



Facultad de Ingeniería.

Ingeniería Ambiental

Proyecto Final

TEMA: Percepción de calidad de aire en la ciudad de Avellaneda

Carrera: Ingeniería Ambiental

Decana: Dra. Faggi Ana

Vicedecano: Mgter Stillitano Francisco

Directora de la carrera: Dra. Faggi Ana

Director de Trabajo Final Integrador: Dra. Faggi Ana

Alumno: Claudio Zerda

Nº de Legajo: 24.550

DEDICATORIA

Este trabajo final de mi carrera quiero dedicárselo a mi esposa Isabel, que de manera incondicional estuvo conmigo apoyándome en cada momento dándome las fuerzas necesarias para seguir siempre adelante y nunca bajar los brazos, a Luna que también participo de nuestra compañía de forma incondicional.

A todos los profesores y profesoras en especial a mi tutora, la Dra. Ana Faggi que me transmitió sus conocimientos en este proceso de aprendizaje, a todos mis compañeros y amigos/as que me llevo en todos estos años de estudio, a todos ellos muchas gracias.

INDICE

INTRODUCCIÓN.....	4
CALIDAD DE AIRE.....	8
EFFECTOS EN LA SALUD DEL AIRE CONTAMINADO.....	8
CONTAMINANTES BASICOS	11
CONTAMINANTES ESPECÍFICOS	12
CALIDAD DEL AIRE EN EL MUNICIPIO DE AVELLANEDA	16
CALIDAD DEL AIRE	17
OBJETIVOS.....	21
MARCO TEÓRICO	22
METODOLOGÍA.....	27
ENCUESTA	29
ANÁLISIS DE DATOS	35
RESULTADO DEL ESTUDIO REALIZADO.....	41
RESULTADO DE ENCUESTA	42
TEMA DE DISCUSIÓN	60
CONCLUSIÓN	63
BIBLIOGRAFÍA.....	64
ANEXO	66

INTRODUCCIÓN

La condición de aire limpio es considerada un requerimiento para la salud humana y tiene importantes implicancias en la calidad de vida de las sociedades. A pesar de la introducción de controles y la aplicación de tecnologías menos contaminantes en la industria, en el transporte y en la generación de energía, la contaminación atmosférica continúa siendo el mayor riesgo para la salud.

En este contexto, el objetivo principal de este trabajo es evaluar la calidad del aire en sitios puntuales del partido de Avellaneda a partir de la determinación de metales pesados y contaminantes orgánicos semi volátiles (COSV), considerando su posible transferencia y recirculación desde y hacia suelos y calles. En este trabajo la evaluación de los contaminantes presentes en la atmósfera se focalizó en aquellos que se encuentran en fase gaseosa y los que se asocian a las partículas.

El monitoreo de las partículas atmosféricas reviste especial interés debido a la interacción con los COSV y fundamentalmente con los metales. Si bien las partículas de menor diámetro son las que presentan un mayor interés sanitario (menores a 10 μm), las partículas de mayor tamaño poseen la capacidad de sedimentar y formar parte del polvo que recircula y forma depósitos tanto en áreas urbanas como rurales. Aunque en su composición las partículas contienen una variedad de sustancias de origen natural (litogénico, pedogénico) también transportan sustancias de origen antropogénico, posibilitando la transferencia de contaminantes hacia el suelo (Apeageyi, 2011).

Los metales pesados son emitidos a la atmósfera como aerosoles, principalmente debido a actividades humanas y al igual que otros contaminantes, el tránsito vehicular es un importante emisor de metales pesados en áreas urbanas (Apeageyi, 2011). En la atmósfera son transportados a distancias variables de la fuente de acuerdo con las condiciones atmosféricas y son transferidos al suelo por deposición seca o húmeda. La deposición de metales es una importante fuente de contaminación de suelos y en las áreas más impactadas, estos depósitos de partículas pueden ser altamente tóxicos tanto por inhalación como por ingestión, particularmente en niños los cuales poseen mayor riesgo para su salud (Salvagio & Manta, 2002).

Los compuestos orgánicos semi volátiles (COSV) son importantes contaminantes ambientales en áreas residenciales. Son deletéreos para la salud humana y juegan un rol importante en la formación de ozono y oxidantes fotoquímicos asociados con el smog urbano (Salvagio & Manta, 2002).

El ser humano, tanto individualmente como organizado en un grupo social de cualquier escala y

nivel de complejidad (familia, grupo local, nación, etc.), desarrolla sus múltiples actividades en un escenario concreto, formado por muchos elementos: luz solar, suelo, aire, agua en diversas formas (ríos, lluvia, humedad ambiental), plantas y animales grandes y pequeños, construcciones de todo tipo y tamaño, luz artificial, caminos, aire acondicionado, máquinas para diversos fines, la lista es necesariamente muy larga. Este complejo escenario es lo que se denomina ambiente (Reboratti, 2000).

El ambiente está conformado por el medio biótico y abiótico, que afectan directamente a los seres vivos. Está constituido no sólo por factores físicos y biológicos, sino por factores sociales, económicos, culturales, históricos, entre otros. El concepto de ambiente es muy amplio e incluye prácticamente todo lo que nos rodea, incluidos nosotros mismos; su principal característica es que se encuentra en permanente transformación (Castellanos, 2013).

Una sociedad está formada por un grupo humano, observable en su cantidad y sus características (sexo, edad, origen, distribución, rasgos físicos, actividad económica, religión, cultura, etc.), tanto puntualmente como a lo largo del tiempo, y una serie de relaciones que los integrantes mantienen entre sí y con su ambiente. Al grupo humano se lo conoce como población y cuando se le suman sus relaciones, se lo denomina sociedad (Gabutti, 2006).

El hombre ha intervenido y modificado el ambiente donde vive desde sus orígenes sobre el proceso de modificación del ecosistema, por medio de la alteración de los componentes naturales del mismo, esto refiere que entre los principales problemas ambientales en el medio urbano se encuentran la generación de residuos sólidos, efluentes líquidos, emisiones gaseosas, ruido y contaminación electromagnética (Gabutti, 2006).

La actividad industrial, y más precisamente la que se desarrolla en pequeñas ciudades o pueblos de escala local genera efectos inmediatos, tanto positivos como negativos para la población. La valoración pública sobre la actividad será resultado de apreciaciones individuales que estarán conformadas mayormente por el grado de afectación y repercusión en su vida cotidiana (Vaccarezza, 2009). Es por ello por lo que sería un error considerar a la calidad ambiental sólo como a lo que se refiere a "condicionamientos de salud", sino también aquello que socialmente se considera negativo. En un contexto de crisis ambiental mundial, cada día se agravan en forma acelerada los problemas de escasez y contaminación de recursos naturales como el suelo, el agua y el aire, al mismo tiempo en que los residuos que las actividades humanas generan no se manejan adecuadamente (PNUMA, 2016). Estas situaciones, producen constantemente impactos negativos sobre los seres humanos y sobre otras especies. Algunos datos ilustran esta situación: la escasez de agua potable afecta a un 40% de la población mundial (OMS., 2012), y el 90% de los habitantes del planeta respiran aire con altos niveles de contaminantes (OMS., 2018). En Argentina, como en el resto de Latinoamérica, la problemática ambiental presenta otra

complejidad, ya que se inserta en un contexto donde las desigualdades socio-espaciales se profundizan con el correr de las últimas décadas incorporando múltiples dimensiones. Los distintos grupos sociales poseen diferentes posibilidades en el acceso y ocupación del suelo, y esta situación genera una distribución inequitativa de los costos ambientales de tal forma que deja a los más pobres en los lugares más degradados ambientalmente. Se conforma así una nueva dimensión de la desigualdad que refiere a la injusticia ambiental (Guimaraes et al., 2003). Mientras algunos sectores sociales disfrutaban de los beneficios del uso económico de la naturaleza, los sectores de menores ingresos y mayor vulnerabilidad social sufren importantes costos ambientales al quedar expuestos cotidianamente a una contaminación severa del agua, del aire y de la tierra que habitan (Auyero 2007). La cuestión ambiental en las ciudades es un tema de debate que ha tenido un crecimiento importante en los últimos tiempos. (Gudynas, 2009) destaca que las ciudades consumen gran cantidad de recursos de la naturaleza y producen enormes cantidades de desechos que son vertidos en ella. El aire es contaminado por gases peligrosos, los cursos de agua reciben efluentes cloacales e industriales indigeribles, y el suelo es rellenado con volúmenes inmanejables de residuos sólidos. Así como sucede en otras metrópolis latinoamericanas, en la Región Metropolitana de Buenos Aires (RMBA) los principales problemas ambientales están relacionados con la utilización del agua, del suelo, del aire y del manejo de los residuos sólidos urbanos. Sin embargo, la RMBA presenta también características particulares en estas problemáticas. Los sistemas de agua corriente domiciliaria están lejos de abastecer a la totalidad de la población, y muchas veces presentan problemas de escasez en su caudal. Asimismo, los pozos de extracción proveen agua de mala calidad ya que las napas se encuentran contaminadas en muchos lugares por líquidos cloacales y efluentes industriales. El aumento de las áreas construidas que disminuyen superficie de suelo absorbente y la ubicación de barrios cerrados sobre humedales generan inundaciones cada vez más importantes.

Múltiples actores formulan sus percepciones e intereses en relación al tema (los expertos ambientalistas, el público, los empresarios, el gobierno local, etc.) y partiendo de que no hay una "verdad segura" (como por ejemplo de ello podemos citar análisis correspondientes a calidad de aire cuando indican que no habría riesgo por estar dentro de los parámetros legales aceptados) No hay ningún sector inmóvil e incuestionable (por ejemplo, los datos del experto técnico), sino que todos entran en la arena del conflicto (Vaccarezza, 2009). Sino ya que todas las opiniones son verdades relativas que se intersectan en un espacio social complejo: de generación de opiniones, de acciones gubernamentales, de justificaciones técnicas de discusión y difusión en los medios, de presentaciones judiciales, etc.

La formación del pensamiento social debe entenderse como un proceso en el cual, los individuos, inmersos en una cultura y una sociedad dan cuenta de la realidad, de los acontecimientos y del mundo al cual pertenecen. Interpretar como se ha forjado este pensamiento social aproxima al

entendimiento de las conductas de los seres humanos y de sus realidades subjetivas (Robledo, 2006).

La percepción social está influida por muchas fuentes; condicionada por creencias religiosas, por prejuicios respecto a la industria, por recuerdos infantiles, por las asociaciones entre el mal olor y basurales, por preferencias estéticas, éticas, entre otros. De esta manera la percepción ambiental puede ser entendida como la forma en que cada individuo aprecia, evalúa, conoce e idealiza su entorno e influye de manera importante en la toma de decisiones sobre el ambiente que lo rodea (Marin et al., 2012).

Es reconocida la influencia que la contaminación atmosférica tiene sobre el deterioro de la salud humana, especialmente en las grandes ciudades, llegando en algunos casos a episodios críticos donde se observan síntomas respiratorios de tipo irritativo, fenómenos respiratorios de tipo obstructivo y una mortalidad más elevada que los promedios normales. Se ha establecido la estrecha relación de la contaminación atmosférica con alteraciones de la función respiratoria, con el transporte de oxígeno en el cuerpo, con enfermedades respiratorias cardiovasculares y dermatológicas y con la presencia de diversos y numerosos casos de cáncer (Moragues, 2012).

En el año 2007 Auyero entrevistó a una vecina que se mudó a Villa Inflamable cuando era pequeña, porque su padre trabajaba en la refinería de YPF. En la actualidad Claudia se encuentra casada, tiene cuatro hijos, dos de los cuales con problemas de salud.

En su entrevista, el autor también cuenta que varios de los vecinos afirman no haber contaminación en el barrio, ya que de lo contrario ningún vecino de la zona estaría vivo.

En su trabajo de investigación concluye que la percepción de contaminación depende de en qué parte del barrio vivan los vecinos.

La falta de tratamiento de los gases industriales y la carencia de normas que regulen las emisiones del parque automotor generan contaminación en el aire. La recolección y disposición de los residuos urbanos presenta problemas de gestión y alcance, generando basurales a cielo abierto (Di Pace, 2007).

El municipio de Avellaneda, así como sucede con otros partidos de la RMBA, concentra un cúmulo de problemas ambientales, que afectan profundamente a sus habitantes. Se trata de una zona con gran cantidad de industrias químicas, del cuero, y de producción de alimentos, entre otras. El Polo Petroquímico en Dock Sud ocupa el mayor sector industrial del partido y las actividades que allí se desarrollan no son controladas adecuadamente: contaminan las aguas superficiales y subterráneas con sus efluentes que contienen metales pesados como plomo, cromo y cobre. Los cursos de agua más contaminados son el Riachuelo y el canal a cielo abierto del arroyo Sarandí. Asimismo, las industrias junto con la gran cantidad de basurales a cielo abierto son los responsables de otro tipo de contaminación como la de los suelos y los malos olores. El deterioro

ambiental del partido se completa con el problema de las inundaciones producidas por una parte por causas naturales como el fenómeno de sudestada y la elevación de las napas, y por otra parte por factores inducidos como la impermeabilización de suelos y costas y el entubamiento de arroyos. Por estas razones, los pobladores del municipio se encuentran expuestos a enfermedades respiratorias, dermatológicas y hasta neuronales (Priano, 2007). Frente a la complejidad de las problemáticas ambientales en las metrópolis, y según diversos estudios que caracterizan las políticas públicas urbanas en el caso de la RMBA, tradicionalmente éstas no han logrado impedir que perduren los problemas ambientales que sufren los sectores populares (Guimaraes et al., 2003).

CALIDAD DE AIRE

Se considera que el aire limpio es un requisito básico de salud y de bienestar humano. Sin embargo, su contaminación sigue representando la amenaza más importante para la salud en todo el mundo. En 2012 unos 7 millones de personas murieron, 3,7 millones relacionados a exposición a la contaminación de aire de exteriores. Ello representa 11,6% de todas las muertes mundiales como consecuencia de la exposición a la contaminación atmosférica (OMS Ginebra 2016).

Las nuevas estimaciones no solo se deben a un conocimiento más amplio de las enfermedades provocadas por la contaminación atmosférica, sino también a una mejor evaluación de la exposición humana a los contaminantes gracias a más mediciones y mejora en las tecnologías.

Ello ha permitido a los científicos analizar más pormenorizadamente los riesgos para la salud asociada con los contaminantes presentes en el aire (Porta et al., 2018).

EFFECTOS EN LA SALUD DEL AIRE CONTAMINADO

La contaminación del aire es considerada actualmente un factor determinante de salud. En efecto, numerosos estudios epidemiológicos han encontrado una asociación directa entre la contaminación del aire y una amplia gama de efectos adversos sobre la salud de la población expuesta. Estos se extienden desde sutiles efectos subclínicos a la muerte temprana. Algunos grupos sociales, como los adultos mayores, los niños, las mujeres embarazadas y las personas con una enfermedad subyacente (como asma o EPOC), suelen presentar mayor susceptibilidad, y desarrollan los efectos sobre la salud más rápidamente y con mayor gravedad al encontrarse expuestos al aire contaminado. Las poblaciones con mayor nivel de exposición incluyen quienes habitan en las inmediaciones de rutas de intenso tráfico vehicular o de fuentes de emisión de contaminantes, o bien grupos por exposición laboral e incluso aquellos grupos de alta vulnerabilidad debido a condiciones socioeconómicas específicas (1-5) (Porta et al., 2018).

Se denomina material particulado (MP) a una mezcla de partículas líquidas y sólidas, de sustancias orgánicas e inorgánicas, que se encuentran en suspensión en el aire. El material particulado forma parte de la contaminación del aire. Su composición es muy variada y se puede encontrar, entre sus principales componentes, sulfatos, nitratos, amoníaco, cloruro de sodio, carbón, polvo de minerales, cenizas metálicas y agua. Dichas partículas producen reacciones químicas en el aire. Se clasifican en función de su tamaño, y se habla de material particulado PM₁₀, cuyo diámetro aerodinámico teórico es menor que 10 µm (micrómetros. 1µm = millonésima parte del metro) y PM_{2,5} como cuyo diámetro sería menor que 2,5 µm (Torrez & Muñoz, 2021).

El material particulado se origina tanto a partir de emisiones primarias (combustión en fuentes fijas o móviles, aerosoles marinos, partículas de suelo resuspendidas por el viento), como por formación de partículas secundarias en la atmósfera. El MP puede caracterizarse en términos de la concentración en masa o número de las partículas, y su composición química (fracción de carbono negro, compuestos aromáticos policíclicos, metales, aniones y cationes). La evidencia epidemiológica y toxicológica muestra que la masa de MP comprende fracciones con distintos tipos y grados de efectos sobre la salud. Es más, los diferentes tamaños de partícula y su composición, se relacionan con las fuentes específicas de emisión, permitiendo establecer las contribuciones específicas al total de MP determinado. En tal sentido, el carbono negro es un indicador particularmente sensible de las emisiones de procesos de combustión como las emisiones industriales y el tráfico vehicular (2-5, 29-30).

Los efectos adversos sobre la salud del MP están particularmente bien documentados. No hay evidencia de un nivel seguro de exposición o un umbral por debajo del cual no se producen efectos adversos para la salud. Así, por ejemplo, la contaminación de MP crea una carga sustancial de la enfermedad, que reduce la esperanza de vida en casi 9 meses promedio en Europa, con más del 80% de su población urbana expuesta a niveles superiores a las Directrices de Calidad del Aire. Dado que en concentraciones relativamente bajas la carga de la contaminación atmosférica sobre la salud es importante, resulta fundamental una gestión eficaz de la calidad del aire (3-5, 29-30) (Porta et al., 2018).

Estos contaminantes suelen ser la sumatoria de emisiones gaseosas puntuales de industrias, emisiones de fuentes móviles y el material particulado en suspensión. La calidad del aire ambiente se obtiene a través de un monitoreo con puntos fijos distribuidos en una ciudad o en el perímetro de una industria. Estos puntos se ven regidos por la dirección predominante de los vientos constituyéndose usualmente uno a barlovento (vientos abajo) y dos a sotavento (vientos arriba) respecto del centro o punto emisor. La finalidad de este método es el de establecer, por un lado, las características o la composición del aire vientos abajo o blanco del foco emisor y, por otro, vientos arriba, las eventuales alteraciones, adición de contaminantes, aumento de concentraciones

o el mantenimiento de las condiciones iniciales luego del paso por la fuente generadora de emisiones gaseosas (Porta et al., 2018).

La calidad de aire se regula por concentraciones máximas permitidas o niveles guía, según la normativa vigente provincial y ordenanzas locales que resulten más conservadoras y/o sitio-específicas y por recomendaciones de organismos como la Organización Mundial de la Salud (OMS) o la Agencia de Protección Ambiental de USA (US EPA).

En el caso de la Provincia de Buenos Aires, por medio de la Ley 5.965 se resuelve que es necesario el dictado de una normativa destinada a la preservación, protección, y recuperación de la calidad del aire en el ámbito de la Provincia de Buenos Aires. La misma determina que los ciudadanos tienen derecho a gozar de un ambiente sano y equilibrado, utilizando el recurso aire en forma sustentable, sin distinción de condiciones socio económicas, que resulta necesario adoptar medidas preventivas y en su caso correctivas, ante episodios de contaminación atmosférica que afectan la salud humana, los ecosistemas y las propiedades, que se considera conveniente establecer niveles guía de calidad de aire (Tabla 1 y 2).

