



Monitoreo Ambiental

Complejo Ambiental Norte III (2021-2023)

El tratamiento y la disposición final de residuos sólidos urbanos constituyen temas estrechamente vinculados al medio ambiente y a la salud de la población, por lo cual es fundamental realizar controles ambientales con el mayor compromiso, asignando los mejores recursos técnicos.

En todos sus Complejos Ambientales y Estaciones de Transferencia CEAMSE cumple con un estricto Plan de Monitoreo Ambiental con el objetivo de garantizar el cuidado de los recursos naturales que pudieran verse involucrados con las operaciones habituales de la Empresa.

En el caso del complejo ambiental Norte III el programa de monitoreo ambiental incluye el muestreo y análisis de:

- Agua Subterránea y Superficial
- Calidad de Aire y Emisiones Gaseosas III
- Calidad de Suelos
- Líquidos Lixiviados sin tratar
- Efluente líquidos proveniente las Plantas de Tratamiento de líquidos lixiviados
- Biota (Flora y Fauna)
- Ruidos molestos al vecindario

Dichos controles se resumen en la siguiente tabla.

AGUA

Detalle	Cantidad/ Frecuencia de monitoreo	Cantidad de parámetros analizados	Observaciones	Laboratorios intervinientes	Marco Normativo de referencia	Presentación ante Autoridad de Aplicación
Pozos de monitoreo aguas subterráneas	64/ Trimestral (Módulos IIIAB, IIIC y IIID) - Semestral (Módulo III)	33	22 pozos Acuífero Pampeano + 20 Pozos Acuífero Puelche (Módulos IIIAB, IIIC y IIID) 11 Pozos Acuífero Pampeano + 11 Pozos Acuífero Puelche (Módulo III)	- 2008-2010: Instituto Nacional del Agua (INA) - 2010-2011: Laboratorio de Análisis Ambientales Corplab - 2012-actualidad: Centro de Investigaciones Toxicológicas (CITSA)	Res. 1143/02 – Res. 41/14 del Ministerio de Ambiente de la PBA	Presentación semestral ante la Autoridad del Agua (ADA), expediente: 2436-2663/06. Presentación anual a partir del segundo semestre de 2021
Estaciones de monitoreo de aguas superficiales	19/Trimestral	43	8 estaciones de monitoreo sobre el Río Reconquista, 3 sobre el Canal Güemes, 3 sobre el Canal Grande y 3 sobre el Canal J. L. Suárez, 2 sobre un canal aledaño a la Planta de TMB			
Muestreo de lixiviado sin tratar	4/Cuatrimetral (2 Módulos IIIAB, IIIC, IIID + 2 Módulo III)	53	Se extraen muestras de lixiviado crudo de sumideros o en piletas de acopio	- 2008-2010: Instituto Nacional del Agua (INA) - 2010-actualidad: Centro de Investigaciones Toxicológicas (CITSA)	Los muestreos se realizan con protocolo oficial de Ministerio de Ambiente de la PBA.	-
Efluentes líquidos provenientes de la Planta de Tratamiento de Líquidos Lixiviados	3/Trimestral Planta Central Buen Ayre, Plantas Tecsan 1350 y Tecsan 2000	38	Se muestrea el efluente de salida de las 3 plantas de tratamiento de líquido lixiviado.	- 2019-actualidad: LABTESA SA. + BAFARO EDUARDO Y ARRAMBIDE GERARDO	Res 336/03 ADA	Los muestreos se realizan con protocolo oficial de Ministerio de Ambiente de la PBA.

Detalle	Cantidad/ Frecuencia de monitoreo	Cantidad de parámetros analizados	Observaciones	Laboratorios intervinientes	Marco Normativo de referencia	Presentación ante Autoridad de Aplicación
Barros Planta de Tratamiento Líquido Lixiviado	1/Mensual	33	Se muestrean los barros provenientes de la planta de tratamiento de líquido lixiviado.		Ley 24051 – Decreto 831/93 – Anexo V	-
Estaciones de calidad de aire	7/Mensual	16	El monitoreo se realiza durante 2 días consecutivos	-2008-2010: Comisión Nacional Energía Atómica (CNEA) -2010-2013: Grupo Induser S.R.L -2013: Laboratorio Cromaquim SRL -2013-2019: UTE G215 GEMA -2019-2021: UTE CIT Cromaquim - 2021-actualidad: Centro de Investigaciones Toxicológicas (CITSA)	Decreto 1074/2018 – Res. 41/14 – del Ministerio de Ambiente de la PBA y acta acuerdo de 2006	Presentación anual ante el Ministerio de Ambiente de la PBA (ex OPDS) bajo el N° de Expte. 2145-006947/98
Estaciones de monitoreo de olores	7/Trimestral	12				
Motogeneradores	23/ Anual (5 Norte III A+ 10 Norte III C+ 8 Norte IIID)	13	Los muestreos se realizan con protocolo oficial del OPDS.	- 2008-2011; 2013-2018: Comisión Nacional Energía Atómica (CNEA) - 2012: SI Consultores SRL - 2019-2020: Laboratorio Cromaquim SRL -2021- actualidad: Industria y Ambiente SA	Decreto 1074/2018 – Res. 242/97 - Res. 41/14 del Ministerio de Ambiente de la PBA y acta acuerdo de 2006	Expte. 2145-017220/2008 Alc 02
Ruidos	6/ Anual	///	Medición de ruido ambiental en 6 puntos, en horario diurno y nocturno.	- 2011-actualidad: Subgerencia de Seguridad e Higiene en el trabajo de CEAMSE	Norma IRAM 4062	///

	Detalle	Cantidad/ Frecuencia de monitoreo	Cantidad de parámetros analizados	Observaciones	Laboratorios intervinientes	Marco Normativo de referencia	Presentación ante Autoridad de Aplicación
SUELO	Sitios de muestreo de suelos	40/Anual	38	Se definen 38 puntos de toma de muestras de suelo superficial distribuidos en todo el Complejo y en 2 sitios se profundiza a 1 metro para tomar dos muestras adicionales.	-2009-2010; 2015-2016; 2018; 2021; 2022; 2023: Laboratorio Centro de Investigaciones Toxicológicas (CITSA) -2011: Laboratorio de Análisis Ambientales Corplab -2012-2014; 2017; 2019; 2020: Laboratorio Cromaquim SRL	Ley Nac. 24051 Dec. 831/93.- Res. 41/14 del Ministerio de Ambiente de la PBA.	Los muestreos se realizan con protocolo oficial de Ministerio de Ambiente de la PBA.
BIOTA	Monitoreo de Biota	1/Trimestral	---	Se monitorean los siguientes componentes bióticos: Vegetación, Macrofauna edáfica, Artrópodos, Aves, Micromamíferos, Invertebrados acuáticos	-2008-2018: Laboratorio de Ecología Universidad Nac. de Luján -2019-actualidad: Laboratorio de Ecología de las Poblaciones - Departamento de Ecología, Genética y Evolución-Facultad de Ciencias Exactas y Naturales - UBA	-	N/A

En las siguientes secciones se presenta un resumen de los resultados obtenidos en los últimos 3 años.

Extracto de Resultados de Monitoreo (2021-2023)

01 Agua Superficial

La evaluación de calidad de agua mediante índices constituye una herramienta simplificadora e integradora de múltiples factores, que complementa el análisis convencional de los parámetros individuales, aportando una visión global de la calidad de un curso analizado.

Índice de Calidad de Agua (ICA)

CEAMSE aplica el Índice de Calidad de Agua "ICA" desarrollado por Berón (1984)¹ para:

Resumen Resultados de Monitoreo

01	Agua Superficial
02	Agua Subterránea
03	Aire
04	Suelos
05	Lixiviados sin tratar
06	Efluentes líquidos
07	Biota

Comparar la calidad del agua superficial en diferentes tramos, específicamente agua arriba y agua abajo de los complejos ambientales.

Evaluar cambios en la calidad del agua a través del tiempo.

El ICA resume y simplifica datos complejos integrando 5 parámetros fisicoquímicos:

Temperatura

La temperatura es un parámetro crítico para calidad de agua porque determina las clases y tipos de vida acuática, regula la concentración máxima de oxígeno disuelto e influye en la velocidad de reacciones químicas y biológicas y tasas metabólicas.

Oxígeno Disuelto (en mg/l y en porcentaje de saturación)

El oxígeno disuelto (OD) es un indicador directo de la calidad del agua, a mayor concentración mejor calidad. Se incorpora al agua por difusión desde la atmósfera, por la aireación del agua mientras circula y como producto de la fotosíntesis, está muy relacionado con la temperatura del agua.

Nitrógeno Amoniacal

Si bien el amoníaco es un nutriente requerido para la vida, el exceso puede acumularse en organismos y causar alteraciones en el metabolismo. Los niveles tóxicos de amoníaco dependen del pH y de la temperatura.

¹Berón, L. 1984. Evaluación de la Calidad de las Aguas de los ríos de La Plata y Matanza-Riachuelo, mediante la utilización de índices de calidad de agua. Secretaría de Vivienda y Ordenamiento Ambiental, Ministerio de Salud y Acción Social, Argentina, 38 pp. CARIS-INA CEAMSE

Extracto de Resultados de Monitoreo (2021-2023)

Resumen Resultados de Monitoreo

01	Agua Superficial
02	Agua Subterránea
03	Aire
04	Suelos
05	Lixiviados sin tratar
06	Efluentes líquidos
07	Biota

Demanda Bioquímica de Oxígeno

Es una medida del oxígeno disuelto necesario para oxidar materia orgánica soluble y particulada en agua. Es un parámetro relevante debido a que altos valores de DBO implican niveles reducidos de oxígeno disuelto, que conllevan a condiciones anaeróbicas, perjudiciales para formas de vida acuática superior.

Cloruros

Son constituyentes abundantes de las aguas superficiales, aunque son escasos en los minerales de la corteza, pues son muy estables en solución y precipitan. El contenido en cloruros afecta la potabilidad del agua y su potencial uso agrícola e industrial.

Este índice refleja la contaminación orgánica y puede variar en el rango de 0 ("semejante a cloacal crudo séptico") a 10 ("pureza original"), de acuerdo con la escala:

Rango ICA	
Semejante a Cloacal Crudo Séptico	0 - 3
Polución elevada	3,1 - 6
Polución	6,1 - 8
Polución leve	8,1 - 9,9
Pureza original	10

La calidad del curso de agua superficial adyacente al Complejo Ambiental, Río de la Reconquista, no varía en su paso por el complejo, como se observa en los valores del índice de calidad agua calculado en aguas arriba y aguas abajo.



