

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN**  
**FACULTAD POLITÉCNICA**  
**LICENCIATURA EN CIENCIAS ATMOSFÉRICAS**  
**PLAN 2005**  
**PROGRAMA DE ESTUDIOS**

**Resolución 25/02/95-00 Acta 1210/31/01/2025**  
**ANEXO 05**

**I. IDENTIFICACIÓN**

- |                                |                       |
|--------------------------------|-----------------------|
| 1. Asignatura                  | : Micrometeorología I |
| 2. Semestre                    | : Séptimo             |
| 3. Horas semanales             | : 6 horas             |
| 3.1. Clases teóricas           | : 3 horas             |
| 3.2. Clases prácticas          | : 3 horas             |
| 4. Total de horas cátedras     | : 96 horas            |
| 4.1. Total de clases teóricas  | : 48 horas            |
| 4.2. Total de clases prácticas | : 48 horas            |

**II. JUSTIFICACIÓN**

Las capas más bajas de la atmósfera están fuertemente influenciadas por la superficie terrestre, así en esta capa, llamada capa límite, ocurren procesos físicos diferentes a los de la atmósfera libre. Con esta asignatura se pretende que el estudiante incursione en la comprensión de los procesos físicos que determinan el comportamiento del flujo atmosférico en la capa afectada por la superficie de la Tierra.

**III. OBJETIVOS**

- 3.1 Describir los mecanismos físicos básicos que se generan e influncian el flujo atmosférico dentro de la capa límite planetaria.
- 3.2 Emplear métodos estadísticos.
- 3.3 Utilizar ecuaciones de pronósticos para flujos y varianzas.

**IV. PRE-REQUISITOS**

- 4.1 Mecánica de Fluidos
- 4.2 Cálculo VI

**V. CONTENIDO**

**5.1 Unidades programáticas**

- 5.1.1 Características medias de la capa límite planetaria.
- 5.1.2 Conceptos matemáticos básicos.
- 5.1.3 Ecuaciones y leyes de conservación.
- 5.1.4 Ecuaciones de pronósticos para flujos y varianzas.
- 5.1.5 Problema de cerramiento.
- 5.1.6 Teorías de similitud.
- 5.1.7 Espectro y co-espectro de turbulencia.

**5.2 Desarrollo de las unidades programáticas**

- 5.2.1 Características medias de la capa límite planetaria
  - 5.2.1.1 Definición de capa límite
  - 5.2.1.2 Temperatura potencial
  - 5.2.1.3 Estructura de capa límite planetaria
- 5.2.2 Conceptos matemáticos básicos
  - 5.2.2.1 Algunos métodos estadísticos
  - 5.2.2.2 Componentes medias y turbulentas
  - 5.2.2.3 Medias de Reynolds
  - 5.2.2.4 Energía cinética turbulenta
  - 5.2.2.5 Flujos cinemáticos
  - 5.2.2.6 Flujos turbulentos



- 5.2.2.7 Tensor de Reynolds
- 5.2.3 Ecuaciones y leyes de conservación
  - 5.2.3.1 Ecuaciones básicas
  - 5.2.3.2 Simplificaciones y análisis de escala
  - 5.2.3.3 Ecuaciones para las magnitudes medias
  - 5.2.3.4 Aproximación de Boussinesq
- 5.2.4 Ecuaciones de pronósticos para flujos y varianzas
  - 5.2.4.1 Ecuaciones para las componentes turbulentas
  - 5.2.4.2 Ecuaciones para las varianzas
  - 5.2.4.3 Ecuaciones para los flujos turbulentos
  - 5.2.4.4 Ecuaciones de energía cinética turbulenta
- 5.2.5 Problema de cerramiento
  - 5.2.5.1 Cerramiento de Orden Cero
  - 5.2.5.2 Cerramiento de Primer Orden
  - 5.2.5.3 Cerramiento de Orden uno y medio
  - 5.2.5.4 Cerramiento de Segundo Orden
  - 5.2.5.5 Cerramientos locales y no locales
- 5.2.6 Teorías de similitud
  - 5.2.6.1 Teorema Pi de Buckingham y Análisis Dimensional
  - 5.2.6.2 Teoría de Similitud de Monin-Obukhov
  - 5.2.6.3 Teoría de Similitud Convectiva
  - 5.2.6.4 Teoría de Similitud Local
  - 5.2.6.5 Teoría de Similitud de Rossby
- 5.2.7 Espectro y co-espectro de turbulencia
  - 5.2.7.1 Espectro de Energía
  - 5.2.7.2 Series y Transformada Discreta de Fourier
  - 5.2.7.3 Características Espectrales
  - 5.2.7.4 Co-espectro de Turbulencia

## VI. ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS

- 6.1 Exposición dialogada.
- 6.2 Resolución de problemas, aplicando la teoría estudiada.
- 6.3 Técnicas grupales para resolver problemas en horas de práctica.
- 6.4 Elaboración de trabajos prácticos.
- 6.5 Entrenamiento para resolver problemas utilizando varias bibliografías.
- 6.6 Trabajos de investigación bibliográfica.

## VII. MEDIOS AUXILIARES

- 7.1 Pizarra
- 7.2 Marcadores.
- 7.3 Borrador de pizarra.
- 7.4 Equipo multimedia
- 7.5 Bibliografía de apoyo.

## VIII. EVALUACIÓN

La evaluación se realizará de acuerdo a las reglamentaciones vigentes de la Facultad Politécnica – UNA.

## IX.- BIBLIOGRAFÍA

- Vila-Guerau de Arellano, J., Katul, G., & Fuentes, J. D. (2015). *Atmospheric Boundary Layer: Integrating Air Chemistry and Land Interactions*. Cambridge University Press.
- Stull, R. B. (2013). *An introduction to boundary layer meteorology*. Kluwer Academic Publishers.
- Foken, T. (2008). *Micrometeorology*. Springer.
- Arya, S. P. (2001). *Introduction to micrometeorology*. Academic Press.



*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*



DISPONIBLES EN LA COLECCIÓN DE LA BIBLIOTECA DE LA FACULTAD POLITÉCNICA

- Chuvieco, E. (2000). *Fundamentos de teledetección espacial* (3ª ed.). Rialp, S.A.

LIBROS ELECTRÓNICOS

- Enger, E. D., Smith, B. F., & Bockarie, A. T. (2006). *Ciencia ambiental: Un estudio de interrelaciones* (10ª ed.). Disponible en <https://ebookcentral.proquest.com>.

BASES DE DATOS ON LINE

- Price, V. (2019). *Atmospheric boundary layer*. Salem Press Encyclopedia of Science. Retrieved from <http://search.ebscohost.com>.
- Serafin, S., & Zardi, D. (2010). Structure of the atmospheric boundary layer in the vicinity of a developing upslope flow system: A numerical model study. *Journal of the Atmospheric Sciences*, 67(4), 1171–1185. <https://doi.org/10.1175/2009JAS3231.1>.



*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*