

# DETERMINACIÓN DE LA CALIDAD DEL AIRE DE LA CIUDAD DE CÓRDOBA

Lic. Rubén Darío Sbarato

## Introducción

El Observatorio Ambiental de la Municipalidad de Córdoba mide la calidad de aire por medio de la cuantificación de las concentraciones de Monóxido de Carbono (CO), Ozono Troposférico (O<sub>3</sub>), Oxidos de Nitrógeno (NO,NO<sub>2</sub>), Dióxido de Azufre (SO<sub>2</sub>), Partículas de Polvo en Suspensión Menores que 10 µm (PM<sub>10</sub>). Estas mediciones se efectúan en dos estaciones móviles totalmente automáticas, ubicadas en lugares estratégicos dentro de la ciudad.

El procedimiento para obtener un número significativo que represente en forma sencilla las concentraciones de los contaminantes, al que denominamos *Índice de Calidad de Aire (ICA)*, se obtiene de aplicar el protocolo establecido por la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (EPA). Dicho índice pondera y transforma las concentraciones de un conjunto de contaminantes a un número adimensional, el cual indica el nivel de contaminación presente y puede ser fácilmente entendido por el público.

Junto a la determinación del ICA se realiza un pronóstico diario de la contaminación, dando la tendencia para el resto del día en vigencia y pronosticando la contaminación para el día siguiente. Junto a este informe se adjuntan mensajes para la concientización de la población. Dicha información se actualiza diariamente en los medios locales de difusión e Internet. Además, cada Centro de Participación Comunal cuenta con carteles que informan al público de manera clara y precisa el estado de contaminación actual.

## Desarrollo

### Método de análisis de datos de contaminación atmosférica.

Para analizar el estado de contaminación del aire de la ciudad de Córdoba hemos utilizados los estándares vigentes en Estados Unidos en 1996, reportados en el Cuadro 1 (Environmental Protection Agency EPA- 1996). Es importante destacar que los valores utilizados no difieren significativamente de los que rigen en otros países y a los establecidos por la ley Nacional No 20284 sancionada en 1973.

Contaminante	Tipo de Promedio	Estándar del nivel de contaminación
CO	8 hs.	9 ppm
	1 hs.	35 ppm
Pb	Máximo de 3 meses	1,5 µg/m <sup>3</sup>
NO <sub>2</sub>	Media aritmética anual	0,053 ppm
O <sub>3</sub>	Máximo diario promedio de 1 h	0,120 ppm
PM <sub>10</sub>	Media aritmética anual	50 µg/m <sup>3</sup>
	24 hs.	150 µg/m <sup>3</sup>
SO <sub>2</sub>	Media aritmética anual	0,030 ppm
	24 hs.	0,140 ppm

**Cuadro1:** Estándares de calidad del aire vigentes en Estados Unidos (EPA - 1996).

Con el fin de informar a la población el estado de contaminación del aire en una forma simple, se ha calculado el índice diario de contaminación del aire (I.C.A.). Este índice es usado frecuentemente en Estados Unidos y en Canadá y se lo conoce como “PSI” (“Pollutants Standards Index”).

Para calcular este índice las concentraciones de cada uno de los contaminantes se llevan a una misma escala numérica entre 0 y 500, teniendo en cuenta el efecto que pueden causar sobre la salud de la población. Establecidos estos valores por contaminante, el valor reportado del índice general es el mayor de todos ellos y se informa que el estado de contaminación es **BAJO, MODERADO, 1°ALERTA, 2°ALERTA, 3°ALERTA y ALERTA MAXIMA** según este número sea respectivamente, menor que 50, o esté entre 51 y 100, 101 y 200, 201 y 300, 301 y 400 o sea mayor que 400. Es importante notar que todos los valores por contaminante que determinan el límite entre el estado de contaminación MODERADO y 1°ALERTA corresponden a los máximos permisibles reportados en la Tabla 2 (valores diarios). Así, si el valor del I.C.A. es mayor que 100, o sea Estado de Contaminación “1° ALERTA”, en general algún contaminante ha superado el límite aceptable y por lo tanto sería conveniente tomar medidas para reducir la contaminación y/o los efectos que puede ocasionar a las personas.

## **Resultados**

Se presentan los resultados obtenidos en los cuatro años de monitoreo en la zona céntrica de la ciudad de Córdoba.

Las Tablas 1 a 4 muestran los estados de contaminación de aire de acuerdo al sistema de alertas definido anteriormente. Cantidad de Días hace referencia a la cantidad de días en los que se registró como mínimo el 75% de los valores de ese contaminante.

CONTAMINANTE	CANTIDAD DE DIAS	BAJA	MODERADA	1° ALERTA	2° ALERTA	3° ALERTA
CO	248	16	114	9	0	0
PM <sub>10</sub>	257	23	80	3	0	0
SO <sub>2</sub>	258	0	0	0	0	0
NO <sub>2</sub>	217	0	0	0	0	0
O <sub>3</sub>	265	0	0	0	0	0

**Tabla 1: Resumen de ECA año 1996. Estación Automática de Monitoreo N° 1.**

CONTAMINANTE	CANTIDAD DE DIAS	BAJA	MODERADA	1° ALERTA	2° ALERTA	3° ALERTA
CO	313	22	158	10	0	0
PM <sub>10</sub>	280	19	65	2	0	0
SO <sub>2</sub>	195	0	0	0	0	0
NO <sub>2</sub>	151	0	0	0	0	0
O <sub>3</sub>	229	0	0	0	0	0

**Tabla 2: Resumen ECA año 1997. Estación Automática de Monitoreo N° 1.**

CONTAMINANTE	CANTIDAD DE DIAS	BAJA	MODERADA	1° ALERTA	2° ALERTA	3° ALERTA
CO	271	39	40	4	0	0
PM <sub>10</sub>	277	116	100	1	0	0
SO <sub>2</sub>	253	0	0	0	0	0
NO <sub>2</sub>	312	0	0	0	0	0
O <sub>3</sub>	298	0	0	0	0	0

**Tabla 3: Resumen de ECA año 1998. Estación Automática de Monitoreo N° 1.**

CONTAMINANTE	CANTIDAD DE DIAS	BAJA	MODERADA	1° ALERTA	2° ALERTA	3° ALERTA
CO	188	64	2	0	0	0
PM <sub>10</sub>	198	107	63	0	0	0
SO <sub>2</sub>	228	0	0	0	0	0
NO <sub>2</sub>	192	0	0	0	0	0
O <sub>3</sub>	169	0	0	0	0	0

**Tabla 4:** Resumen de ECA año 1999. Estación Automática de Monitoreo N° 1.

Las Tablas 5 a 49 presentan los valores que se describen a continuación.