Extracto de Resultados de Monitoreo (2021-2023)

Evolución de los parámetros del ICA

Resumen Resultados de Monitoreo

01 Agua
Superficial

02 Agua
Subterránea

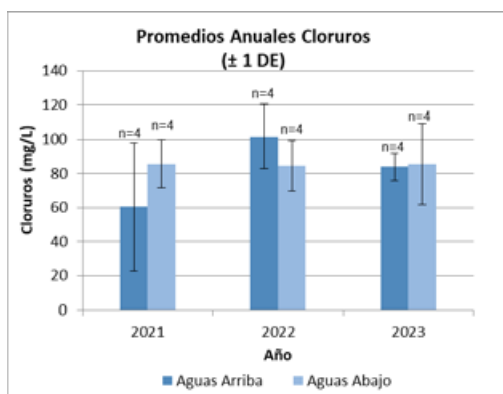
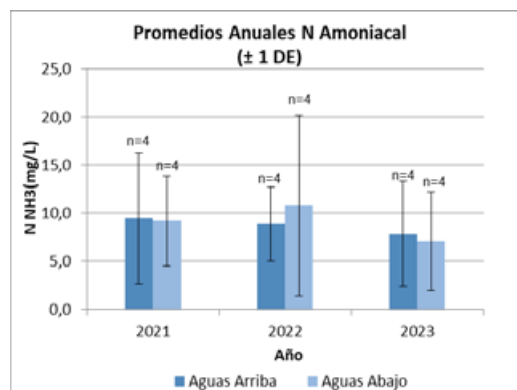
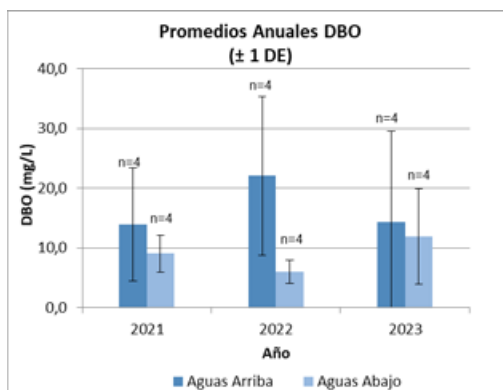
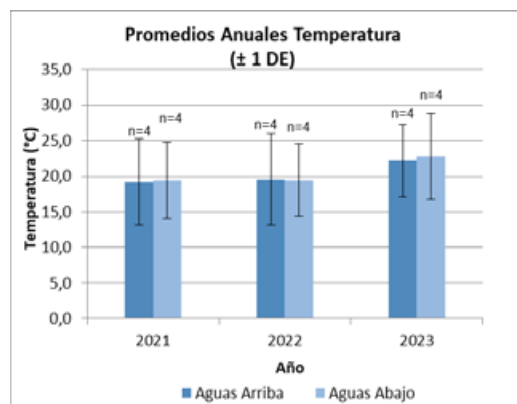
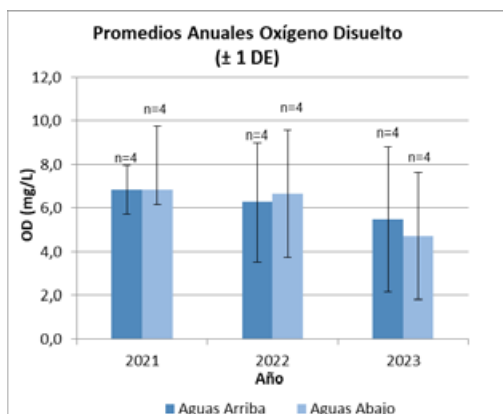
03 Aire

04 Suelos

05 Lixiviados sin
tratar

06 Efluentes
líquidos

07 Biota



Extracto de Resultados de Monitoreo (2021-2023)

02 Agua Subterránea

Debido a que el líquido lixiviado sin tratar posee una alta carga orgánica, se consideran buenos indicadores del estado del agua subterránea a la demanda química de oxígeno (DQO) y al nitrógeno total Kjeldahl (NTK). Tanto en los acuíferos Pampeano como Puelche, las variaciones observadas en las concentraciones analizadas se encuentran dentro de los límites normales del sistema. Asimismo, en ningún pozo de monitoreo de ambos acuíferos, se cuantificaron metales pesados como Cd, Cr, Hg y Pb, como se indica a continuación:

Resumen Resultados de Monitoreo

01 Agua
Superficial

02 Agua
Subterránea

03 Aire

04 Suelos

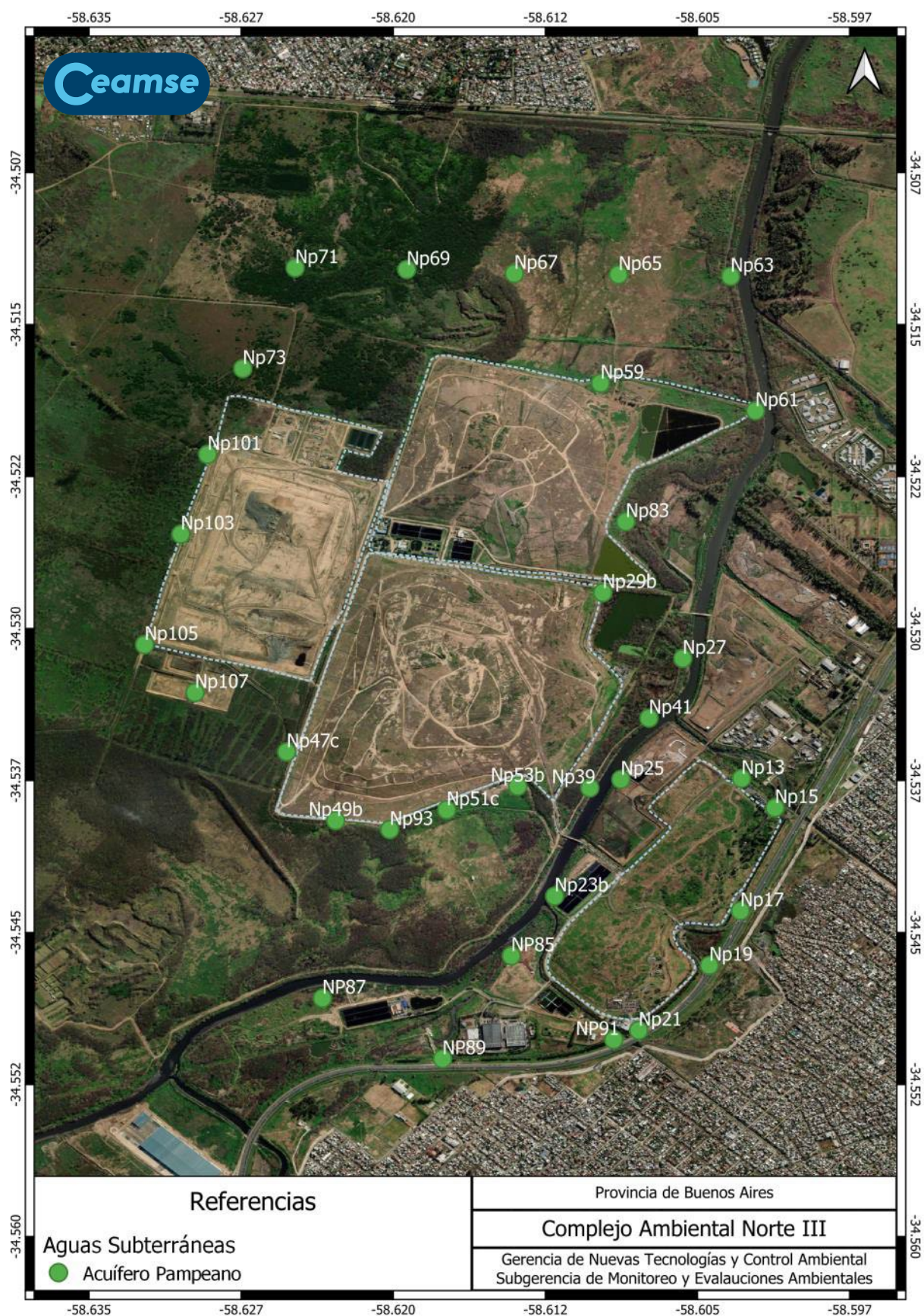
05 Lixiviados sin
tratar

06 Efluentes
líquidos

07 Biota

Acuífero Pampeano				
Analito	Concentraciones medidas			Límite de Cuantificación (LC)
	2021	2022	2023	
Cd	<LC	<LC	<LC	0,001 mg/l
Cr	<LC	<LC	<LC	0,005 mg/l
Hg	<LC	<LC	<LC	0,0005 mg/l
Pb	<LC	<LC	<LC	0,005 mg/l

Analito	Acuífero Puelche			Límite de Cuantificación (LC)
	Concentraciones medidas			
	2021	2022	2023	
Cd	<LC	<LC	<LC	0,001 mg/l
Cr	<LC	<LC	<LC	0,005 mg/l
Hg	<LC	<LC	<LC	0,0005 mg/l
Pb	<LC	<LC	<LC	0,005 mg/l





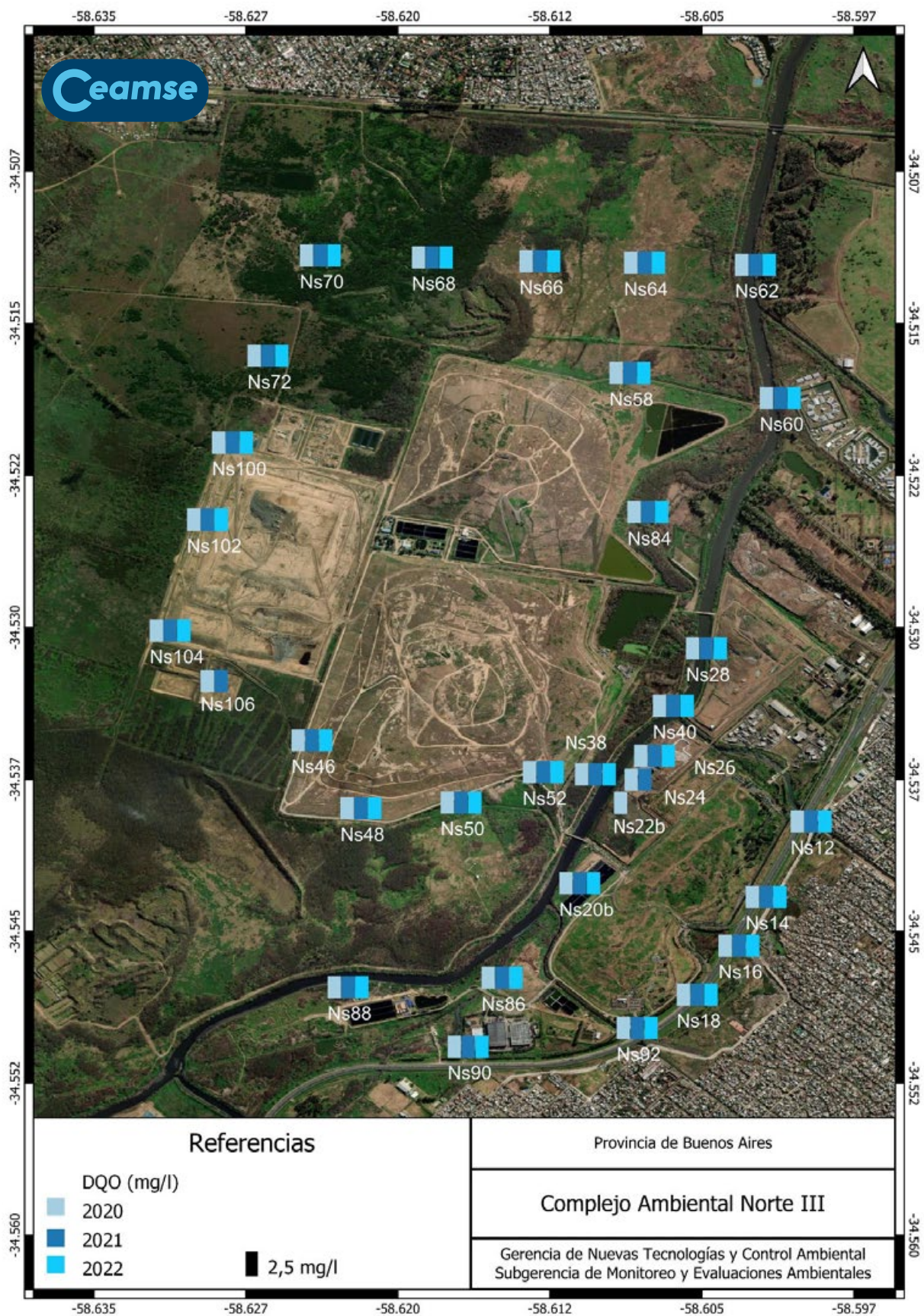
Pozos de Monitoreo de Agua Subterránea Acuífero Puelche– C. A. Norte III



Concentraciones de DQO Acuífero Pampeano años 2021-2023



Concentraciones de NTK Acuífero Pampeano años 2021-2023



Concentraciones de DQO Acuífero Puelche años 2021-2023



Concentraciones de NTK Acuífero Puelche años 2021-2023

Extracto de Resultados de Monitoreo (2021-2023)

03 Aire

Se monitorean contaminantes identificados como perjudiciales para la salud y el bienestar de los seres humanos y para los cuales se han desarrollado guías y normas (contaminantes criterio), así como también parámetros susceptibles de generar olores. La totalidad de las sustancias muestreadas fueron acordadas con el Ministerio de Ambiente de la Provincia de Buenos Aires.

