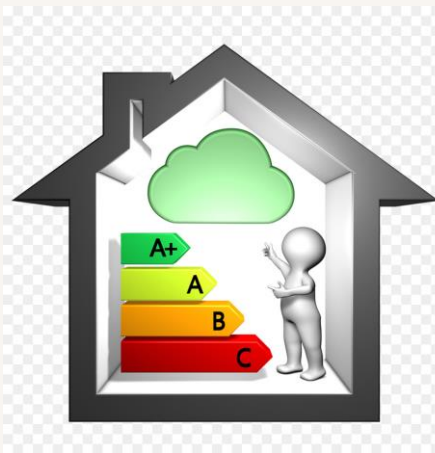
AIRE INTERIOR

El término aire en interior suele aplicarse a ambientes de interior **no industriales**: edificios de oficinas, edificios públicos (colegios, hospitales, teatros, restaurantes, etc.) y viviendas particulares



CONTAMINACIÓN DEL AIRE EN INTERIORES

Se define como la presencia en el aire interior de contaminantes gaseosos, particulados y bioaerosoles que, por su característica o su concentración excesiva, **pueden provocar efectos nocivos sobre las personas, animales y bienes**



¿DE QUÉ DEPENDE ?

- Calidad del aire exterior
- La compartimentación
- La ventilación
- El diseño del sistema de aire acondicionado
- Las condiciones en que este sistema trabaja y se revisa
- La presencia de fuentes contaminantes y su magnitud

Síntomas y enfermedades relacionados con la calidad del aire interior. Factores ambientales a considerar en el entorno del hábitat.

OJOS

Sequedad, picor/escorzar, lagrimeo, enrojecimiento.

VIAS RESPIRATORIAS ALTAS

(nariz y garganta) Sequedad, picor/escorzar, congestión nasal, goteo nasal, estornudos, epistaxis, dolor de garganta.

PULMONES

Opresión torácica, sensación de ahogo, sibilancias, tos seca, bronquitis

PIEL

Enrojecimiento, sequedad, picor generalizado y localizado.

GENERAL

Cefalea, debilidad, somnolencia/letargo, dificultad para concentrarse, irritabilidad, ansiedad, náuseas, mareo.

ENFERMEDADES MAS FRECUENTES:

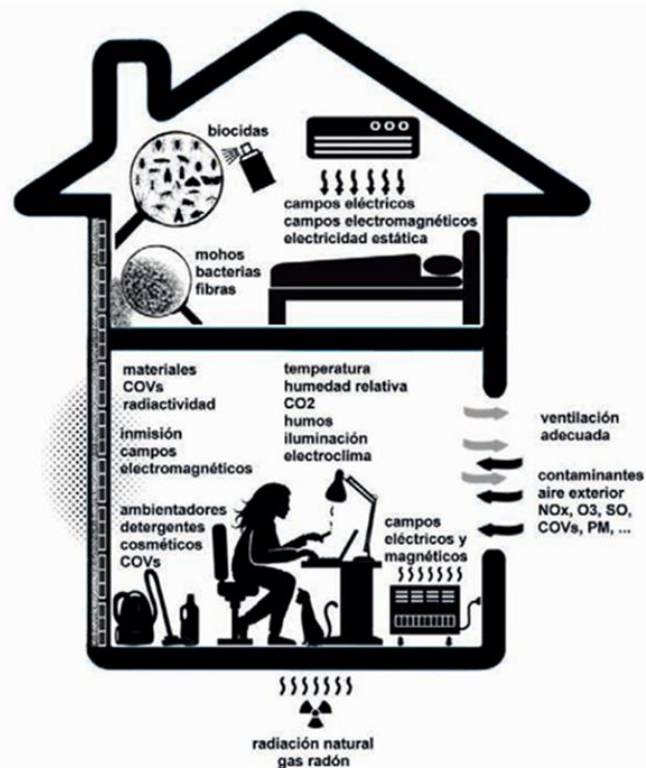
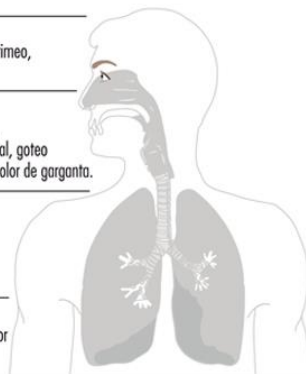
HIPERSENSIBILIDAD

Neumonitis por hipersensibilidad, fiebre por humidificadores, asma, rinitis, dermatitis.