#### **Promedio de los máximos horarios**

De todos los promedios horarios del día se selecciona el mayor. Luego, promediando estos valores a lo largo de un mes se obtiene el promedio de los máximos diarios.

#### **Máximo de los promedios**

Sobre la base de la norma EPA tomada como referencia se calcularon todos los promedios del mes. Para PM<sub>10</sub> y SO<sub>2</sub> se calcularon los promedios de 0 a 23 hs, para CO se calcularon todos los promedios móviles de 8 hs, mientras que en el caso del O<sub>3</sub> y el NO<sub>2</sub> se tuvieron en cuenta los promedios horarios. Posteriormente se seleccionaron los valores promedios más altos de cada contaminante.

#### **Promedio**

Sobre la base de la norma EPA tomada como referencia se calcularon todos los promedios del mes. Para PM<sub>10</sub> y SO<sub>2</sub> se calcularon los promedios de 0 a 23 hs, para CO se calcularon todos los promedios móviles de 8 hs, mientras que en el caso del O<sub>3</sub> y el NO<sub>2</sub> se tuvieron en cuenta los promedios horarios. Posteriormente se calcula la media aritmética.

#### **Mínimo de los promedios**

Sobre la base de la norma EPA tomada como referencia se calcularon todos los promedios del mes. Para PM<sub>10</sub> y SO<sub>2</sub> se calcularon los promedios de 0 a 23 hs, para CO se calcularon todos los promedios móviles de 8 hs, mientras que en el caso del O<sub>3</sub> y el NO<sub>2</sub> se tuvieron en cuenta los promedios horarios. Posteriormente se seleccionaron los valores promedios más bajos de cada contaminante.

#### **Promedio de los mínimos horarios**

De todos los promedios horarios del día se selecciona el menor. Luego, promediando estos valores a lo largo de un mes se obtiene el promedio de los mínimos diarios.

DND significa que el promedio da un valor que está por debajo del nivel de detección del equipo. La ausencia de valores significa ausencia de datos suficientes para caracterizar ese período.

AÑO 1996

CONTAMINANTE	PROMEDIO DE LOS MAXIMOS	MAXIMO DE LOS PROMEDIOS	PROMEDIO DE LOS PROMEDIOS	MINIMO DE LOS PROMEDIOS	PROMEDIO DE LOS MINIMOS
CO (ppm)	4.6	4.5	2.8	1.1	1.5
PM <sub>10</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	128.9	107.9	64.7	29.2	25.5
SO <sub>2</sub> (ppm)	0.031	0.017	0.011	0.005	0.002
NO <sub>2</sub> (ppm)	0.046	0.044	0.025	DND	0.010
O <sub>3</sub> (ppm)	0.025	0.019	0.015	0.009	0.006

**Tabla 5:** Resumen estadístico- Enero 1996 -Estación Automática de Monitoreo N° 1.

CONTAMINANTE	PROMEDIO DE LOS MAXIMOS	MAXIMO DE LOS PROMEDIOS	PROMEDIO DE LOS PROMEDIOS	MINIMO DE LOS PROMEDIOS	PROMEDIO DE LOS MINIMOS
CO (ppm)	5.2	5.7	3.2	1.5	2.1
PM <sub>10</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	113.8	81.95	57.7	24.9	18.4
SO <sub>2</sub> (ppm)	0.03	0.02	0.01	0.005	0.003
NO <sub>2</sub> (ppm)	0.041	0.036	0.025	0.014	0.010
O <sub>3</sub> (ppm)	0.023	0.019	0.013	0.009	0.006

**Tabla 6:** Resumen estadístico- Febrero 1996 -Estación Automática de Monitoreo N° 1.

CONTAMINANTE	PROMEDIO DE LOS MAXIMOS	MAXIMO DE LOS PROMEDIOS	PROMEDIO DE LOS PROMEDIOS	MINIMO DE LOS PROMEDIOS	PROMEDIO DE LOS MINIMOS
CO (ppm)	5.7	5.3	3.7	0.9	2.0
PM <sub>10</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	135.3	105.4	71.0	26.6	23.0
SO <sub>2</sub> (ppm)	0.018	0.020	0.009	0.001	0.003
NO <sub>2</sub> (ppm)	0.059	0.039	0.031	0.022	0.013
O <sub>3</sub> (ppm)	0.028	0.018	0.014	0.008	0.005

**Tabla 7:** Resumen estadístico- Marzo 1996 -Estación Automática de Monitoreo N° 1.

CONTAMINANTE	PROMEDIO DE LOS MAXIMOS	MAXIMO DE LOS PROMEDIOS	PROMEDIO DE LOS PROMEDIOS	MINIMO DE LOS PROMEDIOS	PROMEDIO DE LOS MINIMOS
CO (ppm)	5.4	5.9	3.3	0.9	1.6
PM <sub>10</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	94.5	87.0	48.8	7.1	13.5
SO <sub>2</sub> (ppm)	0.006	0.008	0.003	0.001	0.002
NO <sub>2</sub> (ppm)	0.065	0.048	0.026	0.008	0.006
O <sub>3</sub> (ppm)	0.024	0.020	0.012	0.004	0.005