Contaminantes Criterio

En las 7 estaciones de monitoreo instaladas y analizadas para los últimos tres años no se cuantificaron contaminantes criterio (ver tabla), excepto Material Particulado (MP₁₀ y MP_{2,5}) en niveles siempre por debajo de la norma.

Resumen Resultados de Monitoreo

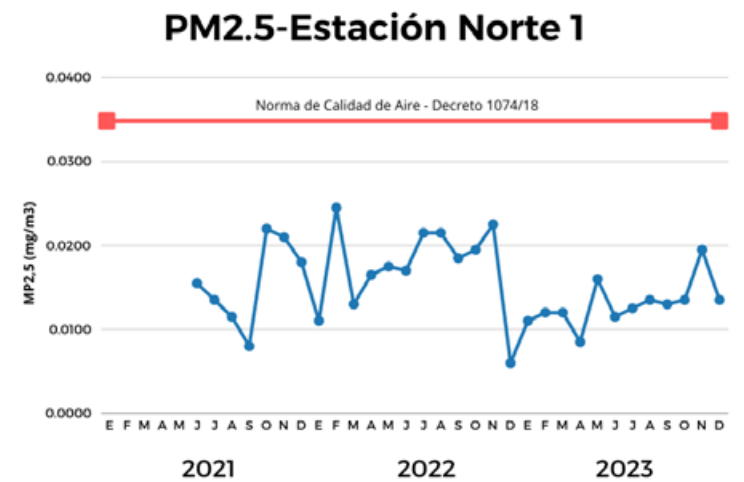
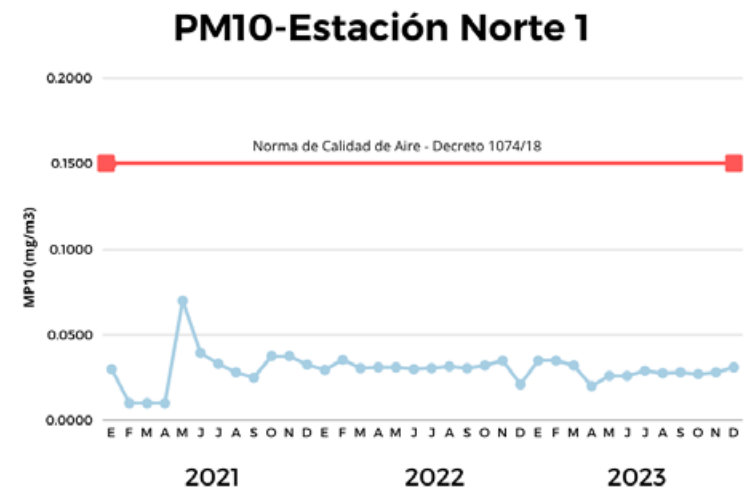
01	Agua Superficial
02	Agua Subterránea
03	Aire
04	Suelos
05	Lixiviados sin tratar
06	Efluentes líquidos
07	Biota

Contaminante	Concentraciones medidas (mg/m ³)		
	2021	2022	2023
CO	<1	<1	<1
O ₃	<0,05	<0,05	<0,05
Pb	<0,001	<0,001	<0,001
NOx	<0,05	<0,05	<0,05
SO ₂	<0,05	<0,05	<0,05

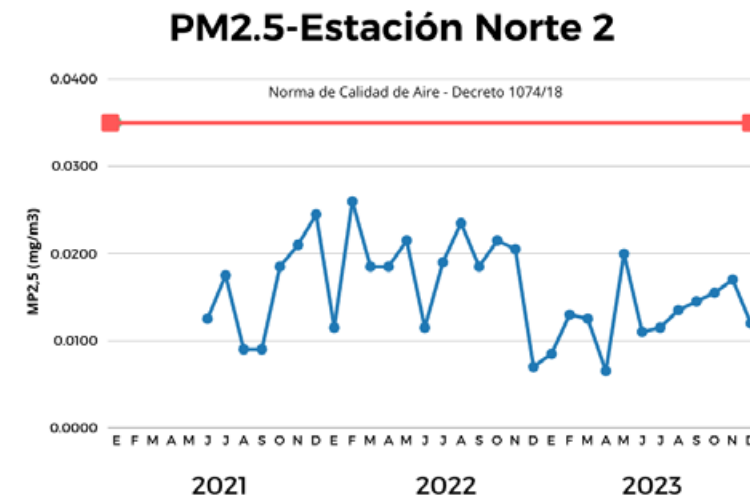
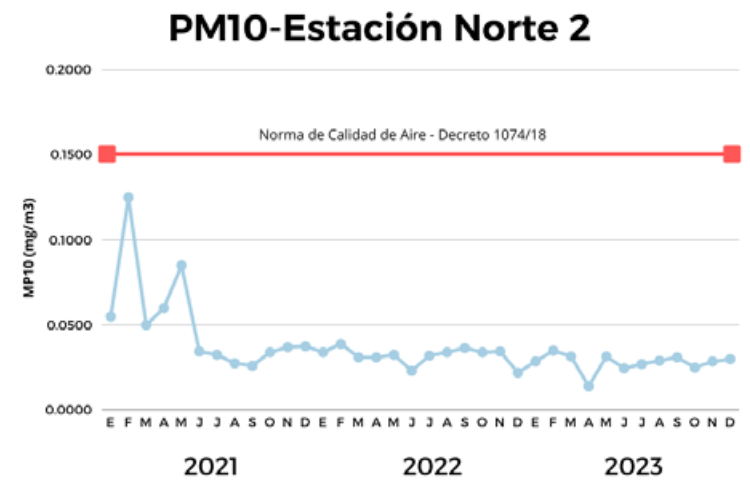
La ubicación de las estaciones de calidad de aire y las series de tiempo de material particulado se muestran a continuación.



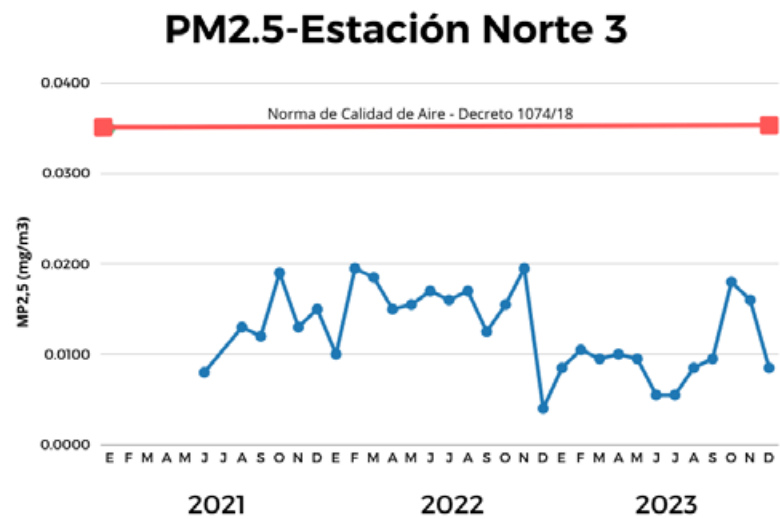
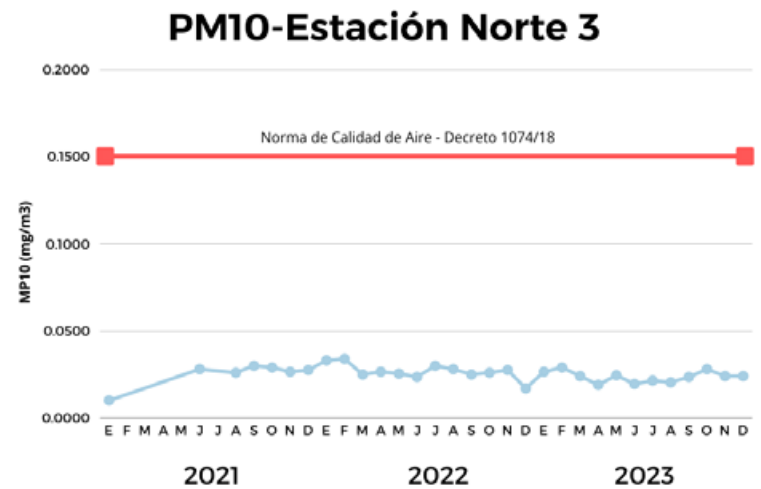
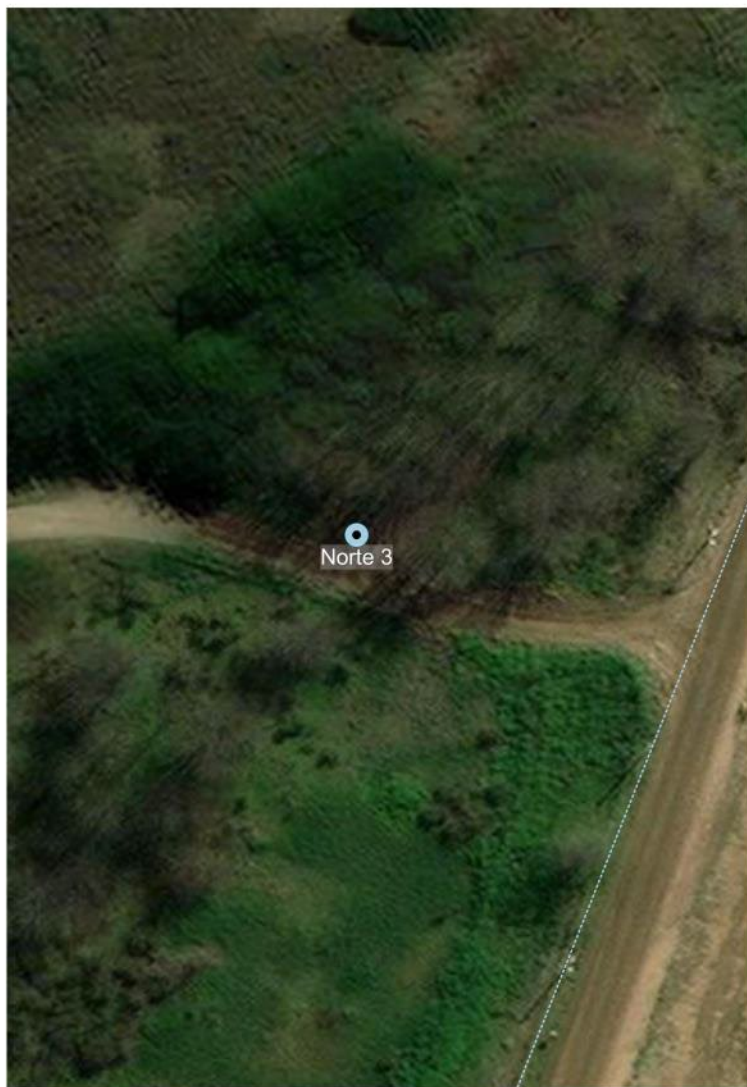
Estaciones de Monitoreo de Calidad de Aire– C. A. Norte III



