



RECOMENDACIONES DE SANEAMIENTO AMBIENTAL EN PREVENCIÓN DEL COVID 19 ELABORADO POR EL COMITÉ TÉCNICO DE AIDIS 2020 – VERSIÓN 1.0

Presidente: Ing. MSc. Martín Méndez

Vicepresidente Técnico: Ing. MSc. Guillermo Umaña

El virus COVID 19 es altamente transmisible, una vez que circula en el medio local su tasa de infecciones es exponencial, el virus puede transmitirse a través de contactos directo e indirecto con una persona infectada o por las gotas de secreciones humanas (saliva y gotas de estornudos y tos) que contienen el virus, las cuales se depositan en la superficie de objetos, que se pueden tocar con la mano. El virus es transportado en la ropa y por las manos contaminadas principalmente puede pasar a la boca o la mucosa de la cavidad nasal o los ojos introducirse al cuerpo e iniciar su replicación en horas y provocar una infección.

Las personas portadoras del virus no muestran síntomas hasta los 7 a los 14 días después, la mayoría en un 80% no requieren hospitalización, 20% acuden a hospitales y el 5% requieren de ser atendidos en unidades de cuidados intensivos en donde es fundamental un respirador mecánico, un 2% a 3% de todos los infectados pierden la vida.

Los estudios muestran que el virus puede sobrevivir de 2 a 8 horas en aluminio, vidrio 4 días, papel de 4 a 5 días, plástico hasta 5 días, madera 2 días, ropa 8 horas. Todas estas superficies se convierten en residuos y van a estar en contacto con el trabajador de limpieza. El COVID 19 activo se ha detectado en heces de pacientes confirmados, lo que sugiere la posibilidad de transmisión fecal-oral.

ACCIONES DE SANEAMIENTO RECOMENDADAS

La Asociación Interamericana de Ingeniería Sanitaria y Ambiental (AIDIS), mediante su comité técnico y en coordinación con la OPS/OMS, han generado las acciones y recomendaciones para las áreas de higiene y bioseguridad, manejo de residuos sólidos, manejo de aguas residuales, así como las medidas en los sistemas de abastecimiento de agua para las poblaciones con cobertura y los planes de suministro de agua para aquellas comunidades que no cuentan con un sistema de abastecimiento, en donde la medida principal de lavado de manos e higiene se cae de forma estrepitosa.

Otro aspecto importante es la habilitación de hospitales provisionales ante la emergencia que requieren de servicios básicos y que fundamentalmente se deben manejar en forma sanitaria los residuos sólidos y sus aguas residuales, teniéndose un sistema separado de aguas residuales para lograr usar sistemas de bajo costo con eficiencia y eficacia.

1 HIGIENE Y BIOSEGURIDAD

Estas medidas son las más importantes para poder cortar la cadena de transmisión del COVID 19, pues se trata de bloquear la salida del virus por la boca y nariz como principales puertas de salidas.

1.1 Lavado de manos

El lavado de mano es la medida de mayor rango de protección y la más difundida hasta el momento, por lo que su práctica se espera permanezca en la población y que podremos modificar en el futuro la tendencia de muchas enfermedades transmisibles que utilizan el mismo mecanismo de transmisión.



Por tanto, la práctica del uso del jabón y agua para el lavado de mano con los pasos de enjuague y fricción de limpieza con abundante espuma por todos los dedos, palma, dorso y uñas, nos garantiza la higiene contra este tipo de virus y otros microorganismos causante de enfermedades.

De allí que se debe señalar que el uso de alcohol gel u otro químico desinfectante no debe utilizarse de forma frecuente o en ambientes como en el hogar y más bien deberían de ser limitados a uso en lugares públicos o centros de atención de salud.

1.2 Uso de cubre bocas o mascarillas

Toda persona con proceso gripal y tos deben usar en forma obligatoria dichos cubre bocas, las cuales pueden ser simples o de tela. En el caso de los cubre bocas simples estos deben descartarse diariamente y los de tela puedan utilizarse dos a tres al día (4 hr máximo) y someterlos a lavado con agua y detergente o jabón, para volverlos a utilizar.