TABLA 1

CONTAMINANTES BASICOS

Parámetro	Símbolo	Tiempo Promedio	Valores Iniciales	1° Etapa (µg/m³)	2° Etapa (µg/m³)	3° Etapa (µg/m³)	Observaciones
Material Particulado	PM ₁₀	24 horas	150	150*	150*	150*	Para no ser superado en más de una vez al año
		1 año	50	50*	50*	50*	No deberá superarse la media aritmética anual
	PM _{2.5}	24 horas	--	75	40	35	Para no ser superado en más de una vez al año. Monitoreo continuo y automático: Percentil 99 anual de las concentraciones medias (24 horas continuas) de un año en cada estación monitorea no debe exceder el estándar
		1 año	--	25	15	12	No deberá superarse la media aritmética anual
óxido de Azufre	SO ₂	1 hora	--	250	230	196	Para no ser superado en más de una vez al año. Monitoreo continuo y automático: Percentil 99 de las concentraciones medias (1 hora continua) de un año en cada estación monitorea no debe exceder el estándar
		24 hs	365	200*	160*	125*	Para no ser superado en más de una vez al año.
Dióxido de Nitrógeno	NO ₂	1 hora	367	320	288	188	Para no ser superado en más de una vez al año. Monitoreo continuo y automático: Percentil 98 de las concentraciones medias (1 hora continua) de un año en cada estación monitorea no debe exceder el estándar
		1 año	100	100*	100*	100*	No deberá superarse la media aritmética anual
Ozono	O ₃	8 horas	--	137	120	100	El valor corresponde a las concentraciones medias (tiempo promedio: 8 horas) de un año en cada estación monitorea no debe exceder el estándar.
Monóxido de Carbono	CO	1 hora	40000	40000	40000	40000	No deberá superarse la media aritmética en el periodo considerado
		8 horas	10000	10000	10000	10000	
Plomo	Pb	3 meses	1,5	0,75	0,40	0,15	No deberá superarse la media aritmética en el periodo considerado

TABLA 2

CONTAMINANTES ESPECÍFICOS

Parámetro	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	Tiempo Promedio
ACETONA (67 - 64 - 1)	36000	8 horas
ÁCIDO ACÉTICO (64 - 19 - 7)	2470	8 horas
ÁCIDO CIANHÍDRIDO (74 - 90 - 8)	95	15 minutos
ÁCIDO SULFÚRICO (7664 - 93 - 9)	2	8 horas
ACRILATO DE METILO (96 - 33 - 3)	3500	8 horas
AMONIACO (7664 - 41 - 7)	2430	15 minutos
	1390	30 minutos
	1800	8 horas
ANHÍDRIDO FTÁLICO (85 - 44 - 9)	300	8 horas
ANHÍDRIDO MALEICO (108 - 31 - 6)	20	8 horas
BENCENO (71 - 43 - 2)	0,096	Anual
CADMIO (7440 - 43 - 9)	0,00011	Anual
CLORURO DE HIDRÓGENO (7647 - 01 - 0)	150	24 horas
CLORURO DE VINILO (75-01-4)	1	24 horas
	0,2	Anual
	0,0000167	Anual
CROMO (hexavalente)	0,0000167	Anual
1,2 – DICLOROETANO (107 - 06 - 02)	0,03	Anual

DIMETILAMINA (124 - 40 - 3)	2	24 horas
ESTIRENO (100 - 42 - 5)	26,3	Anual
FENOL (108 - 95 - 2)	90	8 horas
DIÓXIDO DE MANGANESO (1313 - 13 - 9)	0,054	24 horas
SULFATO DE MANGANESO (7785 - 87 - 7)	0,012	24 horas
MERCURIO VAPOR (elemental)	0,95	8 horas
MERCURIO INORGÁNICO	0,48	8 horas
MERCURIO ORGÁNICO	0,05	8 horas
METACRILATO DE METILO (80 - 62 - 6)	400	24 horas
METANOL (67 - 56 - 1)	3100	8 horas
METILETILCETONA (78 - 93 - 3)	390	24 horas
NAFTALENO (91 - 20 - 3)	120	8 horas
PENTÓXIDO DE VANADIO (1314 - 62 - 1)	1	8 horas
PROPILENO	5500	8 horas
DISULFURO DE CARBONO (75 - 15 - 0)	150	24 horas
TOLUENO (108 - 88 - 3)	1400	8 horas
XILENOS (1330 - 20 - 7)	5200	8 horas
ACROLEÍNA (107 - 02 - 8)	0,037	24 horas
FORMALDEHÍDO (50 - 00 - 0)	0,062	Anual

Fuente: Decreto 1074_2018– Provincia de Buenos Aires

También da concentraciones admisibles

a) Concentración Admisible para Períodos Cortos (C.A.P.C.): Concentración que no deberá ser sobrepasada en períodos continuos de veinte (20) minutos, donde pudieran verse afectados la salud y los bienes de la comunidad.

b) Concentración Admisible para Períodos Largos (C.A.P.L.): Concentración que no deberá ser sobrepasada en períodos continuos de veinticuatro (24) horas, donde pudieran verse afectados la salud y los bienes de la comunidad.

Las concentraciones a las que se refieren las definiciones anteriores son valores promediados durante los correspondientes tiempos de muestreo.

La toma de la muestra deberá efectuarse en el lugar donde la salud y los bienes de la comunidad puedan resultar comprometidos, en las condiciones más desfavorables de contaminación atmosférica. El equipo de muestreo no deberá ser desplazado durante la tomade la muestra.

Todas las mediciones de estos contaminantes deberán ser corregidas para la temperatura de veinticinco (25) grados Celsius y para una presión de mil trece (1.013) hPa (hecto pascales) = 760 mmHg.

En cuanto a niveles de Intensidad de Olor y de Irritación los valores son los que se detallan en la Tabla 3 y 4.

Tabla 3 Escala de Intensidad de Olor

GRADO	INTENSIDAD
0	SIN OLOR
1	MUY LEVE
2	DEBIL
3	FACILMENTE NOTABLE
4	FUERTE
5	MUY FUERTE

Fuente: Decreto 1074_2018 – Provincia de Buenos Aires

Tabla 4 Escala de Irritación nasal y ojos

GRADO	IRRITACION
0	NO IRRITANTE
1	DEBIL
2	MODERADA
3	FUERTE
4	INTOLERABLE

Fuente: Decreto 1074_2018– Provincia de Buenos Aires

Tabla 5 Índice calidad de aire

Categoría	Intervalo mg/m ³	Mensaje	Significado	Recomendaciones
BUENA	0-50	Sin riesgo	La calidad del aire es satisfactoria y existe poco o ningún riesgo para la salud.	Se puede realizar cualquier actividad al aire libre.
REGULAR	51-100	Aceptable	La calidad del aire es aceptable, sin embargo, en el caso de algunos contaminantes, las personas que son inusualmente sensibles, pueden presentar síntomas moderados.	Las personas que son extremadamente sensibles a la contaminación deben considerar limitar los esfuerzos prolongados al aire libre.
MALA	101-150	Dañina a la salud de los grupos sensibles	Quienes pertenecen a los grupos sensibles pueden experimentar efectos en la salud. El público en general usualmente no es afectado.	Los niños, adultos mayores, personas que realizan actividad física intensa o con enfermedades respiratorias y cardiovasculares, deben limitar los esfuerzos prolongados al aire libre.
MUY MALA	151-200	Dañina a la salud	Todos pueden experimentar efectos en la salud; quienes pertenecen a los grupos sensibles pueden experimentar efectos graves en la salud.	Los niños, adultos mayores, personas que realizan actividad física intensa o con enfermedades respiratorias y cardiovasculares, deben evitar el esfuerzo prolongado al aire libre. La población en general debe limitar el esfuerzo prolongado al aire libre.
EXTREMADAMENTE MALA	>200	Muy dañina a la salud	Representa una condición de emergencia. Toda la población tiene probabilidades de ser afectada.	La población en general debe suspender los esfuerzos al aire libre.

Fuente: ACUMAR

Calidad del Aire en el Municipio de Avellaneda

Existe un estudio realizado por la (UNDAV, 2021) sobre el monitoreo de calidad del aire en el Municipio de Avellaneda a través de monitores instalados en cinco puntos de muestreo realizado en 2021. La tabla 6 muestra en detalle la localización de los monitores en la Municipalidad de Avellaneda usados.

Tabla 6. Localización de monitores de medición de calidad del aire en Avellaneda

Lugar	LOCALIDAD	DIRECCIÓN	MÓDULO
Espacio público	Avellaneda	Joaquín González e/ Laprida y Lafinur	XK9LVST
Espacio público	Sarandí	Pampa esquina Falucho	XGCT4VL
Espacio público	Piñeiro	Calle 883 esquina 850	LLWXGXW
Espacio público	Gerli	Los Andes entre 172 y 173 s/n	XRLK9CG
Espacio público	Dock Sud	La Guarda 234	AAV64WJ

Fuente: Reelaborado a partir de información de la Municipalidad de Avellaneda

La localización de los equipos en puntos de muestreos que se encuentran dispersos en diferentes puntos del Municipio de Avellaneda permite tener una visión no sólo puntual sino amplia de la calidad del aire en el territorio. En la Figura 1 se visualiza la localización de los mismos.



Fig. 1 Localización de monitores de calidad del aire en Avellaneda

Fuente: Reelaborado a partir de información de la Municipalidad de Avellaneda

Calidad del aire

Se realizó el control del estado de la calidad del aire del mes de agosto de 2021 mediante la información provista por estos 5 módulos que conforman la red de monitoreo de calidad de aire del municipio. La red monitoreó en tiempo real los siguientes parámetros:

- Material particulado grueso (PM10)
- Material particulado fino (PM2,5)
- Dióxido de carbono (CO2)
- Temperatura
- Humedad

Para evaluar la calidad del aire en Avellaneda se tomaron como referencia los niveles guía que se encuentran en el Decreto n° 1074/18 del Organismo Provincial de Desarrollo Sustentable (OPDS) de la Provincia de Buenos Aires (PBA).

El Decreto indica que la implementación de los estándares en Calidad de Aire se realizará mediante tres etapas consecutivas.

Los valores normados para estándares en calidad de aire según Decreto n° 1074/18 de la OPDS/PBA son los siguientes:

Tabla 7 Estándares Calidad del Aire Prov. de Bs. As.

Parámetro	Símbolo	Tiempo promedio	Valores iniciales (µg/m ³)	1º Etapa (µg/m ³)	2º Etapa (µg/m ³)	3º Etapa (µg/m ³)
Material particulado	PM ₁₀	24 horas	150	150	150	150
		1 año	50	50	50	50
	PM _{2,5}	24 horas	--	75	40	35
		1 año	--	25	15	12

Fuente: Decreto nº 1074/ 18 OPDS/PBA

Si los comparamos con los valores norma para estándares en calidad de aire según OMS (2005) puede verse que éstos son más estrictos:

Tabla 8 Estándares Calidad del Aire OMS

	PM _{2,5}		PM ₁₀	
	24 h	anual	24 h	anual
Estándar OMS	25 (µg/m ³)	10 (µg/m ³)	50 (µg/m ³)	20 (µg/m ³)

Fuente: Organización Mundial de la Salud (OMS) (2005). Guías de calidad del aire de la OMS relativas al material particulado, el ozono, el dióxido de nitrógeno y el dióxido de azufre. Disponible https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/69478/WHO_SDE_PHE_OEH_06.02_spa.pdf?sequence=1

Hay que tomar en consideración que los estándares de OMS respecto a la calidad del aire fueron modificados en septiembre de 2021 estableciendo condiciones más estrictas respecto a los niveles de contaminantes dañinos para la salud. En esta primera versión no se utilizó esta modificación para las comparaciones.

Cuando se toman en cuenta los valores norma para estándares en calidad de aire según EPA puede verse que el punto de llegada del Decreto 1074/18 de la OPDS coincide con EPA como puede verse en el siguiente cuadro para el material particulado PM 2.5 y PM10.

Tabla 9 Estándares Calidad del Aire EPA

	PM _{2,5}		PM ₁₀	
	24 h	anual	24 h	anual
Estándar EPA	35 (µg/m ³)	12 (µg/m ³)	150 (µg/m ³)	-

Fuente: United States Environmental Protection Agency (EPA). (n.d.). Air quality index(AQI) basics. <https://www.airnow.gov/aqi/aqi-basics/><https://www.airnow.gov/aqi/aqi-basics/>

En el siguiente cuadro puede verse la valoración cualitativa de la calidad del aire de acuerdo a los estándares asumidos por la EPA para PM_{2,5}, PM₁₀.

Tabla 10 Valores diarios del índice de calidad del aire (EPA) para PM_{2,5}, PM₁₀.

Calidad de aire	PM _{2,5} (µg/m ³)	PM ₁₀ (µg/m ³)
Bueno	0 - 12,0	0 - 50
Moderado	12,1 - 35,4	51 - 100
Malo	35,5 - 55,4	101 - 150
Excesivamente malo	> 55,5	151 - 200

Fuente: Reelaborado a partir de: United States Environmental Protection Agency (EPA). (n.d.). Air quality index (AQI) basics. <https://www.airnow.gov/aqi/aqi-basics/><https://www.airnow.gov/aqi/aqi-basics/>

Resultados del monitoreo de calidad de aire

En la primera parte de este ítem se describe el comportamiento del material particulado grueso PM₁₀ de acuerdo a la información aportada por los monitores instalados en Avellaneda. En la segunda se hará referencia al material particulado fino PM_{2,5} de acuerdo a las mismas mediciones.

Tabla 11. Descripción estadística de la concentración diaria de PM₁₀ Avellaneda agosto 2021

Localidad	Concentración máxima de PM ₁₀		Número de días que se supera el límite de PM ₁₀
	Día	Valor (µg/m ³)	
Avellaneda	01/08/2021	49,63	0
Sarandí	01/08/2021	76,83	0
Piñeiro	01/08/2021	191,33	1
Gerli	01/08/2021	99,58	0
Dock Sud	01/08/2021	70,17	0

Fuente: elaboración propia

Tabla 12. Material Particulado fino (PM_{2,5})

Localidad	Concentración máxima de PM _{2,5}		Concentración mínima de PM _{2,5}	
	Hora	Valor (µg/m ³)	Hora	Valor (µg/m ³)
Avellaneda	21:00	34,98	15:00	12,22
Sarandí	23:00	22,48	15:00	9,36
Piñeiro	22:00	42,82	15:00	10,50
Gerli	21:00	32,75	16:00	11,58
Dock Sud	22:00	24,66	16:00	9,17

Fuente: elaboración propia

Comportamiento promedio diario de PM_{2,5}:

Conclusión:

La Tabla 11 de medición de material particulado PM₁₀ evidencia que solamente en la localidad de Piñeiro se supera el máximo permitido. En la Tabla 12 se observa el comportamiento diario y la descripción estadística de las concentraciones máximas de PM_{2,5} y el número de veces que superó el límite diario establecido por el Gobierno de la Provincia de Buenos Aires a través de la OPDS. Valores límite establecidos por el Decreto n° 1074/18 OPDS/PBA: límite diario 75 µg/m³, mientras que la EPA establece 45 µg/m³ y la OMS 35 µg/m³.

Por lo tanto la calidad de aire en la ciudad de Avellaneda que resulta de este muestreo es buena.

OBJETIVOS

General

Explorar cómo se percibe en el ámbito universitario y vecinal la calidad de aire de la ciudad de Avellaneda, Provincia de Buenos Aires y contrastar tal percepción con calidad de aire medida en un estudio de campo.

Específicos

Medir la calidad de aire en sitios representativos de la ciudad de Avellaneda.

Reflejar la percepción de los alumnos y vecinos sobre la calidad de aire de la ciudad relevando sus opiniones, representaciones e imágenes que la componen.

Analizar el nivel de interés y conocimiento que los alumnos y vecinos poseen respecto de la problemática de la calidad de aire y relacionarlo con características socio-ambientales de la población del sitio de estudio.

MARCO TEÓRICO

La percepción puede definirse como un conjunto de procesos y actividades relacionadas con la estimulación que alcanza a los sentidos, mediante los cuales se obtiene información respecto al hábitat. Según Gibson & Gibson (1955) la percepción es un proceso simple; es resultado de un proceso de selección, interpretación y corrección de sensaciones. Es el proceso a través del cual los seres humanos y otros organismos obtienen información del entorno que los rodea utilizando sus sentidos Gibson & Gibson (1995), enfatizó la importancia de la percepción directa y el papel activo del observador en la percepción, argumentando que el ambiente proporciona pistas perceptuales importantes que guían el comportamiento. Este enfoque en la percepción directa y la interacción con el entorno ha influido en la comprensión contemporánea de la percepción y la psicología ecológica.

Gibson & Gibson (1955) cuestionaron los postulados de las teorías de la percepción que asumían que la percepción estaba basada en sensaciones y en cambio propusieron una explicación de la percepción no basada en sensaciones sino en información ambiental. Estas teorías de la percepción reconocen que la percepción implica una elaboración interna enriquecida del ambiente y consecuentemente una disminución en la correspondencia con la estimulación de éste.

Según Ibáñez (1994) la producción de una visión personal de la realidad social no se puede considerar como un proceso exclusivamente individual. El pensamiento individual está determinado socialmente, dada la inserción del individuo a diferentes categorías sociales y su adscripción a estos grupos de pertenencia. Estos determinantes inciden con fuerza en la elaboración individual de la realidad social, generando una visión compartida de dicha realidad e interpretaciones similares de dichos acontecimientos. Es lo que Serge Moscovici (1984) conceptualiza como representaciones sociales, y así subraya los factores sociales de la percepción y, destaca la importancia de los grupos y sus normas sobre la representación de la realidad social. El concepto de representación social no solo incorpora todas las ventajas heurísticas de conceptos propios de la tradición psicológica, como imágenes, percepciones, actitudes y procesamiento de informaciones, sino que conecta con conceptos sociológicos de más largo alcance conceptual, como normas, valores, culturas o ideologías (Torres Albero, 2005).

ÁREA DE ESTUDIO

Ubicación geográfica

La ciudad de Avellaneda, Provincia de Buenos Aires, República Argentina (Longitud: $059^{\circ}39'30.02''$ · Latitud: $S29^{\circ}7'3.4''$) está ubicada a 24 metros sobre el nivel del mar.



Fig 4 Ubicación de la Ciudad de Avellaneda. Fuente: Mapoteca.educ.ar

La ciudad de Avellaneda se encuentra ubicada a 7 km de la Ciudad de Autónoma de Buenos Aires y a aproximadamente 52 km de La Plata, posee una superficie de 54 km², con una densidad de población de 6806,5 hab./km².

Es cabecera del partido homónimo de la Provincia de Buenos Aires. Se encuentra ubicada en la zona sur del Gran Buenos Aires, en la costa del Río de La Plata. La que fue Barracas al Sud está separada al norte por el Río de la Plata y la separa de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires. Al este limita con Dock Sud, al oeste con Piñeyro y Gerli y al sur con Sarandí.

La principal arteria vial es la avenida Presidente Bartolomé Mitre, que comienza en el Puente Pueyrredón y termina en el Triángulo de Bernal. Este puente es el de mayor tránsito entre Avellaneda y ciudad de Buenos Aires, ya que se continúa en la Avenida 9 de julio. Además, hace intersección en este puente con la Avenida Hipólito Irigoyen (ex Pavón) hacia el suroeste, conectando varios partidos (Lanús, Lomas de Zamora, Almirante Brown, Presidente Perón).

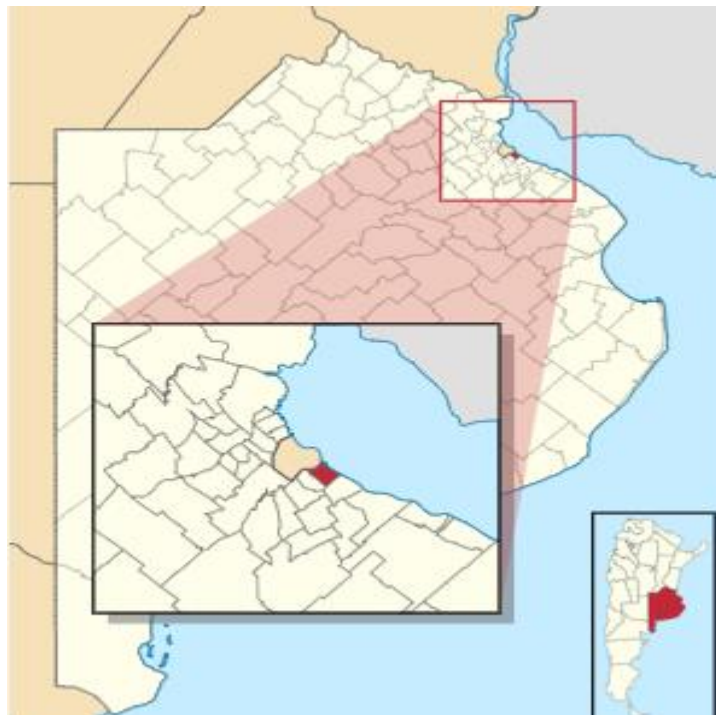


Fig. 5 Ubicación del partido de Avellaneda.

