



Universidad del Desarrollo
Facultad de Diseño

La externalización del uso de las mascarillas.





Universidad del Desarrollo
Facultad de Diseño

La externalización del uso de las mascarillas.



Universidad del Desarrollo
Facultad de Diseño

Autor: Constanza Medina.

Memoría definitiva presentada a la Facultad de Diseño de la
Universidad del Desarrollo para optar al Título Profesional de
Diseñador de Ambientes y Objetos.

Profesores Guía: Sra. Mariana Donoso
Sr. Daniel Oliva

Santiago de Chile, Diciembre 2021

Agradecimientos

Me gustaría agradecer a mis padres por apoyarme y ayudarme durante todos mis años de carrera y darme la oportunidad de lograr una buena formación profesional.

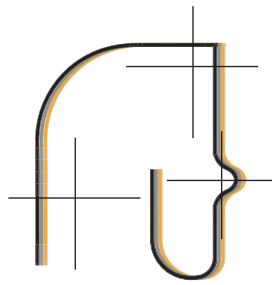
A mi hermana, por su apoyo en cada momento que pudo, para terminar con mis encargos y tareas.

A mis profesores, por ayudarme a aterrizar mis ideas e impulsarme a seguir adelante con cada proyecto y a siempre mejorarlos de ser posible.

A mis amigos, por ayudarme cuando los necesité y también por su apoyo emocional cuando el terminar las entregas a tiempo se volvía difícil.

Y por último, a mis abuelos y tíos, por impulsarme y ayudarme cuando los necesité.

NotHum



Sistema lector asociado a la
protección personal y ambiental.

Indice

1. Resumen.....	3
2. Introducción.....	4
3. Antecedentes.....	
3.1 La mascarilla quirúrgica.....	5
3.2 Impacto de la mascarilla en Oriente.....	11
3.3 Fabricación de la mascarilla quirúrgica.....	13
3.4 Aumento del uso masivo de las mascarillas.....	16
3.5 Nivel global de contagio.....	17
3.6 Abastecimiento de las mascarillas.....	20
3.7 Tipos de mascarillas.....	22
3.8 Categorías de usuarios.....	23
3.9 Análisis del uso actual de las mascarillas.....	26
3.10 Categoría de usuario - exhalaciones por actividad.....	30
3.11 Que pasa cuando la mascarilla se humedece.....	33
3.12 Conclusiones de los antecedentes.....	36
4. Definición de la oportunidad de Diseño.....	
4.2 Oportunidad de Diseño.....	37
4.3 Objetivos.....	39
4.3.1 Objetivo general.....	
4.3.2 Objetivos específicos.....	
4.3.3 Requerimientos.....	
4.4 Usuario definido.....	
4.5 Estado del arte.....	40
5. Desarrollo proyectual.....	42
5.1 Propuesta conceptual.....	
5.2 Propuesta formal.....	
5.3 Referentes.....	
5.3.1 Referentes directos.....	43
5.3.2 Referentes indirectos.....	44
5.4 Propuestas preliminares.....	45
5.4.1 Propuesta 1.....	46
5.4.2 Propuesta 2.....	47
5.5 Prototipos y testeos.....	48
6 Propuesta final.....	51
6.1 Planimetría.....	52
6.2 Renders.....	

6.3 Especificaciones técnicas.	53
6.4 Identidad visual.	
6.5 Presupuesto.	54
7 Conclusiones.	55
8 Referencias.	57

Resumen

La externalización del uso de las mascarillas quirúrgicas

El pasado 11 de Marzo de 2020, la OMS declaró estado de pandemia tras la llegada del COVID-19 (SARS-COV-2) cuyo foco de inicio fue China y que se expandió rápidamente por todo el mundo a través del contacto directo con alguien contaminado.

Para frenar el contagio, se establecieron ciertos protocolos como el uso de mascarillas siempre al salir y al estar en contacto con otras personas. Esto ha significado un gran cambio para la población en general.

Las mascarillas quirúrgicas fueron diseñadas para uso clínico, proporcionando una barrera que evita la transmisión de un agente infeccioso entre el personal sanitario y el paciente. Tienen un uso recomendado de solo 4 horas y luego deben ser desechadas.

Tras la llegada del COVID-19, las mascarillas quirúrgicas tuvieron que salir del área clínica al mundo para un uso masivo, cotidiano y continuo.

La corta vida útil de las mascarillas presenta un desafío para su uso frecuente y un problema ambiental extenso. Además, la falta de conocimiento respecto al rendimiento de las mascarillas, como qué sucede en ellas cuando éstas se humedecen y dejan de funcionar como deberían, ponen en riesgo a las personas que las usan y a los que se encuentran a su alrededor. El desafío es llegar a un dispositivo móvil, que se adapte a todos los tipos de mascarillas, que sea capaz de indicar cuando estas ya están muy húmedas de tal manera que las personas sepan cuando deben desecharlas, evitando el desecho masivo, y a su vez, se mantienen responsablemente protegidas de una forma cómoda.

Uso masivo - Corta vida útil - Dispositivo móvil - Desecho masivo - Falta de conocimiento

Introducción

Esta investigación tiene como objetivo principal, el análisis del uso de las mascarillas de protección personal tras la llegada del SARS-COV 19, y de como las personas se relacionan con esta nueva modalidad del uso obligatorio y continuo de este objeto protector. Es importante hacer notar que el uso de las mascarillas antes de la llegada de la pandemia era específico, por lo que su uso no significaba un problema ambiental, ahora si, ya que pasó a ser de uso masivo y constante en el tiempo.

A través de este trabajo, se dará a conocer, brevemente, sobre los inicio de las mascarillas y cuales fueron las primeras situaciones en donde estas comenzaron a ser necesarias, como se fabricaban y sobre todo su tipo de materialidad y composición.

Se verán los tipos de mascarillas de protección personal que existen y sus características más importantes para poder evaluar su eficacia y valor. Con ello también se dará a conocer que, a pesar de ser un elemento protector importante, son un agente contaminante muy potente, lo cual se debe mayormente a sus componentes.

A pesar del daño ambiental que significan, son un gran apoyo para combatir el virus debido a su fácil propagación. Esta barrera de protección permite convivir con otras personas sin mayor riesgo y llevar a cabo actividades cotidianas disminuyendo el riesgo de contagio, junto a otras medidas como mantener una distancia prudente y la colocación de las vacunas correspondientes.

Pero estas mascarillas o elementos de protección personal (EPP) deben ser usados correctamente para que cumplan su función de protección, de lo contrario, resultan ser un riesgo para el que las usa y los que están a su alrededor.

Para usarlas hay que ser conscientes y responsables respecto a su desechabilidad, tiempo de uso , tamaño, tipo de mascarilla según necesidad, nivel de humedad y estado de la misma. De no estar al tanto de estas especificaciones, las mascarillas comenzarán a perder la energía electrostática que es lo que permite que las partículas que pasan a través de ella, se queden en la mascarilla y no lleguen a la persona que las usa, y por otra parte su tejido se comenzaría a expandir y la humedad se acumularía provocando la multiplicación de más bacterias que podrían causar otras enfermedades o problemas a la piel.

La mascarilla quirúrgica

Las mascarillas quirúrgicas han tomado un papel importante a lo largo de la historia desde el siglo XIV como protección ante todo tipo de enfermedades de tipo viral, principalmente para que los médicos pudieran tratar a los pacientes enfermos sin correr el riesgo de contaminarse también.

La primera mascarilla conocida fue la "Pico de Pájaro", llamada así debido a su forma. Fue diseñada por Charles de Lorme para combatir la peste negra, una plaga en Europa que tuvo lugar entre los años 1347 y 1351 y terminó con la vida de, al menos, 25 millones de personas.

Este peculiar casco puntiagudo estaba hecho de terciopelo y cuero perfumado para que fuera lo suficientemente grueso y resistente ante esta misteriosa enfermedad y su punta, con solo dos agujeros, uno a cada lado para poder respirar, se rellenaba constantemente con hierbas y perfumes de todo tipo ya que en ese entonces, se creía que si uno no era capaz de oler el hedor de la peste, estaba libre de riesgo de contagiarse de ella.



1

Lamentablemente, tanto el diseño y los materiales de esta mascarilla, como el resto del uniforme médico que utilizaban, no fueron de mucha ayuda para combatir dicha enfermedad, por lo que su diseño no se sostuvo mucho tiempo, pero logró marcar un inicio importante para lo que serían las siguientes mascarillas tras la llegada de nuevas epidemias.

Tras finalizar esta primera plaga, se comenzó a dar origen a las primeras mascarillas tipo quirúrgicas para enfrentar nuevas plagas y pandemias con la finalidad de proteger a las personas del contagio externo.

En primer lugar, China. En 1910 se presentó la llamada "Peste de Manchuria", enfermedad respiratoria que provocaba una elevada fiebre, hemóptisis (tos con sangre), seguido de la muerte. Su tasa de mortalidad era de casi el 100% y a pesar de permanecer solo un año, se estima que murieron alrededor de 63.000 personas.



Ante esta situación, el Doctor Wu Lien-teh elaboró la primera mascarilla quirúrgica, fabricada con algodón, gasa y capas de tela para filtrar la respiración y hacerla más segura. Con esta medida, y otras de sanitización y aislamiento de los enfermos, poco a poco se fue erradicando la plaga hasta eliminarla por completo.

Asimismo, a medida que pasaban los años, fueron apareciendo nuevas plagas y con ellas nuevas versiones de mascarillas para combatirlas de la manera más efectiva posible.

Incluso hoy, estamos en medio de una pandemia global y mientras la enfrentamos con mascarillas quirúrgicas, higiénicas, de tela y filtrantes, ya hay otras personas pensando en nuevos diseños de mascarillas posiblemente más eficaces para el futuro próximo.

Sin embargo, ha pasado un tiempo desde la última pandemia, lo que significa que el uso de las mascarillas era controlado y para casos puntuales. Con la llegada de esta nueva pandemia, las mascarillas tuvieron que externalizarse una vez más y esta vez están fabricadas con materiales más contaminantes y difíciles de reciclar.

En la actualidad, estamos viviendo un nuevo tipo de pandemia, una global y las mascarillas no solo tuvieron que salir de los centros médicos a las calles, sino que al mundo entero. Se tuvo que llevar a cabo una masificación exponencial para poder cubrir a tantas personas y poder protegerlas de este nuevo virus que se transmite por contacto y por aire y así, disminuir o controlar su propagación lo más posible.

Este nuevo uso masivo de mascarillas trajo consigo tres principales problemas: i) Ambiental, debido al desecho masivo de plástico no reciclable, ii) Salud Pública, las mascarillas pueden contagiar a otros y iii) Salud Personal, el mal uso de la mascarilla puede provocar otras enfermedades y no el contagio de covid.

Ambiental

Solo en Chile, el uso de las mascarillas aumentó un 4.000 % tras la llegada del SARS-COV 19 y en promedio, una persona con una actividad diaria relativamente tranquila, debería usar dos mascarillas al día.



Estas mascarillas están confeccionadas con polímeros provenientes del petróleo por lo que tardan 450 años en descomponerse, mientras que su tiempo de utilidad es de solo 4 horas dependiendo de las actividades que se lleven a cabo mientras se usan.

No existe ninguna directriz oficial respecto al reciclaje de las mascarillas, lo único que se sabe con certeza es que al botarlas hay que cortar los elásticos para no dañar a los animales. Por otra parte, las empresas que busquen hacer algo más con las mascarillas deben sanitizarlas primero y por último, deben separar el metal de la zona de la nariz antes de pasar a triturarlas para pasar al proceso de reciclaje y sacar nuevos productos plásticos.

Para desecharlas, solo basta guardarlas en una bolsa cerrada y tirarla en cualquier basurero, excepto en los de reciclaje, pero ¿Qué pasa con estas mascarillas luego de ser desechadas? ¿A dónde terminan?

Salud pública

Respecto al área de salud, todos los centros médicos tienen el mismo protocolo de desechabilidad respecto a todos sus componentes.

Los residuos generales tales como batas, guantes y mascarillas son comprimidos y transportados a los vertederos comunes.



Los residuos biosanitarios, tales como las agujas, bisturís y los demás elementos cortopunzantes, son sanitizados, luego s o n comprimidos y por último son trasladados a los vertederos comunes.



Por último, los residuos citotóxicos, los cuales incluyen muestras orgánicas, son incinerados únicamente para evitar daños.



Estos residuos se separan a diario y cada 72 horas alguien del personal de salud pasa por ellos para llevarlos al vertedero para que ya no tengan contacto con nadie.

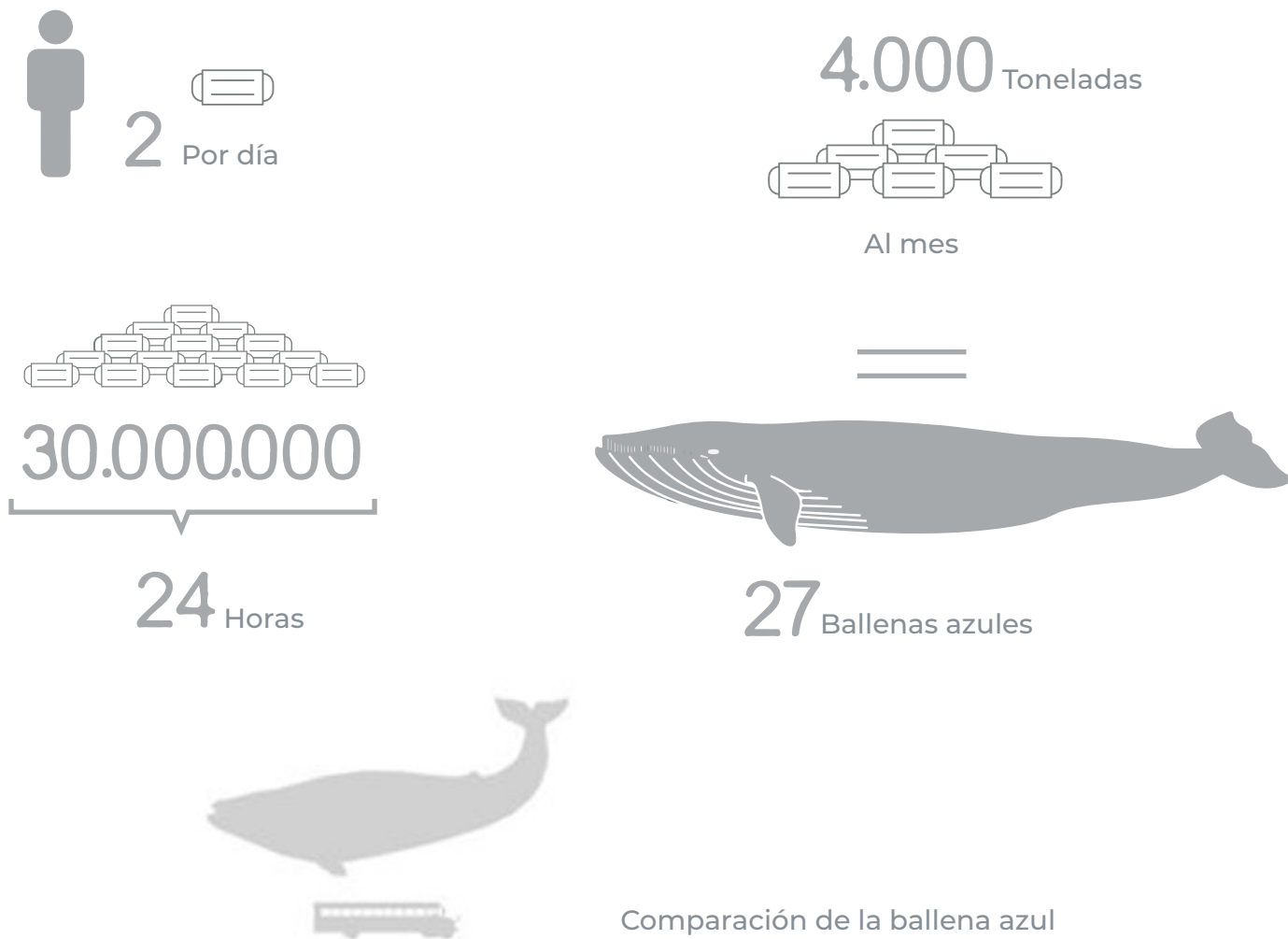
Respecto al desecho público, el cual corresponde a todo lo que botamos en nuestras casas y en las calles, termina casi todo en los vertederos al igual que la mayoría de los desechos clínicos.

Según el Ministerio de Ciencias, Tecnología, Conocimiento e Innovación del Gobierno de Chile, el 10% de lo que botamos termina tirado en las calles y en los bosques, el 20% se puede reciclar y el restante 70% termina en los vertederos.

Esto quiere decir que al igual que todo lo que desechamos a diario, la cantidad abismal de mascarillas que estamos utilizando y desechando deliberadamente terminan también en las calles, bosques y por montones en los vertederos, estén o no contaminadas, y en este sentido las mascarillas son un agente contaminante más.



Promedio de mascarillas desechadas en Chile



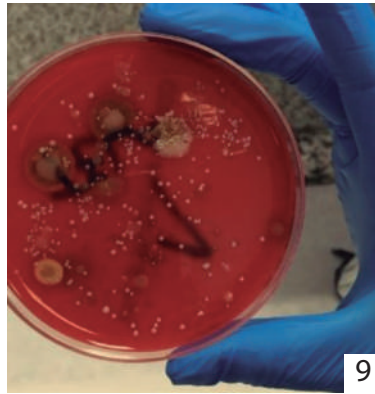
Salud personal

En caso de estar contaminadas, las mascarillas representarían aún más peligro para las personas ya que debido a su materialidad, estas almacenan las bacterias activas por hasta 7 días, esto las hace riesgosas para las personas si las tocan para recogerlas del suelo o para el personal sanitario al llevarlas a los vertederos ya que probablemente se contagien a través de ellas.

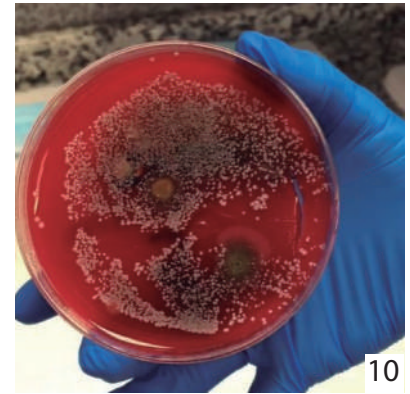
Por otro lado, si su uso no es responsable, ya sea en tamaño o tiempo de uso, se corre riesgo de contagio a pesar de estar usando dicha mascarilla. Respecto a su tiempo de uso, es aún más riesgoso prolongarlo ya que la humedad que se va acumulando en las mascarillas, permite que se filtren partículas y bacterias que no deberían llegar al que está usando la mascarilla. La mezcla entre la humedad y las bacterias fomenta el crecimiento de más o nuevas bacterias provocando nuevas enfermedades e infecciones para esta persona, por el solo hecho de no cambiar su mascarilla en el momento indicado.



