



Programa: Monitoreo y Control de los Contaminantes del Agua y de la Atmósfera

Subprograma: Monitoreo de Emisiones Gaseosas Industriales

Objetivos del Subprograma: Disponer de un programa de control de emisiones gaseosas industriales continuas, difusas y eventuales. Analizar causas de desvíos e informar a la Autoridad de Aplicación. Evaluar su impacto ambiental en el área industrial de Ing. White.

Período: 2020 y 2021.



Resumen del Plan de Trabajo

Se presentan los resultados de los monitoreos de cloruro de vinilo monómero (CVM), compuestos orgánicos volátiles (VOC) y benceno, tolueno, etilbenceno y o-xileno (BTEX) y del sistema de sensores perimetrales de cloro.

Tareas	
1.	Monitoreo de cloruro de vinilo en el perímetro de la empresa Unipar Indupa S.A.I.C. 2020.....3
2.	Monitoreo de cloruro de vinilo en el perímetro de la empresa Unipar Indupa S.A.I.C. 2021.....7
3.	Monitoreo de emisiones de VOC y BTEX en la periferia de la Refinería .....11
4.	Monitoreo de Emisiones de cloro .....15
5.	Conclusiones Generales del Subprograma .....16
6.	Anexos .....17

1. Monitoreo de cloruro de vinilo en el perímetro de Unipar Indupa S.A.I.C. 2020

Objetivo

Evaluar la presencia y ocurrencia de cloruro de vinilo monómero en aire, en la periferia de las Plantas del complejo industrial de la empresa Unipar Indupa S.A.I.C, productora de policloruro de vinilo y cloruro de vinilo.

Introducción

El cloruro de vinilo (CV), es un compuesto organoclorado gaseoso a temperatura y presión ambiental, que se obtiene a partir de la pirólisis del 1,2 dicloroetano, y es utilizado en la fabricación de policloruro de vinilo (PVC), a partir de la reacción de polimerización del monómero.

El CV, “es una sustancia manufacturada que no está naturalmente presente en el aire; sin embargo, puede formarse en el ambiente cuando otras sustancias sintéticas, como el tricloroetileno, tricloroetano y tetracloroetileno, son degradadas por ciertos microorganismos”¹. A temperatura ambiente, es un gas incoloro, se inflama fácilmente y es inestable a altas temperaturas. Existe en forma líquida si se mantiene a alta presión o baja temperatura. Tiene un leve olor dulce, que puede comenzar a percibirse cuando la concentración en el aire es de 3000 ppm ($7,56 \times 10^6 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

Marco Legal

En la República Argentina el Cloruro de Vinilo está incluido como **residuo especial** en el Decreto 806/97 reglamentario de la Ley Provincial N° 11720. **No hay establecidas normas de calidad de aire, ni niveles guía de emisión** en la legislación local.

Desde el 2018, la Provincia de Buenos Aires a través del Decreto 1074 estableció niveles guías de calidad de aire para el CV, con valores de 0,00039 ppm ($1 \mu\text{g}/\text{m}^3$) para 24 horas y 0,000078 ppm ($0,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$) para un año de exposición.

Existe una reglamentación internacional del Estado de Victoria, Australia² que establece un marco para las **emisiones gaseosas perimetrales** en plantas productoras de PVC y CVM, que determina

¹ Agency for Toxic Substances and Disease, *Public Health Statement*, Division of Toxicology and Environmental Medicine Registry, (2006).

² Victoria Government Gazette; N° S 240; pág. 24. Government for the State of Victoria. Australia. 2001.

como límite de referencia para una exposición de 3 minutos, una concentración máxima de 0,017 ppm ($43 \mu\text{g}/\text{m}^3$). La Municipalidad de Bahía Blanca adopta como criterio el valor de 0,025 ppm³ ($63 \mu\text{g}/\text{m}^3$), coincidente con el mínimo valor detectable por el equipo analizador, y que da lugar a la notificación por parte del Comité Técnico a la empresa.

Metodología

1.1.1. Período de monitoreo

Desde enero a diciembre de 2020.

1.1.2. Equipo utilizado

Cromatógrafo gaseoso portátil, marca Photovac, modelo Voyager, con detector de fotoionización (PID), con lámpara ultravioleta (UV) de 10,6 eV y columna cromatográfica selectiva para CV.

1.1.3. Método de referencia

EPA TO-14 A. Apéndice B. Según Anexo I de la Disposición OPDS 3095/08 que otorgó la habilitación del laboratorio.

1.1.4. Límite de detección

Límite de detección de 0,025 ppm ($63 \mu\text{g}/\text{m}^3$), con un ancho de ventana de 4% y utilizando gas portador Nitrógeno, calidad 5,5⁴.

1.1.5. Calibraciones

Se realizaron calibraciones periódicas utilizando gas patrón certificado de concentración $1,04 \pm 0,01$ ppm.

1.1.6. Procedimiento de muestreo

Se realizaron monitoreos de rutina y extraordinarios durante los 7 días de la semana, a cargo de la Guardia Móvil del Comité Técnico Ejecutivo.

³ Coincidente con el límite de detección del método analítico.

⁴ Con contenido de hidrocarburos totales inferior a 0,1 ppm.

Los monitoreos de rutina se realizaron sistemáticamente y en tiempo real, 4 veces al día en diferentes horarios, con 3 determinaciones cromatográficas por rondín, que totalizan 12 mediciones al día. Existen determinadas condiciones meteorológicas, instrumentales y eventos extraordinarios, que impiden la realización de la toma de muestra.

En cada muestreo se tuvo siempre en cuenta las condiciones meteorológicas de dirección de viento, para realizar mediciones vientos abajo de las instalaciones de Unipar Indupa, a partir de los datos meteorológicos suministrados de la estación instalada en la sede del CTE.

1.1.7. Procesamiento de datos

Por tratarse de muestras ambientales, existen muchos valores por debajo del límite de detección del método analítico. El análisis de los datos se realiza de acuerdo a la metodología recomendada por la EPA⁵, que fija diferentes procedimientos para la evaluación de los datos en función del porcentaje de valores no detectables.

Resultados

En este período de monitoreo, el CTE ha realizado un total de 2978 mediciones de CV, en los alrededores de las plantas productivas de PVC y CVM de Unipar Indupa.

Del total de estas 2574 mediciones realizadas, el 98,1% (2526 determinaciones) resultaron menores al límite de detección del método analítico empleado, mientras que su complemento, el 1,9% (48 mediciones) se obtuvieron valores que oscilaron entre 0,025 ppm (63 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) y 0,313 ppm (788,8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$).