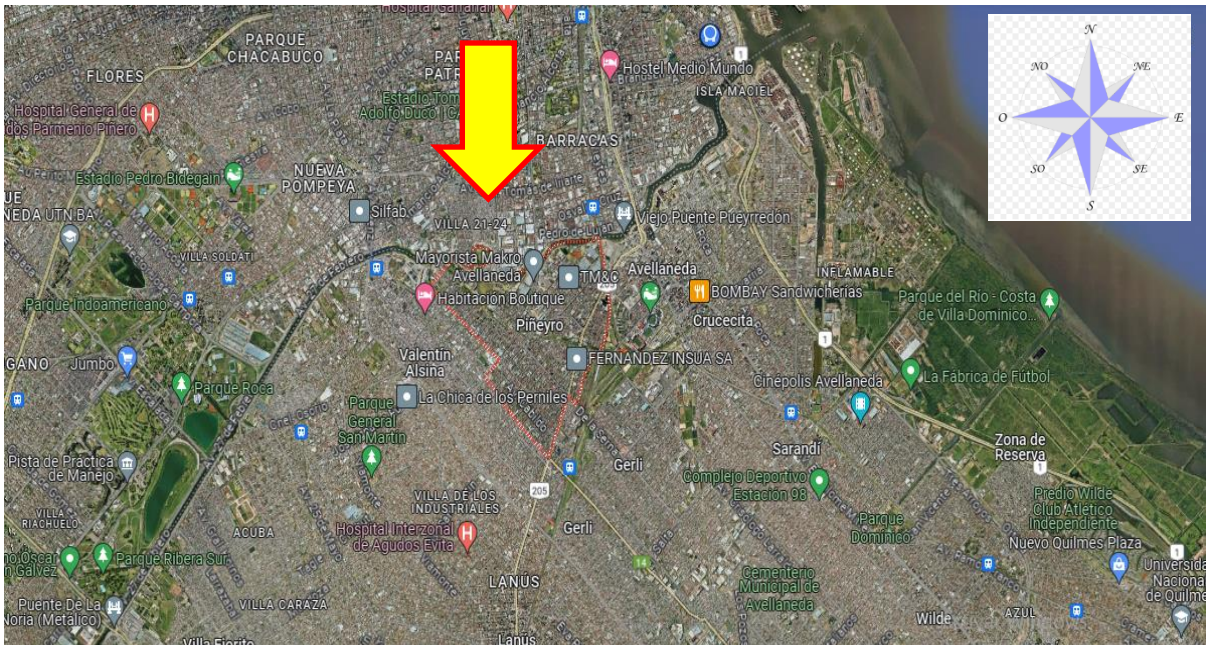


Fig. 6 Vientos Predominantes Ciudad de Avellaneda Elaboración Propia. Google Maps.

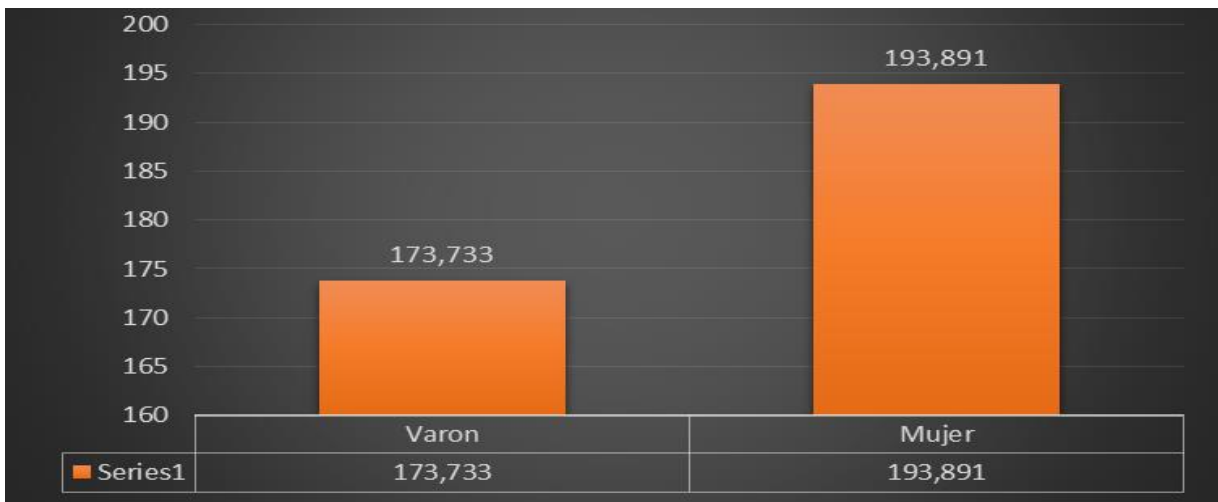


Fig. 7 Población por género.

Tabla 13 Población de 5 años y más que asiste por nivel educativo

Jardín	Primario	EGB	Secundario	Polimodal	Superior no universitario	Universitario	Post universitario	Educación especial	Total
1.780	14.120	812	11.492	590	3.094	4.842	223	251	39.389

Fuente: INDEC 2022

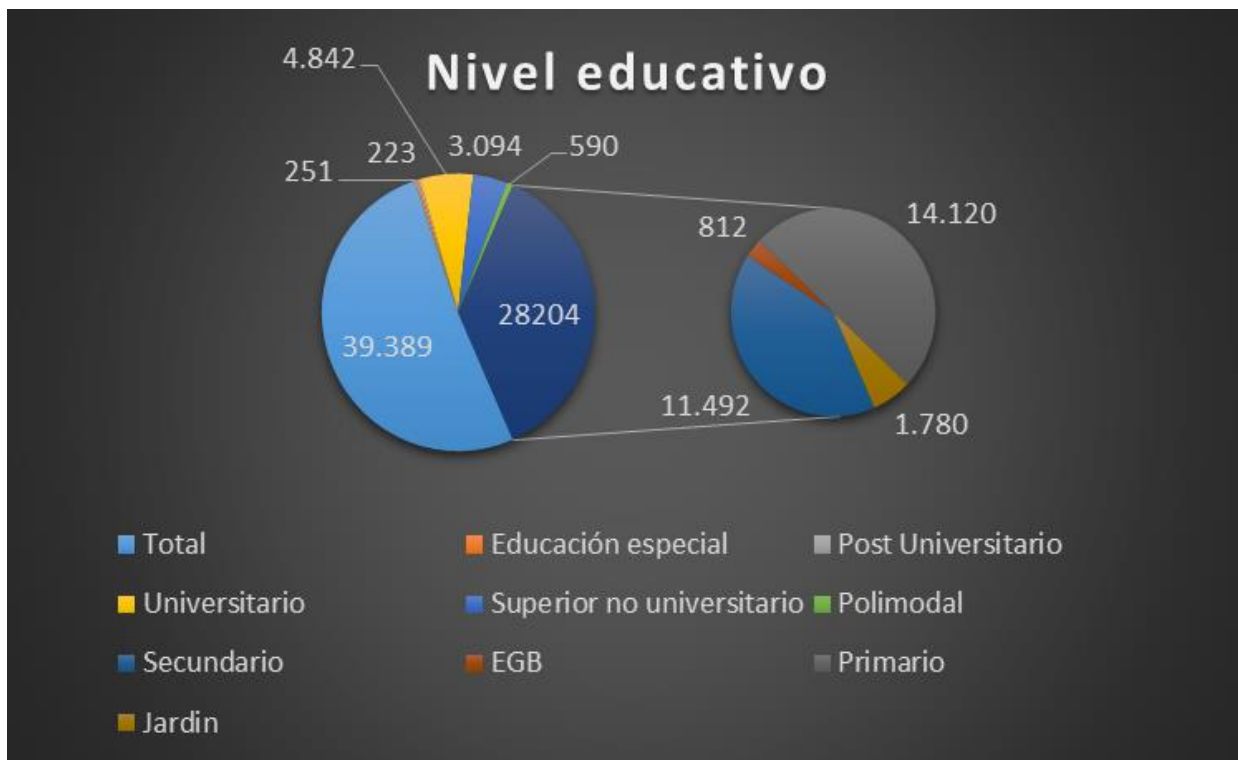


Fig. 8 Nivel educativo Fuente: INDEC 2022.

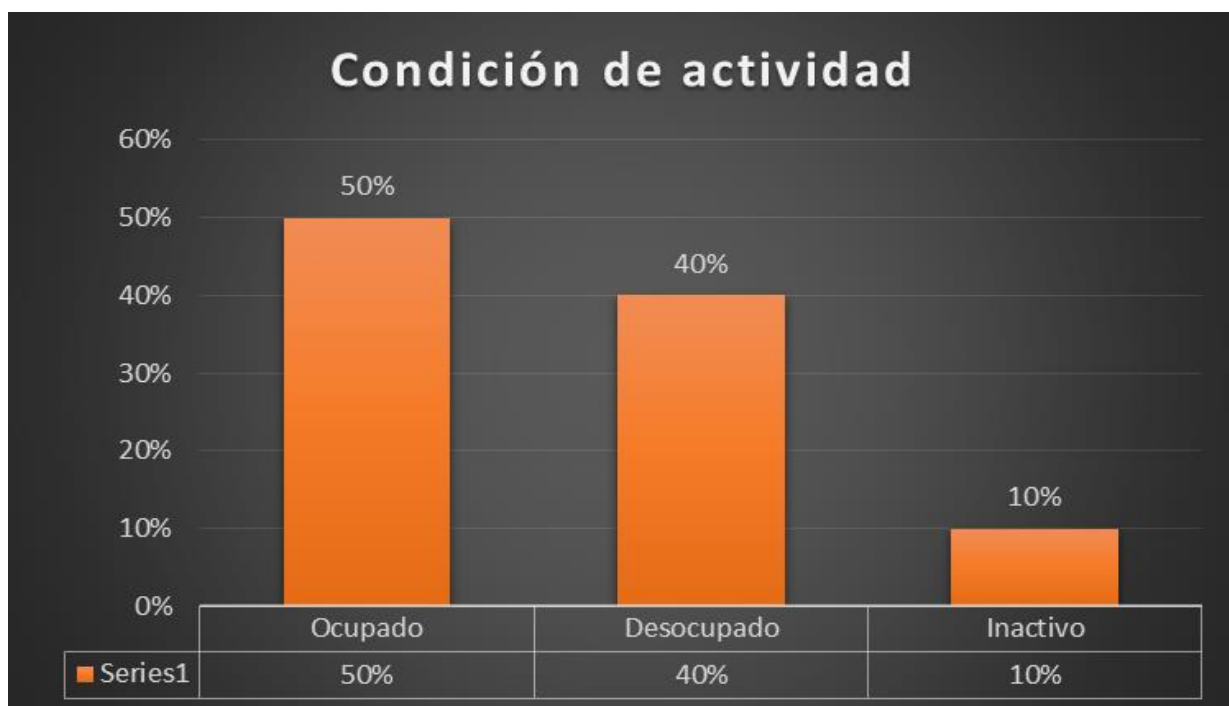


Fig. 9 Actividad Fuente: INDEC 2022.

METODOLOGÍA

A fin de explorar la percepción se entrevistaron 70 alumnos universitarios que concurren a la Universidad Nacional de Avellaneda y 30 vecinos domiciliados en el ejido de estudio elegidos al azar. La elección de alumnos y vecinos como fuente de información resulta atractiva por su heterogeneidad en la distribución espacial de sus viviendas como también por la diversidad en el espacio por el cual se trasladan en sus quehaceres diarios.

Obtención de Datos

Para la obtención de la información se diseñó y elaboró una encuesta de 14 preguntas con respuestas prediseñadas y también de múltiples opciones, que consideran el conocimiento personal de la problemática de la calidad de aire, las consecuencias sobre la salud y la calidad de vida. Indagan, además, el nivel de información personal y la accesibilidad a información disponible en medios formales o informales de comunicación, la adjudicación de responsabilidades tanto en la generación de emisiones gaseosas como en la regulación de las mismas y en la aplicación de la normativa vigente. También, la permeabilidad a interiorizarse y/o comprometerse con la ejecución de acciones concretas relacionadas con la problemática de la contaminación atmosférica en la ciudad de Avellaneda.

El modelo final de la encuesta resultó ser el producto de dos versiones previas que actuaron como pruebas piloto. Dos individuos del entorno, sin conocimientos específicos sobre temas ambientales, de diversas edades, instruidos, pero con diversos niveles educativos, en cada versión, debieron completar el interrogatorio y así, por medio de sus respuestas, interrogantes o incomprensión, colaboraron al modelo final de encuesta.

El sondeo se realizó durante la primera semana del mes de marzo de 2024 en la ciudad de Avellaneda. Las encuestas fueron distribuidas de manera aleatoria dentro del ámbito universitario de Avellaneda, UNDAV (Universidad Nacional de Avellaneda) y en los vecinos de la zona.

Se decidió que la relación fuera 70-30, siendo repartidas 70 encuestas en la UNDAV y 30 en los vecinos de la zona, no obstante, esta segregación no será considerada para su tratamiento como cohorte ni será una variable para correlacionar con los resultados de la exploración.

Para realizar las encuestas dentro de la Universidad Nacional de Avellaneda se debió recurrir a la cooperación de dos estudiantes que hicieron de nexo para repartir los cuestionarios entre compañeros. A los vecinos se los entrevistó en la calle y en algunos comercios de la zona los cuales permitieron dejar las encuestas.

En el caso de las 30 encuestas distribuidas en los vecinos, la tasa de error fue de 0,23 en la conformación de las respuestas, esto significó que siete de las treinta encuestas (23%) debieron ser nuevamente contestadas por otros vecinos al día siguiente y para ello se procedió con la entrega directa.

Para las encuestas conformadas en el ámbito Universidad de Avellaneda la tasa de error fue de 0,2 esto significa que catorce de las setenta encuestas (20%), debieron ser respondidas nuevamente por presentar errores u omisiones en las respuestas. Del mismo modo que con el caso anterior, al día siguiente de la recolección y verificación, se entregaron catorce nuevas encuestas a catorce alumnos que no habían participado en la primera instancia de sondeo.

Así, se recogió la opinión y conocimiento del encuestado sobre la información que posee sobre el tema, la importancia que da a la contaminación atmosférica, cuál es su afectación y, desde su perspectiva, las eventuales fuentes de emisión más relevantes, instancias de monitoreo de la contaminación del aire y los responsables que debieran realizar los mismos en la ciudad. Asimismo, el testeo recoge la intención de interiorizarse en este tema ambiental y las voluntades de participar activamente en alguna Organización No Gubernamental (ONG) que trate este aspecto específico.

Relaciones entre variables encuestadas

Esta etapa de análisis de resultados se desarrolla con el propósito de ampliar la exploración y la comprensión de la información obtenida de los estudiantes y para ello se vinculan respuestas en las que se espera hallar una correlación positiva o complementariedad objetiva o subjetiva.

De este modo y tomando en consideración que las encuestas son completadas por alumnos y vecinos al azar, por propia voluntad, bajo su compromiso, tutela y con diversos intereses, esta instancia puede brindar una aproximación a la fidelidad y representatividad de la muestra y los resultados de ella obtenidos.

Encuesta

Alumno: Claudio Javier Zerda –Facultad de Flores –Ingeniería Ambiental-Universidad Nacional de Flores Ciudad Autónoma de Buenos Aires. Año 2024.

Esta encuesta es totalmente anónima y no será utilizada fuera del destino para el que se ha diseñado.

Nombre y Apellido:

EDAD:

SEXO:

AÑO:

PREGUNTAS:

Por favor completá dentro del cuadro con el valor numérico que consideres.

1) *En una escala del 1 al 10, siendo 1 nada informado y 10 muy informado, ¿cuán informado te considerarás respecto de temas ambientales en general relacionados con la ciudad de Avellaneda?*

2) *En una escala del 1 al 10, siendo 1 nada importante y 10 totalmente importante, ¿cuán importante es para vos el tema de la contaminación atmosférica o del aire en la ciudad de Avellaneda?*

3) *¿Según tu opinión, qué se determina con la calidad del aire?*

(Tenés libertad para marcar una o varias respuestas)

<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>

Si su composición presenta riesgos para la salud pública. Si su composición presenta riesgos para bienes materiales.

Si su composición presenta riesgos para especies vegetales y animales.

Si existen componentes tóxicos o contaminantes por encima de las recomendaciones vigentes de los Organismos vinculados.

Todas las opciones Otra (indicá cuál):

4) *¿Cuán a menudo sentís la presencia de olores desagradables en la ciudad?*

<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>

Permanentemente Muy frecuentemente Algunas veces

Casi nunca Nunca

No le he prestado atención

5) *¿Considerás que la contaminación atmosférica y los problemas de la calidad del aire se manifiestan solamente con olores desagradables?*

Sí

<input type="checkbox"/>

No

<input type="checkbox"/>

6) *¿Cuáles de estas fuentes o causas de contaminación atmosférica, son a tu parecer las que más influyen en la calidad de aire de la ciudad de Avellaneda?*

(Enumeralos del 1 al 5, siendo 1 el más influyente y 5 la de menor influencia)

<input type="text"/>	Vehículos de combustión interna
<input type="text"/>	Basurales a cielo abierto Industrias
<input type="text"/>	Fumigaciones fitosanitarias
<input type="text"/>	Tránsito por caminos de tierra
<input type="text"/>	Otro/s (indicá cuál/es):
<input type="text"/>	

7) *Si tuvieras que evaluar la calidad de aire de Avellaneda, desde tus propias experiencias y vivencias, ¿cómo dirías que se encuentra?*

<input type="text"/>	En muy buenas condiciones
<input type="text"/>	En aceptables condiciones
<input type="text"/>	En malas condiciones
<input type="text"/>	En notable deterioro
<input type="text"/>	No lo puedo determinar

8) *A tu criterio, ¿Se realizan mediciones de calidad de aire en Avellaneda?*

Sí	<input type="text"/>
No	<input type="text"/>
No sé	<input type="text"/>

8 b) *¿Si se hicieran mediciones de calidad de aire en la ciudad, quién suponés la debería realizarla?*

<input type="checkbox"/>	La autoridad provincial
<input type="checkbox"/>	El municipio
<input type="checkbox"/>	Una empresa privada por requerimiento de alguna industria
<input type="checkbox"/>	Una ONG
<input type="checkbox"/>	Una Universidad
<input type="checkbox"/>	Otra institución: ¿Cuál?:
<input type="checkbox"/>	No lo sé, no puedo contestar.

9) *Enumerá según tu opinión, por orden de importancia qué aspectos de la contaminación atmosférica o del aire afecta más a la ciudad de Avellaneda:*

(Enumeralos del 1 al 6, siendo 1 el más importante y el 6 el de menos importancia)

<input type="checkbox"/>	Daño material a edificios y monumentos históricos
<input type="checkbox"/>	Enfermedades /afecciones respiratorias
<input type="checkbox"/>	Enfermedades /afecciones de la piel y ojos
<input type="checkbox"/>	Desvalorización de propiedades
<input type="checkbox"/>	Actividades recreativas al aire libre y turismo
<input type="checkbox"/>	Intranquilidad en el desarrollo de actividades diarias
<input type="checkbox"/>	Otros (indicá cuál):

10) *¿Sabés si existe legislación provincial o nacional que debe regular la calidad de aire atmosférico y las emisiones permitidas?*

<input type="checkbox"/>	Si, lo sé.
<input type="checkbox"/>	No lo sé.
<input type="checkbox"/>	Supongo que sí

11) *¿Cuántas horas de tu tiempo libre estarías dispuesto a destinar para realizar acciones concretas y organizadas por una ONG en aspectos relacionados con la calidad de aire de Avellaneda?*

<input type="checkbox"/>	Entre 5 y 10 horas semanales
<input type="checkbox"/>	Hasta 5 horas semanales
<input type="checkbox"/>	Menos de 2 horas semanales
<input type="checkbox"/>	No le dedicaría parte de mi tiempo libre

12) *¿En tu opinión, el ruido forma parte de la contaminación atmosférica y de la calidad de aire en la ciudad?*

<input type="checkbox"/>	Sí
<input type="checkbox"/>	No
<input type="checkbox"/>	No lo sé

13) *¿Cuándo fue la última vez que leíste un artículo periodístico o científico relacionado con la calidad de aire en la ciudad de Avellaneda o la calidad del aire en general?*

<input type="checkbox"/>	Hace más de 1 año
<input type="checkbox"/>	Hace algunos meses
<input type="checkbox"/>	Hace Algunas semanas
<input type="checkbox"/>	Hace Algunos días
<input type="checkbox"/>	Nunca
<input type="checkbox"/>	No lo recuerdo

14) *Si hubiera información disponible de la calidad de aire de la ciudad de Avellaneda, ¿cuán dispuesto estarías a conocerla e interiorizarte?*

<input type="checkbox"/>	Muy dispuesto
<input type="checkbox"/>	Dispuesto
<input type="checkbox"/>	No estoy dispuesto
<input type="checkbox"/>	El tema no es de mi interés

Análisis de Datos

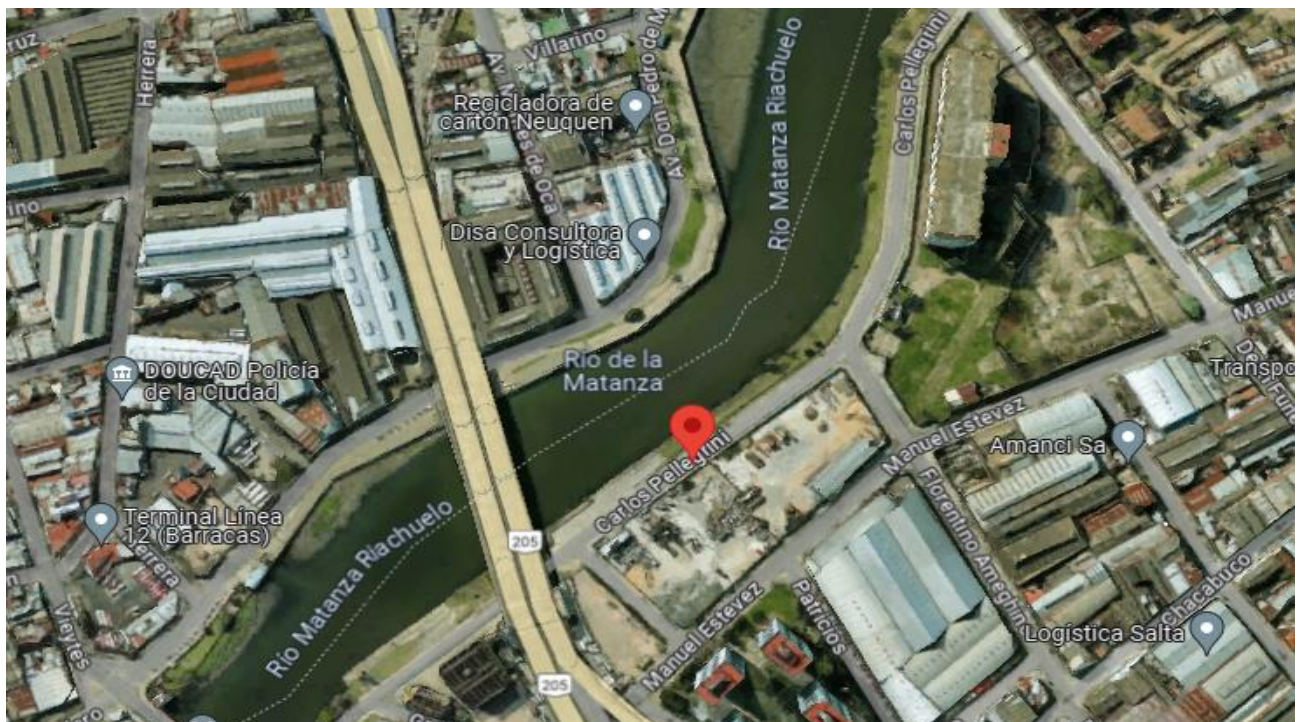
En una primera etapa de análisis de los datos se reflejan las respuestas obtenidas encampo y en una segunda fase, se vinculan variables con el objetivo de profundizar la exploración y hallar relaciones que permitan ampliar la comprensión o motivación que contribuyeron a formar las respuestas.

