

Ondeando Banderas

Propuesta de Investigación

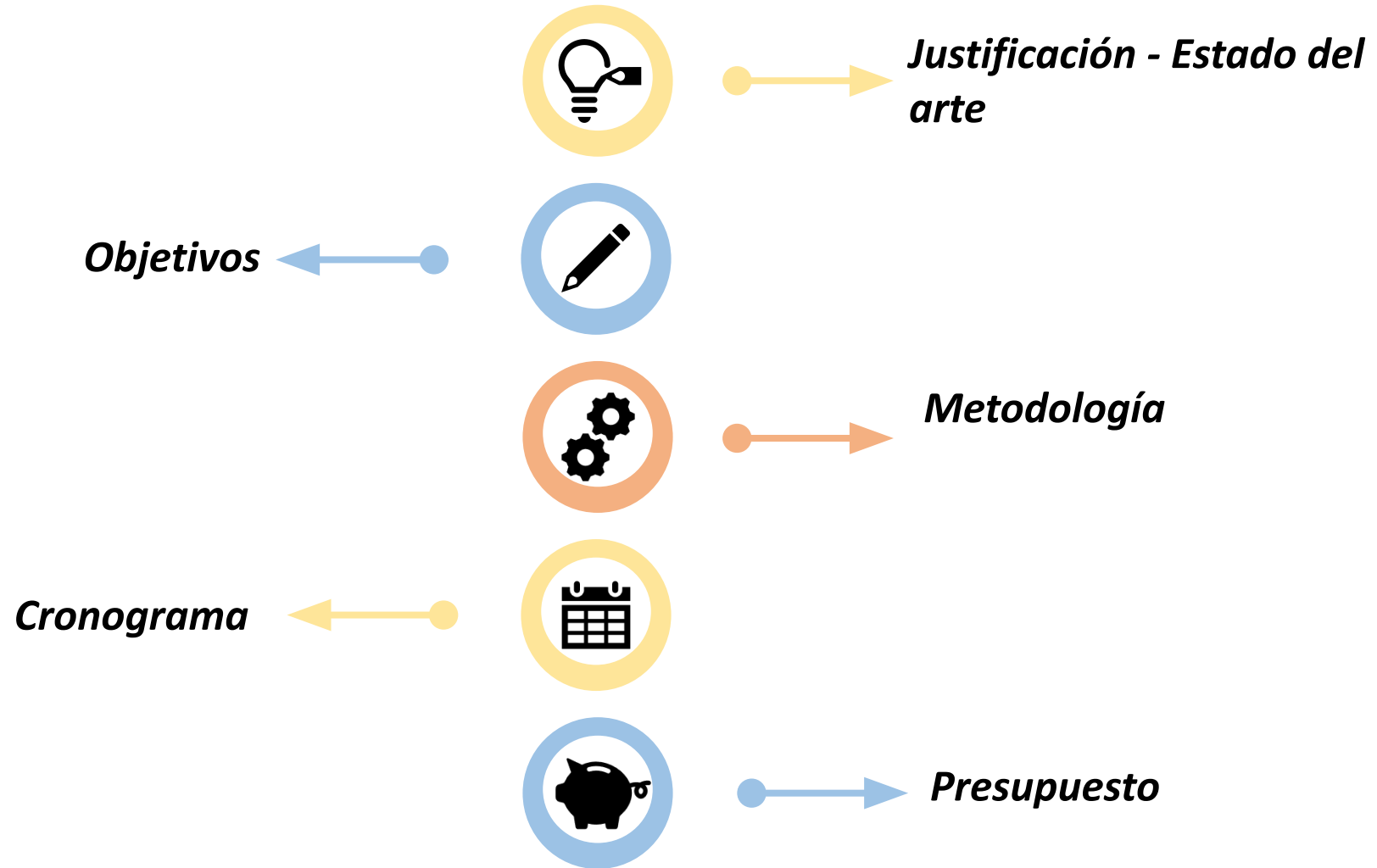
Carvajal-Guerrero, M. F.

Guarín-Rojas, J. A.

