

**La segregación de residuos sólidos: nuevo  
paradigma ambiental para el siglo XXI**

**Solid waste segregation: new environmental  
paradigm for the XXI Century**

**Miguel Ángel Huasasquiche-Abregú**  
Universidad César Vallejo-Perú  
miguelabregu@hotmail.com

**Cristian Gumercindo Medina-Sotelo**  
Universidad César Vallejo-Perú  
cmedinasol@ucvvirtual.edu.pe

[doi.org/10.33386/593dp.2021.6-1.736](https://doi.org/10.33386/593dp.2021.6-1.736)

## RESUMEN

La pandemia suscitada a consecuencia del Covid –19 en el Perú, no solo ha reflejado el deterioro del sistema sanitario, sino que también ha presentado cambios en la generación de residuos sólidos, modificando abruptamente la cantidad y composición de los desechos sólidos, incrementando a elevados niveles los residuos sanitarios, como es el caso de los equipos de protección personal (EPP), así como los envases de plástico y plásticos derivados de las compras on-line. El objeto del presente artículo de revisión fue identificar las principales estrategias orientadas a cambiar la dinámica de la generación de residuos sólidos, y las soluciones más innovadoras para el manejo postpandemia a través de un adecuado proceso de segregación de residuos sólidos, que debe involucrar a las familias en sus domicilios, bajo la propuesta de un nuevo paradigma ambiental, para lo cual se ha recurrido a una revisión sistemática de la bibliografía existente en el mundo académico que aborde esta temática, recurriendo para ello a repositorios de Scienedirect, Scopus y documentos emitidos por el MINSA. Las conclusiones evidencian que la pandemia vivida a consecuencia del covid-19 han agravado significativamente los problemas asociados a la gestión de residuos sólidos, conllevando a cambiar los paradigmas de las prácticas existentes y adoptar cambios en el sistema de gestión de residuos sólidos, a ser más eficiente, sostenible e inclusivo.

**Palabras claves:** gestión de residuos sólidos; segregación; residuos sanitarios; desechos sólidos; pandemia.

Cómo citar este artículo:

APA:

Huwasquiche-Abregú, M., & Medina-Sotelo, C., (2021). La segregación de residuos sólidos: nuevo paradigma ambiental para el siglo XXI. 593 Digital Publisher CEIT, 6(6-1), 336-347. <https://doi.org/10.33386/593dp.2021.6-1.736>

Descargar para Mendeley y Zotero

## ABSTRACT

The pandemic caused as a result of Covid -19 in Peru has not only reflected the deterioration of the health system, but has also presented changes in the generation of solid waste, abruptly modifying the quantity and composition of solid waste, increasing to high levels. health waste levels, such as personal protective equipment (PPE), as well as plastic and plastic containers derived from online purchases. The purpose of this review article was to identify the main strategies aimed at changing the dynamics of solid waste generation, and the most innovative solutions for post-pandemic management through an adequate solid waste segregation process, which should involve the families in their homes, under the proposal of a new environmental paradigm, for which a systematic review of the existing bibliography in the academic world that addresses this issue has been used, resorting to repositories of Scienedirect, Scopus and documents issued by MINSA. The conclusions show that the pandemic experienced as a result of covid-19 has significantly aggravated the problems associated with solid waste management, leading to change the paradigms of existing practices and adopt changes in the solid waste management system, to be more efficient, sustainable and inclusive.

**Keywords:** solid waste management; segregation; sanitary waste; solid waste; pandemic.

## Introducción

Con el inicio de la pandemia en marzo del 2020 el número de contagio por coronavirus en nuestro país tuvo un crecimiento sin precedentes, hasta la fecha tenemos reportados 2 243 415 personas contagiados y 201 379 fallecidos según datos del MINSA (Diciembre 2021) y debido al confinamiento de las familias y a las normas emitidas por el gobierno frente a la emergencia sanitaria, se ha observado un incremento en el volumen de residuos en los domicilios, siendo el de mayor riesgo para el contagio, los guantes, tapabocas, pañitos desechables, envases u otros equipos e insumos que pueden propagar el virus y que si no son separados de los residuos sólidos comunes, puede contagiar al personal que trabaja en los centros de salud y los que se dirigen a los domicilios a realizar el proceso de recolección de residuos.

Desde antes de la pandemia no se tenía una cultura de selección de los residuos sólidos, son muy pocos los municipios y/o centros de salud que brindan orientaciones y/o facilitan el proceso de selección de residuos a domicilio, la mayoría de las familias colocan todos los desechos en una sola bolsa, sin ninguna cultura del reciclaje y tampoco se promueve un adecuado proceso de recolección y orientación para evitar el incremento de contagio por coronavirus.

El Decreto Supremo N° 023 -2021-PCM- Niveles de alerta por provincia y departamento, señala como indicadores: alerta moderado, alerta alto, alerta muy alto y alerta extrema. Nuestro país ha emitido una serie de medidas para disminuir el libre tránsito y las medidas focalizadas para frenar el avance del virus en nuestro país.

