

DOI: <https://doi.org/10.56712/latam.v5i5.2734>

Estimación de contaminantes ambientales producto de la propaganda política utilizada en el proceso electoral de 2024, en la Ciudad de México

Estimation of environmental contaminants product of political propaganda used in the 2024 electoral process in the Mexico City

Saúl Hernández Islas

shernandez@ipn.mx

<https://orcid.org/0000-0003-4952-5206>

Instituto Politécnico Nacional - UPIBI

Ciudad de México – México

Leslie Denisse Soria Cruz

lsoriac1800@alumno.ipn.mx

<https://orcid.org/0009-0002-9784-6733>

Instituto Politécnico Nacional - UPIBI

Ciudad de México – México

Asher Chable Pérez

achablep1800@alumno.ipn.mx

<https://orcid.org/0009-0006-1219-2558>

Instituto Politécnico Nacional - UPIBI

Ciudad de México – México

Artículo recibido: 18 de septiembre de 2024. Aceptado para publicación: 02 de octubre de 2024.
Conflictos de Interés: Ninguno que declarar.

Resumen

En el presente proyecto de investigación se identifican los contaminantes al ambiente debido a la producción y desecho de propaganda política; para tal fin, de inicio se cuantifica la cantidad de propaganda utilizada en el proceso electoral para elegir Presidente(a) de la República Mexicana en el año 2024, realizándose recorridos físicos (70 km) por distintas vialidades de la Ciudad de México con el objeto de estimar la cantidad de lonas de policloruro de vinilo (PVC) y de carteles de papel, colocadas/pegadas en postes, árboles, mobiliario urbano, y fachadas de casas y comercios. Al tabular y procesar la información obtenida se puede concluir que por cada 10 metros de vialidad se encontraron en promedio 5.5 piezas de propaganda. Las casi 6.5 millones de piezas de propaganda política pegada o colgada en las calles de la CDMX, ocasionaron en su producción, entre otros contaminantes: la emisión de 804 mil toneladas de CO₂ (carteles de papel) y 9.74 millones de toneladas de CO₂ (lonas de policloruro de vinilo), así como el consumo de más de 7 millones de litros de agua y la tala de más de 4 mil árboles adultos. Lo anterior demanda urgentemente de las autoridades electorales y ambientales, la implementación de cambios en la forma en que los partidos políticos promueven la imagen de sus candidatos. Para el caso del desecho de lona de PVC como residuo sólido urbano, lo más preocupante es la emisión de dioxinas y furanos producto de la quema en tiraderos a cielo abierto, lamentablemente no se encontró información para cuantificar/estimar la emisión de dichos contaminantes.

Palabras clave: propaganda política, dioxinas y furanos, policloruro de vinilo, quema no controlada, ftalatos

Abstract

In this research project, environmental pollutants are identified due to the production and waste of political propaganda; To this end, initially the amount of propaganda used in the electoral process to elect President of the Mexican Republic in 2024 is quantified, carrying out physical tours (70 km) along different roads in Mexico City in order to estimate the quantity of pvc tarpaulins and paper posters placed/glued on poles, trees, street furniture, and facades of houses and businesses. By tabulating and processing the information obtained, it can be concluded that for every 10 meters of road, an average of 5.5 pieces of propaganda were found. The almost 6.5 million pieces of political propaganda pasted or hung in the streets of CDMX, caused in their production, among other pollutants: the emission of 804 thousand tons of CO₂ (paper posters) and 9.74 million tons of CO₂ (polyvinyl chloride tarps), as well as the consumption of more than 7 million liters of water and the felling of more than 4 thousand adult trees. The above urgently demands from the electoral and environmental authorities implement changes in the way political parties promote the image of their candidates. In the case of PVC tarpaulin waste as solid urban waste, the most worrying thing is the emission of dioxins and furans resulting from burning in open dumps. Unfortunately, no information was found to quantify/estimate the emissions of these pollutants.

Keywords: political propaganda, dioxins and furans, polyvinyl chloride, uncontrolled burning, phthalate

Todo el contenido de LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades, publicado en este sitio está disponibles bajo Licencia Creative Commons.



Cómo citar: Hernández Islas, S., Soria Cruz, L. D., & Chable Pérez, A. (2024). Estimación de contaminantes ambientales producto de la propaganda política utilizada en el proceso electoral de 2024, en la Ciudad de México. *LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades* 5 (5), 1666 – 1684. <https://doi.org/10.56712/latam.v5i5.2734>

INTRODUCCIÓN

Los problemas ambientales en México van en aumento cada año, la cantidad de residuos sólidos urbanos que se producen día a día es impresionante, mientras que el esfuerzo para disminuirlos no ha dado los resultados esperados; además de que no se cuenta con sistemas que regulen la cantidad de basura-residuos emitidos por distintas actividades, caso particular la propaganda política.

En el último proceso electoral para elegir presidente(a) en México (2024), los distintos partidos políticos que compitieron utilizaron en sus campañas electorales una gran cantidad de lonas de Policloruro de Vinilo (PVC) y carteles de papel (entre otros), para promocionar la imagen y propuestas de sus candidatos. Propaganda que al terminar el proceso electoral se convirtió en Residuo Sólido Urbano y que, en su gran mayoría sin un tratamiento previo, fue dispuesta en un tiradero a cielo abierto.

El problema ambiental de utilizar lonas de PVC radica en que durante su producción se obtienen subproductos potencialmente peligrosos para el ambiente y la población; incluso en el convenio de OSPAR señalan como sustancias tóxicas de acción prioritaria a algunos subproductos de la producción de cloro y PVC o aditivos del vinilo, estas sustancias son: dioxinas y furanos, parafinas cloradas y compuestos orgánicos de mercurio, plomo, de estaño y ciertos ftalatos (DBP y DEHP). (Greenpeace Internacional, 2001).

El cloruro de polivinilo crea la mayor cantidad de gaseoso utilizado en el mundo, ya que esta industria consume alrededor de 40 % de cloro mundial con una cantidad de 16 millones de toneladas al año, siendo el organoclorado de mayor producción mundial.

Su peligrosidad comienza desde la formación de productos órgano clorados en la producción del gas gaseoso, en la síntesis de dicloruro de etileno (EDC) y monómero de cloruro de vinilo (VMC) que son las materias primas para el PVC. Hay documentación de la formación de cantidades considerables de dioxinas durante todas las etapas del ciclo de vida del PVC incluso en la quema de productos de vinilo ya sea por incendio accidental o provocado. En México la quema de residuos sólidos urbanos es muy común, por lo que no se descarta la posibilidad de que gran cantidad de la propaganda electoral compuesta de PVC sea quemada, liberando todas las sustancias químicas peligrosas a la atmósfera, entre ellas las dioxinas que se sabe es un carcinógeno sintético de gran importancia. Durante su proceso también se le agregan aditivos donde es común utilizar metales como plomo, cadmio y organoestaño los cuales no se degradan y son liberados al ambiente (Thornton). También es importante destacar que se emiten 3.5 kg de CO₂ equivalente por kilogramo de plástico.

