



Código : 07007-2025-BGC

CERTIFICADO

Otorgado a :

Maria Merma Hualpa

Por haber cumplido con el respectivo plan de estudios, aprobando el curso de Introducción a la Oceanografía Física con Python, organizado por Barlovento Clima y Geografía y el Colegio de Geógrafos del Perú, realizado durante los días 11,12,18,19,25,26 de Enero y 01, 02 de Febrero del 2025 con una duración de 20 horas lectivas.

Lima, 03 de Marzo del 2025



COLEGIO DE GEÓGRAFOS DEL PERÚ
Ley N° 28723 del 24 de Abril 2006

Geog. Edwin Lozada Valdez
DECANO

Ing. Levi Caro-Sánchez Gago

TEMAS DESARROLLADOS

Sesión 1 : Introducción a la programación en Python- Método de Diferencias Finitas

- 1.1 Introducción a los conceptos básicos de programación en Python: explicación del entorno de trabajo, sintaxis básica, variables, operadores y estructuras de control (condicionales y bucles).
- 1.2 Tratamiento de archivos y manipulación de datos: lectura y escritura de archivos en formatos como CSV, TXT y NetCDF.
- 1.3 Aplicación del método de diferencias finitas: resolución de una ecuación diferencial sencilla utilizando un enfoque numérico en Python.

Sesión 2 : Propiedades Físicas del agua de Mar

- 2.1 Introducción a las propiedades físicas del agua de mar: definición y relevancia de temperatura, salinidad, conductividad, temperatura superficial del mar (TSM) y vientos.
- 2.2 Análisis y visualización de datos: creación de gráficos que representen la variabilidad espacial y temporal de las propiedades físicas mencionadas.
- 2.3 Elaboración de perfiles verticales de las propiedades físicas: uso de datos de sondas oceanográficas para crear perfiles de temperatura, salinidad y densidad.
- 2.4 Breve introducción a la instrumentación oceanográfica: descripción de herramientas como CTD (Conductivity-Temperature-Depth) y estaciones meteorológicas.

Sesión 3: Flujo Geostrófico I

- 3.1 Definición del flujo geostrófico: explicación del equilibrio entre la fuerza de Coriolis y el gradiente de presión.
- 3.2 Componentes del flujo geostrófico: análisis del viento geostrófico y la corriente geostrófica.
- 3.3 Obtención de la ecuación de balance geostrófico: deducción de la ecuación a partir de las ecuaciones de movimiento en un fluido geofísico.



TEMAS DESARROLLADOS

Sesión 4: Flujo Geostrófico II

- 4.1 Derivación y visualización de las corrientes geostroficas a partir de datos de altura del nivel del mar: explicación de cómo las diferencias de nivel del mar generan corrientes geostroficas y uso de datos satelitales o modelos para calcularlas.
- 4.2 Relación entre el flujo geostrofico y los sistemas de circulación oceánica: análisis de corrientes importantes como la Corriente de Humboldt o la Corriente del Golfo, vinculadas al balance geostrofico.
- 4.3 Uso de gráficos para representar el campo de velocidad geostrofico: cálculo y visualización de las componentes de velocidad geostrofica (u, v) basadas en gradientes de presión.

Sesión 5: Transporte de Ekman

- 5.1 Introducción al transporte de Ekman: fundamentos y relación con las fuerzas de Coriolis y el viento.
- 5.2 Relación entre el transporte de Ekman y la surgencia/subsistencia costera: análisis de cómo el transporte de Ekman genera movimientos verticales del agua, promoviendo la surgencia de aguas profundas ricas en nutrientes en zonas costeras y su impacto en los ecosistemas marinos. Ejemplos reales, como las surgencias en el sistema de corrientes del Perú.
- 5.3 Visualización del transporte de Ekman utilizando datos observacionales o modelos numéricos: uso de datos de viento, como u y v , para calcular el transporte de Ekman. Representación gráfica de estos cálculos mediante herramientas como Python o MATLAB para ilustrar su variabilidad espacial y temporal.

Sesión 6: Interacción Océano-Atmósfera

- 6.1 Introducción al fenómeno El Niño-Oscilación del Sur (ENOS): definición y ciclos de El Niño y La Niña.
- 6.2 Impactos climáticos y oceanográficos de ENOS: efectos en la temperatura superficial del mar, patrones de precipitación y corrientes oceánicas.
- 6.3 Análisis de datos relacionados con ENOS: creación de gráficos en Python para estudiar la variabilidad de índices como el Índice Oceánico de Niño (ONI) y su relación con fenómenos observados.



TEMAS DESARROLLADOS

Sesión 7: Teoría de Olas

7.1 Introducción a las olas: definición, clasificación y características principales (altura, período y longitud de onda).

7.2 Teoría lineal y no lineal de olas: diferencias entre las dos aproximaciones y aplicaciones en el estudio de la dinámica de olas.

7.3 Análisis de series temporales: extracción de información clave como espectros de energía y elaboración de gráficos en Python para analizar datos de olas.

Sesión 8: Teoría de Mareas

8.1 Definición de mareas: tipos de mareas (semidiurnas, diurnas y mixtas) y factores que las controlan.

8.2 Componentes armónicas de mareas: explicación del análisis armónico y su importancia para predecir las mareas.

8.3 Visualización de datos de mareas: creación de gráficos en Python para representar series temporales de mareas y analizar patrones de amplitud y fase.



Nota Final : 15

Calificación : 11 -12 = Suficiente

13 - 14 = Bueno

15 -17 = Muy Bueno

18 - 20 = Sobresaliente