

Python una herramienta fundamental de la ingeniería de procesos

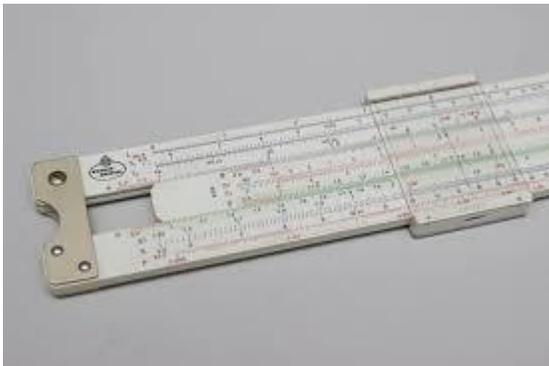
William Pablo Montes Quiroz

Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Diseño

Universidad San Sebastián

Email: [william.montes@uss.cl](mailto:william.montes@uss.cl)

La evolución de la ingeniería ha sido vertiginosa en estos últimos 100 años (Nagar, 2018) (Baez, 2017), donde se han puesto acentos fuertes en la precisión y eficiencia, no fue hace mucho cuando los ingenieros no podían salir de su casa sin las famosas “reglas de cálculo”, para luego pasar a las calculadoras científicas y ahora en nuestros tiempos (al 2024) la nueva herramienta por excelencia es la programación computacional, donde resaltan lenguajes multipropósitos como Python.



*Ilustración 1: Regla de calculo (Santamaria, s.f.)*

Ahora si revisamos la oferta de carreras de las universidades chilenas y latinoamericanas, no existe propiamente tal la carrera de “ingeniero de procesos”, más bien es un apelativo al ingeniero (que puede venir de cualquier escuela ingenieril, tales como civil, física, química, eléctrica, etc.) que resuelve los problemas industriales relacionados con procesos productivos (eficiencia del uso de plantas de producción, estimación de demanda, ahorro de costos, entre otros problemas), entonces todos los ingenieros estamos llamados a volvernos un ingeniero de procesos, que impulse de la mejor forma posible la industria y sus procesos productivos.

## ¿Pero qué es y por qué Python?

Python es un lenguaje de programación multipropósito, que abraza aplicaciones desde diseño web, aplicaciones de escritorio, simulaciones con elementos finitos, proyecciones de demanda vía métodos numéricos, simulaciones, análisis de señales, machine learning, inteligencia artificial, soluciones TI, investigación científica, análisis financieros, entre otras (Nagar, 2018).

