

Manejo de residuos sólidos urbanos en la ciudad de Orizaba durante la pandemia de COVID-19

Dannia Mariel Domínguez Corona¹, Abigail Zamora Hernández ² y Gloria Inés González López^{1*}

¹ Facultad de Ciencias Químicas, Universidad Veracruzana; Orizaba, Ver., México

² Instituto de Ingeniería, Universidad Veracruzana; Boca del Río, Ver., México

* Autor de correspondencia: glorgonzalez@uv.mx

Desarrollo Sustentable (Gestión y aprovechamiento de residuos sólidos). **Ponencia Presencial.**

Recibido: 22 de agosto de 2023 Aceptado: 19 de septiembre de 2023 Publicado: 23 de noviembre de 2023

Resumen: La pandemia de COVID-19 tuvo un impacto significativo en el manejo de los residuos sólidos. Lo anterior derivado de las medidas de confinamiento para frenar la propagación del virus, que propició aumento del consumo de productos de limpieza y de la compra de artículos en línea. Además, el uso de mascarillas, guantes y equipo de protección personal, así como los casos de enfermos positivos que convalecieron en las casas, contribuyó al incremento en la generación de residuos sólidos urbanos (RSU) y biológico infecciosos. El presente trabajo abordó el manejo de los RSU en la ciudad de Orizaba, ubicada en la zona centro del estado de Veracruz. La metodología se dividió en cuatro etapas, primero se estudió la operación del sistema de Limpia Pública y se solicitó información sobre medidas de prevención durante la contingencia, así como los cambios en las actividades del personal de recolección. Posteriormente, se diseñaron y aplicaron tres encuestas, que fueron los instrumentos de apoyo para conocer: a) las condiciones de la recolección; b) la percepción de los supervisores y c) el punto de vista de los usuarios. La última fase fue el análisis de los datos recopilados. Los resultados mostraron que al inicio de la pandemia se efectuó la recolección diferenciada de RSU y de los marcados como residuos COVID. A todo el personal se le capacitó y se le otorgó equipo y material de protección personal. Sin embargo, 78% de los recolectores mencionaron que varios compañeros dieron positivo a COVID. Más de la mitad de los habitantes (54%), dijo no haber realizado separación y marcado de residuos COVID, lo que coincide con la percepción que tuvieron los recolectores y los supervisores. Los usuarios manifestaron la falta de difusión de información por parte de LP, así como la necesidad de que implementen nuevas estrategias.

Palabras clave: encuesta, manejo; residuos sólidos urbanos

Municipal Solid waste Management in Orizaba city during COVID-19 pandemic

Abstract: The COVID-19 pandemic had a significant impact on solid waste management derived of the confinement measures to stop the virus spread, which increased the online purchasing of cleaning products and its consumption. In addition, the use of masks, gloves, and personal protection equipment, as well as the convalescence at home of positive patients, contributed to the increment of the generation of municipal solid waste (MSW) and infectious biological waste. This research addressed the MSW management in Orizaba city, located in central zone of Veracruz state. The methodology consists of four stages: the first one consisted on analyzing the Public Cleanup System (PCS) operation, so it was necessary to require that office, information about prevention actions during the contingency, and also those changes on activities of the collection personnel. Thereafter we proceeded to design and to apply three surveys which are the support instruments to know: a) collection conditions; b) perception of supervisors and c) viewpoints of users. The last phase corresponds to the collected data analysis. Results show that at the beginning of the pandemic, MSW collection was made making a difference between the COVID waste of regular waste. All PCS employees were provided with personal protective equipment and material and trained on COVID waste management. It is important to highlight that 78% of the collectors mentioned that several colleagues tested positive for COVID. More than half of the inhabitants (54%) said they had not separated or labeled COVID waste, which coincides with perception of collectors and supervisors. Users expressed the absence of information related to the Covid waste management and PCS considered they need to implement new strategies.