**Tabla 8:** Resumen estadístico- Abril 1996 -Estación Automática de Monitoreo N° 1.

CONTAMINANTE	PROMEDIO DE LOS MAXIMOS	MAXIMO DE LOS PROMEDIOS	PROMEDIO DE LOS PROMEDIOS	MINIMO DE LOS PROMEDIOS	PROMEDIO DE LOS MINIMOS
CO (ppm)	6.4	6.3	4.0	1.0	1.9
PM <sub>10</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	156.9	157.7	70.1	22.6	23.7
SO <sub>2</sub> (ppm)	0.009	0.008	0.005	0.001	0.002
NO <sub>2</sub> (ppm)	0.034	0.034	0.016	0.007	0.005
O <sub>3</sub> (ppm)	0.029	0.022	0.014	0.010	0.005

**Tabla 9:** Resumen estadístico- Mayo 1996 -Estación Automática de Monitoreo N° 1.

CONTAMINANTE	PROMEDIO DE LOS MAXIMOS	MAXIMO DE LOS PROMEDIOS	PROMEDIO DE LOS PROMEDIOS	MINIMO DE LOS PROMEDIOS	PROMEDIO DE LOS MINIMOS
CO (ppm)	5.3	6.7	3.3	0.3	1.5
PM <sub>10</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	120.3	107.8	58.2	9.6	17.5
SO <sub>2</sub> (ppm)	0.008	0.008	0.004	DND	0.001
NO <sub>2</sub> (ppm)	0.041	0.034	0.022	0.003	0.009
O <sub>3</sub> (ppm)	0.029	0.027	0.015	0.005	0.006

**Tabla 10:** Resumen estadístico- Junio 1996 -Estación Automática de Monitoreo N° 1.

CONTAMINANTE	PROMEDIO DE LOS MAXIMOS	MAXIMO DE LOS PROMEDIOS	PROMEDIO DE LOS PROMEDIOS	MINIMO DE LOS PROMEDIOS	PROMEDIO DE LOS MINIMOS
CO (ppm)	7.2	7.2	4.5	1.7	2.3
PM <sub>10</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	178.4	132.7	90.8	36.6	34.0
SO <sub>2</sub> (ppm)	0.008	0.007	0.004	0.001	DND
NO <sub>2</sub> (ppm)	0.057	0.048	0.032	0.014	0.013
O <sub>3</sub> (ppm)	0.041	0.034	0.021	0.010	0.010

**Tabla 11:** Resumen estadístico- Julio 1996 -Estación Automática de Monitoreo N° 1.

CONTAMINANTE	PROMEDIO DE LOS MAXIMOS	MAXIMO DE LOS PROMEDIOS	PROMEDIO DE LOS PROMEDIOS	MINIMO DE LOS PROMEDIOS	PROMEDIO DE LOS MINIMOS
CO (ppm)	4.2	4.8	2.8	1.3	1.8
PM <sub>10</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	185.	156.71	94.0	27.9	46.1
SO <sub>2</sub> (ppm)	0.006	0.005	0.002	DND	DND
NO <sub>2</sub> (ppm)	0.043	0.042	0.022	0.003	0.006
O <sub>3</sub> (ppm)	0.035	0.032	0.019	0.008	0.011

**Tabla 12:** Resumen estadístico- Agosto 1996 -Estación Automática de Monitoreo N° 1.

CONTAMINANTE	PROMEDIO DE LOS MAXIMOS	MAXIMO DE LOS PROMEDIOS	PROMEDIO DE LOS PROMEDIOS	MINIMO DE LOS PROMEDIOS	PROMEDIO DE LOS MINIMOS
CO (ppm)	4.4	4.6	2.7	0.4	1.1
PM <sub>10</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	195.06	148.42	94.33	31.46	39.06
SO <sub>2</sub> (ppm)	0.007	0.005	0.002	DND	DND
NO <sub>2</sub> (ppm)	0.056	0.046	0.026	0.003	0.006
O <sub>3</sub> (ppm)	0.034	0.027	0.018	0.013	0.009

**Tabla 13:** Resumen estadístico- Septiembre 1996 -Estación Automática de Monitoreo N° 1.

CONTAMINANTE	PROMEDIO DE LOS MAXIMOS	MAXIMO DE LOS PROMEDIOS	PROMEDIO DE LOS PROMEDIOS	MINIMO DE LOS PROMEDIOS	PROMEDIO DE LOS MINIMOS
CO (ppm)	5.4	5.4	3.7	2.1	2.3
PM <sub>10</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	137.9	91.5	61.3	26.4	20.3
SO <sub>2</sub> (ppm)	0.005	0.004	0.002	DND	DND
NO <sub>2</sub> (ppm)	0.047	0.037	0.023	0.008	0.006
O <sub>3</sub> (ppm)	0.027	0.020	0.015	0.002	0.007

**Tabla 14:** Resumen estadístico- Octubre 1996 -Estación Automática de Monitoreo N° 1.

CONTAMINANTE	PROMEDIO DE LOS MAXIMOS	MAXIMO DE LOS PROMEDIOS	PROMEDIO DE LOS PROMEDIOS	MINIMO DE LOS PROMEDIOS	PROMEDIO DE LOS MINIMOS
CO (ppm)	5.8	5.1	3.7	1.9	2.2
PM <sub>10</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	150.0	197.6	69.6	16.0	19.6
SO <sub>2</sub> (ppm)	0.004	0.003	0.001	DND	DND
NO <sub>2</sub> (ppm)	0.060	0.059	0.040	0.013	0.022
O <sub>3</sub> (ppm)	0.028	0.018	0.016	0.012	0.007

**Tabla 15:** Resumen estadístico- Noviembre 1996 -Estación Automática de Monitoreo N° 1.

AÑO 1997

CONTAMINANTE	PROMEDIO DE LOS MAXIMOS	MAXIMO DE LOS PROMEDIOS	PROMEDIO DE LOS PROMEDIOS	MINIMO DE LOS PROMEDIOS	PROMEDIO DE LOS MINIMOS
CO (ppm)	2.8	3.1	1.7	0.8	0.8
PM <sub>10</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	145.4	86.0	64.4	28.8	14.5
SO <sub>2</sub> (ppm)					
NO <sub>2</sub> (ppm)					
O <sub>3</sub> (ppm)	0.024	0.017	0.014	0.010	0.008