Bajo ciertas direcciones de viento, de los cuadrantes ONO, O, OSO y SO, las mediciones se hacen sobre el área poblada de Ingeniero White, en este período se realizaron un total de 662 mediciones, que representan un 25,7% sobre el total de los datos. De estos 662 análisis, 5 resultaron mayores al límite de detección, con un máximo de 0,205 ppm (516,6 $\mu\text{g}/\text{m}^3$). En los gráficos Ia y Ib del Anexo I- Monitoreo de Emisiones Gaseosas Industriales, página 18, se muestran los resultados anuales y mensuales del monitoreo.

En el gráfico II del Anexo I-Monitoreo de Emisiones Gaseosas Industriales, página 19, se pueden observar los porcentajes de valores detectables en los últimos años de monitoreo.

⁵ Data Quality Assessment: A Reviewer's Guide (QA/G-9R). USEPA/240/B06/003.

Conclusiones

De los datos analizados en el 2020, más del 98% resultaron menores al límite de detección del método analítico, por lo cual en este período no es posible utilizar la metodología recomendada por la EPA para la estimación del promedio anual, ya que esta guía es aplicable cuando los datos no detectables resulten inferiores al 90%.

En áreas urbanas, 5 valores resultaron detectables sobre 561 análisis realizados.

Al igual que en años anteriores, se mantiene bajo el porcentaje de datos detectables, que durante este período resultó de 1,9%, con valores que oscilaron entre 0,025 ppm ($63 \mu\text{g}/\text{m}^3$) y 0,313 ppm ($788,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$) todos ellos por encima del límite de referencia fijado por la Agencia Australiana.

Respecto a la nueva Legislación Provincial (Decreto 1074/18), actualmente el CTE no dispone de instrumental para realizar mediciones a mayores tiempos de exposición, motivo que impide poder obtener promedios horarios de 24 horas y realizar comparaciones con el Decreto.

La identificación y la rápida mitigación adoptada por la empresa frente a las emisiones, conjuntamente con la implementación de medidas de adecuación en el tratamiento de incineración de residuos clorados requeridas por la autoridad de aplicación, resultaron en una mejora ambiental en las emisiones de cloruro de vinilo. Esto refleja la eficacia del programa de monitoreo perimetral de emisiones, y la importancia de su continuidad.

El monitoreo sistemático realizado en tiempo real por cromatografía gaseosa, demuestran ser una importante herramienta para el control de las emisiones industriales.

2. Monitoreo de cloruro de vinilo en el perímetro de Unipar Indupa S.A.I.C. 2021

Objetivo

Evaluar la presencia y ocurrencia de cloruro de vinilo monómero en aire, en la periferia de las Plantas del complejo industrial de la empresa Unipar Indupa S.A.I.C, productora de policloruro de vinilo y cloruro de vinilo.

Introducción

El cloruro de vinilo (CV), es un compuesto organoclorado gaseoso a temperatura y presión ambiental, que se obtiene a partir de la pirólisis del 1,2 dicloroetano, y es utilizado en la fabricación de policloruro de vinilo (PVC), a partir de la reacción de polimerización del monómero.

El CV, “es una sustancia manufacturada que no está naturalmente presente en el aire; sin embargo, puede formarse en el ambiente cuando otras sustancias sintéticas, como el tricloroetileno, tricloroetano y tetracloroetileno, son degradadas por ciertos microorganismos”⁶. A temperatura ambiente, es un gas incoloro, se inflama fácilmente y es inestable a altas temperaturas. Existe en forma líquida si se mantiene a alta presión o baja temperatura. Tiene un leve olor dulce, que puede comenzar a percibirse cuando la concentración en el aire es de 3000 ppm ($7,56 \times 10^6 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

Marco Legal

En la República Argentina el Cloruro de Vinilo está incluido como **residuo especial** en el Decreto 806/97 reglamentario de la Ley Provincial N° 11720. **No hay establecidas normas de calidad de aire, ni niveles guía de emisión** en la legislación local.

Desde el 2018, la Provincia de Buenos Aires a través del Decreto 1074 estableció niveles guías de calidad de aire para el CV, con valores de 0,00039 ppm ($1 \mu\text{g}/\text{m}^3$) para 24 horas y 0,000078 ppm ($0,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$) para un año de exposición.

Existe una reglamentación internacional del Estado de Victoria, Australia⁷ que establece un marco para las **emisiones gaseosas perimetrales** en plantas productoras de PVC y CVM, que determina

⁶ Agency for Toxic Substances and Disease, *Public Health Statement*, Division of Toxicology and Environmental Medicine Registry, (2006).

⁷ Victoria Government Gazette; N° S 240; pág. 24. Government for the State of Victoria. Australia. 2001.

como límite de referencia para una exposición de 3 minutos, una concentración máxima de 0,017 ppm (43 $\mu\text{g}/\text{m}^3$). La Municipalidad de Bahía Blanca adopta como criterio el valor de 0,025 ppm⁸ (63 $\mu\text{g}/\text{m}^3$), coincidente con el mínimo valor detectable por el equipo analizador, y que da lugar a la notificación por parte del Comité Técnico a la empresa.

Metodología

2.1.1. Período de monitoreo

Desde enero a diciembre de 2021.

2.1.2. Equipo utilizado

Cromatógrafo gaseoso portátil, marca Photovac, modelo Voyager, con detector de fotoionización (PID), con lámpara ultravioleta (UV) de 10,6 eV y columna cromatográfica selectiva para CV.

2.1.3. Método de referencia

EPA TO-14 A. Apéndice B. Según Anexo I de la Disposición OPDS 3095/08 que otorgó la habilitación del laboratorio.

2.1.4. Límite de detección

Límite de detección de 0,025 ppm (63 $\mu\text{g}/\text{m}^3$), con un ancho de ventana de 4% y utilizando gas portador Nitrógeno, calidad 5,5⁹.

2.1.5. Calibraciones

Se realizaron calibraciones periódicas utilizando gas patrón certificado de concentración $1,16 \pm 0,01$ ppm.

2.1.6. Procedimiento de muestreo

Se realizaron monitoreos de rutina y extraordinarios durante los 7 días de la semana, a cargo de la Guardia Móvil del Comité Técnico Ejecutivo.

⁸ Coincidente con el límite de detección del método analítico.