Quirurgica -
1 hora de uso



Tela casera -
1 semana de uso

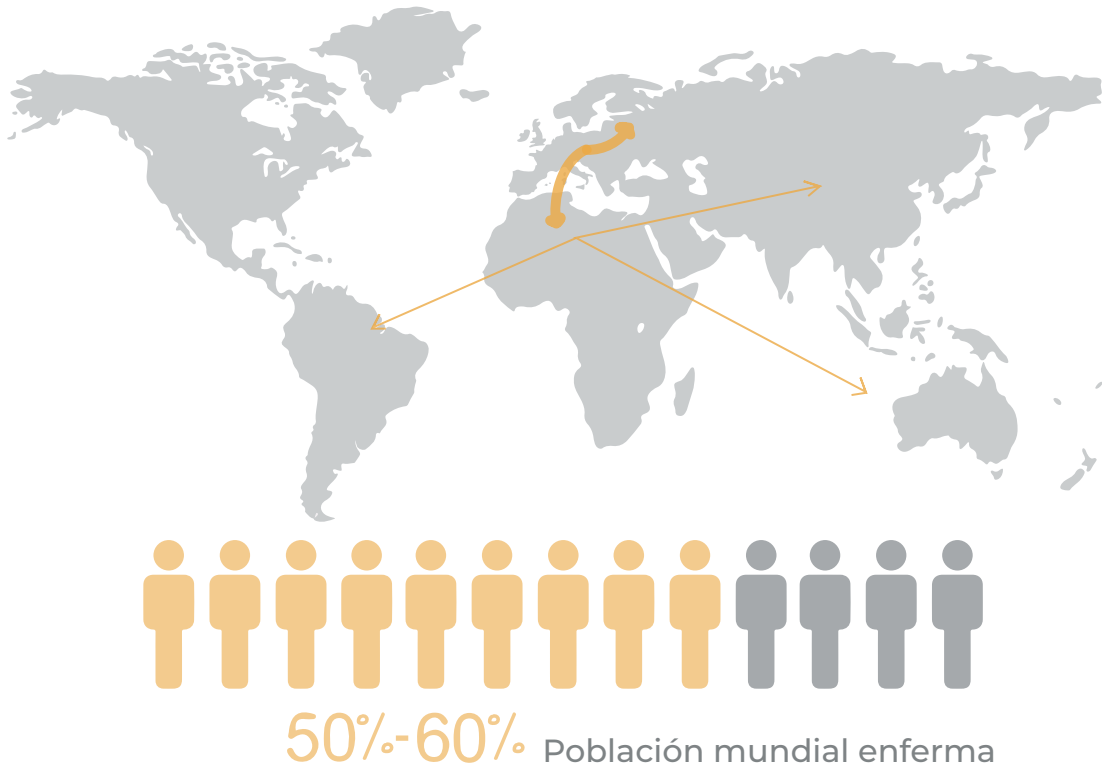


Quirurgica -
3 semanas de uso

Impacto de la mascarilla en Oriente

Es tremendamente común notar en las calles, turistas de Oriente que a veces usan mascarillas sin razón aparente, y muchos nos preguntamos si usan por que estarán enfermos o si tendrán miedo de enfermarse de algo. La verdad es que para ellos el uso habitual de las mascarillas está ligado a algo cultural debido a catástrofes pasadas, que han demostrado que su uso, puede salvar muchas más vidas de las que se podrían perder sin su uso.

Para empezar, en 1918 se produjo la llamada "Influenza Española", que provocó la muerte de más de 50 millones de personas. En sus inicios atacó principalmente a los participantes de la Primera Guerra Mundial del frente Occidental y se dispersó cuando estos volvieron a sus respectivos hogares, afectando mayormente a los hombres de entre 20 y 40 años de edad de dichas zonas.



Poco tiempo después, en 1923, en Kanto, Japón, ocurrió un terremoto que arrasó con todo el Noreste de la zona. Desastre con escala de 9 en Richter que generó escombros que dejaron innumerables muertos, pero no quedo ahí. Por una semana las réplicas continuaron, acompañadas de un tsunami con olas de más de 10 metros de altura, y por último, un tifón que propagó las llamas provocadas causando aún más daños y muertes. Se desataron más de 88 incendios en toda la zona que fueron muy difíciles de apagar, las muertes fueron de docenas de miles y la contaminación ambiental producto de esto, era muy grande como para poder respirar sin algún tipo de protección.

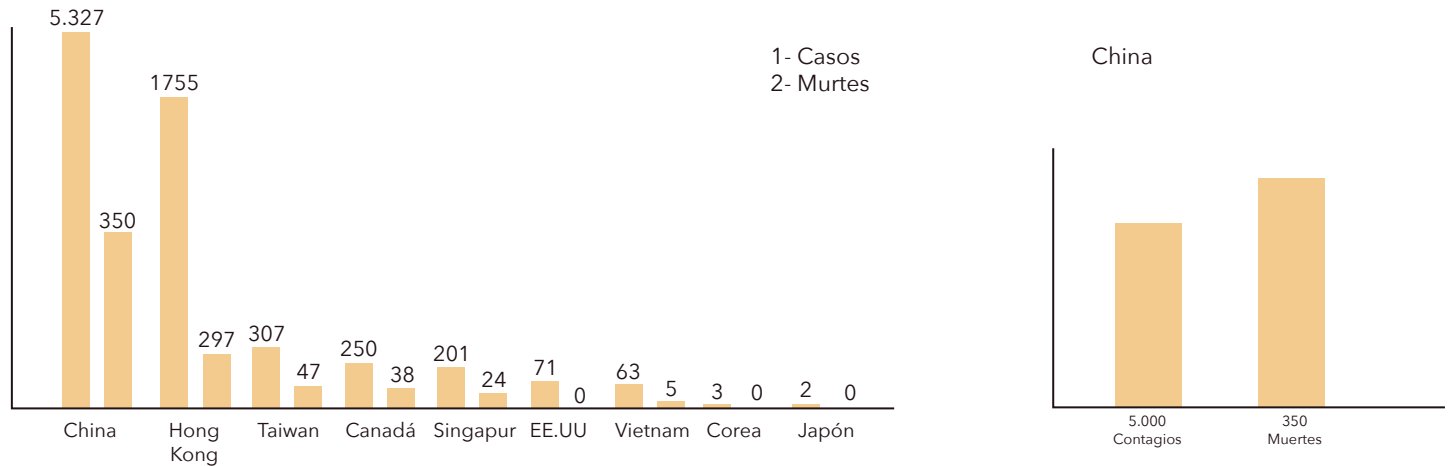
200.000
Muertos

37.000
Desaparecidos

2.000.000
Sin hogar

Estos dos sucesos tuvieron un gran impacto sobre Japón respecto al uso de mascarillas, tras estos incidentes tomaron conciencia de que el simple uso de la mascarilla podría salvarles la vida y ayudarlos a enfrentar la siguiente epidemia o catástrofe, si está asociada a complicaciones respiratorias.

Por el contrario, en China la situación fue diferente, a pesar de los pasados acontecimientos, no adoptaron el uso de las mascarillas de la misma manera y esto se vio reflejado claramente el año 2003, tras la llegada del "Síndrome Respiratorio Agudo Severo", conocido como el primer SARS-COV en el mundo.



Esta epidemia se originó en Guangdong, China, y dejó como resultado alrededor de 8.000 contagiados y 9.000 muertos en 29 países dentro de los 5 continentes. Fue caracterizada por ser una epidemia de muy rápida diseminación, en tan solo 24 horas ya se había extendido por 5 países.

Ante esta situación estaba más que comprobado que siguiendo las recomendaciones sanitarias sugeridas, pronto todos volverían a la normalidad. Esto se demostró enormemente en el caso de las mascarillas ya que, mientras Japón, que ya había adoptado la costumbre de utilizarlas ante riesgos como estos para protección personal, tuvieron un total de dos casos de contagios y cero muertes, por el contrario de China, que además de ser el centro de origen del virus, no tenían la misma conciencia respecto al uso de mascarillas, y terminaron con un total de 5.327 contagiados y 350 muertos.

Se cree que luego de este suceso, todo Oriente tomó como costumbre y como parte de la cultura personal y símbolo de respeto, el utilizar mascarillas cuando se sienten enfermos para no contagiar a nadie o cuando el nivel de contaminación del aire es alto ese día para protección personal.



Fabricación de la mascarilla quirúrgica

Como fue mencionado anteriormente, dentro de la evolución de las mascarillas, la primera conocida fue la “Pico de Pájaro” la cual estaba hecha con terciopelo, cuero y cristal. Su elaboración era completamente manual, tanto el cosido como el pegado, y se hacían una por una, capa por capa para llegar a un buen resultado.

Luego se presentó, el primer “prototipo” de la mascarilla quirúrgica que hoy conocemos, la cual también se elaboraba manualmente, capa por capa. Esta contenía materiales más cercanos a los utilizados hoy en día, tales como, algodón, gasa y capas de tela para poder filtrar de forma segura la respiración.



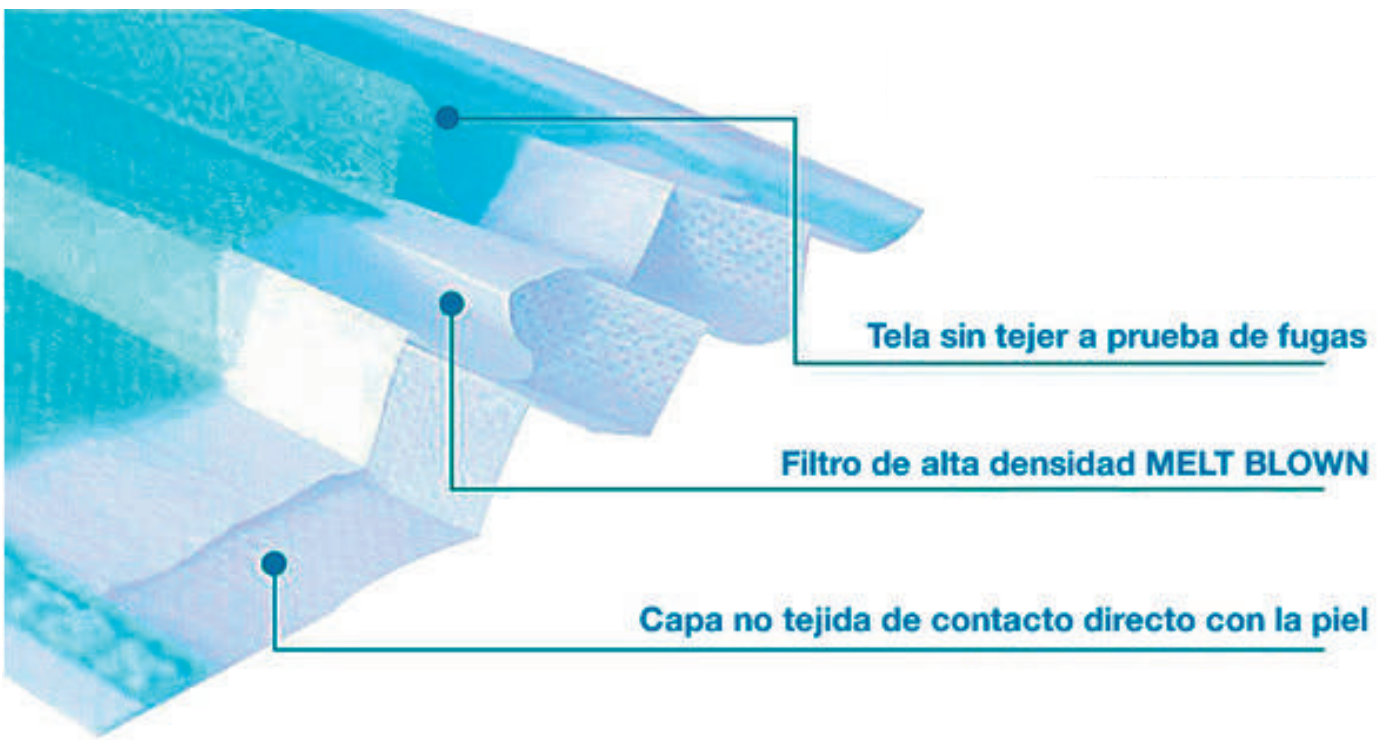
Hoy, la mascarilla quirúrgica tiene dos formas de fabricación. La primera, por confección artesanal, en donde elaboras tu propia mascarilla de forma manual con aguja e hilo. La segunda es la forma industrial, o de producción en serie con máquinas que contienen funciones de corte, doblado y termosellado, en donde se pueden elaborar de 50 a 100 mascarillas por minuto y hasta 1.500.000 al mes.

El uso de mascarillas se volvió un hecho tan necesario e importante que en Chile, hay cuatro empresas que están autorizadas a fabricar mascarillas y suspendieron sus producciones cotidianas para poder llevar a cabo una fabricación masiva de ellas. Estas empresas son Caffarena, Monarch, Softys y CMPC.

Caffarena	Monarch	Softys	CMPC
30.000	3.000	3.000	1.500.000
Mascarillas al día	Mascarillas al día	Mascarillas al mes	Mascarillas al mes

De ambas formas, ya sea fabricación artesanal o industrial, las mascarillas se componen por capas para poder proporcionar una buena filtración y para que no se respire a través de ella con tanta dificultad.

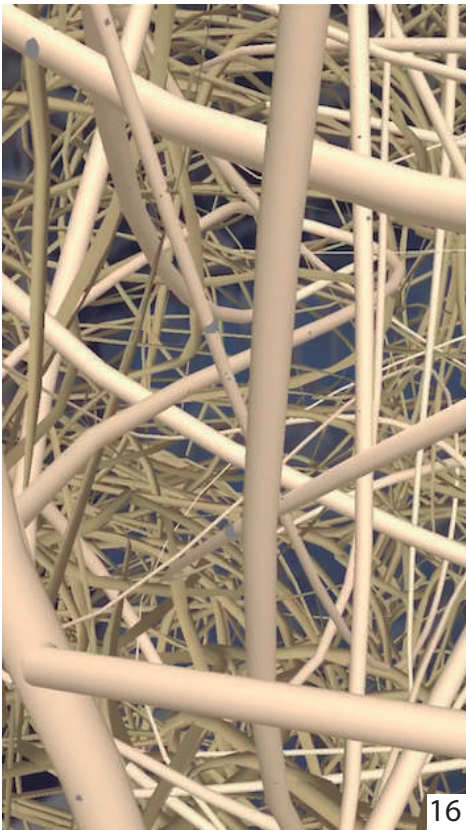
Además, esto se debe a que cada capa cumple una función diferente para que la mascarilla sea lo más efectiva posible. Su capa externa es hidrofóbica, esto quiere decir, que no tolera el agua. Su capa del medio, es la protectora, filtra las partículas para que no pasen. Su última capa es la que va directamente en contacto con nuestra piel, esta es hidrofílica para poder absorber todas las partículas húmedas que se emitan de la boca, nariz o piel del que la este usando.



15

Así como se logra apreciar en la imagen, estas tres capas son diferentes y son tres, para mejorar su calidad respecto a la filtración y protección que otorga.

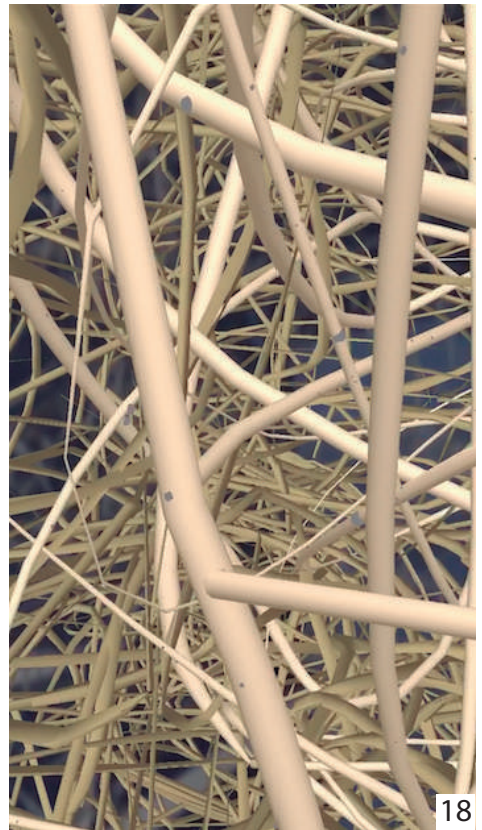
Las capas interior y exterior se conforman de hilado no tejido, esto es, como una red para las partículas que las atrapa debido a la energía electrostática que se produce en ellas. A pesar de estar hechas de plástico, estas no se pueden mojar ya que esta energía se pierde, la humedad y las partículas se acumulan en la mascarilla y eso no tiene vuelta atrás, aunque la mascarilla se deje secando la energía electrostática que atraía las partículas ya no está y en cambio, nos encontramos con una acumulación de bacterias nuevas en crecimiento que pueden provocar otras infecciones a nuestro organismo.



16



17



18

En las imágenes anteriores se muestra una representación gráfica creada por un filtro para Instagram, para que las personas puedan ver como es que las partículas pasan y la gran mayoría de ellas sí logran quedarse dentro de la mascarilla para nuestra protección.

Muestran el hilado de las mascarillas y que pasan partículas de todo tipo y de todos tamaños, como imán son atraídas hacia las fibras y ahí se quedan “pegadas”. Pero esto deja de suceder cuando exceden su nivel de humedad, las partículas ya no son atraídas así es que solo las que logran “chocar” directamente con las fibras, se quedan ahí, las otras siguen su camino hasta llegar a la persona que está usando la mascarilla.

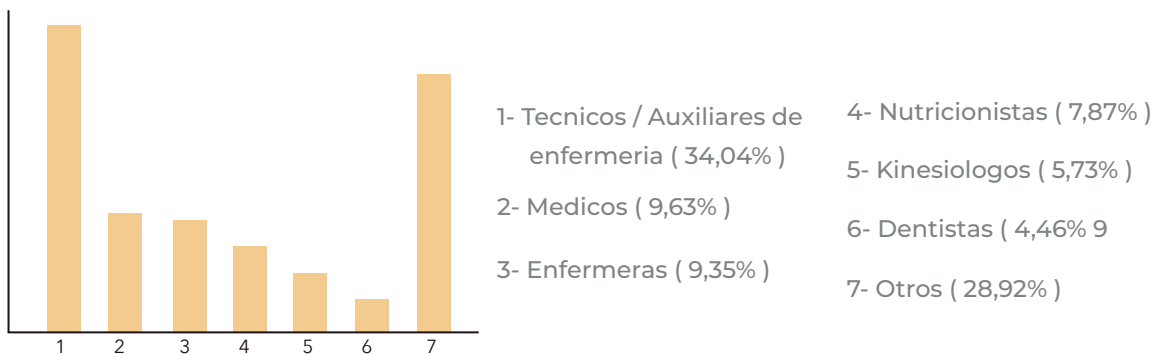


Luego de contactar a la empresa Deysa Care, para poder entender cual es el proceso que se efectúa para definir la capacidad de filtración de cada mascarilla y por qué el margen seguro de uso es de 4 horas, se determinó que la diferencia de tamaño de las partículas, es lo que las empresas usan para poder determinarlo ya que tienen la tecnología necesaria para hacerlo. El proceso es muy simple, separan la mascarilla en sus tres capas y las analizan por separado cada una de ellas, se impacta cada capa con una bacteria en aerosol y se aspira a través de la mascarilla. La efectividad de filtración queda dada por el número de bacterias que logran pasar a través del material. Gracias a eso se puede observar también el tiempo de deterioro de las mascarillas según la humedad que viene en el aerosol utilizado.

Aumento del uso masivo de mascarillas

Como ya se mencionó anteriormente, las mascarillas han tomado un papel importante dentro de la sociedad, ya no se puede salir ni hacer nada sin ellas al estar en contacto con gente, ya sea en lugares abiertos como en espacios cerrados.

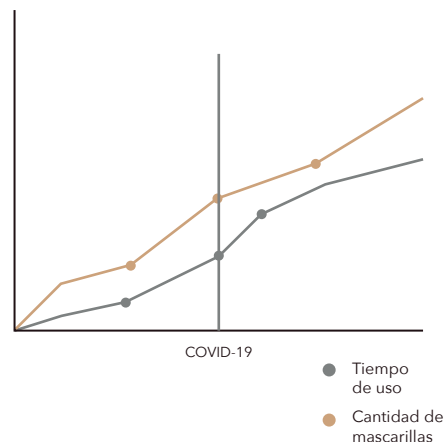
La magnitud del aumento de las mascarillas es tal, que tan solo en Chile el aumento del uso de mascarillas es de un 4.000% tomando en cuenta que la población chilena consta de 19.107.000 personas y dentro de esto, solo 478.013 representan al personal médico, lo que significa solo un 2.5% de la población Chilena..



En el área clínica, el uso de las mascarillas antes de la llegada del SARS- COV-19, era limitado, solo era necesario usar una mascarilla en presencia de algún paciente contagioso o que presentase alguna lesión con algún tipo de fluido. Esto se hace para no contaminar a otros pacientes al estar en contacto con ellos.

Tras la llegada del SARS-COV-19 (Covid-19), el uso de las mascarillas se hizo permanente, deben usar mínimo 4 mascarillas al día y de ser necesario cambiarla más veces para asegurar una completa protección tanto para el paciente como para el personal médico.

Personal de salud



Respecto a la población en general, antes de la llegada del SARS-COV-19, el uso de mascarillas era prácticamente inexistente, no se requería para ninguna actividad durante el día, a excepción de ciertos trabajos que tratan sobre pintura o minería para evitar la inhalación de elementos tóxicos y peligrosos, y a pesar de eso, eran mascarillas que podían usarse durante una semana entera y no existían mayores complicaciones.

