**Informe técnico del método de generación sintética de datos**

El programa desarrollado en el archivo main.py tiene como objetivo generar datos sintéticos de variables ambientales (temperatura, humedad relativa y velocidad del viento) para un período continuo de al menos diez días, con registros tomados cada treinta minutos.  
  
El proceso de generación se diseñó para simular el comportamiento natural de estas variables a lo largo del día, manteniendo valores coherentes con condiciones ambientales realistas. Los datos se almacenan en un archivo CSV (datos\_ambientales.csv) que se actualiza automáticamente cada vez que el programa se ejecuta, agregando únicamente los días que aún no existen en el registro.

**Generación de las variables**

El método produce tres variables principales:  
  
- Temperatura (°C): se genera mediante una distribución aleatoria uniforme dentro de un rango determinado, ajustado según la hora del día para reflejar la variación térmica natural.  
- Humedad relativa (%): se genera de forma aleatoria uniforme entre valores altos, representativos de condiciones tropicales.  
- Velocidad del viento (km/h): se genera aleatoriamente en un rango moderado, con pequeñas fluctuaciones que simulan variaciones naturales.  
  
Cada registro incluye además la fecha y hora exacta del muestreo, de manera que el archivo puede utilizarse para análisis temporales o para probar algoritmos de lectura y procesamiento de datos.

**Patrones utilizados en la simulación**

Se establecieron patrones diarios diferenciados para la temperatura, con el fin de imitar el comportamiento ambiental típico de un ciclo de 24 horas:  
  
- Mañana (6:00–12:00): la temperatura se incrementa gradualmente conforme avanza el día, generándose valores entre el mínimo y un máximo intermedio.  
- Mediodía (12:00–17:00): se alcanza el punto más cálido del día; los valores se generan cerca del máximo absoluto del rango establecido.  
- Tarde-noche (17:00–23:30): la temperatura desciende progresivamente, retornando hacia valores cercanos al mínimo.  
  
Este patrón se complementa con un ruido aleatorio suave (±0.5°C) para introducir variabilidad natural en las mediciones.  
La humedad relativa y el viento se mantienen dentro de sus rangos definidos, generándose de forma uniforme, ya que no se buscó modelar un comportamiento horario específico para estas variables.

**Justificación de los valores base**

Los valores base utilizados fueron seleccionados con el propósito de representar condiciones realistas de un entorno agrícola tropical o subtropical, como las que podrían observarse en zonas de cultivo de Costa Rica:  
  
- Temperatura: entre 19°C y 31°C, rango habitual en zonas agrícolas templadas a cálidas durante el día.  
- Humedad relativa: entre 80% y 95%, representando condiciones húmedas, típicas de climas tropicales donde la evapotranspiración y la nubosidad son elevadas.  
- Velocidad del viento: entre 5 km/h y 12 km/h, valores moderados que simulan corrientes de aire ligeras a medias, comunes en áreas rurales abiertas.  
  
Estos rangos permiten que los datos generados mantengan consistencia física y coherencia ambiental, facilitando su uso para pruebas de visualización, análisis de tendencias o validación de sistemas de monitoreo sin depender de datos reales.

**Conclusión**

El método implementado garantiza un conjunto de datos sintéticos realistas, consistentes y reproducibles, adecuados para validar la funcionalidad de interfaces de consulta, algoritmos de análisis y sistemas de visualización de información ambiental.  
  
Además, la estructura del código permite extender fácilmente el número de días, modificar los intervalos de muestreo o ajustar los rangos de las variables, manteniendo un enfoque flexible y escalable.