⁹ Con contenido de hidrocarburos totales inferior a 0,1 ppm.



Los monitoreos de rutina se realizaron sistemáticamente y en tiempo real, 4 veces al día en diferentes horarios, con 3 determinaciones cromatográficas por rondín, que totalizan 12 mediciones al día. Existen determinadas condiciones meteorológicas, instrumentales y eventos extraordinarios, que impiden la realización de la toma de muestra.

En cada muestreo se tuvo siempre en cuenta las condiciones meteorológicas de dirección de viento, para realizar mediciones vientos abajo de las instalaciones de Unipar Indupa, a partir de los datos meteorológicos suministrados de la estación instalada en la sede del CTE.

2.1.7. Procesamiento de datos

Por tratarse de muestras ambientales, existen muchos valores por debajo del límite de detección del método analítico. El análisis de los datos se realiza de acuerdo a la metodología recomendada por la EPA¹⁰, que fija diferentes procedimientos para la evaluación de los datos en función del porcentaje de valores no detectables.

Resultados

En este período de monitoreo, el CTE ha realizado un total de 3088 mediciones de CV, en los alrededores de las plantas productivas de PVC y CVM de Unipar Indupa.

Del total de estas 3088 mediciones realizadas, el 99,2% (3060 determinaciones) resultaron menores al límite de detección del método analítico empleado, mientras que su complemento, el 0,8% (28 mediciones) se obtuvieron valores que oscilaron entre 0,025 ppm (63 µg/m³) y 0,235 ppm (592,2 µg/m³).

Bajo ciertas direcciones de viento, de los cuadrantes ONO, O, OSO y SO, las mediciones se hacen sobre el área poblada de Ingeniero White, en este período se realizaron un total de 696 mediciones, que representan un 22,5% sobre el total de los datos. De estos 696 análisis, 5 resultaron mayores al límite de detección, con un máximo de 0,044 ppm (110,9 µg/m³). En el gráfico Ia y Tabla Ib del Anexo II- Monitoreo de Emisiones Gaseosas Industriales, página 20, se muestran los resultados anuales y mensuales del monitoreo. En el gráfico II del Anexo II- Monitoreo de Emisiones Gaseosas Industriales, página 21, se pueden observar los porcentajes de valores detectables en los últimos años de monitoreo.

¹⁰ Data Quality Assessment: A Reviewer's Guide (QA/G-9R). USEPA/240/B06/003.

Conclusiones

De los datos analizados en el 2021, más del 99% resultaron menores al límite de detección del método analítico, por lo cual en este período no es posible utilizar la metodología recomendada por la EPA para la estimación del promedio anual, ya que esta guía es aplicable cuando los datos no detectables resulten inferiores al 90%.

Al igual que en años anteriores, se mantiene bajo el porcentaje de datos detectables, que durante este período resultó de 0,8%, con valores que oscilaron entre 0,025 ppm ($63 \mu\text{g}/\text{m}^3$) y 0,235 ppm ($592,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

Respecto a la nueva Legislación Provincial (Decreto 1074/18), el CTE no disponía de instrumental para realizar mediciones a límites inferiores de concentración y con mayores tiempos de exposición, para realizar comparaciones con el Decreto. A finales del año 2021, se logró adquirir un equipo de Thermo Desorption marca Perkin Elmer, modelo TurboMatrix 650 ATD que se acopló al cromatógrafo GC 6890 de Agilent Technologies con detector de espectrómetro de masas MSD Agilent 5976 N. Este equipamiento se instaló en el laboratorio del CTE y para el año 2022 se pondrá a punta la técnica para hidrocarburos volátiles de la norma EPA TO-17, la cual incluye cloruro de vinilo, benceno, tolueno, entre otros 40 compuestos más, que permitirá obtener datos de calidad de aire de los mencionados analitos, comparables con los niveles del nuevo Decreto provincial.

En área urbana, 5 valores resultaron detectables sobre 696 análisis realizados.

La identificación y la rápida mitigación adoptada por la empresa frente a las emisiones, conjuntamente con la implementación de medidas de adecuación en el tratamiento de incineración de residuos clorados requeridas por la autoridad de aplicación, resultaron en una mejora ambiental en las emisiones de cloruro de vinilo. Esto refleja la eficacia del programa de monitoreo perimetral de emisiones, y la importancia de su continuidad.

El monitoreo sistemático realizado en tiempo real por cromatografía gaseosa, demuestran ser una importante herramienta para el control de las emisiones industriales.

Para el año siguiente y con el empleo del nuevo equipamiento, esperamos contar con nuevos registros que aporten datos sobre la calidad del aire respecto de estos analitos.

3. Monitoreo de Emisiones de VOC y BTEX en la Periferia de la Refinería

3.1. Objetivo

Evaluar el impacto ambiental producido por las emisiones gaseosas provenientes de la Refinería Bahía Blanca S.A.U. (hasta abril de 2018 era Refinería Pampa Energía S.A) de la ciudad de Bahía Blanca en el área perimetral circundante.

3.2. Marco Legal

Benceno, tolueno, etilbenceno y o-xileno (BTEX) están incluidos como residuos especiales en el Decreto 806/97 reglamentario de la Ley Provincial Nº 11720. No existe legislación nacional aplicable respecto a límites para emisiones perimetrales. No obstante, y en función del objetivo de este monitoreo, actualmente se toma como referencia los valores límites para concentraciones perimetrales industriales recomendados por la Agencia de Protección Ambiental de Australia¹¹: 0,017 ppm para benceno, 3,2 ppm para tolueno, 3,3 ppm para etilbenceno y 2,7 ppm para o-xileno.

3.3. Metodología

3.3.1. Período de Monitoreo

Desde el 01/01/20 al 31/12/20. Desde el 18 de marzo hasta junio no se monitoreo por reducción de tareas en el marco de la pandemia covid-19. En el 2021 se suspendieron los monitoreos de rutina de VOC y BTEX. para preservar el equipo que esta discontinuado. Solo se utiliza en caso de sospecha de emisiones.

3.3.2. Procedimiento de Muestreo

Se realizan 2 monitoreos diarios de Compuestos Orgánicos Volátiles (VOC) por duplicado vientos arriba y abajo de la refinería. También se efectúa un análisis de BTEX por cromatografía, vientos abajo de la planta. Este es un muestreo sistemático que se realiza diariamente todos los días del año, salvo que ciertas condiciones meteorológicas, instrumentales y/o eventos extraordinarios

¹¹Victoria Government Gazette. 2001. Government for the State of Victoria. Australia, Nº S 240: 24.



impidan la realización del mismo. En cada caso se tienen siempre en cuenta las condiciones meteorológicas de dirección de viento, de tal manera de realizar mediciones vientos abajo de las instalaciones de Refinería Bahía Blanca S.A.U., a partir de los datos suministrados por la estación meteorológica instalada en la sede del CTE.