El análisis de los datos obtenidos se realizó mediante la elaboración de tablas y gráficos que fueron procesados con el programa informático Microsoft Excel 2013®.

MONITOREO DE LA CALIDAD DE AIRE

Para determinar la calidad de aire se decidió muestrear en tres puntos tomando una muestra en cada sitio (Fig. 8). Los lugares de muestreo se encuentran ubicado sobre la calle Carlos Pellegrini 400 (Punto 1), calle Defensa 600 (Punto 2) y J M. Núñez esq. Debenedetti (Punto 3) partido de Avellaneda, Provincia de Buenos Aires, Argentina.

DESCRIPCIÓN DEL ENTORNO



Punto 1: Se caracteriza por ser una zona netamente industrial, sin viviendas y lindero a la cuenca Matanza Riachuelo, a cuatro cuadras de la Av. Mitre y de la bajada del puente Pueyrredón, mano al conurbano bonaerense. En el lugar hay distintas especies de árboles sobre la ribera de la cuenca y algunos espacios verdes.



Punto 2: Se encuentra en cercanías a la autopista Bs As La Plata, al Puente Nicolás Avellaneda y al peaje de Dock Sud. Presenta mixtura de industrias y viviendas que pertenecen al barrio Isla Maciel. El tránsito vehicular permanente las 24 hs del día, con su mayor flujo en hora pico, tanto en la mañana como por la tarde. La vegetación del lugar está compuesta por árboles exóticos, espacios verdes de recreación y fauna doméstica.



Punto 3: En este punto de muestreo se encuentra la arteria principal de acceso al puerto de Dock Sud, Villa Inflamable, subida a la autopista Bs As-La Plata mano CABA, a ocho cuadras del río, Dock Sud y a tres cuadras de la Reserva Ecológica La Saladita Norte. Dicho lugar se caracteriza por contar con una gran variedad de arbolado urbano y espacios verdes de recreación, jardín maternal, escuela primaria y secundaria.



Fig. 9 Ubicación de los puntos de monitoreo de Calidad de Aire.

TABLA 14 Datos meteorológicos promedios en el período de mayo 2024.

Temperatura	15 °C
Precipitaciones Anuales	654,0 mm
Vientos	16,5 km/h
Dirección Predominante	N
Presión atmosférica	1014hPa

Fuente: Servicio Meteorológico Nacional

Durante la jornada de monitoreo se realizó el registro de las condiciones meteorológicas. Los parámetros considerados fueron los siguientes:

Temperatura (°C)

Humedad (%)

Presión Barométrica (hPA)

Velocidad Media (km/h) y dirección del viento.

Durante el periodo de en qué se efectuó el monitoreo, la temperatura promedio fue de 19° con una máxima de 22° y una mínima de 9°. La humedad relativa promedio de 64 % con un máximo de 70 % y un mínimo de 50 %, no se registraron lluvias durante el periodo monitoreado.

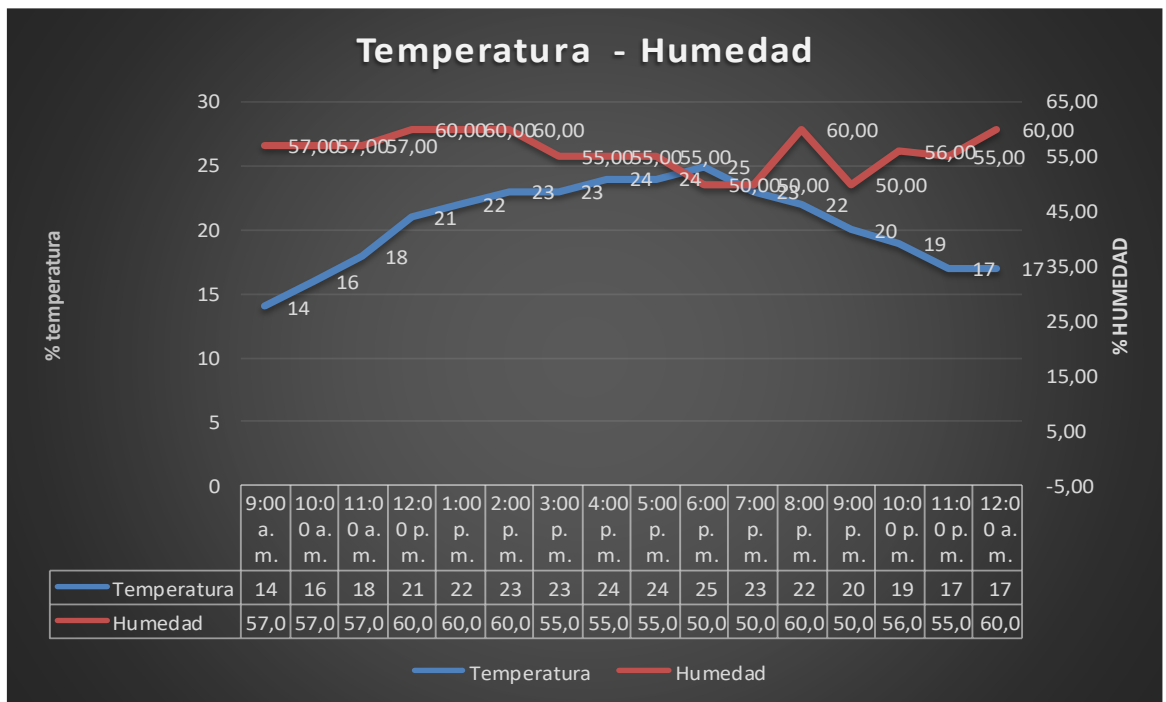


Fig. 10 - Temperatura y humedad registrada durante el periodo de monitoreo.

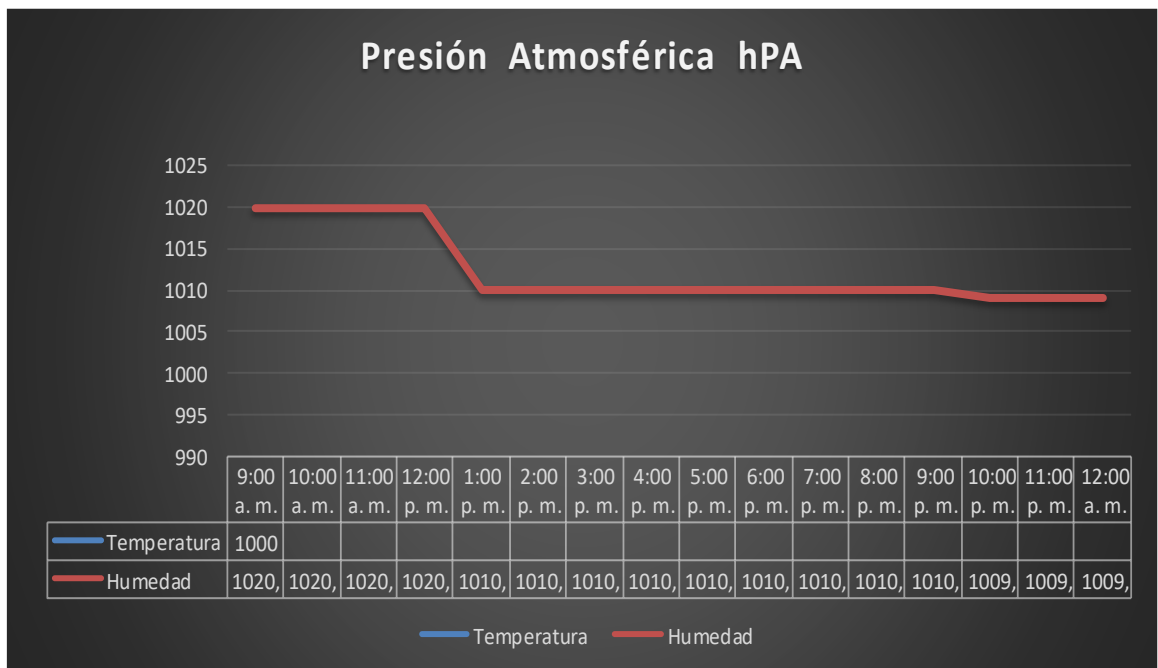


Fig. 11 - Presión registrada durante el periodo de monitoreo.

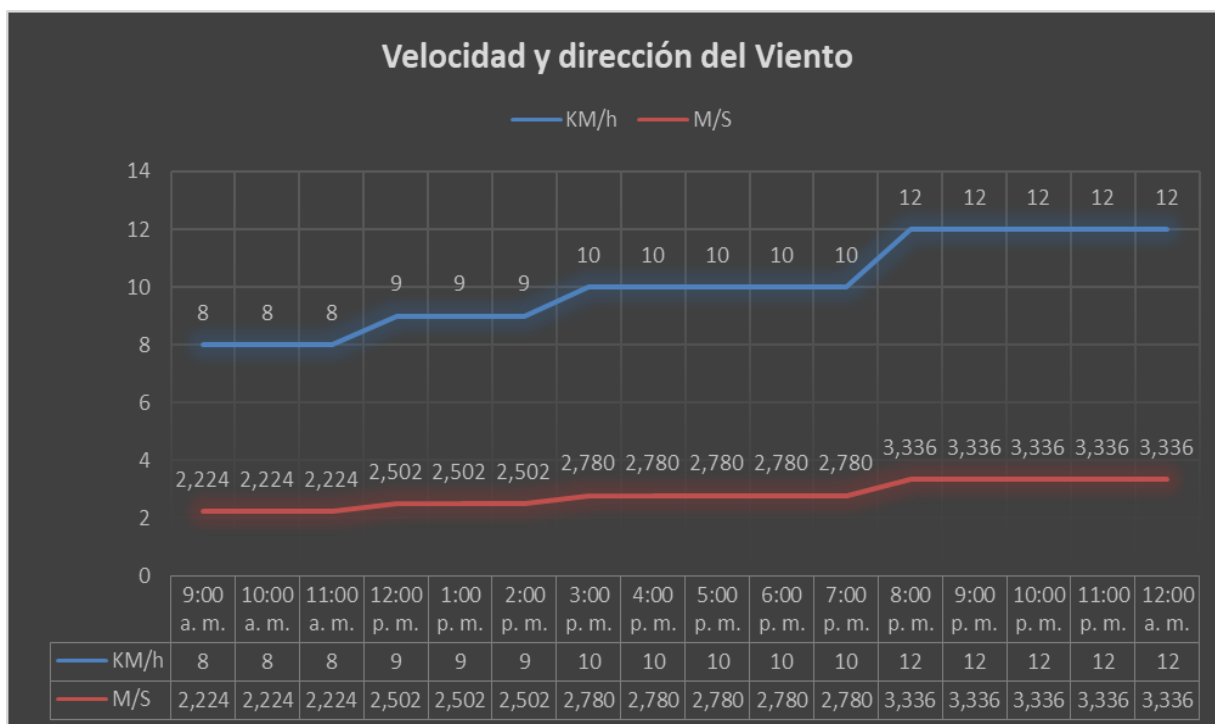


Fig. 12 - Velocidad y dirección del viento registrado durante el periodo de monitoreo.

METODOLOGIA DEL MUESTREO

Para dicho muestreo se utilizó una bomba de caudal constante con filtro de recepción de partículas y filtro de carbón para el muestreo de gases y vapores.

Se utilizó para el muestreo in situ bomba marca CRIFFER ACCURA. La bomba se calibro previo al muestreo cuyo certificado de calibración se presenta como anexo.

Las muestras tomadas en el lugar fueron remitidas al laboratorio BELQUIM SRL y analizadas bajo la metodología US. EPA - CFR, Título 40, Capítulo 1, Part 50, AP. J Instrumental de análisis Utilizados en laboratorio: Balanza Analítica Metler Toledo, modelo AB 204, Serie 11151222658, Cromatógrafo Gaseoso Shimadzu 2010A, serie C11324608754SA; Detector de Gas ACOEM Serinus 30, serie 9803014; Espectrofotómetro UV VIS 330; serie 9113310; Espectrofotómetro de Absorción Atómica Perkin Elmer - Aanalyst200, serie 509/02

A continuación, se presentan las fotografías correspondientes al muestreo realizado en cada uno de los puntos.



Fig.13 Filtros de muestreos.



Fig. 14 Preparación de equipo de medición.



Fig. 15 Filtro y cassette para PM₁₀.



Fig. 16 Calibración de la bomba.

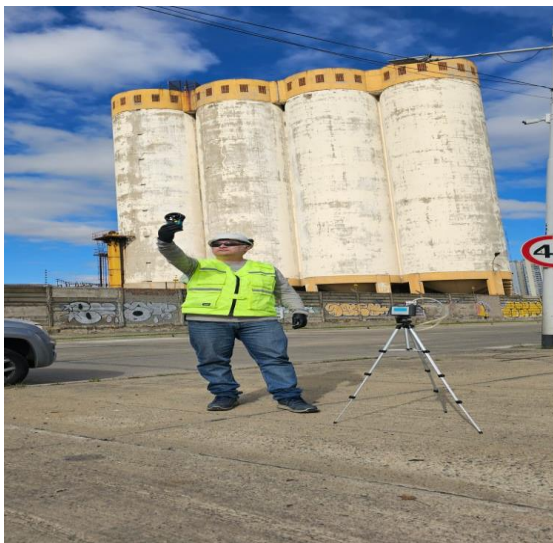


Fig. 17 Medición de velocidad del viento.



Fig. 18 Filtro de carbón.

RESULTADO DEL ESTUDIO REALIZADO

Para el estudio realizado en los tres puntos de muestreos los resultados de laboratorio fueron los siguientes según la tabla 5.

Tabla 5 (ICA) Índice de Calidad de Aire

Lugar de muestreo	Concentración máxima de PM ₁₀		Número que se supera el límite de PM ₁₀
	Fecha	Valor (µg/m ³)	
Punto 1	18/05/2024	88,5	0
Punto 2	18/05/2024	95,83	0
Punto 3	18/05/2024	48,33	0

- Punto 1: Se encuentra aceptable dentro de los parámetros establecidos.
- Punto 2: Se encuentra aceptable dentro de los parámetros establecidos.
- Punto 3: Se encuentra sin riesgo dentro de los parámetros establecidos.

El estudio muestra que hay zonas de la ciudad donde la calidad del aire es aceptable, se podrían tomar medidas para mejorar la condición.

RESULTADO DE ENCUESTA

La pregunta n° 1 ofrecía al encuestado la posibilidad de manifestar, según su propia evaluación cuán informado se consideraba en temas ambientales y, del análisis se desprende que se genera una típica distribución gaussiana en la que, en la zona central se concentra la mayor cantidad de respuestas y hacia ambos extremos tiende a disminuir gradualmente (Fig. 19).

- 1) ***En una escala del 1 al 10, siendo 1 nada informado y 10 muy informado, ¿Cuán informado te consideras respecto de temas ambientales en general relacionados con la ciudad de Avellaneda?***



Fig. 19 Nivel de información de temas ambientales.

El aglomerado más representativo de opiniones se situó en el intervalo del nivel 0 hasta el 5 pudiéndose interpretar que los encuestados en su mayoría se consideran nada a poco informados sobre temas ambientales.

2) **En una escala del 1 al 10, siendo 1 nada importante y 10 totalmente importante, ¿cuán importante es para vos el tema de la contaminación atmosférica o del aire en la ciudad de Avellaneda?**

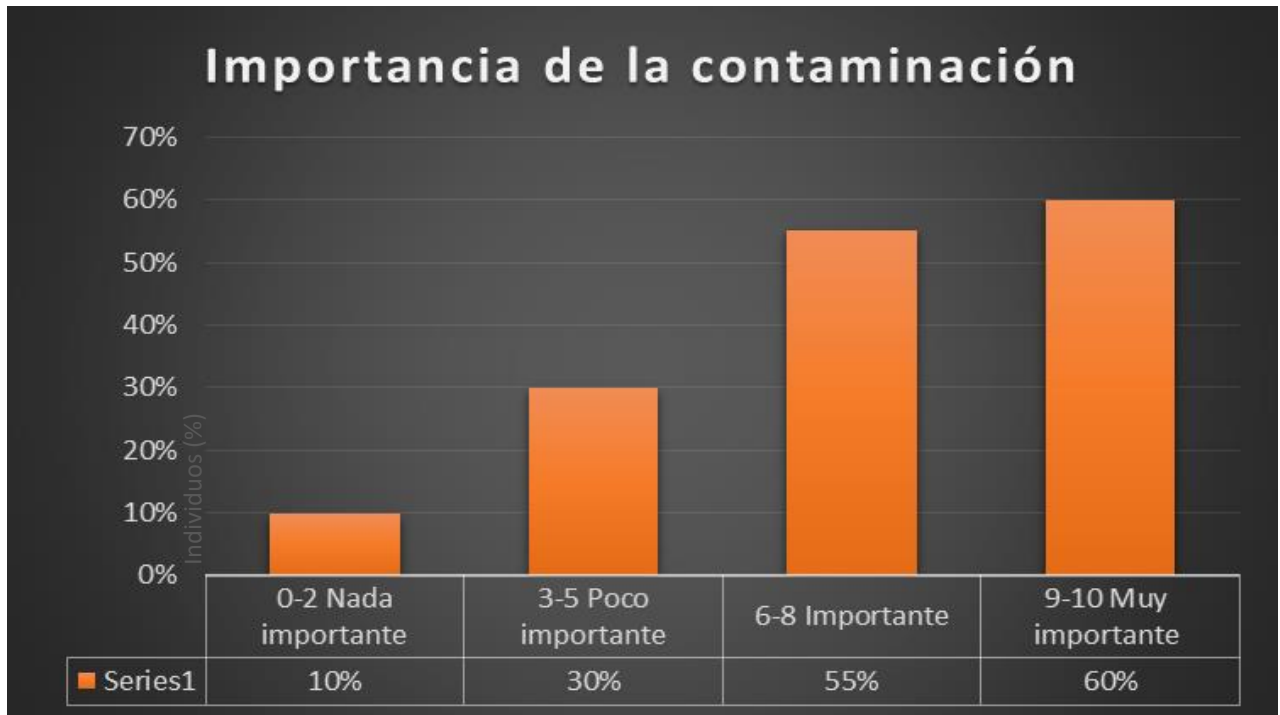


Fig. 20 Nivel de importancia de la contaminación ambiental.

La Fig. 20 refleja opiniones sobre la importancia de la contaminación atmosférica, donde el 60% lo considera muy importante y el resto de las respuestas se concentran en el intervalo 5-9, con una expresión sensiblemente más elevada situada entre el intervalo 7-8. Es relevante destacar la inexistencia de respuestas en el intervalo 0 y 5 inclusive, pudiéndose inferir que para todos los encuestados el tema de la contaminación ambiental puede considerarse como importante a totalmente importante y que para ninguno de ellos el tema no reviste importancia.