Por el contrario, tras la llegada del SARS-COV-19, el uso de mascarillas se volvió un requisito para poder salir y llevar a cabo actividades en los espacios públicos. En los trabajos en donde ya era obligatorio el uso de mascarillas, se volvió más exigente y al igual que el personal médico, los trabajadores deben cambiar sus mascarillas 4 veces al día y desechar las que ya no sirvan.

Población general

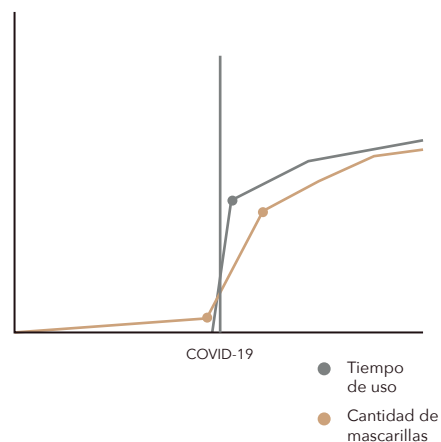
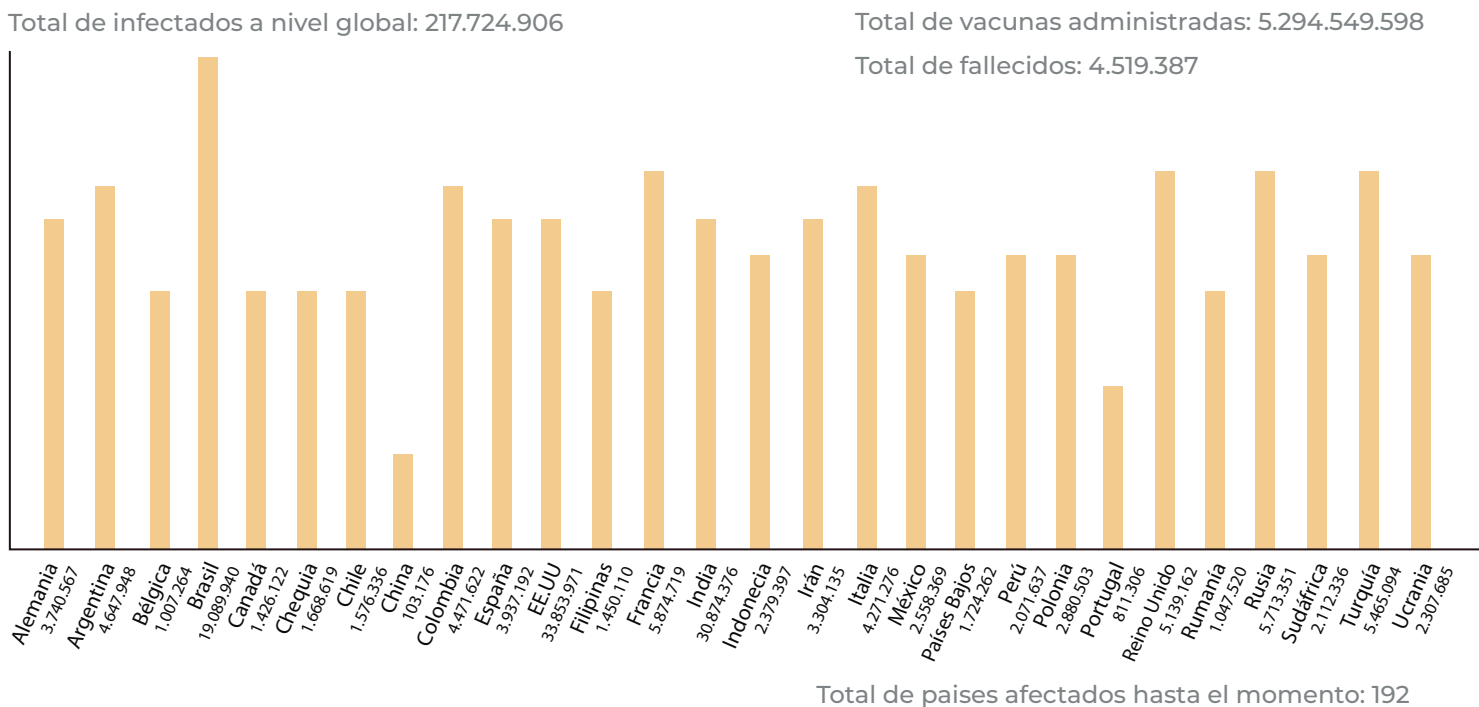


Grafico de información propia

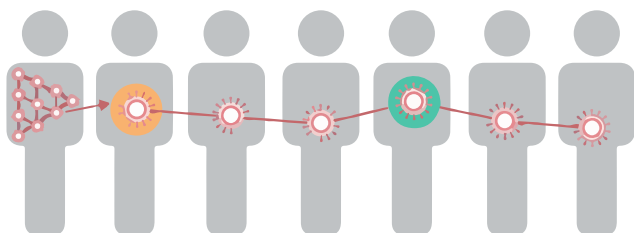
Nivel global de contagio

De todas las pandemias que se han vivido, la actual, el SARS-COV-19, sin duda ha sido la de mayor impacto a nivel mundial, no solo por el hecho de que es la que más países ha afectado de una sola vez, sino que también es la que ha traído más muertes hasta ahora, y a pesar de tener más herramientas para combatirlo, aún así ha sido un virus muy difícil de detener debido a la constante falta de cumplimiento de las normas sanitarias.

Muchos países liberan muy rápido las restricciones para salir a las calles y el uso obligatorio de mascarillas en todo momento, y es por esa razón, que muchos de ellos en poco tiempo se ven obligados a retomar dichos protocolos debido a un aumento de contagios. También está la situación con las vacunas, que a pesar de demostrar su eficacia, aún existen muchas personas que no están dispuestas a vacunarse, lo que últimamente a dado como resultado nuevas mutaciones del virus como la llamada “variación delta” que hacen que terminar con esta pandemia sea cada vez más complejo.



La población mundial va en constantes altos y bajos respecto a la cantidad de contagiados debido a estos cambios de conductas y al rechazo a las vacunas. Que una persona se niegue a aplicarse las vacunas no solo significa que corre un mayor riesgo de contagiarse, y que cuando eso pase, sus síntomas sean más graves y el resultado final sea peor, sino que también significa que, cualquiera que sea contaminado con el virus, mientras más tiempo lo almacene dentro de él sin ningún tipo de anticuerpo preparado para combatirlo, será propenso a elaborar una nueva variación de este virus que podría ser incluso peor que las que ya existen, y ese es otro factor que hace que terminar con esta pandemia sea algo que se vea muy lejano aún.



A medida que el virus se propaga se van generando pequeñas mutaciones.

Debido a la masiva cantidad de contagios que se han presentado a lo largo de toda la población mundial, existen miles de variantes del SARS-COV-1, las cuales se han dividido en categorías para definir su nivel de riesgo para la población, según ciertos criterios.

Las mutaciones que más preocupan a los expertos serían, la "Variante Británica" (B.1.1.7), la "Variante Sudafricana" (B.1.351), la "Variante Brasileña" (P.1) y por último, la "Variante Delta" o "Variante India" (B.1.617.2)

Alfa

En el caso de la variante Británica, esta se consideraba de riesgo ya que se estimaba que podía ser un 75% más contagiosa que el SARS-COV-19 normal, pero tras estudios este número ha ido bajando y su porcentaje se ha ido reduciendo a 19% - 53%, lo cual es menos, pero no deja de ser más riesgosa que la original. También se dice que su letalidad, en caso de contagiarse de esta variante, varía de entre 1,07 y 2,71 más que el SARS-COV-19 original.

Se redujo un poco la preocupación por esta variante tras obtener resultados positivos con las primeras vacunas desarrolladas.

Beta

Respecto a la variante Sudafricana, hasta hoy, su propagación ya ha alcanzado 13 países por lo que se sospecha que también tiene una mayor capacidad de transmisión, que es lo que la hace una variante de riesgo.

Por otro lado, no hay evidencia que concluya si tiene más efectos dañinos para los que la padecen o no, solo se sabe que las vacunas existentes son efectivas para combatirla.

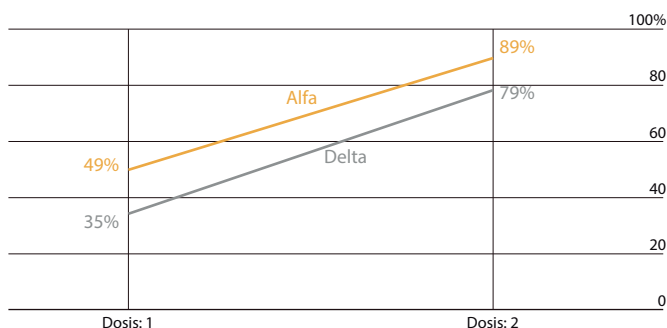
Gamma

La variante Brasileña, por otro lado, se presume igual de letal que las dos anteriores, lo diferente que tiene, que la hace aún peor, es que tiene una mutación con anticuerpos respecto a las dos vacunas que se usaban para combatir las anteriores variantes, por lo que, tras la llegada de esta nueva variante se tuvo que elaborar una tercera vacuna modificada, para que fuera eficiente.

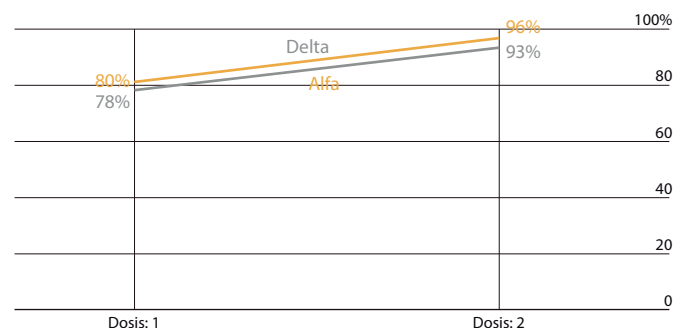
Delta

Por último, la más reciente y peligrosa de todas, la variante India. Se dice que es entre un 30% y 60% más contagiosa que las otras variantes y la más peligrosa si la contraes, es más probable terminar hospitalizado y tener secuelas mucho peores. Sin embargo sus síntomas son ligeramente distintos, por ejemplo, puedes tener más dolor de cabeza, pero menos tos que con las otras variantes.

Reducción posibilidad de casos sintomáticos



Reducción posibilidad de hospitalización



Tras la llegada de las vacunas se ha podido evidenciar que cumplen un rol importante para evitar que las personas se contagien, y si se llegasen a contagiar, que eso no los haga terminar hospitalizados.

Se discute mucho si las vacunas existentes son o no eficientes contra esta nueva variante. Aún no hay una respuesta concreta al respecto, pero lo que sí es seguro, es que es mejor estar vacunado que no estarlo ya que al estarlo, al menos presentas un poco de anticuerpos, al no tenerlos, puedes llegar a ser el posible nuevo portador de una nueva variante si llegases a contraer el virus.

Vacuna	Dosis	Eficacia	Variante
AstraZeneca	2	67% - 76%	Todas
Moderna	2	72% - 95%	Todas
Pfizer	3	75% - 95%	Todas
Sinovac	2	65%	Todas
CanSino	1	65% - 95%	Todas

Otra cosa que es importante para evitar el contagio al estar en contacto con otras personas es la elección de la mascarilla correcta, ya que no todas filtran igual ni de la misma manera, cada una se puede utilizar con seguridad, según sus características y las condiciones en las que se vayan a utilizar.

Que mascarillas son mejores para combatir el COVID-19



Mascarilla quirúrgica

- ✓ Mejor capacidad de retención que las de tela.
- ✓ Evita las proyecciones de las gotitas que salen via aérea.
- ✓ Protegen de las proyecciones de líquidos biológicos debido a su permeabilidad.

- ✗ Son solo para no contagiar a los demás. Protegen en una sola dirección.
- ✗ Son holgadas.
- ✗ Suelen no tener certificación.
- ✗ Cuando se humedecen dejan de servir.



Mascarillas filtrantes

- ✓ Mascaras ajustadas que crean un sello facial.
- ✓ Brindan protección en ambas direcciones.
- ✓ Hay desechables, de media cara y de cara completa.

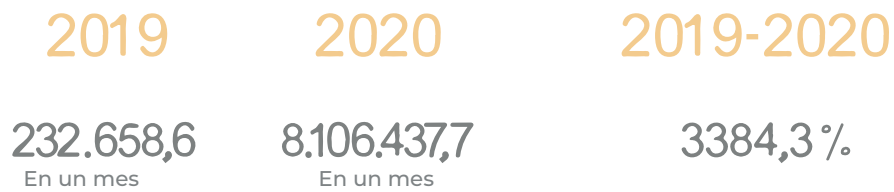
- ✗ Cuando se humedecen dejan de servir.
- ✗ Suelen ser incómodas y dificultan la respiración.
- ✗ Hay muchas imitaciones en el mercado.

Abastecimiento de las mascarillas

Debido a esta nueva necesidad del uso de mascarillas, en Chile, que algunas empresas hayan suspendido sus actividades para dedicarse a la producción de mascarillas es un hecho importante y de gran ayuda, pero no es suficiente para abarcar a toda la población tomando en cuenta los tiempos de uso de cada mascarilla según su tipo y la actividad que se lleve a cabo con ellas.

Es por esto que también es necesario importar mascarillas del extranjero para poder abarcar las necesidades de toda la población.

Respecto al ingreso en Chile por parte de las Aduanas, se mostraron las mascarillas como uno de los insumos con más aumento de ingreso en el plazo de un mes en 2019, y en 2020 fue incluso mayor. Teniendo un ingreso de 232.658,6 mascarillas en un solo mes en 2019, el 2020 el ingreso de mascarillas de un solo mes fue de 8.106.437,7 mascarillas, lo que significó un incremento del 3384,3%.



En cuanto a la venta de estas mascarillas, después de mucha observación de personas usando y comprando mascarillas, se pudo notar que cada vez son más las tiendas que venden mascarillas para la protección personal, principalmente quirúrgicas y de tela pero también se pueden encontrar N95 y las tipo filtrante en menores cantidades. La mayoría de estas tiendas suelen importar también sus mascarillas del exterior.

Los segundos vendedores de mascarillas más conocidos son las farmacias, que por protocolo se aseguran de siempre estar abastecidos de estas tal como si fueran cualquier otro medicamento.

En este caso, las farmacias suelen tener menos variedad y una cantidad más o menos fija al mes según sus ventas. Las mascarillas que suelen tener son únicamente las quirúrgicas, para adultos y niños, y las higiénicas (N95), pocas veces también cuentan con algunas de tela para vender.

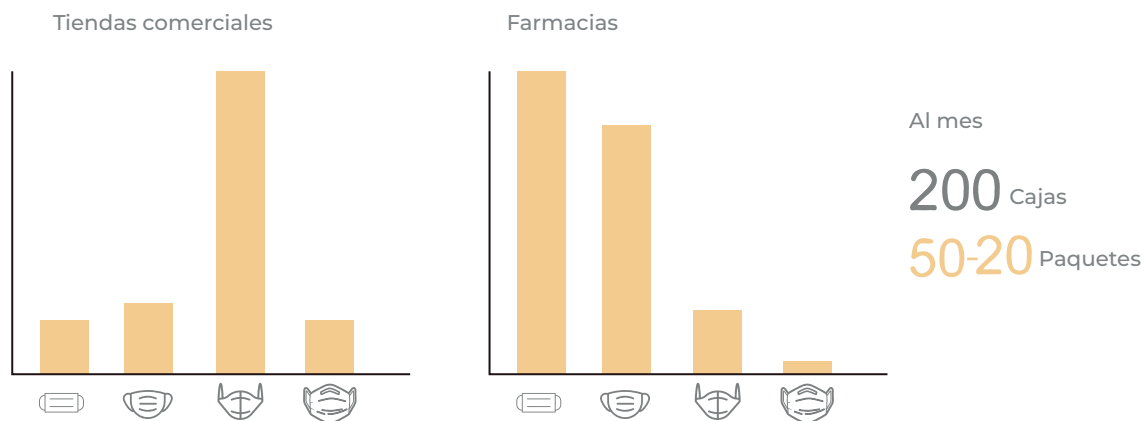


Grafico de información propia

Por el contrario, en las calles, los vendedores ambulantes parecen ser los que más venden. Además de ofrecer las mascarillas a mejor precio, también ofrecen más variedad, cantidad y colores.

Todas las mascarillas a la venta están al alcance de las personas y ellas eligen las que prefieren según su color, tipo de mascarilla y precio.

De donde sacan las mascarillas estos vendedores? no se puede decir con certeza, pero muchos comentan que las compran al por mayor a buen precio para poder venderlas más baratas que en las tiendas.

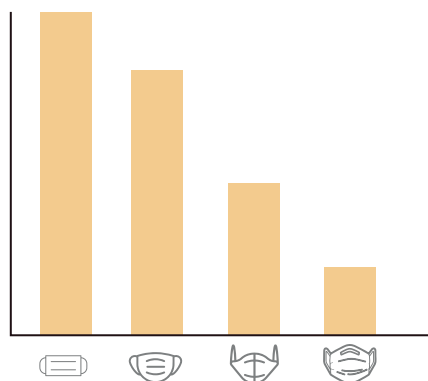


Grafico de información propia



20



21







Se puede apreciar que las mascarillas quirúrgicas son las más vendidas y las que más se muestran para vender, ya que a pesar de ser las que menos filtran, son las más baratas cuando se habla de desecharlas luego de unas horas y son las más cómodas respecto a forma y respirabilidad.

Tipos de mascarillas

Después de años de epidemias, existen varios tipos de mascarillas que se pueden usar. Incluso, pensando en una nueva moda en torno a las mascarillas, existen mascarillas transparentes, con diseños, con aberturas para alimentos, entre otras, dependiendo del gusto de quien vaya a usarlas.

Además de estos nuevos modelos, están las mascarillas de protección personal, las cuales están diseñadas únicamente para mantener seguros a quién las use. Dentro de ellas existen seis tipos principales, que son las más usadas.

Tipos de mascarillas

Tipo	Mascarillas filtrantes (EPI)					
	Mascarilla quirúrgica	Mascarilla higiénica (N95)	Mascarilla de tela	Mascarilla FFP1	Mascarilla FFP2	Mascarilla FFP3
						
Filtración	95%	90%	92%	78%	92%	98%
Fuga exterior	5%	10%	8%	22%	8%	2%
Duración	4 horas	14 horas	5/30 lavados	8 horas	8 horas	4 horas
Precio	\$ 800 aprox c/u	\$ 2.500 aprox c/u	\$ 8.000 aprox c/u	\$ 1.800 aprox c/u	\$ 650 aprox c/u	\$ 1.000 aprox c/u
Degradación	450 años	300 años	5 años	450 años	450 años	450 años

Estas mascarillas no son reutilizables a excepción de la de tela, pero sí tiene una durabilidad definida, ninguna mascarilla dura para siempre y eso se debe a los materiales de los cuales están hechas las diferentes mascarillas. Es debido a su composición que tampoco son reutilizables ni lavables, una vez terminado el tiempo de uso recomendado, lo que uno debe hacer es asegurarse de botarlas en contenedores cerrados con el lado contaminado hacia adentro.

Respecto a las de tela, su composición permite que sea una mascarilla lavable pero solo por un número definido de veces, luego su capacidad de filtración se pierde y deja de proteger como debería.

A su vez, para un buen uso de esta, la mascarilla debe lavarse correctamente para eliminar todos los residuos del día. En caso de usar la lavadora, se recomienda usar agua entre 60o y 90o y secarlas al sol, si se lava a mano se recomienda sumergirla por 30 minutos en una mezcla de lejía con agua y luego lavar a mano o meter a la lavadora en un ciclo corto. El secado de la mascarilla es muy importante ya que al estar hechas de algodón, estas pueden acumular humedad.

Categorías de usuarios

Después de muchos días de analizar personas usando sus mascarillas y preguntándoles al respecto, se pudo formular una tabla respecto a la consciencia que las personas tienen respecto al uso personal de sus mascarillas.