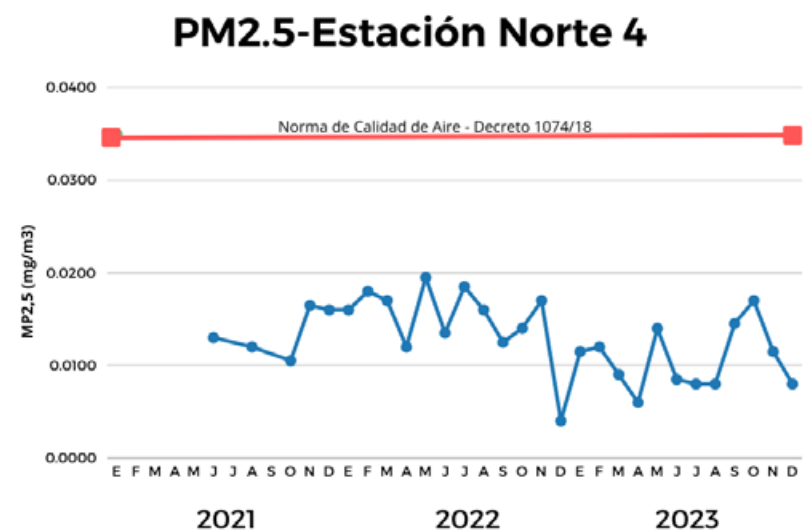
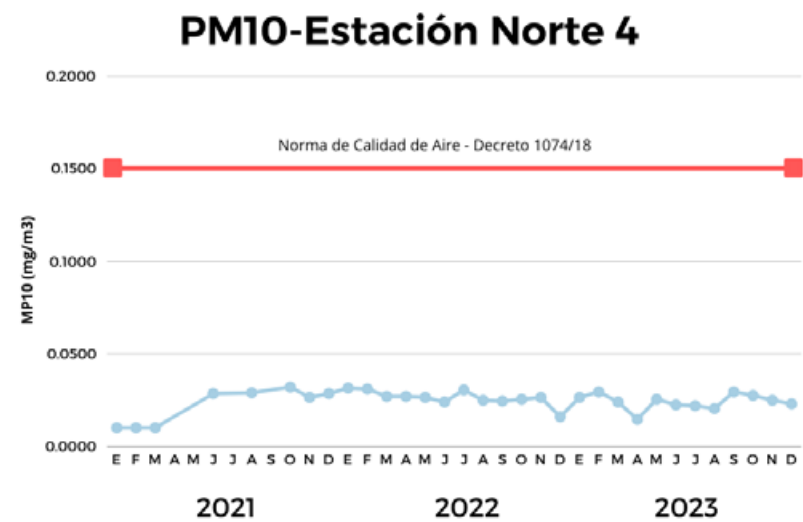
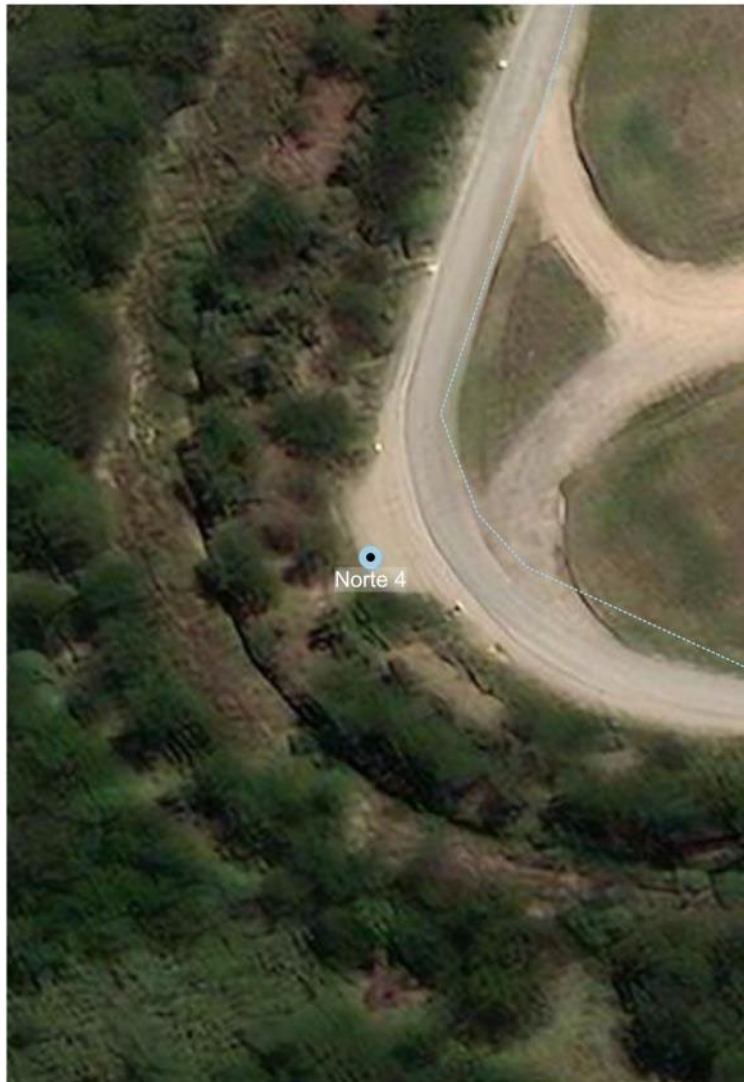
Estación de Monitoreo de Calidad de Aire Norte 1 - Concentración de Material Particulado vs. tiempo



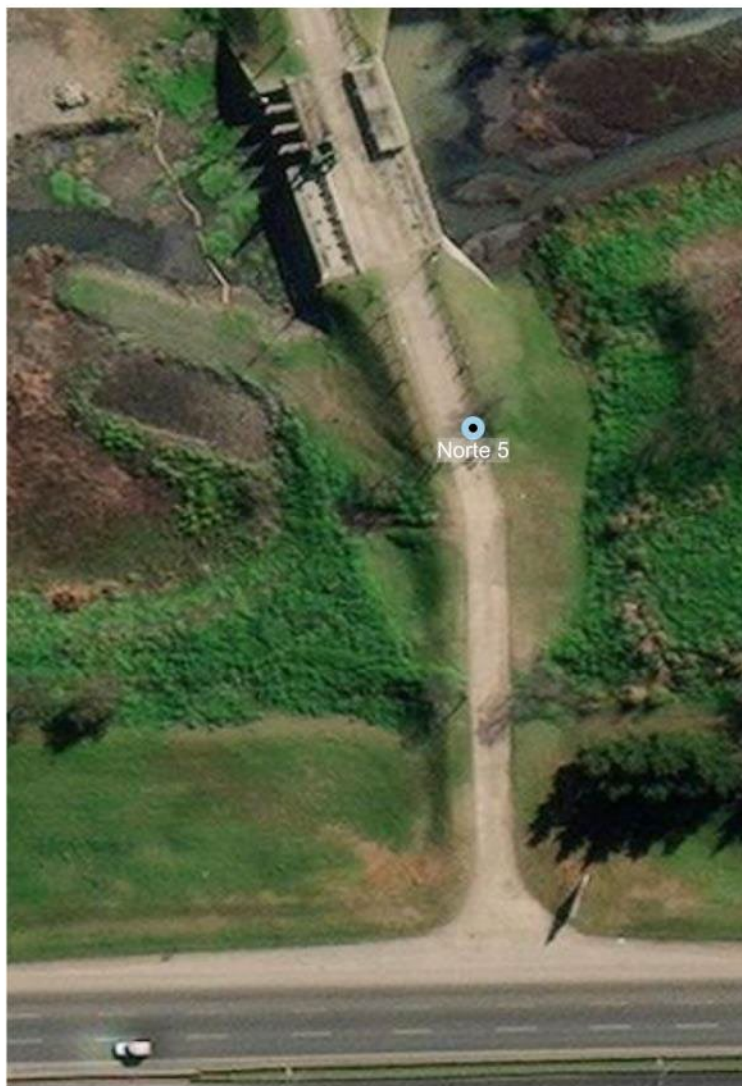
Estación de Monitoreo de Calidad de Aire Norte 2 - Concentración de Material Particulado vs. tiempo



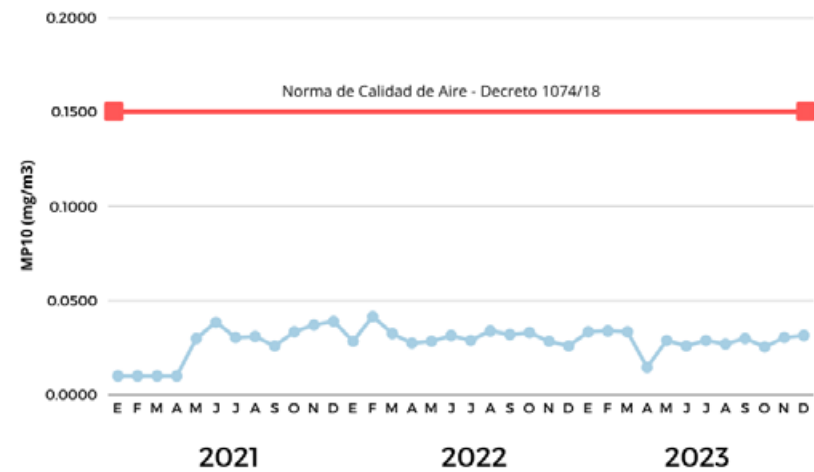
Estación de Monitoreo de Calidad de Aire Norte 3 - Concentración de Material Particulado vs. tiempo



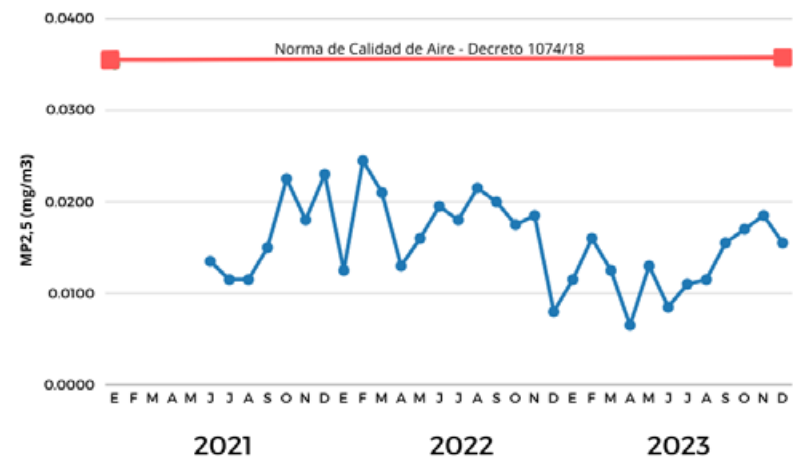
Estación de Monitoreo de Calidad de Aire Norte 4 - Concentración de Material Particulado vs. tiempo