Lamentablemente en México no se tienen registros del reciclaje de PVC, siendo que, si Europa recicla menos del 3%, en México el reciclaje podría ser nulo.

El uso de carteles de papel para propaganda política es muy común, lamentablemente el papel no es muy resistente al clima por lo que se suelen colocar varias copias en un sitio para asegurar su visualización, a pesar de las condiciones climáticas; pero el uso de tanto papel tiene un impacto ambiental muy amplio, empezando desde que para realizar una hoja de papel se necesitan 10 litros de agua, para crear una tonelada de papel con pasta virgen se necesitan 150,000 a 200,000 litros de agua, y para una tonelada de papel reciclado se necesitan 2000 litros de agua, en medio de la crisis hídrica que atraviesa el país esta situación es alarmante.

Conjuntamente para elaborar una tonelada de papel se necesitan alrededor de 2,400 kilogramos de madera lo que equivale a 17 árboles, y en el proceso para producir una tonelada de papel se necesitan 7,000 Kwh. (INEGI, 2020). En México se recicla el 78% del papel utilizado.

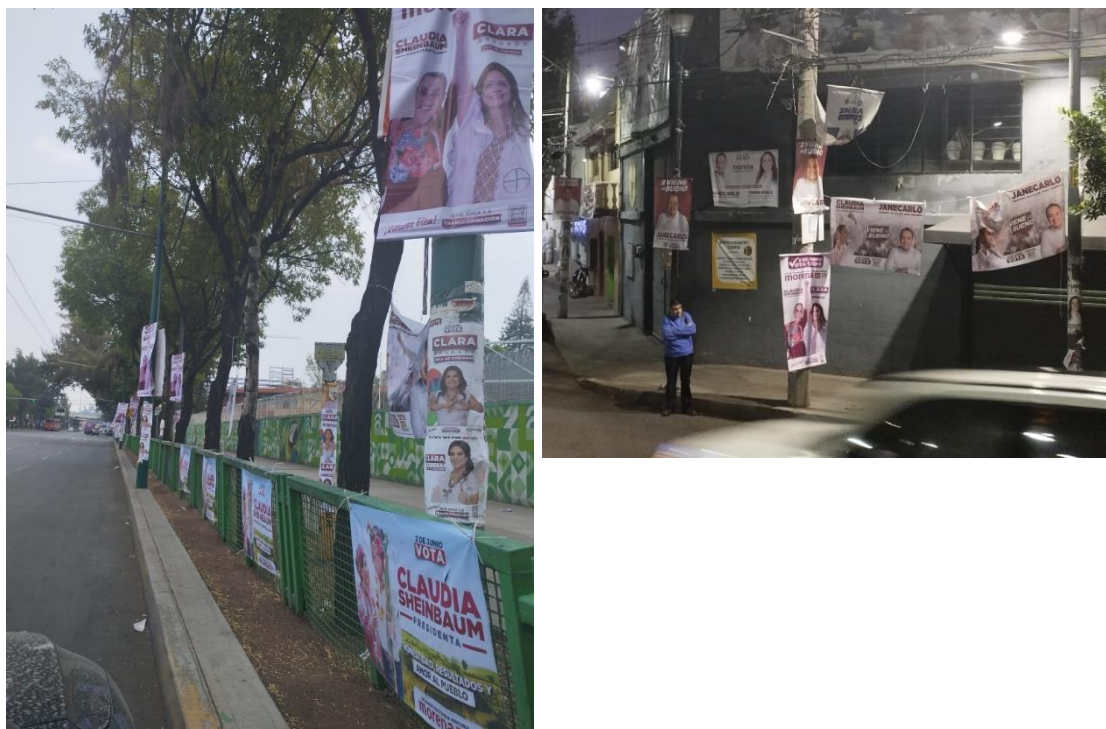
La elaboración de papel contribuye a la emisión de contaminantes como dióxido de azufre, el cual contribuye a la lluvia ácida, para producir una tonelada de pasta se liberan 5 kilogramos de dióxido de

azufre a la atmósfera. En el blanqueamiento del papel se utiliza gran cantidad de cloro que es un gran contaminante, se han identificado alrededor de 300 compuestos organoclorados en este proceso, entre ellos, dioxinas, furanos, cloro fenoles, bencenos dorados, etc. (Greenpeace Internacional, 2001) Estudios demuestran se emiten 3.3 kg de CO₂ equivalente por kilogramo de papel. (Leonardo, 2018)

En las siguientes imágenes se puede observar la cantidad de propaganda electoral presente en las calles de la Ciudad de México.

Figura 1

Propaganda electoral en las calles de la ciudad de México



Fuente: Kein Ramírez Rodríguez. Mayo de 2024, CDMX

METODOLOGÍA

Durante el desarrollo del presente proyecto, se llevó a cabo tanto investigación documental como investigación de campo.

Como parte de la Investigación documental se recolecta, tabula y analiza información sobre los diferentes componentes (materias primas e insumos) que integran la propaganda política, en particular lonas de cloruro de polivinilo y carteles de papel. Adicionalmente se investigan los contaminantes al ambiente que se generan en la producción y desecho (quema/tratamiento) de la propaganda política.

Con respecto a la investigación de campo se llevaron a cabo recorridos físicos en vialidades primarias y secundarias de la Ciudad de México, con la finalidad de cuantificar la propaganda política presente en postes, bardas, casas, edificios, árboles, etc.

Se cuantificó la propaganda política real pegada y/o colgada físicamente en paredes, postes, bardas y mobiliario urbano, por las diferentes coaliciones (proceso electoral para elegir presidente(a) en México); las cuales se abrevian por simplicidad, de la siguiente manera:

MPTV: Coalición Morena, Partido del Trabajo y Partido Verde.

PPP: Coalición Partido Acción Nacional, Partido Revolucionario Institucional y Partido de la Revolución Democrática.

MC: Movimiento Ciudadano.

Se recorren vialidades primarias y secundarias, cuantificando la cantidad de kilómetros recorridos y la cantidad de lonas de cloruro de vinilo en tres tamaños: grandes, medianas y pequeñas (de acuerdo con los m² de superficie de las lonas); además se determinó el peso promedio en kilogramos, de acuerdo con el tamaño de cada lona.

Se recorren vialidades primarias y secundarias, cuantificando la cantidad de kilómetros recorridos y la cantidad de carteles de papel en tres tamaños: grandes, medianos y pequeños (de acuerdo con los m² de superficie del cartel); además se determinó el peso promedio en kilogramos, de acuerdo con el tamaño de cada cartel.