Keywords: survey, management; municipal solid waste

Introducción

Durante la pandemia de COVID-19 se alteraron la generación (Requena, 2021) y manejo de los RSU, que de acuerdo con la legislación mexicana (LGPGIR, 2003), son responsabilidad de las autoridades municipales. La falta de infraestructura adecuada y los recursos limitados dificultaron una gestión eficiente. Además, se puso en riesgo la salud de los trabajadores (Flores, 2020) de los sistemas de Limpia Pública (LP), porque los RSU se convirtieron en Residuos Peligrosos Biológico-Infecciosos (RPBI), al entrar en contacto con el virus SARS-COV-2. La falta de una separación adecuada por parte de los habitantes dificultó el manejo y aumentó el riesgo de contagio del personal encargado.

La ley señala que cuando un Residuo Peligroso (RP), entra en contacto con uno que no lo es, todos se vuelven peligrosos (LGPGIR, 2003). Estos residuos deben tener un manejo especial por empresas autorizadas por la SEMARNAT, ya que son de competencia federal. Sin embargo, debido a las condiciones que se presentaron por la emergencia ambiental, fueron las dependencias municipales quienes tuvieron que encargarse. Se encontraron algunos trabajos relativos al tema, se destacan dos que se tomaron como base para desarrollar el estudio en Orizaba (Acatitla *et al.*, 2021 y Tecorralco *et al.*, 2020). Se consideraron diversos aspectos de dichas investigaciones y otros se adecuaron, con el fin de que fueran acordes con la situación que imperaba en la ciudad.

El interés en el presente trabajo fue conocer si la pandemia de COVID-19 tuvo impacto en el tema mencionado y si existió incrementó en la generación, influenciado por diversos factores como los hábitos de higiene y consumo de la población. Además, saber si un factor significativo fue el incumplimiento de las recomendaciones sanitarias emitidas por las autoridades del municipio de Orizaba, las cuales se enfocaron a la separación y etiquetado adecuado de las bolsas que contenían RSU y residuos contaminados con el virus SARS-CoV-2. Se investigó sobre las condiciones de riesgo a las que se enfrentó el personal operativo de recolección, centrándose en la existencia y eficacia de las medidas de prevención implementadas; si se contó con protocolos de seguridad y capacitación adecuados, como el uso de equipo de protección personal (EPP). De igual manera se buscó conocer si desarrollaron prácticas de higiene apropiadas.

Las aportaciones de este estudio fueron la obtención de respuestas y testimonios directamente de los actores involucrados: usuarios, recolectores y supervisores. Gracias a eso se sabe que a pesar de las medidas preventivas que se implementaron para el personal operativo, hubo contagios, sin muertes que lamentar. Que más de la mitad de la población no acató las indicaciones de separar y marcar sus residuos domiciliarios COVID, lo que aumentó el riesgo del personal de LP. Finalmente, que los tres grupos percibieron un aumento en la cantidad de RSU generados durante la contingencia sanitaria.

Materiales y Métodos

Este trabajo se desarrolló en cuatro etapas.

1) Se investigó la operación del sistema de LP de Orizaba e información relativa a la ciudad. La coordinación de LP del Ayuntamiento de Orizaba se encarga del manejo de los RSU. El gobierno local ha llevado a cabo un conjunto de programas que tienen como objetivo disminuir la cantidad de RSU que genera la ciudad, así como promover la participación ciudadana en relación con la separación y el reciclaje de residuos. Se realizaron entrevistas con el personal de LP que supervisa las actividades de recolección y transporte de los RSU, así como los programas especiales. La superficie, número de habitantes y demás datos de la ciudad, se consultaron en el Cuadernillo municipal disponible más reciente (SEFIPLAN, 2022).

2) Se recopiló información sobre las medidas implementadas por la coordinación de LP durante la pandemia. Esto incluyó actividades y protocolos derivados de la contingencia, que fueron aplicados al personal de recolección, así como los comunicados oficiales dirigidos a la ciudadanía. Aquí fue necesaria la comunicación directa con las autoridades responsables, a través de entrevistas y visita al centro de operaciones donde se despachan los turnos de los camiones recolectores. El gobierno del municipio de Orizaba emitió diversos comunicados, que contenían lineamientos para enfrentar la pandemia de COVID-19. Los que se referían al manejo de los RSU se retomaron de los portales electrónicos oficiales y de diversas notas de los periódicos locales.