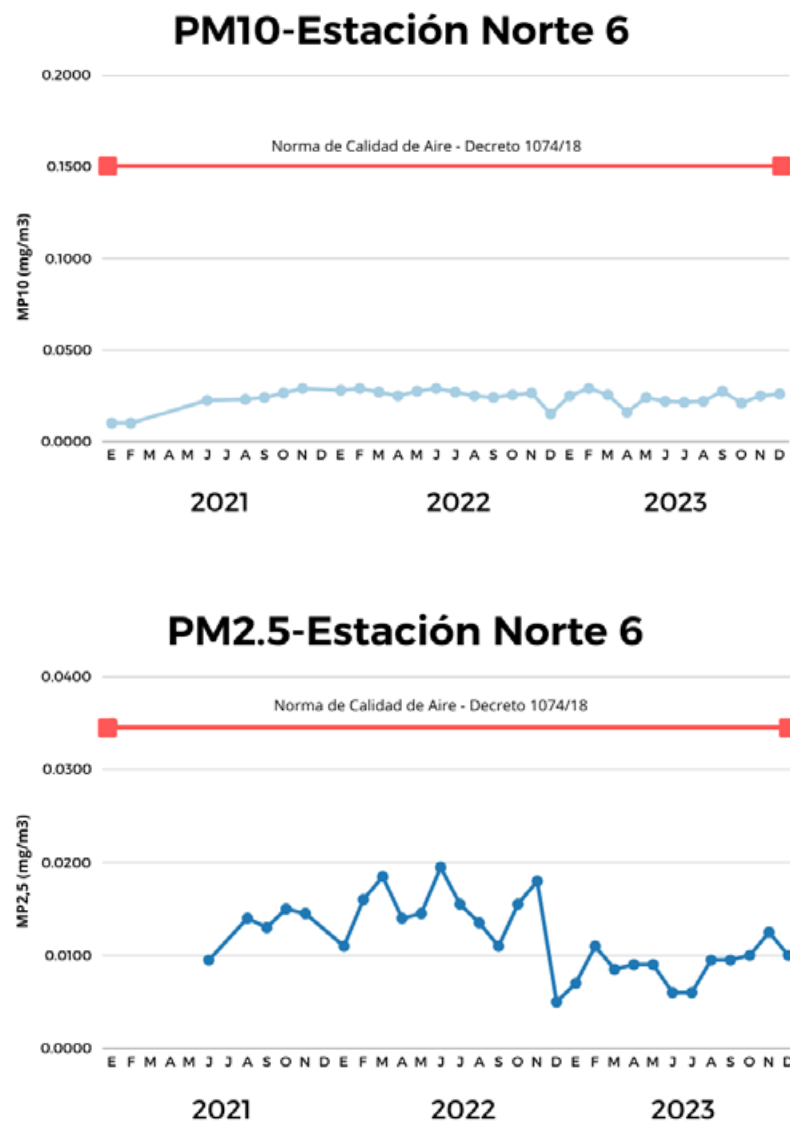
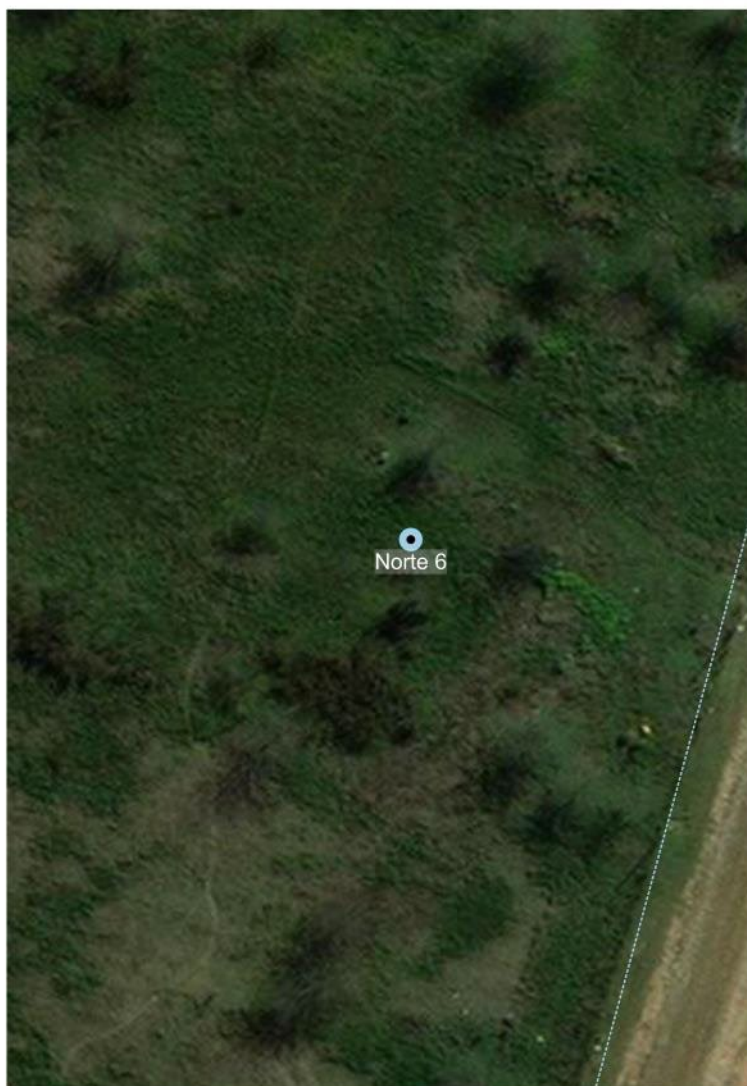
PM10-Estación Norte 5



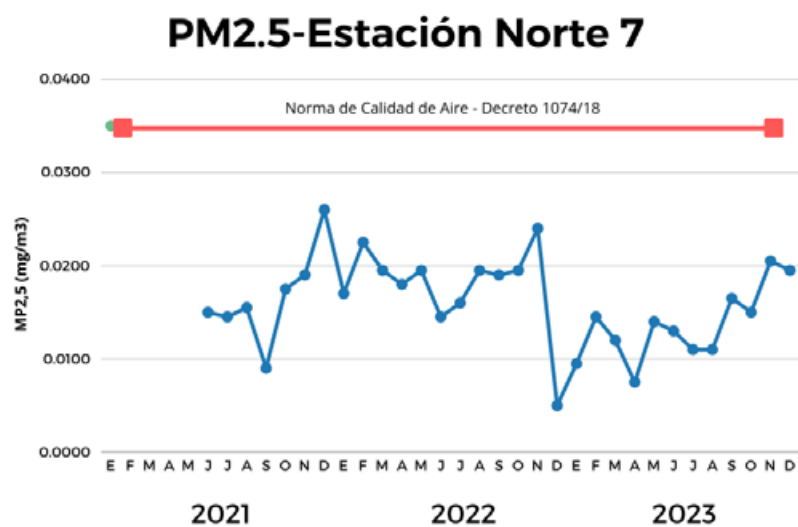
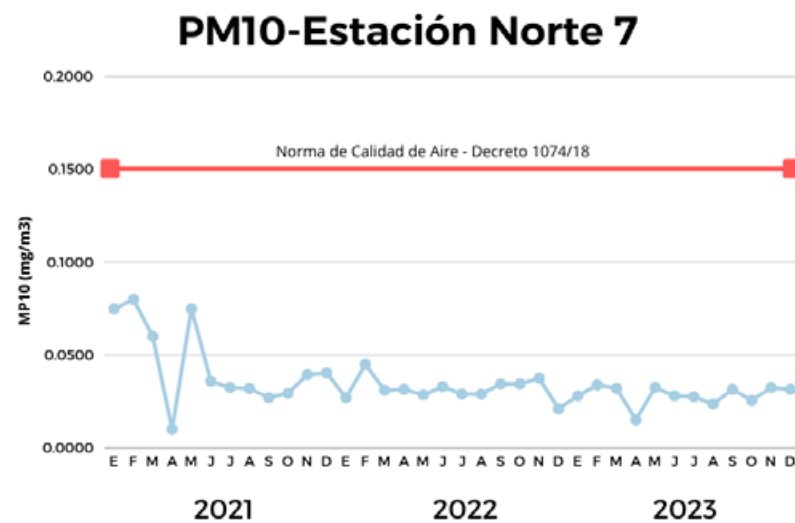
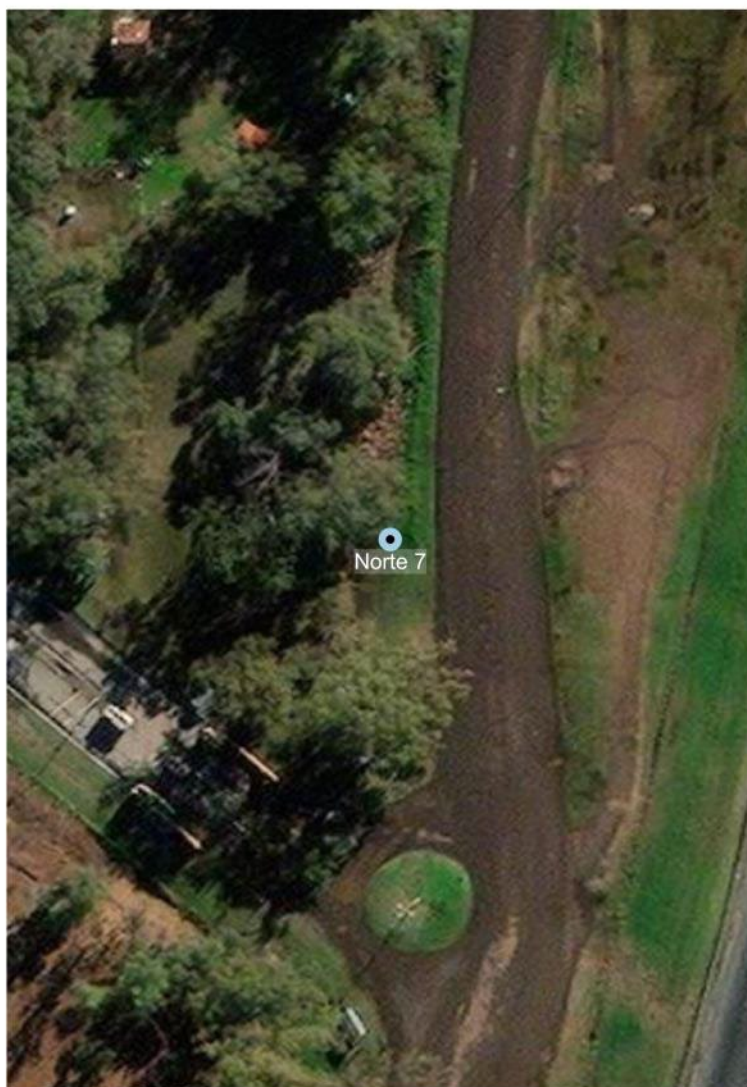
PM2.5-Estación Norte 5



Estación de Monitoreo de Calidad de Aire Norte 5 - Concentración de Material Particulado vs. tiempo



Estación de Monitoreo de Calidad de Aire Norte 6 - Concentración de Material Particulado vs. tiempo



Estación de Monitoreo de Calidad de Aire Norte 7 - Concentración de Material Particulado vs. tiempo

Extracto de Resultados de Monitoreo (2021-2023)

Índice de Calidad de Aire EPA

Como una manera sencilla de complementar los datos extraídos del monitoreo y con el objeto de resumir las características de la mezcla compleja de gases observadas en las estaciones de medición, se informa también el índice de Calidad de Aire de la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (EPA).