Para el personal vulnerable, como son los de la tercera edad y el personal hospitalario, deberían contar con los cubre bocas o respiradores N95 / KN95 que pueden filtrar el 95% de las partículas con un diámetro aerodinámico mayor o igual a 0.3 micrones (μm), y bloquear el COVID 19 debido a que este es grande (0.3 a 0.5 μm). Estos deben cambiarse cada 3 días.

Es importante orientar y dar una inducción de como colocarse y quitar estos cubre bocas, puesto que siempre deben lavarse la mano para quitarse el cubre boca y de acuerdo al tipo, estos deben descartarse en un sistema separado de depósito y considerado bioinfecciosos. Luego de quitarse y guardarlo, lavarse las manos nuevamente.

Para el caso de los cubre bocas o respiradores N95 / KN95, doblarlo por la parte interior y guardarlo en una zona que esté limpia y desinfectada. Luego de quitarse y guardarlo, lavarse las manos nuevamente.

1.3 Lavado de ropa

Para el lavado de ropa se recomienda utilizar detergente que pueda hacer abundante espuma, por lo que en un proceso de lavado a máquina es suficiente para garantizar que la ropa queda libre del Virus COVID 19, para lavados a mano y únicamente con jabón, se debe procurar generar abundante espuma, lo cual con aguas con dureza altas arriba de 300 mg/l se vuelve más difícil y habrá que prolongar el proceso de lavado cuando este se realiza a mano y utilizando únicamente jabón.

1.4 Desinfección de superficies

Los estudios muestran que el virus puede sobrevivir de 2 a 8 horas en aluminio, vidrio 4 días, papel de 4 a 5 días, plástico hasta 5 días, madera 2 días, ropa 8 horas. Todas estas superficies se convierten en medios mecánicos de transmisión del virus, por lo que es importante realizar acciones de higiene de superficies tanto en los hogares como en todas las instalaciones de uso público o privado en donde se tiene el transito o estancia de personas.

Por tanto, se proporcionan a continuación la forma simple de preparar soluciones de desinfección utilizando tres químicos de uso común y de fácil obtención como son:

- Hipoclorito de Calcio granular al 65% al 70 %
- Hipoclorito de Sodio al 8 % al 10%
- La lejía o blanqueador liquido a base de hipoclorito de sodio en concentraciones de 3% a 5%

1.5 Preparación de soluciones para desinfección

Las dosificaciones de soluciones a base de cloro para desinfectar superficies deberían estar en el rango de 250 a 500 mg/l, sin embargo, para garantizar un contacto inmediato de una sola pasada en la emergencia se recomienda **usar 0.1% (1000 mg/l)**. Soluciones arriba de esto solamente contribuyen a un mayor gasto y a potenciar daños a la mucosa, irritaciones en la piel, ojos y superficies de tela.

Por lo anterior se recomienda partir de soluciones madre al 1% que equivale a tener concentraciones de cloro de 10,000 mg/l o PPM, cuya solución madre debe resguardarla del sol en envases opaco de plástico o vidrio color verde o ámbar y utilizarla en un periodo máximo a 15 días.



**HIPOCLORITO DE CALCIO
GRANULAR AL 65%**



**HIPOCLORITO DE SODIO
LIQUIDO AL 8% AL 10%**



**HIPOCLORITO DE SODIO
LIQUIDO AL 3% AL 5%**

- Elaboración de Solución madre al 1% (10,000 mg/l), con Hipoclorito de calcio al 65%

$$\text{Gramos Requeridos} = \frac{1.0 \text{ l} \times 10,000 \text{ mg/l}}{65\% \times 10} = 15.38 \text{ gr}$$

3 cucharadas azucarera (5ml) de hipoclorito de calcio en un litro de agua colocarla en botella color ámbar o verde.

- Como elaborar una solución desinfectante al 0.1% (1000 mg/l) con una solución madre al 1%

$$\text{Mililitros Requeridos} = \frac{1.0 \text{ l} \times 1000 \text{ mg/l}}{1\% \times 10} = 100 \text{ ml}$$

100 ml de la solución madre al 1% en un litro de agua.

