

TOPICS: EN01

AUTORES

Ing. Daniel Antonio Andrés. Universidad Tecnológica Nacional.
Ing. Eduardo Joaquín Ferrero. Universidad Tecnológica Nacional.
Ing. César Eliecer Mackler. Universidad Tecnológica Nacional.
Lic. Teresita Terán Lomas. Universidad Nacional de Rosario.

DIRECCIONES

E. Zeballos 1341
2000 Rosario - Pcia. de Santa Fe
REPUBLICA ARGENTINA

Pujato 1602 - Lomas de Alberdi
2000 Rosario - Pcia. de Santa Fe
REPUBLICA ARGENTINA

ABSTRACT

El presente trabajo tiene como objetivo mostrar los niveles alcanzados por la contaminación por Oxidos de Nitrógeno (NOx), detectados en el ambiente urbano de la Ciudad de Rosario, Provincia de Santa Fe, República Argentina.

Estos valores son obtenidos mediante la operación de una Red de Monitoreo Continuo del medio ambiente de la Ciudad, con estaciones de medición del tipo químicas, que buscan seguir los lineamientos del Global Environmental Monitoring Systems, G.E.M.S., perteneciente al United Nations Environment Programme, U.N.E.P..'

Desde principios del año 1994 se comenzó a investigar el grado de contaminación del aire de la ciudad referente a cuatro contaminantes primarios. Se seleccionaron para este fin los óxidos de nitrógeno (NOx), dióxido de azufre (SO₂), monóxido de carbono (CO) y sólidos precipitables. Por su significado, a través de casi dos años de ensayos, se eligió a los NOx como objeto de este escrito ya que los óxidos de azufre (SO₂ y SO₃) -de gran significado en otras partes del mundo tales como Europa y América del Norte, no tienen incidencia en Rosario. Esto quedó demostrado a través de un año y medio de mediciones continuas en cuatro estaciones de muestreo situadas, dos en la parte céntrica de la ciudad y dos en zonas periféricas. En tan solo una de ellas -la ubicada en la zona Norte-, se registraron rastros y ello debido a la influencia de un sector industrial aledaño donde se encuentran empresas dedicadas a la fabricación de ácido sulfúrico, refinerías de petróleo, petroquímicas y celulósicas.

La Ciudad de Rosario posee alrededor de un millón de habitantes y está ubicada en la zona oriental de la pampa húmeda, recostada a las orillas de un importante y ancho río (Río Paraná). La ciudad presenta una forma de mayor longitud en el

Tabla 1 - ANALISIS DESCRIPTIVO MENSUAL - 1995
 Media, Desviación Estandar, Coeficiente de Variación, Límites de Confianza
 NOx (Microgramos/m³ aire)

DIA	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
1	67	46	70	73	--	161	97	74	132	134	109	161
2	67	44	67	80	64	181	86	74	116	117	101	142
3	27	50	99	62	45	186	86	82	116	83	108	142
4	25	56	99	65	38	186	120	157	142	110	96	181
5	8	38	70	53	96	81	107	258	86	201	96	196
6	16	43	55	64	96	76	122	258	79	186	83	153
7	16	43	46	44	61	205	156	358	110	117	271	267
8	23	30	46	44	60	354	--	158	89	117	192	127
9	87	28	119	44	89	188	--	161	85	178	187	118
10	87	63	119	77	63	107	134	123	85	165	161	118
11	94	51	119	155	104	107	73	204	109	142	108	203
12	50	49	59	78	73	102	60	126	96	116	108	196
13	47	42	42	136	73	84	46	126	133	124	108	300
14	31	42	42	90	91	191	44	104	125	189	270	202
15	31	72	55	90	99	246	44	58	253	189	203	208
16	31	65	81	90	68	134	44	94	87	189	213	155
17	71	53	38	158	122	161	58	143	87	111	188	151
18	73	70	19	89	166	161	58	192	87	155	107	261
19	30	70	19	113	76	161	70	198	97	164	107	217
20	26	70	--	123	76	104	82	198	173	164	107	148
21	41	132	--	163	68	119	48	83	116	119	252	188
22	--	77	--	163	145	103	41	144	132	119	305	198
23	37	77	39	119	184	70	41	--	133	119	--	85
24	78	89	45	83	185	89	119	101	133	--	248	--
25	79	89	45	109	165	89	90	80	84	138	160	93
26	79	95	14	152	112	80	130	52	134	113	160	131
27	74	95	48	134	183	124	94	52	97	--	160	141
28	40	59	62	--	183	118	124	131	114	173	278	177
29	40	--	100	--	167	111	72	148	114	173	169	200
30	61	--	77	--	128	112	72	119	134	173	187	114
31	61	--	73	--	144	--	92	145	--	211	--	114
Media	50	62	63	98	107	140	83	140	116	148	167	170
DesSt	25	23	29	38	46	60	32	68	34	33	65	50
Varian	600	525	859	1443	2080	3579	1035	4578	1149	1120	4194	2531
Coef. V.	49	37	46	39	42	43	39	48	29	23	39	30
LimInf	41	54	52	84	91	118	71	116	104	136	143	152
LimSup	59	71	74	112	124	161	95	164	128	160	191	188

sentido Norte-Sur, acompañando la vertiente del río. Está barrida casi permanentemente por vientos que favorecen la eliminación de muchos de los contaminantes gaseosos que continuamente se producen en ella, pero sin embargo las concentraciones de algunos de ellos en las zonas céntricas de la Ciudad, superan frecuentemente los valores permitidos por las legislaciones municipales, y las que aconsejan las nacionales e internacionales.