Resumen Resultados de Monitoreo

01	Agua Superficial
02	Agua Subterránea
03	Aire
04	Suelos
05	Lixiviados sin tratar
06	Efluentes líquidos
07	Biota

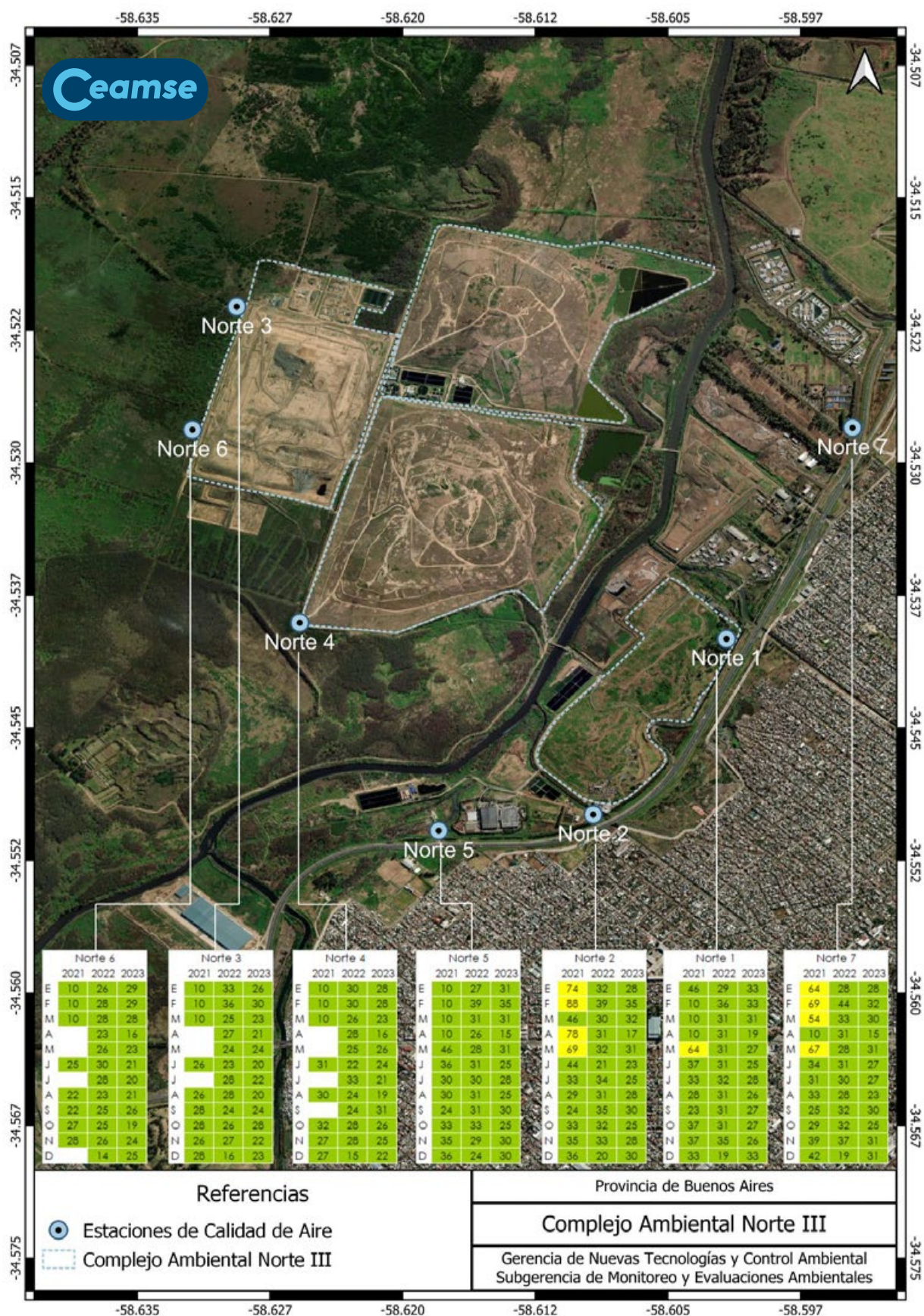
El índice se basa en las mediciones de material particulado (MP₁₀), ozono (O₃), dióxido de nitrógeno (NO₂), dióxido de azufre (SO₂) y monóxido de carbono (CO). Se trata de una relación numérica que expresa los niveles relativos de calidad de aire obtenidos en monitoreo para estos contaminantes respecto a las normas de la EPA² en cada sitio de medición.

El índice se informa en una escala de 0 a 500: mientras mayor es el nivel de contaminación, mayores valores tendrá el índice. Un valor de 100 corresponde al nivel de la norma fijada por la EPA para un determinado contaminante, de manera que valores del índice menores a 100 son satisfactorios. Cuando el índice tiene valores por encima de 100, el aire se considera insalubre, primero para grupos sensibles, luego, cuando el valor aumenta, para todos, de acuerdo con la escala:

Valores del Índice	Nivel de riesgo	Colores
0-50	Bueno	Verde
50-100	Moderado	Amarillo
101-150	Insalubre para grupos sensibles	Naranja
151-200	Insalubre	Rojo
201-300	Muy Insalubre	Púrpura
301-500	Riesgoso	Granate

El índice de calidad de aire calculado para todas las estaciones de monitoreo se muestra a continuación.

²https://www3.epa.gov/airnow/airnow_aqi_brochure_02_14.pdf



Extracto de Resultados de Monitoreo (2021-2023)

Sustancias susceptibles de generar olores

Como se mencionó anteriormente, las sustancias susceptibles de generar olores se monitorean trimestralmente. En los últimos tres años solo se cuantificó de manera eventual amoníaco, cuyo umbral de olor establecido en la legislación, nunca fue superado.

Resumen Resultados de Monitoreo		Sustancias susceptibles de generar olores	Umbral de olor (mg/m³)	Concentraciones medidas (mg/m³)		
				2021	2022	2023
01	Agua Superficial	Amoniaco	32,5	<0,05 ^a	<0,05	<0,05
		Dimetilamina	0,08	<0,01	<0,01	<0,01
		Trimetilamina	N/A	<0,01	<0,01	<0,01
02	Agua Subterránea	Estireno	0,2	<0,002	<0,002	<0,002
		Metil Mercaptano	0,004	<0,001	<0,001	<0,001
03	Aire	Etil Mercaptano	0,002	<0,001	<0,001	<0,001
		n butil mercaptano	0,002	<0,001	<0,001	<0,001
		n propil mercaptano	0,02	<0,001	<0,001	<0,001
04	Suelos	Limoneno	N/A	<0,0005	<0,0005	<0,0005
		p-Cimeno	N/A	<0,0005	<0,0005	<0,0005
05	Lixiviados sin tratar	Ácidos Grasos Volátiles	N/A	< 0,01	< 0,01	< 0,01
		2-Butanona	N/A	<0,0007	<0,0007	<0,0007
06	Efluentes líquidos	ª Cuantificado solo 2 veces (promedio: 0,055mg/m³); 4% de las mediciones de ese año				
		N/A: umbral de olor no legislado.				
07	Biota					

Extracto de Resultados de Monitoreo (2021-2023)

04 Suelos

Ninguna de las 38 estaciones de monitoreo de suelo instaladas en el perímetro del complejo ambiental presentó concentraciones de metales pesados que excedan los límites establecidos en el Decreto 831/93 de la Ley 24.051 de Residuos Peligrosos. Se presentan los resultados para los años 2021 a 2023. Asimismo, se detallan los sitios de monitoreo georeferenciados para el año 2023, dado que se cambian sistemáticamente todos los años.

**Resumen
Resultados de
Monitoreo**

01	Agua Superficial
02	Agua Subterránea
03	Aire
04	Suelos
05	Lixiviados sin tratar
06	Efluentes líquidos
07	Biota

Sitio de Monitoreo	Año 2021					Año 2022					Año 2023				
	Pb (mg/kg)	Ni (mg/kg)	Hg (mg/kg)	Zn (mg/kg)	Cr (mg/kg)	Pb (mg/kg)	Ni (mg/kg)	Hg (mg/kg)	Zn (mg/kg)	Cr (mg/kg)	Pb (mg/kg)	Ni (mg/kg)	Hg (mg/kg)	Zn (mg/kg)	Cr (mg/kg)
N-01	21,0	5,8	ND	55,6	29,4	15,1	8,4	ND	53,0	11,2	19,7	11,9	ND	60,7	21,3
N-02	37,8	14,1	ND	109,0	34,7	19,6	10,1	ND	63,0	15,8	28,1	11,3	ND	90,7	16,4
N-03	19,3	7,9	ND	45,4	14,7	15,8	7,2	ND	55,0	29,8	18,9	8,9	ND	65,1	25,0
N-04	13,4	8,1	ND	42,0	16,4	17,7	9,6	ND	61,3	30,9	21,9	9,1	ND	63,2	14,2
N-05	10,4	9,0	ND	46,4	12,3	14,8	10,0	ND	57,2	18,7	13,7	9,7	ND	53,6	13,5
N-06	10,7	8,6	ND	40,0	10,3	48,5	14,1	ND	189,0	189,0	11,2	11,5	ND	43,6	10,1
N-07	15,7	6,8	ND	30,0	7,7	42,4	8,1	ND	159,0	68,2	15,5	10,2	ND	52,0	12,1
N-08	8,4	7,6	ND	27,9	9,3	53,3	6,9	ND	87,5	28,0	14,5	7,2	ND	53,1	24,9
N-09	5,1	6,2	ND	26,7	7,7	31,8	7,8	ND	81,1	16,9	10,6	8,4	ND	49,6	10,5
N-10	10,3	8,0	ND	36,2	11,4	17,1	11,1	ND	72,4	68,2	15,0	7,1	ND	46,1	11,5
N-11	14,8	7,3	ND	38,3	8,9	12,2	7,9	ND	50,3	18,9	13,4	8,4	ND	56,9	12,0
N-12	11,2	9,3	ND	36,8	11,4	21,9	9,9	ND	101,0	120,0	21,4	8,6	ND	61,7	12,7
N-13	9,3	8,2	ND	35,1	10,2	19,6	8,6	ND	95,6	81,6	11,8	5,6	ND	34,6	9,1
N-14	12,2	8,2	ND	39,6	11,7	16,7	9,3	ND	50,1	13,0	15,1	8,2	ND	50,3	11,0
N-15	7,8	9,2	ND	33,5	10,7	12,6	8,1	ND	49,9	12,7	13,5	6,1	ND	40,7	9,3
N-16	10,3	8,7	ND	37,7	11,9	12,7	8,2	ND	45,8	16,1	12,2	7,7	ND	44,1	11,4
N-17	41,4	8,4	ND	46,1	11,2	15,9	8,4	ND	48,8	11,6	14,0	5,5	ND	32,9	8,1
N-18	10,6	8,2	ND	36,7	10,4	16,0	10,0	ND	55,1	11,2	22,0	6,0	ND	39,2	8,2
N-19	12,2	8,2	ND	40,8	9,5	21,4	7,2	ND	55,0	10,8	17,4	8,1	ND	51,1	13,1
N-20	18,2	10,3	ND	73,9	13,8	18,5	9,3	ND	55,2	13,1	12,5	9,5	ND	47,5	13,7
N-21	16,0	8,9	ND	55,3	12,2	13,2	10,2	ND	48,6	13,3	30,4	6,0	ND	88,6	14,8
N-22	15,5	7,7	ND	59,2	11,8	12,9	10,4	ND	51,6	12,7	12,8	7,0	ND	43,5	11,3
N-23	23,6	8,1	ND	64,7	13,6	10,8	10,0	ND	45,5	12,5	16,5	8,4	ND	43,1	11,9
N-24	30,1	7,4	ND	76,8	40,3	12,8	9,0	ND	42,2	9,9	11,5	5,6	ND	39,1	9,7
N-25	15,7	10,5	ND	65,9	11,6	42,0	6,3	ND	61,2	16,7	20,5	7,9	ND	50,3	11,9
N-26	16,5	7,1	ND	64,3	10,0	33,8	7,7	ND	83,6	15,8	11,5	7,7	ND	43,7	13,5
N-27	29,5	9,7	ND	68,0	20,2	46,7	10,9	ND	136,0	45,5	23,4	10,3	ND	75,2	14,3
N-28	64,1	6,7	ND	106,0	12,4	11,9	10,7	ND	52,3	13,3	68,0	9,0	ND	104,0	38,8
N-29	18,3	8,9	ND	71,4	56,2	20,2	8,0	ND	44,3	11,2	35,8	8,9	ND	92,3	18,9
N-30	15,2	8,9	ND	65,6	12,0	23,6	7,5	ND	44,5	9,1	32,0	11,7	ND	97,8	44,1
N-31	16,0	9,2	ND	67,9	12,3	28,7	8,2	ND	52,6	10,4	73,6	13,8	ND	171,0	25,4
N-32	17,8	10,1	ND	63,2	23,9	43,9	8,9	ND	55,9	11,2	46,6	15,5	ND	192,0	108,0
N-33	32,7	6,8	ND	96,7	18,4	18,6	9,4	ND	41,2	11,2	14,6	10,0	ND	57,7	16,4
N-34	13,6	6,6	ND	41,5	11,5	14,4	9,7	ND	51,0	16,2	10,5	9,5	ND	51,7	38,6