- solución desinfectante al 1000 mg/l a partir de una solución madre al 5%

$$\text{Gramos Requeridos} = \frac{1.0 \text{ l} \times 1000 \text{ mg/l}}{5\% \times 10} = 20 \text{ ml}$$

4 cucharadas azucarera (5ml) de lejía al 3% o al 5% en un litro de agua.

Nota: La lejía o blanqueador liquido en el comercio, contiene entre 3 % al 5% de hipoclorito de sodio.



2 MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS

Siendo el personal que trabaja en limpieza pública, un personal vulnerable y que no se detendrá su trabajo por la importancia que éste tiene en mantener espacios limpios y manejar adecuadamente los residuos en las ciudades y considerando que dicho personal estará en riesgo, se presentan recomendaciones para el manejo adecuado de los residuos durante la emergencia.

2.1 Para los hogares

Separar los residuos como pañuelos desechables, servilletas u otro material que haya estado expuesto a fluidos nasales o bucales de personas enfermas en casas, en una bolsa aparte del resto de los residuos.

Esta bolsa debe estar separada y cuando la bolsa esté a 2/3 de su capacidad, cerrarla y colocarla en una segunda bolsa para ser entregada al servicio de recolección municipal, pudiéndole colocar un listón o señal que indique un manejo cuidadoso del producto. Esta misma acción para los papeles sanitarios de TODAS las personas de la casa.

Se les pide a los ciudadanos **No dejar** los residuos en la calle cuando sepan que no llegará el camión de la basura y si esto sucediera sin previo aviso resguardarlos de los perros para que no sean abiertos y esparcidos por las calles. Evitar sacar los residuos de jardinería y cortarlos en trozos pequeños y compostarlos dentro de los patios de las casas, evitando que los camiones recolectores se llenen y puedan realizar una sola jornada diaria.

2.2 Para las labores de barrido público

Se recomienda no barrer en seco, durante esta emergencia dado que el virus puede estar en la superficie y suspenderse en el aire y poner en riesgo al personal de barrido. Humedecer las superficies para barrer.

El servicio de barrido se caracteriza por dar trabajo a personas mayores de 40 años y personas de la tercera edad, en ese sentido se debe retirar durante la emergencia a todo personal de barrido que sea mayor de 60 años. Esta indicación debe aplicar para todo el personal de las diferentes áreas del servicio de aseo, transporte, transferencia, tratamiento y disposición final.

2.3 Recolección y transporte

Los vehículos deben ser limpiados por dentro de las cabinas (camiones, equipos, grúas) y desinfectar con una toalla o utilizando un atomizador manual o mecánico (si es posible) cada vez que se hace cambio de turno o de personal que ocupara el vehículo o equipo. Para ello ver la sección de preparación de soluciones para desinfectar superficies y lavado de manos, así como ropa y uso de mascarillas (cubre bocas).

Los camiones deben ser lavados por fuera diariamente y descargado el lixiviado que trae directamente en la alcantarilla, para evitar la contaminación en superficie por los residuos que salen de las casas. El personal que realiza la limpieza de estos vehículos debe estar con equipo de seguridad desde botas, uniforme, guantes, cubre bocas y anteojos de seguridad.

Los cubre bocas o respiradores N95 / KN95 pueden filtrar el 95% de las partículas con un diámetro aerodinámico mayor o igual a 0.3 micrones (μm), y bloquear al COVID 19 debido a que este es grande (0.3 a 0.5 μm). Estos deben cambiarse cada 3 días. Deben lavarse la mano para quitarse el cubre boca, doblarlo por la parte interior y guardarlo en una zona que esté limpia y desinfectada. Luego de quitarse y guardarlo, lavarse las manos nuevamente.



Los cubrebocas delgados deben ser usados solo un día, y al final de la jornada ser desechados en el lugar de trabajo. El cubre boca para que sea efectivo debe ajustarse a la cara y cubrir nariz y boca.

Los cubre bocas que son de tela lavables, deben lavarse todos los días en el trabajo y no deben salir con esos a sus casas. Luego de quitárselos hay que lavarse las manos con agua y jabón.

Lavarse las manos antes de entrar a trabajar, comer, y antes de salir o limpiarse con gel base alcohol.