3.3.3. Equipo Utilizado

Cromatógrafo de gases marca Photovac modelo Voyager con detector de fotoionización (PID), lámpara ultravioleta (UV) de 10,6 eV y para la separación cromatográfica de BTEX columnas cromatográficas selectivas específicas.

3.3.4. Límite de Cuantificación

Límite de cuantificación de 0,01 ppm para VOC; 0,005 ppm para benceno; 0,010 ppm para tolueno; 0,012 ppm para o-xileno y 0,010 ppm para etilbenceno.

3.3.5. Calibraciones

Con gas patrón certificado de isobutileno de concentración 8,1 ppm para VOC y con un gas patrón certificado con trazabilidad internacional con 1 ppm de BTEX, balance en nitrógeno, para los compuestos separados por cromatografía. Como gas carrier se utiliza N₂, calidad 5,5¹².

3.3.6. Método de Referencia

EPA TO-14 A apéndice B. Según anexo I de la Disposición OPDS 3095/08 que otorgó la habilitación del laboratorio.

3.3.7. Procesamiento de Datos

Por tratarse de muestras ambientales, existen algunos valores por debajo del límite de detección del método. Los valores promedios mensuales y anuales se determinaron de acuerdo a la metodología recomendada por la EPA¹³, que fija diferentes procedimientos para la evaluación de los datos de acuerdo al porcentaje de valores no detectables.

3.4. Resultados

¹² Con contenido de hidrocarburos totales inferior a 0,1 ppm.

¹³ Data Quality Assessment: A Reviewer's Guide (QA/G-9S). 2006. Environmental Protection Agency, EPA. EE.UU.

3.4.1. Compuestos Orgánicos Volátiles (VOC)

Se obtuvieron 1144 datos cuyos valores oscilaron entre < 0,01 ppm y 3,02 ppm, con un promedio general de 0,06 ppm vientos arriba y 0,41 ppm vientos abajo de la planta. El 99% de los datos se encuentra por debajo de 2,01 ppm para las mediciones vientos abajo y de 0,33 ppm vientos arriba. En la tabla I del Anexo III (pág. 22) se muestran los resultados obtenidos mes a mes. El promedio anual de la diferencia entre los valores vientos arriba y vientos abajo es de 0,36 ppm.

Respecto a la evolución mensual puede observarse que la distribución fue bastante pareja con una disminución hacia fin de año. En el gráfico I del Anexo III (pág. 23) se muestran los promedios mensuales vientos arriba y vientos abajo.

Del 18 de marzo al 21 de junio se suspendieron los muestreos por confinamiento covid-19, por ello la cantidad de datos con respecto a otros años es menor y durante dichos meses no se pudieron calcular parámetros estadísticos.

3.4.2. Benceno, Tolueno, Etilbenceno y O-Xileno

En la siguiente tabla se presenta un resumen de los resultados de BTEX obtenidos durante todo el año 2020, tomados sobre un total de 289 cromatogramas.

Año 2020	benceno	tolueno	etilbenceno	xileno
N datos	289	289	289	289
% no detectables	97	92	100	100
Promedio (ppm)	ND	ND	ND	ND
Máximo (ppm)	0,011	0,042	0,609	0,180
Percentil 95 % (ppm)	0,000	0,014	< LD	< LD
Percentil 98 % (ppm)	0,005	0,027	< LD	< LD
Percentil 99 % (ppm)	0,009	0,034	< LD	< LD

< LC: Menor al límite de cuantificación del método.

ND: No Determinado, ya que el porcentaje de no detectables es >90%.

Respecto a los niveles de referencia de Australia ningún contaminante los superó en ninguna oportunidad.

3.5. Comparación con Resultados Históricos

3.5.1. Compuestos Orgánicos Volátiles (VOC)



En el gráfico II del Anexo III (pág. 24) se muestra la comparación de promedios desde el año 2003. Se puede observar que el promedio del año 2020 es el mayor de los últimos años, observándose un lento pero paulatino ascenso. El promedio de la diferencia entre los valores vientos arriba y vientos abajo es de 0,36 ppm, más alto a los dos años anteriores, indicando que la emisión de compuestos orgánicos volátiles por parte de la refinería se vio incrementada gráfico III del Anexo III (pág. 25).

3.5.2. Benceno, Tolueno, Etilbenceno y O-Xileno

En el gráfico IV del Anexo III (pág. 26) se presentan los valores de BTEX obtenidos durante el período 2003-2020. Puede observarse que los percentiles 98 y 99 de benceno y tolueno fueron muy bajos como vienen siendo los 2 años anteriores a este.

3.6. Conclusiones

Como todos los años, se registra una diferencia de un orden de magnitud entre los promedios de VOC vientos abajo respecto a vientos arriba de la refinería. El promedio anual 2020 de VOC vientos abajo de la refinería es el mayor de los últimos años.

Los niveles de percentil 98 y 99 de benceno se encuentran entre los más bajos históricos y el nivel guía de Australia tomado como referencia no se superó nunca en las 289 mediciones realizadas.



4. Monitoreo de Emisiones de Cloro

4.1. Chequeo de sensores de Cloro

Durante el año 2020 se realizaron 17 auditorías de los sensores perimetrales de cloro, en conjunto con personal de Unipar Indupa S.A.I.C y en el 2021, 24 auditorías. Las mismas consisten en pruebas de campo (sobre el sensor, en el punto que está colocado) en las que se expone el mismo a cloro gaseoso durante unos segundos. Se verifica que se activen los dos niveles de alarma - 9 y 25 ppm - tanto en la empresa, como la señal que se recibe en el Comité Técnico Ejecutivo, en los dos sistemas de recepción.

A lo largo del año 2020, se produjeron 12 casos de alarma de sensores perimetrales que correspondieron 8 a fallas del sensor o transmisión de la señal y 4 a alarmas reales. Las alarmas reales se debieron a falla de una válvula, drenaje de lavandina, fuga en el electrolizador y chequeo de analito en válvula. En todos los casos intervino la Guardia Móvil, monitoreando vientos abajo de la planta con equipos portátiles, sin detectar cloro fuera de la planta. La empresa, además informó 21 veces tareas de mantenimiento en sensores.