Una vez terminados los recorridos físicos en vialidades primarias y secundarias se procede a tabular y analizar la información, con la finalidad de determinar la cantidad (volumen y peso) de propaganda política implementada y/o publicada por cada metro o kilómetro de vialidad.

Para obtener las dimensiones promedio y peso de cada tamaño estándar de publicidad, se recolectaron las 10 piezas de cada uno sin distinción de coalición política. A continuación, se midieron, se pesaron y se registraron los datos para obtener un promedio para cada tamaño detectado.

Posteriormente se estiman la cantidad de emisiones contaminantes al ambiente (CO₂, NO_x, CO, PM₁₀, PM_{2.5}, Óxido de Etileno) producto tanto de la producción como del desecho (quema/tratamiento) de las cantidades reales de propaganda política pegada y/o colgada físicamente en el proceso electoral en estudio.

Por último, se presentan las conclusiones y recomendaciones en el contexto ambiental y social sobre el impacto generado por la utilización de estas publicidades.

DESARROLLO

Para la investigación de campo se realizaron recorridos de ida y vuelta sobre distintas avenidas o vialidades principales y secundarias. Observamos distintos tipos de propaganda, pero para fines prácticos se recogió y analizó la información en base a dos tipos de propaganda, las lonas de PVC y el cartel de papel. Cabe hacer mención que aún cuando la Ley Electoral no lo permite, las diferentes coaliciones utilizaron propaganda electoral varios meses antes de que iniciara el proceso electoral, de tal manera que los resultados obtenidos en la presente investigación sólo representan la situación real semanas antes de la elección.

Para la propaganda en lona (policloruro de vinilo) se seleccionaron tres tamaños (por fines prácticos) y fueron los que más se observaban, estos tamaños fueron lona chica (0.6 metros x 0.9 metros = 0.54 m²), lona mediana (1.0 metros x 1.4 metros = 1.4m²) y lona grande (2.0 metros x 1.4 metros = 2.8 m²).

Peso de la Lona de PVC Chica = 0.1558 kilogramos

Peso de la Lona de PVC Mediana = 0.404 kilogramos

Peso de la Lona de PVC Grande = 0.808 kilogramos

Para la propaganda de papel en los recorridos físicos efectuados se pudo observar que predominaba un tamaño, el de 0.20 metros x 0.40 metros = 0.08m² (0.017 kilogramos), este tamaño era el más frecuente en postes y paredes.

Recorridos y Conteo: Por cuestiones de tiempo, seguridad y recursos económicos, se dividieron las vialidades de la Ciudad de México en Zona Centro, Norte, Sur, Este y Oeste. De esta manera alumnos y maestro del equipo de investigación podrían cuantificar las lonas y carteles (propaganda electoral) presente en postes, paredes, árboles, etc.

Los recorridos se llevaron a cabo en diferentes días, y se utilizaron distintos métodos.

El Dr. Saul Hernández Islas hizo varios recorridos, donde implementó el contar las lonas de los tamaños ya mencionados en automóvil en un solo sentido, luego en otro viaje contó los carteles de papel. Para el sentido contrario de igual manera hizo otro viaje en automóvil y uno más en transporte público.

Este recorrido se efectuó en el norte de la Ciudad de México (Alcaldía GAM), en específico en la vialidad Acueducto Guadalupe, iniciando el recorrido de ida en la esquina de la Universidad Insurgentes y Terminando en UPIBI; el recorrido de regreso iniciando en UPIBI y terminando en el Rancho de la Villa. Se recorrieron aproximadamente 2 kilómetros de vialidad

El alumno de ingeniería ambiental Asher Chable Pérez utilizó en primera instancia un viaje en transporte público para el recorrido a través de la Av. Felipe Carrillo Puerto tanto de ida como de vuelta. Para el resto de los recorridos a través de Av. Insurgentes (Desde Metrobús Buenavista hasta Metrobús Insurgentes) y el recorrido sobre Lago Chiem, el conteo de publicidades se llevó a cabo caminando y registrando cada tamaño y tipo de propaganda, tanto de ida y vuelta.

La alumna de ingeniería ambiental Denisse utilizó tres métodos, para el primero caminó en cuatro ocasiones dos avenidas principales en ambos sentidos, donde utilizó dos caminatas para contar la propaganda de papel únicamente en ambos sentidos, y las siguientes dos caminatas se contó igual en ambos sentidos únicamente la propaganda de lona. En otra ocasión para las siguientes avenidas principales como El Metrobús de la línea 7, pues pasa por las principales avenidas del centro de la Ciudad de México, aquí se hizo un recorrido dirección campo Marte y uno dirección indios verdes donde solo se contabilizaron los carteles de lona, luego en un tercer recorrido caminando se contó en ambos sentidos los carteles de papel, pues para estos al ser más pequeños de debía observar mejor los postes y paredes donde se encontraban, ya que podría haber más de uno. Se recorrieron aproximadamente 20 kilómetros de vialidades.

Se recorrieron tanto vialidades primarias, como secundarias para poder analizar los datos de manera más homogénea. Todos estos recorridos se llevaron a cabo en distintas fechas antes del día de las elecciones presidenciales.

Ya con datos de los conteos de propaganda política presente en vialidades de la CDMX, se procedió a recopilar la información para iniciar el análisis y evaluación de esta. Posteriormente procedimos a medir y pesar tanto lonas como carteles, con la finalidad de poder estimar primero la cantidad de lonas y carteles presentes en las vialidades recorridas y después determinar su cantidad total en peso.

Utilizando el principio de la inferencia estadística de lo que le sucede a una muestra se le puede aplicar a una población, se procede a estimar la cantidad de lonas y carteles que pudieron estar presentes en todas las vialidades de la Ciudad de México durante un momento dado del proceso electoral de 2024. Los indicadores que obtener son: Cantidad de lonas y carteles por kilómetro lineal de vialidad, kilogramos de Lona por Kilómetro lineal de vialidad y Kilogramos de Cartel de Papel por kilómetro lineal de vialidad; así como el total de contaminantes al ambiente producto de la producción y desecho del volumen total estimado de lonas y carteles (basura electoral).

Es importante mencionar que la Ciudad de México está compuesta por 930 km de vialidades primarias y 9557 km de vialidades secundarias (maspormas, 2023).

Lonas de cloruro de polivinilo

Al analizar la propaganda de lona encontramos que son lonas con recubrimiento de cloruro de polivinilo. El cloruro de polivinilo es uno de los plásticos más utilizados a nivel mundial, debido a su versatilidad y propiedades, ya que es resistente a la abrasión, impermeable, de fácil impresión, es versátil, moldeable y económico.