En el caso de las Estaciones de Transferencia (ET), debe lavarse el piso cada turno con agua, jabón e hipoclorito de sodio. No permitir en los casos que así sea, personas pepenando en las ET. Todo el personal debe contar con el Equipo de Protección (EP), ya mencionado. Restringir el ingreso de personas ajenas a la ET.

Las plantas de selección de preferencia deben dejar de operar durante la emergencia y entrar en un periodo de cuarentena de al menos 30 días o fase II como se ha denominado en algunos países el distanciamiento social, lo anterior obedece a que los residuos podrán estar contaminado y pone en riesgo en primer lugar al personal de separación y por otra parte este no podrá venderse por su potencial riesgo.

En el caso de las plantas de compostaje estas también deberían de suspender sus labores, sin embargo, si estas son necesarias para el manejo de los residuos de la ciudad, podrán operar, pero el personal deberá tener mayor cuidado en la etapa de trituración, colocación del residuo en las pilas y primera semana de la etapa de degradación, debido a que a partir de la segunda semana la temperatura en la pila será de más de 50 °C, la cual es una temperatura que inhibe al virus.

2.4 En el área de disposición final en Rellenos sanitarios

El personal de bascula y vigilancia que reciben a los vehículos, deben guardar una distancia de 1.5 m y usar guantes para recibir los documentos de los choferes que ingresen. Al final de la jornada deben lavarse las manos con los guates y dejarlos secar para ser usados al día siguiente y luego lavarse las manos.

Todo el personal que está en el relleno sanitario debe tener cubre bocas y lavarse diariamente y desinfectar por dentro las cabinas de los equipos de movimiento de residuos y material de cobertura. El personal en el frente de trabajo y quien es el que dirige la maniobra debe estar con botas de hule que deberá retirárselas al término de su jornada y lavarlas y desinfectarlas.

Se deberá habilitar un frente de trabajo con una trinchera en la celda de trabajo de tal forma de realizar una **codisposición sanitaria** para los residuos comunes provenientes de zonas con centros hospitalarios o áreas en cuarentenas por casos comprobados.

2.5 En los botaderos a cielo abierto

Se debe informar a los recuperadores informales que realizan dichas actividades, que dada la emergencia de la pandemia del COVID 19 y los riesgos potenciales que ellos corren, deben suspender las labores de hurgar y recuperar materiales, oportunidad incluso para levantar un censo y poder formular programas de inserción a trabajos de recolección selectiva y sacarlos de estas condiciones insalubres.

Por tanto, se debe evitar que estas personas estén en el sitio, en ese medio y proporcionarles ayuda de alimentos, porque ellos viven al día. Los residuos que hayan sido recuperados, deberán resguardarse por un periodo de 7 días antes de su retiro del sitio y venta.



3 MANEJO DE AGUAS RESIDUALES

El COVID 19 en estado activo se ha detectado en heces de pacientes confirmados, lo que sugiere la posibilidad de transmisión fecal-oral, por tanto, las excretas o las aguas residuales provenientes de servicios sanitarios y lavamanos de centros de atención especializados o unidades de atención de pacientes infectados con COVID 19 deberían de ser manejados en forma separada para poder ser tratados.

La mayoría de los hospitales en América Latina no cuentan con plantas de tratamiento para tratar sus aguas residuales, pero si cuentan con protocolos de manejo de las excretas de los enfermos de colera por lo que estos deberían ser los mismos aplicados a los infectados por COVID 19.

Para el caso de hospitales provisionales que serán específicos para estos casos de atención de pacientes de COVID 19, se pueden proponer las siguientes alternativas.

3.1 Tratamiento de aguas residuales en hospitales eventuales

Muchos países están habilitando centros de ferias o galeras industriales para acondicionarlas rápidamente y poder tener una capacidad de camas de hospitalización y colocar un número mayor de respiradores artificiales para los casos graves y que rápidamente podrán rebasar la capacidad instalada de la red hospitalaria del país como ya se ha demostrado en China, Italia, España e Irán.