Categorías de usuarios							
Conscientes		Medianamente Conscientes		Poco Conscientes		Nada Conscientes	
							
Buen uso y medidas		Buen uso, malas medidas		Mal uso		Muy mal uso	
		Muy pequeñas	Muy grandes	Postura	Estado		
Cubren por completo boca y nariz		Que no cubra por completo	Que sobre mucha tela	Que no cubra la nariz o la boca por completo	Que esté sucia o desgastada	Que no cubra la nariz o la boca por completo	
Las guardan en bolsitas plásticas o de tela para protegerlas		Las guardan en sus bolsillos con el interior protegido		Las guardan en sus bolsos o billeteras		No les preocupa donde dejarlas cuando no las usan	
Saben cuanto tiempo duran sus mascarillas y las cambian cuando deben		Saben más o menos cuanto tiempo duran sus mascarillas y las cambian seguido		No tienen claro cuanto duran sus mascarillas y las cambian después de mucho tiempo		No saben sobre la duración de las mascarillas y no las cambian	
Saben como se desechan de forma correcta		No saben como desecharla correctamente pero se preocupan de botarla en la basura		Simplemente la botan a la basura		La botan a la basura o a veces incluso la dejan por ahí	

Grafico de información propia

Los criterios que aquí se definen para determinar los niveles de consciencia de estos cuatro tipos de usuarios vienen de los aspectos más importantes que hay que saber al momento de usar una mascarilla, sobre todo si esta es una reutilizable.

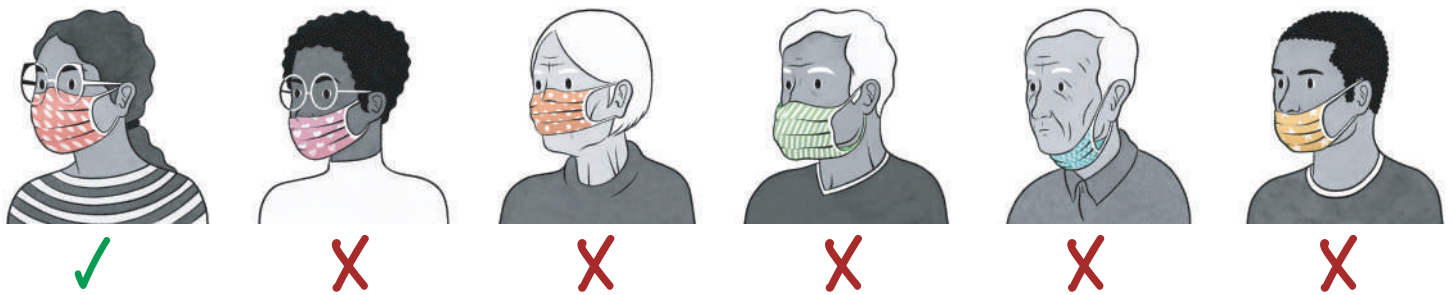
Tamaño

Para empezar, el tamaño: Las mascarillas deben cubrir de forma exacta toda la zona de la boca y la nariz, incluyendo los lados del rostro ya que el virus se contagia principalmente por las gotitas y fluidos que salen de la boca y nariz. Estando completamente cubiertos, tanto el usuario de la mascarilla como el que esté enfrente estarán seguros. Todo el que sepa eso y lo aplique al comprar su mascarilla, sería considerado un usuario consciente.

Los medianamente conscientes serían las personas que compran mascarillas muy pequeñas para sus rostros o por el contrario, muy grandes, que por lo general es porque el uso de la mascarilla no es algo habitual y las personas sienten que no pueden respirar con ellas, comprando mascarillas más grandes sienten que ese problema disminuye un poco y se sienten más cómodos. Así, otro error común es pensar que las mascarillas grandes, cubren más y por ende protegen mejor, pero el hecho es que se forman pliegues y se abren por los lados y aumentan las probabilidades de contagio.

Luego están los de mal uso, por un lado usan mal la mascarilla ya que tienden a ponérsela bajo la nariz la mayor parte del tiempo debido a la incomodidad que dan para respirar, y por otro lado, están las personas que usan sus mascarillas más tiempo del recomendado lo cual, además de no ser higiénico, es muy malo para la salud ya que además de inhalar constantemente su dióxido de carbono, este va acompañado con gérmenes y bacterias de la boca, acumulado por días. Además, debido a su duración establecida, las personas corren riesgo de contagio ya que sus mascarillas ya no protegen como deberían.

Por último están los de muy mal uso, los cuales no se preocupan del tamaño de su mascarilla, que cubran bien su rostro o que estén en buen estado.



22

El segundo criterio utilizado es respecto a la forma de guardar la mascarilla cuando esta no se está usando, ya sea por un breve momento fuera de la casa o una vez dentro, cuando esta ya no se volverá a usar.

Guardado

Las personas conscientes forman parte del grupo que sabe que las mascarillas deben ser guardadas en bolsas plásticas o de tela para mantenerlas protegidas de cualquier superficie en el exterior, y esta debe guardarse en estas bolsas doblada con el lado "contaminado" hacia adentro para que no tenga contacto con absolutamente nada.

Los medianamente conscientes, saben que el interior de las mascarillas deben estar protegidos, por lo que las doblan con el lado "contaminado" hacia adentro para que no tenga contacto con nada externo, pero de todas formas las guardan simplemente en sus bolsillos.

Luego están los usuarios de mal uso, los cuales simplemente doblan sus mascarillas para hacerlas más pequeñas y las guardan dentro de sus billeteras, carteras o bolsos.

Similares a los nada conscientes, que no les preocupa en absoluto donde dejan sus mascarillas o si se "contamina" la superficie donde las dejan.

Duración

El tercer criterio es el tiempo de duración de cada mascarilla. Este es un item importante ya que el tiempo definido indica por cuanto protege a la persona que la utiliza, una vez terminado el tiempo, la mascarilla deja de proteger como debería.

Por esta razón, los conscientes tienen perfectamente claro cuanto dura la mascarilla que están usando y la cambian cuando su tiempo de uso expira. Similar a los medianamente conscientes, que tienen una idea de cuanto duran sus mascarillas y las cambian seguido.

Por otro lado, los poco conscientes no saben cuanto tiempo duran sus mascarillas ni cuando cambiarlas y no las cambian tan seguido como deberían.

Similar a los nada conscientes que no saben en absoluto cuanto dura su mascarilla y por lo general no las cambian a menos que tengan alguna razón externa para hacerlo, como que la mascarilla se rompa o se manche.

Desechabilidad

El último criterio es sobre como botan las mascarillas luego de usarlas, ya que este no es un desecho común, no es algo que si uno encuentra en la calle puede recogerlo y tirar en un basurero, uno nunca sabe si esa mascarilla que uno se encuentra puede estar contaminada o no.

Una correcta desechabilidad de las mascarillas es simple, la mascarilla usada debería guardarse en una bolsa que se pueda cerrar y esta bolsa tirarla en un contenedor de basura doméstico, no de reciclaje.

Los conscientes llevan a cabo todo el proceso para una correcta desechabilidad e incluso, a veces sanitizan la mascarilla antes.

Similares a los medianamente conscientes que no cumplen con todo el proceso pero se preocupan de botarlas en los contenedores de basura correctos.

En el caso de los poco conscientes, ellos las botan a la basura, pero no se preocupan de que pasará con la mascarilla o en que tipo de basurero la están dejando, solo les preocupa deshacerse de ella.

Por último, los nada conscientes, no les preocupa que pase con su mascarilla usada, si termina en el suelo no se molestarían en recogerla y tampoco se preocuparían de buscar el basurero correcto para desecharlas, mucho menos saben que pasa con las mascarillas luego o porqué es tan importante desecharlas de la forma correcta.

Análisis del uso actual de las mascarillas

La llegada del SARS-COV-19 trajo consigo un aumento masivo de mascarillas desechables de uso permanente para casi toda la población mundial. Se volvieron un elemento tan importante que ya no se puede ni pensar en salir de la casa sin la mascarilla.

Es por esto que surgió la necesidad y el interés de analizar su uso actual según lo observado en este año y de lo señalado por las personas entrevistadas. (las fotos son reales)

Tamaño

Para empezar, las mascarillas quirúrgicas son de tamaño estandar, por lo que no a todos les queda igual. Hay personas a las que les queda muy pequeña y no les cubre como debiera. Esto es un problema para la persona ya que corre el riesgo de contagiarse si llegase a estar en contacto directo con alguien contagiado. Podría hablar, reír y la mascarilla destaparía la boca o la nariz de la persona exponiéndola por completo.



Por el contrario, cuando las mascarillas quedan grandes pasan dos cosas. Se producen pliegues de lo grande que queda la mascarilla, cubre el rostro demás, lo que erróneamente se cree que es mejor, pero al contrario, eso significa que la mascarilla quedó suelta lo que significa que es casi lo mismo a no tener nada puesto.

También, cuando las mascarillas son grandes, se producen aberturas por los lados, lo que claramente tampoco protege a la persona que está usando la mascarilla. Se produce un efecto similar al de las mascarillas Pico de Pájaro, donde pensaban que si no podían oler la peste no se contagiaban, aquí pasa algo similar. Esta abertura lateral le da más oxígeno a la persona lo cual es claramente agradable, y por lo general creen que a pesar de ello están seguros porque dicha abertura no está de frente, pero lo cierto es que por el lado corren el mismo riesgo. Mismo efecto con las mascarillas transparentes de plástico duro, que no protegen bien por los lados, pero aún así, los que las usan se sienten seguros.

Muchos pliegues



Aberturas laterales



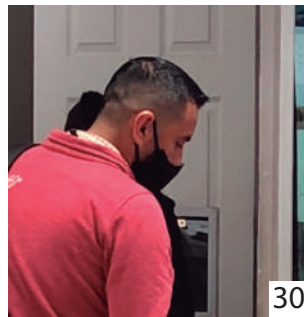
Elásticos

Como siguiente punto de análisis, los elásticos. Al ser mascarillas de poco uso, ya que la mayoría están pensadas para durar solo un par de horas, no están hechas con elásticos muy resistentes, y esto resulta ser algo muy contraproducente, sobre todo para las personas que no cambian su mascarilla tan seguido como debieran.

Comienza con el elástico gastado, que termina teniendo el mismo efecto que la mascarilla grande, ya que esta queda suelta al rostro, por lo que no protege a la persona como debiera hacerlo.

Luego de gastarse, claramente se caen, y si la persona no es alguien que está constantemente pendiente de su mascarilla, entonces estará caminando por las calles con la mascarilla abajo, lo cual es equivalente a salir sin mascarilla, no sirve de nada salir con la mascarilla, si esta estará colgando de tu cara tapando solo la mitad de lo que debiera.

Muy sueltas



Se caen



Son contaminantes

Al ser una epidemia global, las mascarillas son el elemento de protección más usado en todo el mundo, por ende, se volvió también, el elemento más contaminante del mundo. Se usan tanto, que no se puede tener un número exacto de cuantas mascarillas se desechan ni siquiera en un día.

Se utilizan en grandes cantidades



Este si es un elemento que todos deben usar, desde los adultos mayores a niños por igual. Para estos últimos, ya circulan mascarillas especiales y con diseños para fomentar su uso y así protegerse de este virus que aún no termina.

Todas estas mascarillas generan un desecho muy difícil de deshacer, no solo ambientalmente debido a su composición material, también porque no es un elemento que si uno se topa en la calle sea tan simple de recoger. Encontrarse con una mascarilla en la calle ya no es como encontrarse con una bolsa de papas que recoges y sigues caminando, debes dejarla ahí porque no sabes quien la usó, y se queda ahí hasta que el personal de limpieza indicado, llega y la recoge con el debido cuidado.

A pesar de ser personal capacitado, también corren un riesgo constante de contagio cada vez que les toca recoger una mascarilla de la calle y recoger la basura en general, porque ya no se sabe que cosas podrían estar contaminadas.

Esto nos lleva al último punto sobre su desechabilidad, ya que, como son tantas, y hay que botarlas seguido, generan una gran contaminación tanto ambiental como viral ya que, por un lado las mascarillas tardan mucho tiempo en degradarse como se puede ver en la tabla anterior de "Tipos de mascarillas" y también ,porque dentro de una mascarilla, un virus puede permanecer ahí por hasta 7 días, y nunca se sabe si una de las mascarillas de la calle o los contenedores podría estar contaminada.

No es basura común

Se botan seguido



Donde dejarlas

Por último, estando afuera se presentan muchas oportunidades en donde está permitido sacarse la mascarilla, pero no hay donde dejarla, hasta el momento, las mesas no están habilitadas para dejar las mascarillas y que sea seguro, y pocas personas tienen cajas o bolsas para guardarlas y mantenerlas limpias, lo que significa que no tener un lugar donde ponerlas, se vuelve un problema.

Como se mencionó en la tabla de "Categorías de usuario", la mayoría de las personas cuando salen y llegan a un lugar en donde sacarse la mascarilla se permite, no hay donde dejarla, y es ahí donde se dan dos situaciones poco favorables respecto a la higienización de la mascarilla. Primero, están las personas que simplemente dejan sus mascarillas sobre las mesas o superficies en donde estén. Y la segunda opción, y la más utilizada, es dejar la mascarilla dentro de las carteras, bolsos o bolsillos para mantenerlas cubiertas y lo más protegidas posible.

Superficies contaminadas

Bolsos y carteras sucias



Por otro lado, están las personas que simplemente se cuelgan las mascarillas para no dejarlas sobre alguna superficie contaminada. Esto podría considerarse como el acto más seguro para evitar la contaminación de la mascarilla.

Se las sujetan al cuerpo



Categorías de usuario - Exhalaciones por actividad

Luego de analizar toda la información sobre el uso de la mascarilla, se ha creado otra tabla de categorías de usuario, usando conocimientos obtenidos a través de la observación, sobre la exhalación por actividad de las personas, esto quiere decir que, teniendo claro que todos deben usar mascarillas al salir de sus casas y los problemas que estas presentan, es necesario analizar que tipo de actividades existen que hagan que las personas cambien más o menos frecuentemente su mascarilla, y si lo hacen voluntariamente o si su trabajo se lo exige.


Categorías de usuarios - Exhalaciones por actividad			
Sedentarias	Rutinarias	Activas	Trabajadoras
			
Exhalación baja	Exhalación media	Exhalación alta	Exhalación muy alta
Uso obligatorio de mascarillas <ul style="list-style-type: none"> - Micreros - Porteros y conserjes - Cajeros - Psicólogos 	Uso obligatorio de mascarillas <ul style="list-style-type: none"> - Personal de limpieza (Oficinas) - Profesores - Vendedores de calle 	Uso obligatorio de mascarillas <ul style="list-style-type: none"> - Cornershop - Guardias de seguridad - Carabineros 	Uso obligatorio de mascarillas <ul style="list-style-type: none"> - Trabajadores de construcciones - Personal médico - Personal de limpieza (Calles) - Reponedores
Uso libre de mascarillas <ul style="list-style-type: none"> - Oficinistas - Programadores 	Uso libre de mascarillas <ul style="list-style-type: none"> - Jardineros - Piscineros 	Uso libre de mascarillas <ul style="list-style-type: none"> - Deportistas 	Uso libre de mascarillas <ul style="list-style-type: none"> - Trabajadores de casas
Poca movilidad	Movilidad	Movilidad y velocidad	Movilidad y fuerza
No necesitan cambiar de mascarilla	Cambian su mascarillas cuando estan húmedas	Cambian su mascarilla más de una vez al día	Cambian su mascarilla 4 veces al día

Grafico de información propia

Sedentarias

La primera categoría está definida como “personas sedentarias”, en donde se encuentran todas las personas que ejecutan actividades de exhalación baja, lo que significa que llevan a cabo la mayoría de sus actividades sentados.

Legalmente, toda la población debe usar su mascarilla constantemente en presencia de otras personas, de lo contrario, lo estipulado es recibir una multa por incumplimiento, pero lo cierto es que esto no sucede así, si se sienten seguros, la mayoría de las personas se quita la mascarilla hasta que sea necesario volver a ponérsela.

Es por esto que se distinguen los diferentes oficios entre uso obligatorio de las mascarillas y uso libre de las mascarillas, ya que incluso en los sedentarios, los de uso obligatorio tienen una exhalación mayor dentro de la mascarilla que los de uso libre.

Dentro de los de uso obligatorio, algunos son los micreros, los porteros y conserjes, los cajeros y los psicólogos, entre otros. Esto es porque ellos deben estar en constante contacto con otras personas como parte de su trabajo, y por ende estar en constante uso de mascarilla mientras estén en contacto con las personas que interactúan durante su trabajo.

Respecto a los de uso libre, podemos hablar de los oficinistas y los programadores, que a pesar de trabajar con otras personas, trabajan de forma individual, tras un escritorio y solo a veces tienen contacto directo con otras personas.

En ambos casos, sus actividades diarias requieren de muy poca movilidad por lo que su nivel de exhalación es muy baja, esto significa que no deben cambiar su mascarilla tan seguido.

Rutinarias

Esta categoría es de exhalación media, habla de personas que realizan actividades de impacto moderado que hace que aumente su exhalación, lo suficiente como para tener que cambiar su mascarilla si esta llegase a ponerse húmeda antes de tiempo.

Algunas de uso obligatorio podrían ser los profesores, el personal de limpieza, y los vendedores de las calles. Todos ellos están en constante movimiento a lo largo de todo el día interactuando con personas constantemente en el proceso.

Por otro lado, los de uso libre podrían ser los jardineros y piscineros que a pesar de trabajar en casas con personas, no se encuentran cerca de ellas constantemente, por lo que no necesitan usarlas para llevar a cabo su trabajo. De todos modos, si alguien aparece deben ponérsela.

Activas

Esta categoría es de exhalación alta, este tipo de personas realizan actividades de mucha movilidad y velocidad debido a su tipo de trabajo. Es por esto que también, según la exhalación que hayan tenido en el día, hay veces que deben cambiar su mascarilla más de una vez.

Los más comunes de uso obligatorio de mascarilla serían los cornershop, los guardias de seguridad y los Carabineros. Estos dos últimos, no solo deben correr si pasa algo y usar la mascarilla constantemente debido a la presencia constante de otras personas, sino que también son representantes de la ley, lo que también hace que deban cumplir con la norma del uso de la mascarilla permanentemente.

Fuera de lo laboral tenemos a los deportistas, que están en constante movilidad de alto impacto y por lo general están sin su mascarilla a menos que pasen junto a otro deportista, en ese momento lo correcto sería volver a ponerse la mascarilla hasta separarse uno del otro.

Trabajadores

Esta última categoría es de exhalación muy alta ya que involucra personas que no solo están en constante movimiento sino que además involucran mucha fuerza en sus actividades, durante todo el día. Estas personas deben cambiar sus mascarillas cuatro veces al día principalmente por protocolo laboral, pero también debido al alto nivel de exhalación que tienen por día.

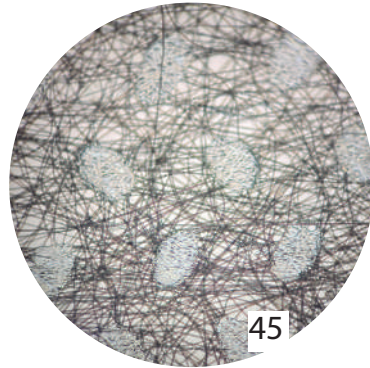
Dentro de los que deberían usar la mascarilla de forma obligatoria están los trabajadores de construcción, el personal médico, el personal de limpieza de las calles y los reponedores de los supermercados. En esta categoría las personas no solo están en constante contacto con personas, sino que el personal médico se encuentra con personas contaminadas, el personal de limpieza podría limpiar objetos contaminados también, por lo que el uso obligatorio de mascarillas se vuelve más que necesario.

Por otro lado, están los trabajadores de casas los cuales no deben usar mascarilla si no están con alguien más y tampoco deben cambiar su mascarilla cuatro veces al día por contrato, pero sí se espera que lo hagan debido al nivel de exhalación que viven a diario.

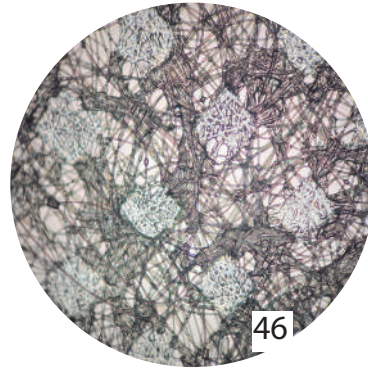
Que pasa cuando las mascarillas se humedecen

Como se mencionó anteriormente, las mascarillas efectivamente toleran la humedad y tienen la capacidad de proteger hasta cierto punto. Cuando llegan a su humedad "máxima" estas ya no protegen y pasan a ser riesgosas para nuestra salud ya que comienzan a acumular esa humedad y se empieza a llenar de diferentes bacterias que luego nos causan otras enfermedades y problemas al aspirarlos directamente de manera constante.