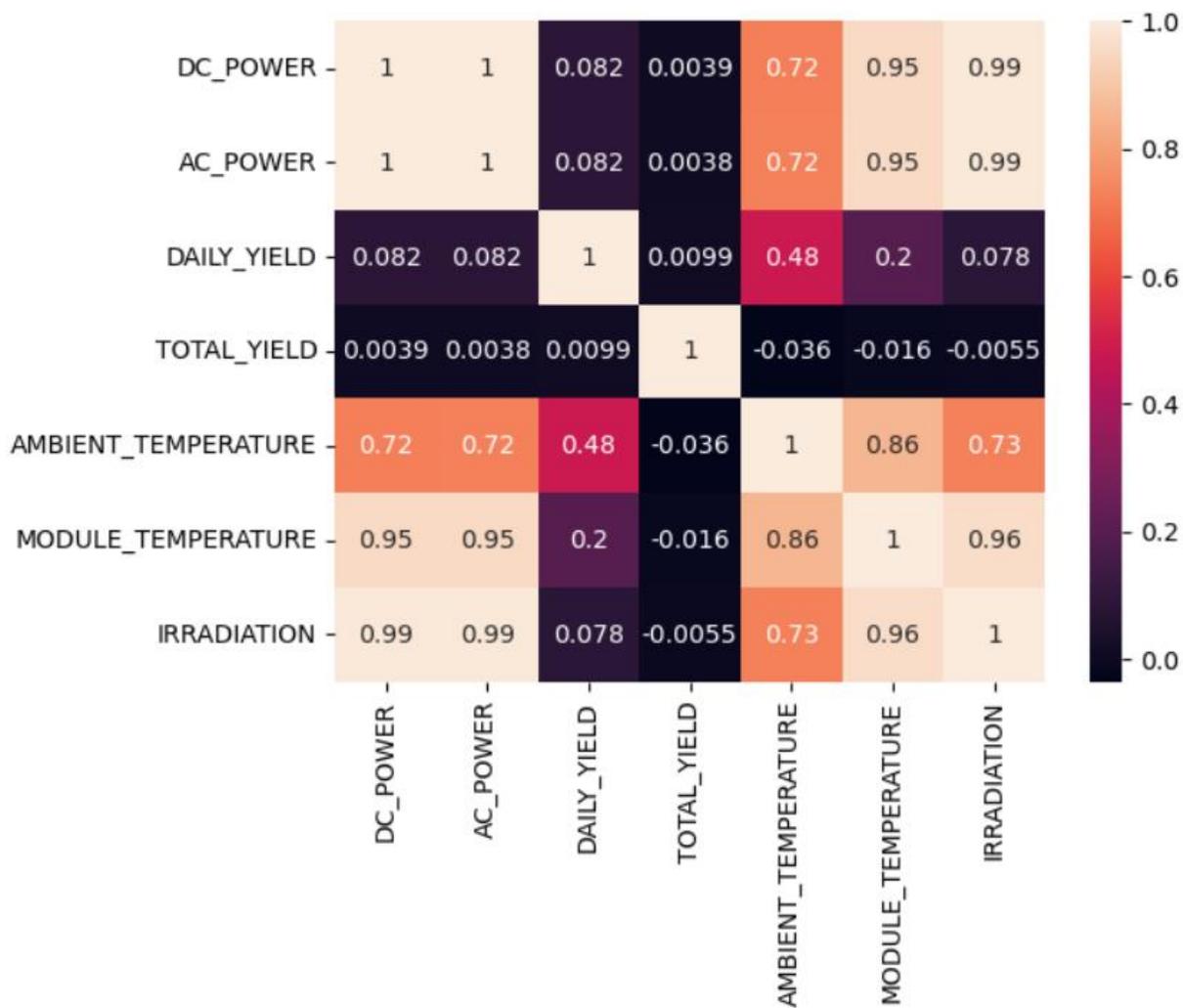
No es solo la versatilidad de esta herramienta, sino también su curva de aprendizaje y los bajos costos de implementación, han provocado que se encuentre en procesos de masificación a los temas ingenieriles, donde es fácil encontrar casos de éxito en implementación y mejoras productivas, lo que ha transformado al ingeniero que tenga conocimientos (incluso a aquellos que se encuentren en camino de desarrollo) en Python un profesional deseado en el mundo corporativo (Baez, 2017).

## Entonces ¿Qué puedo lograr con Python en comparación a otras herramientas tecnológicas?

Si bien hoy una herramienta poderosa es Excel de Microsoft, donde es posible llevar, mantener y obtener información valiosa a partir de sus tablas (dinámicas) y gráficos. Al día de hoy el gigante tecnológico reconoce que Python es la herramienta por excelencia para el análisis de datos, lo cual se evidencia en las nuevas funcionalidades de Python que está en proceso de incorporar Excel, lo que le da aún más valor al ingeniero que sea capaz de comprender a usar la lógica computación y el pensamiento crítico para sus análisis.

En términos de capacidad de procesamiento, he visto in situ que Python es capaz de cargar un volumen de datos superior a lo que se puede lograr con Excel, esto debido a que requiere una menor cantidad de recursos computacionales para ejecutarse, lo que nos permite realizar análisis sobre bases de datos de mayor envergadura, además los tiempos de cálculo son menores y la diversidad de posibilidades de gráficos interrelacionados es amplia, sin mencionar que es posible también modelar (con incluso complejidad científica) con dichos datos.