**Tabla 16:** Resumen estadístico- Enero 1997 -Estación Automática de Monitoreo N° 1.

CONTAMINANTE	PROMEDIO DE LOS MAXIMOS	MAXIMO DE LOS PROMEDIOS	PROMEDIO DE LOS PROMEDIOS	MINIMO DE LOS PROMEDIOS	PROMEDIO DE LOS MINIMOS
CO (ppm)	4.3	4.5	2.7	0.8	1.4
PM <sub>10</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	131.0	92.0	61.4	18.7	15.4
SO <sub>2</sub> (ppm)					
NO <sub>2</sub> (ppm)					
O <sub>3</sub> (ppm)	0.019	0.016	0.011	0.008	0.007

**Tabla 17:** Resumen estadístico- Febrero 1997 -Estación Automática de Monitoreo N° 1.

CONTAMINANTE	PROMEDIO DE LOS MAXIMOS	MAXIMO DE LOS PROMEDIOS	PROMEDIO DE LOS PROMEDIOS	MINIMO DE LOS PROMEDIOS	PROMEDIO DE LOS MINIMOS
CO (ppm)	6.1	6.9	4.0	2.1	2.3
PM <sub>10</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	118.2	88.5	58.9	23.3	16.9
SO <sub>2</sub> (ppm)					
NO <sub>2</sub> (ppm)					
O <sub>3</sub> (ppm)					

**Tabla 18:** Resumen estadístico- Marzo 1997 -Estación Automática de Monitoreo N° 1.

CONTAMINANTE	PROMEDIO DE LOS MAXIMOS	MAXIMO DE LOS PROMEDIOS	PROMEDIO DE LOS PROMEDIOS	MINIMO DE LOS PROMEDIOS	PROMEDIO DE LOS MINIMOS
CO (ppm)	6.7	5.8	4.3	2.2	2.5
PM <sub>10</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	154.4	113.3	70.7	24.5	21.4
SO <sub>2</sub> (ppm)	0.011	0.006	0.005	0.003	0.001
NO <sub>2</sub> (ppm)					
O <sub>3</sub> (ppm)	0.034	0.017	0.015	0.014	0.006

**Tabla 19:** Resumen estadístico- Abril 1997 -Estación Automática de Monitoreo N° 1.

CONTAMINANTE	PROMEDIO DE LOS MAXIMOS	MAXIMO DE LOS PROMEDIOS	PROMEDIO DE LOS PROMEDIOS	MINIMO DE LOS PROMEDIOS	PROMEDIO DE LOS MINIMOS
CO (ppm)	7.5	7.4	5.4	3.1	3.3
PM <sub>10</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	145.5	117.2	79.8	41.0	29.1
SO <sub>2</sub> (ppm)	0.024	0.024	0.011	0.003	0.003
NO <sub>2</sub> (ppm)					
O <sub>3</sub> (ppm)					

**Tabla 20:** Resumen estadístico- Mayo 1997 -Estación Automática de Monitoreo N° 1.

CONTAMINANTE	PROMEDIO DE LOS MAXIMOS	MAXIMO DE LOS PROMEDIOS	PROMEDIO DE LOS PROMEDIOS	MINIMO DE LOS PROMEDIOS	PROMEDIO DE LOS MINIMOS
CO (ppm)	6.0	8.2	3.8	1.4	1.9
PM <sub>10</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	151.5	126.3	68.8	25.2	17.8
SO <sub>2</sub> (ppm)	0.027	0.022	0.011	0.002	0.002
NO <sub>2</sub> (ppm)	0.061	0.039	0.033	0.030	0.017
O <sub>3</sub> (ppm)	0.023	0.025	0.016	0.002	0.012

**Tabla 21:** Resumen estadístico- Junio 1997 -Estación Automática de Monitoreo N° 1.

CONTAMINANTE	PROMEDIO DE LOS MAXIMOS	MAXIMO DE LOS PROMEDIOS	PROMEDIO DE LOS PROMEDIOS	MINIMO DE LOS PROMEDIOS	PROMEDIO DE LOS MINIMOS
CO (ppm)	6.6	7.0	4.0	1.2	2.1
PM <sub>10</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	151.1	128.0	68.4	12.9	21.7
SO <sub>2</sub> (ppm)	0.035	0.030	0.016	0.005	0.005
NO <sub>2</sub> (ppm)	0.036	0.032	0.021	0.006	0.010
O <sub>3</sub> (ppm)	0.009	0.007	0.006	0.005	0.003

**Tabla 22:** Resumen estadístico- Julio 1997 -Estación Automática de Monitoreo N° 1.

CONTAMINANTE	PROMEDIO DE LOS MAXIMOS	MAXIMO DE LOS PROMEDIOS	PROMEDIO DE LOS PROMEDIOS	MINIMO DE LOS PROMEDIOS	PROMEDIO DE LOS MINIMOS
CO (ppm)	5.4	6.3	3.7	1.4	2.3
PM <sub>10</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	139.4	171.3	66.8	16.1	23.9
SO <sub>2</sub> (ppm)	0.028	0.022	0.014	0.004	0.005
NO <sub>2</sub> (ppm)	0.045	0.045	0.025	0.005	0.011
O <sub>3</sub> (ppm)	0.012	0.012	0.007	0.004	0.004

**Tabla 23:** Resumen estadístico- Agosto 1997 -Estación Automática de Monitoreo N° 1.

CONTAMINANTE	PROMEDIO DE LOS MAXIMOS	MAXIMO DE LOS PROMEDIOS	PROMEDIO DE LOS PROMEDIOS	MINIMO DE LOS PROMEDIOS	PROMEDIO DE LOS MINIMOS
CO (ppm)	5.1	4.9	3.3	1.8	2.1
PM <sub>10</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	124.4	113.7	64.1	18.4	24.4
SO <sub>2</sub> (ppm)	0.018	0.019	0.009	0.003	0.004
NO <sub>2</sub> (ppm)	0.039	0.038	0.024	0.010	0.010
O <sub>3</sub> (ppm)	0.013	0.010	0.007	0.004	0.004