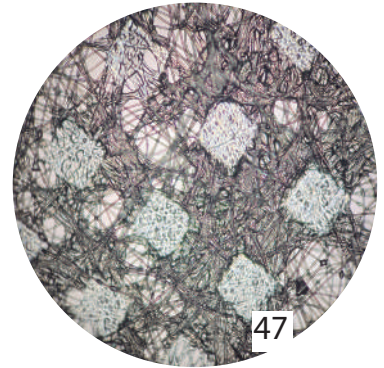
Análisis capa exterior



En seco

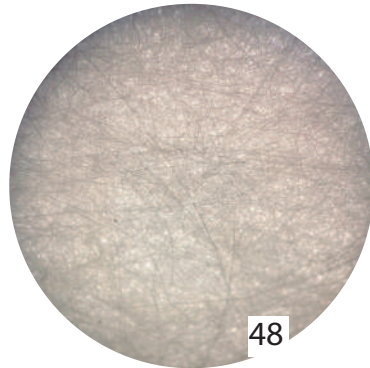


Agua

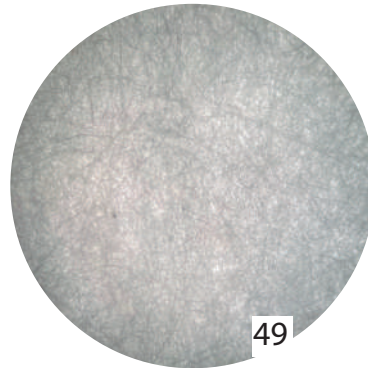


Alcohol

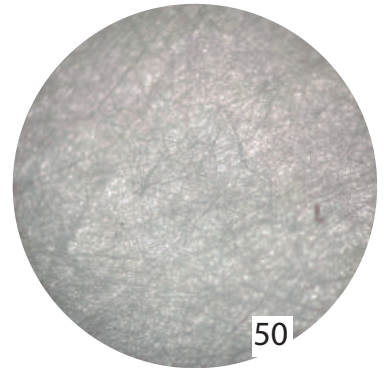
Análisis capa del medio



En seco



Agua



Alcohol

Lo que se logra apreciar en las imágenes anteriores, es como reaccionan las capas en contacto con la humedad, a nivel microscópico.

Las primeras imágenes son de la capa externa, la cual cumple la mayor función de protección de las tres capas, esta se encarga de filtrar todas las partículas que pasan a través de ella gracias a su composición y energía electrostática. Además, esta capa es hidrofóbica, especialmente para repeler todas las gotitas de agua y bacterias del exterior.

Su característica hidrofóbica no se mantiene igual después de un tiempo, esta es una de las razones por las que recomiendan el uso de mascarilla por hasta cuatro horas o hasta que se sientan húmedas ya que en cierto punto, la capa permite el ingreso de la humedad y esta se queda en la mascarilla, y es lo que se puede apreciar en las imágenes, el tejido se expande, se suelta y pierde su energía, no importa si después se seca, no hay vuelta atrás con esa mascarilla. Respecto al alcohol, al ser un componente deshidratante, este le provoca aún más daño y rompe sus enlaces más rápido.



En estas imagenes se intenta mostrar que pasa con las mascarillas cuando estas se humedecen. La capa interna retiene perfectamente el agua, pero en el momento en que se moja por delante, esta colapsa y comienza a filtrar rápidamente. Lo mismo nos pasa cuando usamos las mascarillas, a nivel microscópico apenas se sobre humedece la capa exterior, ya no estamos más protegidos.

Respecto a la capa del medio, su reacción ante la humedad y el alcohol es diferente. Es una capa de tela fundida que lo que hace es filtrar las partículas aún más pequeñas ya que es una capa más densa, pero al igual que las otras cuando se humedece eso se queda ahí, las telas se expanden y pierden su energía capaz de atraer las partículas.

Sabiendo que las mascarillas resisten humedad, pero hasta cierto punto, se realizó un testeo con ayuda de sensores de humedad DHT 11, para ver cuanto llega a humedecerse cada mascarilla según su tiempo de uso y la actividad que se lleve a cabo con ella.

El testeo se realizó con un aparato que mide, por un minuto, la humedad en una mascarilla, el cual cada dos segundos da un resultado que después del minuto transcurrido, da un promedio de los datos de cada mascarilla en diferentes escenarios. Ver tabla a continuación:

Pruebas de humedad en mascarillas

Quirúrgica	KN95	Tela
1 hora - sedentario Interior: 80% Exterior: 60%	1 hora - activo Interior: 68% Exterior: 56%	10 min - sedentario Interior: 76% Exterior: 72%
2 horas - sedentario Interior: 83% Exterior: 65%		20 min - sedentario Interior: 82% Exterior: 74%
3 horas - sedentario Interior: 78% Exterior: 68%		1 hora - activo Interior: 82% Exterior: 83%
4 horas - sedentario Interior: 63% Exterior: 71%		

Con estos resultados se puede apreciar que, a pesar de que la capa interna es irregular, la capa externa sí va aumentando su nivel de humedad según el tiempo en que esta se usa, mientras más tiempo se usa, su humedad aumenta, mientras que por dentro esta se regula un poco. Esto es indicador de que efectivamente luego de 4 horas, la capa que más se ve afectada es la externa, la hidrofóbica que nos protege. Por eso es que luego del tiempo recomendado se debe cambiar, tal como se indica en el experimento anterior en donde se pone agua dentro de una mascarilla y luego esta se moja.

Capacidad de protección de las mascarillas según la exhalación por actividad

Sedentarias



Rutinarias



Activas



Trabajadoras



Cuando las mascarillas no están en su 100%, significan un peligro para la persona que las usa y para los que circulan a su alrededor ya que todos están más vulnerables y expuestos a la contaminación. Sobretodo con las quirúrgicas, conocidas como las mascarillas “egoístas” ya que protegen más al de al lado que al que la está usando. Si la mascarilla de una persona ya perdió filtración y se encuentra de pie cerca de otra persona en su misma situación, si una de las dos llegase a estar contaminada, la otra corre casi el mismo riesgo que estando sin la mascarilla, por lo que se podría decir que usar una mascarilla que ya no filtra en su totalidad, es una mascarilla riesgosa y además inútil en temas de protección personal.

Conclusiones de los antecedentes

Existen solo dos cosas que toda la población mundial sabe con seguridad respecto a las mascarillas. La primera es que su uso se externalizó debido a un virus y junto a las vacunas, son los elementos más eficientes en cuanto a protección personal. Lo segundo es que, debido a esta externalización, las mascarillas también se convirtieron en el agente más contaminante del planeta, debido a su materialidad ya que requieren mucho tiempo para ser degradadas por completo y gracias a su corta vida útil, lo que nos obliga a botarlas constantemente.

Respecto a su uso, existen muchas personas que creen que la mascarilla no sirve para proteger, que es muy simple, que es muy incómoda, y que daría lo mismo no usarla. Pero luego de llevarse a cabo esta investigación, se puede concluir que sí es de suma importancia y muy eficaz, a pesar de verse simple, de ser una tela delgada, está hecha perfectamente para protegernos de las bacterias.

Se elaboran a través de un riguroso proceso de fabricación para que las capas sean resistentes, absorbentes e hidrofugas independientemente. El proceso de elaboración es primordial para que las mascarillas tengan esta energía electrostática, necesaria para la atracción de las partículas.

La resistencia a la humedad es por mucho, lo más importante que se pudo rescatar de estos análisis. Muchas personas sanitizan o perfuman sus mascarillas para que les resulte más agradable usarlas y no saben que haciendo eso están dañando su mascarilla, y la dejan peor que si la hubieran usado por más de 4 horas mientras corren.

Por otro lado, las 4 horas de uso seguro de las mascarillas depende del tipo de actividad que lleve a cabo la persona, si está en una oficina sentado todo el día y puede sacarse la mascarilla, este tiempo se puede extender un poco más, por el contrario, si la persona hace actividades de mayor rendimiento, debido a la exhalación y sudoración que esto produce, la mascarilla probablemente deba cambiarse antes.



57

El problema respecto a esta incertidumbre respecto a cuando botarlas, es que la contaminación que estamos viviendo en torno a las mascarillas puede ser más grande de lo que debería, si las personas las prefieren botar y ponerse otra antes de estar seguros de que su mascarilla efectivamente ya no sirve.

Saber cuando puede ser momento de botarlas, sería muy útil para controlar su desechabilidad, y a la vez, para proteger realmente a quienes les interesa estar seguros hasta que esta pandemia acabe, ya que una mascarilla que no filtra, es una mascarilla inútil y a la vez riesgosa para la salud debido a la acumulación de bacterias y humedad que se van formando dentro de una mascarilla saturada de humedad.

Oportunidad de Diseño

Todo el mundo se enfrenta a una pandemia que se propaga por contacto y cercanía, llevamos mucho tiempo sin enfrentar una y no estamos acostumbrados, ni al uso de mascarillas, ni al distanciamiento, el acinamiento, los permisos ni las vacunas. Este peligro invisible es nuevo y el uso permanente de un artefacto o elemento que nos limita la respiración y nos cubre la mitad de la cara, también lo son.

El problema de esta nueva metodología, es que mientras más se usa, más contamina, pero si no las usamos o prolongamos su uso, corremos riesgo de enfermarnos. Si bien no todos corren mucho peligro si llegan a contagiarse ahora que están las vacunas, no todos están tan seguros, hay muchas personas que son de riesgo o tienen alguna condición crónica, o que viven con personas de riesgo, que si llegasen a contaminarse estarían muy mal.

Respecto al corona virus, las personas de riesgo son la mayoría, dentro de ellas están:

- Las embarazadas
- Los adultos mayores
- Con padecimientos cardíacos
- Con enfermedades pulmonares
- Los que padecen cáncer
- Con inmuno depresión
- Fumadores y con obesidad
- Con enfermedades crónicas

3.000.000
Hipertensas

5.000.000
Obesidad

1.700.000
Diabetes

=

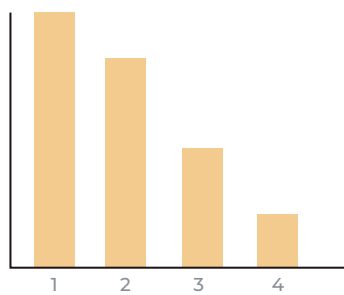
9.700.000
Chilenos con mala
condición medica o
cronica

Estos números reflejan únicamente algunas de las muchas condiciones crónicas que hacen que la población sea de riesgo ante este nuevo virus. Tomando en cuenta que la población chilena es de 19.237.670 personas aproximadamente, podría decirse que la mayoría de los chilenos corren más peligro si se llegan a contaminar.

Ante esta situación, se definió como un usuario todas las personas que padecen algún mal médico que los haga ser de riesgo para el covid, o a los parientes cercanos. Personas que buscan cuidarse conscientemente y a sus seres queridos.

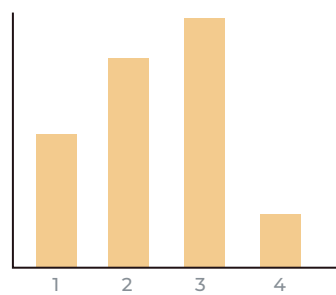
Para esto, se realizó un testeo a diferentes personas en la calle, realizando dos preguntas :

¿Les gustaría saber cuando ya no los está protegiendo su mascarilla?



1. Si me gustaría
2. Si, yo lo usaría
3. Tal vez lo usaría
4. No me interesa

¿Como les gustaría que fuera el sistema?



1. Chico
2. Ligero, que no moleste
3. Resistente
4. Inalámbrico



A lo largo del recorrido, hablando con personas sobre qué mascarillas usan y por qué, la mayoría de las veces, las personas que presentaban mascarillas visiblemente deterioradas, generalmente era porque no sabían el verdadero riesgo que corren al usar una mascarilla que ya está muy húmeda como para proteger. Muchos caen en la teoría común que es “Si las dejas secar, quedan como nuevas” y ese hecho no es real, las personas, solo por el hecho de estar desinformadas, vuelven a ponerse mascarillas que guardan unos días para que se sequen, y no saben que es más riesgoso aún volver a usarlas ya que su energía electrostática, que atrae las partículas, jamás va a volver, y en cambio se están colocando una mascarilla que es más bien una incubadora de bacterias.

Si las personas tuvieran algo consigo, que les avise cuando la mascarilla ya está muy húmeda, estarían conscientes de que la mascarilla que siguen usando no los está protegiendo y será más probable que quieran cambiárselas y así ser más responsables.

Ofrecer un dispositivo portátil, ligero, resistente y reutilizable podría hacer que las personas muestren más interés en tener certeza de cuando no deben seguir usando sus mascarillas.

Si esto lo usan las personas de riesgo y sus familiares, la posibilidad de contagio disminuiría bastante ya que estarán con seguridad protegidos, incluso si llegasen a toparse inconcientemente con alguien a quien su mascarilla ya no protege como debiera.

Objetivos

Objetivo General:

Medir en tiempo real la efectividad de la mascarilla quirúrgica.

Objetivos Específicos:

- Asegurar un uso seguro de las mascarillas.
- Proteger al usuario que se preocupa por su salud.
- Disminuir el desecho descontrolado de las mascarillas usadas.
- Generar un método de medición de la efectividad de la mascarilla.

Requerimientos:

- Resistente.
- De uso intuitivo.
- Ligero.

Usuario definido

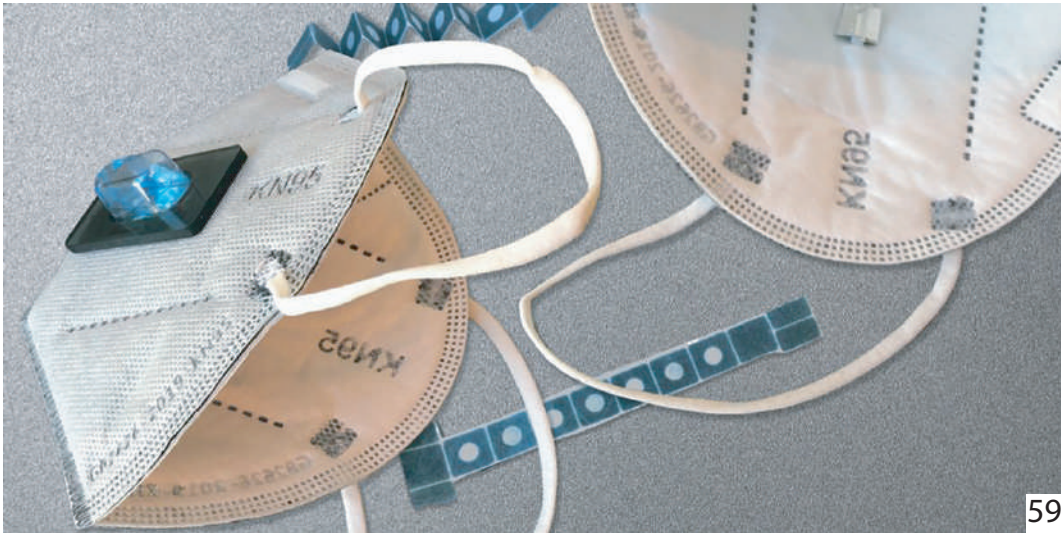
El usuario al que va dirigido este proyecto es para las personas que se preocupan por su salud y la de los demás. Personas que están al tanto de los peligros que el covid podría significar, y que la ayuda de las vacunas y el uso responsable de las mascarillas podría hacer que uno nunca llegue a contaminarse.

Principalmente hacia las personas de riesgo, ya que saben lo que significa para ellos llegar a contaminarse de covid, el riesgo para ellos sería mucho más grande aún debido a sus previas condiciones de salud.

También es de suma importancia que el dispositivo se utilice en el ámbito laboral, sobre todo en empresas de servicio o de producción continua donde se requiere mucho trabajo físico por lo cual las mascarillas duran menos de lo estipulado y además se trabaja con mucha gente en el mismo lugar. Debido a esas dos condiciones, el contagio del virus se vuelve mucho más probable.

Por último, usuarios como los padres de niños que no tienen la capacidad de distinguir correctamente si sus mascarillas están muy húmedas o no, y dependen de sus padres para que les cambien las mascarillas y se mantengan protegidos.

Estado del arte



59

Dispositivo capaz de detectar la presencia de bacterias en la mascarilla, cuando esto ocurre se enciende una luz como aviso.



60



61

Aplicación que advierte los cuidados que requiere la mascarilla que se esté usando, lleva la cuenta de los lavados y toma el tiempo de uso para saber cuando hay que cambiarla.



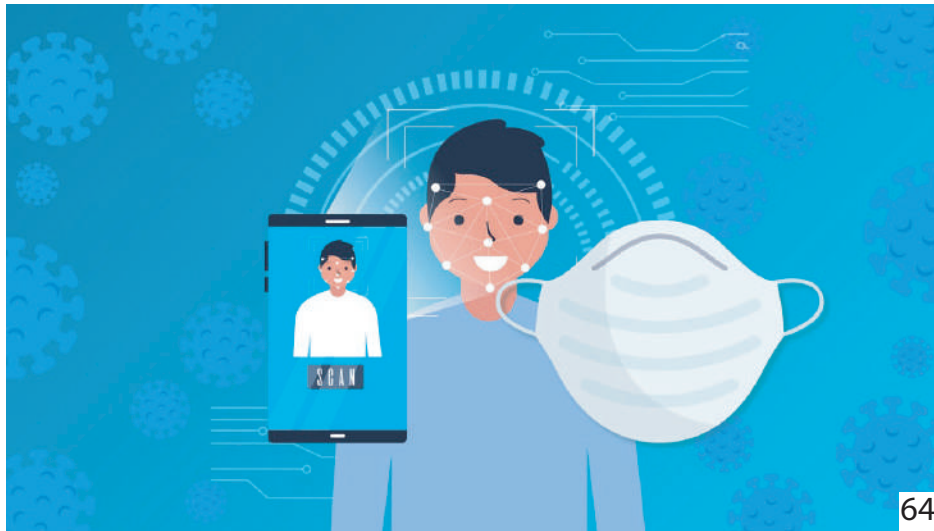
62

Parches que cambian de color según los niveles de humedad y temperatura de la mascarilla, avisan cuando ya es necesario cambiarla.



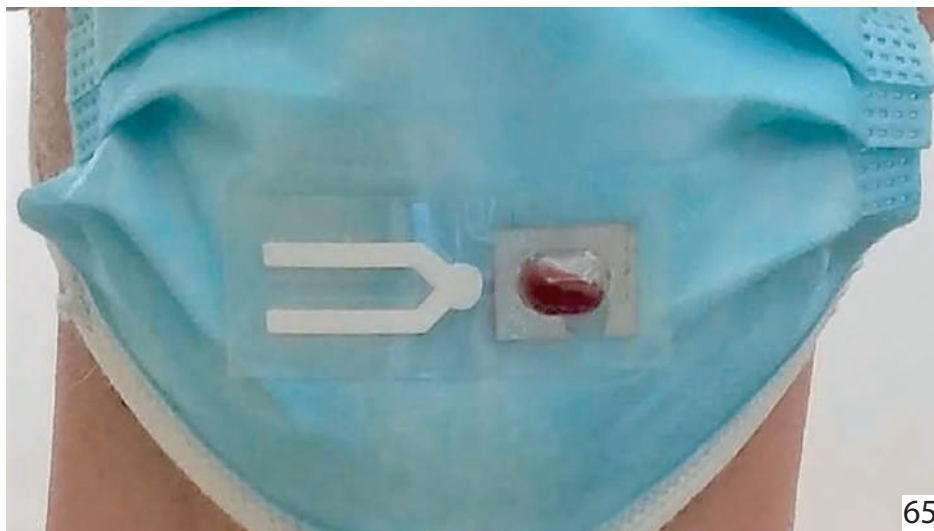
63

Mascarilla que detecta a los asintomáticos de covid a través de la respiración por medio de las bacterias de exhalación, avisa la temperatura y sobre posibles contactos.



64

Mascarilla inteligente que evita la transmisión del covid, se limpia sola y tiene una mayor durabilidad.



65

Sensor que detecta la presencia de las bacterias, sistema similar a un test de embarazo, se enciende y reacciona según la cantidad de bacterias que posea la mascarilla.

Desarrollo proyectual

Oportunidad de diseño:

La incorporación de la mascarilla quirúrgica en la vida cotidiana exige nuevos sistemas para controlar su efectividad.