3) La tercera etapa se enfocó en el diseño de las encuestas y su aplicación. Se diseñaron tres cuestionarios, el primero con el propósito de analizar el manejo y separación de los RSU en las casas-habitación. Otro de sus objetivos fue advertir la percepción del aumento en la generación de residuos por compras en línea; dicha encuesta fue dirigida a la población orizabeña mayor de 18 años. Incluyó un total de 33 preguntas de varios tipos: opción múltiple, interrogantes abiertas donde el encuestado tuvo libertad de escribir su respuesta y también otras donde solo se podía responder mediante una afirmación o negación. Constó de siete apartados, que se desglosan en la Tabla 1.

Tabla 1. Temas incluidos en la encuesta dirigida a los usuarios del sistema de recolección de Limpia Pública de Orizaba.

Apartados	Aspecto abordado
1	Información personal: género, rango de edad, escolaridad máxima y tipo de vivienda
2	Prácticas de separación de residuos antes de la pandemia: cantidad, tipo y que hacían con los materiales elegidos
3	Modificación en las prácticas de separación de los residuos durante la contingencia
4	Residuos generados de paciente COVID-19 en el domicilio, medidas preventivas, marcaje al entregarlos
5	Disposiciones emitidas por las autoridades, si dieron indicaciones y cuales fueron
6	Consumo antes y durante la contingencia, si tuvo cambios
7	Pregunta abierta para comentarios generales sobre el manejo o separación durante la COVID-19

La aplicación de esta encuesta fue por medio de dos herramientas: a través de la plataforma digital Google Forms y en entrevista personal a gente que acudía al Palacio Municipal de Orizaba. Ambas se aplicaron durante el segundo semestre de 2021.

La segunda encuesta se integró de 17 preguntas, en su mayoría con respuestas abiertas y algunas de opción múltiple. Se dirigió a los recolectores de LP de la ciudad, en donde se buscó conocer si se les capacitó para el manejo de residuos al iniciar la pandemia o se les mencionó alguna forma de identificar los “residuos COVID”, entre otras. Se consideró relevante incluir si se les explicaron las precauciones que debían seguir para controlar los contagios, como lavado de manos, uso de cubre bocas, entre otros. Adicionalmente se les preguntó sobre:

- Uso de equipo de protección personal (EPP) durante sus labores de recolección.
- Identificar los conocimientos que tenían acerca de la enfermedad.
- Si hubo trabajadores contagiados.
- Medidas de seguridad implementadas durante las jornadas de trabajo.
- Diferencia entre el protocolo de trabajo antes y durante la contingencia.

Es importante destacar que la información se obtuvo de forma directa, acudiendo a la zona de trabajo del personal operativo de recolección para entrevistarlos en forma individual.

La tercera encuesta fue dirigida a los supervisores de LP, constó de 12 preguntas en su mayoría de opción múltiple. Se planteó conocer las acciones y lineamientos que adoptaron para evitar contagios y los protocolos implementados en la recolección de RSU; si les capacitaron para realizar su labor y en qué consistió; saber si dieron instrucciones a la población sobre la separación. Por otro lado, también se quiso saber su percepción sobre la cantidad de residuos generados durante la pandemia, además de la supervisión y seguimiento sobre los casos positivos que detectaron entre el personal de recolección. Finalmente, se les cuestionó sobre cambios en las labores, la limpieza de los camiones, entre otros. Cabe mencionar que la encuesta se aplicó de manera presencial, acudiendo a la zona donde desarrollan labores los supervisores para entrevistarlos, siguiendo los protocolos de seguridad. Ambas se llevaron a cabo durante el primer semestre de 2022.

4) En la fase final se realizó un análisis detallado de los resultados e información obtenidos.

Posterior a la aplicación de la encuesta a los usuarios del servicio de recolección, se realizó un concentrado de información en Excel con el propósito de efectuar un análisis de los resultados. Se elaboraron gráficas de pastel con la información obtenida, que permitieron visualizar los porcentajes de respuestas sobre los temas abordados. Lo anterior permitió conocer el manejo que dieron los habitantes de la ciudad a sus residuos.

Al finalizar la aplicación del cuestionario a los recolectores se integraron los datos a una hoja de cálculo y se desarrollaron gráficas para conocer la operación del sistema durante la Pandemia. Se agruparon las respuestas coincidentes y se calculó su porcentaje. Por otro lado, de la tercera encuesta (aplicada a los supervisores), se ordenaron

las respuestas buscando identificar cuáles fueron las acciones implementadas por los supervisores. Posteriormente, se procedió a realizar algunas gráficas de pastel con las que se obtuvo mejor comprensión de los resultados.