El manejo inadecuado de los diferentes productos que se generan en los domicilios y en especial en los centros de salud, puede originar un rebrote de la enfermedad ya que algunos pacientes COVID, realizan su cuarentena en sus domicilios y muchas veces la poca sensibilidad de las familias frente a los trabajadores de recolección de residuos y los mismos vecinos, convierte a todos en personas vulnerables frente a esta enfermedad, no solamente es un riesgo

para la salud sino para toda la comunidad y el ambiente en general.

El propósito del artículo de revisión fue identificar las principales estrategias orientadas a cambiar la dinámica de la generación de residuos sólidos, y las soluciones más innovadoras para el manejo postpandemia a través de un adecuado proceso de segregación de residuos sólidos, que debe involucrar a las familias en sus domicilios, bajo la propuesta de un nuevo paradigma ambiental

## Revisión bibliográfica

A partir de las medidas impuesta por el gobierno para frenar en parte el incremento de contagio del COVID-19, la mayoría de las personas realizaron su cuarentena en sus domicilios, hicieron de su hogar su centro de estudio y en algunos casos su centro de trabajo, todos variaron de manera sorprendente su hábito de consumo de alimentos, la interrupción de actividades cotidianas también influyó en nuestra forma de vida y producto del confinamiento se incrementó el nivel riesgo de contraer la enfermedad y más un si se contaba con un solo servicio higiénico en el hogar, así como la acumulación excesiva de residuos sólidos sin ningún tipo de protocolo que permita frenar la pandemia.

Por su parte Montes(2020) señala que el coronavirus puede permanecer sobre la superficie un periodo de tiempo determinado, por ejemplo en el cartón y papel sus permanencia es de 24 horas, en el cobre 4 horas, guantes 8 horas, acero inoxidable 72 horas, plástico 72 horas, ropas y zapatos sin datos. Estos datos permiten tener referencia sobre el cuidado frente al trabajo de selección de residuos ya que el virus puede permanecer en estas superficies y muchas veces estamos en contacto directos con estos materiales, al trasladarnos de un lugar a otro o dentro de nuestro propio domicilio. Asimismo el diario argentino Infobae(2020) señala que un equipo de investigadores luego de analizar el crucero Diamond Princess encontró resto del SARS-CoV-2 en los diferentes compartimiento 17 días después de que los pasajeros dejaron el

crucero, luego de su cuarentena. La información del diario señala que en el Crucero viajaban 1300 personas de los cuales 700 dieron positivos al covid.

## Residuos sólidos

Los Residuos Sólidos son todos los materiales orgánico e inorgánicos que se recuperan de la actividad doméstica, así también de la actividad comercial y/o industrial (Saueressig et al, 2021). En estos últimos años se ha incrementado la producción de residuos sólidos debido al aumento del consumo humano, siendo el reciclaje una de las primeras alternativas para reducir el volumen de producción a través de la separación y selección de los residuos que se acumulan en los diferentes hogares. Los residuos sólidos también se consideran insumos para otras industrias, por lo tanto la basura también es considerada como materia prima (Ministerio del Ambiente, 2017). En la basura podemos encontrar dos tipos de desechos, los orgánicos que se descomponen con una mayor rapidez y pueden ser aprovechables para el cultivo y los inorgánicos que no se descomponen con facilidad y se pueden aprovechar a través del proceso de selección ( Brack & Mendiola ,2016).

Respecto a los residuos sólidos OMS & UNICEF (2020) señalan que los desechos producidos en los hogares durante la cuarentena, en especial cuando se tiene un paciente o un familiar enfermo se deben introducir en bolsas negras resistentes perfectamente cerradas, desinfectadas antes que el personal de recojo municipal se acerque a los domicilios. Señala también que los pañuelos de papel que por lo general utilizamos al estornudar o toser deberán colocarse en adecuados recipientes para desechos y cuando se detecte en los hogares, algún caso sospechoso o confirmados de COVID-19, se deben adoptar inmediatamente medidas para poder proteger al resto de la familia aplicando los protocolos adecuados para evitar propagar el contagio poniendo una atención especial en el proceso de selección de los residuos sólidos que se generen.

