



Nota metodológica de estimación de emisiones de metano por el tratamiento de aguas residuales municipales e industriales

Para la estimación de las emisiones de metano (CH_4) se utilizó como referencia la metodología de las directrices del Panel Intergubernamental sobre el cambio Climático, en el volumen cinco enfocado al sector de desechos y en la sección “Tratamiento y eliminación de aguas residuales” (IPCC, 2006) se utilizaron diferentes enfoques metodológicos de acuerdo a la información disponible para el cálculo de las emisiones.

Aguas residuales municipales

La información referente al tratamiento de aguas residuales de origen municipal de obtuvo de la base de datos de CONAGUA del Sistema Nacional de Información del Agua (CONAGUA, 2022b), del reporte “Situación del Subsector Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento” (CONAGUA, 2023) y el inventario Nacional de Plantas Municipales de Potabilización y Tratamiento de Aguas Residuales en Operación (CONAGUA, 2022a).

Los lineamientos del IPCC abordan la emisión de CH_4 de las Plantas de Tratamiento de agua residual (PTAR) con sistemas de tratamiento anaerobio donde se lleva a cabo la degradación anaerobia de la materia orgánica contenida en las aguas residuales. Se usaron enfoques Tier 1 y Tier 2 de acuerdo a la disponibilidad de la información.

De acuerdo a diferentes trabajos de investigación realizados por expertos, se han determinado factores de corrección (MCF) utilizados en la estimación de emisiones de CH_4 .

| Tecnología de tratamiento o descarga | Factor de corrección de metano (MCF) |
|-------------------------------------------|--------------------------------------|
| Lodos activados con digestores anaerobios | 0.32 |
| Aerobio | 0.06 |
| Anaerobio | 0.8 |
| Biológico | 0.06 |



| Tecnología de tratamiento o descarga | Factor de corrección de metano (MCF) |
|------------------------------------------------|--------------------------------------|
| Discos Biológicos o Biodiscos | 0.06 |
| Dual | 0.06 |
| Eliminación en ríos | 0.11 |
| Filtros biológicos o rociadores o percoladores | 0.06 |
| Humedales | 0.2 |
| Lagunas aireadas | 0.2 |
| Lagunas de estabilización | 0.75 |
| Otros | 0.06 |
| Primario avanzado | 0.01 |
| Primario o sedimentación | 0.01 |
| RAFA O UASB | 0.8 |
| Zanjas de oxidación | 0.08 |

Fuente: (Gobierno de México, SEMARNAT and INECC, 2022)

Porcentaje de Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO) alimentado y removido por por tipo de tecnología de tratamiento.

| TECNOLOGÍA DE TRATAMIENTO O DESCARGA | % de DBO en lodos (sobre DBO alimentada) | % de DBO en lodos (sobre DBO removida) |
|------------------------------------------------|------------------------------------------|----------------------------------------|
| Aerobio | 0.27 | 0.3 |
| Anaerobio | 0.15 | 0.2 |
| Biológico | 0.35 | 0.39 |
| Discos biológicos o biodiscos | 0.35 | 0.39 |
| Dual | 0.35 | 0.39 |
| Filtros biológicos o rociadores o percoladores | 0.35 | 0.39 |
| Humedal | 1 | 0 |
| Lagunas aireadas | 0.2 | 0.22 |
| Lagunas de estabilización | 0.12 | 0.14 |
| Lodos activados | 0.4 | 0.45 |
| Otros | 0.4 | 0.45 |
| Primario | 0.65 | 1 |
| Primario avanzado | 0.65 | 1 |
| Primario o sedimentación | 0.35 | 1 |
| Rafa o UASB | 0.15 | 0.2 |