La fabricación de policloruro de vinilo es un proceso industrial el cual tiene como materias primas etileno y cloro gaseoso, y algún aditivo según el uso que se le dará, en este caso se utiliza para la fabricación de lonas. A continuación, se enumeran los pasos del proceso:

Producción de etileno y cloro gaseoso. El gas de etileno se produce a partir de la purificación del petróleo y el gas cloro se produce a partir de la sal marina donde se sumerge un ánodo donde se le aplica corriente eléctrica que genera el gas cloro, en este proceso se producen subproductos como hidróxido de sodio y gas hidrógeno. (Como se fabrica , 2023)

Se produce el dicloruro de etileno (EDC). En la cloración se mezcla el gas etileno y el gas cloro donde se produce el EDC, en esta reacción se forma como subproducto cloruro de hidrógeno (HCl), este también sirve para producir más EDC por medio de una oxiclación. Después mediante una pirólisis del EDC se produce monómero de cloruro de vinilo o cloroetileno (VCM).

Polimerización: se unen varias moléculas de VCM para crear las largas cadenas del PVC en reactores de alta presión y temperatura.

Formulación o composición: Al PVC puro se le agregan productos químicos para que sea flexible y resistente, además de colorantes y aditivos según el uso que se le dará, estos aditivos pueden ser muy tóxicos para el ambiente y la salud como son los plastificantes de ftalatos, estabilizadores a base de metales como plomo, cadmio, oro estaño, zinc y otros compuestos.

Moldeado. El producto final se moldea según las necesidades. (Thornton)

El monómero de cloruro de vinilo (VCM) es un gas tóxico, cancerígeno e inflamable. Una investigación del gobierno noruego en 1993 afirmaba que para polimerizar una tonelada de PVC se emitían al aire 5100 g/ton de VCM.

El PVC puro es un termoplástico muy rígido que a cierta temperatura se vuelve hule, esta temperatura se llama transición vítrea y en el PVC es de 81 °C, se le suelen agregar como aditivos plastificantes que son sustancias no reactivas que hacen un efecto de flexibilidad intermedia, sin llegar al punto de ser un termoplástico o un hule, lo que aumenta su movilidad. Los plastificantes comunes del PVC son ftalatos de dialquilo, diester alifático, trimelitato de trialquilo y fosfato de trialquilo. (Bustamante Montes, Lizama Soberanis, Olaiz Fernandez, Vazquez Moreno, 2001). Adicionalmente es importante mencionar que el PVC puede estar compuesto de 10 a 60% por ftalatos de su peso total.

Las emisiones a la atmósfera por la fabricación de PVC son una fuente de contaminantes que se debe tomar en cuenta. En los datos de las emisiones por año de la ZMVM del 2018 presentados por la SEDEMA, se reportan los siguientes valores para la industria del plástico y hule.

Tabla 1

Emisiones totales en la ZMVM, 2018 (tonelada/año)

PM10	PM2.5	SO2	CO	NOx	COT	COV	NH3
88.07	74.69	4.99	450.58	532.01	1397.86	1364.34	16.27

Fuente: (SEDEMA, 2018)

También es importante mencionar la cantidad de gases de efecto invernadero que esta industria genera al año.

Tabla 2

Emissiones totales en la ZMVM, 2018 (ton/año)

CO2	CH4	N2O	HFC	CO2 eq	CN
718,972.95	12.43	21.30	N/A	724,966.56	16.48

Fuente: (SEDEMA, 2018)

Impacto de los ftalatos

El problema con los ftalatos es que no están químicamente unidos al PVC y su separación es muy sencilla al someterse a temperaturas altas o los cambios de clima, es decir, con el paso de los días los ftalatos se separan lentamente del PVC. En el caso de las lonas utilizadas en propaganda, al ser tan flexibles se utilizó en su creación una gran cantidad de ftalatos lo que hace que durante los meses que estuvieran expuestos al sol y lluvia, liberan gran cantidad de ftalatos a la atmósfera, los cuales pueden entrar al ciclo del agua provocando lluvia ácida, o a los ciclos biogeoquímicos gracias a que terminan en rellenos sanitarios o tiraderos a cielo abierto, donde muchas veces terminan incinerados, dando lugar a que el aire arrastre moléculas de ftalatos a todos lados, además de los lixiviados que se quedan en el suelo. La Unión Europea ha incluido a los ftalatos en la lista de sustancias químicas preocupantes por su daño al ambiente y la salud. (Planello Carro & Herrero Felipe, 2013).

Hay ftalatos como el DEHF que es un éster del ácido ftálico, que es de igual manera usado como plastificante en el proceso del PVC que es poco soluble en agua, pero muy soluble en sangre y en lipoproteínas, por lo que se le considera un potencial carcinógeno, mutagénico, disruptor endocrino y contaminante ambiental prioritario, por lo que la organización mundial de la salud establece un valor máximo permisible de 8 µg/L (Murillo Torres,, Prado, Durán Álvarez, & Jiménez Cisneros, 2012).

Carteles de papel

La industria papelera es un factor importante en la deforestación de bosques, además de que la producción de pulpa y papel está considerada como una de las categorías de las guías de panel intergubernamental de cambio climático IPCC, además de la gran cantidad de agua que se llega a utilizar en su proceso de fabricación. El proceso de fabricación de papel consta de los siguientes pasos:

Obtención de madera: Aquí se talan los árboles, los cuales pueden ser de pino, abeto o eucalipto.

Descortezado: A los árboles se les quita las ramas y la corteza, luego se someten a un filtro de agua para eliminar impurezas como tierra.

Creación de fibra: La madera se tritura para obtener trozos pequeños.

Cocción de la pulpa: Los trozos pequeños de madera se meten a un digestor, donde se añaden productos químicos para la primera cocción, estos pueden ser hidróxido de sodio, sosa cáustica o

sulfato de sodio, luego de esto la pulpa tiene una segunda cocción con vapor de agua para finalmente lavarla con más agua, así se eliminan los restos de productos químicos.

Blanqueo: La pulpa pasa a un proceso de blanqueo, esto puede ser con peróxido de hidrógeno o dióxido de cloro.

Creación de las hojas. La pulpa blanqueada se mezcla con más agua para crear una suspensión acuosa para crear las hojas según la medida necesaria, donde se mete a un sistema de mallas o drenaje para filtrar el agua, quedando solamente las fibras de celulosa.

Prensado de papel: Se someten las hojas a rodillos prensadores para extraer el agua restante.

Secado: La hoja prensada ingresa a cilindros secadores calientes para evaporar el agua restante.

En el blanqueo del papel se ocupan productos organoclorados los cuales son gases contaminantes que persisten en el ambiente, estos pueden trasladarse a lugares incluso lejos de donde se utilizaron, además de que pueden acumularse en organismos vivos.