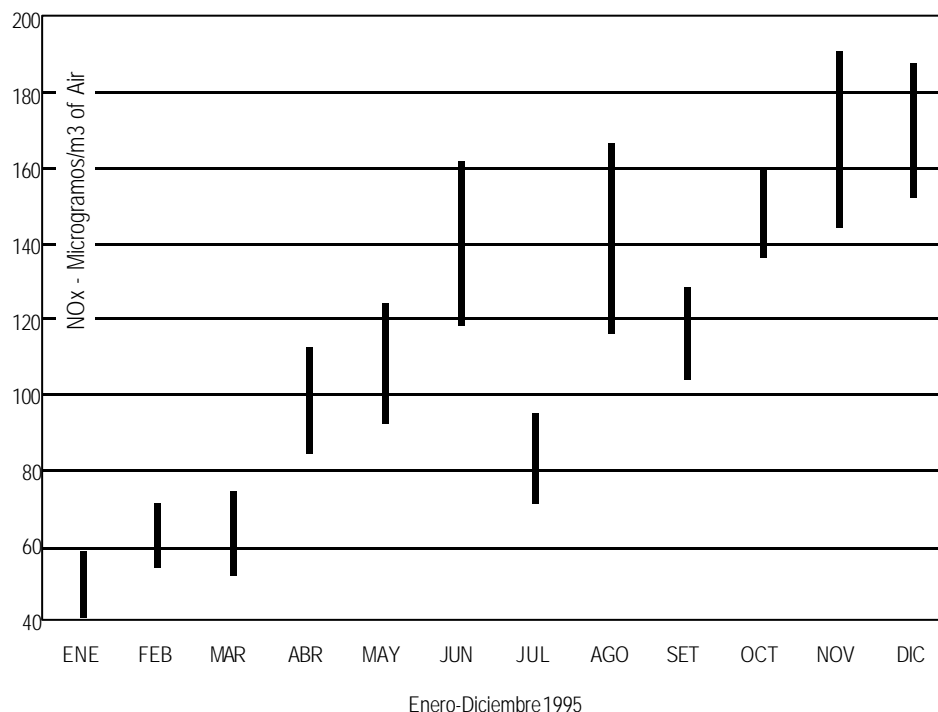
A partir de los datos obtenidos para los óxidos de nitrógeno (NO y NO₂) se realizó un estudio descriptivo de las concentraciones del contaminante antedicho, a través de técnicas estadísticas. Con los resultados de dichos estudios se realizó un seguimiento de los valores alcanzados por las concentraciones durante los distintos meses y distintas estaciones del año.

Se descuenta desde ya el interés comparativo que pueda despertar en los analistas que cuenten con datos de este tipo para otras ciudades.

TEXTO

Los datos se listan en la Tabla 1. Es posible decir con un 95% de confianza, que los valores reales se encuentran situados entre los límites de confianza fijados en las dos últimas filas de la mencionada Tabla. Esto se representa gráficamente en la Figura 1.

Figura 1



Estos intervalos deberán continuarse analizando por un período no inferior a 10 años, para determinar las tendencias de las concentraciones de NOx.

En la Tabla 2, se ofrece una vista rápida de los datos ordenados en forma de percentiles.

Tabla 2. Percentiles de Valores de NOx durante 1995
(Microgramos/m³ de Aire)

Percent.	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
10	16	34.5	19	44	60	80	42.5	58	85	110.5	96	114
25	28.5	43	42	64.5	68	95.5	53	82.5	87	117	107.5	129
50	41	54	55	89.5	96	118	77.5	126	114	140	160	155
75	72	71	77	128.5	144.5	171	102	159.5	132.5	173	197.5	197
90	79	83.5	109.5	156.5	183	191	121	204	134	189	270.5	217

INTERPRETACION: Fila 1, Enero

El 10% de los valores de NOx es inferior o igual a 16 Microgramos / m³ de aire.

CONCLUSION:

El análisis de los datos obtenidos durante el año 1995 (Tabla1), muestra una tendencia de incremento de las concentraciones de NOx a medida que avanza el año.

Nosotros creemos que esto ha ocurrido debido a una tendencia a aumentar de la circulación del parque automotor, unido a una situación climática excepcional con ausencia de las lluvias tradicionales además de escasez de vientos. Esto se opone a las condiciones imperantes en la zona en la que predominan abundantes lluvias y vientos intensos y frecuentes.

Actualmente estamos en la tarea de comparar los datos de polución con otras variables meteorológicas, evolución del flujo vehicular e incidencia de otras fuentes (fuentes fijas).

Nosotros esperamos que con el avance de los estudios (que siguen los lineamientos de los países desarrollados), podamos ofrecer una herramienta útil, que ayude a la gestión ambiental en nuestra ciudad, y poder ofrecer además, datos de interés a otras instituciones que los necesiten.