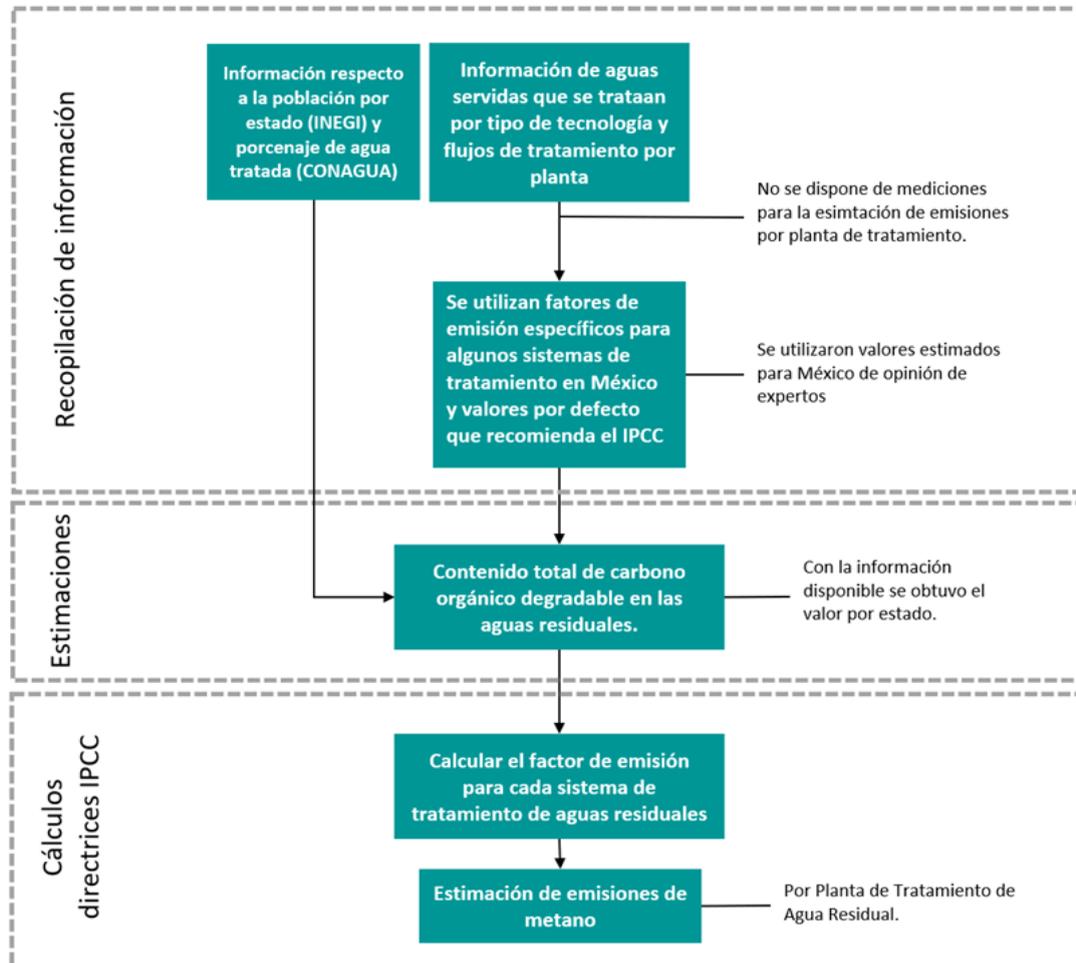


| TECNOLOGÍA DE TRATAMIENTO O DESCARGA | % de DBO en lodos (sobre DBO alimentada) | % de DBO en lodos (sobre DBO removida) |
|-------------------------------------------|------------------------------------------|----------------------------------------|
| Reactor enzimático | 0.12 | 0.2 |
| Secundario | 0.4 | 0.45 |
| Tanque Imhoff | 0.15 | 0.2 |
| Tanque séptico o fosa séptica | 0.12 | 0.2 |
| Terciario | 0.4 | 0.22 |
| Zanjas de oxidación | 0.27 | 0.3 |
| No tratada | 0 | 0 |
| Lodos activados con digestores anaerobios | 0.2 | 0.22 |

Fuente: (Gobierno de México, SEMARNAT and INECC, 2022)



De acuerdo a la información, se siguió la siguiente metodología:



Fuente: Elaboración propia

Debido a la información disponible, se estimaron las emisiones de aguas residuales tratadas en las PTAR municipales como aquellas que no recibieron tratamiento.