El tratamiento de los residuos sólidos, a través del proceso de reciclaje son una adecuada opción que han generado puesto de trabajo para muchas familias que adquieren un ingreso económico al mismo tiempo que contribuye con cuidado del ambiente, por otra parte el reaprovechamiento de los desechos orgánicos en compostaje y la selección de materiales como papel- cartón, plásticos, vidrio y metales, para su comercialización son un buen indicio de un actividad altamente rentable y sostenible (Huamaní et al., 2020) que en los últimos años ha inducido a implicancias adversas de gobernabilidad, conflictos sociales y en la salud de la población. El objetivo fue caracterizar los factores y condiciones de gestión de residuos sólidos, evaluando la posibilidad del reaprovechamiento y de determinar los costos e ingresos generados por la actividad. Se recolectó información, mediante un cuestionario de encuestas de manera aleatoria y por convivencia a una muestra de 267 jefes de familia en seis zonas de mayor concentración poblacional, las que fueron procesadas mediante estadística descriptiva complementadas con la información secundaria para determinar la capacidad de generación de residuos urbanos contrastado con proyecciones por 10 años. Los resultados, referidos a la generación, clasificación y venta de compost e insumos de residuos inorgánicos indujeron rentabilidad positiva para el año 2017, como consecuencia de generación de 75000 tm anuales de residuos sólidos municipales; de los cuales un 72% fueron aprovechables y el 28% no. Se concluye que la transformación de los residuos sólidos orgánicos a partir de papel-cartón, plásticos, vidrios metales incluido la producción de compost puede contribuir a la sustentabilidad, mejorar los ingresos equitativos de los beneficios resultantes de la utilización responsable de los recursos municipales. (Huamaní et al., 2020 . Por su parte Sánchez et al. ( 2020) manifiestan que la gestión de los residuos sólidos, adquiere una gran importancia cuando se observa un crecimiento urbano o aparecen grandes negocios que exigen un mejor tratamiento y manejo de los desechos producidos en los hogares para evitar generar impacto en la naturaleza como son la contaminación del aire,

por exceso de descomposición de sustancias, del agua debido a los residuos que se arroja de manera irresponsable y del suelo a utilizar algunas zonas como rellenos sanitarios o vertederos de basura, lo cual es un fenómeno generalizado en nuestro país y en América Latina

El tratamiento y selección de los residuos sólidos es una acción sostenible que se debe implementar en todas las actividades humanas para minimizar los efectos de la contaminación y generar un menor impacto en el ecosistema. Respecto al tratamiento de los residuos que se generan en las minas Manrique (2017) señala que los que se puede aprovechar se recicla sobretodo los que no son calificados como peligrosos y los que son peligrosos como los reactivos químicos, paños impregnados, baterías entre otros se almacena para luego se transportado por las empresas autorizados hacia los rellenos sanitarios autorizados por DIGESA. Otro aspecto importante de la Empresa Antamina en su programa de manejo de residuos sólidos consiste en utilizar los residuos orgánicos como abonos, los cuales son trasladados a la planta de compostera para poder continuar con su programa de reforestación, arborización y embellecimiento de las áreas de la localidad

Broche & Ramos ( 2015) señalan que un procedimientos adecuados para el tratamiento de los residuos sólidos es seleccionar al personal que reúna los perfiles y que se va encargar del proceso de selección de residuos en el centro de trabajo, luego se debe aplicar encuesta para lo cual se sensibiliza al personal responsable de la aplicación y recojo de información lo que servirá de ayuda para poder identificar el nivel de conocimiento del proceso de selección de residuos tanto en los trabajadores como en la comunidad.

Un tratamiento adecuado de los residuos sólidos en tiempo de 'pandemia y ahora que se ya se inició la reactivación económica es separar y almacenar los residuos para que estos no se conviertan en basura, los residuos aprovechables se deben colocar en tachos de color verde, los residuos para el tratamiento de los desechos orgánicos se debe almacenar el recipiente

marrones, los objetos no aprovechables se deben colocar en tachos color negros y los objetos peligrosos en recipientes rojos (Ministerio del Ambiente, 2020).

La correcta gestión de residuos debe contribuir con el desarrollo sostenible de los países y así evitar el exceso de botaderos para poder ir incorporando el proceso de reciclaje y reducir así la producción de residuos en los hogares, generando en todos una adecuada conciencia ecológica respecto a la reducción y selección de los residuos que producimos ( Sánchez et al,2019). El escaso tratamiento de residuos en la zonas marinas es otro problema hasta ahora no se soluciona, tal como lo indican Assa & Wibisono ( 2020) en su estudio sobre el tratamiento de residuos en las isla de Pari Kepulauan Seribe, en la cual manifiestan que es muy necesario la participación de la comunidad en el proceso de separación de residuos desde su hogar.

### **Segregación de residuos sólidos**

La segregación de residuos es un procedimiento en la cual se separa de forma eficiente y correcta los diferentes productos desechables, hoy en época del COVID, esta acción tiene una especial atención, ya que los residuos son de mucho riesgo y pueden ser biológico, infeccioso y biocontaminados, asimismo se debe tener cuidado en los alimentos consumidos por los pacientes COVID-19, en este caso los residuos de los pacientes se deben colocar el bolsa roja y si es de alto riesgo se debe colocar en doble bolsa y desinfectado la misma que debe tener escasa manipulación. La Universidad Católica del Perú( 2020) en su manual de segregación de residuos en casa, señala que segregar es separar los residuos que ya no utilizamos de una forma eficiente y de 19 mil toneladas al días se recuperan el 73% ; por su parte Fidel( 2017) en su informe sobre el proceso de segregación de los residuos sólido señala que partió del estudio de la Caracterización de residuos inorgánicos en la Municipalidad de Ate, en la cual se obtuvo los siguientes resultados:

**Tabla 1.**

*Porcentajes de residuos sólidos reciclables*

Domicilios	Establecimientos comerciales	Restaurantes	Mercados
22.13%	25.42%	20%	19.62%
Instituciones educativas	Instituciones Públicas	Industrias	Hospedajes
35.37%	46.46%	76.11%	29.06%

Fuente: Fidel (2017) Estudio de Caracterización de Residuos Sólidos Domiciliarios

Un aspecto importante del proceso de segregación de los residuos, es que estos productos no pueden estar expuesto por mucho tiempo, se recomienda que máximo estén almacenadas 24 horas y luego ser trasladados a los centros de tratamientos para poder disminuir los efectos de contagios por alguna enfermedad en especial por el virus del COVID-19.

Por su parte Galvez( 2021) del Instituto Nacional de Calidad –INACAL, manifiesta que debido a la pandemia se han incrementado el número de pacientes en los diferentes centros de salud del país así como en los domicilios y como consecuencias existen un mayor volumen de residuos hospitalarios y domiciliario con alto riesgo de contagios, por lo cual es importante que los Municipios y las instituciones privadas del proceso de recolección desarrollen una adecuada gestión en manejo y tratamiento de los diferentes residuos producidos para un posterior aprovechamiento sostenible. Asimismo Birrueta et al.( 2019) señalan que es muy necesario formar alianzas entre la población y el gobierno para un mejor proceso de segregación de residuos y desarrollo sostenible , a través de su investigación se logró un avance del 31% en la gestión de los residuos producidos en las zonas urbanas.

Gallegos et al (2017) desarrollaron un programa de Segregación de recolección selectiva de residuos sólidos entre dos distritos y así compararon la evolución del 2011 al 2017 en el proceso de tratamiento de los residuos en la cual el distrito de Ate superó al distrito de San

Martín en 254,4 toneladas.

**Residuos biocontaminados**

Son residuos peligrosos contaminados en su mayoría por agentes infecciosos, en la cual se encuentran altas concentraciones de microorganismos causantes de la enfermedad y que pueden generar contagios inmediatos a las personas que entren en contacto con dichos residuos. Actualmente no existen protocolos para el tratamiento adecuado de los biocontaminantes que son residuos altamente peligrosos producidos en los hogares por paciente COVID-19. Según García( 2020) en la Villa Panamericana se produce diariamente media tonelada de residuos biocontaminados, que son desechos altamente peligrosos que se originan a partir de pacientes contagiados , luego estos residuos son trasladado a la planta de incineración en Chilca. Todos los productos que se generan en los centros de salud en pacientes COVID, se deben colocar en doble bolsas rojas en cual se debe agregar guantes, mascarillas, variedades de equipos de protección médicos o materiales que han sido utilizados por los pacientes que se encuentran en los centros de salud y en los domicilios.

La Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA) adscrita al Ministerio de Salud señala que son cinco las empresas encargadas del procesamiento de los residuos biocontaminados: Innova Ambiental, Taris S.A., MP Construcciones y Servicios, Are Yaku Pacha, y Servicios Generales H y F

El incremento de la población en diferentes regiones de nuestro país, nos ha llevado a una mayor producción de residuos en los hogares, en promedio el 75% de los peruanos se encuentran en la ciudad, cada día se genera una mayor producción de basura, cada peruano genera más de ½ kilogramos por día y este volumen en el Perú ha aumentado de 13 mil toneladas por día a 18 mil toneladas en menos de 10 años, un porcentaje de estos residuos lo podemos encontrar en las playas, ríos , calles , plazas, centros comerciales, entre otros. El Ministerio del ambiente trabaja para que la población pueda concebir la basura como

principal materia prima para otras industrias y su preocupación es continuar con este proceso de tratamiento en las dependencias del estado para el cual se debe incorporar recursos tecnológicos para iniciar el proceso de transformación de los residuos que se recolecten manteniendo los altos estándares de calidad mundial que se requieren sin afectar el ambiente (Ministerio del Ambiente, 2017). Asimismo, en la Provincia de Chincha de la Región Ica, el Municipio instaló una planta de tratamiento de residuo sólido con el apoyo del Ministerio de Ambiente, la cual beneficiará a 195 000 Chinchano, cuya finalidad es procesar y poder reutilizar algunos materiales luego del proceso de selección, asimismo en el proyecto participarán 46 recicladores de 4 asociaciones formalizadas. El programa de segregación de residuos se encargará de seleccionar papeles, plásticos, cartón, metales entre otros materiales que se le pueda dar un segundo uso (El Peruano, 2020)