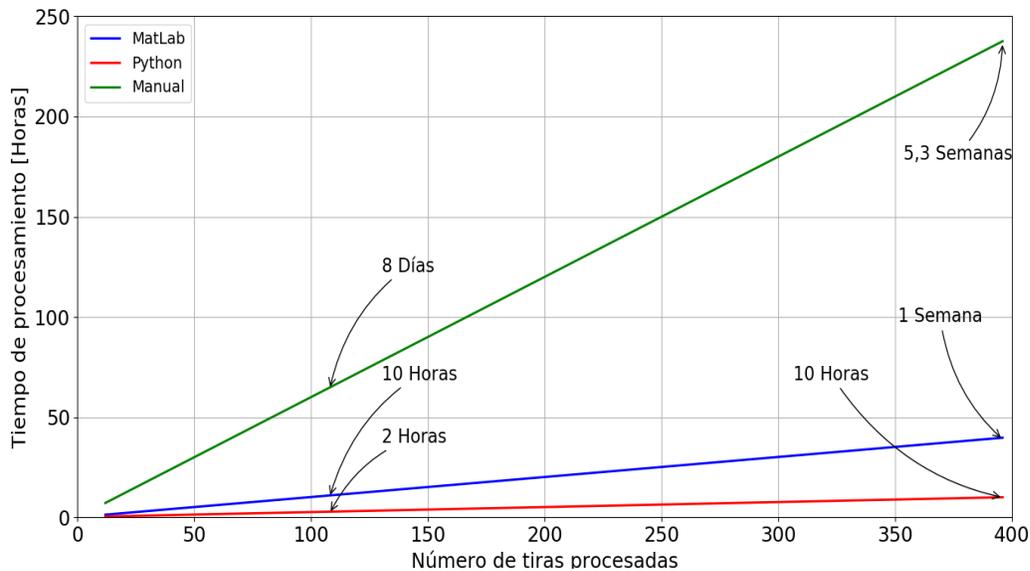
Al respecto uno de los gráficos claves que nos ofrece el análisis de datos en Python son el de correlaciones, en el cual podemos observar todas las variables de nuestras BBDD comparándose entre ellas, lo que nos permite obtener relaciones multivariadas de una forma rápida y cómoda.



*Ilustración 2*

En la Ilustración 2 tenemos el gráfico de correlaciones de una planta fotovoltaica, donde podemos observar (por ejemplo) que la irradiation, se encuentra fuertemente correlacionada (desde un punto de vista lineal, pero esto también se puede ajustar con Python) con DC\_POWER, AC\_POWER, AMBIENT\_TEMPERATURE y MODULE\_TEMPERATURE, lo que tiene mucho sentido, pues la irradiación es el principal insumo energético de este tipo

de plantas renovables, lo que nos permitiría entonces realizar un análisis exhaustivo sobre las variables identificadas, ahora no solo de análisis de datos “vive el ingeniero”, sino también de la generación de nuevas implementaciones que permitan el trabajo más eficiente, este tipo de implementaciones se suelen clasificar en las llamadas “tecnologías exponenciales”, donde a partir de una “pequeña” inversión en tiempo y trabajo se pueden lograr resultados de alto impacto, como por ejemplo el observado en la Ilustración 3.