A lo largo del año 2021, se produjeron 11 casos de alarma de sensores perimetrales que correspondieron a 10 fallas del sensor o transmisión de la señal y 1 a alarmas reales. Las alarmas reales se debieron a despresurización de cloro durante el mantenimiento de un soplador. En todos los casos intervino la Guardia Móvil, monitoreando vientos abajo de la planta con equipos portátiles, sin detectar cloro fuera de la planta. La empresa, además informó 24 veces tareas de mantenimiento en sensores.

En las oportunidades que se produjeron fallas en el sensor, las mismas fueron chequeadas por el CTE en auditorias posteriores a fin de verificar el correcto funcionamiento.



5. Conclusiones Generales del Subprograma

Los monitoreos sistemáticos de emisiones en la periferia de las industrias, realizados en tiempo real por cromatografía gaseosa, y sensores fijos, demuestran ser una importante herramienta de control de las emisiones industriales.

Continúa la tendencia decreciente con pocos valores detectables de CV en la periferia de Unipar Indupa S.A.I.C. En el año 2020 el porcentaje de datos detectables fue de 1,9% y en el 2021 de 0,8%.

El promedio anual de VOC vientos abajo de la refinería fue superior a años anteriores, mientras que los niveles de percentil 99 y 98 de benceno y tolueno, fueron bajos. No se detectaron valores puntuales de benceno, tolueno, etilbenceno ni xileno, por encima del nivel guía de Australia tomado como referencia, durante todo el 2020.



ANEXOS

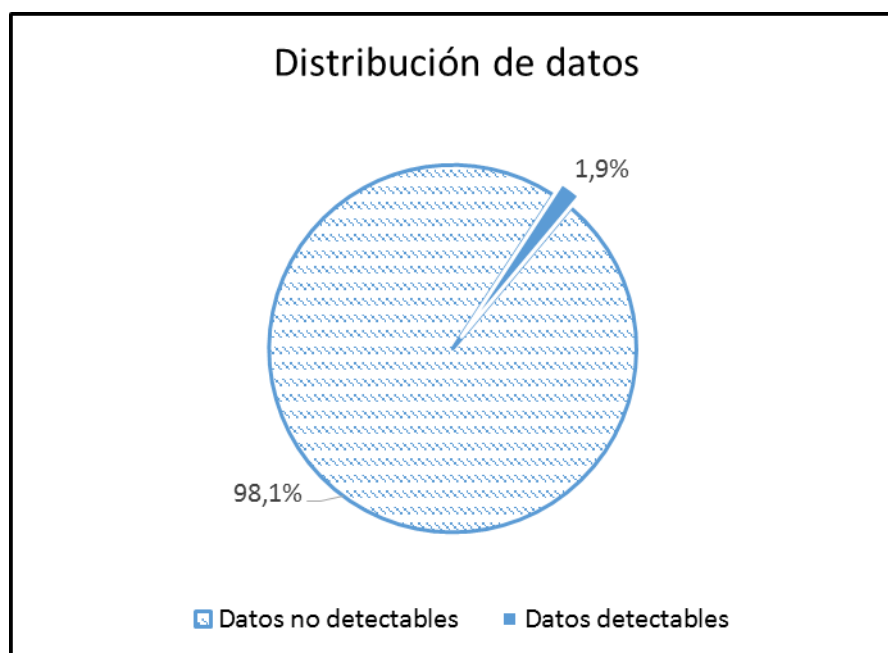
Programa: Monitoreo y Control de los Contaminantes del Agua y de la Atmósfera.

Subprograma: Monitoreo de Emisiones Gaseosas Industriales.

ANEXO I –Monitoreo de cloruro de vinilo en el perímetro de la empresa Solvay Indupa S.A.I.C.

Gráficos Ia y Ib.

Ia. Registros anuales de CV en la periferia de las plantas de Unipar Indupa S.A.I.C.

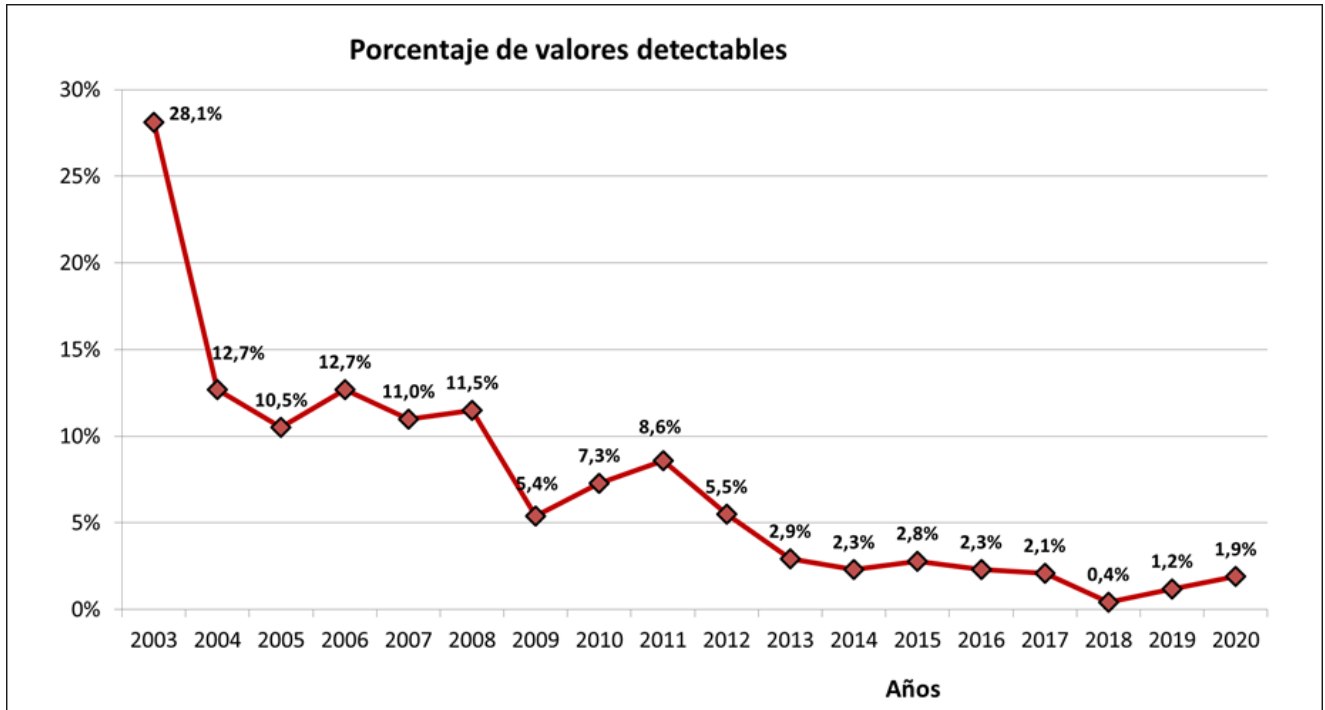


Ib. Registros mensuales de CV en la periferia de las plantas de Unipar Indupa S.A.I.C.