INFECCIONES

Legionelosis (enfermedad del legionario), fiebre de Pontiac, tuberculosis, resfriado común, gripe. De origen químico o físico desconocido, incluido el cáncer.

FUENTE: Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales, 2001



FUENTE: Guía de Calidad del Aire Interior. Comunidad de Madrid. 2016. www.fenercom.com

<https://www.aayma.eu/2017/09/la-calidad-del-aire-en-el-interior-de.html>

FACTORES QUE AFECTAN LA CALIDAD DEL AIRE EN INTERIORES

1. ventilación inadecuada

Insuficiente suministro de aire fresco, elevada recirculación del aire o de un bajo caudal de impulsión.

Una mala distribución y consecuentemente, una mezcla incompleta con el aire exterior, que provoca estratificaciones del aire y diferencias de presión entre los distintos espacios y zonas del edificio

Una incorrecta filtración del aire

Una temperatura del aire y humedad extremas o fluctuantes

1. LA CONTAMINACIÓN INTERIOR

Puede tener como origen:

Al propio individuo y trabajo

Utilización inadecuada de productos (pesticidas, desinfectantes, limpieza, abrillantado)

Gases de combustión (fumar, cafeterías, laboratorios)

Contaminación cruzada procedente de otras zonas poco ventiladas





3. LA CONTAMINACIÓN EXTERIOR

Entrada en el edificio de humos de escape de vehículos, gases de calderas productos utilizados en trabajos de construcción y mantenimiento(astilla) aire contaminado previamente desechado al exterior, que vuelven a entrar a través de las tomas de aire acondicionado

4. LA CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA

Se define como la **presencia en el aire interior de bioaerosoles** que por su características o su concentración excesiva, pueden provocar efectos nocivos sobre las personas ecosistemas y bienes

5. LA CONTAMINACIÓN DEBIDA A MATERIALES EMPLEADOS EN LA CONSTRUCCIÓN

La **utilización de materiales inadecuados** así como con defectos técnicos puede ser una causa habitual de la contaminación del aire interior

NATURALEZA Y FUENTES DE LOS CONTAMINANTES QUÍMICOS EN



La importancia relativa del origen varía según los distintos contaminantes y en función del tiempo

CONTAMINANTES QUÍMICOS DEL AIRE INTERIOR

1.-

$\text{SO}_2 \rightarrow$ PARQUE AUTOMOTOR

$\text{NO}_2 \rightarrow$ COCINAS GLP

$\text{O}_3 \rightarrow$ DISOCIACIÓN, RADIACIÓN SOLAR

$\text{CO} \rightarrow$ FUMAR

$\text{COV} \rightarrow$ PINTURAS, PINTAUÑAS, CERAS

Principales contaminantes químicos del aire urbano del Reino Unido



La importancia relativa del origen varía según los distintos contaminantes y en función del tiempo

Sustancia o grupo de sustancias	Relación de concentraciones interior/exterior	Concentraciones típicas urbanas
SO_2	0.5	10 - 20 ppb
NO_2	≤ 5.12	10 - 45 ppb
O_3	0.1 - 0.3	15 - 60 ppb
CO_2	1.1	350 ppm
CO	≤ 5.11	0.2 - 10 ppm
CH_2O	≤ 10	0.003 mg/m ³
Otros COVs	1.5	
C_7H_8		5.2 ug/m ³
C_6H_6		6.3 ug/m ³

HUMO DE TABACO

NATURALEZA FISICOQUÍMICA DE HUMO DE TABACO AMBIENTAL

El HTA se define como el material presente en el aire interior procedente del humo del tabaco.

La fuente principal del HTA es el humo de los cigarrillos, aunque también contribuyen el humo del tabaco de pipa y puros.

El HTA es un aerosol compuesto, que emana principalmente del cono de combustión del tabaco, entre los productos del tabaco entre las aspiraciones.

TABLA 6. Comparación en la composición del humo exhalado y humo emanado

Compuesto	Contenido	% en humo exhalado	% en humo emanado
FASE GASEOSA			
CO	10-30 mg	2,5	4,7
CO ₂	20-40 mg	8	11
Benceno*	12-48 g	5	10
Acetona	100-250 mg	2	5
Ac. cianhídrico	400-500 mg	0,1	0,25
Amoníaco	50-130 mg	40	170
Piridina	16-40 g	6,5	20
N-Nitrosodimetilamina*	10-40 mg	20	100
FASE DE PARTÍCULAS			
Nicotina	1-2,5 mg	2,6	3,3
Fenol	60-140 mg	1,6	3,0
2-Naftilamina*	1,7 ng	30	
4-Bifenilamina*	4,6 ng	31	
Cadmio*	100 ng	7,2	
Níquel*	20-80 ng	13	30
Ac. láctico	63-174 g	0,5	0,7
Ac. succínico	110-140 g	0,43	0,62

* = Cancerígenos.