Propuesta Conceptual:

Generar un sistema de medición que considere el nivel de humedad de las mascarillas.

Propuesta Formal:

Higrómetro sobrepuesto buco-superficial.

Pequeño artefacto que se coloca sobre la mascarilla, a la altura de la boca y la nariz. Contiene un circuito lector de humedad el cual le avisa a su usuario cuando ya no es seguro seguir usando su mascarilla debido al nivel de humedad que esta ya a acumulado.



Referentes

Referentes directos



66



67



68

Forma/Tamaño

Referentes indirectos



70



69

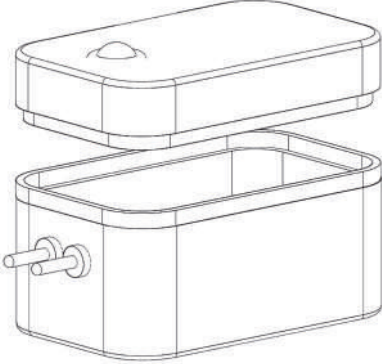
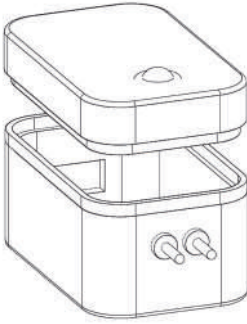
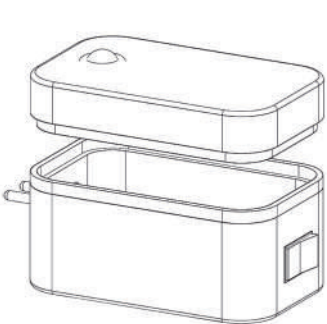
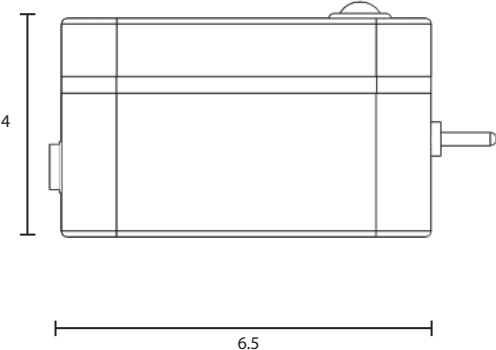
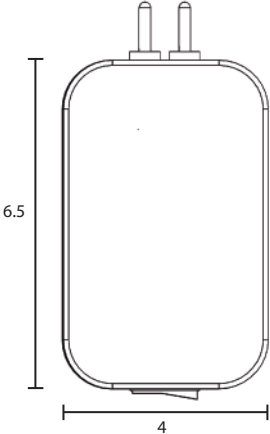
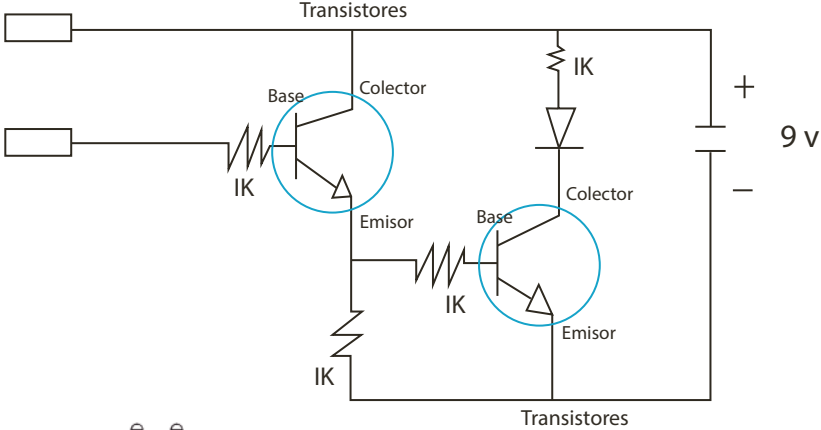


71

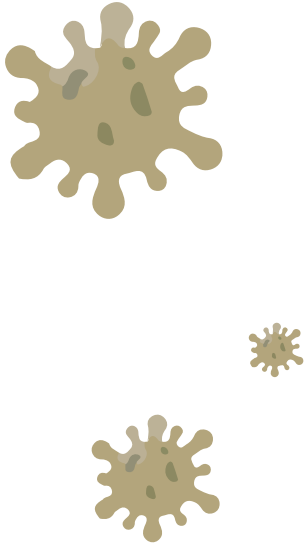
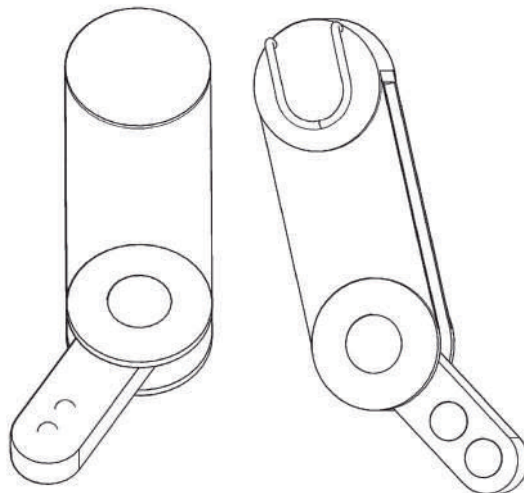
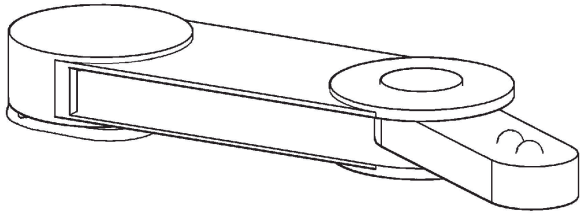
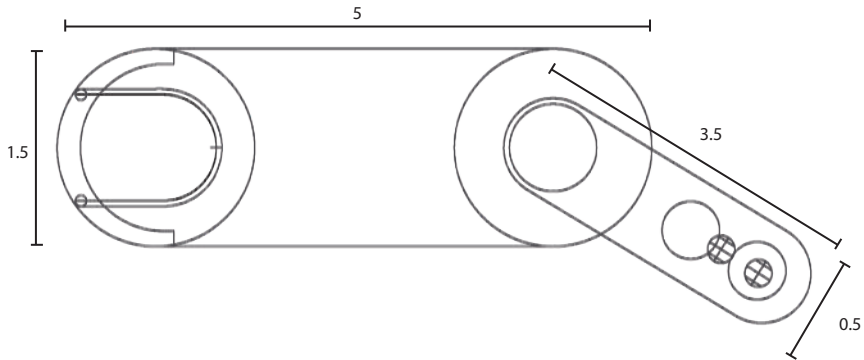
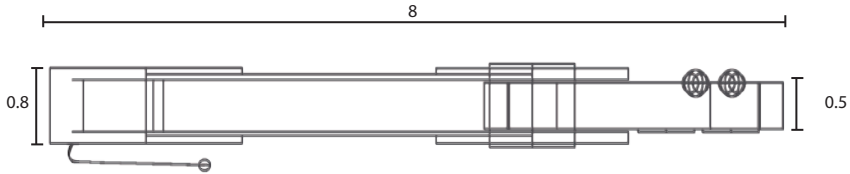
Función

Propuestas preliminares

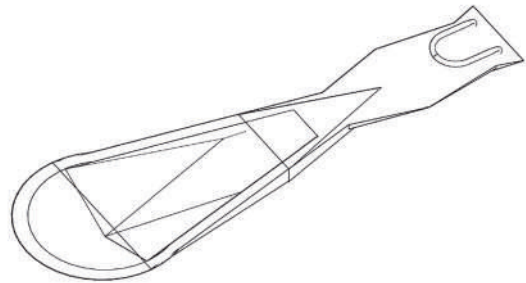
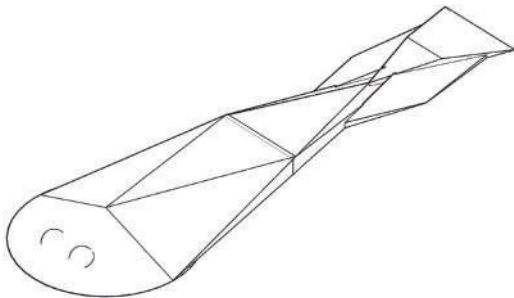
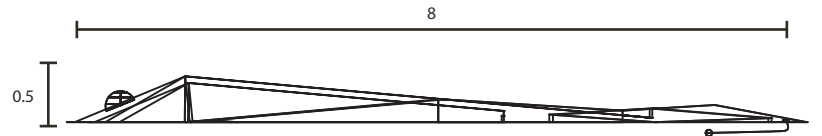
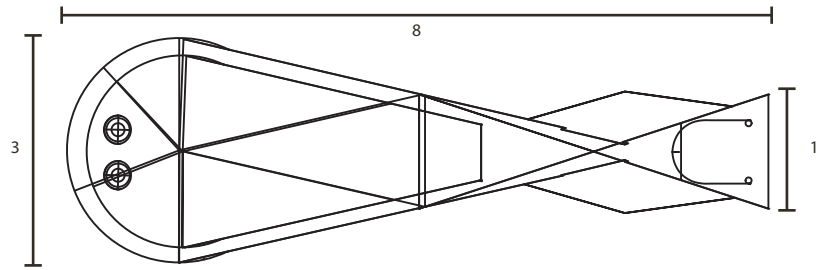
Propuesta 1



Propuesta 2



Propuesta 3



Prototipos y testeos

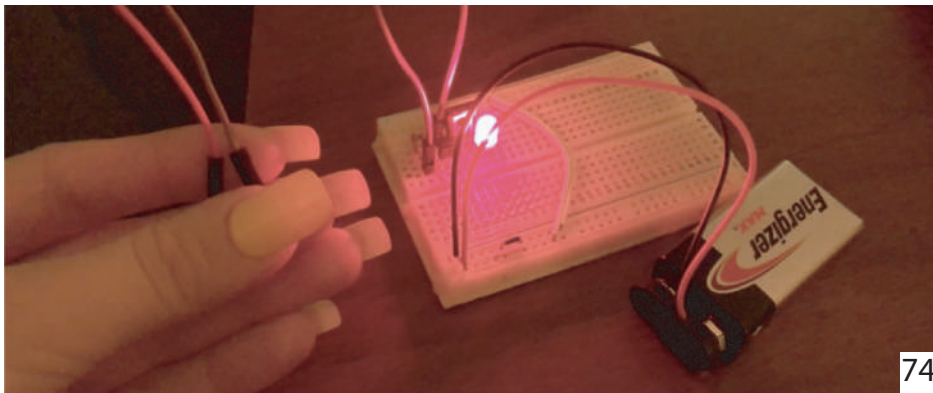


72



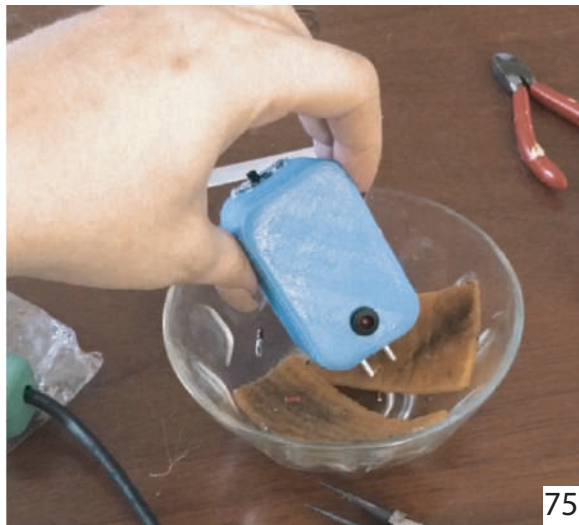
73

Primer prototipo, anterior a la propuesta 1. Como se observa en las imágenes, cuando el detector se encuentra en una zona seca, sólo se enciende el led de color verde. Al detectar humedad también se activa el led de color rojo, como indicativo de la presencia de humedad. Aunque en las imágenes no se puede apreciar, a medida que aumenta el nivel de humedad, los leds comienzan a parpadear. En base a las mediciones realizadas, se pudo concluir que no es lo suficientemente sensible para detectar el grado de humedad en las macarillas.



74

Segundo prototipo. Se encontró un circuito similar al anterior pero que resultó ser demasiado sensible a los niveles de humedad, a tal grado que incluso al tener las puntas en contacto con la piel se activa el led indicador.



75



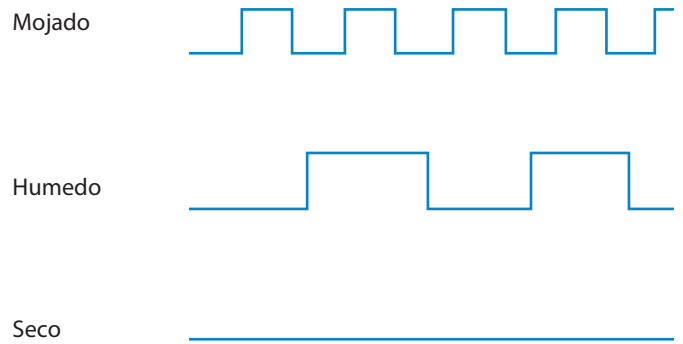
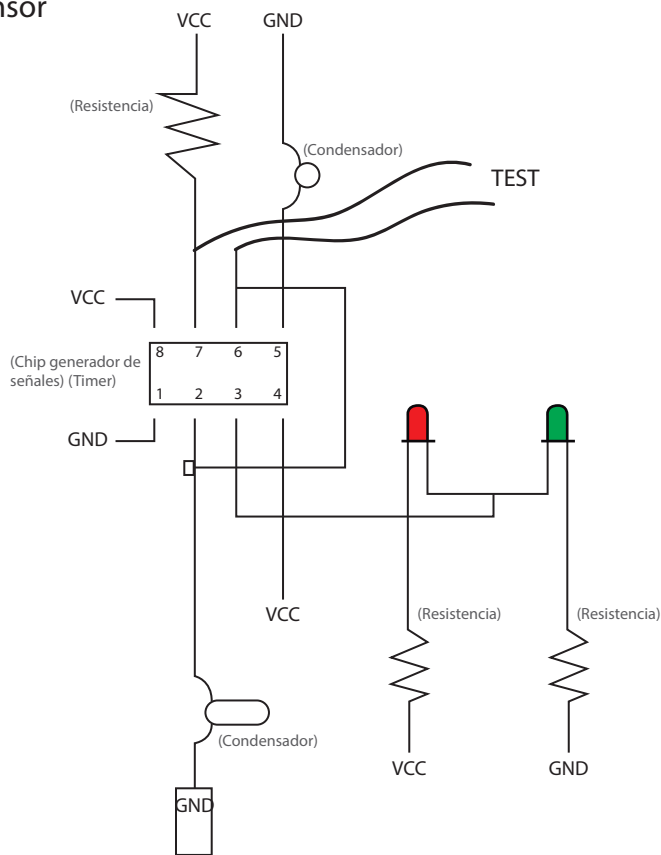
76

Tercer prototipo que corresponde a la propuesta 1, es una variante del circuito anterior. En base a las mediciones de humedad realizadas, se pudo determinar que tiene un mayor grado de sensibilidad, siendo la alternativa ideal para medir niveles de humedad en la mascarilla pero no incorpora los indicadores adecuados para señalar cuando esta aumenta, como en el caso del primer prototipo propuesto.

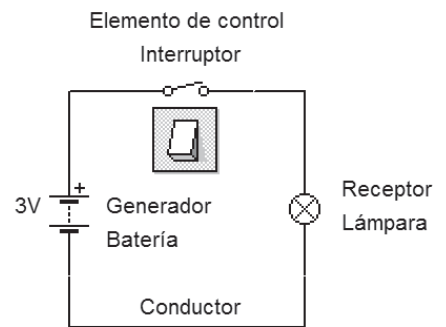
Antes de la propuesta 1, se encontró un circuito electrónico que se desarrolló como primer prototipo que resultó ser menos sensible a la humedad, pero más eficiente como sistema de aviso, dado que incorpora dos leds como indicadores luminosos. Este circuito básicamente mide la resistencia del material de la mascarilla. A medida que aumenta la humedad en el material, disminuye la resistencia de este generándose una pequeña corriente eléctrica que es detectada por el circuito, activando así los indicadores luminosos.

El circuito cuenta con dos leds indicadores, uno de color verde para indicar si el equipo está encendido o no y un segundo led de color rojo que avisa la presencia de humedad. Cuando hay humedad, el led rojo comienza a parpadear y a medida que se incrementa el grado de humedad el led parpadea más rápido.

Sensor



Ejemplo interruptor



Después de una serie de mediciones se pudo comprobar que este circuito, no era lo suficientemente sensible a la humedad que alcanza una mascarilla, para que este se activara era necesario que la mascarilla estuviese muy saturada de humedad, y esa no es la realidad común de una mascarilla usada después de 4 horas.

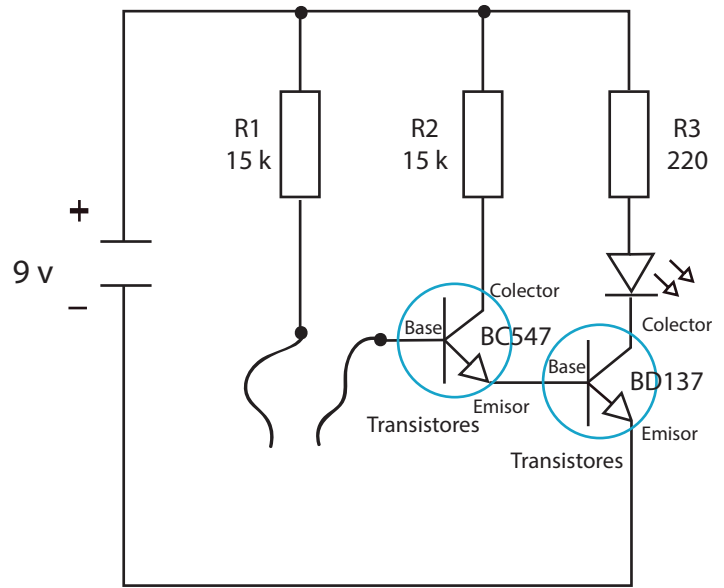
Por esto se debió buscar algún otro circuito más sensible. Se encontraron dos nuevos circuitos basados en transistores que resultaron ser más sensibles que el anterior para detectar el grado de humedad en las mascarillas.

Para hacer pruebas, se armaron los dos circuitos con sus respectivas configuraciones y se hicieron diversas mediciones para determinar cual resultaba ser más efectivo para usarlos en las mascarillas.

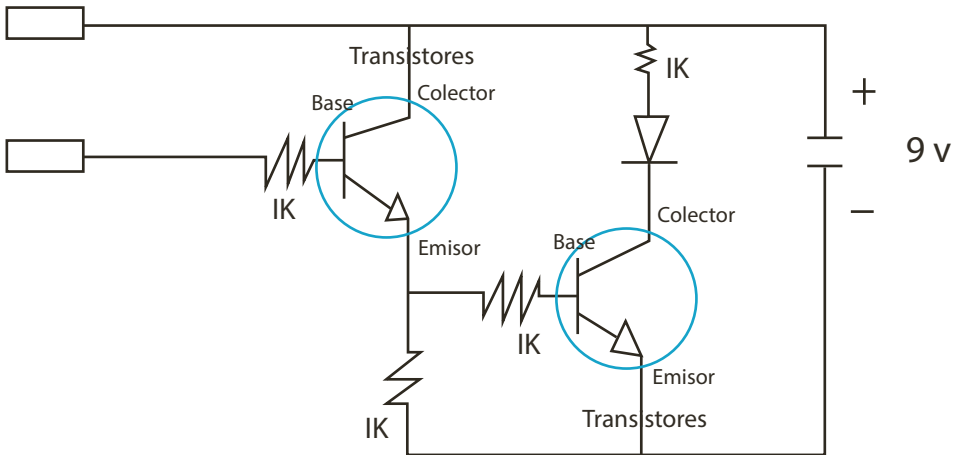
El primero resultó ser demasiado sensible ya que incluso al tocar la piel, la luz se enciende inmediatamente, lo cual no es el ambiente húmedo de las mascarillas.

El segundo resultó ser el adecuado para las mascarillas, con un solo spray de agua el sensor se activa indicando presencia de humedad.