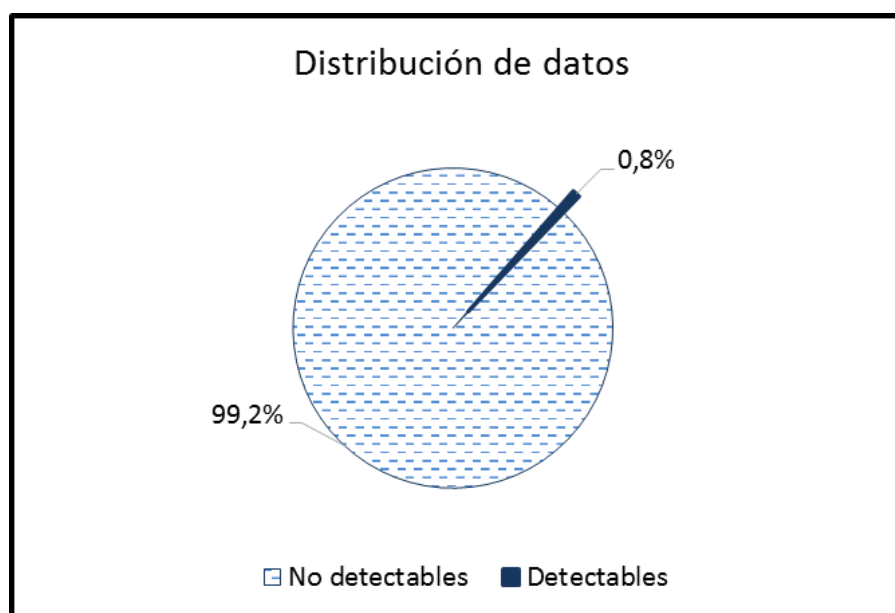
2020	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
Cantidad total de análisis	324	305	204	26	72	129	159	292	255	272	239	297	2574
Cantidad datos detectables	8	5	3	2	1	1	3	14	8	2	1	0	48
Porcentaje no detectables	97,5	98,4	98,5	92,3	98,6	99,2	98,1	95,2	96,9	99,3	99,6	100,0	98,1
Máximos (ppm)	0,123	0,069	0,054	0,036	0,205	0,313	0,069	0,300	0,050	0,029	0,029	0,000	
Cantidad de análisis sobre la zona urbana	60	72	24	23	69	72	54	75	51	51	39	72	662
Cantidad datos detectables en la zona Urbana	1	0	0	2	1	0	1	0	0	0	0	0	5
Máximo detectable en zona urbana (ppm)	0,032	0	0	0,036	0,205	0	0,069	0	0	0	0	0	

Gráfico II.

Historial del porcentaje anual de valores detectables en los últimos años.



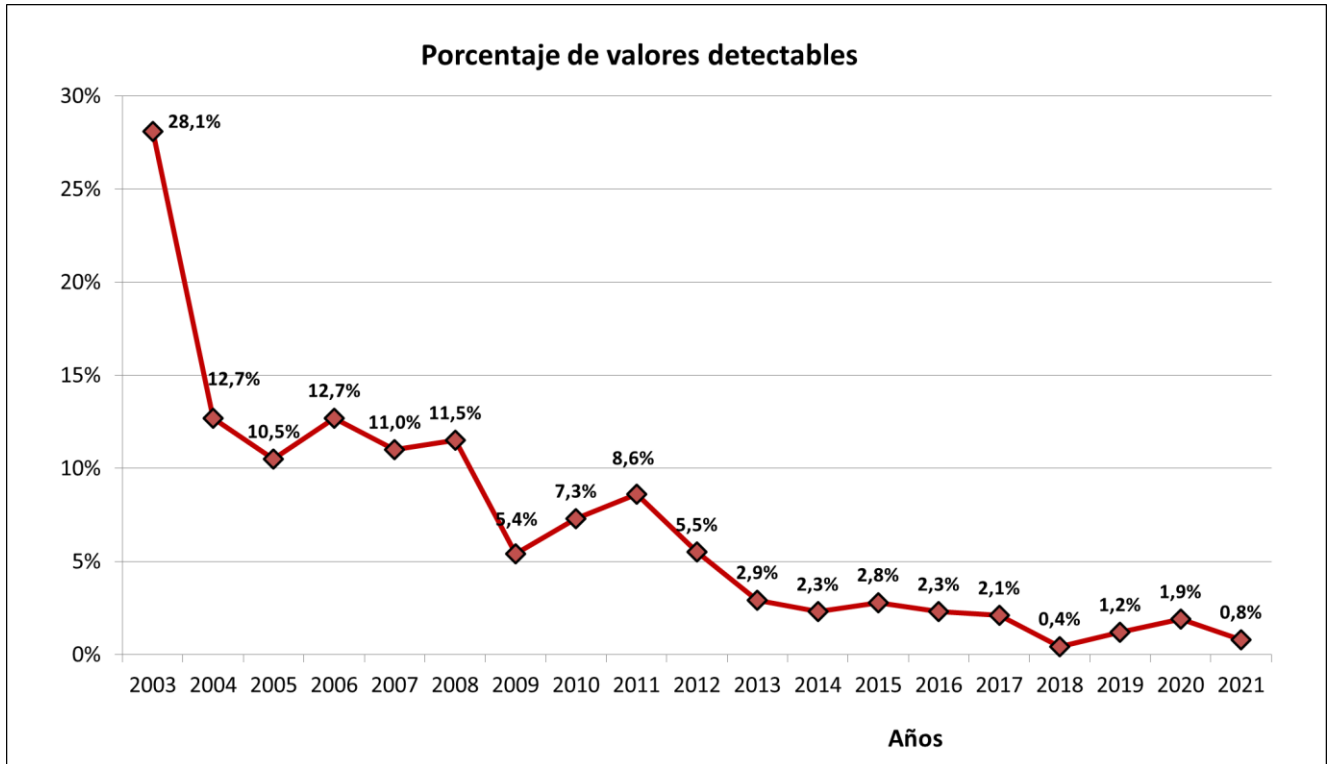
ANEXO II –Monitoreo de cloruro de vinilo en el perímetro de la empresa Unipar Indupa S.A.I.C.

