Guía\_Sympy\_Secadores

ChatGPT para Justo Fuentes

2025-10-10

Table of Contents

Guía solicitada: *prompts* para que Copilot genere una app multipágina en **Streamlit + SymPy** que implemente los tres apartados del PDF agregado al repositorio. Sin código, solo *prompts* listos para pegar. Copilot debe leer el PDF del repo y seguir sus ecuaciones y supuestos.

# Guía — App “Solar Dryers · SymPy + Streamlit”

Estructura objetivo:

.  
├─ app.py  
├─ pages/  
│ ├─ 1\_ Evaluacion\_del\_secador.py  
│ ├─ 2\_ Conveccion\_natural\_caudales.py  
│ └─ 3\_ Flujo\_a\_traves\_de\_lecho.py  
├─ utils/  
│ └─ thermo\_helpers.py  
├─ data/  
│ └─ ejemplos.csv  
├─ tests/  
│ └─ test\_utils.py  
├─ requirements.txt  
└─ .streamlit/  
 └─ config.toml

## 0) Prompt inicial de entorno y dependencias

“Crea .venv, requirements.txt y .streamlit/config.toml. En requirements.txt incluye: streamlit, sympy, numpy, pandas, plotly, scipy, python-dotenv. Configura .venv como intérprete en Codespaces, instala dependencias y verifica versiones. No generes aún páginas.”

## 1) Prompt para app.py

“Genera app.py con título ‘Solar Dryers — SymPy + Streamlit’. Incluye: descripción breve del objetivo; enlaces a las tres páginas; barra lateral con verificación de versiones; sección ‘Cómo usar’: 1) cargar parámetros o seleccionar casos de data/ejemplos.csv, 2) resolver simbólicamente con SymPy, 3) visualizar, 4) exportar CSV. Agrega una tarjeta ‘Fuentes’ indicando que las fórmulas provienen del PDF del repositorio.”

## 2) Prompt para utilidades utils/thermo\_helpers.py

“Crea utils/thermo\_helpers.py con funciones:

* symbols\_safe() para declarar símbolos con nombres LaTeX.
* solve\_positive(eq\_or\_system, vars\_target) envolviendo sympy.solve y filtrando soluciones reales positivas.
* sensitivity\_table(expr, var, center, pct\_range, steps) que retorne DataFrame.
* Conversores y constantes: L\_v = 2320 kJ/kg (como 2.32e6 J/kg), kJ\_to\_J, horas↔segundos.
* Validadores físicos: caudales>0, áreas>0, temperaturas en °C/K coherentes. Documenta con docstrings. Sin print, devuelve valores o lanza excepciones claras.”

## 3) Página 1 — **Evaluation of Dryer Performance**

Objetivo: calcular **System Drying Efficiency (η\_d)** y **Pick-Up Efficiency (η\_p)** según el apéndice 7, usando los datos del ejemplo y admitiendo entradas generales. Fórmulas base y ejemplo están en el PDF (η\_d con masa evaporada W, calor latente L\_v, insolación total I\_t y área A\_c; η\_p con caudal volumétrico v, densidad ρ, tiempo t y diferencia de humedades absolutas h\_as − h\_i).

“Crea pages/1\_ Evaluacion\_del\_secador.py que:

* Muestre un formulario con entradas: masa fresca y humedad inicial (% b.h.), humedad final objetivo (% b.h.), área de colector A\_c, insolación diaria (kJ/m²·día) y días, caudal volumétrico v (m³/s), densidad de aire ρ (kg/m³), tiempo total (días u horas), T\_amb (°C), RH\_amb (%), T\_entrada\_secador (°C).
* Calcule simbólicamente:
  1. **W** a partir de masas en base húmeda (convierte a base seca).
  2. **η\_d = (W·L\_v) / (A\_c·I\_t)** con (I\_t = ).
  3. **η\_p = W / (v·ρ·t·(h\_{as}-h\_i))**; muestra cómo estimar (h\_i) y (h\_{as}) apoyándose en el método del apéndice (describir el uso de carta psicrométrica o aproximaciones).
* Inserte una sección ‘Ejemplo del PDF’ con valores por defecto replicando el caso ilustrativo para validar resultados cercanos a ~20% en ambas eficiencias.
* Muestre: derivaciones simplificadas con LaTeX, resultados numéricos, gráfico de sensibilidad de η\_d vs insolación y de η\_p vs (h\_as − h\_i), y botón para exportar CSV.
* Añada notas y supuestos citando el apéndice 7 del PDF.”

## 4) Página 2 — **Estimation of Natural Convection Air Flow Rates**

Objetivo: estimar caudal por convección natural y altura de chimenea requerida según el apéndice 12, con relaciones (v = a,(ΔP/h\_b)^b) y (ΔP = 0.00308,ΔT,g,H); ejemplo con arroz y parámetros a≈0.0008, b≈0.87, y análisis de sensibilidad al variar H en ±1/3 y ΔT por nubosidad.