El tratamiento de los residuos sólidos generados en diferentes municipalidades es una tarea de mucha responsabilidad, su buena gestión permitirá disminuir el impacto ambiental y reducción de contagios que se puedan generar al entrar en contacto con objetos contaminados por el coronavirus tal; tal como lo señala Freiles (2016), el incremento de la generación de residuos sólidos es un problema que afecta con un notable deterioro al medio ambiente, un buen manejo y aprovechamiento de los mismos es crucial para mejorar la calidad de vida en las ciudades. Por su parte Saavedra (2021) con enfoque cualitativo y la revisión sistemática de artículos nacionales e internacionales referidas a la variable gestión participativa que luego fueron analizadas. Resultados: de todas las investigaciones consultadas, la mayoría tiene resultados positivos y de mejora de la disposición de residuos sólidos hospitalarios, lo cual redundará en un mejor beneficio de los usuarios y del personal de salud. Conclusión, la revisión sistemática de los quince artículos científicos, sobre la disposición final de residuos sólidos corresponde a diferentes bases de datos de artículos científicos, todos ellos corresponden al tipo y diseño de estudios descriptivos. Los

estudios resaltan en su mayoría que el personal de salud y sobretodo los gestores de los servicios de salud desconocen la disposición final de residuos sólidos hospitalarios, y sobre su importancia, ello puede generar daño o afección a las personas y al ambiente por su alta contaminación. Es importante desarrollar competencias en los equipos de salud de la disposición final de residuos sólidos hospitalarios, a través de talleres sobre la segregación correcta de la fuente de desechos médicos, para facilitar la eficacia y seguridad, manejo, transporte, tratamiento y eliminación de residuos de los establecimientos de salud. (Saavedra, 2021 en su investigación señala algunos aspectos importante en el tratamiento de los residuos sólidos hospitalarios, los que no tienen un adecuado control en su selección debidos a la poca preparación del personal de salud, quienes desconocen el proceso de selección final de los residuos a pesar que los diferentes centros de salud son un alto centro de contagio, no solo para las personas sino para el ambiente por su alta contaminación y más aún hoy en tiempo de pandemia.

### **Los residuos generados en el marco de la pandemia**

Con el inicio de la pandemia se generaron un mayor número de residuos sólidos en los hogares, la cuarentena nos obligó a estar en casa para disminuir los contagios y propagación de la enfermedad, este confinamiento generó un mayor consumo de productos y mayor generación de residuos sólidos. Para Defensoría del Pueblo (2020) un paciente COVID genera en promedio 2 kilogramos de biocontaminantes, si realizamos un cálculo de los 14 días o más que dura el tratamiento con un total de más de 300 mil personas contagiadas, se puede generar más de 8 mil 400 toneladas de residuos. El tratamiento de los residuos en tiempo de pandemia ha demostrado ser un servicio esencial y adecuado para responder a la emergencia sanitaria y disminuir los impactos en la salud y el ambiente.

Producto de la emergencia sanitaria se ha generado un mayor número de residuos plásticos de un solo uso, tales como guantes y tapabocas, no sólo en los centros de salud sino

además en nuestros propios domicilios. La implementación de protocolos en los diferentes centros incluyendo los protocolos adoptados en casa, ha generado un aumento considerable en el uso de bolsas plásticas así como elementos de seguridad personal para evitar el contagio por coronavirus (Correa, 2020).

La generación de residuos en el marco de la pandemia ha generado un riesgo en la propagación de la enfermedad tal como lo señala Sánchez (2021) también ha perturbado la dinámica global de generación de residuos, al punto, de modificar la composición y cantidad de desechos. Entre ellos, la generación a niveles insostenibles de residuos sanitarios, siendo los equipos de protección personal (EPP, no solo ha creado una emergencia en el sector salud, sino además ha incrementado el volumen de producción de desechos en los diferentes centros de producción y en las familias, siendo uno de los mayores residuos que se generan es el de protección personal como la mascarilla, seguido de los envases de plásticos de un solo uso, a los que podemos añadir la deficiente gestión de residuos que se puede apreciar en los diferentes municipios. Por su parte Requena et al. (2021) en Panamá se mantuvo un confinamiento estricto entre los meses de marzo y setiembre. A pesar de la importancia de la gestión de los residuos sólidos en las ciudades la información sobre el impacto de la cuarentena en la generación y composición de residuos no ha sido lo suficientemente recopilada y difundida. En este estudio se presenta una metodología innovadora para recolectar información sobre los residuos domiciliarios sin salir de casa. Este trabajo muestra los resultados de una encuesta cerrada sobre hábitos de generación y segregación de residuos en seis provincias del país y los datos de caracterización y composición de los residuos sólidos domiciliarios en tres distritos de la provincia de Panamá. Los resultados de las encuestas evidencian las deficiencias del servicio de recolección de residuos en diferentes zonas del país. La generación per cápita domiciliaria de la provincia de Panamá es 0.409 kg/hab./día (27% de error y 0.23 de desviación estándar manifiestan; que producto de la cuarentena

en todos los países en cual se dio un estricto protocolo de confinamiento la generación de residuos sólidos no ha tenido un adecuado proceso de recopilación, además en muchos lugares se han generado residuos altamente peligrosos producto del avance de la enfermedad, asimismo se incrementó el volumen de residuos orgánicos debido a la mayor cantidad de alimentos que se fueron preparando en los diferentes domicilios.