Gráficos Ia. Distribución anual de datos de CV.

Tabla Ib. Registros mensuales de datos de CV.

2021	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
Cantidad total de análisis	88	196	264	291	260	216	270	288	270	335	294	316	3088
Cantidad datos detectables	0	0	6	0	8	0	0	1	4	6	2	1	28
Porcentaje no detectables	100,0	100,0	97,7	100,0	96,9	100,0	100,0	99,7	98,5	98,2	99,3	99,7	99,2
Máximos (ppm)	...	...	0,051	...	0,235	...	...	0,044	0,057	0,043	0,028	0,123	
Cantidad de análisis sobre la zona urbana	0	0	33	24	99	84	105	87	57	87	42	78	696
Cantidad datos detectables en la zona Urbana	0	0	0	0	2	0	0	1	0	2	0	0	5
Máximo detectable en zona urbana (ppm)	...	...	...	...	0,030	...	...	0,044	...	0,032	...	...

Gráfico II.

Historial del porcentaje anual de valores detectables en los últimos años.





Anexo III - Monitoreo de Emisiones de VOC's y BTEX en la Periferia de la Refinería

Tabla I. Monitoreo de emisiones gaseosas de VOC's perimetrales a la Refinería Bahía Blanca S.A.U.

Vientos Arriba	enero	febrero	marzo hasta el 17	abril	mayo	junio	julio	agosto	septiembre	octubre	noviembre	diciembre	anual
N° datos	76	70	36	n/a	n/a	n/a	48	82	68	64	58	70	572
% no detectables	1	20	0	n/a	n/a	n/a	0	1	7	9	41	30	13
Promedio (ppm)	0,06	0,04	0,07	n/a	n/a	n/a	0,08	0,06	0,06	0,08	0,02	0,04	0,06
Máximo (ppm)	0,12	0,18	0,17	n/a	n/a	n/a	0,33	0,33	1,01	0,97	0,10	0,52	1,01
Percentil 95% (ppm)	0,11	0,09	0,13	n/a	n/a	n/a	0,22	0,19	0,20	0,15	0,07	0,10	0,14
Percentil 99% (ppm)	0,11	0,13	0,16	n/a	n/a	n/a	0,31	0,29	0,50	0,72	0,09	0,26	0,33

Vientos Abajo	enero	febrero	marzo hasta el 17	abril	mayo	junio	julio	agosto	septiembre	octubre	noviembre	diciembre	anual
N° datos	76	70	36	n/a	n/a	n/a	48	82	68	64	58	70	572
% no detectables	1	0	0	n/a	n/a	n/a	0	1	0	3	14	7	3
Promedio (ppm)	0,40	0,47	0,34	n/a	n/a	n/a	0,43	0,48	0,44	0,47	0,29	0,33	0,41
Máximo (ppm)	2,19	2,74	1,46	n/a	n/a	n/a	1,28	2,70	3,02	2,08	1,99	2,16	3,02
Percentil 95% (ppm)	1,00	1,35	0,80	n/a	n/a	n/a	1,04	1,68	1,30	1,35	0,96	1,13	1,27
Percentil 99% (ppm)	1,52	1,95	1,24	n/a	n/a	n/a	1,23	2,17	2,71	2,02	1,89	1,72	2,10



Gráfico I. Promedios de VOC's vientos arriba y abajo de la Refinería.