Es importante señalar que aparte de los químicos utilizados, el agua y los árboles talados, la contaminación atmosférica es grave pues la industria papelera y de celulosa genera grandes emisiones, las cuales podemos conocer consultando inventarios de emisiones de fuentes fijas de distintos estados. Se intentó buscar los datos de la ZMVM más actuales, pero lamentablemente el último inventario de emisiones del 2020 que se dio a conocer en 2023 por la SEDEMA, no se puede abrir a través de la página oficial, por lo que se tomaron datos del estudio de 2018.

Tabla 3

Emisiones totales en la ZMVM, 2018 (tonelada/año)

PM10	PM2.5	SO2	CO	NOx	COT	COV	NH3
369.21	305.17	168.77	584.63	967.75	1,232.60	1,181.20	19.73

Fuente: (SEDEMA, 2018)

Respecto a los gases de efecto invernadero se tienen los siguientes datos

Tabla 4

Emisiones totales en la ZMVM, 2018 (ton/año)

CO2	CH4	N2O	HFC	CO2 eq	CN
6,058,064.37	71.84	26.54	N/A	6,067,107.98	27.18

Fuente: (SEDEMA, 2018)

Problema de residuos sólidos urbanos en la ciudad de México

En la Ciudad de México no se cuenta con un sistema de gestión de residuos sólidos urbanos eficiente, por lo que el elevado volumen de residuos sólidos urbanos que genera normalmente la CDMX más las grandes cantidades "basura electoral", representan un gran riesgo para la salud de la población y para el ambiente. La CDMX no cuenta con rellenos sanitarios, por lo que la disposición final de estos residuos se va al estado de México o el estado de Morelos, donde más del 50% de los residuos no son dispuestos en un relleno sanitario, es decir terminan en tiraderos a cielo abierto y con una elevada

probabilidad de que sean quemados, lo anterior con los impactos ambientales negativos que esta situación trae como consecuencia.

En un reportaje de Greenpeace “La basura electoral es una mala decisión”, publicado en mayo de 2024, comentan que de acuerdo con la Fundación por el Rescate y Recuperación del Paisaje Urbano (FRRPU), la propaganda de la jornada electoral del 2024 duplicará la basura electoral, para llegar hasta las 25,000 toneladas sólo en la Ciudad de México. Otras cifras hablan de hasta 40,000 toneladas.

Figura 2

La basura electoral

Fuente: Gustavo Graf, Greenpeace México.

Estudios aseguran que los residuos sólidos urbanos que tienen PVC en su composición contienen alrededor de 5.3 a 7 kg de cloro por tonelada de RSU de PVC. (Aracil , Font, & Conesa, 2004)

La quema de residuos



Conocer la cantidad de emisiones a la atmósfera que se generan producto de la quema clandestina o sin control de todo tipo de residuos, representa una gran área de oportunidad para futuras investigaciones; sobre todo si se trata de conocer la cantidad en kilogramos de contaminantes emitidos por la quema de un determinado volumen o masa de residuos, para el caso de la presente investigación, la problemática es conocer la cantidad de emisiones de contaminantes producto de quemar un kilogramo de lona de PVC y un kilogramo de cartel de papel.

Al quemar PVC se obtienen distintos componentes tóxicos como lo son el benceno que es un potencial carcinógeno, además de distintas dioxinas y furanos.

Quema controlada – Incineración

De acuerdo con un estudio presentado por Plasco Engineering Inc. (2003), al ser incinerados (de forma controlada) los residuos de PVC generan gases ácidos que además del clorhídrico (HCl) generan principalmente óxidos de azufre. Además, mencionan que la incineración de 1 kg de PVC genera en

promedio entre 0.5kg (PVC flexible) y 1.4 kg (PVC rígido), los cuales contienen sales de neutralización y contaminantes tales como metales pesados y dioxinas-furanos que no han sido destruidas.

Para el caso de las emisiones de contaminantes emitidas por la producción PVC, se utilizan los factores de emisión determinados por Gale Zabaleta y Paredes Morelos (Colombia, 2014), donde presentan los resultados de monitoreo de emisiones de contaminantes al aire en chimenea de salida de plantas productoras de Resinas de Polipropileno y Policloruro de Vinilo.

Tabla 5

Contaminantes emitidas por la producción PVC

Contaminante	Resinas de PVC	Fuente
	FA(Kg/Toneladas)	
MP	0.01043	*AP 42 de la EPA, Natural gas de combustión. Quinta Edición/1998
MP10	0.01043	
NOx	0.09072	
CO	0.0012	
C02	2.6	Directrices del IPCC de 2006 para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero

Fuente: Tesis de Licenciatura Evaluación del Impacto Ambiental al aire ocasionado a la producción de resinas de PVC y PP, para un caso de estudio colombiano. Pág. 44

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A continuación, se muestran los datos recabados y obtenidos para los recorridos, publicidades registradas, peso y dimensiones de las publicidades, estimación de publicidades para cada tipo de vialidad y estimación de emisiones para la publicidad electoral.

Tabla 6

Datos generales de cada recorrido realizado para el conteo de propaganda electoral

Clave	Dirección del recorrido	Tipo de vialidad	Distancia recorrida (m)
R1	Rancho de la Villa en Dirección a UPIBI	Secundaria	2300
R2	Luís Galvani & Avenida Tláhuac a Av. H. Escuela Naval Militar & Av. Sta. Ana,	Secundaria	2000
R3	Av. H. Escuela Naval Militar & Av. Santa Ana - Eje 1 Ote. Canal de Miramontes	Secundaria	1340
R4	Canal de Miramontes a Tlalpan	Secundaria	530
R5	Tren Ligero La Virgen a Metro General Anaya (Av. Tlalpan)	Secundaria	2530
R6	Metro Nativitas a Metro Chabacano (Av. Tlalpan)	Primaria	3300
R7	Metro Chabacano a Metro San Antonio Abad	Primaria	500
R8	Av. Felipe Carrillo Puerto, desde Lago Chiem hasta la Calzada México-Tacuba	Secundaria	1991
R9	Golfo de Edén, desde Av. Marina Nacional hasta Lago Chiem	Secundaria	440
R10	Av. Insurgentes Nte. Desde Metrobús Buenavista hasta Metrobús Plaza de la República	Primaria	1154
R11	Av. Insurgentes Centro. Desde Metrobús Plaza de la República hasta Metrobús Insurgentes	Primaria	1595