El tratamiento y manejo adecuado de los residuos sólidos producto de la pandemia para Dos Santos & Farias (2020) es un buen procedimiento, y con las normas de aislamiento social y la aplicación de protocolos de salud en los domicilios se puede contrarrestar o disminuir el contagio por coronavirus, pero a su vez esto ha generado un aumento de desechos domésticos ya que muchos países adoptaron fuertes medidas restringidas a su población lo que ocasionó un mayor consumo de diferentes productos a nivel familiar. La suspensión del trabajo en las mayorías de los centros de reciclajes fue una muy buena medida adoptada por muchos países.

Para el Fondo Mundial para la naturaleza-World Wildlife Fund (World Wildlife Fund, 2020) muchos productos utilizados en la emergencia sanitaria ya llegaron a los ecosistemas marinos, trasladados a través de los alcantarillados, ríos y acequias cercanas a los domicilios, para la WWF, si el 1% de tapa bocas reutilizables son desechados de forma incorrecta provocaría hasta un promedio de 10 millones de mascarillas en un intervalo de periodo de un mes, si tenemos en cuenta que el peso de la mascarilla es de 4 gramos en un mes tendríamos 40 000 Kg de plásticos en el ambiente y se tenemos en cuenta el periodo natural de descomposición se tardaría 400 años en desintegrarse.

El Ministerio de Salud (2021) respecto al tratamiento de paciente COVID en los domicilios recomienda que al desechar los guantes, las tapas bocas u otros desechos que utiliza constantemente el paciente, se debe colocar en su habitación recipiente con tapa para evitar contagios con desechos infecciosos, al eliminar dichos residuos se debe cerrar las bostas herméticamente y desinfectar con una solución



de lejía al 1% y colocar dentro de otra bolsa la misma que no debe abrirse por ningún motivo, por su parte el Organismo Mundial de la Salud ( 2020) recomienda que los guantes de látex o nitrilo deben desecharse luego de ser utilizados y las mascarillas u otros desechos del paciente se deben colocar en tachos con tapa antes de desecharse, previa desinfección y evitar cualquier tipo de contacto con objetos contaminados en especial con fluido del familiar contagiado

Por su parte Gómez( 2020) señala que en el medio ambiente existen más de un millón de microorganismos patógenos que pueden causar múltiples enfermedades al entrar en contacto con los seres humanos, como el ocasionado por el nuevo virus SARS-CoV-2, que ha generado muchas muertes debido a poca preparación de los países para poder actuar frente a estos tipos de virus desconocidos, además de estos virus podemos sumar el cambio climático generado por la poca conciencia ambiental de las personas

### Metodología

En el presente artículo se realizó una revisión bibliográfica sistemática de revistas indexadas, utilizando para ello bases de datos y buscadores como: Redalyc, Ebsco, Scielo, así como bases de datos de revistas de alto impacto como es el caso de Sciencedirect y Scopus. También se recurrió a motores de búsqueda como Google Scholar, para complementar la búsqueda. Los criterios de búsqueda fueron las palabras clave: gestión de residuos sólidos, segregación, residuos sanitarios, pandemia. Asimismo, también se implementaron algunos criterios de exclusión como el periodo de publicación, que se encuentren fuera del rango de los 5 años, así como los artículos duplicados.

La búsqueda realizada nos proporcionó información muy amplia, como es el caso de Sciencedirect, en donde se encontró 751 resultados y en la base de datos Scopus 444 documentos, por lo que decidimos a mejorar nuestra búsqueda utilizando para ello los operadores booleanos AND y OR.

### Resultados

La generación de residuos en el marco de la pandemia ha generado un riesgo en la propagación de la enfermedad tal como lo señala Sánchez ( 2021)también ha perturbado la dinámica global de generación de residuos, al punto, de modificar la composición y cantidad de desechos. Entre ellos, la generación a niveles insostenibles de residuos sanitarios, siendo los equipos de protección personal (EPP, no solo ha creado una emergencia en el sector salud , sino además ha incrementado el volumen de producción de desechos en los diferentes centros de producción y en las familias, siendo uno de los mayores residuos que se generan es el de protección personal como la mascarilla, seguido de los envases de plásticos de un solo uso, a los que podemos añadir la deficiente gestión de residuos que se puede apreciar el diferentes municipios.

La valoración de los residuos en las comunidades, utilizando alternativas locales sostenibles, es una necesidad para alcanzar modelos de desarrollos ecológicamente conservadores y económicamente independientes, al convertirse en fuentes de trabajo, generadoras de alimentos orgánicos y conservar el medio ambiente natural.