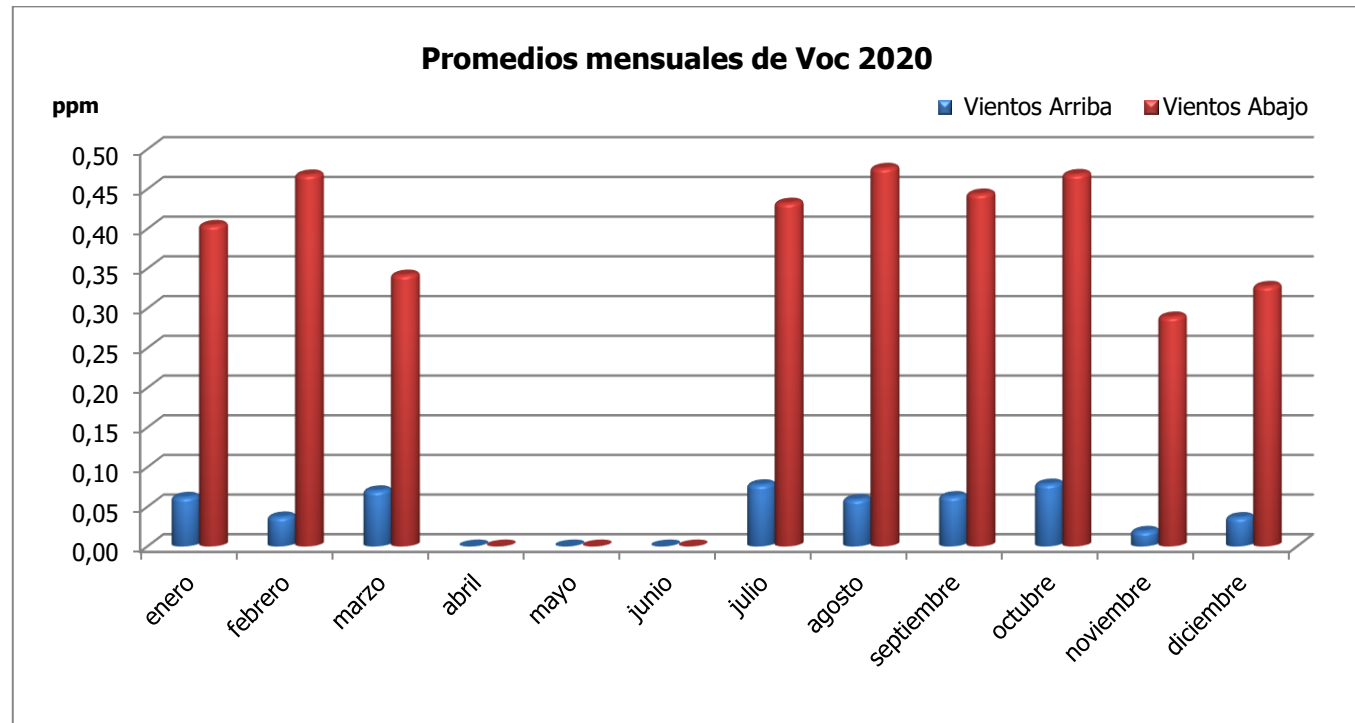




Gráfico II. Comparación de promedios de VOC´s desde 2003 al 2020

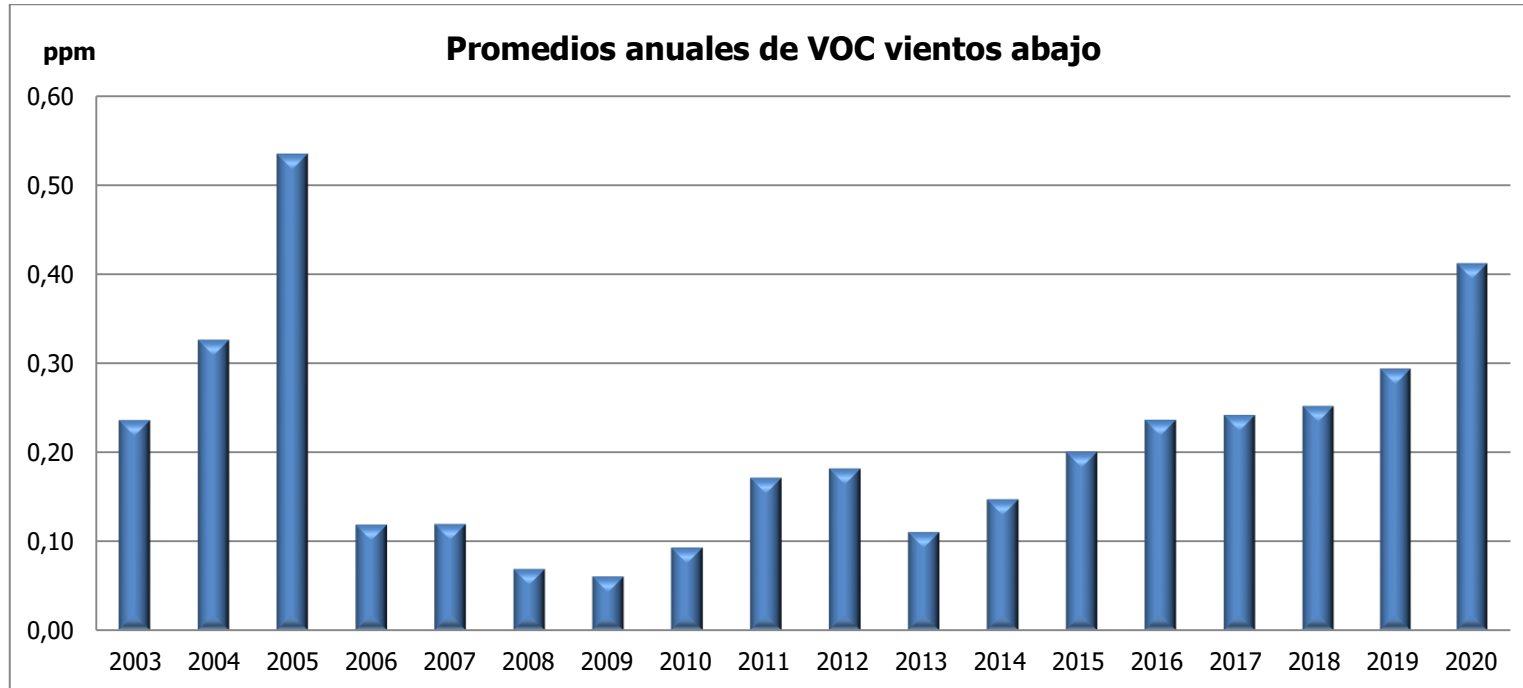




Gráfico III. Promedios anuales de VOC's atribuible a la refinería de los últimos 5 años. Calculado con la diferencia entre las mediciones vientos abajo y arriba de la refinería.

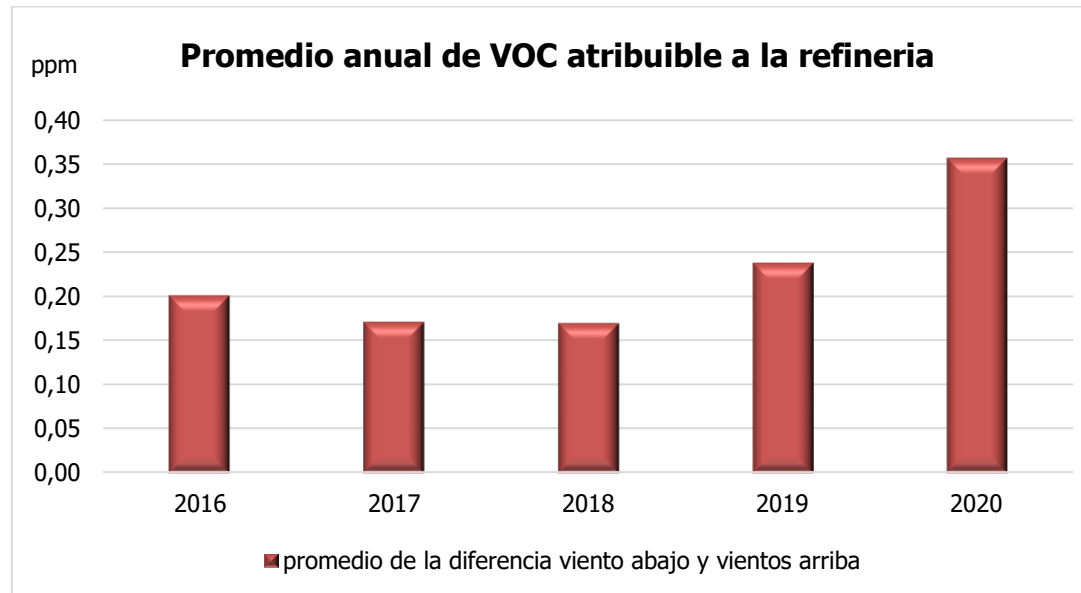




Gráfico IV. Valores de BTEX obtenidos durante el período 2003-2020