Sitio de Monitoreo	Año 2021					Año 2022					Año 2023				
	Pb (mg/kg)	Ni (mg/kg)	Hg (mg/kg)	Zn (mg/kg)	Cr (mg/kg)	Pb (mg/kg)	Ni (mg/kg)	Hg (mg/kg)	Zn (mg/kg)	Cr (mg/kg)	Pb (mg/kg)	Ni (mg/kg)	Hg (mg/kg)	Zn (mg/kg)	Cr (mg/kg)
N-35	10,9	11,2	ND	41,6	11,8	27,6	12,0	ND	143,0	117,0	9,2	19,1	ND	57,6	10,4
N-36	22,2	7,8	ND	60,3	152,0	10,9	7,8	ND	40,3	10,6	19,6	12,4	ND	72,8	19,4
N-37	25,1	7,6	ND	69,4	44,9	13,4	9,2	ND	61,3	13,6	13,6	6,5	ND	54,4	123,0
N-38	19,0	5,7	ND	67,1	253,0	12,4	6,5	ND	47,5	10,4	18,0	7,6	ND	57,2	13,5
N-39	11,9	8,5	ND	37,3	777,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
N-40	31,0	8,1	ND	104,0	29,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Límite s/ Decreto 831	1000	500	20	1500	800	1000	500	20	1500	800	1000	500	20	1500	800

ND: no detectado



Sitios de Monitoreo de Suelos C. A. Norte III – Año 2023

Extracto de Resultados de Monitoreo (2021-2023)

05 Líquidos lixiviados sin tratar

El muestreo de líquidos lixiviados sin tratar presenta las siguientes características comunes, las cuales se mantienen en los sucesivos monitoreos: pH alcalino, alta concentración de DQO, alta conductividad específica, alto contenido de nitrógeno, representando el nitrógeno amoniacal hasta el 99% del nitrógeno total. No se detectan plaguicidas organoclorados, ni organofosforados, ni hidrocarburos totales. No se detectan metales como mercurio, cromo (hexavalente) y solo eventualmente y en niveles de traza plomo, cadmio y níquel.

Resumen Resultados de Monitoreo

		Años 2021-2023		
		Max	Min	Promedio
01	Agua Superficial			
02	Agua Subterránea			
03	Aire			
04	Suelos			
05	Lixiviados sin tratar			
06	Efluentes líquidos			
07	Biota			
	pH	8,7	7,2	8,0
	DQO (mg O ₂ /l)	23306	297	5371
	Conductividad(uS/cm)	45300	1979	26966
	Nitrógeno amoniacal (mg/l)	4412	19,8	1585
	NTK (mg/l)	4473	27	2214
	Ni (mg/l)	0,37	0,01	0,23
	Pb (mg/l)	0,04	0,007	0,02
	Cd (mg/l)	0,017	0,002	0,007
	Cr+6 (mg/l)			< 0,005
	Hg (mg/l)			< 0,0005
	Hidrocarburos totales del Petróleo (mg/l)			< 5
	Plaguicidas organoclorados (mg/l)			< 0,00005
	Plaguicidas organofosforados (mg/l)			< 0,00005

Extracto de Resultados de Monitoreo (2021-2023)

06 Efluentes líquidos de PTL

Los líquidos lixiviados generados en los módulos del relleno sanitario del complejo son captados, transportados y tratados en tres plantas de tratamiento de líquidos (PTL). Las concentraciones del efluente resultante son comparadas con los límites que establece la Resolución 336/03 de la Autoridad del Agua de la Provincia de Buenos (ADA) para vuelco a agua superficial.

De acuerdo con los resultados de los muestreos mensuales o trimestrales se observa que los efluentes tratados cumplen con la normativa vigente.

Resumen Resultados de Monitoreo

		Parámetros	Límite Res. 336/03	Año 2021	Año 2022	Año 2023
01	Agua Superficial	Temperatura	<= 45 °C	100%	100%	100%
02	Agua Subterránea	pH	6,5 - 10 upH	100%	100%	100%
03	Aire	Sólidos sedimentables en 10 min	Ausente ml/l	100%	100%	100%
04	Suelos	Sólidos sedimentables en 2 hs	<= 1 ml/l	100%	100%	100%
05	Lixiviados sin tratar	Sulfuros	<= 1 mg/l	100%	100%	100%
		Sustancias solubles en éter etílico (SSEE)	<= 50 mg/l	100%	100%	100%
06	Efluentes líquidos	Cianuros	<= 0,1 mg/l	100%	100%	100%
		Hidrocarburos totales del petróleo	<= 30 mg/l	100%	100%	100%
07	Biota	Cloro libre	<= 0,5 mg/l	100%	100%	100%
		Bacterias Coliformes Fecales	<= 2000 NMP/100 ml	100%	100%	100%
		Demanda bioquímica de oxígeno (DBO)	<= 50 mg/l	100%	100%	100%
		Demanda química de oxígeno (DQO)	<= 250 mg/l	100%	100%	100%
		Sustancias activas al azul de metileno (SAAM)	<= 2 mg/l	100%	100%	100%
		Fenoles	<= 0,5 mg/l	100%	100%	100%
		Sulfatos	NE	-	-	-
		Carbono orgánico total (TOC)	NE	-	-	-
		Hierro disuelto	<= 2 mg/l	100%	100%	100%
		Manganeso disuelto	<= 0,5 mg/l	100%	100%	100%
		Zinc total	<= 2 mg/l	100%	100%	100%
		Níquel total	<= 2 mg/l	100%	100%	100%
		Cromo Total	<= 2 mg/l	100%	100%	100%
		Cromo Hexavalente	<= 0,2 mg/l	100%	100%	100%
		Cadmio	<= 0,1 mg/l	100%	100%	100%
		Mercurio	<= 0,005 mg/l	100%	100%	100%
		Cobre total	<= 1 mg/l	100%	100%	100%
		Aluminio	<= 2 mg/l	100%	100%	100%

Extracto de Resultados de Monitoreo (2021-2023)

Resumen Resultados de Monitoreo

- 01 Agua Superficial
- 02 Agua Subterránea
- 03 Aire
- 04 Suelos
- 05 Lixiviados sin tratar
- 06 Efluentes líquidos
- 07 Biota

Parámetros	Límite Res. 336/03	Año 2021	Año 2022	Año 2023
Arsénico	<= 0,5 mg/l	100%	100%	100%
Bario	<= 2 mg/l	100%	100%	100%
Boro	<= 2 mg/l	100%	100%	100%
Cobalto	<= 2 mg/l	100%	100%	100%
Selenio	<= 0,1 mg/l	100%	100%	100%
Plomo	<= 0,1 mg/l	100%	100%	100%
Plaguicidas Organoclorados	<= 0,05 mg/l	100%	100%	100%
Plaguicidas Organofosforados	<= 0,1 mg/l	100%	100%	100%
Nitrógeno total kjeldahl (NTK)	<= 35 mg/l	100%	100%	100%
Nitrógeno amoniacal	<= 25 mg/l	100%	100%	100%
Nitrógeno orgánico kjeldahl	<= 10 mg/l	100%	100%	100%
Fósforo Total	<= 1 mg/l	100%	100%	100%

El porcentaje indica el grado de cumplimiento de la norma en los muestreos de cada año.

NE: parámetro presente en la norma, sin límite establecido.

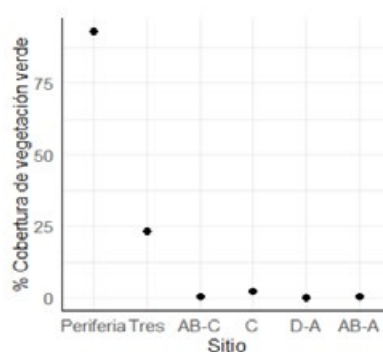
Extracto de Resultados de Monitoreo (2021-2023)

07 Biota

Vegetación

A partir del análisis de imágenes satelitales Sentinel -2A se estima el porcentaje de cobertura verde de la totalidad de los módulos del complejo y en un sitio representativo de la periferia. Se presentan a continuación los resultados obtenidos en verano de 2023, donde en general, se observan porcentajes de cobertura verde cercanos al 25% en módulos cerrados de mayor antigüedad (módulo Tres), una cobertura menor en los módulos cerrados más recientemente o vueltos a la actividad (AB-cerrado, C, D y AB-abierto). Se destaca que este relevamiento se realizó poco después de que el país atravesara el trimestre más cálido registrado (noviembre 2022 - enero 2023) asociado a una sequía.

Verano 2023



El último relevamiento de la composición de especies vegetales se muestra en el Anexo.

Resumen Resultados de Monitoreo

01	Agua Superficial
02	Agua Subterránea
03	Aire
04	Suelos
05	Lixiviados sin tratar
06	Efluentes líquidos
07	Biota

Extracto de Resultados de Monitoreo (2021-2023)

Aves

Las aves son buenos indicadores de impacto al tratarse de un grupo particularmente sensible a los cambios en el paisaje. A partir del año 2019 el monitoreo está a cargo del Laboratorio de Ecología de Poblaciones - Departamento de Ecología, Genética y Evolución-Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la UBA.

Entre 2021-2023 se registraron un total de 122 especies de aves. En general, las aves de los módulos corresponden a especies típicas de pastizal.

Resumen Resultados de Monitoreo

01	Agua Superficial
02	Agua Subterránea
03	Aire
04	Suelos
05	Lixiviados sin tratar
06	Efluentes líquidos
07	Biota

	Ambientes periféricos	Módulos cerrados	Módulos abiertos
Año 2021	17	23	6
Año 2022	78	40	12
Año 2023	86	32	13

El detalle de registro por especie se muestra en el Anexo.

Conclusiones del Monitoreo período 2021-2023

Los controles periódicos que realiza CEAMSE en el Complejo Ambiental Norte III indican que:

La calidad del curso de agua superficial adyacente al complejo ambiental se mantiene durante su recorrido por el mismo, como se observa en los valores del índice de calidad agua calculados en ambos sitios. Los líquidos lixiviados tratados cumplen con la normativa de vuelco a agua superficial.

Considerando los resultados obtenidos de las sustancias analizadas en agua subterránea, se infiere que la calidad de ésta no ha sido afectada.

Las concentraciones medidas de contaminantes criterio y sustancias susceptibles de generar olores muestran que la calidad de aire no se ve afectada por la presencia del Complejo Ambiental, lo que se ve reflejado en el índice EPA.

La matriz del suelo no se ve afectada de acuerdo con los resultados de los relevamientos realizados en el perímetro del complejo.

- En cuanto a la biota, el complejo ambiental presenta en sus módulos vegetación y aves típicas de pastizal. La vegetación está compuesta mayormente por gramíneas. La periferia, en cambio, presenta un bosque de acacia negra y moras, en interfaz con un humedal típico de la región.

En las matrices ambientales analizadas no hay cargas ambientales perjudiciales para la salud ni para el ambiente en general.