**Tabla 24:** Resumen estadístico- Septiembre 1997 -Estación Automática de Monitoreo N° 1.

CONTAMINANTE	PROMEDIO DE LOS MAXIMOS	MAXIMO DE LOS PROMEDIOS	PROMEDIO DE LOS PROMEDIOS	MINIMO DE LOS PROMEDIOS	PROMEDIO DE LOS MINIMOS
CO (ppm)	5.2	5.6	3.7	2.1	2.5
PM <sub>10</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	111.5	127.6	53.2	14.7	15.9
SO <sub>2</sub> (ppm)	0.009	0.008	0.005	0.003	0.003
NO <sub>2</sub> (ppm)	0.038	0.035	0.024	0.011	0.009
O <sub>3</sub> (ppm)	0.013	0.012	0.008	0.006	0.004

**Tabla 25:** Resumen estadístico- Octubre 1997 -Estación Automática de Monitoreo N° 1.

CONTAMINANTE	PROMEDIO DE LOS MAXIMOS	MAXIMO DE LOS PROMEDIOS	PROMEDIO DE LOS PROMEDIOS	MINIMO DE LOS PROMEDIOS	PROMEDIO DE LOS MINIMOS
CO (ppm)	6.3	6.3	3.9	1.8	2.3
PM <sub>10</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	153.8	126.5	63.5	13.4	18.7
SO <sub>2</sub> (ppm)	0.005	0.005	0.002	DND	DND
NO <sub>2</sub> (ppm)	0.030	0.037	0.017	0.008	0.007
O <sub>3</sub> (ppm)	0.009	0.013	0.006	0.003	0.003

**Tabla 26:** Resumen estadístico- Noviembre 1997 -Estación Automática de Monitoreo N° 1.

CONTAMINANTE	PROMEDIO DE LOS MAXIMOS	MAXIMO DE LOS PROMEDIOS	PROMEDIO DE LOS PROMEDIOS	MINIMO DE LOS PROMEDIOS	PROMEDIO DE LOS MINIMOS
CO (ppm)	5.1	5.1	3.4	1.7	1.8
PM <sub>10</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	125.5	104.4	57.2	24.1	15.6
SO <sub>2</sub> (ppm)	0.009	0.013	0.006	0.001	0.003
NO <sub>2</sub> (ppm)	0.043	0.038	0.027	0.017	0.010
O <sub>3</sub> (ppm)	0.014	0.013	0.008	0.005	0.004

**Tabla 27:** Resumen estadístico- Diciembre 1997 -Estación Automática de Monitoreo N° 1.

## AÑO 1998

CONTAMINANTE	PROMEDIO DE LOS MAXIMOS	MAXIMO DE LOS PROMEDIOS	PROMEDIO DE LOS PROMEDIOS	MINIMO DE LOS PROMEDIOS	PROMEDIO DE LOS MINIMOS
CO (ppm)	4.6	5.1	3.1	1.2	1.8
PM <sub>10</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	110.2	84.5	52.5	18.6	13.8
SO <sub>2</sub> (ppm)	0.014	0.014	0.012	0.009	0.009
NO <sub>2</sub> (ppm)	0.032	0.029	0.019	0.011	0.008
O <sub>3</sub> (ppm)	0.011	0.010	0.007	0.004	0.004

**Tabla 28:** Resumen estadístico- Enero 1998 -Estación Automática de Monitoreo N° 1.

CONTAMINANTE	PROMEDIO DE LOS MAXIMOS	MAXIMO DE LOS PROMEDIOS	PROMEDIO DE LOS PROMEDIOS	MINIMO DE LOS PROMEDIOS	PROMEDIO DE LOS MINIMOS
CO (ppm)	5.8	5.3	3.6	1.3	2.1
PM <sub>10</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	125.5	104.5	55.5	19.1	13.5
SO <sub>2</sub> (ppm)	0.015	0.017	0.010	0.003	0.007
NO <sub>2</sub> (ppm)	0.030	0.024	0.017	0.008	0.008
O <sub>3</sub> (ppm)	0.007	0.008	0.004	DND	0.002

**Tabla 29:** Resumen estadístico- Febrero 1998 -Estación Automática de Monitoreo N° 1.

CONTAMINANTE	PROMEDIO DE LOS MAXIMOS	MAXIMO DE LOS PROMEDIOS	PROMEDIO DE LOS PROMEDIOS	MINIMO DE LOS PROMEDIOS	PROMEDIO DE LOS MINIMOS
CO (ppm)	5.8	5.6	3.9	1.9	2.3
PM <sub>10</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	171.2	157.1	83.7	26.4	19.0
SO <sub>2</sub> (ppm)	0.002	0.005	0.001	DND	DND
NO <sub>2</sub> (ppm)	0.018	0.022	0.010	0.003	0.003
O <sub>3</sub> (ppm)	0.005	0.006	0.002	DND	0.001

**Tabla 30:** Resumen estadístico- Marzo 1998 -Estación Automática de Monitoreo N° 1.

CONTAMINANTE	PROMEDIO DE LOS MAXIMOS	MAXIMO DE LOS PROMEDIOS	PROMEDIO DE LOS PROMEDIOS	MINIMO DE LOS PROMEDIOS	PROMEDIO DE LOS MINIMOS
CO (ppm)	2.6	2.4	1.7	0.9	0.6
PM <sub>10</sub> ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	103.5	54.0	39.7	25.4	15.5
SO <sub>2</sub> (ppm)					
NO <sub>2</sub> (ppm)					
O <sub>3</sub> (ppm)	0.010	0.005	0.005	0.005	0.001