Por tanto, estas instalaciones ya cuentan con redes de abastecimiento de agua y conexión al alcantarillado, sin embargo, ninguno con plantas de tratamiento de aguas residuales, por tanto, los baños existentes podrán darle servicio al personal médico y hospitalario, personal administrativo y de apoyo.

En cambio, se deberán habilitar baños exclusivos (servicio sanitario y lavamanos) para pacientes que deberán estar lo más cerca de las zonas de hospitalización para aquellos que podrán por si solo utilizarlos y para depositar en ellos los contenedores pequeños que son extraídos de los pacientes en cuidados intensivos o que no puedan movilizarse debido a la gravedad de la infección y que requieren de asistencia para realizar sus evacuaciones líquidas y sólidas.

3.1.1 Uso de fosas sépticas y pozos de absorción

En los sitios donde el nivel freático supere los 15 metros de profundidad y donde se tenga permeabilidad de suelo con la existencia de suelo limo arenoso o arena limosa en forma preferente, se podría aplicar un sistema efectivo para evitar la contaminación de las aguas superficiales, mediante un sistema de fosas sépticas utilizando tanques de polietileno de alta densidad con volúmenes de 5 a 10 metros cúbicos, colocados en paralelo las cámaras primarias y en serie con unas segundas cámaras.

Respecto al manejo de lodos estas fosas requerirán de limpieza por partes de empresas con servicio de limpiezas de fosas sépticas en un periodo de seis meses a un año y los lodos pueden ser llevados a los rellenos sanitarios una vez pase la emergencia.

Restricción: Únicamente para excretas y lavamanos

Dotación	D =	80	l / cama / día
Caudal aguas negras	Q =	80.00	%
Periodo de retención	T =	12.00	Horas

Tabla 1. Volúmenes de tanques en cámara 1 y cámara 2 para conformas fosas sépticas

Población (cama)	Tanque 1er. Cámara (m3)	Altura útil tanque 1 (m)	Tanque 2o. Cámara (m3)	Altura útil tanque 2 (m)
100 - 300	10.00	2.28	5.00	1.14
300 - 500	10.00	2.28	10.00	2.28
500 - 800	10 +10	2.28	10.00	2.28
800 - 1100	10 +10	2.28	10 +10	2.28
1100 - 1400	10 +10 +10	2.28	10 +10	2.28
1400 - 1700	10 +10 +10	2.28	10 +10 +10	2.28
1700 -2000	10 +10 +10 +10	2.28	10 +10 +10	2.28

Fuente: Comité Técnico de AIDIS, Medidas de agua, saneamiento e higiene para COVID 19

Tabla 2. Dimensiones y números de pozos de absorción para suelos con limo arenoso

POBLACION (cama)	Q (l/día)	AREA DE ABSORCION	DIAMETRO POZO	ALTURA DE POZO	CANTIDAD POZO	ALTURA UTIL (m)	ALTURA DE DESCARGA	ALTURA TOTAL
100 - 300	19,200	310.57	2.50	39.54	4.00	9.89	0.60	10.49
300 - 500	32,000	517.62	2.50	65.91	6.00	10.98	0.60	11.58
500 - 800	51,200	828.19	2.50	105.45	10.00	10.54	0.60	11.14
800 - 1100	70,400	1,138.76	2.50	144.99	14.00	10.36	0.60	10.96
1100 - 1400	89,600	1,449.34	2.50	184.53	18.00	10.25	0.60	10.85
1400 - 1700	108,800	1,759.91	2.50	224.08	20.00	11.20	0.60	11.80
1700 -2000	128,000	2,070.48	2.50	263.62	24.00	10.98	0.60	11.58

Fuente: Comité Técnico de AIDIS, Medidas de agua, saneamiento e higiene para COVID 19

Tabla 3. Dimensiones y números de pozos de absorción para suelos con arena limoso