El estudio se enfocó sobre dos de los integrantes primordiales del sistema: los recolectores y sus supervisores. De igual manera, se analizaron las impresiones y puntos de vista de la población sobre el servicio. Esto se hizo clasificando las respuestas en grupos, que se definieron en función del tema abordado por la población participante. Cabe mencionar, que al final de la encuesta se incluyó una pregunta de respuesta abierta, por lo que fue necesario analizar y clasificar lo que los usuarios quisieron decir al personal de LP. Finalmente, se llevó a cabo el análisis y comparación de los comunicados oficiales de las autoridades del municipio, con lo que entendieron-realizaron los habitantes y con lo que vivió el personal operativo.

Resultados y Discusión

1) *Operación del sistema de limpia.* La Coordinación de LP, como responsable de brindar el servicio debe garantizar un sistema eficaz y efectivo de recolección y transporte de los RSU. En Orizaba esto se lleva a cabo a través de 11 rutas de recolección nocturnas para las casas-habitación. También, existen recorridos que se encargan de atender a comercios, servicios, escuelas, etc. Las cuadrillas de recolección se integran por 2 recolectores y el chofer de la unidad. Se cuenta con supervisores de las rutas y de los programas especiales como “Basura por predial”, que dispone de 36 módulos de acopio distribuidos en la ciudad. Dicho programa consiste en cambiar los residuos reciclables por su precio equivalente en vales, que se descuentan en el pago del impuesto predial anual. Otro se denomina “Basura que no es basura”, cuyo objetivo es que los RSU se entreguen separados en las rutas de recolección; el tercer programa es “Abejita Express”, esta cuadrilla recolecta la basura que se deposita en las calles fuera del horario asignado y efectúa el levantamiento de cadáveres de animales.

Se calcula que en la ciudad se generan diariamente alrededor de 120 toneladas de RSU (Comunicación oral, LP). De acuerdo con el censo de 2020, Orizaba tiene 123,182 habitantes, distribuidos en una superficie de 27.9 km² (SEFIPLAN, 2022). Durante la pandemia los recolectores, supervisores, choferes y trabajadores del sitio de disposición final entraron en contacto directo con los RSU potencialmente contaminados con el virus cada día, ya que el servicio se prestó sin interrupción. En los primeros meses de la contingencia (mayo 2020), se designó un camión especial para recolectar exclusivamente residuos COVID, generados por habitantes diagnosticados oficialmente por parte de las autoridades sanitarias. El servicio fue gratuito, confidencial y se siguieron los protocolos sanitarios para minimizar el riesgo del personal operativo (Hernández, 2020).

2) *Medidas implementadas.*

Hacia el personal de recolección. Con base en las entrevistas que se tuvieron con las autoridades de LP, las medidas de protección adoptadas se listan a continuación.

- a) Capacitación sobre la enfermedad COVID-19. Medidas de prevención, distanciamiento entre compañeros.
- b) Como manejar e identificar residuos COVID.
- c) Uso de equipo de protección personal, higiene personal y limpieza de equipo.
- d) Entrega de equipo de protección personal: guantes, careta, goggles, cubrebocas, gel, alcohol.
- e) Para los de recolección exclusiva de residuos COVID, además de lo anterior trajes desechables completos.
- f) Limpieza constante de herramientas y de los camiones.
- g) Informar a su superior sobre contagios en su núcleo familiar o personal.
- h) Evitar utilizar artículos y/o equipos de otras personas.
- i) Toma de temperatura al inicio de la jornada.
- j) Personal de alto riesgo se envió a descansar con goce de sueldo los primeros tres meses de la contingencia.
- k) Aislamiento de personal sospechoso o positivo.

A la población. Durante la contingencia por COVID-19, los responsables de LP proporcionaron algunas recomendaciones con respecto al manejo y a la entrega de los RSU.

- a) Continuar con la separación de los tres tipos de RSU que se viene haciendo en la ciudad años atrás.
- b) Sacar la basura en los horarios normales designados (Figura 1B).