**Tabla 31:** Resumen estadístico- Abril 1998 -Estación Automática de Monitoreo N° 1.

CONTAMINANTE	PROMEDIO DE LOS MAXIMOS	MAXIMO DE LOS PROMEDIOS	PROMEDIO DE LOS PROMEDIOS	MINIMO DE LOS PROMEDIOS	PROMEDIO DE LOS MINIMOS
CO (ppm)	2.4	2.9	1.5	0.7	0.7
PM <sub>10</sub> ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	99.1	77.3	41.7	9.6	11.9
SO <sub>2</sub> (ppm)					
NO <sub>2</sub> (ppm)	0.036	0.024	0.020	0.016	0.010
O <sub>3</sub> (ppm)	0.009	0.007	0.004	0.002	0.002

**Tabla 32:** Resumen estadístico- Mayo 1998 -Estación Automática de Monitoreo N° 1.

CONTAMINANTE	PROMEDIO DE LOS MAXIMOS	MAXIMO DE LOS PROMEDIOS	PROMEDIO DE LOS PROMEDIOS	MINIMO DE LOS PROMEDIOS	PROMEDIO DE LOS MINIMOS
CO (ppm)	2.7	3.1	1.6	0.7	0.8
PM <sub>10</sub> ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	104.1	77.4	39.6	11.6	10.5
SO <sub>2</sub> (ppm)	0.009	0.006	0.004	0.002	0.002
NO <sub>2</sub> (ppm)	0.056	0.047	0.028	0.017	0.014
O <sub>3</sub> (ppm)	0.011	0.008	0.006	0.003	0.003

**Tabla 33:** Resumen estadístico- Junio 1998 -Estación Automática de Monitoreo N° 1.

CONTAMINANTE	PROMEDIO DE LOS MAXIMOS	MAXIMO DE LOS PROMEDIOS	PROMEDIO DE LOS PROMEDIOS	MINIMO DE LOS PROMEDIOS	PROMEDIO DE LOS MINIMOS
CO (ppm)	2.7	3.0	1.3	0.5	0.4
PM <sub>10</sub> ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	122.3	91.3	49.6	18.8	13.7
SO <sub>2</sub> (ppm)	0.006	0.005	0.003	0.002	0.002
NO <sub>2</sub> (ppm)	0.041	0.042	0.020	0.009	0.009
O <sub>3</sub> (ppm)	0.013	0.009	0.006	0.002	0.003

**Tabla 34:** Resumen estadístico- Julio 1998 -Estación Automática de Monitoreo N° 1.

CONTAMINANTE	PROMEDIO DE LOS MAXIMOS	MAXIMO DE LOS PROMEDIOS	PROMEDIO DE LOS PROMEDIOS	MINIMO DE LOS PROMEDIOS	PROMEDIO DE LOS MINIMOS
CO (ppm)	2.2	2.2	1.4	0.9	0.8
PM <sub>10</sub> ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	129.9	85.3	49.4	23.8	14.9
SO <sub>2</sub> (ppm)	0.004	0.007	0.002	0.001	0.001
NO <sub>2</sub> (ppm)	0.048	0.056	0.026	0.010	0.010
O <sub>3</sub> (ppm)	0.008	0.006	0.004	0.001	0.001

**Tabla 35:** Resumen estadístico- Agosto 1998 -Estación Automática de Monitoreo N° 1.

CONTAMINANTE	PROMEDIO DE LOS MAXIMOS	MAXIMO DE LOS PROMEDIOS	PROMEDIO DE LOS PROMEDIOS	MINIMO DE LOS PROMEDIOS	PROMEDIO DE LOS MINIMOS
CO (ppm)	2.1	2.2	1.5	0.7	1.0
PM <sub>10</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	109.3	89.7	47.8	13.8	18.4
SO <sub>2</sub> (ppm)	0.006	0.006	0.003	DND	0.002
NO <sub>2</sub> (ppm)	0.053	0.051	0.029	0.015	0.012
O <sub>3</sub> (ppm)	0.014	0.012	0.006	0.003	0.001

**Tabla 36:** Resumen estadístico- Septiembre 1998 -Estación Automática de Monitoreo N° 1.

CONTAMINANTE	PROMEDIO DE LOS MAXIMOS	MAXIMO DE LOS PROMEDIOS	PROMEDIO DE LOS PROMEDIOS	MINIMO DE LOS PROMEDIOS	PROMEDIO DE LOS MINIMOS
CO (ppm)	2.5	2.4	1.8	1.3	1.3
PM <sub>10</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	142.6	139.1	58.4	19.4	23.2
SO <sub>2</sub> (ppm)	0.007	0.006	0.004	0.003	0.003
NO <sub>2</sub> (ppm)	0.049	0.040	0.027	0.016	0.011
O <sub>3</sub> (ppm)	0.018	0.015	0.008	0.003	0.001

**Tabla 37:** Resumen estadístico- Octubre 1998 -Estación Automática de Monitoreo N° 1.

CONTAMINANTE	PROMEDIO DE LOS MAXIMOS	MAXIMO DE LOS PROMEDIOS	PROMEDIO DE LOS PROMEDIOS	MINIMO DE LOS PROMEDIOS	PROMEDIO DE LOS MINIMOS
CO (ppm)	1.6	2.1	1.1	0.6	0.6
PM <sub>10</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	91.0	78.3	40.5	7.6	15.2
SO <sub>2</sub> (ppm)	0.005	0.004	0.003	0.002	0.002
NO <sub>2</sub> (ppm)	0.019	0.029	0.011	0.002	0.004
O <sub>3</sub> (ppm)	0.020	0.018	0.010	0.006	0.003

**Tabla 38:** Resumen estadístico- Noviembre 1998 -Estación Automática de Monitoreo N° 1.

CONTAMINANTE	PROMEDIO DE LOS MAXIMOS	MAXIMO DE LOS PROMEDIOS	PROMEDIO DE LOS PROMEDIOS	MINIMO DE LOS PROMEDIOS	PROMEDIO DE LOS MINIMOS
CO (ppm)					
PM <sub>10</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	113.0	74.8	48.8	25.6	17.8
SO <sub>2</sub> (ppm)	0.005	0.005	0.004	0.003	0.003
NO <sub>2</sub> (ppm)	0.073	0.064	0.041	0.020	0.019
O <sub>3</sub> (ppm)	0.018	0.014	0.010	0.004	0.003