Montaño-Villa, L. M.

*Escuela de Física, Facultad de ciencias
Universidad Industrial de Santander, Colombia*

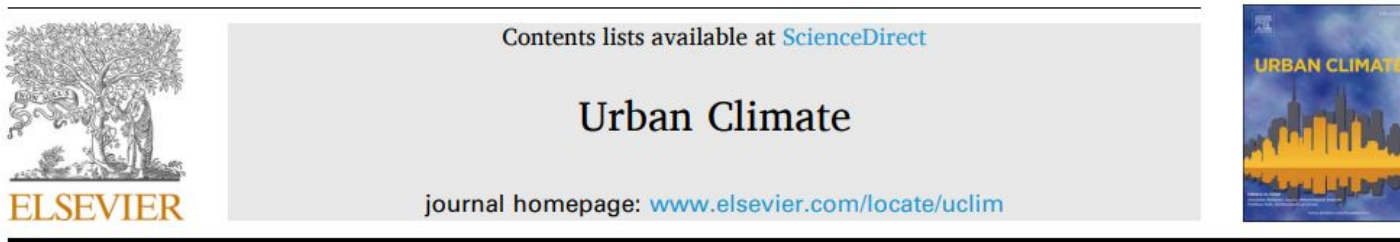
21 de septiembre de 2023



*¿Es posible determinar la
velocidad del viento sólo mediante
el sonido de una bandera que
ondea en ese viento?*



Tomado de: [YouTube](#)



Impact of wind speed on urban heat and pollution islands

Yasser Abbassi, Hossein Ahmadikia^{*,1}, Ehsan Baniasadi

Department of Mechanical Engineering, Faculty of Engineering, University of Isfahan, Hezar Jerib Ave., Isfahan, Iran