- c) Separar y rociar los contenedores o bolsas con residuos COVID con una solución desinfectante.
- d) Marcar en el exterior con una "X" o poner una leyenda en dichos residuos (Figura 1A).
- e) Se dispuso una cuadrilla para recolectar exclusivamente residuos COVID (Figura 1B).

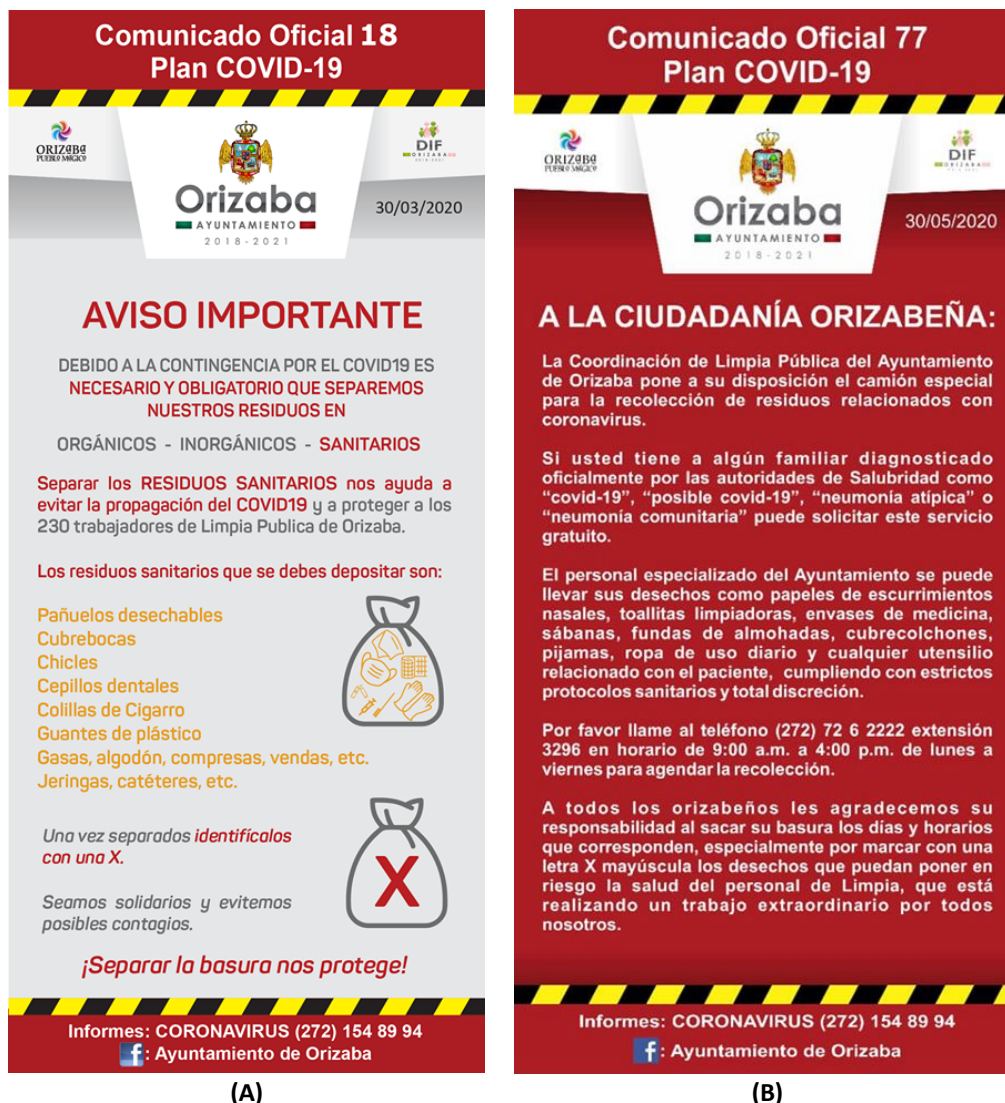


Figura 1. (A) Instrucciones de las autoridades de la ciudad sobre la separación de los RSU generados en las casas. (B) Aviso sobre el camión exclusivo de recolección de residuos COVID de pacientes confirmados.

Las indicaciones antes mencionadas se difundieron a través de varios medios: volantes, perifoneo en toda la ciudad, comunicados en el portal del Ayuntamiento y en redes sociales.

3) Resultados de las encuestas.