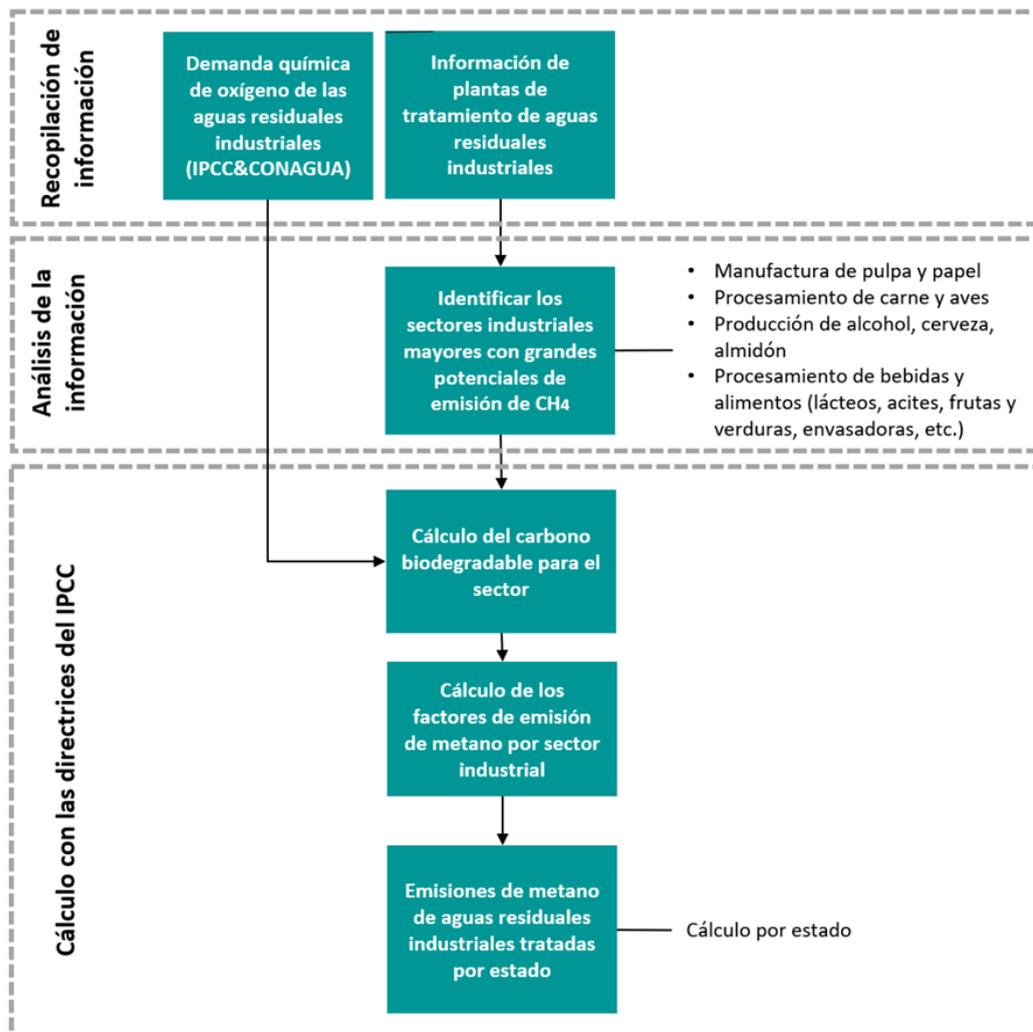
Aguas residuales industriales

Se solicitó a INEGI en la unidad de transparencia información relevante para la estimación de emisiones de metano la información comprende el listado de plantas de tratamiento de aguas residuales de origen industrial, el tipo de tratamiento utilizado, su localización y caudal tratado anual para la estimación de las emisiones de las aguas residuales provenientes del sector industrial por estado.

La metodología es parecida al proceso de estimación de las emisiones de las aguas residuales municipales con una diferencia significativa en el análisis de la información



ya que se consideraron aquellas industrias con alto contenido de materia orgánica además de un exhaustivo análisis para la identificación de las mismas y la estimación del carbono biodegradable de acuerdo a la actividad industrial como lo establecen los lineamientos del IPCC.



Fuente: Elaboración propia

La estimación de aguas residuales industriales que no reciben tratamiento no se llevó a cabo debido a la escasez de información a nivel estatal de este apartado.



Referencias

CONAGUA. (2022a). *Agua residual que recibe tratamiento* [Dataset]. https://apps1.semarnat.gob.mx:8443/dgeia/indicadores_verdes16/indicadores/03_capital/3.1.5.html

CONAGUA. (2022b). *Inventario Nacional de Plantas Municipales de Potabilización y de Tratamiento de Aguas residuales en Operación*. <https://files.conagua.gob.mx/conagua/publicaciones/Publicaciones/SGAPDS-8-23.pdf>

CONAGUA. (2023). *Situación del Subsector Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento. Edición 2023* (p. 154). Subdirección General de Agua Potable, drenaje y Saneamiento. https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/876087/Edici_n_c_2023.pdf

Gobierno de México. SEMARNAT-INECC. (2022). *México: Inventario Nacional de Emisiones de Gases y Compuestos de Efecto Invernadero, 1990-2019*. Gobierno de México. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático.

IPCC. (2006). *Capítulo 6. Tratamiento y eliminación de aguas residuales*. https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/spanish/pdf/5_Volume5/V5_6_Ch6_Wastewater.pdf

IPCC. (2019). *Refinamiento del capítulo 6. Tratamiento y eliminación de aguas residuales*. <https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2019rf/vol5.html>