La pregunta N°3 brindaba la posibilidad al encuestado de seleccionar a su criterio una única o varias respuestas para opinar respecto de qué se determina con la calidad del aire. Se obtuvieron distintas opiniones. En este sentido sin considerar la respuesta “Todas las opciones” que fue elegida por el 8% de los encuestados, la elección más frecuente resultó la que considera si la composición del aire presenta riesgos para la salud pública, seguidamente en frecuencia de elección, la opción que plantea si existen componentes tóxicos o contaminantes por encima de las recomendaciones vigentes de los organismos vinculados; en tercer lugar de aparición la opción que considera si la composición del aire presenta riesgos para especies vegetales y animales y, en cuarto lugar de preferencia la opción “No sabe”.

La opción que considera si su composición presenta de riesgos para bienes materiales no fue

seleccionada por ninguno de los encuestados, salvo por aquellos que su elección fue “Todas las opciones”.

3) **¿Según tu opinión, qué se determina con la calidad del aire?**

(Tenés libertad para marcar una o varias respuestas)

- Si su composición presenta riesgos para la salud pública.
- Si su composición presenta riesgos para bienes materiales.
- Si su composición presenta riesgos para especies vegetales y animales.
- Si existen componentes tóxicos o contaminantes por encima de las recomendaciones vigentes de los Organismos vinculados.
- Todas las opciones
- Otra (indicá cuál):

Múltiples respuestas:

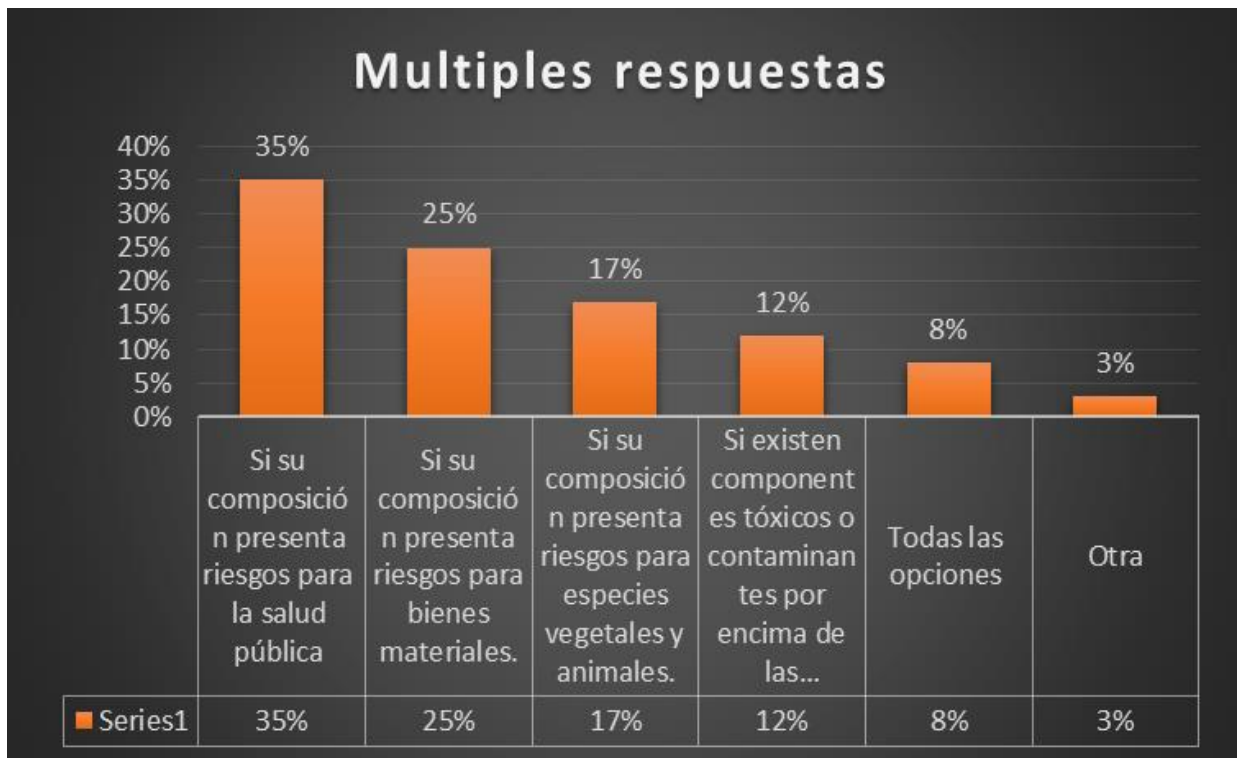


Fig. 21 Múltiples respuestas.

Únicas respuestas:



Fig. 22 Únicas respuestas vertidas por los encuestados.

De todos los encuestados, no surgió ninguna respuesta completando la opción "otra (indicá cuál)."

4) *¿Cuán a menudo sentís la presencia de olores desagradables en la ciudad?*

<input type="checkbox"/>	Permanentemente
<input type="checkbox"/>	Muy frecuentemente
<input type="checkbox"/>	Algunas veces
<input type="checkbox"/>	Casi nunca
<input type="checkbox"/>	Nunca
<input type="checkbox"/>	No le he prestado atención

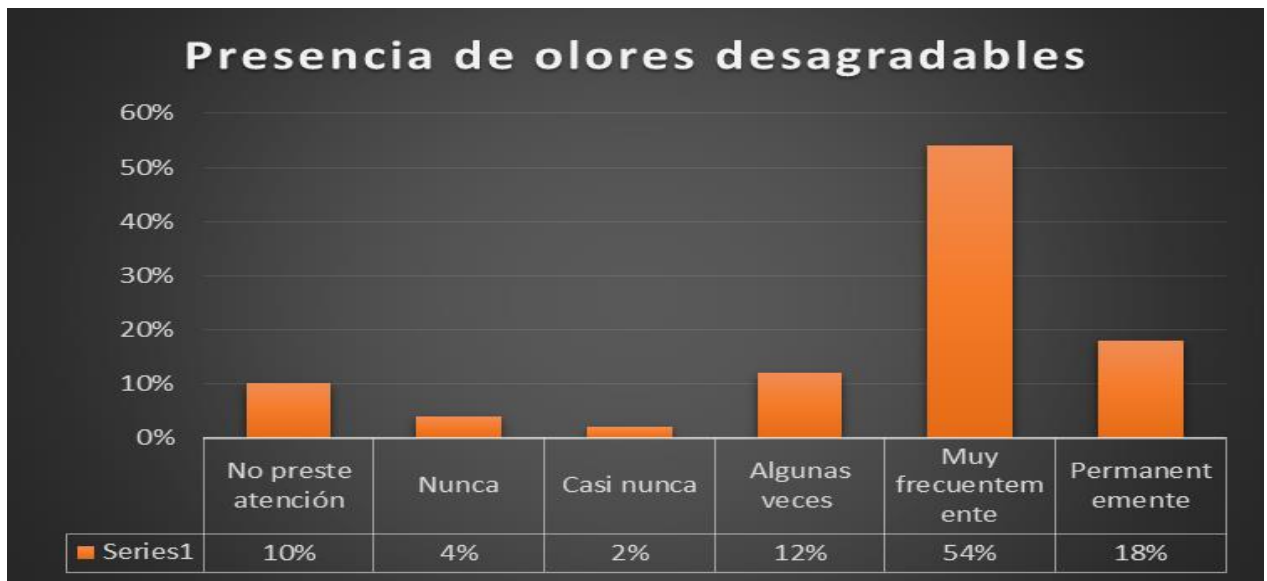


Fig. 23 Presencia de olores desagradables.

La pregunta N° 4 interrogaba a los encuestados sobre la frecuencia de presencia de olores desagradables en la ciudad y tras el análisis de las respuestas se puede establecer que el 72 % manifiestan que perciben olores desagradables muy frecuentemente y permanentemente (Fig. 23)

- 5) ***¿Considerás que la contaminación atmosférica y los problemas de la calidad del aire se manifiestan solamente con olores desagradables?***

	<i>SI</i>
	<i>NO</i>

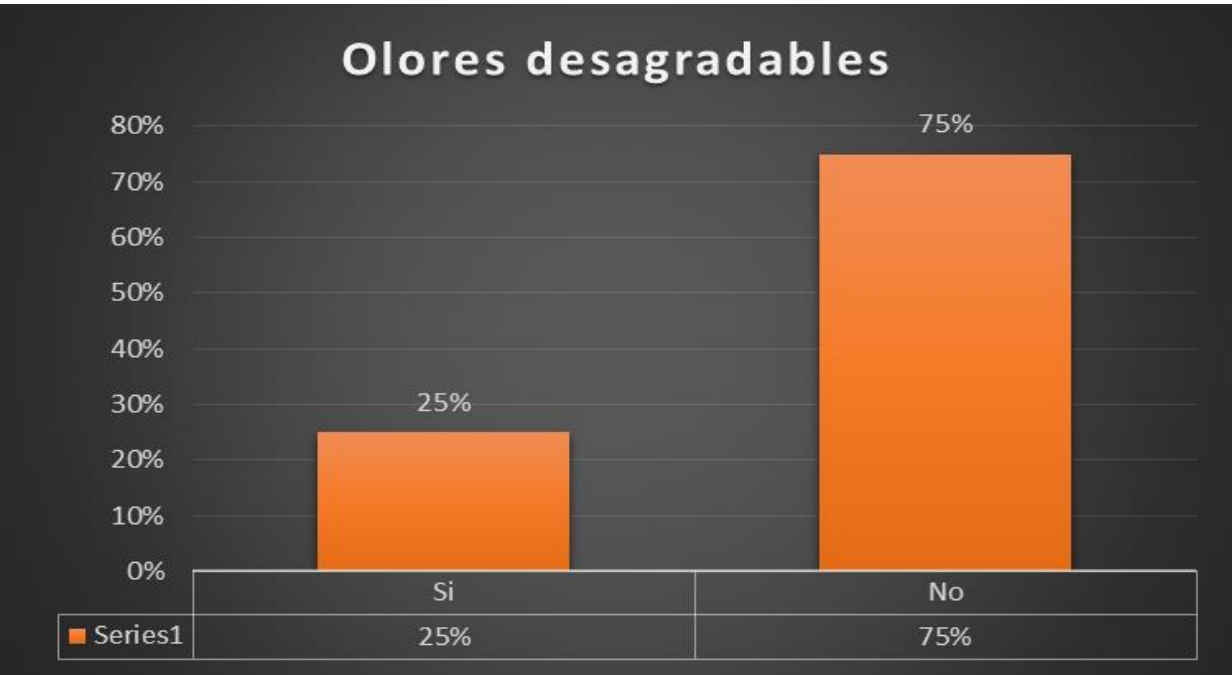


Fig. 24 Olores desagradables.

La Fig.24 muestra que la mayoría no percibe olores desagradables. El 75% consideró la calidad de aire no depende solamente de la presencia o ausencia de olores desagradables.

La mayoría de los encuetados opina que la fuente generadora de contaminación es industrial (Fig. 25).

6) *¿Cuáles de estas fuentes o causas de contaminación atmosférica, son a tu parecer las que más influyen en la calidad de aire de la ciudad de Avellaneda?*

<input type="checkbox"/>	Vehículos de combustión interna
<input type="checkbox"/>	Basurales a cielo abierto Industrias
<input type="checkbox"/>	Fumigaciones
<input type="checkbox"/>	Tránsito por caminos de tierra
<input type="checkbox"/>	Otro/s (indicá cuál/es)

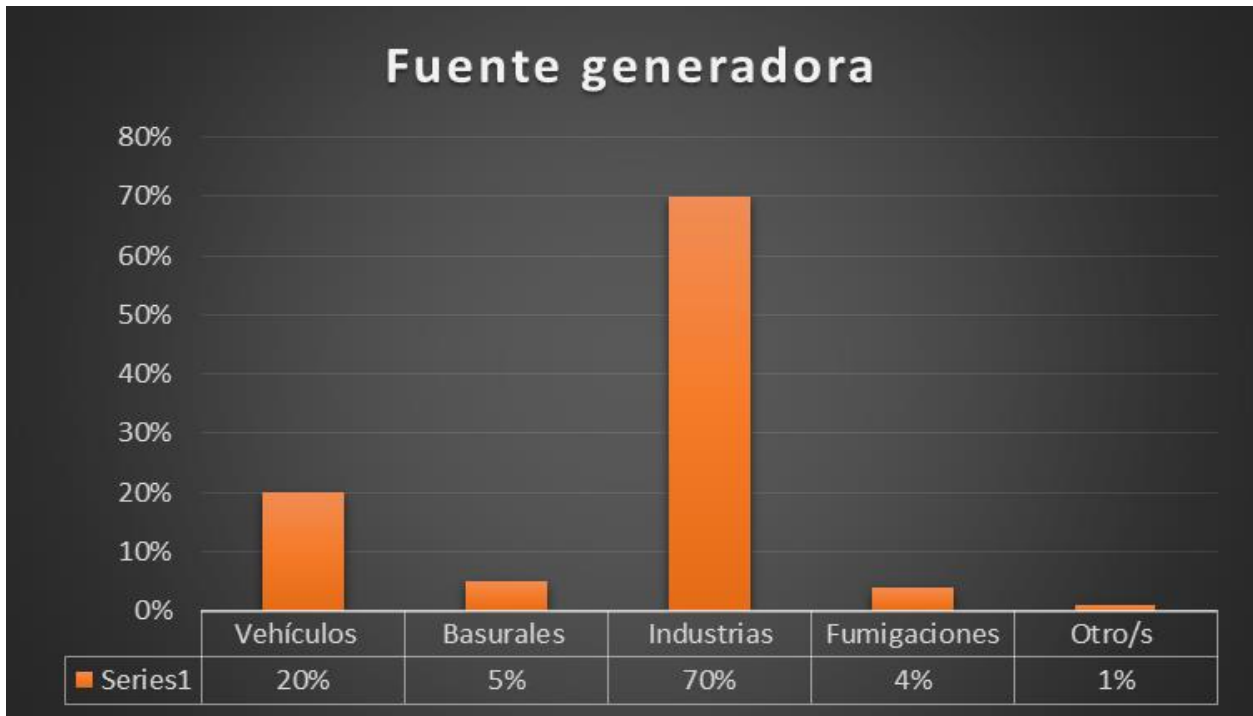


Fig. 25 Fuente generadora de contaminantes.

7) Si tuvieras que evaluar la calidad de aire de Avellaneda, desde tus propias experiencias ¿cómo dirías que se encuentra?

En muy buenas condiciones

En aceptables condiciones

En malas condiciones

En notable deterioro

No lo puedo determinar



Fig. 26 Evaluación de calidad de aire.

La Fig. 26 indica que el 45% de los encuestados opina que las condiciones de calidad de aire son aceptables, 10% en buenas condiciones. El 36% fueron opiniones desfavorables. Respecto al conocimiento si se realizan mediciones, la mayoría de los encuestados desconocía este tópico.

8) **A tu criterio, ¿Se realizan mediciones de calidad de aire en Avellaneda?**

Sí	<input type="checkbox"/>
No	<input type="checkbox"/>
No sé	<input type="checkbox"/>

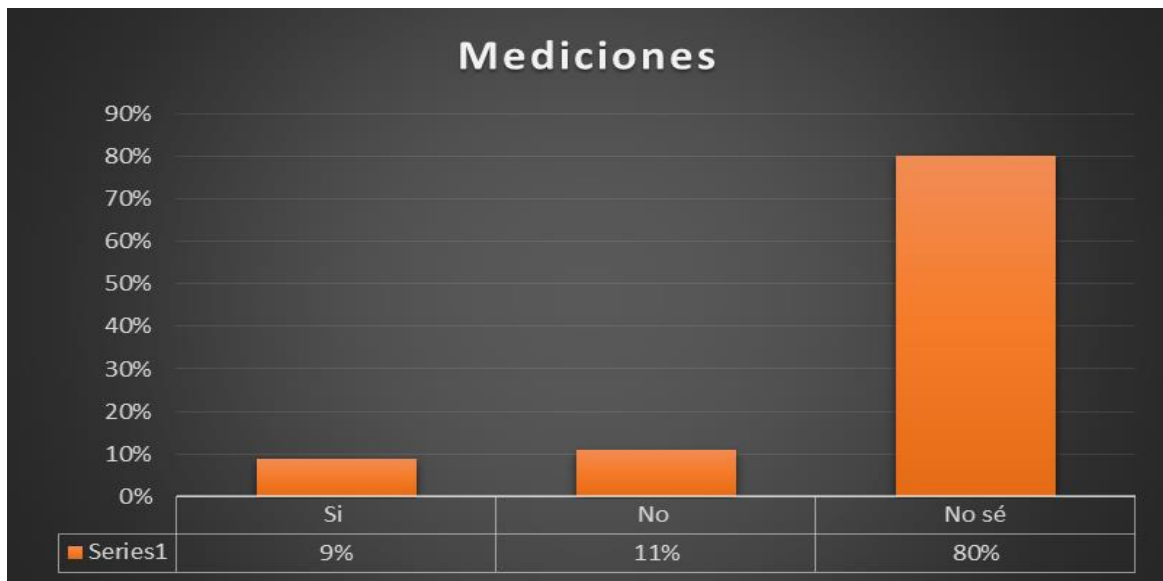


Fig. 27 Mediciones de calidad de aire.

La Fig. 27 indica que los encuestados no sabían qué autoridad debe realizar las mediciones.

8b ¿Si se hicieran mediciones de calidad de aire en la ciudad, quién suponés la debería realizar?

La autoridad provincial

El municipio

Una empresa privada por requerimiento de alguna industria

Una ONG

Una Universidad

Otra institución: ¿Cuál?:

No lo sé, no puedo contestar.

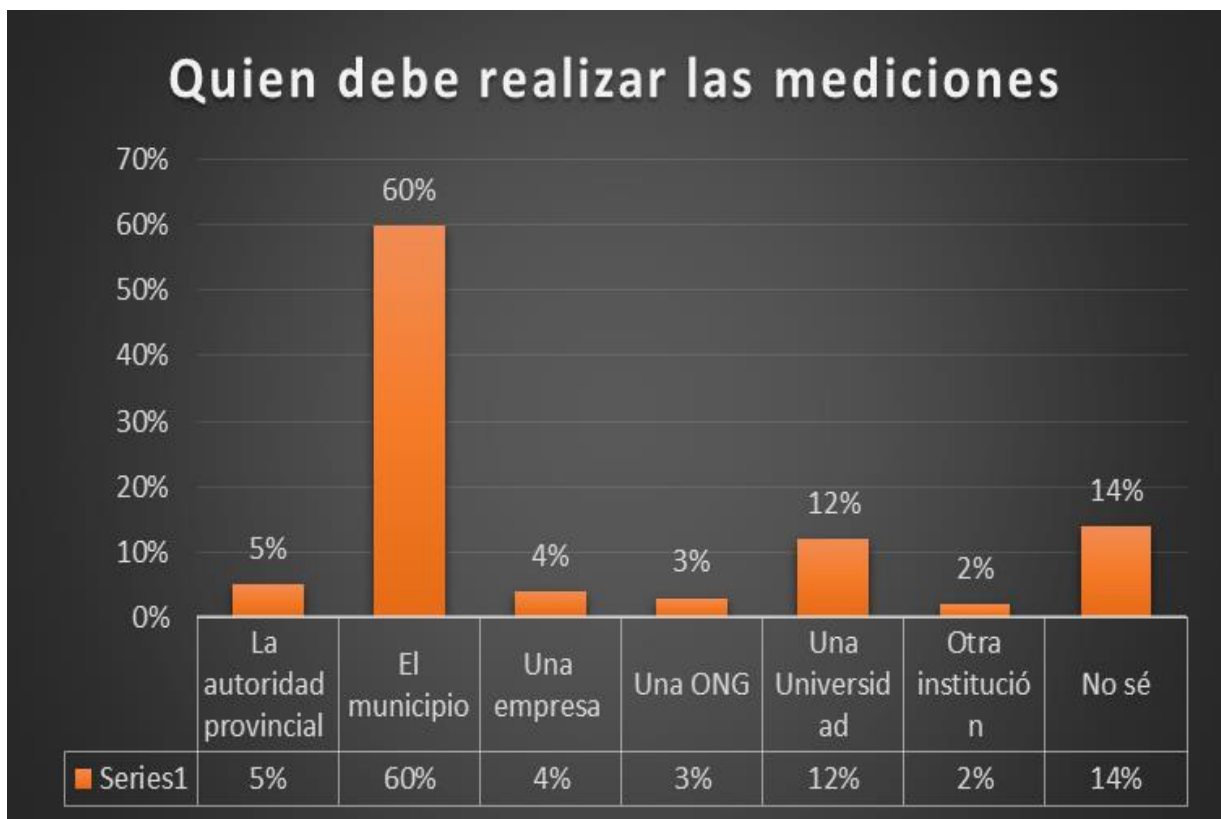


Fig. 28 Quién debe realizar los estudios.