Población usuaria del servicio de LP. Participaron 388 personas mayores de 18 años, el 58% fueron mujeres. Más de la mitad se encontraban en el rango de los 18 a los 30 años (55%). Más del 80% de los participantes contaban con nivel escolar medio superior.

Sobre si realizaban separación de sus RSU antes de la pandemia y durante, se tuvo una disminución de 10%, ya que previo a la contingencia lo hacía el 84% de la población. Respecto a los materiales segregados, en primer lugar aparece el PET como el más frecuente, seguido de los residuos de cocina y en tercer lugar los sanitarios. Como se puede ver en la Figura 2, los porcentajes de separación de todos aumentó en la contingencia, conservándose los que tienen valor de mercado y los sanitarios. Un detalle interesante fue saber que la contingencia propició que la gente lavara con mayor frecuencia sus botes de residuos: el 25% lo hizo diario, cuando antes era solo el 8%, es decir se triplicó esta práctica.

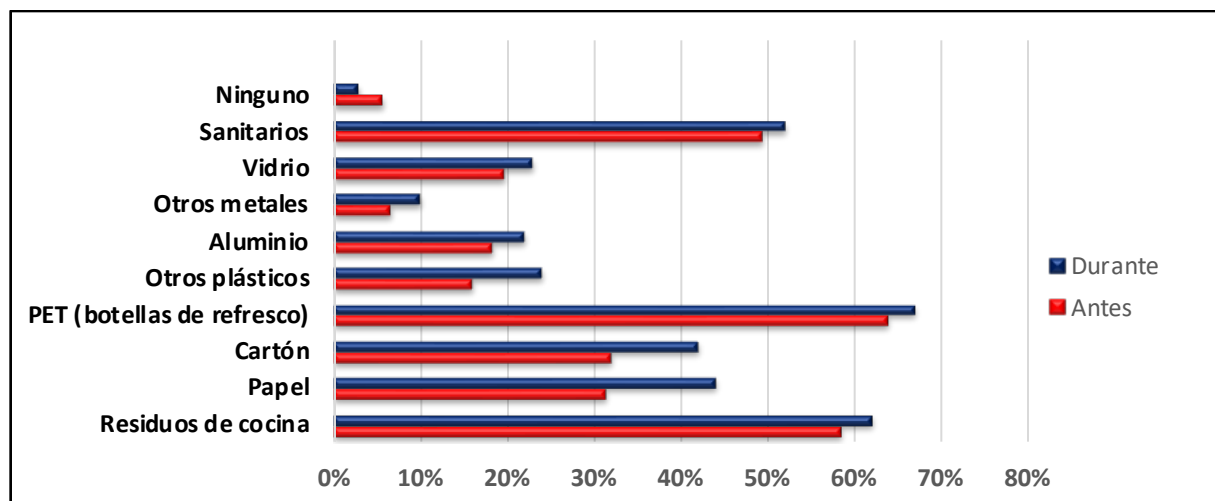


Figura 2. Tipo de RSU con mayor % de separación antes y durante la pandemia de COVID-19 en Orizaba

En lo que toca a las medidas preventivas durante la contingencia, se conoció que el 55% de los encuestados dijeron rociar con cloro las bolsas de RSU. En este mismo tipo de almacenamiento colocan su guantes, cubrebocas y caretas una vez utilizadas. Sin embargo, el 70% dice que mantiene separados sus residuos de protección personal (PP) del resto que genera en su casa. A continuación, se preguntó por los casos positivos de COVID en los domicilios, solo el 41% se sinceró y continuó contestando las preguntas, que tocaron temas al respecto.

Manejo de residuos en hogares con COVID positivo. En este grupo, formado ahora por 160 participantes, las medidas de prevención aumentaron, pues el 64% mencionó rociar las bolsas con cloro y una tercera parte marcarlas con una X o ponerle “Residuos COVID; peligro; material infeccioso”, antes de entregar al camión recolector. El 57% dijo entregar este tipo de residuos separados del resto. También, se les preguntó si las autoridades de LP habían dado instrucciones sobre el manejo de los residuos dentro de las casas, solamente el 59% respondió afirmativamente. Al preguntar por dichos lineamientos, solo recordaban: “Continuar con la separación habitual”. Aunque la mitad comentó que les recomendaron entregar separados los residuos de PP.