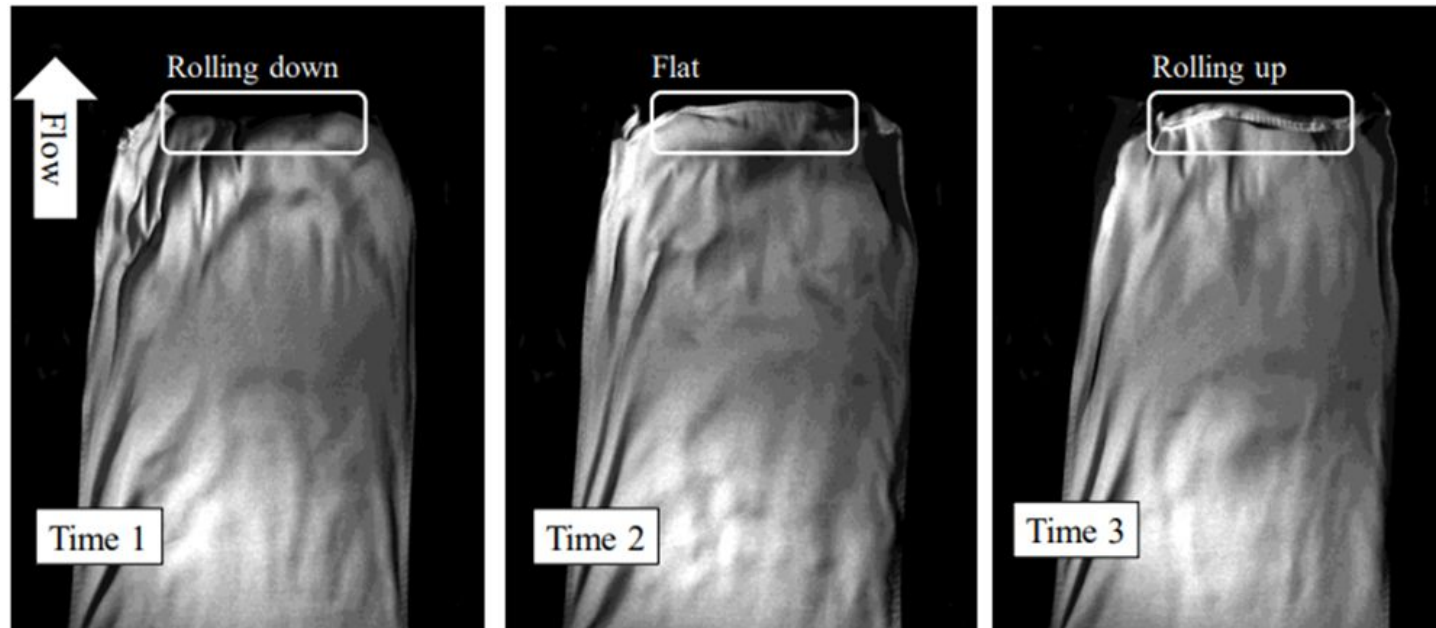


Proyecto Racimo- Móncora

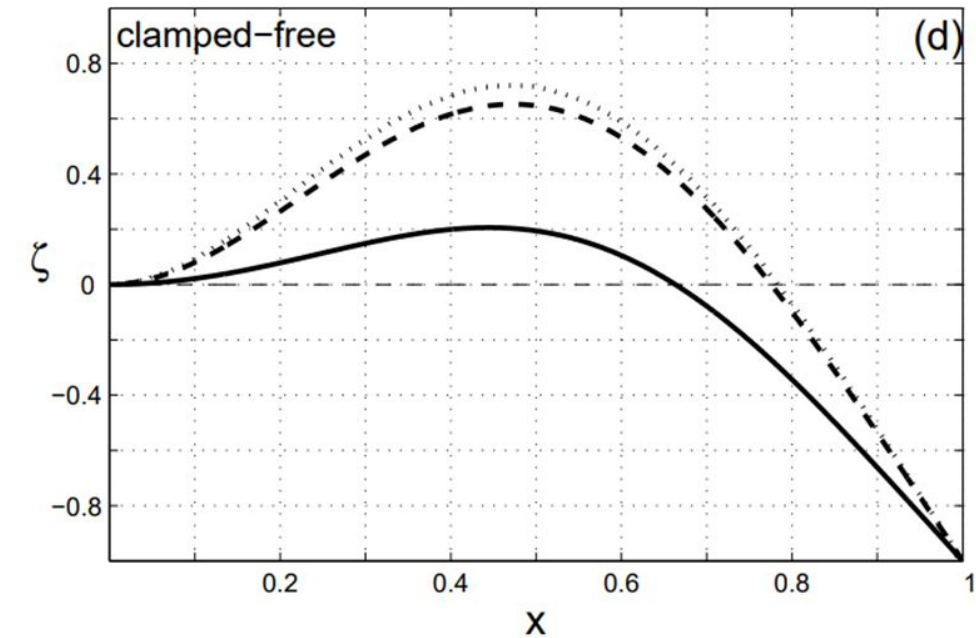
Ha sido estudiada la relación entre la concentración de polución y niveles de calor en zonas urbanas con la velocidad del viento.



La determinación de la velocidad del viento mediante instrumentos de bajo costo permite realizar **monitoreo ambiental** en la región.



Nishikawa, R. *et al.* (2021) *Journal of Fluid Science and Technology*



$$\frac{\partial^2 \zeta}{\partial t^2} + \frac{\partial^4 \zeta}{\partial x^4} - \frac{\alpha^2}{\mu} \Delta p = 0$$

Manela, A. and Howe, M. (2008) "On the sound produced by a flapping flag".