9 Enumera según tu opinión, por orden de importancia qué aspectos de la contaminación atmosférica o del aire afecta más a la ciudad de Avellaneda:

(Enuméralos del 1 al 6, siendo 1 el más importante y el 6 el de menos importancia)

- Daño material a edificios y monumentos históricos
- Enfermedades /afecciones respiratorias
- Enfermedades /afecciones de la piel y ojos
- Desvalorización de propiedades
- Actividades recreativas al aire libre y turismo
- Intranquilidad en el desarrollo de actividades diarias
- Otros (indicá cuál):

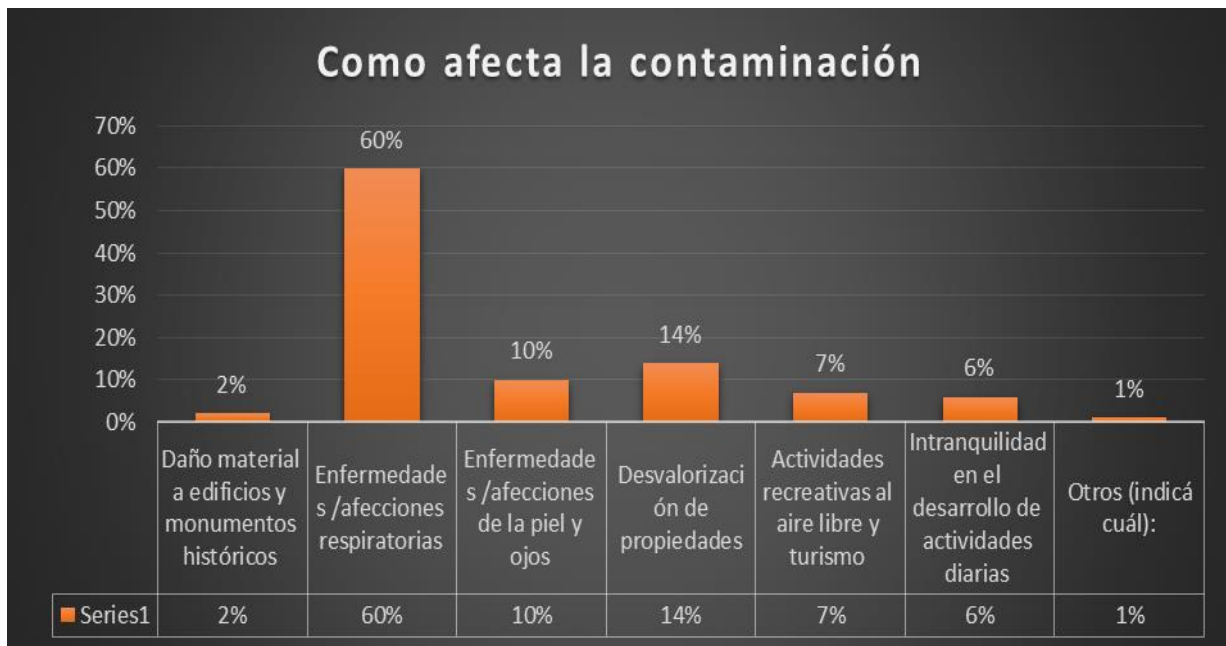


Fig. 29 Factores de afectación de la contaminación.

La consigna N° 9 indaga sobre cómo y en qué orden afecta la contaminación atmosférica a la ciudad de Avellaneda y resulta que la mayor respuesta seleccionada con el 81% de las elecciones fue la que contempla las Enfermedades /afecciones respiratorias, también para el 81% de los encuestados la segunda afectación de la contaminación atmosférica se manifiesta en Enfermedades de piel y ojos para ser seguida con una distribución más pareja la opción en el orden de afectación la de Actividades recreativas.

10 ¿Sabés si existe legislación provincial o nacional que debe regular la calidad de aire atmosférico y las emisiones permitidas?

- Si, lo sé.
- No lo sé.
- Supongo que sí

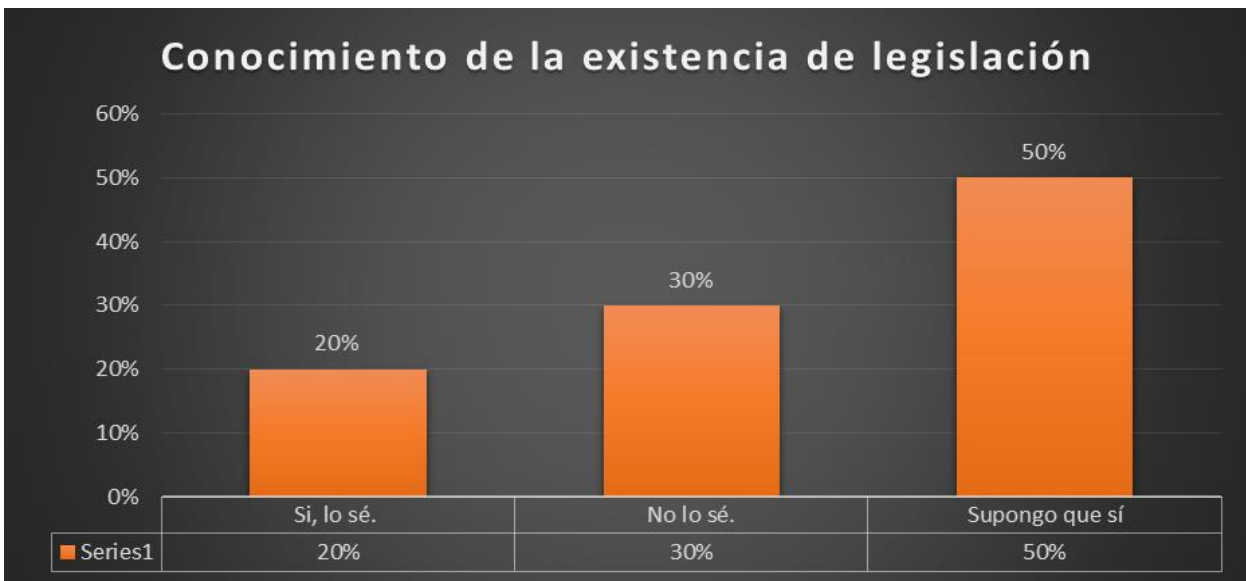


Fig. 30 Conocimiento sobre legislación.

La pregunta N° 10 proponía al encuestado a expresar su conocimiento sobre la existencia o no de legislación que regula las emisiones gaseosas y la calidad de aire, y la respuesta más frecuente resultó la más intuitiva que permitía una respuesta abierta, suponiendo que sí existe una normativa aplicable a la cuestión (Fig. 30).

11 ¿Cuántas horas de tu tiempo libre estarías dispuesto a destinar para realizar acciones concretas y organizadas por una ONG en aspectos relacionados con la calidad de aire de Avellaneda?

- Entre 5 y 10 horas semanales
- Hasta 5 horas semanales
- Menos de 2 horas semanales
- No le dedicaría parte de mi tiempo libre



Fig. 31 Participar en una ONG ambiental.

Las respuestas halladas en la pregunta N°11 permitía al encuestado expresarse respecto de la voluntad de participar activamente a través de una Organización No Gubernamental en tareas relacionadas con la temática de la calidad del aire en la ciudad. Como indica la Fig. 31 un 39% no estaría dispuesto y otro 40% tan solo poco dispuesto al voluntariado. La tercera mayoría, representando al 18% de los encuestados expresó su voluntad de participar hasta 5 horas semanales en la Organización y en último lugar, con el 3% de representatividad pronunciaron su intención de participar entre 5 y 10 horas semanales en la actividad enunciada.

12 ¿En tu opinión, el ruido forma parte de la contaminación atmosférica y de localidad de aire en la ciudad?

Sí

No

No lo sé

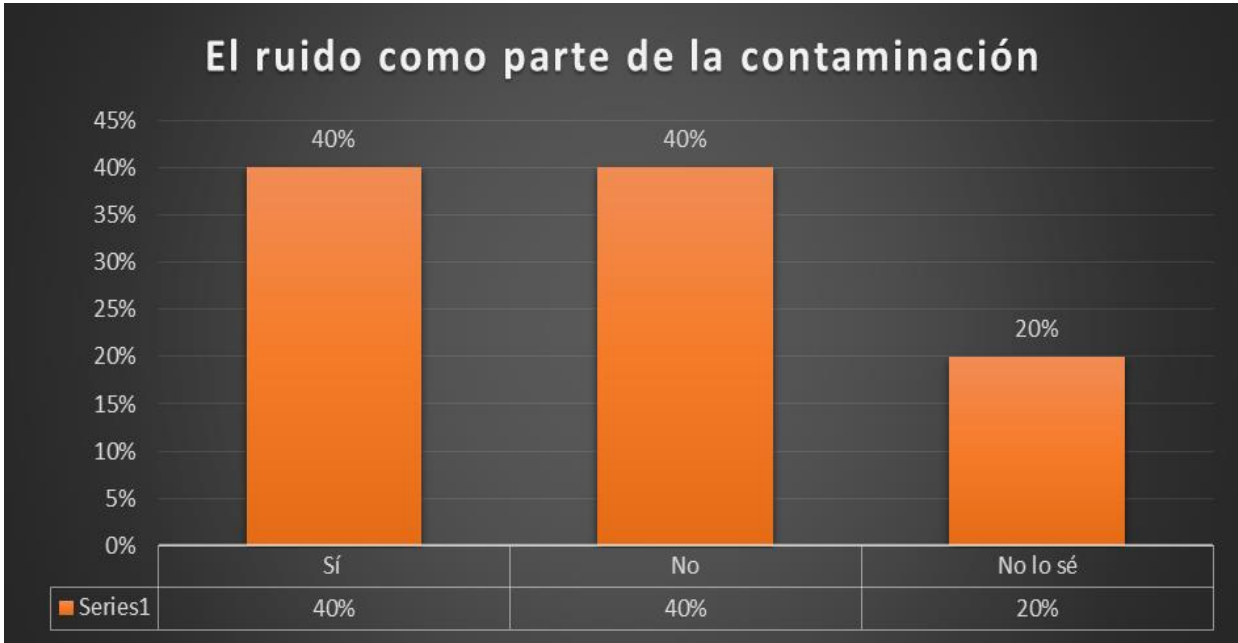


Fig. 32 Ruido como parte de la contaminación ambiental.

La figura 31 muestra que un 40% de los encuestados considera al ruido como componente de la contaminación atmosférica mientras que otro 40% no lo hace. El 20% restante, opinó desconocer.

13 ¿Cuándo fue la última vez que leíste un artículo periodístico o científico relacionado con la calidad de aire en la ciudad de Avellaneda o la calidad del aire en general?

- Hace más de 1 año
- Hace algunos meses
- Hace Algunas semanas
- Hace Algunos días Nunca
- No lo recuerdo

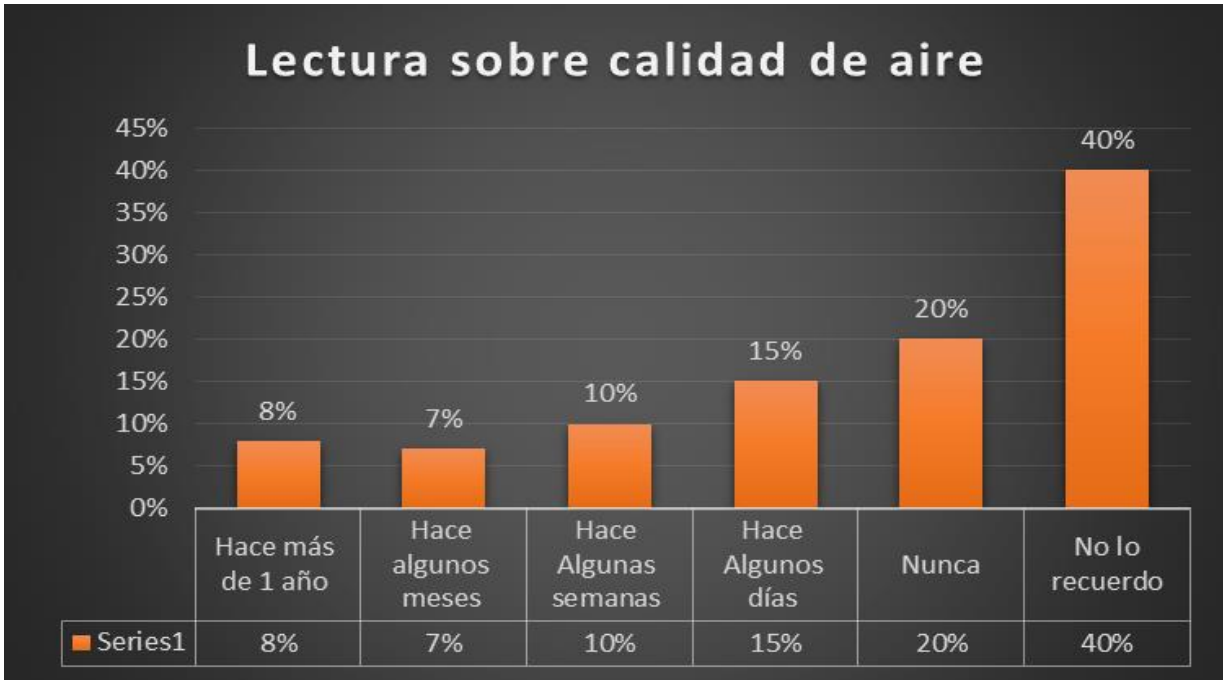


Fig. 33 Lectura sobre calidad de aire.

La pregunta N° 13 consultaba sobre la última vez que había leído un artículo periodístico o científico relacionado con la calidad de aire de la ciudad de Avellaneda y la respuesta más frecuente con el 40% resultó la que permitía expresar al encuestado que no recordaba el momento (Fig. 33).

14 Si hubiera información disponible de la calidad de aire de la ciudad de Avellaneda, ¿cuán dispuesto estarías a conocerla e interiorizarte?

- Muy dispuesto
- Dispuesto
- No estoy dispuesto
- El tema no es de mi interés

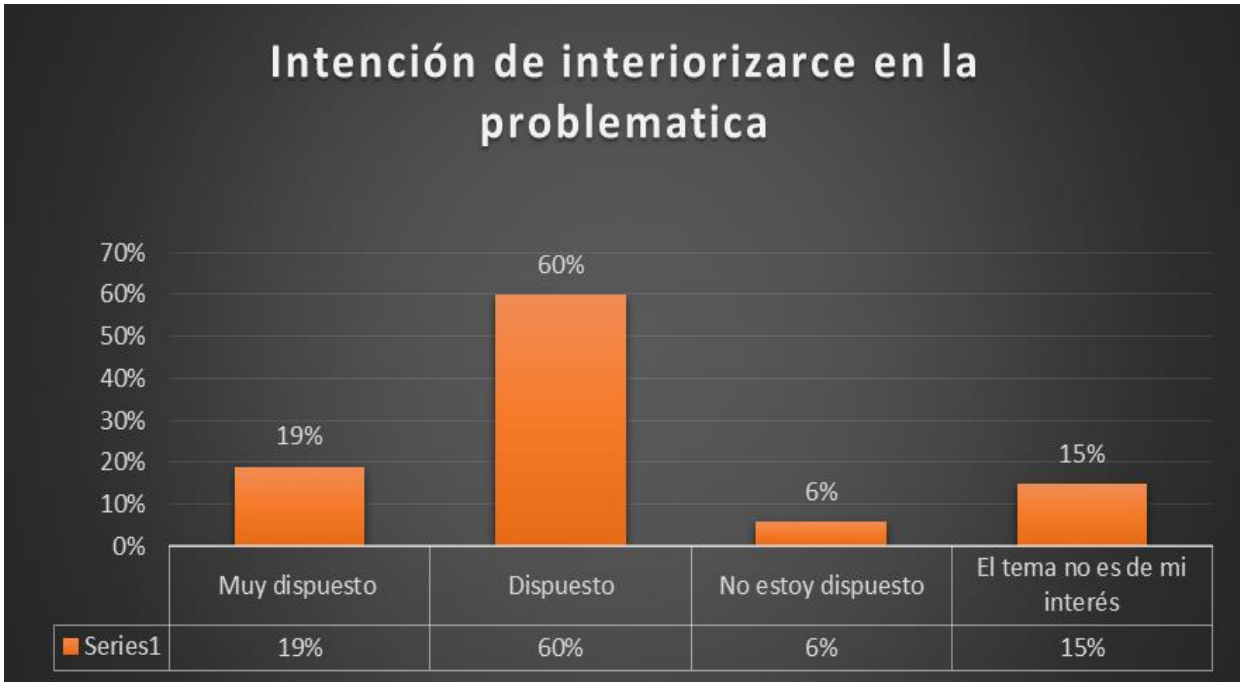


Fig. 34 Interiorizarse con la problemática.

La Fig. 34 muestra que el 60% estaría dispuesto a interiorizarse y seguidamente con el 19% estarían muy dispuestos. La adición de las dos respuestas positivas alcanza el 79% de la preferencia. El 15% de los estudiantes expresó que el tema no es de su interés y la menor proporción con el 6% de la representatividad eligió la opción que expresaba no estar dispuesto.

Relaciones entre variables

Las primeras respuestas a vincular son la presencia de olores y su relación con la condición de la calidad del aire (Tabla 15).

Tabla 15. Olores en relación con calidad de aire.

CONDICIÓN DEL AIRE	PRESENCIA DE OLORES DESAGRADABLES						Totales por Condición del Aire
	Permanentemente	Muy frecuentemente	Algunas veces	Casi nunca	Nunca	No le he prestado atención	
En muy buenas condiciones	0	0	4%	0	0	0	4%
En aceptables condiciones	0	21%	11%	0	0	4%	36%
En malas condiciones	5%	10%	5%	0	0	0	20%
En notable deterioro	25%	13%	0	0	0	0	38%
No lo puedo determinar	0	0	2%	0	0	0	2%
Totales por Presencia de Olores Desagradables	30%	44%	22%	0	0	4%	100%

La tabla 15 muestra que se encuentra equilibrada la percepción de la calidad de aire en la ciudad, en condiciones aceptables 36 % y en un notable deterioro 38 %. Se puede concluir que en malas condiciones hay un 20 % y por último el 2 % no sabe de qué se trata. Solo el 4 % manifiesta que la calidad de aire es buena.

Tabla 16. Vinculación entre disponibilidad de lectura e importancia de la temática.

Nivel de Información en temas ambientales de la Ciudad	Lectura de artículo periodístico o científico relacionado con la calidad de aire de la Ciudad						Totales por Condición de Información
	> 1 año	Algunos meses	Algunas semanas	Algunos días	No lo recuerdo	nunca	
Nada o muy poco informado	-	-	-	-	3%	6%	9%
Moderadamente informado	8%	9%	4%	-	25%	4%	50%
Muy informado	-	-	16%	-	10%	15%	41%
Totales por Condición de Lectura	8%	9%	20%	0	38%	25%	100%

La tabla 16 refleja que el 91 % de los encuestados se encuentran informados en la temática de contaminación atmosférica en la ciudad de estudio.

Tabla 17. Percepción de la calidad del aire de los encuestados.

Nivel de percepción del aire	Percepción de la calidad de aire por género				Totales de percepción
	Estudiante Masculino	Estudiante Femenino	Vecino Masculino	Vecino Femenino	
Bueno	13 %	8 %	13 %	10 %	44 %
Regular	5 %	12 %	6 %	15 %	38 %
Mala	0 %	8 %	0 %	10 %	18 %
Muy Mala	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %
Totales	18%	28%	19%	35%	100%

Los resultados indican que de acuerdo a las opiniones la mayoría de los encuestados dijo que la calidad de aire en la ciudad es buena. También se evidencio que el género femenino entre estudiantes y vecinos un gran porcentaje opinó que la calidad es mala. No arrojando respuesta negativa entre los masculinos.

Tabla 18. Relevancia de temas de contaminación atmosférica.

Disponibilidad para participar en ONG en temas de Calidad de Aire en la Ciudad	Importancia del tema de la Contaminación Atmosférica en la Ciudad		Totales por Condición de Participación
	Estudiantes	Vecinos	
Entre 5-10 horas semanales	2%	0	2%
Hasta 5 horas semanales	3%	15%	18%
Menos de 2 horas semanales	0	40%	40%
No le dedicaría parte de mi tiempo libre	10%	30%	40%
Total de Casos por Condición de Importancia	15%	85%	100%

En esta última Tabla 18, indica que hay un 40% de encuestados que sí estarían en condiciones de disponer de por lo menos de 2 hs semanales de su tiempo para formar parte de una ONG.

TEMA DE DISCUSIÓN

Los resultados de este trabajo respecto de la calidad de aire en los sitios muestreados coinciden con los aportados por UNDAV (2021), al menos para algunos sitios, donde arrojan valores por debajo de los niveles máximos permitidos. Dos de los sitios tienen calidad aceptable dentro de los parámetros establecidos y uno de ellos sin riesgo, a pesar de estar cercanos a vías importantes de tránsito permanente y tener mixtura de usos.