Consumo. Algunas preguntas importantes y las respuestas más relevantes se listan a continuación.

- El 61% considera que el consumo de productos en casa ha aumentado, mientras el 31% dijo sin cambios.
- Los productos de limpieza son los más adquiridos, según el 86% de los participantes.
- La gente que nunca había realizado compras por internet pasó de ser el 30% antes de la pandemia, al 13% durante la contingencia.
- El 56% de los orizabeños percibió un aumento en la cantidad de sus residuos.

En la última sección de la encuesta se solicitaron comentarios generales. Una tercera parte de las opiniones fue sobre falta de información y divulgación sobre la separación, marcado y entrega de los RSU de las casas. Por otro lado, el 17% de las opiniones calificaron al servicio de LP de la ciudad como “Excelente”.

Recolectores. Se aplicó a un total de nueve trabajadores, siete de los cuales eran recolectores y dos choferes de camión. Las respuestas se agruparon en tres secciones.

- Precauciones para evitar contagios; manejo de los residuos derivados de la contingencia y cambios en la recolección. Respuesta: todos mencionaron que se les capacitó para el manejo de residuos con el virus COVID-19 y se les explicaron las precauciones a seguir para el control de infecciones. La mayor parte de este grupo reportó que si hubo contagios de algunos compañeros (siete de los nueve entrevistados). El 67% de los recolectores comentaron que hubo cambios en la forma en que se llevaba a cabo la recolección antes y después de la pandemia.
- Se hizo referencia al EPP; a la desinfección de unidades y como identificar los residuos COVID. Los nueve trabajadores dijeron que se les proporcionó EPP, lo cual se reforzó cuando listaron sus componentes:

cubrebocas, caretas, guantes, desinfectante y gel antibacterial. Sobre la limpieza y desinfección dentro de las unidades de recolección, hicieron notar que antes de la pandemia se realizaba, pero no tan a menudo como durante. Finalmente, el 89% comentaron que se les enseñó a identificar los residuos COVID.

- iii. Sobre conocimientos básicos del COVID; el aumento de la generación y la separación de los residuos. La mayoría tenía conocimientos muy escasos, mencionaron solo conocer que se trataba de una enfermedad. Por otra parte, la mayoría de los recolectores si percibió un aumento en la generación de los RSU, el 56% dijo que recolectaron más residuos, mientras que cuatro expresaron lo contrario. La mayoría del personal entrevistado mencionó que los habitantes de la ciudad de Orizaba no hicieron una correcta separación (seis de los nueve).

Supervisores. Las respuestas se agruparon en cinco categorías; se aplicó a seis trabajadores.

- i. **Recolección.** La mayor parte de los supervisores (66.7%), mencionaron que existía un protocolo de recolección de RSU antes de la pandemia. Describieron los métodos de seguridad empleados: uso de cubrebocas KN95, gel antibacterial, alcohol, sanitizante, guantes, limpieza constante de herramientas de trabajo, limpieza de unidades, toma de temperatura, desinfección del checador cada cambio de turno; se implementó una unidad especial para recolectar RSU con el virus COVID-19 en casas y hospitales.
- ii. **Capacitación y medidas de seguridad.** Todos los entrevistados dijeron que se dio capacitación al personal para recolectar residuos COVID. Comentaron que también se les preparó para saber cómo manejar los residuos COVID, como identificarlos, de qué manera estarían señalados o marcados, que EPP utilizar y sobre higiene personal, así como la limpieza de las herramientas de trabajo. Describieron las medidas de seguridad implementadas: uso de cubrebocas y careta, lavado de manos frecuente, desinfección y limpieza del equipo, distanciamiento social e informar si se presentaba algún contagio COVID en su hogar.
- iii. **Lineamientos emitidos a la población para la separación de los residuos.** Todas las respuestas fueron afirmativas. Los lineamientos fueron: continuar con la separación habitual, segregando los sanitarios, así como también marcar con alguna leyenda los residuos COVID y rociarlos con alguna solución desinfectante. Se les preguntó a los supervisores si consideraban que los ciudadanos cumplieron las medidas e indicaciones. La mitad contestaron que sí. El personal participante proporcionó sugerencias para mejorar: tener más apoyo por parte de los ciudadanos, continuar y respetar las medidas que se propusieron e insistir para que se cumplan.
- iv. **Cambio en la cantidad generada.** La mayoría de este personal mencionó que no percibieron incremento durante pandemia (83.3%).
- v. **Contagios y manejo de casos positivos.** Cinco personas (83.3%) respondieron que hubo contagios, pero no durante la jornada. Se procedió aislando a los trabajadores con sospecha de contagio, algunos se enviaban a la unidad médica del Ayuntamiento para la prueba COVID; se les permitía trabajar hasta que su resultado fuera negativo. A varios elementos de la tercera edad se le envió a casa dos a tres meses, con goce de sueldo por ser personal de alto riesgo.