R12	Calzada Misterios, de esq. Basílica a esq. Hernández	Secundaria	363
R13	Poniente 140, del Metrobús Montevideo al Metrobús Instituto del Petróleo	Secundaria	756
R14	Calzada Vallejo, de la esq. Poniente 146 a esq. Poniente 154	Secundaria	367
R15	Avenida Río de los Remedios, de esq. Av. Acueducto a esq. Av. Ticomán	Secundaria	647
R16	Av. Ticomán, de la esq. Av. Río de los Remedios a Av. Politécnico	Secundaria	1442
R17	Av. Politécnico, de la esq. Av. Ticomán a Av. Acueducto	Secundaria	787
R18	Av. Acueducto, de esq. Av. Río de los Remedios a Calle San Juan	Secundaria	116
R19	Av. Miguel Bernard, de esq. Av. Río de los Remedios a esq. Av. Politécnico	Secundaria	2221
R20	Bulevar de Temolulco	Secundaria	1602
R21	Calle San Juan, de esq. Av. Acueducto a Av. Chiquihuite	Secundaria	162
R22	Av. Candelaria-Ticomán a esq. Av. Puerto Mazatlán	Secundaria	829
R23	Av. Acueducto de Tenayuca	Secundaria	1168
R24	Calzada Misterios, desde el Metrobús Misterios hasta el Metrobús Peralvillo	Primaria	1253
R25	Av. Paseo de la Reforma, de Metrobús Peralvillo a Metrobús Hidalgo	Primaria	2410
R26	Av. Paseo de la Reforma, de Metrobús Hidalgo a Metrobús La Diana	Primaria	3096
R27	Av. Paseo de la Reforma, de Metrobús La Diana a Metrobús Campo Marte	Primaria	2850

Fuente: Elaboración propia

Tabla 7

Estimación del promedio de los pesos de publicidades de papel y polivinilo para cada uno de los tres tamaños de propaganda encontrados

Número de muestras	Peso de publicidad de papel (kg)			Peso de publicidad de polivinilo (kg)		
	A	B	C	A	B	C
1	0.0188	0.0253	0.046	0.1558	0.436	0.8103
2	0.0177	0.0244	0.0486	0.156	0.438	0.805
3	0.0168	0.0238	0.0504	0.1555	0.4375	0.806
4	0.017	0.0255	0.0478	0.1557	0.4373	0.807
5	0.0179	0.0237	0.0471	0.1559	0.4372	0.809
6	0.0164	0.0252	0.0471	0.1556	0.4371	0.8089
7	0.0164	0.0239	0.0479	0.1554	0.4365	0.8083
8	0.0159	0.027	0.0478	0.1553	0.4363	0.8082
9	0.0166	0.0249	0.0476	0.1552	0.4362	0.8081
10	0.0165	0.0262	0.0496	0.1553	0.4361	0.8075
Promedio	0.017	0.025	0.048	0.1556	0.437	0.808

Fuente: elaboración propia.

Tabla 8

Estimación del promedio del área de publicidades de papel y policloruro de vinilo para cada uno de los tres tamaños de propaganda electoral encontrados

Número de muestras	Área de publicidad de papel (m2)			Área de publicidad de polivinilo (m2)		
	A	B	C	A	B	C
1	0.0801	0.5001	1.2001	0.5402	1.4002	2.8001
2	0.0808	0.5008	1.2008	0.5404	1.4004	2.8008
3	0.0791	0.4991	1.1991	0.5394	1.3994	2.7991
4	0.0791	0.4991	1.1991	0.5407	1.4007	2.7991
5	0.0793	0.4993	1.1993	0.5393	1.3993	2.7993
6	0.0793	0.4993	1.1993	0.5402	1.4002	2.7993
7	0.0799	0.4999	1.1999	0.5398	1.3998	2.7999
8	0.0798	0.4998	1.1998	0.5397	1.3997	2.7998
9	0.0805	0.5005	1.2005	0.5410	1.4010	2.8005
10	0.0791	0.4991	1.1991	0.5402	1.4002	2.7991
Promedio	0.080	0.4997	1.200	0.540	1.400	2.7997

Fuente: elaboración propia.

Tabla 9

Resultados de la estimación de dimensiones y peso para cada tamaño de publicidad en cada tipo de material propagandístico

Material de publicidad	Tamaño de publicidades	Dimensiones promedio (m x m)	Área (m2)	Peso promedio (kg)
Papel	A	0.20 X 0.40	0.08	0.017
	B	0.50 X 1.0	0.4997	0.025
	C	1.20 X 1.0	1.2	0.048
Polivinil	A	0.9 X 0.6	0.54	0.1556
	B	1.40 X 1.0	1.4	0.437
	C	2.0 X 1.40	2.7997	0.808

Fuente: elaboración propia.

Tabla 10

Resumen de resultados de cada recorrido efectuado en la investigación

Clave de recorrido	Distancia recorrida (m)	Total de publicaciones	Número de publicaciones de papel	Número de publicaciones de polivinilo	Número de publicaciones cada 10 m	Peso del papel (kg)	Área de publicidad de papel (m2)	Peso del vinil (kg)	Área de publicidad de polivinilo (m2)
R1	2300	935	280	655	4	6.1960	108.7068	303.1778	1431.9677
R2	2000	203	136	203	2	4.1120	63.2400	156.233	703.5455
R3	1340	97	164	92	2	4.0080	84.4036	69.884	314.1342
R4	530	40	63	40	2	1.6400	30.9035	17.48	70.5388
R5	2530	163	244	163	2	6.2760	65.1992	127.623	576.0461
R6	3300	706	363	706	3	6.9580	201.9681	570.448	2585.4833
R7	500	478	132	478	12	3.6270	73.6425	386.224	1750.5113
R8	1991	1604	1157	447	8	29.9580	331.1787	269.119	1263.3026
R9	440	278	113	165	6	2.7740	41.5455	84.4152	476.2849
R10	1154	923	564	359	8	21.2040	282.1440	209.6294	912.4385
R11	1595	598	437	161	4	15.3660	193.7947	75.5776	371.7883
R12	363	332	223	126	10	5.6350	121.1488	101.808	461.4319
R13	756	606	373	291	9	8.2400	253.9793	127.167	513.1694
R14	367	228	468	83	15	10.5110	247.0997	67.064	303.9591
R15	647	249	586	53	10	12.7080	293.5182	42.824	194.0944
R16	1442	1184	1266	132	10	37.3630	720.3591	106.656	483.4048
R17	787	562	483	87	7	9.6500	268.3125	69.6436	318.1809
R18	116	263	468	43	44	10.1100	281.1982	34.744	157.4728
R19	2221	2106	1911	654	12	57.2500	1262.0273	527.7796	2394.6242
R20	1602	241	194	181	2	4.6170	130.5905	145.5956	662.4237
R21	162	248	216	35	15	5.4440	107.8820	28.28	128.1755
R22	829	700	566	141	9	13.1230	361.7027	113.928	516.3642
R23	1168	881	525	326	7	11.6910	341.8918	263.408	1193.8634
R24	1253.01	752	409	259	5	8.7710	215.9138	209.272	948.4988
R25	2409.55	2131	1683	626	10	38.4190	757.2404	505.808	2292.5107
R26	3096.05	1276	955	331	4	24.3680	380.2927	267.448	1212.1742
R27	2850.1	1943	1145	499	6	23.4160	900.4925	403.192	1827.4166
Suma	37748.71	19727	15124	7336	No aplica	383.435	8120.3761	5284.4288	24063.8058
Promedio	1398	731	560	272	8	14.2013	300.7547	195.7196	891.2521

Fuente: elaboración propia.