La segregación de los residuos sólidos en las viviendas genera un desarrollo económico sustentable ya que no solo reduce la cantidad de residuos , sino además promueve el reciclaje desde la familia, genera una mejora la calidad de vida de los ciudadanos, fortalece la conciencia ambiental de la población, y genera nuevas oportunidad de trabajo ( Gallegos et al ,2017)

El desarrollo sustentable requiere manejar los recursos naturales, humanos, sociales, económicos y tecnológicos, con el fin de alcanzar una mejor calidad de vida para la población y, al mismo tiempo, velar porque los patrones de consumo actual no afecten el bienestar de las generaciones futuras

El coronavirus puede permanecer vivo en algunas superficie con diferentes intervalos de tiempo Montes(2020), a pesar que su periodo de vida disminuye según el material en la cual se encuentre, es muy necesario la gestión eficaz desde el hogar, para minimiza el riesgo del personal que se encarga del proceso de recolección

## Conclusiones

La pandemia vivida en el mundo a consecuencia del covid-19, han agravado significativamente los problemas asociados a la gestión de residuos sólidos, conllevando a cambiar los paradigmas de las prácticas existentes en la gestión de residuos sólidos, que permitan involucrar a los ciudadanos desde las familias, así como a las autoridades y personal sanitario, las municipalidades y los diferentes actores de la sociedad civil, a fin de que juntos podamos lograr un sistema más eficiente, sostenible e inclusivo, basado en el proceso de segregación, promoviendo una cultura de reciclaje en toda la comunidad.

Las empresas privadas, también cumplen un rol importante para la sostenibilidad de la recolección selectiva en este tiempo de la emergencia sanitaria, además del trabajo de recojo, deben sensibilizar a las familias, por una cultura de segregación de los residuos sólidos.

## Referencias bibliográficas:

- Assa, A. F., & Wibisono, C. (2020). Waste treatment management for shores and ocean cleanness in pari island, indonesia. *Utopia y Praxis Latinoamericana*, 25(10), 197–207. <https://doi.org/10.5281/zenodo.4155491>
- Birrueta, G., Messina, S., Luja, V., Najera, O., & Saldaña, C. (2019). La sostenibilidad en la gestión de los residuos sólidos urbanos en la ciudad de Tepic, Nayarit, México. un enfoque desde la alianza gobierno, sociedad, academia. *Rev. Internacional de Contaminación Ambiental*, 35, 11–17. <https://doi.org/10.20937/RICA.2019.35>.

esp02.02

- Defensoria del Pueblo (2020). *Gestión de los residuos sólidos en el Peru em tiempo de COID-19*. Serie de informes especiales N° 24-20-DP Defensoria Del Pueblo. Lima. <https://www.defensoria.gob.pe/wp-content/uploads/2020/07/Informe-Especial-N°-24-2020-DP.pdf>
- Brack, A., & Mendiola, C. (2016). *Ecología del Perú*. Editorial Bruño. <https://www.peruecologico.com.pe/libro.htm>
- Broche, Y., & Ramos, R. (2015). Procedimiento para la gestión de los residuos sólidos generados en instalaciones hoteleras cubanas. *Ingeniería Industrial*, 36(2), 224–235. [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1815-59362015000200011](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1815-59362015000200011)
- Correa, L. (2020). *Manejo de residuos durante la pandemia*. Asuntos-Legales. <https://www.asuntoslegales.com.co/analisis/lina-correa-posada-2716270/manejo-de-residuos-durante-la-pandemia-3028117>
- Dos Santos, E., & Farias, V. (2020). A gestão de resíduos sólidos em época de pandemia do COVID-19. *GeoGraphos. Revista Digital Para Estudiantes de Geografía y Ciencias Sociales*, 11(129), 192–215.
- El Peruano.( 14 de febrero del 2021). Ica: Planta de valorización de residuos sólidos beneficiará a 195,000 Chinchanos.Diario Oficial del Bicentenario
- Fidel, M. (2017). *Informe de implementación de la segregación en la fuente y recolección selectiva de residuos sólidos municipales del año 2017*. Municipalidad de Ate. <https://www.muni.ate.gob.pe/ate/files/transparencia/GERENCIA DE GESTION AMBIENTAL/SUB GERENCIA DE GESTION Y MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS/INFORME PSF 2017.pdf>
- Freiles, N. S. (2016). Manejo y separación de residuos sólidos urbanos. Análisis

comparativo entre Madrid (España) y el distrito especial industrial y portuario de Barranquillas (Colombia). *Observatorio Medioambiental*, 19, 197–211. <https://doi.org/10.5209/obmd.54168>

Gallegos, K., Nieto, P., & Torpoco, E. E. (2017). Programa de segregación en la fuente y recolección selectiva de residuos sólidos de las Municipalidades de San Martín de Porres y Ate, Perú (2011-2017). *Revista Kawsaypacha*, 5, 143–163. <https://doi.org/https://doi.org/10.18800/kawsaypacha.202001.005>

Galvez, C. (2021). *Uso de norma técnica de código de colores permitirá segregación responsable de los residuos sólidos domiciliarios*. INACAL. <https://www.gob.pe/qu/institucion/inacal/noticias/396632-inacal-uso-de-norma-tecnica-de-codigo-de-colores-permitira-segregacion-responsable-de-los-residuos-solidos-domiciliarios>