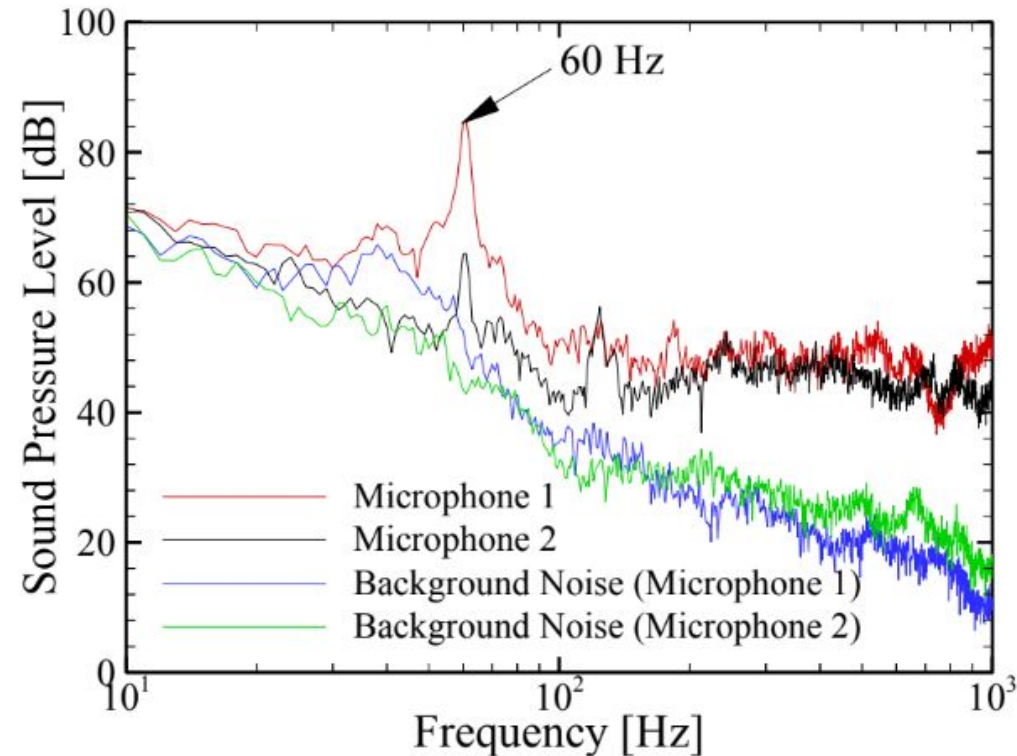
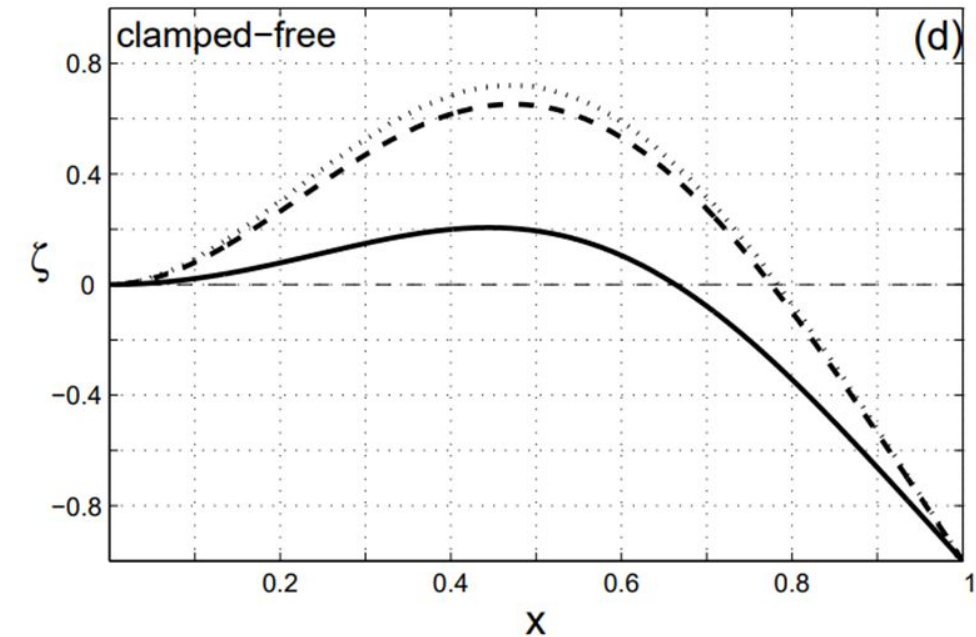


Fig. 4 Results of frequency analysis when U_∞ was 30 m/s.



$$\frac{\partial^2 \zeta}{\partial t^2} + \frac{\partial^4 \zeta}{\partial x^4} - \frac{\alpha^2}{\mu} \Delta p = 0$$

Manela, A. and Howe, M. (2008) "On the sound produced by a flapping flag".