**Tabla 39:** Resumen estadístico- Diciembre 1998 -Estación Automática de Monitoreo N° 1.

AÑO 1999

CONTAMINANTE	PROMEDIO DE LOS MAXIMOS	MAXIMO DE LOS PROMEDIOS	PROMEDIO DE LOS PROMEDIOS	MINIMO DE LOS PROMEDIOS	PROMEDIO DE LOS MINIMOS
CO (ppm)					
PM <sub>10</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	103.2	89.6	41.3	11.6	13.6
SO <sub>2</sub> (ppm)	0.005	0.005	0.004	0.004	0.004
NO <sub>2</sub> (ppm)	0.038	0.030	0.021	0.012	0.010
O <sub>3</sub> (ppm)	0.018	0.014	0.008	0.006	0.001

**Tabla 40:** Resumen estadístico- Enero 1999 -Estación Automática de Monitoreo N° 1.

CONTAMINANTE	PROMEDIO DE LOS MAXIMOS	MAXIMO DE LOS PROMEDIOS	PROMEDIO DE LOS PROMEDIOS	MINIMO DE LOS PROMEDIOS	PROMEDIO DE LOS MINIMOS
CO (ppm)	2.3	1.8	1.6	1.4	1.0
PM <sub>10</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	110.6	73.5	51.6	33.7	17.1
SO <sub>2</sub> (ppm)	0.005	0.004	0.003	0.002	0.002
NO <sub>2</sub> (ppm)	0.025	0.025	0.014	0.007	0.007
O <sub>3</sub> (ppm)	0.015	0.012	0.008	0.006	0.003

**Tabla 41:** Resumen estadístico- Febrero 1999 -Estación Automática de Monitoreo N° 1.

CONTAMINANTE	PROMEDIO DE LOS MAXIMOS	MAXIMO DE LOS PROMEDIOS	PROMEDIO DE LOS PROMEDIOS	MINIMO DE LOS PROMEDIOS	PROMEDIO DE LOS MINIMOS
CO (ppm)	2.3	2.1	1.6	1.0	0.9
PM <sub>10</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	88.3	71.6	36.7	15.5	11.7
SO <sub>2</sub> (ppm)	0.004	0.004	0.002	0.002	0.002
NO <sub>2</sub> (ppm)	0.068	0.069	0.033	0.003	0.007
O <sub>3</sub> (ppm)					

**Tabla 42:** Resumen estadístico- Marzo 1999 -Estación Automática de Monitoreo N° 1.

CONTAMINANTE	PROMEDIO DE LOS MAXIMOS	MAXIMO DE LOS PROMEDIOS	PROMEDIO DE LOS PROMEDIOS	MINIMO DE LOS PROMEDIOS	PROMEDIO DE LOS MINIMOS
CO (ppm)	1.9	1.9	1.2	0.5	0.6
PM <sub>10</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	97.0	63.1	35.2	7.2	7.6
SO <sub>2</sub> (ppm)	0.006	0.006	0.004	0.002	0.003
NO <sub>2</sub> (ppm)	0.051	0.040	0.026	0.011	0.009
O <sub>3</sub> (ppm)	0.009	0.007	0.004	0.002	0.001

**Tabla 43:** Resumen estadístico- Abril 1999 -Estación Automática de Monitoreo N° 1.

CONTAMINANTE	PROMEDIO DE LOS MAXIMOS	MAXIMO DE LOS PROMEDIOS	PROMEDIO DE LOS PROMEDIOS	MINIMO DE LOS PROMEDIOS	PROMEDIO DE LOS MINIMOS
CO (ppm)	2.1	2.9	1.4	0.7	0.8
PM <sub>10</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	82.7	71.7	38.2	6.0	11.0
SO <sub>2</sub> (ppm)	0.005	0.007	0.003	0.001	0.002
NO <sub>2</sub> (ppm)	0.040	0.042	0.022	0.012	0.008
O <sub>3</sub> (ppm)	0.008	0.006	0.003	0.001	0.001

**Tabla 44:** Resumen estadístico- Mayo 1999 -Estación Automática de Monitoreo N° 1.

CONTAMINANTE	PROMEDIO DE LOS MAXIMOS	MAXIMO DE LOS PROMEDIOS	PROMEDIO DE LOS PROMEDIOS	MINIMO DE LOS PROMEDIOS	PROMEDIO DE LOS MINIMOS
CO (ppm)	2.5	3.0	1.6	0.9	0.9
PM <sub>10</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	104.9	108.4	38.8	6.6	7.9
SO <sub>2</sub> (ppm)	0.007	0.006	0.003	0.002	0.001
NO <sub>2</sub> (ppm)	0.045	0.042	0.025	0.006	0.010
O <sub>3</sub> (ppm)	0.007	0.005	0.003	0.001	0.001

**Tabla 45:** Resumen estadístico- Junio 1999 -Estación Automática de Monitoreo N° 1.

CONTAMINANTE	PROMEDIO DE LOS MAXIMOS	MAXIMO DE LOS PROMEDIOS	PROMEDIO DE LOS PROMEDIOS	MINIMO DE LOS PROMEDIOS	PROMEDIO DE LOS MINIMOS
vCO (ppm)	2.7	4.2	1.7	0.8	1.0
PM <sub>10</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	108.3	130.2	44.1	12.1	13.0
SO <sub>2</sub> (ppm)	0.010	0.008	0.004	0.002	0.002
NO <sub>2</sub> (ppm)	0.055	0.057	0.029	0.013	0.013
O <sub>3</sub> (ppm)	0.010	0.008	0.004	0.002	0.002

**Tabla 46:** Resumen estadístico- Julio 1999 -Estación Automática de Monitoreo N° 1.

CONTAMINANTE	PROMEDIO DE LOS MAXIMOS	MAXIMO DE LOS PROMEDIOS	PROMEDIO DE LOS PROMEDIOS	MINIMO DE LOS PROMEDIOS	PROMEDIO DE LOS MINIMOS
CO (ppm)	2.7	3.0	1.4	0.2	0.5
PM <sub>10</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	168.7	123.4	69.5	24.2	27.5
SO <sub>2</sub> (ppm)	0.009	0.007	0.004	0.002	0.002
NO <sub>2</sub> (ppm)	0.070	0.068	0.042	0.024	0.022
O <sub>3</sub> (ppm)	0.015	0.011	0.007	0.005	0.003