Las opiniones vertidas por los encuestados muestran que la mayoría dice estar informado respecto a temáticas ambientales y considera que la calidad de aire es buena. Esto es más firme en las respuestas de los residentes y estudiantes masculinos. En el grupo de mujeres hay un porcentaje significativo que adjudica valores de calidad de aire regular a mala, donde el conjunto de vecinas (25%), es más sensible que el estudiantil (20%) a esto.

Las respuestas de los individuos sociales respecto de las percepciones tienen la utilidad práctica de revelar el modo en que aprecian la realidad del ambiente. Los vecinos vivencian al ambiente que los rodea según sus preocupaciones y calidad de vida, sus respuestas y opiniones se ajustan a sus necesidades, por eso las diferencias porcentuales entre vecinos, estudiantes, varones y mujeres.

Varios investigadores han analizado los vínculos entre ambiente y justicia social, donde se exploran las preocupaciones ambientales de las personas. Entre ellas, la contaminación del aire en grupos socialmente en desventaja: personas con menores ingresos, desempleados, gente con enfermedades crónicas (Burningham y Trush 2001, 2003). Estos autores proponen que la gente pobre es frecuentemente la más expuesta a la contaminación del aire, mala calidad de las viviendas, calles sucias, alto tránsito vehicular y pocas comodidades a nivel local. Esto es coincidente con PORTA et al., (2018) quienes indican que la contaminación del aire es considerada actualmente un factor determinante de salud en algunos grupos sociales, como los adultos mayores, los niños, las mujeres embarazadas y las personas con una enfermedad subyacente (como asma o EPOC), quienes suelen presentar mayor susceptibilidad. Además, las poblaciones con mayor nivel de exposición incluyen quienes habitan en las inmediaciones de rutas de intenso tráfico vehicular o de fuentes de emisión de contaminantes, o bien grupos por exposición laboral e incluso aquellos grupos de alta vulnerabilidad debido a condiciones socioeconómicas específicas.

El *estigma del lugar* es lo que podría explicar la mayor sensibilidad de los resultados obtenidos en las vecinas residentes frente al grupo masculino y al de estudiantes mujeres que por la historia de contaminación de la región aledaña al Matanza Riachuelo estigmatizarían a su lugar de residencia. Estos resultados son coincidentes con Bush et al., (2001a) quienes encuentran que la presencia histórica de la industria en Teesside (Inglaterra) con una historia industrial desde el siglo XIX junto con la contaminación del aire, las pobres condiciones de salud y factores relacionados con la exclusión social han conducido a la estigmatización del lugar, dañando su identidad y también la de las personas que viven ahí.

Los estudiantes universitarios de la ciudad, por ser un estrato joven, cuentan posiblemente con mayor información actualizada sobre el tema tratado y por ello sus opiniones han sido más favorables sobre la calidad de aire.

Respecto a la problemática de la calidad del aire los vecinos se mostraron más interesados que los estudiantes. Esto puede deberse, por ser los vecinos residentes permanentes del lugar.

Las diferencias de género aquí encontradas con mayor sensibilidad femenina es coincidente con diversos estudios (Crown et al., 2006, Madanes y Faggi, 2008). Cuando se evaluó la diferencia entre el grupo de varones y mujeres se evidenció que las mujeres manifestaron gran disconformidad sobre la calidad de aire en la ciudad, indicando que el aire era malo por la percepción recurrente de fuertes olores. Al respecto, los varones decían que no le prestaban mucha atención dando poca relevancia al tema de estudio. Mikulic et al., (2009) para una muestra encuestada en CABA y AMBA han podido establecer que existe diferencia significativa en la manera en que las mujeres perciben el riesgo en algunas de sus dimensiones a diferencia de los hombres, sobre todo en lo referente a magnitud del riesgo, probabilidad de morir, peligro de daño para la salud y consecuencias financieras.

Estos resultados muestran la necesidad de mejorar la información que tanto los gestores como las empresas pudieran hacer llegar a la comunidad. Sería ideal informar las causas específicas de la contaminación en la zona industrial. Se deben identificar las industrias que son las principales emisoras de contaminantes, gases, humos, productos químicos, vapores, material particulado, etc. Y con ello poder explicar cómo los procesos de producción contribuyen a la contaminación del aire. Es importante destacar que las empresas tienen la responsabilidad de cumplir con las normativas ambientales y reducir sus emisiones para proteger la salud de la población y el medio ambiente. Por lo tanto, se puede mencionar que se deben implementar medidas para reducir las emisiones de los contaminantes si los hubiera y se deben dar recomendaciones específicas para que las empresas puedan lograr estas reducciones en este ámbito.

También es fundamental que se realicen acciones de seguimiento y verificación de dichas emisiones para poder controlar que la calidad del aire. Es importante que se fomente la transparencia y la participación ciudadana en las decisiones que se tomen respecto al manejo y control de la contaminación industrial.

RECOMENDACIONES PARA UNA MEJORA CONTINUA DE LA CALIDAD DEL AIRE

Promover el uso del transporte público y medios de transporte limpios, como bicicletas, para reducir la cantidad de vehículos en las calles y con ello, las emisiones de gases contaminantes.

Apoyar la implementación de tecnologías limpias en industrias y fábricas para reducir las emisiones de gases y partículas.

Fomentar prácticas de construcción sostenible y el uso de materiales de construcción menos contaminantes.

Promover la utilización de energías renovables para la generación eléctrica, en detrimento de los combustibles fósiles.

Reducir el uso de productos químicos tóxicos, como insecticidas y sustituirlos por métodos más naturales.

Fomentar programas de reciclaje y gestión de residuos adecuados, que reduzcan la cantidad de materiales que son quemados y generan emisiones contaminantes.

Promover la educación y la conciencia ambiental para sensibilizar a los ciudadanos acerca de los riesgos de la contaminación del aire y fomentar comportamientos más sostenibles y respetuosos con el medio ambiente.

Implementar medidas para reducir la contaminación del aire: a partir de la identificación de las fuentes de contaminación, se pueden implementar medidas específicas para reducir la emisión de contaminantes al aire en esa zona.

Esto podría incluir la regulación de la industria o la mejora de la tecnología que utilizan para reducir la emisión de contaminantes.

Conclusión

La finalidad de esta investigación fue explorar la percepción social de los problemas relacionados con la calidad del aire en la ciudad de Avellaneda. Se evidenció que se sobredimensionó la percepción de la calidad de aire, los encuestados mencionaron enfermedades respiratorias como la principal afectación. El público encuestado da idea de contaminación atmosférica o calidad del aire a los basurales a cielo abierto y proceso de industrias, contaminación y su etiología.

Como implementación de estos resultados recomendaría la necesidad de mejorar las políticas de comunicación social sobre el tema, con una población más participativa y activa en materia de defensa del medio ambiente en tareas vinculadas a la contaminación ambiental, poner en práctica campañas gubernamentales o sociales de concientización, exposición y reflexión sobre la temática en el ámbito universitario, para contribuir a consolidar a los jóvenes estudiantes, a brindar sus esfuerzos a tareas que contribuyan a la mejora del medio ambiente.

BIBLIOGRAFÍA

- Apeageyi, K. (2011). ENVIRONMENTAL CONCERNS AND SUSTAINABLE DEVELOPMENT. INDIA: SPRINGER.
- Auyero, J. (2007). Expuestos y confundidos. Ciencias Sociales, 137-152.
- Burningham K. y Thrush D. (2003). Experiencing Environmental Inequality: The Everyday concerns of disadvantaged groups. Housing Studies. 18, 517–536. Calidad de Aire en America Latina. (2018). San Benito: Salamanca.
- Bush J., Moffatt S. y Dunn C. (2001a). Even the birds round here cough: stigma, air pollution and health in Teesside. Health Place. 7, 47–56.
- Castellanos, R. (01 de may de 2013). ACADEMIA. Obtenido de <https://www.google.com/search?q=Castellanos+Medellin%2C+R.+%282013%29.+%E2%80%9CPercepci%C3%B3n+de+los+problemas+ambientales+por+parte+de+la+poblaci%C3%B3n+en+la+ciudad+de+Naranjos%2C+Veracruz%E2%80%9D.+Tesis+de+especialista+en+gesti%C3%B3n+e+impacto+ambi>
- Crow, T., Brown, T. & DE Young R. (2006). The riverside and Berwyn experience: Contrasts in landscape structure, perceptions of the urban landscape and their effects on people. Landscape and Urban Planning 75, 282-299.
- Gabutti, E. (2006). La participación ciudadana en los problemas ambientales urbanos. San Luis: Universidad Nacional de San Luis.
- Gudynas, E. (2009). Ambiente, sustentabilidad y desarrollo. Contornos educativos de la sustentabilidad, 32-36.
- Guimaraes, P., Merlinsky, F., Svampa, A. & Viale, J. (2003). PRINCIPIOS BASICOS DE CONTAMINACION AMBIENTAL. Caracas: Editorial Works.
- Madanes, N, y A Faggi, A. (2008) Espacios verdes privados y actitud: un caso de estudio para la ciudad de Buenos Aires, HOLOGRAMÁTICA – Facultad de Ciencias Sociales – UNLZ - Año V, Número 8, V1, pp. 77- 101
- Marin, B Calvo, C. & Gutierrez, V. (2012). El espejismo de la educación ambiental. Madrid: Morata.
- Mikulic, I., Cassullo, G, Albornoz, O., Marconi, A., Fernandez, G., Ojeda, G. M., García Labandal, L. B., Pierri, J., Prilucas, C., Torcassi, V., Elmasian, M. y Caruso, A. (2009). PSICOLOGÍA AMBIENTAL Y EVALUACIÓN PSICOLÓGICA: APORTES DE LAS TÉCNICAS PSICOMÉTRICAS A LA EVALUACIÓN DE LA PERCEPCIÓN DEL RIESGO. I CONGRESO INTERNACIONAL DE INVESTIGACIÓN Y PRÁCTICA PROFESIONAL EN PSICOLOGÍA XVI JORNADAS DE INVESTIGACIÓN QUINTO ENCUENTRO DE INVESTIGADORES EN PSICOLOGÍA DEL MERCOSUR. FACULTAD DE PSICOLOGÍA - UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES, BUENOS AIRES.
- Pace, D. (2007). TRATAMIENTO DE VERTIDOS INDUSTRIALES Y PELIGROSOS. Madrid: Ediciones Diaz de Santos.
- PNUMA. (2016). El libro del Clima. Lumen.

- Porta, A., Sanchez, E. , & Colman Lerner, E. (2018). Calidad del aire Monitoreo y modelado de contaminantes atmosféricos. Efectos en la salud pública. LA PLATA: EDITORIAL DE UNIVERSIDAD DE LA PLATA.
- Priano, B. (2007). Territorio Poder y Deterioro Ambiental. Mexico: Instituto Politecnico Nacional.
- Reboratti, C. (2000). AMBIENTE Y SOCIEDAD CONCEPTOS Y RELACIONES. BUENOS AIRES: ARIEL.
- Robledo, R. (2006). Características socioculturales de la actividad física. Salud Publica.
- Salvagio, J., & Manta, J. (2002). CONTAMINACION DE METALES EN SUELOS URBANOS. Madrid: Editorial Academica Española.
- Torrez , P. & Muñoz, R. (Octubre de 2021). Biblioteca del Congreso Nacional de Chile. Obtenido de https://www.google.com/search?sca_esv=16485b3b92093b39&sca_upv=1&rlz=1C1ALOY_esAR1081AR1081&sxsrf=ADLYWIJWBx3OVjo_1AA_UN8vDs2X2Vdnlg:1717367612659&q=que+autor+define+calidad+de+calidad+del+aire?&spell=1&sa=X&ved=2ahUKEwiD94D0_L2GAxWqr5UCHXIPC54QBSgAegQICB
- Torrez, A. & Muñoz, K. (2021). Introducción a la Contaminación Atmosfericas. Santiago de Chile: Alfaomega.
- UNDAV. (2021). Calidad de aire en municipio de Avellaneda. Avellaneda: Universidad de Avellaneda.
- Ursino, S. (2008). Estudio sobre las estrategias de los habitantes de Avellaneda ante el impacto ambiental de Puerto Dock Sud en la región. La Plata: Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación.
- Vaccarezza, L. (2009). CULTURA CIENTIFFICA EN IBEROAMERICA ENCUESTA EN GRANDES NUCLEOS URBANOS. AMERICA LATINA.

ANEXO



Informe: Calidad de Aire

Ciudad de Avellaneda -Buenos Aires

Mayo 2024

Protocolo N°

106216

Fecha de Protocolizado

31/5/2024

DATOS DE LA EMPRESA SOLICITANTE

Razón Social C.U.I.T

CLAUDIO ZERDA

Domicilio

20-24856589-7

A. del Valle 285 - CABA

DATOS DEL MUESTREO

Extracción

Fecha	Hora
18/5/2024	08:00 - 10:00

Lugar

MUESTRA 1

Tipo de muestra Extracción de la muestra

Calidad de Aire

A cargo del Cliente

Materiales de muestreo utilizados

Bomba Buck LP - 20 - LP 402510; Bomba Buck LP - 20 - LP 200116; Bomba Buck LP - 20 - LP 402508; Bomba TDA BB - 01 TO8W 5012207; Bomba TDA BB - 01 TO8W 5012210; Equipo PM10 41109; Equipo PM10 117113; Equipo PM10 117114; Equipo PM10 411108 - Rotámetro, serie RBØ17 - Estación meteorológica PCE-FWS 20, modelo 200, serie 408450; Detector de Gas ACOEM Serinus 30, serie 9803014

Susana M. Bellagio
Licenciada en Química
M.P. N° 4510
R.P. N° 1516

Susana M. Bellagio
Lic. en Química

M.P. 4510 R.P. 1516 M.N. 7390

Protocolo Nº

106216

Lugar

MUESTRA 1

DATOS DE MUESTREO

Parámetro	Material	Tiempo de muestreo(m)	Caudal de muestreo (l/min)	Volumen muestreado (l)
Material Particulado (PM 10)	FILTRO	120	16,7	3006 LTS
Viento	11 KM/H; NE			
Humedad	64 %			
Temperatura	19°C			

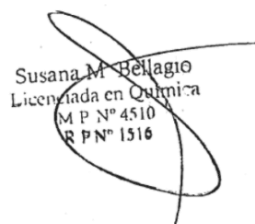
DATOS DE ANALISIS

Parámetro	Métodología utilizada	Limite de cuantificación		Resultado	
Material Particulado (PM10)	US. EPA - CFR, Título 40, Capítulo 1, Part 50, AP. J	0,05	mg/m ³	<0,05	mg/m ³

Instrumental de Análisis Utilizado

Balanza Analítica Metler Toledo, modelo AB 204, Serie 11151222658, Cromatógrafo Gaseoso Shimadzu 2010A, serie C11324608754SA; Detector de Gas ACOEM Serinus 30, serie 9803014; Espectrofotómetro UV VIS 330; serie 9113310; Espectrofotómetro de Absorción Atómica Perkin Elmer - Aanalyst200, serie 509/02

Susana M. Bellagio Lic. en Química
M.P. 4510 R.P. 1516 M.N. 7390



Susana M. Bellagio
Licenciada en Química
M.P. Nº 4510
R.P. Nº 1516

Hoja 2/2

Protocolo N°

106217

Fecha de Protocolizado

31/5/2024

DATOS DE LA EMPRESA SOLICITANTE

Razón Social

CLAUDIO ZERDA

C.U.I.T

20-24856589-7

Domicilio

A del Valle 285 - CABA

DATOS DEL MUESTREO

Extracción

Fecha	Hora
18/5/2024	10:00 - 12:00

Lugar

MUESTRA 2

Tipo de muestra Extracción de la muestra

Calidad de Aire

A cargo del Cliente

Materiales de muestreo utilizados

Bomba Buck LP - 20 - LP 402510; Bomba Buck LP - 20 - LP 200116; Bomba Buck LP - 20 - LP 402508; Bomba TDA BB - 01 TO8W 5012207; Bomba TDA BB - 01 TO8W 5012210; Equipo PM10 41109; Equipo PM10 117113; Equipo PM10 117114; Equipo PM10 411108 - Rotámetro, serie RBØ17 - Estación meteorológica PCE-FWS 20, modelo 200, serie 408450; Detector de Gas ACOEM Serinus 30, serie 9803014

Susana M. Bellagio
Licenciada en Química
M.P. N° 4510
R.P. N° 1516

Susana M. Bellagio
Lic. en Química

M.P. 4510 R.P. 1516 M.N. 7390

Protocolo N°

106217

Lugar

MUESTRA 2

DATOS DE MUESTREO

Parámetro	Material	Tiempo de muestreo(m)	Caudal de muestreo (l/min)	Volumen muestreado (l)
Material Particulado (PM 10)	FILTRO	120	18,7	3006 LTS
Viento	10 KM/H; NE			
Humedad	64 %			
Temperatura	20°C			

DATOS DE ANALISIS

Parámetro	Métodología utilizada	Limite de cuantificación		Resultado	
Material Particulado (PM10)	US. EPA - CFR, Título 40, Capítulo 1, Part 50,AP. J	0,05	mg/m ³	0,18	mg/m ³

Instrumental de Análisis Utilizado

Balanza Analítica Metler Toledo, modelo AB 204, Serie 11151222658, Cromatógrafo Gaseoso Shimadzu 2010A, serie C11324608754SA; Detector de Gas ACOEM Serinus 30, serie 9803014; Espectrofotómetro UV VIS 330; serie 9113310; Espectrofotómetro de Absorción Atómica Perkin Elmer - Aanalyst200, serie 509/02

Susana M. Bellagio
Licenciada en Química
M.P. N° 4510
Susana M. Bellagio
Lic. en Química
M.P. 4510 R.P. 1546 M.N. 7390

Hoja 2/2

Protocolo Nº

106218

Fecha de Protocolizado

31/5/2024

DATOS DE LA EMPRESA SOLICITANTE

Razón Social

CLAUDIO ZERDA

C.U.I.T

20-24856589-7

Domicilio

Del Valle 285 - CABA

DATOS DEL MUESTREO

Extracción

Fecha

18/5/2024

Hora

12:00 - 14:00

Lugar

MUESTRA 3

Tipo de muestra

Calidad de Aire

Extracción de la muestra

A cargo del Cliente

Materiales de muestreo utilizados

Bomba Buck LP - 20 - LP 402510; Bomba Buck LP - 20 - LP 200116; Bomba Buck LP - 20 - LP 402508; Bomba TDA BB - 01 TO8W 5012207; Bomba TDA BB - 01 TO8W 5012210; Equipo PM10 41109; Equipo PM10 117113; Equipo PM10 117114; Equipo PM10 411108 - Rotámetro, serie RBØ17 - Estación meteorológica PCE-FWS 20, modelo 200, serie 408450; Detector de Gas ACOEM Serinus 30, serie 9803014

Susana M. Bellagio
Licenciada en Química
M.P. Nº 4510
R.P. Nº 1516

Susana M. Bellagio
Lic. en Química

M.P. 4510 R.P. 1516 M.N. 7390

Hoja 1/2

Protocolo N°

106218

Lugar

MUESTRA 3

DATOS DE MUESTREO

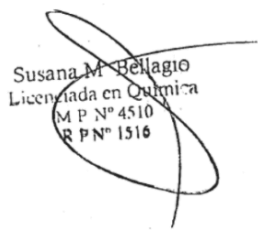
Parámetro	Material	Tiempo de muestreo(m)	Caudal de muestreo (l/min)	Volumen muestreado (l)
Material Particulado (PM 10)	FILTRO	120	21,7	3006 LTS
Viento	10 KM/H; NE			
Humedad	60 %			
Temperatura	21°C			

DATOS DE ANALISIS

Parámetro	Métodología utilizada	Limite de cuantificación		Resultado	
Material Particulado (PM10)	US. EPA - CFR, Título 40, Capítulo 1, Part 50, AP. J	0,05	mg/m ³	0,79	mg/m ³

Instrumental de Análisis Utilizado

Balanza Analítica Metler Toledo, modelo AB 204, Serie 11151222658, Cromatógrafo Gaseoso Shimadzu 2010A, serie C11324608754SA; Detector de Gas ACOEM Serinus 30, serie 9803014; Espectrofotómetro UV VIS 330; serie 9113310; Espectrofotómetro de Absorción Atómica Perkin Elmer - Analyst200, serie 509/02



Susana M. Bellagio
Licenciada en Química
M.P. N° 4510
R.P. N° 1516

Susana M. Bellagio Lic. en Química

M.P. 4510 R.P. 1516 M.N. 7390

Hoja 2/2

CERTIFICADO DE CALIBRACION N°: 22B1026 - Fecha de Calibración: 12/02/2024

Fecha de Emisión: 12/02/2024 - Calibrado en : Buenos Aires - Calibrado por : Brian Monaco

INFORMACION DEL INSTRUMENTO:

Tipo de Instrumento: Bomba de Caudal Constante Marca: CRIFFER

Modelo: ACCURA

Nro. Serie: ACC00090

Fecha de Recepción: 12/02/2024

INFORMACION DEL SOLICITANTE:

Razón Social: Claudio Zerda

Domicilio: Aristóbulo del valle 285 - Caba

Nro. Interno: 38881

CONDICIONES AMBIENTALES INICIALES:

Temperatura (°C): 22,0

Humedad (%): 45,0

Presión Atmosférica (mmHg): 750,0

Observaciones:

METODOLOGIA EMPLEADA:

Comparación con patrones, de acuerdo a procedimiento interno de calibración: descrito en la tabla de resultados.