2.-

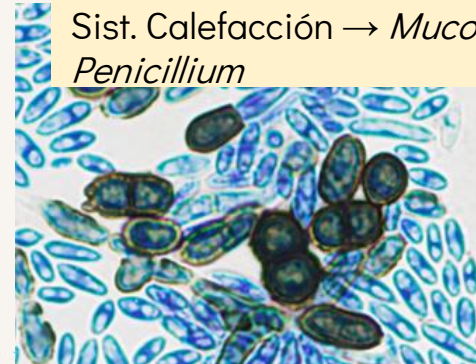
CONTAMINANTES BIOLÓGICOS DE AIRE INTERIOR

CARACTERÍSTICAS Y ORÍGENES DE LA CONTAMINACIÓN BIOLÓGICA DEL AIRE EN INTERIOR

- En los ambientes de trabajo de interior los microorganismos hacen gran importancia para la salud.
- Microorganismos (como virus, bacterias, hongos y protozoos)
- El aire interior puede contener granos de polen, detritus animal y fragmentos de insectos y ácaros y sus productos de excreción.
- Además, de los aerosoles biológicos de estas partículas, también puede haber compuestos orgánicos volátiles que emanen de los organismos vivos como las plantas y los microorganismo presentes en el interior

Madera podrida → *Bacillus*
Aire acondicionado →
Thermoactinomyces vulgaris
Humidificador → *Pseudomonas*

Sauna → *Aureobadisium*
Baños no ventilados → *Cladosporium*
Sist. Calefacción → *Mucor*,
Penicillium



MUESTREO DE CONTAMINANTES BIOLÓGICOS

❑ Captadores ambientales:

- Impactadores por filtración de bajo y alto caudal.
- Recogida en medio acuoso - impinger.
- Sedimentación - Placas Petri

❑ Muestreo de superficies:

- Frotis, recogida del material.
- Placas de cultivo por contacto.



RCS® Plus Ex y accesorios

El muestreador microbiológico de aire RCS® Plus Ex está pensado para el control microbiológico seguro del aire en zonas de riesgo de explosión.

[➤ Más información](#)



RCS® Standard y accesorios

El RCS® Standard es el muestreador clásico de microorganismos del aire. Este muestreador de aire portátil se fabrica para usar en zonas no clasificadas.

[➤ Más información](#)



Accesorios para instrumentos RCS® descatalogados

Damos soporte al uso continuado de los instrumentos RCS® descatalogados proporcionando una amplia gama de accesorios para ellos.

[➤ Más información](#)

MUESTREO DE CONTAMINANTES BIOLÓGICOS

CONTAMINANTE	MATRIZ	TÉCNICA ANALÍTICA
Bacterias heterótrofas totales	Placas petri tipo RODAC en Agar	Incubación (48 horas a temperatura constante de 30°C) y recuento sobre placa.
Mohos - levaduras totales	Placas Petri tipo RODAC en Agar Rosa de Bengala	Incubación (7 días a temperatura constante de 20 a 25 °C) y recuento sobre placa.
Ácaros	Bio-check de Dräger	Medidor de lectura directa

- No exist

MS)

BACTERIAS

Concentración (U
<50
50 - 100
100 - 500
500 - 200
>2000

ÁCAROS

- Guías y normas de CAI
- Diferentes organizaciones internacionales como la:
- OMS
- el CIBC (International Council of Building Research),
- la ASHRAE (American Society of Heating Refrigerating and Air Conditioning Engineers)
- algunos países como Suecia (The Swedish Council of Building Research),
- Estados Unidos, Canadá y Australia han desarrollado guías y standards de exposición.

e contaminación

Muy Baja

Baja

Intermedia

Alta

Muy Alta

>10

Alto

CONTAMINACIÓN POR HONGOS AMBIENTALES EN LA UNALM

PRINCIPALES HONGOS AMBIENTALES ENCONTRADOS

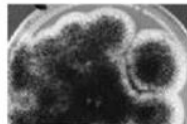
producen toxinas que pueden hacer que los alimentos no sean aptos para el consumo e incluso peligrosos.