**Tabla 47:** Resumen estadístico- Agosto 1999 -Estación Automática de Monitoreo N° 1.

CONTAMINANTE	PROMEDIO DE LOS MAXIMOS	MAXIMO DE LOS PROMEDIOS	PROMEDIO DE LOS PROMEDIOS	MINIMO DE LOS PROMEDIOS	PROMEDIO DE LOS MINIMOS
CO (ppm)	2.2	1.9	1.7	1.4	1.3
PM <sub>10</sub> (µg/m <sup>3</sup> )					
SO <sub>2</sub> (ppm)	0.005	0.004	0.003	0.003	0.002
NO <sub>2</sub> (ppm)					
O <sub>3</sub> (ppm)	0.016	0.009	0.007	0.005	0.002

**Tabla 48:** Resumen estadístico- Noviembre 1999 -Estación Automática de Monitoreo N° 1.

CONTAMINANTE	PROMEDIO DE LOS MAXIMOS	MAXIMO DE LOS PROMEDIOS	PROMEDIO DE LOS PROMEDIOS	MINIMO DE LOS PROMEDIOS	PROMEDIO DE LOS MINIMOS
CO (ppm)	2.0	2.0	1.6	1.1	1.3
PM <sub>10</sub> (µg/m <sup>3</sup> )					
SO <sub>2</sub> (ppm)	0.005	0.004	0.003	0.002	0.002
NO <sub>2</sub> (ppm)					
O <sub>3</sub> (ppm)	0.013	0.009	0.007	0.003	0.002

**Tabla 49:** Resumen estadístico- Diciembre 1999 -Estación Automática de Monitoreo N° 1.

Los datos obtenidos en los cuatro años (periodo 1996-1999) reflejan que de los cinco contaminantes criterio, dos aparecen como principales: el monóxido de carbono CO y el material particulado en suspensión (PM<sub>10</sub>). Estos dos son los responsables en la totalidad de los casos de la determinación del estado de contaminación.

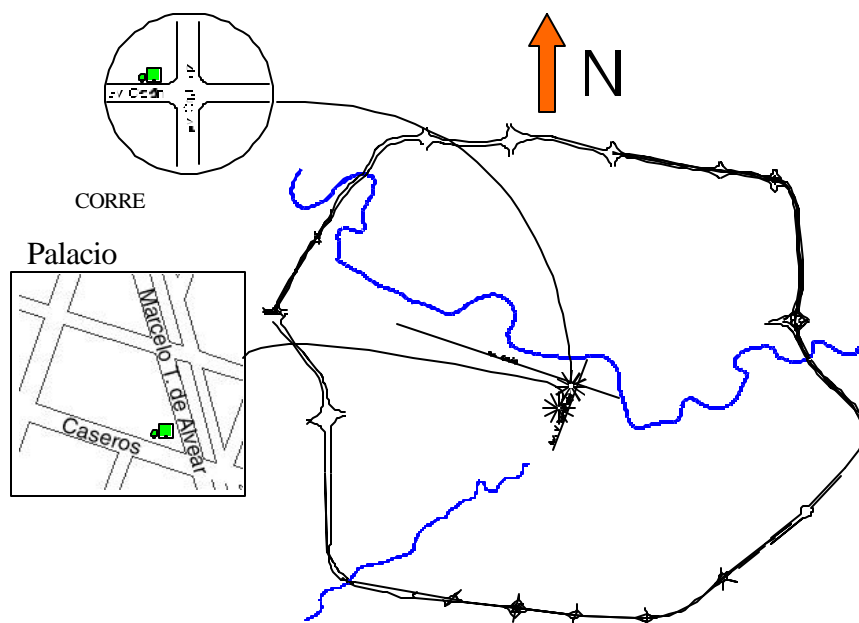
El SO<sub>2</sub> ha sido históricamente bajo como para determinar por sí una alerta ambiental. Su medición en el centro de la ciudad no será tomada como prioritaria. Se continuará con su medición en las zonas periféricas aún no exploradas.

Las concentraciones observada de O<sub>3</sub> y NO<sub>x</sub> tampoco son determinantes de los estados de contaminación del aire. Sin embargo, el riesgo que representa el fenómeno de formación de O<sub>3</sub> en las grandes urbes y por las concentraciones de NO<sub>x</sub> medidas actualmente, hace que sea de especial interés continuar con su monitoreo para vigilar su evolución.

Si bien en este resumen no se incluyen datos de la estación 2, la cual estuvo ubicada en distintos puntos de la ciudad, en sitios más alejados del microcentro, en general no se reportaron datos que pudieran determinar un estado de contaminación superior al del microcentro.

Desde	Ubicación	Hasta
01-01-96	Av. Colón esq. Av. Gral Paz (Correo Central)	6-8-96
28-8-96	Av. Colón esq. Av. Gral Paz	23-9-96
10-10-96	Av. Colón esq. Av. Gral Paz	21-11-96
22-01-97	Av. Colón esq. Av. Gral Paz	27-03-98
22-04-98	M. T. Alvear 120 y Caseros.	18-08-99
22-11-99	Av. Velez Sarsfield 20 (Paseo Santo Domingo)	29-12-99

**Cuadro 2:** Ubicación de la estación de monitoreo N° 1.



**Figura 1:** Ejido de la ciudad donde se indica la posición del móvil 1.

Consultas a [dario@obsambi.oac.uncor.edu](mailto:dario@obsambi.oac.uncor.edu)

Secretaría de Ordenamiento Territorial, Ambiente y Vivienda de la  
Municipalidad de Córdoba. Subsecretaría de Ambiente  
Laprida 854 – Barrio Observatorio-(5000) CORDOBA.  
Te-0054-351-4285600 INT 7803.