Parámetro	Valor de Ref.	Valor Medido	Valor Ajustado	Corrección	Val. 1	Val. 2	Val. 3
Caudal de Aire (l/min)	2,0	1,8	2,0	-0,2	2,0	2,0	2,1
Caudal de Aire (l/min)	3,0	2,9	3,0	-0,1	3,0	3,1	3,0
Caudal de Aire (l/min)	4,0	3,5	4,0	-0,5	4,0	3,9	4,0

"Prohibida la reproducción Total o Parcial del presente informe. El mismo sin firma y sello no será válido."

EN CABA

Oficinas Comerciales
Av. Federico Lacroze 3080 1º "B" CABA
Laboratorio de Calibración y Entregas
Palpa 2867 – Pta. Bja. "A"
Teléfono: (011) 5238-2612 (L. Rotativas)
info@baldorsrl.com.ar

EN NEUQUEN

Soldado Desconocido 626
Pcia. de Neuquén
Teléfono: (0299) 442-6581
Móvil: (299) 15 4021379
neuquen@baldorsrl.com.ar

EN ROSARIO

Laprida 641
Rosario – Santa Fe
Teléfono (0341) 527-4114
rosario@baldorsrl.com.ar



Ing. PABLO DOLBER
MAT. 1007957
DIRECTOR TÉCNICO

CERTIFICADO DE CALIBRACION N°: 22B1026 - Fecha de Calibración: 12/02/2024

Fecha de Emisión: 12/02/2024 - Calibrado en : Buenos Aires - Calibrado por : Brian Monaco

RESULTADO:

Los resultados contenidos en el presente certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. El laboratorio que lo emite no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuada de este certificado.

Parámetro	Valor de Ref.	Proc. de Calibr.	Incert.Típica	Incert. K=2	Unidad de Medición
Caudal de Aire (l/min)	2,0	Calibración de bombas de caudal cte. PCBC01	0,1	0,1	lpm
Caudal de Aire (l/min)	3,0	Calibración de bombas de caudal cte. PCBC01	0,1	0,1	lpm
Caudal de Aire (l/min)	4,0	Calibración de bombas de caudal cte. PCBC01	0,1	0,1	lpm

INCERTIDUMBRE:

Para el cálculo de la incertidumbre de medición se utilizó un factor de cobertura $K=2$, que corresponde a un nivel de confianza de aproximadamente 95% considerando distribución normal. Se incluyen los aportes del método y el comportamiento del instrumento en el momento de la calibración. No contiene términos que evalúen el comportamiento a largo plazo del mismo.

PATRONES UTILIZADOS:

Parámetro	Proveedor	Nro. Certificado	Fecha de Cert.	Valor Cert.	Incert.	Unidad de Medida	Observaciones
Caudal de Aire (l/min)	Instrumentación y Control - Omar A. Nazarov	Caudal 64765/01 (A)	07/04/2024	0,8	0,1	lpm	

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a patrones nacionales, los cuales representan a las unidades físicas de medida en concordancia con el Sistema Internacional de Medidas (SI). El usuario es responsable de la calibración del instrumento a intervalos apropiados.

"Prohibida la reproducción Total o Parcial del presente informe. El mismo sin firma y sello no será válido."

EN CABA
 Oficinas Comerciales
 Av. Federico Lacroze 3080 1º "B" CABA
 Laboratorio de Calibración y Entregas
 Palpa 2867 – Pta. Bja. "A"
 Teléfono: (011) 5238-2612 (L. Rotativas)
 info@baldorsrl.com.ar

EN NEUQUEN
 Soldado Desconocido 626
 Pcia. de Neuquén
 Teléfono: (0299) 442-6581
 Móvil: (299) 15 4021379
 neuquen@baldorsrl.com.ar

EN ROSARIO
 Laprida 641
 Rosario – Santa Fe
 Teléfono (0341) 527-4114
 rosario@baldorsrl.com.ar



Ing. PABLO DOLBER
 MAT. 1007957
 DIRECTOR TÉCNICO

PATRONES

Instrumentación y Control

Av. Derqui 4077 - (C1407JLD) Ciudad Autónoma de Buenos Aires - República Argentina - Tel/Fax: 4672-6000 (Línea rotativa) - E-mail: calibracionesiyc@gmail.com

T.N.

Baldor S.R.L.

HOJA 1/2

Palpa 2867, PB A – C.A.B.A.

Nº Informe	Nº Instrumento
64765/01	64765

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

Descripción:	Medidor de Caudal de Aire TSI		
Marca:	4000 Series / 4043 H	Sensor :	---
Modelo:	4043 2044 014		
Nº de Serie:	0 a 200 l/min		
Rango:	De:	Min. Div.:	0,01 l/min
Rango de Uso:	---	A:100	
Tolerancia:	l/min		
Unidad de Medición:	No Especifica Instrumentación		
Ubicación:	y Control010		
Lugar de Calibración:	abril-2024 12 meses		
PON:	Temperat.:		
Próx. Calibración:			
Frecuencia:			
Condiciones Ambientales:	20°C	Humedad:	42 %Hr

	Nº Referencia Estándar	Indicación Instrumento	Corrección	Incertidumbre
1	0,87 l/min	0,82 l/min	0,05 l/min	+/- 0,0009 l/min
2	10,01 l/min	10,03 l/min	-0,02 l/min	+/- 0,0078 l/min
3	25,25 l/min	25,27 l/min	-0,02 l/min	+/- 0,0156 l/min
4	50,47 l/min	50,49 l/min	-0,02 l/min	+/- 0,0390 l/min
5	97,42 l/min	97,27 l/min	0,15 l/min	+/- 0,0390 l/min

Las incertidumbres contenidas en el presente informe se corresponden a un 95 % del nivel de confianza (k=2)

Equipo de Calibración	Nº Instrumento	Fecha de Calibración	Nº Certificado	Calibrado por
Cronómetro	CRO-T-01	jun-2021	CPT-017-CRO-T-01	lyC
Sistema de medición de volúmen	SMV-T-01	sep-2021	CPT-019-SMV-T-01	lyC
---	---	---	---	---

Resultados

Corrección de la indicación+incertidumbre (Máx) 0,1890 l/min

Cumple Criterio de Aceptación: SI NO

OBSERVACIONES

Se recomienda especificar la tolerancia del Instrumento.

APROBADO POR:	Firma: Aclaración:	Omar Nazarov Director	Fecha:	07-abril-2024
----------------------	-------------------------------------	--------------------------	---------------	---------------

Los resultados obtenidos en el presente certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones

El laboratorio no se hace responsable del uso inadecuado del presente informe como así de los perjuicios que dicho uso podría ocasionar. El presente certificado solo puede ser reproducido íntegramente y con el permiso escrito del laboratorio que lo emite.

Instrumentación y Control

Av. Derqui 4077 - (C1407JLD) Ciudad Autónoma de Buenos Aires - República Argentina - Tel/Fax: 4672-6000 (Línea rotativa) - E-mail: iyc1@speedy.com.ar

T.N.

Baldor S.R.L.

Palpa 2867, PB A - C.A.B.A.

HOJA DE DATOS

HOJA 2/2

Nº Informe

64765/01

Nº Instrumento

64765

Valor 1

MEDICIÓN Nº	REFERENCIA ESTÁNDAR	INDICACION INSTRUMENTO
1	0,87 l/min	0,82 l/min
2	0,87 l/min	0,82 l/min
3	0,87 l/min	0,82 l/min
4	0,87 l/min	0,82 l/min
5	0,87 l/min	0,82 l/min
6	0,87 l/min	0,82 l/min
7	0,87 l/min	0,82 l/min
8	0,87 l/min	0,82 l/min
9	0,87 l/min	0,82 l/min
10	0,87 l/min	0,82 l/min
l	0,87 l/min	0,82 l/min
σ	0 l/min	1,17E-16 l/min

Valor 2

MEDICIÓN Nº	REFERENCIA ESTÁNDAR	INDICACION INSTRUMENTO
1	10,01 l/min	10,03 l/min
2	10,01 l/min	10,03 l/min
3	10,01 l/min	10,03 l/min
4	10,01 l/min	10,03 l/min
5	10,01 l/min	10,03 l/min
6	10,01 l/min	10,03 l/min
7	10,01 l/min	10,03 l/min
8	10,01 l/min	10,03 l/min
9	10,01 l/min	10,03 l/min
10	10,01 l/min	10,03 l/min
l	10,01 l/min	10,03 l/min
σ	0 l/min	0 l/min

Valor 3

MEDICIÓN Nº	REFERENCIA ESTÁNDAR	INDICACION INSTRUMENTO
1	25,25 l/min	25,27 l/min
2	25,25 l/min	25,27 l/min
3	25,25 l/min	25,27 l/min
4	25,25 l/min	25,27 l/min
5	25,25 l/min	25,27 l/min
6	25,25 l/min	25,27 l/min
7	25,25 l/min	25,27 l/min
8	25,25 l/min	25,27 l/min
9	25,25 l/min	25,27 l/min
10	25,25 l/min	25,27 l/min
l	25,25 l/min	25,27 l/min
σ	0 l/min	3,745E-15 l/min

Valor 4

MEDICIÓN Nº	REFERENCIA ESTÁNDAR	INDICACION INSTRUMENTO
1	50,47 l/min	50,49 l/min
2	50,47 l/min	50,49 l/min
3	50,47 l/min	50,49 l/min
4	50,47 l/min	50,49 l/min
5	50,47 l/min	50,49 l/min
6	50,47 l/min	50,49 l/min
7	50,47 l/min	50,49 l/min
8	50,47 l/min	50,49 l/min
9	50,47 l/min	50,49 l/min
10	50,47 l/min	50,49 l/min
l	50,47 l/min	50,49 l/min
σ	0 l/min	0 l/min

Valor 5

MEDICIÓN Nº	REFERENCIA ESTÁNDAR	INDICACION INSTRUMENTO
1	97,42 l/min	97,27 l/min
2	97,42 l/min	97,27 l/min
3	97,42 l/min	97,27 l/min
4	97,42 l/min	97,27 l/min
5	97,42 l/min	97,27 l/min
6	97,42 l/min	97,27 l/min
7	97,42 l/min	97,27 l/min
8	97,42 l/min	97,27 l/min
9	97,42 l/min	97,27 l/min
10	97,42 l/min	97,27 l/min
l	97,42 l/min	97,27 l/min
σ	0 l/min	0 l/min

FORMULAS UTILIZADAS

$$\sigma = \pm \sqrt{\frac{\sum (X_n - X)^2}{9}}$$

$$\sqrt{(\sigma_r)^2 + (\sigma_i)^2 + (U_p/2)^2}$$

U = +/- 2

Siendo:

σ_r = Desviación Estándar de la Referencia.

σ_i = Desviación Estándar del Instrumento a calibrar. U_p = Incertidumbre expandida del Instrumento Patrón.

APROBADO POR:

Firma:
Aclaración:

Omar Nazarov
Directo

Fecha:

07-abril-2022



Certificado de Calibración
Laboratorio de calibración OAA LC 036
N° PTF-08-23-7043
Página 1 de 3



Lenor S.R.L. / Fraga 979 (C1427BTS) C.A.B.A. - Argentina / Tel (5411) 4555-4001 (Rotativas) - Fax (5411) 4555-4363 / E-mail: info@lenorsrl.com.ar.

Este certificado se expide de acuerdo al convenio establecido entre el ORGANISMO ARGENTINO DE ACREDITACIÓN y el titular del Laboratorio de Calibración.

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales, los cuales representan a las unidades de medida en concordancia con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Este certificado no podrá ser reproducido total o parcialmente excepto cuando se haya obtenido previamente permiso por escrito del laboratorio que lo emite.

Certificado sin firma y aclaración, no será válido.

El Usuario es responsable de la recalibración del objeto a intervalos apropiados.

Objeto: Balanza analítica

Rango: 0 a 220 g

Resolución: 0,0001

Fabricante: Mettler Toledo

Modelo: ME204

Tipo: Digital

Clase: I

N° Serie: B513776906

Identificación: ---

Determinación requerida: Calibración.

Fecha de calibración: 01 de mayo de 2024

Fecha de emisión del certificado: 05 de mayo de 2024

Cliente: BELQUIM S.R.L.

Dirección: Tronador 2822 - CABA, Buenos Aires, Argentina

Los resultados que se detallan en el presente certificado se refieren al momento y condiciones que se realizaron las mediciones. El laboratorio no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado

Lenor S.R.L. / Fraga 979 (C1427BTS) C.A.B.A. - Argentina / Tel (5411) 4555-4001 (Rotativas) - Fax (5411) 4555-4363 / E-mail: info@lenorsrl.com.ar.

Resultados obtenidos Control de carga previa:

Carga previa: **200,000 g** Valor obtenido: **199,9998 g** Error relativo: **0,0001 %**
 Se realizó ajuste: **No**

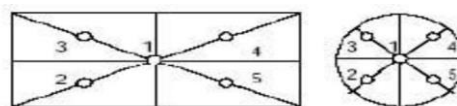
Control de repetibilidad:

De un total de dieciséis muestras, se obtuvo una desviación estándar de

Para 50 g **0,0001g** (10 al 30% del rango)
 Para 150 g **0,0001g** (60 al 80% del rango)

Excentricidad de cargas

Nominal g	Sector	Desvío g	Excentricidad g
100,0000	1	0,0000	0,0011
	2	-0,0009	
	3	-0,0009	
	4	+0,0009	
	5	+0,0011	



Error de la indicación

Nominal g	Tara g	Error creciente g	Error decreciente g	Incertidumbre g
1,0000	0,0000	0,0000	0,0000	+0,0007
10,0000	0,0000	0,0000	0,0000	+0,0008
20,0000	0,0000	0,0000	0,0000	+0,0009
100,0000	0,0000	-0,0001	-0,0001	+0,0017
220,0000	0,0000	-0,0002	-0,0002	+0,0029

Observaciones

Las incertidumbres de medición fueron estimadas en acuerdo con las recomendaciones del documento "Guía para la expresión de incertidumbres de medición", Traducción INTI - CEFIS del documento "Guide to Expression of Uncertainty in Measurements (BIPM, IEC, IFCC, ISO, IUPAC, IUPAP, OIML) JCGM 100:2008". En el cálculo de la incertidumbre de medición se utilizó un factor de cobertura de k=2 el cual, para una distribución normal, corresponde a un nivel de confianza de aproximadamente el 95%.

Los resultados consignados se refieren exclusivamente a la muestra recibida y Lenor SRL declina toda responsabilidad por el uso indebido o incorrecto que se hiciera de este certificado.

El presente certificado fue realizado según el procedimiento específico PE C (A) 04 "Calibración de balanzas".

Lugar de Calibración: BELQUIM S.R.L.

Los resultados que se detallan en el presente certificado se refieren al momento y condiciones que se realizaron las mediciones. El laboratorio no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado



Certificado de Calibración
Laboratorio de calibración OAA LC 036
N° PTF-08-23-7043
Página 3 de 3



Lenor S.R.L. / Fraga 979 (C1427BTS) C.A.B.A. - Argentina / Tel (5411) 4555-4001 (Rotativas) - Fax (5411) 4555-4363 / E-mail: info@lenorsrl.com.ar.

Condiciones Ambientales:

Temperatura inicial: **1)** ± 2 °C Humedad inicial: 39 ± 10 %HR
Temperatura final: **2)** ± 2 °C Humedad final: 46 ± 10 %HR

Patrones de Referencia

Código	Descripción	Certificado	
LBP090	Juego de Pesas	OAA4785	SAHILICES
LBP251	Monitor científico de condiciones ambientales	LAR-02-20-8282	LENOR S.R.L.

Lucas Jablonski Instrumentista Lab. CalibracionesLenor S.R.L.

Ing. Claudio Mársico
Gerente de Operaciones
Lab. Calibraciones
Lenor S.R.L.

ANEXO1 PEC (A) 04 Balanza rev 19 (Sin tolerancia)

Fin de Documento

Los resultados que se detallan en el presente certificado se refieren al momento y condiciones que se realizaron las mediciones. El laboratorio no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado



SEGURIDAD, HIGIENE Y MEDIO AMBIENTE

Información del instrumento

Objeto: Espectrofotómetro de Absorción Atómica

Marca: *PerkinElmer*

Modelo: *Anslyst200*

Nº de serie: 509/02

Nº de interno: -

Solicitante: **BELQUIM SRL**

Dirección: *Tronador 2822 - CABA - Buenos Aires*

Fecha de calibración: *25/05/2023*

Condiciones ambientales:

	Inicial	Final
Temperatura:	<i>24,0 °C</i>	<i>24,0 °C</i>
Humedad:	<i>40% Hr.</i>	<i>40% Hr.</i>
Presión Atm.	<i>758 mmHg</i>	<i>758 mmHg</i>

Preparación:

Consultar al cliente si existen problemas antes de comenzar la revisión. Revisar el cuaderno de trabajo del instrumento. Guardar la configuración del equipo antes del procedimiento. Realizar inspección del estado de limpieza y conservación. Revisar la correcta instalación del instrumento y sus partes. Verificar si existen actualizaciones de firmware (en caso de que aplique). El usuario es responsable de la recalibración del instrumento a intervalos apropiados.

Metodología empleada:

Comparación con patrones, de acuerdo a procedimiento interno de calibración: PE12. Limpiar externamente el instrumento . Limpiar internamente el instrumento. Limpiar el circuito impreso. Revisar que las aberturas de entrada y salida se encuentren libres de polvo y partículas.

Resultados:

Los resultados contenidos en el presente certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones.


En los valores calibrados, el instrumento cumple con las especificaciones de exactitud declaradas por el fabricante en el manual de instrucciones.

El laboratorio que lo emite no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuada de este certificado.

Incertidumbre:

Para el cálculo de la incertidumbre de medición se utilizó un factor de cobertura **K=2** que corresponde a un nivel de confianza de aproximadamente 95% considerando distribución normal. Se incluyen los aportes del método y el comportamiento del instrumento en el momento de la calibración. No contiene términos que evalúen el comportamiento a largo plazo del mismo

Está prohibida la reproducción total o parcial del presente certificado.



Ing. PABLO DOLBER
MAT. 1007957

Aprobado por:



SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD

BELQUIM SRL

Laboratorio Belquim SRL certifica que los controles semanales correspondientes cumplen con los límites establecidos por sus respectivas cartas de control y se realizan los mantenimientos de acuerdo al plan de mantenimiento de equipos establecido.

En conclusión, se extiende la validez de la calibración de los siguientes equipos hasta que los controles semanales arrojen resultados no válidos, en cuyo caso se procederá inmediatamente a pedir la correspondiente calibración al servicio técnico oficial.

1. Cromatógrafo Gaseoso Shimadzu GC-2010 C11324608754

2. Balanza Analítica Mettler Toledo ME 204 B513776906

3. Espectrofotómetro Cary 60 UV/VIS EL 05103198

4. Espectrofotómetro A.A PerkinElmer Anlyst200 509/02

Parámetros Establecidos:

- **Severidad y rango de uso esperado:** Estos equipos no llega medir cerca de escala de fondo, se ha mantenido estable durante su tiempo de uso.
- **Influencia del ambiente:** El ambiente donde se realiza las mediciones, no daña los equipos para cambiar sus lecturas.
- **Tolerancia requerida:** Los equipos presentan una buena exactitud.
- **Experiencia previa:** Se analizó el historial de calibraciones, indicando que los equipos están trabajando correctamente.

FORMULARIO DE AUTORIZACIÓN
PARA LA PUBLICACIÓN DE OBRAS EN EL REPOSITORIO DIGITAL
INSTITUCIONAL DE LA UFLO UNIVERSIDAD

RIUFLO - Repositorio Institucional de la Universidad de Flores - fue creado para gestionar y mantener una plataforma digital de acceso libre y abierto para la difusión de la creación intelectual de la Universidad de Flores.

El autor cede a la Universidad de forma gratuita pero no exclusiva, los derechos de reproducción, de distribución y de comunicación pública de su obra, a través del RIUFLO. Por lo tanto, la Universidad adopta para los ítems allí depositados la Licencia Creative Commons atribución - no comercial - compartir igual 4-0 internacional y siempre requerirá que se cite la fuente y se reconozca la autoría. De solicitar otras limitaciones, el autor podrá detallarlas en forma expresa o a través de la elección de otro modelo de Licencia.

Autorizo la publicación de la obra:

Desde la fecha

Dentro de los 6 meses posteriores a su aceptación

Lugar y fecha: CABA 09 de agosto de 2024

Firma y aclaración del autor: CLAUDIO ZERDA