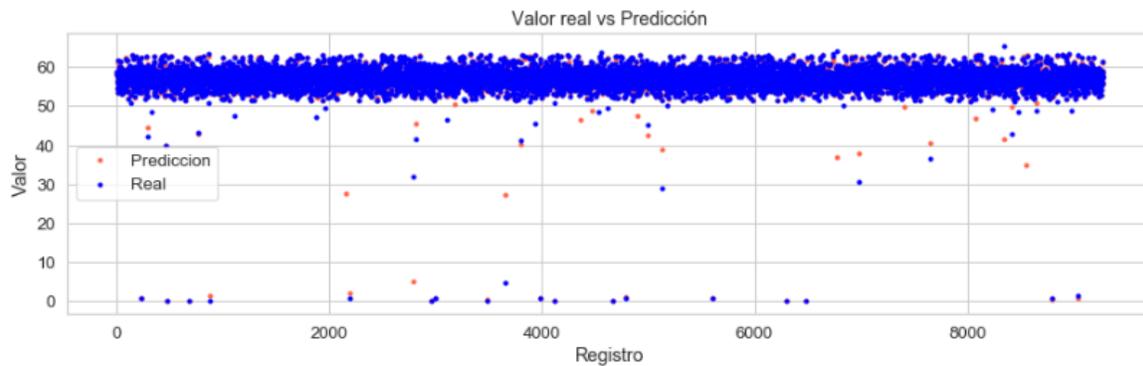


*Ilustración 3*

En el caso de la Ilustración 3, tenemos el rendimiento en horas de un proceso en una industria real, en el cual podemos observar que para realizar el procesamiento de “tiras” (que por temas de confidencialidad no explicare que es, ni el proceso), podemos observar que la forma tradicional o manual de procesarlas toma aproximadamente 5,3 semanas para el análisis de 400 de estas, podemos notar que para el prototipo (azul realizado en Matlab) y su versión final en Python el tiempo de procesamiento fue mucho menor, bajando a las 10 horas. Esto se traduce en un fuerte ahorro en costos (sobre todo tiempo), lo que aumenta significativamente la productividad.

Como último ejemplo que presentaré aquí tenemos la modelación de procesos productivos, esto se puede lograr usando modelos de Machine Learning (u otro tipo de modelos de regresiones, uso de Deep Learning, IA entre otros) con el cual podemos realizar predicciones, tanto de procesos productivos, como evoluciones temporales (que también puede ser aplicada a finanzas), en la Ilustración 4, tenemos la predicción (rojo), contra los valores reales del proceso

(azul), podemos observar que el modelo predice de forma muy cercana la realidad, lo que permite entonces realizar estimaciones de producción en base al comportamiento histórico de la planta. (Montes, Garrido, & Andrade, 2021)



*Ilustración 4*

### ¿Cómo me sumo al mundo Python?

Hoy existe la inteligencia artificial que permite acercarnos de forma más rápida a conceptos y conocimiento nuevo, si bien recomiendo el uso de estas herramientas, siempre es positivo tener un primer acercamiento a Python desde los métodos tradicionales, como clases de programación, libros del ramo, búsqueda de foros especializados y videos en línea. Con respecto a esto ultimo los invito a revisar mi canal: <https://www.youtube.com/@williammontes4365>, donde podrán encontrar más ejemplos de uso e implementación de Python en ingeniería.

### Reflexión final

La invitación esta hecha para que como ingenieros nos sumemos al mundo Python, en este mundo tan competitivo la especialización y la mejora continua son la clave para la supervivencia tanto de empresas como de ingenieros, ánimo la Inteligencia Artificial puede ser nuestro principal aliado en la búsqueda de realizar mejoras tanto para el mundo industrial, como para nuestro desarrollo integro.

## Referencias

Baez, D. L. (2017). *Python con Aplicaciones a las Matematicas, Ingenieria y Finanzas*. 9786076226735.

Montes, W., Garrido, P., & Andrade, K. (2021). Comprehensive thickening analysis strategy. *Paste21*.

Nagar, S. (2018). *Introduction to Python for Engineers and Scientists: Open Source Solutions for Numerical Computation*. apress.

Santamaria, J. L. (s.f.). *Museo Informatico*. Obtenido de Museo informatico de la escuela de ingenieria informatica:  
<https://museo.inf.uva.es/?0=Regla%20de%20c%C3%A1lculo>