Tabla 11

Descripción de pesos y áreas de propaganda electoral por tipo de vialidad

Fuente: elaboración propia.

Tipo de vialidad	Metros de vialidad reportados	Estimación de publicidades totales	Publicidades de papel	Publicidades de polivinilo (lona)	Estimación del peso total de publicidades de papel	Estimación del área total de publicidades de papel	Estimación del peso total de publicidades de polivinilo (ton)	Estimación del área total de publicidades de polivinilo (m²)
Primaria	930000	520800	399245	121503	13217.997	279510449.10	244366.71	1106776420.0
Secundaria	9557000	5925340	4542366	1382382	230616.14	4888297888.18	2539132.24	11624163895.8
Total, para la CDMX	10487000	6446140	4941611	1503885	243834.14	5167808337.28	2783498.95	12730940315.8

Tabla 12

Estimación del número de publicidades totales, pesos totales para propaganda de papel y polivinilo y áreas totales para propagandas de papel y polivinilo a lo largo de las vialidades de la Ciudad de México

Tipo de vialidad	Distancia recorrida (m)	Número de publicidades	Promedio de publicidad cada 10 m	Promedio de peso del papel (kg)		Promedio del área de publicidad de papel (m²)		Promedio de peso del polivinilo (kg)		Promedio del área de publicidad de polivinilo (m²)	
				Por metro	Por 10 metros	Por metro	Por 10 metros	Por metro	Por 10 metros	Por metro	Por 10 metros
Primaria	16158	9107	5	14.21	142.13	300.55	3005.49	262.76	2627.60	1190.08	11900.82
Secundaria	21591	13353	6	24.1306	241.31	511.49	5114.89	265.68	2656.83	1216.30	12162.98

Fuente: elaboración propia.

Según nuestra estimación, en la Ciudad de México se desplegaron por los menos 6 millones cuatrocientos cuarenta y cinco mil, cuatrocientas noventa y seis publicidades electorales, de las cuales aproximadamente el 76.57% son de papel o parecidos y el 23.43% restante corresponde a polivinilo de cloruro (lona).

Para la estimación de emisiones por cada kilogramo de publicidad de papel tomamos como base de cálculo nuestras estimaciones del peso total de las propagandas impresas y lo multiplicamos según correspondiera por los factores de emisión de distintos contaminantes.

Tabla 13

Resultados de contaminantes emitidos en la fabricación de cada kilogramo de publicidad de papel

Contaminantes	Factor de emisión (kg)	Total emitido	
		kg	ton
Dióxido de carbono (CO ₂)	3.3	804652662	804652.662
Monóxido de carbono (CO)	0.0012	292600.968	292.600968
Óxidos de nitrógeno (NO _x)	0.09072	22120633.2	22120.6332
PM10	0.01043	2543190.08	2543.19008
PM2.5	0.01043	2543190.08	2543.19008

Fuente: elaboración propia.

Tabla 14

Resultados de contaminantes emitidos en la fabricación de cada kilogramo de publicidad de polivinilo de cloruro (lona)

Contaminantes	Factor de emisión (kg)	Total emitido	
		kg	ton
Dióxido de carbono (CO ₂)	3.5	9742246325	9742246.33
Monóxido de carbono (CO)	0.0012	3340198.74	3340.19874
Óxidos de nitrógeno (NO _x)	0.09072	252519025	252519.025
PM10	0.01043	29031894	29031.894
PM2.5	0.01043	29031894	29031.894

Fuente: elaboración propia.

Tabla 15

Resultados de degradación ambiental producto de la fabricación de carteles de papel utilizados en publicidad electoral

1 TON de papel	En su producción requiere 2,400 kg. de madera	243.834 toneladas utilizadas de papel en carteles electorales	Requirió de 585,201.6 kg. de Madera (4,145 árboles adultos)
1 TON de papel Desde pasta virgen	En su producción requiere aproximadamente de 30,000 litros de agua	243.834 toneladas utilizadas de papel en carteles electorales	Requirió de 7,315,020 litros de agua 7,315.02 M3
1 TON de papel	En su producción requiere 7,000 kilovatios hora	243.834 toneladas utilizadas de papel en carteles electorales	Requirió de 1,706,838 kilovatios hora

Fuente: elaboración propia.

CONCLUSIONES

Las casi 6.5 millones de piezas de propaganda política pegada o colgada en las calles de la CDMX, ocasionaron en su producción, entre otros contaminantes: la emisión de 804 mil toneladas de CO₂ (carteles de papel) y 9.74 millones de toneladas de CO₂ (lonas de policloruro de vinilo), así como el consumo de más de 7 millones de litros de agua y la tala de más de 4 mil árboles adultos. Lo anterior demanda urgentemente de las autoridades electorales y ambientales, la implementación de cambios en la forma en que los partidos políticos promueven la imagen de sus candidatos.

Adicionalmente se estima que en el proceso de polimerización de 2.7 millones de toneladas de lonas de policloruro de vinilo, se emitieron al aire 14,195 kilogramos de monómero de cloruro de vinilo (VCM), el cual es un gas tóxico, cancerígeno e inflamable. Producto de la investigación se resalta la emisión de "ftalatos" utilizados como plastificantes en la producción de lonas de PVC; dicho contaminante se libera de las lonas al estar expuestas al sol y la lluvia, entrando de esta manera al ciclos biogénicos, y lo más preocupante la elevada probabilidad de ser quemados en tiraderos a cielo abierto.

El Desarrollo Sustentable nos involucra a todos, representando un compromiso y esfuerzo compartido de todos los sectores de la sociedad con los representantes del poder ejecutivo, legislativo y judicial; teniendo en la academia un aliado para orientar y/o guiar la implementación de políticas públicas ambientales.

Los procesos democráticos para elegir gobernantes, senadores, diputados y/o representantes populares, deben desarrollarse bajo la premisa de impactar lo menos posible el ambiente, lo anterior en apego al cumplimiento de los objetivos del desarrollo sustentable a los que México está comprometido.

La política juega un papel fundamental en la construcción de un futuro sostenible. Es responsabilidad de las autoridades electas, en todos los niveles de gobierno, diseñar e implementar políticas públicas que promuevan el cuidado del medio ambiente. Los procesos democráticos deben garantizar que los ciudadanos elijan a representantes que prioricen el desarrollo sostenible y tomen decisiones informadas que minimicen el impacto ambiental.