Anexo I

Monitoreo de biota: vegetación

Primavera 2023

En el relevamiento de la composición de especies vegetales en primavera de 2023 se registraron un total de 59 especies de plantas vasculares con 47 especies registradas en el estrato herbáceo y 23 en el estrato arbustivo y arbóreo, de acuerdo con el detalle en las tablas:

Estrato herbáceo

Especie	Periferia	Módulo III	Módulo AB	Módulo C
Artemisia annua				x
Baccharis glutinosa			x	x
Baccharis sp.		x		
Bidens pilosa				x
Bromus catharticus		x	x	x
Carduus acanthoides		x		x
Carex divulsa	x		x	
Centaurium pulchellum			x	
Cirsium vulgare	x		x	
Commelina erecta			x	
Commelina sp				x
Conyza bonariensis		x	x	x
Cortaderia selloana	x			
Cotula australis		x		
Cynodon dactylon		x	x	x
Dichondra microcalix		x	x	x
Dipsacus fullonum	x			
Galega officinalis	x			
Galium aparine	x			
Gamochaeta pensylvanica		x	x	
Gleditsia triacanthos	x			
Helminthotheca echioides		x	x	x
Hordeum euclaston		x		
Lolium multiflorum		x	x	
Lysima achiarvensis				x
Malvella leprosa	x			
Matricaria chamomilla				x
Medicago lupulina			x	
Melilotus albus				x
Modiolastrum malvifolium				x
Nassella hyalina	x			
Nothoscordum gracile		x		
Pascalía glauca		x		
Pavonia sp.			x	
Plantago sp.				x
Polygonum aviculare		x		
Rapistrum rugosum		x		
Senecio madagascariensis			x	x

Especie	Periferia	Módulo III	Módulo AB	Módulo C
<i>Solanum chenopodioides</i>				x
<i>Sonchus asper</i>				x
<i>Sonchus oleraceus</i>		x	x	x
<i>Trifolium pratense</i>				x
<i>Trifolium repens</i>			x	
<i>Verbena bonariensis</i>			x	
<i>Verbena gracilescens</i>		x		
<i>Verbena litoralis</i>			x	
<i>Vicia sativa</i>			x	

Estrato arbustivo y arbóreo

Especie	Periferia	Módulo III	Módulo AB	Módulo C
<i>Abutilon grandiflorum</i>		x		
<i>Amaranthus hybridus</i>				x
<i>Baccharis punctulata</i>				x
<i>Carduus acanthoides</i>			x	x
<i>Cirsium vulgare</i>			x	
<i>Conium maculatum</i>	x	x		x
<i>Cortaderia selloana</i>	x			
<i>Dipsacus fullonum</i>	x			
<i>Gleditsia triacanthos</i>	x		x	x
<i>Helminthotheca echioides</i>				x
<i>Hirschfeldia incana</i>				x
<i>Lactuca serriola</i>			x	
<i>Melilotus albus</i>				x
<i>Morus sp.</i>	x			
<i>Nassella hyalina</i>	x			
<i>Nassella neesiana</i>			x	
<i>Parkinsonia aculeata</i>	x	x		
<i>Picris echioides</i>			x	
<i>Rapistrum rugosum</i>			x	x
<i>Rumex crispus</i>			x	
<i>Schinus longifolius</i>		x		
<i>Sonchus oleraceus</i>			x	
<i>Vachellia caven</i>		x		

Monitoreo de biota: aves

Las especies registradas en el monitoreo entre los años 2021-2023 se detallan en la siguiente tabla:

- P** presencia de la especie en áreas perimetrales
M presencia de la especie en los módulos cerrados
A presencia de la especie en módulos abiertos (con disposición final de residuos)

Especies	2021	2022	2023
Anambé común (<i>Pachyramphus polychopterus</i>)	P	P	P
Arañero cara negra (<i>Geothlypis aequinoctialis</i>)			P
Arañero coronado chico (<i>Basileuterus culicivorus</i>)		P	P
Benteveo (<i>Pitangus sulphuratus</i>)	P M	P M	P M A
Benteveo rayado (<i>Myiodynastes maculatus</i>)			P
Biguá (<i>Phalacrocorax olivaceus</i>)			P
Cabecita negra común (<i>Spinus magellanicus</i>)	P	P M	P
Cachilo ceja amarilla (<i>Ammodramus humeralis</i>)			M
Cachirla (<i>Anthus correndera</i>)			M
Cachirla chica (<i>Anthus lutescens</i>)		M	M
Cachirla goteada (<i>Anthus correndera</i>)		M	M
Cachirla palida (<i>Anthus hellmayri</i>)	M		M
Calandria grande (<i>Mimus saturninus</i>)	M	P M	P
Carancho (<i>Caracara plancus</i>)	M A	P M A	P M A
Carpintero bataraz chico (<i>Dryobates mixtus</i>)		P M	P
Carpintero campestre (<i>Colaptes campestris</i>)		P	P
Carpintero real (<i>Colaptes melanochloros</i>)		P M	P M
Chiflón (<i>Syrigma sibilatrix</i>)		P M	
Chimango (<i>Milvago chimango</i>)	M A	P M A	P M A
Chincherito chico (<i>Lepidocolaptes angustirostris</i>)	P	P M	P
Chingolo (<i>Zonotrichia capensis</i>)	M	P M	P M
Chiví-chiví (<i>Vireo chivi</i>)		P	
Chorlito pecho canela (<i>Charadrius modestus</i>)			P
Chotoy (<i>Schoeniphyllax phryganophilus</i>)	M	M	M
Cigüeña americana (<i>Ciconia maguari</i>)		P	
Cisne cuello negro (<i>Cygnus melancoryphus</i>)		P	P
Corbatita (<i>Sporophila caerulescens</i>)		P	P
Coscoroba (<i>Coscoroba coscoroba</i>)		P	P
Cotorra (<i>Myiopsitta monachus</i>)	M A	P M A	P M A
Cuervillo cara pelada (<i>Phimosus infuscatus</i>)		M	P
Cuervillo de cañada (<i>Plegadis chihi</i>)			P
Curutié colorado (<i>Certhiaxis cinnamomeus</i>)			P
Espátula rosada (<i>Platalea ajaja</i>)			P
Espinero pecho manchado (<i>Phacellodomus striaticollis</i>)	P M	P M	M
Estornino pinto (<i>Sturnus vulgaris</i>)	M A	P M A	P M A
Gallareta común (<i>Fulica leucoptera</i>)		P	P
Gallareta escudete rojo (<i>Fulica rufifrons</i>)		P	P
Gallareta ligas rojas (<i>Fulica armillata</i>)		P	P
Gallareta sp. (<i>Fulica</i> sp.)			P
Ganso (<i>Anser anser</i>)		P	P

Especies	2021	2022	2023
Garcita azulada (<i>Butorides striata</i>)		P	
Garcita blanca (<i>Ardea alba</i>)		P	
Garcita blanca (<i>Egretta thula</i>)		P	P A
Garcita bueyera (<i>Bubulcus ibis</i>)		P A	P
Garza blanca (<i>Ardea alba</i>)		P	
Garza bruja (<i>Nycticorax nycticorax</i>)		P	P
Garza mora (<i>Ardea cocoi</i>)		P	P
Gavilán mixto (<i>Parabuteo unicinctus</i>)	P	P	P
Gaviota capucho café (<i>Chroicocephalus maculipennis</i>)		P A	P A
Gaviota capucho gris (<i>Chroicocephalus cirrocephalus</i>)		P A	P A
Golondrina barranquera (<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>)		P	
Golondrina ceja blanca (<i>Tachycineta leucorrhoa</i>)		P	P
Golondrina doméstica (<i>Progne chalybea</i>)		P	P
Golondrina parda (<i>Progne tapera</i>)	M	M	P
Golondrina patagónica (<i>Tachycineta leucopyga</i>)		P	
Golondrina tijerita (<i>Hirundo rustica</i>)		P M	
Gorrión (<i>Passer domesticus</i>)		M	P M
Halcón colorado (<i>Falco sparverius</i>)	M	M	
Halconcito colorado (<i>Falco sparverius</i>)		M	
Hocó colorado (<i>Tigrisoma lineatum</i>)		P	
Hornero (<i>Furnarius rufus</i>)	P M	P M	P M
Jilguero dorado (<i>Sicalis flaveola</i>)		M	P
Juan chiviro (<i>Cyclharis gujanensis</i>)		P	
Junquero (<i>Phleocryptes melanops</i>)		P	P
Lechuzón orejudo (<i>Asio clamator</i>)	P		
Macá cara blanca (<i>Rollandia rolland</i>)		P	P
Macá grande (<i>Podiceps major</i>)		P	
Martín pescador chico (<i>Chloroceryle americana</i>)			P
Misto (<i>Sicalis luteola</i>)	M	M	P M
Monterita cabeza negra (<i>Poospiza melanoleuca</i>)		P	P
Mosqueta estriada (<i>Myiophobus fasciatus</i>)		P	
Mosqueta parda (<i>Lathrotriccus euleri</i>)			P
Paloma doméstica (<i>Columba livia</i>)	A	P A	M A
Paloma manchada (<i>Columba maculosa</i>)		A	M A
Paloma picazuró (<i>Patagioenas picazuro</i>)	P A	P M A	P M A
Pato barcino (<i>Anas flavirostris</i>)		P	P
Pato cabeza negra (<i>Heteronetta atricapilla</i>)		P	P
Pato capuchino (<i>Anas versicolor</i>)		P	P
Pato colorado (<i>Spatula cyanoptera</i>)			P
Pato cuchara (<i>Spatula platalea</i>)			P
Pato cutirí (<i>Amazonetta brasiliensis</i>)		P	P
Pato de collar (<i>Callonetta leucophrys</i>)		P	P
Pato maicero (<i>Anas georgica</i>)			P
Pato overo (<i>Mareca sibilatrix</i>)		P	
Pato picazo (<i>Netta peposaca</i>)		P	P
Pato sp. (<i>Anatidae</i> sp.)			P
Pato zambullidor chico (<i>Oxyura vittata</i>)		P	P
Pecho colorado (<i>Sturnella superciliaris</i>)		M	
Pepitero gris (<i>Saltator coerulescens</i>)			P
Picabuey (<i>Machetornis rixosa</i>)	M	P	

Especies	2021	2022	2023
<i>Picaflor bronceado (Hylocharis chrysura)</i>		P	
<i>Picaflor común (Chlorostilbon lucidus)</i>	M	P M	
<i>Picaflor sp.</i>	M		P M
<i>Pico de plata (Hymenops perspicillatus)</i>			P
<i>Pijú frente gris (Synallaxis frontalis)</i>		M	P
<i>Piojito tiquitiqui (Serpophaga subcristata)</i>	P	P	P
<i>Piojito trinador (Serpophaga griseicapilla)</i>			P
<i>Pirincho (Guira guira)</i>	M	M	M
<i>Pitotoy chico (Tringa flavipes)</i>			P
<i>Pitotoy grande (Tringa melanoleuca)</i>			P
<i>Pitotoy sp. (Tringa sp.)</i>		P	P
<i>Playerito sp. (Calidris sp.)</i>			P
<i>Pollona negra (Gallinula galeata)</i>		P	P
<i>Pollona pintada (Porphyriops melanops)</i>		P	P
<i>Ratona común (Troglodytes aedon)</i>	P M	P M	P M
<i>Sietevestidos común (Poospiza nigrorufa)</i>		P M	P
<i>Sirirí pampa (Dendrocygna viduata)</i>		P	P
<i>Suirirí real (Tyrannus melancholicus)</i>		P	P
<i>Tachurí sietecolores (Tachuris rubrigastra)</i>			P
<i>Tacuarita azul (Polioptila dumicola)</i>	P	P M	P M
<i>Taguató (Rupornis magnirostris)</i>	P	P	
<i>Tero (Vanellus chilensis)</i>	M	P M	P M A
<i>Tero real (Himantopus mexicanus)</i>		P	P
<i>Tijereta (Tyrannus savana)</i>		M	
<i>Torcacita (Columbina picui)</i>	P M	P M	P M
<i>Torcaza (Zenaida auriculata)</i>	M	P M A	P M A
<i>Tordo músico (Agelasticus thilius)</i>	P	P M	P M
<i>Tordo pico corto (Molothrus rufoaxillaris)</i>			M
<i>Tordo renegrado (Molothrus bonariensis)</i>	P	M A	P M
<i>Tordo sp. (Molothrus sp.)</i>			M
<i>Varillero congo (Chrysomus ruficapillus)</i>		P	
<i>Zorzal colorado (Turdus rufiventris)</i>	P M	P M	P M



Gerencia de Nuevas Tecnologías y Control Ambiental
Subgerencia de Monitoreo y Evaluaciones Ambientales

<http://www.ceamse.gov.ar>