Discusión. Con base en la información recaba de manera presencial con los trabajadores operativos de LP y sus supervisores, así como de las medidas implementadas y los comunicados emitidos por las autoridades del ayuntamiento, se tuvieron las herramientas para el manejo adecuado de los RSU durante la contingencia. No obstante, varios factores impidieron lo anterior. La afirmación por parte de los usuarios de no haberse enterado de las instrucciones oficiales; el temor al contagio al manipular sus propios RSU, pues muchos sospechaban que hubo contagios intradomiciliarios y en otros casos tenían el diagnóstico por parte de autoridades sanitarias; la falta de compromiso y empatía con los recolectores, así como la poca responsabilidad de los usuarios.

Los buenos resultados obtenidos al final de la pandemia: cero muertes de trabajadores de LP, servicio constante y puntual de recolección, transferencia y disposición final de RSU, se debieron en gran parte a las medidas de prevención, higiene, al material y al EPP que las autoridades de Orizaba destinaron a su personal operativo.

Conclusiones

El tipo de residuos separados y su cantidad se mantuvo prácticamente igual durante la contingencia.

La percepción general fue que aumentó la cantidad de RSU, mezclados con biológico-infecciosos generados por los enfermos COVID que permanecieron en sus casas.

El manejo deficiente que llevaron a cabo los usuarios del servicio representó un peligro para la salud de los trabajadores encargados de recolección.

Las medidas de prevención e higiene adoptadas, así como la capacitación y la disponibilidad de EPP, contribuyeron a que no se registraran defunciones entre los trabajadores de LP.

El consumo de productos de limpieza repuntó, lo mismo que las prácticas de compras por internet. Fue una manera de disminuir el contacto físico y permanecer aislado.

Las autoridades de LP falta debieron reforzar los medios de comunicar a la ciudadanía el manejo interno de los RSU durante la pandemia, e implementar nuevas estrategias de difusión.

Agradecimientos: al personal operativo y directivo de la Coordinación de LP de Orizaba, encabezada por el Lic. José Andrés Morales.

Bibliografía

Acatitla H. P., Cabrera Q. P., Cruz R. B. E., Flores A. K. A., Hernández T. G. B., Morales A. D., Pérez A. B., Rodríguez V.A.G., Sánchez H.S., Sabino E.S., Salinas S.A.K., Tapia F.J., Tecorralco B.A.L., Tejeda T.B.J. y Zaragoza M-L. (2021) Mejora en las condiciones de trabajo de los recolectores de residuos ante el COVID-19. Reporte. Universidad Autónoma Metropolitana. México.

Flores, P. (2020). La problemática del consumo de plásticos durante la pandemia de la COVID-19. *South Sustainability*, 1(2), e016-e016. <https://doi.org/10.21142/SS-0102-2020-016>

Hernández Lissette (31/05/2020). En Orizaba, disponen camión recolector especial para desechos de COVID-19. *Al calor político*.

Secretaría de Finanzas y Planeación (SEFIPLAN) (2022). Cuadernillos Municipales, 2022 Orizaba. Subsecretaría de Planeación; Dirección General de Planeación y Evaluación.

Tecorralco B. A. L., Pérez A.B., Morillas V. A., Espinosa V. R.M., Velasco P. M., Cruz S. A.A. (2020). Prácticas de seguridad e higiene en la recolección de residuos en el contexto del COVID-19: un ensayo de ciencia ciudadana. *Sociedad Mexicana de Ciencia y Tecnología Aplicada a Residuos Sólidos A.C.*, 1 (1), 378-385.