Para el caso del desecho de lona de PVC como residuo sólido urbano, lo más preocupante es la emisión de dioxinas y furanos producto de la quema no controlada en tiraderos a cielo abierto, lamentablemente no se encontró información para cuantificar/estimar la emisión de dichos contaminantes. Lo anterior representa una línea de investigación que es necesario cubrir a la brevedad posible, debido a que las dioxinas y furanos son de las sustancias químicas más tóxicas que existen en el planeta, son bioacumulables, cancerígenas y están presentes en cualquier proceso de combustión.

REFERENCIAS

Aracil, I., Font, R., & Conesa, J. A. (2004). Semivolatile and volatile compounds from the pyrolysis and combustion of poly(vinyl chloride). Universidad de Alicante, Ingeniería Química, Alicante, España. Recuperado el 13 de agosto de 2024, de https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/2303/4/article_products_proof_07_03_05.pdf

Bustamante Montes, P., Lizama Soberanis, B., Olaiz Fernandez, G., & Vazquez Moreno, F. (agosto de 2001). FTALATOS Y EFECTOS EN LA SALUD. Recuperado el 26 de julio de 2024. Obtenido de Revista internacional de contaminación ambiental: [file:///C:/Users/denis/Downloads/25362-Texto%20del%20art%C3%ADculo-47022-1-10-20110527%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/denis/Downloads/25362-Texto%20del%20art%C3%ADculo-47022-1-10-20110527%20(1).pdf)

Como se fabrica . (9 de septiembre de 2023). Cómo se obtiene el cloro comercial: Proceso de fabricación. Recuperado el 06 de julio de 2024. Obtenido de <https://comosefabrica.com/cloro>

FabIndus. (16 de febrero de 2024). Cómo se fabrica PVC: Proceso de producción detallado. Recuperado el 06 de julio de 2024. Obtenido de fabricacion industrial : <https://fabricacionindustrial.com/como-se-fabrica-pvc-proceso-de-produccion-detallado/>

Galé. ZM, Paredes. MK. Tesis de Licenciatura "Evaluación del Impacto Ambiental al aire ocasionado a la producción de resinas de PVC y PP, para un caso de estudio colombiano". Universidad de San Buenaventura Seccional e Cartagena. Colombia, 2014). Pag. 44. <https://bibliotecadigital.usb.edu.co/server/api/core/bitstreams/f4fb9dc6-471c-418a-9c35-837b9d71c421/content>. Consultado el 02 de julio de 2024, 16:15 pm

Greenpeace Internacional. (2001). Hacia un futuro libre de PVC: Restricciones gubernamentales y empresariales al vinilo. España: Greenpeace . consultado el 19 de julio del 2024 en <https://archivo-es.greenpeace.org/espana/Global/espana/report/other/hacia-un-futuro-libre-de-pvc.pdf>

Greenpeace México (2024). La basura electoral es una mala decisión; Greenpeace devuelve residuos plásticos a partidos. <https://www.greenpeace.org/mexico/noticia/54149/la-basura-electoral-es-una-mala-eleccion-greenpeace-devuelve-residuos-plasticos-a-partidos/>. Consultado el 07 de agosto de 2024, 17:50 pm

INEGI. (2020). Sistema de manejo ambiental. consultado el 21 de julio del 2024. Obtenido de https://www.inegi.org.mx/contenidos/inegi/sma/doc/Revista_Eco1_2021.pdf

instituto de investigaciones parlamentarias. (s.f.). Diagnóstico de movilidad en la Ciudad en México:El impacto del crecimiento vehicular (problemas,estadísticas y evaluación de políticas). Recuperado el 26 de julio de 2024. Obtenido de <http://aldf.gob.mx/archivo-9f6f5328e0f0853d4453d481cbffa2b6.pdf>

Leonardo. (05 de febrero de 2018). El arte de gestionar residuos. consultado el 20 de julio del 2024. Obtenido de El impacto medioambiental del papel: <https://www.leonardo-gr.com/es/blog/el-impacto-medioambiental-del-papel/#:~:text=Se%20trata%20de%20una%20industria,por%20cada%20kilo%20de%20papel.>

Lumiber. (06 de julio de 2024). Lumiber rotulos y toldos. consultado el 20 de julio del 2024. Obtenido de <https://www.lumiber.com/que-son-lonas-publicitarias/>

maspormas. (5 de abril de 2023). Consultado el 10 de julio del 2024. Obtenido de ¿Cuántos kilómetros conforman la red vial de la CDMX?: <https://www.maspormas.com/ciudad/cuantos-kilometros-conforman-la-red-vial-de-la-cdmx/#:~:text=Entre%20el%20coraz%C3%B3n%20capitalino%20y,por%2010%20mil%2000%20kil%C3%B3metros.>

Murillo Torres,, R., Prado, B., Durán Álvarez, J. C., & Jiménez Cisneros, B. (4 de octubre de 2012). Retención de 4-nonilfenol y di(2-etilhexil) ftalato en suelos del Valle de Tula, Hidalgo, México. *Tecnología y Ciencias del Agua*, 3(4), 113-126. Recuperado el 26 de julio de 2024, de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=353531979007>

Planello Carro, R., & Herrero Felipe, O. (30 de abril de 2013). Los ftalatos y sus efectos nocivos sobre el medio ambiente y la salud. España. consultado el 20 de julio del 2024 en <http://contenidosdigitales.uned.es/fez/view/intecca:VideoCMAV-5a6f7aedb1111ff1168b49d6>

Plasco Engineering IN. (2003). PVC: ¿Cuáles son sus efectos en el ambiente y la salud humana?, <https://www.plastico.com/es/noticias/pvc-cuales-son-sus-efectos-en-el-ambiente-y-la-salud-humana>. Consultado el 07 de agosto de 2024, 17:00 pm.

RocTarp . (06 de julio de 2024). lonas de polietileno 101. Recuperado el 26 de julio de 2024. Obtenido de RocTarp A jeHum group company: <https://roctarps.com/es/lonas-de-polietileno-101-los-diferentes-tipos-de-lonas-de-polietileno-y-sus-usos/>

SEDEMA. (2018). Inventario de Emisiones de la Zona Metropolitana del Valle de México. Secretaría del Medio Ambiente de la Ciudad de México, Dirección General de Calidad del Aire., Ciudad de Mexico. Recuperado el 29 de julio de 2024, de <https://www.sedema.cdmx.gob.mx/storage/app/media/DGCA/InventarioDeEmisionesZMVM2018.pdf>

Thornton, J. (2002). Impactos ambientales de los materiales de construcción de cloruro de polivinilo (PVC). Washington, DC: Healthy Building Network. Consultado el 2 de julio en <http://mts.sustainableproducts.com/SMaRT/ThorntonRevised.pdf>

Todo el contenido de **LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades**, publicados en este sitio está disponibles bajo Licencia Creative Commons 