POBLACION (cama)	Q (l/día)	AREA DE ABSORCION	DIAMETRO POZO	ALTURA DE POZO	CANTIDAD POZO	ALTURA UTIL (m)	ALTURA DE DESCARGA	ALTURA TOTAL
100 - 300	19,200	193.95	2.00	30.87	3.00	10.29	0.60	10.89
300 - 500	32,000	323.25	2.00	51.45	5.00	10.29	0.60	10.89
500 - 800	51,200	517.21	2.00	82.32	8.00	10.29	0.60	10.89
800 - 1100	70,400	711.16	2.50	90.55	10.00	9.05	0.60	9.65
1100 - 1400	89,600	905.11	2.50	115.24	12.00	9.60	0.60	10.20
1400 - 1700	108,800	1,099.06	2.50	139.94	14.00	10.00	0.60	10.60
1700 -2000	128,000	1,293.01	2.50	164.63	16.00	10.29	0.60	10.89

Fuente: Comité Técnico de AIDIS, Medidas de agua, saneamiento e higiene para COVID 19

3.1.2 Uso de sedimentador primario y tanque de contacto

En casos que el nivel freático sea menor de 10 metros de profundidad y el suelo sea dominado por arcillas o materiales duros e impermeables, la opción será enviar el agua residual al alcantarillado de la ciudad y en este caso se podría utilizar un tanque primario de sedimentación y un tanque de contacto de cloro para garantizar que el virus no se encuentre activo e los cuerpos receptores de aguas residuales.

Respecto al manejo de lodos se puede colocar unos tanques de almacenamiento para evitar que los tanques primarios se llenen de lodos y así poder contar con periodos más largos de limpieza de los establecimientos temporales por empresas con tanques para limpiezas de fosas sépticas y que estos puedan ser llevados a los rellenos sanitarios.

Tabla 3. Volúmenes de tanques sedimentadores, contacto de cloro y digestor de lodos

Población (cama)	Tanque sedimentador (m3)	Altura util tanque 1 (m)	Tanque de contacto cloro (m 3)	Altura util tanque 2 (m)	Tanque de lodos (m3)
100 - 400	10.00	2.28	1.00	1.14	10.00
400 - 1000	10 +10	2.28	2.50	1.14	10.00
1000 - 1600	10 +10 +10	2.28	5.00	1.14	10 +10
1600 - 2000	10 +10 +10 + 10	2.28	5.00	2.28	10 +10

Fuente: Comité Técnico de AIDIS, Medidas de agua, saneamiento e higiene para COVID 19

4 ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE

El abastecimiento de agua se ha convertido en una prioridad ante esta emergencia en donde las medidas higiénicas son la barrera efectiva de la prevención, por tanto, todos los operadores del servicio de abastecimiento de agua deberán garantizar el suministro al menos 4 horas diarias a todos los usuarios.

Además, pasar a estado de emergencia y usar el protocolo de emergencia al mantener los sistemas con cloración las 24 horas garantizando que el último punto de la red exista 0.5 mg/l de cloro residual libre.

4.1 Suministro de agua con camiones cisterna

Es importante que los gobiernos locales activen un sistema de abastecimiento de agua mediante camiones cisternas en las zonas que adolecen de servicio de agua y garantizar que las personas puedan realizar las acciones de higiene de sus viviendas y el urgente lavado de mano.

Una dotación mínima de 40 l/hab/día deberá ser garantizada, además que dichas aguas en los camiones cisternas deberán tener un 1.5 mg/l de cloro residual libre dentro de los camiones al momento de iniciar su distribución en la comunidad.

5 REFERENCIA BIBLIOGRAFICA

- MANUAL DE PREVENCIÓN DE CORONAVIRUS. Editor jefe Wang Zhou, MD Médico Jefe del Centro para el Control y Prevención de Enfermedades de Wuhan Prólogo de Nanshan Zhong. Traducido por Shan Zhu, Qing Chen, Jun Li. 2020.
- Organización Panamericana de la salud OPS/OMS, publicaciones varias referente al COVID 19, <https://www.who.int/emergencias/diseases/novel-coronavirus-2019>.
- Dra. Pilar Tello Espinoza, Acciones a realizar en materia de residuos sólidos urbanos ante COVID 19. México, marzo 2020.
- Ing. MSc. Guillermo Umaña, Medidas de higiene, bioseguridad, manejo de residuos sólidos, abastecimiento de agua potable y propuesta de manejo de aguas residuales para hospitales temporales en la emergencia del COVID 19, El Salvador, marzo 2020.