“Crea pages/2\_ Conveccion\_natural\_caudales.py que:

* Entradas: T\_amb, RH\_amb, T\_secador, geometría (H₁, H₂, H₃=chimenea), espesor de lecho h\_b, constantes a y b del material, g.
* Calcule simbólicamente y evalúe:
  1. (ΔT = T\_{secador} - T\_{amb}).
  2. (ΔP = 0.00308·ΔT·g·H) con (H = H\_1 + H\_2 + H\_3).
  3. (v = a,(ΔP/h\_b)^b) y, si procede, (V = v·A) con un área opcional.
* Incluya un bloque ‘Diseño de H₃’: resolver **H₃** para lograr un v objetivo dado.
* Panel de sensibilidad:
  + H₃ aumentado y disminuido en 1/3 y reporte del cambio % de v.
  + Efecto de reducción de T\_secador (p. ej., nublado).
* Muestre derivaciones con SymPy, resultados, y gráficos de v vs H y v vs ΔT.
* Incluir una sección ‘Ejemplo del PDF’ que replique los números guía y resultados aproximados reportados. Exportar CSV.”

## 5) Página 3 — **Calculation of Air Flow Through Drying Bed**

Objetivo: estimar el caudal a través del lecho y la potencia del ventilador para un secador de convección forzada con cámara y colector separados, según el apéndice 13. Usar (v = a,(ΔP/h\_b)^b) con a≈0.0003, b≈1, convertir masa y densidad aparente a volumen de lecho, y calcular potencia de ventilador (P\_{aire} = V·ΔP) y potencia de motor considerando eficiencia.

“Crea pages/3\_ Flujo\_a\_traves\_de\_lecho.py que:

* Entradas: dimensiones de cámara (L×W×D), masa del producto y densidad aparente, resistencia por metro de profundidad (Pa/m), constantes a y b del material, eficiencia mecánica de ventilador η\_m.
* Cálculos:
  1. Profundidad de lecho (h\_b = /).
  2. (ΔP = ()·h\_b).
  3. (v = a·(ΔP/h\_b)^b) y (V = v·Área).
  4. **Potencia**: (P\_{aire} = V·ΔP) y (P\_{motor} = P\_{aire}/η\_m).
* Resultados: valores numéricos y tabla; gráfico de sensibilidad de V y P frente a (ΔP) y h\_b.
* ‘Ejemplo del PDF’: reproduzca el caso y valide órdenes de magnitud (V≈0.4 m³/s, potencia ~125 W y ~210 W con η\_m≈0.6). Exportar CSV.”

## 6) Prompt para data/ejemplos.csv

“Crea data/ejemplos.csv con 8–12 filas:

* **Evaluación**: masas, humedades, A\_c, insolación/días, v, ρ, t, T\_amb, RH\_amb, T\_entrada.
* **Convección natural**: T\_amb, T\_secador, H₁, H₂, H₃, h\_b, a, b.
* **Lecho**: L, W, D, masa, densidad\_aparente, resistencia\_Pa\_por\_m, a, b, η\_m. Incluye encabezados claros y una fila comentada con unidades.”

## 7) Prompt para README.md

“Genera README.md con: propósito, ecuaciones base citando los apéndices del PDF, supuestos y limitaciones, instalación y ejecución en Codespaces, guía de entrada de datos, explicación de cada página, exportación de resultados, resolución de problemas, y referencias a los apéndices:

* *Evaluation of Dryer Performance* (Apéndice 7).
* *Estimation of Natural Convection Air Flow Rates* (Apéndice 12).
* *Calculation of Air Flow Through Drying Bed* (Apéndice 13).”

## 8) Prompt para pruebas tests/test\_utils.py

“Agrega tests/test\_utils.py con pytest que verifique:

* solve\_positive retorna soluciones reales positivas.
* Para un subconjunto de filas de data/ejemplos.csv, las páginas generan resultados finitos y positivos (η\_d, η\_p, v, V, P).
* Las funciones de sensibilidad retornan DataFrame con valores numéricos y sin NaN.”

## 9) Prompt para ejecución y despliegue

“Configura tarea en Codespaces para streamlit run app.py, expón el puerto público y añade al README una sección de despliegue en Streamlit Community Cloud, indicando selección de app.py, uso de requirements.txt y limpieza de caché ante cambios.”

## 10) Prompt de revisión final

“Revisa que cada página muestre derivaciones con st.latex, valide rangos físicos, incluya panel de sensibilidad y exportación CSV, y que los ejemplos reproducen los órdenes de magnitud del PDF. Uniforma estilo visual.”

### Referencias del PDF incorporado

* **Evaluación del desempeño del secador**: definición de (η\_d) y (η\_p), ejemplo con pimientos, insolación y psicrometría.
* **Convección natural y altura de chimenea**: relación (ΔP = 0.00308,ΔT,g,H), ley (v=a(ΔP/h\_b)^b), ejemplo con arroz y variaciones de H y (ΔT).
* **Flujo a través del lecho y potencia del ventilador**: uso de (v=a(ΔP/h\_b)^b), cálculo de (V) y (P\_{aire}=V·ΔP), potencia de motor con eficiencia.