García, F. (2020). *Débil gestión de residuos peligrosos por COVID-19 aumenta riesgo de contagios*. Diario El Comercio. <https://elcomercio.pe/lima/coronavirus-en-peru-debil-gestion-de-residuos-peligrosos-por-covid-19-aumenta-riesgo-de-contagios-informe-especial-informe-especial-noticia/?ref=ecr>

Gómez, L. (2020). El desafío ambiental: enseñanzas a partir de la COVID-19. *MEDISAN*, 24(4), 728–743. <http://scielo.sld.cu/pdf/san/v24n4/1029-3019-san-24-04-728.pdf>

Huamaní, C., Tudela, J. W., & Huamaní, A. (2020). Gestión de residuos sólidos de la ciudad de Juliaca - Puno -Perú. *Gestión de Residuos Sólidos*, 22(1), 106–115. <https://doi.org/10.18271/ria.2020.541>

Infobae. (2020). *El alarmante descubrimiento a bordo del Diamond Princess: el coronavirus puede sobrevivir en superficies hasta 17 días*. <https://www.infobae.com/america/mundo/2020/03/24/el-alarmante-descubrimiento-a-bordo-del-diamond-princess-el-coronavirus-puede-sobrevivir-en-superficies-hasta-17-dias/>

infobae.com/america/mundo/2020/03/24/el-alarmante-descubrimiento-a-bordo-del-diamond-princess-el-coronavirus-puede-sobrevivir-en-superficies-hasta-17-dias/

Ministerio de Salud. (2021). *Cuidar a un paciente sospechoso de haber contraído coronavirus (COVID-19)*. Plataforma Digital Única Del Estado Peruano. <https://www.gob.pe/8733-cuidar-a-un-paciente-sospechoso-de-haber-contraido-coronavirus-covid-19>

Ministerio del Ambiente. (2017). *Nueva ley y reglamento de residuos sólidos*. MINAM. <https://www.minam.gob.pe/gestion-de-residuos-solidos/nueva-ley-de-residuos-solidos/>

Ministerio del Ambiente. (2020). *Conoce cómo manejar tus residuos sólidos durante la reactivación económica*. MINAM. <https://www.gob.pe/10790-conoce-como-manejar-tus-residuos-solidos-durante-la-reactivacion-economica>

Montes, C. (2020). *Generación y manejo de residuos durante la pandemia del COVID-19*. <https://medioambiente.uexternado.edu.co/generacion-y-manejo-de-residuos-durante-la-pandemia-del-covid-19/>

OMS, & UNICEF. (2020). *Agua, saneamiento, higiene y gestión de desechos en relación con el virus de la COVID-19*. 1–10. [https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/331929/WHO-2019-nCoV-IPC\\_WASH-2020.3-spa.pdf](https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/331929/WHO-2019-nCoV-IPC_WASH-2020.3-spa.pdf)

Organismo Mundial de la Salud. (2020). *Atención en el domicilio a pacientes con COVID-19 que presentan síntomas leves, y gestión de sus contactos*. OMS.

Requena, N., Carbonel, D., & Vallester, E. (2021). Generación y segregación de residuos sólidos domiciliarios durante la cuarentena por Covid-19 en Panamá, estudio de caso. *Investigación y Pensamiento Crítico*,

9(2), 16–24. <https://doi.org/10.37387/ipc.v9i2.232>

Saavedra, R. V. (2021). Disposición final de residuos sólidos hospitalarios. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 5(3), 2622–2646. [https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v5i3.478](https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v5i3.478)

Sanchez, F. O. (2021). Retos pos pandemia en la gestión de residuos sólidos. *CienciAmérica*, 10(1), 1–13. <https://doi.org/10.33210/ca.v10i1.354>

Sánchez, M. P., Cruz, J. G., & Maldonado, P. C. (2019). Gestión de residuos sólidos urbanos en América Latina: un análisis desde la perspectiva de la generación. *Revista Finanzas y Política Económica*, 11(2), 321–336. <https://doi.org/10.14718/revfinanzpolitecon.2019.11.2.6>

Saueressig, G. G., Sellitto, M. A., & Kadel, N. (2021). Papel das cooperativas de reciclagem no retorno de Resíduos Sólidos Urbanos à indústria Role of recycling coops in the return of Urban Solid Wastes to the industry Article. *Revista Em Agronegocio e Meio Ambiente*, 14(2). <https://doi.org/10.17765/2176-9168.2021V14N2E6537>

Universidad Católica del Perú. (2020). *Manual para la segregación de residuos en casa*. Clima de Cambio. <https://www.pucp.edu.pe/climadecambios/noticias/manual-para-la-segregacion-de-residuos-en-casa/>

World Wildlife Fund. (2020). *Hay que tomar medidas decididas para frenar la contaminación de plásticos de un solo uso*. WWF. <https://www.wwf.es/?54741/Hay-que-tomar-medidas-decididas-para-frenar-la-contaminacion-de-plasticos-de-un-solo-uso>