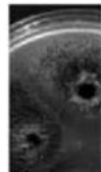
Penicillium simplex



Penicillium notatum



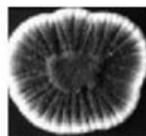
Aspergillus Niger



Aspergillus flavus



Bacillus



Penicillium Ascomycete



Alternaria

IDENTIFICACIÓN DE ESPECIES DE HONGOS Y ABUNDANCIA

N°	Lugar de Muestreo	<i>Penicillium notatum</i>	<i>Aspergillus Niger</i>	<i>Aspergillus flavus</i>	Levaduras	<i>Penicillium simplex</i>	<i>Penicillium Ascomycete</i>	<i>Bacillus</i>	<i>Alternaria</i>
1	Comedor	++	++	+	+++	++	+	++	0
2	Sala Perú	+++	++	0	0	0	0	0	0
3	Hemeroteca	++	++	+	+++	+	0	0	0
4	Lab. de Energías Renovables	+	+	+	+	+	+	0	0
5	Baño de Mujeres (bacterias)	+++	0	++	+++	++	++	+	+
6	Paradero	+	0	+	0	+	0	+	+
7	Planta de producción de cerdos	0	0	0	++	0	0	0	0
						0	+	+	+
9	Lab. De Anatomía de la Madera	++	+++	+++	+	++	++	0	0

+++ mayor presencia, ++ moderada presencia, + poca, presencia, 0

Rhodotorula, la cual está considerada como un contaminante común que afecta principalmente a personas con un sistema inmunológico deficiente.

MUESTREO DE HONGOS



<https://www.youtube.com/watch?v=r8zd3BJiSnk>

SÍNDROMES DEL EDIFICIO ENFERMO

El edificio es sospechoso de padecer el SEE cuando por lo menos el 20% de los ocupantes presentan quejas de múltiples problemas crónicos de salud tales como :

- dolor de cabeza
- sequedad y dolor de garganta
- Irritación de ojos, picazón de piel, náuseas, dificultades en la respiración
- Mareos

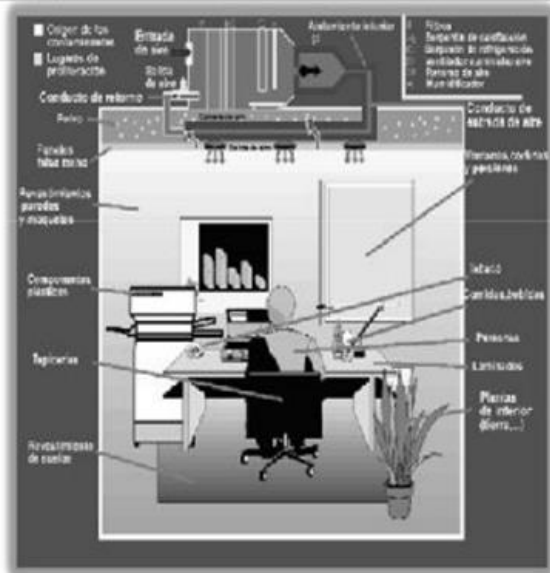


<https://inarquia.es/sindrome-edificio-enfermo>



CASELLA-ESPAÑA S.A.

Principales contaminantes en un ambiente cerrado.



Consideraciones de los Edificios Enfermos.

- El 20% de los ocupantes se quejan de síntomas que afectan a su salud.
- Las quejas son más abundantes cuanto menos control tiene la gente sobre su entorno.
- Los síntomas aumentan a lo largo de la jornada y remiten o mejoran al abandonar el trabajo.
- Los síntomas son más frecuentes por la tarde que por la mañana.
- Por lo general, el SEE se debe a la larga exposición a bajos niveles de contaminantes mezclados.





83.300

personas mueren

prematuramente todos los
años en las Américas por
la **contaminación del aire**
interior (2016)

Mujeres y niños
son **los más impactados**



@BIDgente

Fuente y Elaboración: Organización Panamericana de la Salud (OPS)/Organización Mundial de la Salud (OMS). 2016

PROVOCAN



Infecciones del
oído que podrían
causar **pérdida**
de audición



La **pérdida de**
audición impacta
el **desarrollo del**
lenguaje



Problemas de
cataratas, una
de las causas de
la **ceguera**



Problemas **respiratorios**,
cardiovasculares y **cognitivos**

@BIDgente

Elaboración: Organización Panamericana de la Salud (OPS)/Organización Mundial de la Salud (OMS). 2016



@BIDgente

junio 3, 2019 por Odile Johnson | Juliana De Moraes

VIDEOS



Rodrigo Pinzón, 2016.