Nishikawa, R. *et al.* (2021) *Journal of Fluid Science and Technology*

Describir el movimiento de una bandera bajo un flujo de aire homogéneo

- A1** Plantear un modelo teórico unidimensional basado en vigas para una bandera sujeta a un viento uniforme
- A2** Analizar la dependencia de los modos de vibración de las soluciones al modelo teórico con los parámetros del sistema.
- A3** Plantear un modelo de una bandera unidimensional como masas idénticas unidas por fuerzas de restauración elástica y resolverlo numéricamente.
- A4** Comparar los modos de vibración de las soluciones de los dos modelos teóricos.

Recrear experimentalmente un ambiente controlado para la obtención de datos (audio y movimiento)

- A5** Construir un túnel de viento hecho de papel acetato y con soportes de madera de balsa para mantener su forma cilíndrica.
- A6** Elaborar un panel hecho con pajillas de plástico para guiar la dirección del viento y lograr aproximadamente un perfil de viento con velocidad uniforme.
- A7** Conseguir los instrumentos de medición de audio, vídeo y velocidad del viento, y conseguir un ventilador como fuente de viento.
- A8** Construir las banderas con papel bond y un soporte hecho con palos de balsa usando la técnica de empotramiento y enrollado para fijar la bandera al soporte

Construir un anemómetro utilizando el sonido producido por la bandera

- A9** Grabar los datos del sonido para un tipo de bandera variando la velocidad del viento en repetidas ocasiones por cada velocidad.
- A10** Limpiar los datos de cada grabación restando el sonido de la bandera y una muestra de sonido de ruido ambiental.
- A11** Tratar los datos usando transformada rápida de Fourier para obtener la frecuencia dominante de cada grabación.
- A12** Identificar la dependencia de la frecuencia dominante con la velocidad del viento que permita construir un anemómetro que tome el pico de frecuencia del sonido y devuelva la velocidad del viento.

Cronograma



Objetivos	Actividad	Semana															
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Objetivo específico 1	A1	x	x														
	A2		x	x													
	A3			x													
	A4				x												
Objetivo específico 2	A5					x	x										
	A6						x	x									
	A7					x	x	x									
	A8							x									
Objetivo específico 3	A9								x	x							
	A10										x	x					
	A11												x	x			
	A12														x	x	
	Entrega final																x

Tabla 1: Cronograma de trabajo.

Rubro	Descripción	Cantidad	Unidad	Valor unidad	Subtotal	Total (COP)
Honorarios	Maria Fernanda	32	horas	\$ 10,000.00	\$ 320,000.00	
Honorarios	Juan Andrés	32	horas	\$ 10,000.00	\$ 320,000.00	
Honorarios	Laura Marcela	32	horas	\$ 10,000.00	\$ 320,000.00	
Equipo	Préstamo de ventilador	6	horas	\$ 2,000.00	\$ 12,000.00	
Equipo	Préstamo computador JA	2	horas	\$ 2,000.00	\$ 4,000.00	
Equipo	Préstamo computador LM	2	horas	\$ 2,000.00	\$ 4,000.00	
Equipo	Préstamo computador MF	4	horas	\$ 2,000.00	\$ 8,000.00	
Recursos	Acetato	2	láminas	\$ 12,000.00	\$ 24,000.00	
Recursos	Pitillos	100			\$ 79,400.00	
Recursos	Pistola de silicona	1		\$ 27,900.00	\$ 27,900.00	
Recursos	Barra de silicona	12		\$ 1,700.00	\$ 20,400.00	
Recursos	Anemómetro	1		\$ 73,000.00	\$ 73,000.00	
						\$ 1,212,700.00

Tabla 2: Presupuesto planeado para el proyecto. Todos los valores están en pesos colombianos (COP).