Sensor muy sensible



Sensor sensible



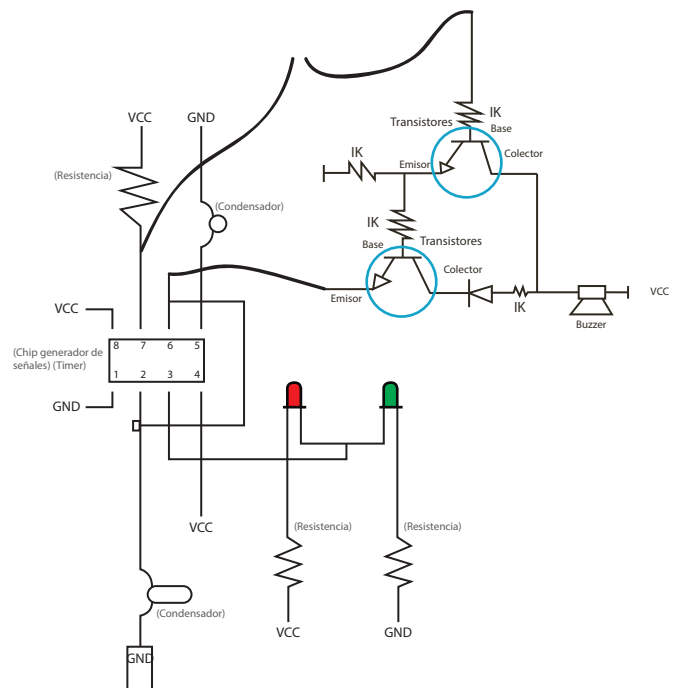
Propuesta final

El diseño final tiene como objetivo, ser resistente, estable para la persona que lo use pero que su soporte no le otorgue más peso a la mascarilla y no comprometa la estabilidad y el ajuste de esta.

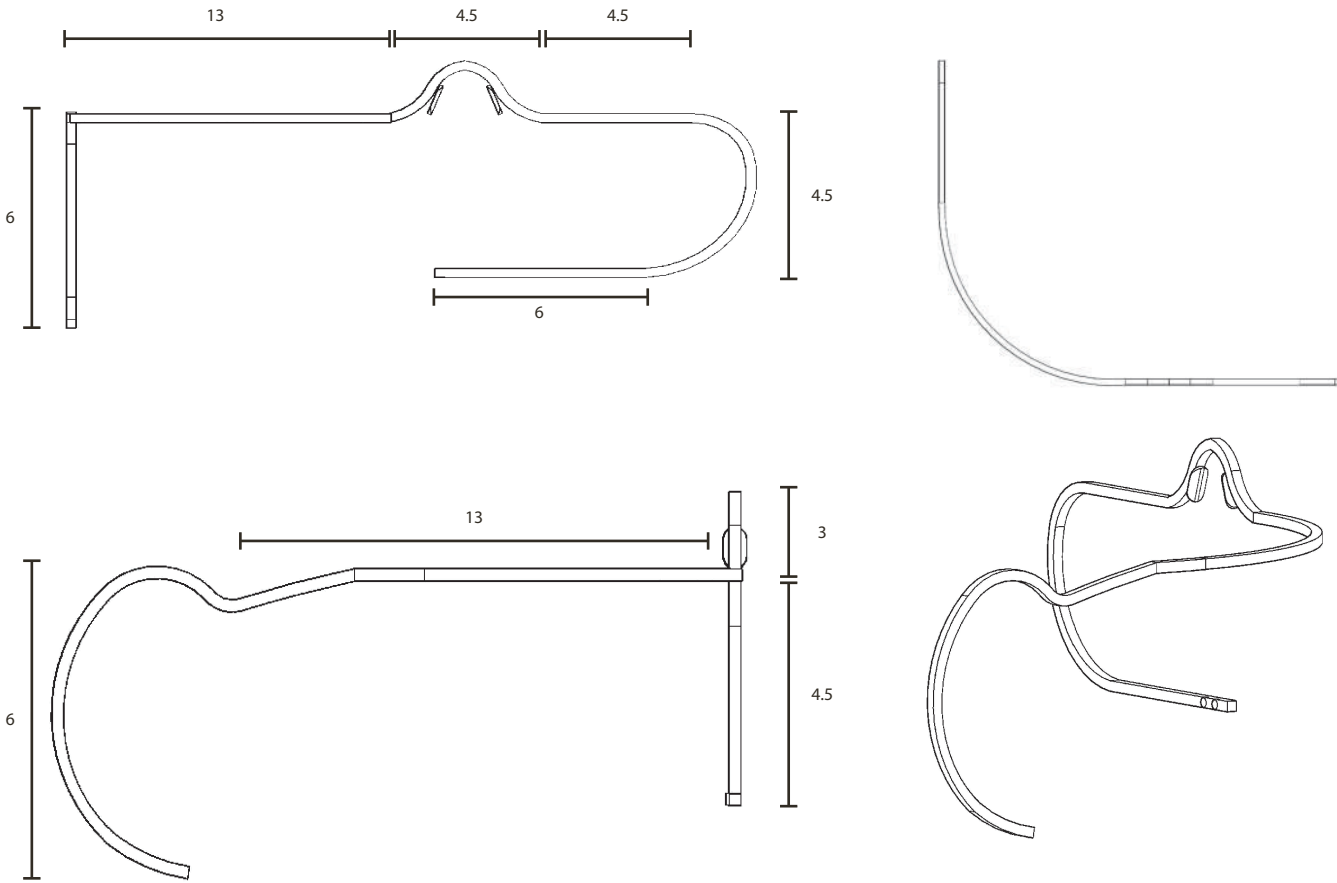
Se sostendrá principalmente en la nariz y en la oreja para repartir así su peso, en el frente solo estarán los sensores que detectan la humedad, y en la zona de la oreja estará la batería y los componentes para que este funcione.



El circuito final corresponde a una fusión de los prototipos 1 y 3 además de incorporar una señal audible para llamar la atención del usuario, que entrega un grado de sensibilidad adecuado para detectar los niveles de humedad en una mascarilla y además incorpora las señales de alerta tanto visual como audibles, para indicar que se ha alcanzado un nivel de saturación de humedad que requiere un cambio de mascarilla.



Planimetrías



Render



Especificaciones técnicas

Para favorecer la portabilidad y reducir drásticamente el tamaño del circuito, se utilizaron componentes miniaturizados SMD (Surface Mount Device) y una batería plana de 3V.

Módulo Electrónico:

- 1 Porta batería CR2032 para PCB
- 1 Batería plana de litio CR2032, 3 volt para aplicaciones de baja potencia 1 Capacitor electrolítico 100nf SMD, 6.3V
- 1 LED 0805 color Verde
- 1 LED 0805 color Rojo
- 1 Resistencia 150 ohm 1/8Watt SMD
- 4 Resistencia 1K ohm 1/8Watt SMD
- 2 TRANSISTOR MMBT2222A NPN 0,6A 40V, SMD
- 1 Zumbador Piezoeléctrico impulsado externamente 2.5V 4.8kHz 72dB 1 Switch de botón 90o para PCB
- 1 Temporizador 555 TLC555CD 8 pines SMD
- 1 Circuito impreso doble capa para componentes SMD y Batería, de 3x3cms
- 2 Electrodo para medir la resistencia del material de la mascarilla

Forma:

Respecto a la forma, no está definida aún pero los materiales más favorables para llevar a cabo la forma final son el alambre acerado y el plástico, debido a su durabilidad y resistencia.

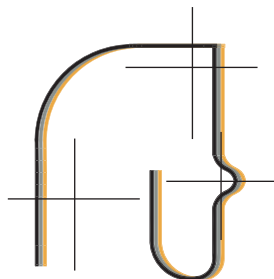
El alambre acerado es resistente, tiene cierta flexibilidad, resiste el agua y tiene la capacidad de aguantar un cierto nivel de tracción, el cual podría ser útil para los soportes de la nariz y la oreja. El problema con este material es que si se llegase a doblar, producto de una caída o por algo que lo aplaste, recuperar su forma original sería casi imposible.

Respecto al plástico, hay muchos tipos de plástico que se pueden utilizar para la forma del objeto, la forma más simple puede ser llevada a cabo a través de impresión 3D, pero se debería hacer por partes para que algunas piezas sean rígidas y las otras tengan un poco de flexibilidad para lograr mayor comodidad y ajuste.

En ambos casos, el proceso de fabricación se extiende bastante y ninguna de las soluciones es 100% cómoda o duradera.

Identidad visual

NotHum



El nombre hace referencia a la necesidad de detectar la presencia de humedad en las mascarillas cuando estas están en uso.

Y el logo simula el perfil de una persona, ya que mi usuario son personas que utilizan mascarillas y se preocupan de que estas estén en buen estado para una correcta protección.

Presupuesto

Presupuesto Proveedor

Componentes	Cantidad		Descripción	Precio unitario	Precio total
BTI	1	unidad	Porta batería CR2032 para PCB	250	250
CR2032	1	unidad	Batería plana de litio CR2032, 3 volt para aplicaciones de baja potencia	998	998
C1 y C2	2	unidad	Capacitor electrolítico 100nf SMD, 6.3V	72	144
L1	1	unidad	LED 0805 color Verde	80	80
L2	1	unidad	LED 0805 color Rojo	74	74
R1 y R2	2	unidad	Resistencia 150 ohm 1/8Watt SMD	18	36
R3, R4, R5 y R6	4	unidad	Resistencia 1K ohm 1/8Watt SMD	18	72
T1 y T2	2	unidad	TRANSISTOR MMBT2222A NPN 0,6A 40V, SMD	32	64
BZ1	1	unidad	Zumbador Piezoeléctrico impulsado externamente 2.5V 4.8kHz 72dB	430	430
SW1	1	unidad	Switch de botón 90º para PCB	74	74
U1	1	unidad	Temporizador 555 TLC555CD 8 pines SMD	270	270
PCB	1	unidad	Circuito impreso doble capa para componentes SMD y Batería, de 3x3cms	500	500 (*)
Caja	1	unidad	Caja plástica en impresión 3D para incorporar circuito impreso+Batería	1.000	1.000
Puntas	2	unidad	Electrodos para medir la resistencia del material de la máscara	270	540
					Costo módulo electrónico: 4.532
Objeto	1	unidad	Estructura base de la forma del objeto	3.000	3.000
Gomas	2	unidad	Proteccion en nariz	200	400
Cables	20	cms	Para conectar batería a circuitos	2	40
Goma	1	unidad	Protección para la oreja	200	200
					Costo Objeto: 3.640
Técnico electrónico	10	minutos	Quien arma el circuito impreso con sus componentes	74	741 (**)
Maestro	15	minutos	Quien une el circuito eléctrico con el objeto (producto terminado)	56	833 (***)
					Mano de obra ensamble piezas y partes: 1.574
					Costo total producto terminado: 9.746
Observaciones:					
(*) : Valor en base a fabricación de 100 unidades					
(**) : Se consideró un sueldo mensual de \$800.000 para Técnico electrónico					
(***) : Se consideró un sueldo mensual de \$600.000 para Maestro					

Conclusiones

Dada la amenaza latente de esta pandemia de contagiar cada vez a más personas, se han tenido que tomar medidas especiales a nivel mundial tales como vacunación masiva y el uso obligatorio de mascarillas para minimizar los riesgos de contraer el virus.

Dado el aumento exponencial de uso y desecho de mascarillas se han generado nuevos problemas colaterales que impactan el medio ambiente y la salud de las personas.

Si se utiliza una mascarilla saturada por la humedad, esta pierde sus propiedades de protección por lo cual el usuario sin darse cuenta queda completamente expuesto a contagiarse, lo cual podría tener incluso un desenlace fatal.

Por otra parte, si en forma consciente cambiamos de mascarilla cada cuatro horas según indican las autoridades competentes, el nivel de desechos crece en forma exponencial y además impacta en la economía de las personas. Dependiendo del tipo de actividad a la que someta la mascarilla, esta va a alcanzar o no el nivel de saturación que se espera a las cuatro horas, por lo tanto no necesariamente debemos cambiar nuestras mascarillas cada cuatro horas.

El propósito de este proyecto fue diseñar un dispositivo portátil capaz de detectar en forma confiable, cuando efectivamente se alcanzan los niveles de saturación de humedad en una mascarilla, alertando al usuario que debe cambiársela.

El uso de este dispositivo trae como beneficio, mantener al usuario siempre protegido por una mascarilla que conserva sus propiedades de aislación y además reducir en forma drástica el número de mascarillas desechadas antes de tiempo, impactando en forma positiva al medio ambiente y a la economía de las personas.

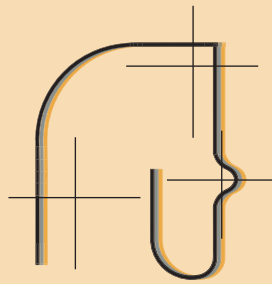
Bibliografía de Ilustraciones

1. H. (2020, 5 marzo). Los médicos de la peste [Jpg]. Los médicos de la peste. <https://arqueologiadelamedicina.com/2020/03/05/los-medicos-de-la-pestes/>
2. P. (2020c, mayo 14). La mascarilla, una historia de pestilencia [Png]. Primera mascarilla N95. <https://www.paginasiete.bo/miradas/2020/5/14/la-mascarilla-una-historia-de-pestilencia-255531.html#!>
3. E. (2020a, marzo 2). Historia gráfica de las máscaras protectoras: su evolución desde la Gran Guerra al coronavirus [Png]. Y estalla la gripe española. https://www.elespanol.com/cultura/20200502/historia-mascaras-protectoras-evolucion-gran-guerra-coronavirus/486731324_3.html#img_7
4. F.A. (2020q, julio 9). ¿Cómo botar las mascarillas no reutilizables? ¿Se pueden reciclar? [Jpg]. ¿Cómo botar las mascarillas no reutilizables? ¿Se pueden reciclar? <https://www.duna.cl/noticias/2020/07/09/como-botar-las-mascarillas-no-reutilizables-se-pueden-reciclar/>
5. A.E.F.E. (2020b, mayo 6). Basura COVID, ¿quema o vertedero? [Png]. Basura COVID, ¿quema o vertedero? <https://www.efe.com/efe/america/-destacada/basura-covid-quema-o-vertedero/20000065-4239458>
6. ¿C.?. (2020i, agosto 1). Iniciativa logra reciclar y reutilizar 145 kilos de mascarillas [Png]. Iniciativa logra reciclar y reutilizar 145 kilos de mascarillas. <https://www.cualestuhuela.cl/noticia/responsabilidad-social/2021/05/reciclaje-reutilizar-mascarillas-plastico>
7. N.G. (2021s, noviembre 30). Ballena azul [Png]. Ballena azul. <https://www.nationalgeographic.es/animales/ballena-azul>
- 8, 9, 10. L.S. (2020y, julio 23). El experimento que muestra por qué no se debe usar la misma mascarilla más tiempo del recomendado [Png]. El experimento que muestra por qué no se debe usar la misma mascarilla más tiempo del recomendado. https://www.lasexta.com/noticias/ciencia-tecnologia/experimento-que-muestra-que-debe-usar-misma-mascarilla-mas-tiempo-recomendado_202007225f17e8295175c0000164373c.html
11. L.A.V.O.Z.D.E.G.A.L.I.C.I.A. (2020i, abril 8). ¿Por qué en el Extremo Oriente llevan tantos años usando mascarilla? [Png]. ¿Por qué en el Extremo Oriente llevan tantos años usando mascarilla? <https://www.lavozdegalicia.es/noticia/sociedad/2020/04/07/extremo-oriente-llevan-tantos-anos-usando-mascarilla/00031586282122625476954.htm>
12. B.B.C.N. (2020c, noviembre 20). Mascarillas contra el coronavirus | No se trata de que «los asiáticos son más obedientes», sino del efecto individual en la sociedad: Winnie Yip, profesora de Harvard [Png]. Mascarillas contra el coronavirus | No se trata de que «los asiáticos son más obedientes», sino del efecto individual en la sociedad: Winnie Yip, profesora de Harvard. <https://www.bbc.com/mundo/noticias-54648765>
13. M. (2021e, febrero 13). Las mascarillas, ¿brindan buena protección contra el coronavirus? [Png]. Las mascarillas, ¿brindan buena protección contra el coronavirus? <https://www.mayoclinic.org/es-es/diseases-conditions/coronavirus/in-depth/coronavirus-mask/art-20485449>
14. F. (2020h, junio 26). Mascarillas de producción continua. Mascarillas de producción continua. <https://www.festo.com/group/es/cms/13761.htm>
15. S.A.N.I.Q.U.A.T. (202d. C.). Mascarilla Quirúrgica Tipo IIR Para Uso Médico - EN14683:2019+AC:2019 [Png]. saniquat. <https://www.saniquat.es/mascarillas-y-proteccion-facial/3090-mascarilla-quirurgica-desechable-tipo-iir-para-uso-mdico-en14683-2019ac-2019.html>
- 16, 17, 18. Fotos sacadas con el filtro de Instagram “How masks work” de “nytimes”.
19. E.Á. (2020s, noviembre 6). El tamaño relativo de las partículas [Png]. El tamaño relativo de las partículas. <https://www.elagoradiario.com/open-data/infografias/tamano-relativo-particulas/>
20. Foto propia. Puesto de mascarillas.
21. Foto propia. Vendedor ambulante de mascarillas.
22. T.P.-P. (2020ak, mayo 10). Así NO se usa el tapabocas [Png]. The new york times. <https://www.nytimes.com/es/article/errores-mascarilla-tapabocas-coronavirus.html>
23. Foto propia. Hombre con mascarilla pequeña.