Biosalud Day Hospital

COVID 19



Foto referencial: Perú21

Defensoria del Pueblo Peru

COVID -19: CÓMO PROTEGERSE PARA EVITAR CONTAGIOS EN EL TRANSPORTE PÚBLICO

Consejos y medidas a seguir si por tu trabajo estás obligado a utilizar el transporte público durante el estado de alarma

EROSKI
Consumer

- * **Guardar una distancia de seguridad** de entre uno y dos metros con los pasajeros.
- * **Usar pañuelos de usar y tirar** y desechar tras su uso.
- * **No tocar superficies** como pasamanos de escaleras, reposabrazos, barras de sujeción. Recomendable utilizar guantes desechables, pero no reutilizarlos.
- * **No tocarse los ojos, nariz ni boca.**
- * **No comer ni beber** dentro del transporte público.
- * **Lavarse las manos frecuentemente** con agua y jabón o soluciones alcohólicas.
- * **No salir de casa si presentas tos, fiebre o falta de aire.**
- * **No compartir ascensor**, accede mejor por las escaleras.
- * **Toser y estornudar sobre el codo flexionado.**



www.consumer.es @EroskiConsumer

Fuente: consumer.es

Covid-19: protegerse en el transporte público | Consumer

Luchando juntos, *progresamos todos.*

Aplica el

1.2.3

AL SALIR DE CASA

-  Al salir, usa playeras de manga larga
-  Usa tu cubrebocas, justo antes de salir de casa
-  Recuerda llevar tu kit de protección (gel antibacterial, cubrebocas y pañuelos desechables)

RECUERDA: Desinfecta el dinero y tus manos después de hacer contacto con él
Identifica y utiliza los lavabos móviles para mantener limpias tus manos.

 Lava tus manos con frecuencia

 Si estornudas cubre tu boca y nariz con el pliegue del codo

 Evita el contacto de persona a persona





 www.ixtapaluca.gob.mx



H. Ayuntamiento de Ixtapaluca

RECOMIENDAN MEDIDAS DE HIGIENE AL ENTRAR Y SALIR DE CASA –

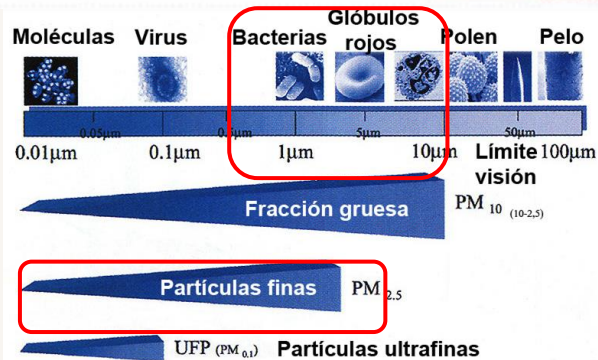
H ..

https://cincodias.elpais.com/cincodias/2020/04/03/fortunas/1585956036_605235.html

CONSIDERACIONES



Profesor:
César Rojas
Lora



¿QUÉ ES UNA MASCARILLA N95?

95: Remueve 95% de las partículas a partir de 0.3 micrones

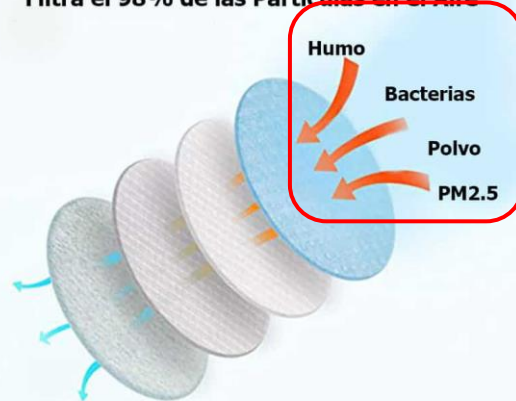
VÁLVULA: Aunque es opcional, reduce la resistencia durante la exhalación

MATERIAL: Fibra no tejida de polipropileno, fuerte pero flexible

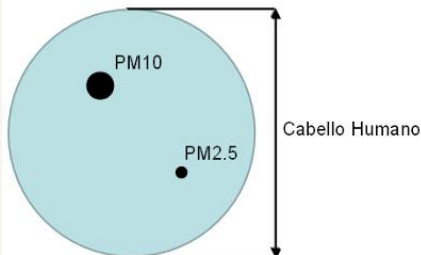


4 Capas de Protección

Filtra el 98% de las Partículas en el Aire



DORA BOUTIQUE BABY



DINERO SALUD | 3/30/2020 4:17:00 PM

A decorative border of stylized flowers and leaves in red, blue, orange, and green surrounds the central text.

GRACIAS

Recuerden: Si ustedes
se cuidan, también
cuidan a sus familiares