24. Foto propia. Hombre con mascarilla pequeña.
25. Foto propia. Muchos pliegues.
26. Foto propia. Muchos pliegues.
27. Foto propia. Aberturas laterales.
27. Foto propia. Aberturas laterales.
28. Foto propia. Aberturas laterales.
29. Foto propia. Muy sueltas.
30. Foto propia. Muy sueltas.
31. Foto propia. Se caen.
32. Foto propia. Se caen.
33. Foto propia. Personas usando mascarillas.
34. Foto propia. Personas usando mascarillas.
35. Foto propia. No es basura común.
36. Foto propia. No es basura común.
37. Foto propia. Se botan seguido.
38. Foto propia. Se botan seguido.
39. Foto propia. Superficies contaminadas.
40. Foto propia. Superficies contaminadas.
41. Foto propia. Bolsos y carteras sucias.
42. Foto propia. Bolsos y carteras sucias.
43. Foto propia. Se las sujetan al cuerpo.
44. S.O.C.I.E.D.A.D. (2021q, junio 24). Guía para el fin de la mascarilla: no será obligatoria en exteriores pero sí llevar una a mano [Png]. Guía para el fin de la mascarilla: no será obligatoria en exteriores pero sí llevar una a mano. https://www.diariodesevilla.es/sociedad/Guia-actuacion-mascarillas-no-obligatorias-junio_0_1585941819.html
45. Foto propia. Capa mascarilla externa en microscopio.
46. Foto propia. Capa mascarilla externa en microscopio.
47. Foto propia. Capa mascarilla externa en microscopio.
48. Foto propia. Capa mascarilla del medio en microscopio.
49. Foto propia. Capa mascarilla del medio en microscopio.
50. Foto propia. Capa mascarilla del medio en microscopio.
- 51, 52, 53, 54. E. (2020r, septiembre 19). ¿Qué hacer con la mascarilla si se moja bajo la lluvia? [Png]. ¿Qué hacer con la mascarilla si se moja bajo la lluvia? https://verne.elpais.com/verne/2020/09/18/articulo/1600449613_009662.html
55. <https://www.heraldo.es/noticias/nacional/2020/05/18/uso-obligatorio-mascarillas-guia-preguntas-respuestas-tipos-coronavirus-1375480.html>
56. <https://es.euronews.com/2021/06/24/espana-se-quita-la-mascarilla-en-exteriores-y-los-estadios-se-volveran-a-llenar>
57. E. (2021l, abril 25). ¿Por qué jamás se debe rociar con alcohol la mascarilla KN95? [Png]. ¿Por qué jamás se debe rociar con alcohol la mascarilla KN95? <https://www.msn.com/es-pe/salud/noticias-medicas/por-qué-jamás-se-debe-rociar-con-alcohol-la-mascarilla-kn95/ar-BB1g0qJi>

32. M. (2021m, mayo 17). Reporte COVID-19: Vacuna CoronaVac tiene un 90,3% de efectividad para prevenir el ingreso a UCI. Reporte COVID-19: Vacuna CoronaVac tiene un 90,3% de efectividad para prevenir el ingreso a UCI. <https://www.minsal.cl/reporte-covid-19-vacuna-coronovac-tiene-un-903-de-efectividad-para-prevenir-el-ingreso-a-uci/>
33. Vacuna de CanSino logra sobre 90% de efectividad para cuadros graves. (2021, 18 marzo). Vacuna de CanSino logra sobre 90% de efectividad para cuadros graves. <http://www.ipsuss.cl/ipsuss/analisis-y-estudios/vacuna-de-cansino-logra-sobre-90-de-efectividad-para-cuadros-graves/2021-03-18/103915.html>
34. C. (2020f, abril 17). Aumenta importación de mascarillas, termómetros y otros insumos críticos para Covid-19. Aumenta importación de mascarillas, termómetros y otros insumos críticos para Covid-19. <https://www.aduana.cl/aumenta-importacion-de-mascarillas-termometros-y-otros-insumos-criticos/aduana/2020-04-17/113334.html>
35. L. (2020r, julio 26). Todos los tipos de mascarilla, explicados uno a uno. Todos los tipos de mascarilla, explicados uno a uno. <https://www.la-vanguardia.com/vida/20200726/482527301801/tipos-mascarillas-coronavirus-higienicas-quirurgicas-ffp2-reutilizables.html>
36. M. (2020t). ¿Qué debes tener en cuenta al comprar una mascarilla? ¿Qué debes tener en cuenta al comprar una mascarilla? https://www.msbs.gob.es/en/profesionales/saludPublica/ccayes/alertasActual/nCov/documentos/030520_GUIA_COMPRA_MASCARILLAS.pdf
37. P. (2021o, junio 25). Utilización de mascarillas. COVID-19. Utilización de mascarillas. COVID-19. <https://www.portalfarma.com/Profesionales/-campanaspf/Asesoramiento-salud-publica/infeccion-coronavirus-2019-nCoV/Documents/mascarillas-coronavirus.pdf>
38. T. (2021p). ¿Cómo lavar las mascarillas de tela reutilizables? ¿Cómo lavar las mascarillas de tela reutilizables? <https://www.teka.com/es-es/inspiracion/consejos-y-mantenimiento/limpieza/como-lavar-las-mascarillas-de-tela-reutilizables/>
39. T. (2020z, abril 10). Así NO se usa el tapabocas. Así NO se usa el tapabocas. <https://www.nytimes.com/es/article/errores-mascarilla-tapabocas-coronavirus.html>
40. I. (2021k). ¿Cómo desechar las mascarillas para ayudar a preservar el medio ambiente? ¿Cómo desechar las mascarillas para ayudar a preservar el medio ambiente? <https://www.iberdrola.com/compromiso-social/como-desechar-mascarillas>
41. M. (2019b, mayo 27). Reciclaje, una solución al problema de la basura. Reciclaje, una solución al problema de la basura. <https://www.explora.cl/rmnorte/reciclaje-una-solucion-al-problema-de-la-basura/>
42. Basura Covid- 19: contaminación de mascarillas usadas causa preocupación. (2021, 4 agosto). Ministerio del medio ambiente. Recuperado 3 de diciembre de 2021, de <https://mma.gob.cl/basura-covid-19-contaminacion-de-mascarillas-usadas-causa-preocupacion/>
43. D. (2020l). deysa care. Deysa care. Recuperado 3 de diciembre de 2021, de <https://www.deysacare.com>
44. R. (2020ah). ¿Cuáles son las personas de riesgo del Covid? Redacción medica. Recuperado 4 de diciembre de 2021, de <https://www.redaccion-medica.com/recursos-salud/faqs-covid19/cuales-son-las-personas-de-riesgo-del-covid>
45. A.C.C.D.I.S. (2019a, agosto 8). CASI 10 MILLONES DE CHILENOS TIENEN DOS O MÁS ENFERMEDADES CRÓNICAS. ACCDIS. Recuperado 4 de diciembre de 2021, de <https://www.accdi.cl/casi-10-millones-de-chilenos-tienen-dos-o-mas-enfermedades-cronicas/>
46. C. (2008, 25 septiembre). ¿Cómo se eliminan los residuos de hospitales? ¿Cómo se eliminan los residuos de hospitales? <https://www.consumer.es/salud/atencion-sanitaria/como-se-eliminan-los-residuos-de-hospitales.html>

NotHum



Sistema lector asociado a la
protección personal y ambiental.

58. T. (2020am, abril 24). La realidad de nuestra gente [Png]. La realidad de nuestra gente. <https://twitter.com/DarkFenix25/status/1253567161987145728>
59. I. (2020z). Mascarilla detectora [Png]. Mascarilla detectora. <https://www.investigacionyciencia.es/revistas/investigacion-y-ciencia/el-olfato-en-la-covid-19-843/mascarilla-detectora-20310>
- 60, 61. S. (2021x, mayo 11). ¿Cómo controlar el uso de la mascarilla? Esta nueva aplicación te avisa de cuándo cambiarla y los lavados que lleva [Png]. ¿Cómo controlar el uso de la mascarilla? Esta nueva aplicación te avisa de cuándo cambiarla y los lavados que lleva. <https://www.diario-sur.es/sociedad/app-gobierno-controlar-uso-mascarilla-coronavirus-20210510102136-nt.html>
62. S.D. (2021y, febrero 20). Desarrollan etiquetas inteligentes que avisan cuándo se debe cambiar la mascarilla [Png]. Desarrollan etiquetas inteligentes que avisan cuándo se debe cambiar la mascarilla. https://www.consalud.es/saludigital/237/desarrollan-etiquetas-inteligentes-avisan-cambiar-mascarilla_91515_102.html
63. M. (2020ag, noviembre 26). ¡Es multifuncional! Crean mascarilla que detecta casos asintomáticos de covid-19 [Png]. ¡Es multifuncional! Crean mascarilla que detecta casos asintomáticos de covid-19. <https://www.milenio.com/ciencia-y-salud/crean-mascarilla-detecta-casos-asintomaticos-covid-19>
64. R.+ (2020ak, septiembre 28). Mascarillas inteligentes para eliminar la COVID-19 [Png]. Mascarillas inteligentes para eliminar la COVID-19. <https://www.rocheplus.es/innovacion/investigacion-ciencia/mascarillas-inteligentes.html>
65. C.S. (2021k, enero 29). Un nuevo sensor se adhiere a las mascarillas para detectar la Covid-19 [Png]. Un nuevo sensor se adhiere a las mascarillas para detectar la Covid-19. https://www.consalud.es/pacientes/especial-coronavirus/sensor-adhiere-mascarillas-detectar-covid-19_91691_102.html
66. A. (2021b). Memory Titanium - Gafas flexibles para hombre, sin bordes, lentes transparentes Rx [Png]. Memory Titanium - Gafas flexibles para hombre, sin bordes, lentes transparentes Rx. <https://www.amazon.com/-/es/Memory-Titanium-flexibles-hombre-transparentes/dp/B07P561KW3>
67. L. (2021t). Auriculares Con microfono inalambrico Ps3 - Pc - Android Bluetooth [Png]. Auriculares Con microfono inalambrico Ps3 - Pc - Android Bluetooth. <https://www.linio.cl/p/auriculares-con-microfono-inalambrico-ps3-pc-android-bluetooth-n1mdqo>
68. D. (2021n). Telepathy One Wearable Device [Png]. Telepathy One Wearable Device. <https://design-milk.com/telepathy-one-wearable-device/>
69. Y.D. (2020as). THE TINY THUMB-SIZED THERMOMETER! [Png]. THE TINY THUMB-SIZED THERMOMETER! <https://www.yankodesign.com/2017/11/02/the-tiny-thumb-sized-thermometer/>
70. S.S. (2021af). Detector de humedad de madera PCE-HGP [Png]. Detector de humedad de madera PCE-HGP. <https://www.solostocks.cl/venta-productos/instrumentos-meteorologicos/higrometros/detector-de-humedad-de-madera-pce-hgp-10468102>
71. A. (2021c). Monitor con Sensor de humedad del suelo, higrómetro impermeable, para plantas y flores, 1 unidad [Png]. Monitor con Sensor de humedad del suelo, higrómetro impermeable, para plantas y flores, 1 unidad. https://es.aliexpress.com/item/1005002617423001.html?src=google&src=google&memo1=freelisting&albch=shopping&acnt=494-037-6276&slnk=&plac=&mtctp=&albbt=Google_7_shopping&albagn=888888&isSmbAutoCall=false&needSmbHouyi=false&albcpr=12838011318&albag=120656910719&trgt=1284054470089&crea=es1005002617423001&netw=u&device=c&albpgr=1284054470089&albpdr=es1005002617423001&gclid=EA1aIQobChM1yr2y9YvT9AIVVgiRCh1wzAjiEAKYByABEgKpV_D_BwE&gclsrc=aw.ds&aff_fcid=49efea9dac44439f9c39ad9205add96c-1638928399081-09007-UneMJZVf&aff_fsk=UneMJZVf&aff_platform=aaaf&sk=UneMJZVf&aff_trace_key=49efea9dac44439f9c39ad9205add96c-1638928399081-09007-UneMJZVf&terminal_id=7518f4e12f00431bba2d72abb762a73e

72, 73. Foto propia. primer prototipo de prueba.

74. Foto propia. Prototipo sensor muy sensible.

75, 76. Foto propia. Segundo prototipo, Propuesta 1.

77. R. (2021ac). Diseño de cerezas rosadas Mascarilla [Png]. Diseño de cerezas rosadas Mascarilla. <https://www.redbubble.com/es/i/mascarilla/Diseño-de-cerezas-rosadas-de-thisiserinxo/50704858.9G0D8>

78. 58. T. (2020am, abril 24). La realidad de nuestra gente [Png]. La realidad de nuestra gente. <https://twitter.com/DarkFenix25/status/1253567161987145728>

Bibliografía

1. B.B.C.N. (2021b, marzo 28). Mascarillas: desde la peste negra hasta la pandemia, su evolución en 500 años de historia. BBC News. <https://www.bbc.com/mundo/noticias-56501626>
2. C.N.N. (2020a, abril 20). Las lecciones que el mundo podría aprender de la Gran Plaga de Manchuria desatada en China en 1911. Las lecciones que el mundo podría aprender de la Gran Plaga de Manchuria desatada en China en 1911. <https://cnnespanol.cnn.com/2020/04/20/las-lecciones-que-el-mundo-deberia-aprender-de-la-gran-plaga-de-manchuria-desatada-en-china-en-1911/>
3. A. (2020a, abril 8). ¿Cuánto tiempo puede permanecer el SARS-CoV-2 en una mascarilla? ¿Cuánto tiempo puede permanecer el SARS-CoV-2 en una mascarilla? https://fundacionpielsana.es/prevencion/tiempo_que_puede_permanecer_el_coronavirus_en_una_mascarilla
4. B.B.C.N. (2020b, mayo 2). Cómo cambió el mundo hace cien años con la gripe española, la peor pandemia del siglo XX. Cómo cambió el mundo hace cien años con la gripe española, la peor pandemia del siglo XX. <https://www.bbc.com/mundo/noticias-52473180>
5. R.T.V.E. (2020h, marzo 24). El capítulo 13 del MDT | Gripe española: 40 millones de muertos y un virus que volverá. El capítulo 13 del MDT | Gripe española: 40 millones de muertos y un virus que volverá. <https://www.rtve.es/television/20200324/gripe-espanola-virus-1918-40-millones-muertos-enfermedad-volvera-sintomas/1318201.shtml>
6. C. (2020c, abril 22). La pandemia de “gripe española”, el peor brote de influenza de la historia. La pandemia de “gripe española”, el peor brote de influenza de la historia. <https://www.caeme.org.ar/la-pandemia-de-gripe-espanola-el-peor-brote-de-influenza-de-la-historia/>
7. E. (2011, 20 marzo). Kanto, 1923: el devastador terremoto que desató el caos y la violencia en Japón. Kanto, 1923: el devastador terremoto que desató el caos y la violencia en Japón. <https://www.elmundo.es/elmundo/2011/03/18/internacional/1300435605.html>
8. A. (2005, mayo). Síndrome respiratorio agudo grave (SARS). Síndrome respiratorio agudo grave (SARS). <https://www.analesdepediatria.org/es-sindrome-respiratorio-agudo-grave-sars--articulo-13074489>
9. L. (2020h, abril 8). Japón, China y Corea del Sur miran ahora de reojo a Occidente. Con varios países decidiendo si obligan o no a sus ciudadanos a salir a la calle con mascarilla, en algunos puntos del globo es frecuente su uso debido a razones culturales y al acuciante problema de contaminación. Japón, China y Corea del Sur miran ahora de reojo a Occidente. Con varios países decidiendo si obligan o no a sus ciudadanos a salir a la calle con mascarilla, en algunos puntos del globo es frecuente su uso debido a razones culturales y al acuciante problema de contaminación. <https://www.lavozdegalicia.es/noticia/sociedad/2020/04/07/extra-temo-oriental-llevan-tantos-anos-usando-mascarilla/00031586282122625476954.htm>
10. M.I.N.I.S.T.E.R.I.O.D.E.I.N.D.U.S.T.R.I.A.C.O.M.E.R.C.I.O.Y.T.U.R.I.S.M.O. (2020k). MASCARILLAS HIGIENICAS. MASCARILLAS HIGIENICAS. https://anque.es/wp-content/uploads/2020/03/ANQUE-Frente-al-covid-8_Proceso_de_fabricacion_habitual_de_mascarillas_higienicas_V4.1-1.pdf
11. A.N.D.O.R. (2020b). Producción de mascarillas. Producción de mascarillas. <https://andyor.com/produccion-de-mascarillas/>
12. F. (2020i, junio 26). Mascarillas de producción continua. Mascarillas de producción continua. <https://www.festo.com/group/es/cms/13761.htm>
13. A.B. (2021a, enero 26). COVID-19: ¿Parte coloreada de mascarilla por coronavirus va hacia adentro o hacia afuera? COVID-19: ¿Parte coloreada de mascarilla por coronavirus va hacia adentro o hacia afuera? Recuperado 24 de noviembre de 2021, de <https://www.futbolperuano.com/peru-mas-del-futbol-peruano/como-usar-correctamente-la-mascarilla-por-coronavirus-292493>
14. R. (2021t, marzo 8). Covid: solo las mascarillas quirúrgicas de 3 capas frenan las gotas de tos. Covid: solo las mascarillas quirúrgicas de 3 capas frenan las gotas de tos. Recuperado 12 de noviembre de 2021, de <https://www.redaccionmedica.com/secciones/sanidad-hoy/covid-mascarillas-quirurgicas-tres-capas-aerosoles-tos-2241>
15. E. (2020q, septiembre 19). ¿Qué hacer con la mascarilla si se moja bajo la lluvia? ¿Qué hacer con la mascarilla si se moja bajo la lluvia? Recuperado 25 de noviembre de 2021, de https://verne.elpais.com/verne/2020/09/18/articulo/1600449613_009662.html
16. O.L.M.O.S.A.N.C.H.E.Z.F.A.R.M.A.C.I.A. (2020ad). MASCARILLAS TRIPLE CAPA TIPO II-R 50 UDS. MASCARILLAS TRIPLE CAPA TIPO II-R 50 UDS. Recuperado 12 de noviembre de 2021, de <https://farmaciaolmosanchez.es/producto/mascarillas-triple-capa-50-uds/>

17. T. (2020q, abril 3). Caffarena y Monarch se adaptan a la crisis del coronavirus y comienzan fabricación de mascarillas. Caffarena y Monarch se adaptan a la crisis del coronavirus y comienzan fabricación de mascarillas. <https://www.t13.cl/noticia/nacional/caffarena-monarch-mascarillas-coronavirus-03-04-2020>
18. A.S. (2020c, abril 9). ¿Qué empresas pueden fabricar mascarillas en Chile? ¿Qué empresas pueden fabricar mascarillas en Chile? https://chile.as-com/chile/2020/04/09/actualidad/1586465528_522709.html
19. S.O.F.T.Y.S. (2020r). Softys entrega primera producción de mascarillas En chile y anuncia instalación de una segunda máquina. Softys entrega primera producción de mascarillas En chile y anuncia instalación de una segunda máquina. <https://www.softys.cl/noticias/softys-entrega-primer-PRODUCCION-DE-MASCARILLAS-EN-CHILE-Y-ANUNCIA-INSTALACION-DE-UNA-SEGUNDA-MAQUINA>
20. D. (2020h, mayo 12). CMPC inicia marcha blanca para producción de mascarillas de distribución gratuita. CMPC inicia marcha blanca para producción de mascarillas de distribución gratuita. <https://www.diariosustentable.com/2020/05/cmpc-inicia-marcha-blanca-para-produccion-de-mascarillas-de-distribucion-gratuita/>
21. D. (2020h). Chile: Economía y demografía. Chile: Economía y demografía. <https://datosmacro.expansion.com/paises/chile>
22. E. (2020j, enero 7). El perfil de los más de 470 mil trabajadores de la salud en Chile: la mayoría son técnicos o auxiliares de enfermería y se concentran en la RM, Biobío y Valparaíso. El perfil de los más de 470 mil trabajadores de la salud en Chile: la mayoría son técnicos o auxiliares de enfermería y se concentran en la RM, Biobío y Valparaíso. <https://www.elmostrador.cl/dia/2021/01/07/el-perfil-de-los-mas-de-470-mil-trabajadores-de-la-salud-en-chile-la-mayoria-son-tecnicos-o-auxiliares-de-enfermeria-y-se-concentran-en-la-rm-biobio-y-valparaiso/>
23. M. (2021f, abril 9). Coronavirus: estos son los países afectados hasta el momento. Coronavirus: estos son los países afectados hasta el momento. <https://www.muyinteresante.es/salud/articulo/actualidad-coronavirus-estos-son-los-paises-afectados-hasta-el-momento-151580380663>
24. C.N.N. (2021d, junio 29). ¿Cómo surgen las variantes del nuevo coronavirus? ¿Cómo surgen las variantes del nuevo coronavirus? <https://cnnespanol.cnn.com/2021/06/29/coronavirus-variantes-como-surgen-trax/>
25. A.S. (2021a, enero 28). ¿Cuántas cepas y variantes de coronavirus hay y cómo afecta cada una de ellas? ¿Cuántas cepas y variantes de coronavirus hay y cómo afecta cada una de ellas? https://as.com/diarioas/2021/01/28/actualidad/1611819879_114049.html
26. H. (2021g, julio 1). Estas son todas las variantes de la covid hasta ahora: de la delta a la lambda. Estas son todas las variantes de la covid hasta ahora: de la delta a la lambda. <https://www.heraldo.es/noticias/salud/2021/07/01/todas-variantes-covid-alfa-beta-gamma-delta-1503460.html>
27. E. (2021g, julio 3). La variante delta llega a América Latina: lo que sabemos de ella. La variante delta llega a América Latina: lo que sabemos de ella. <https://elpais.com/sociedad/2021-07-03/la-variante-delta-llega-a-america-latina-lo-que-sabemos-de-ella.html>
28. B.B.C.N. (2021e, julio 9). Delta: las 5 mutaciones que hacen a esta variante del coronavirus más contagiosa y preocupante. Delta: las 5 mutaciones que hacen a esta variante del coronavirus más contagiosa y preocupante. <https://www.bbc.com/mundo/noticias-57784014>
29. C.D.C. (2021i, abril 6). Mejore el ajuste y la filtración de su mascarilla para reducir la propagación del COVID-19. Mejore el ajuste y la filtración de su mascarilla para reducir la propagación del COVID-19. Recuperado 12 de noviembre de 2021, de <https://espanol.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/prevent-getting-sick/mask-fit-and-filtration.html>
30. B. (2021b, julio 15). Este gráfico muestra la eficacia de cada una de las vacunas contra todas las variantes del coronavirus: la protección podría ser entre un 10% y un 30% menor. Este gráfico muestra la eficacia de cada una de las vacunas contra todas las variantes del coronavirus: la protección podría ser entre un 10% y un 30% menor. <https://www.businessinsider.es/grafico-eficacia-vacunas-variantes-coronavirus-894545>
31. P. (2021m, junio 16). Opinión: Las vacunas contra el COVID-19 y su capacidad protectora. Opinión: Las vacunas contra el COVID-19 y su capacidad protectora. <https://www.pucv.cl/pucv/noticias/vida-universitaria/opinion-las-vacunas-contra-el-covid-19-y-su-capacidad-protectora>