

## Estimación Parámetros Panel fotovoltaico

El estudiante debe realizar un notebook donde plantee el problema de optimización a partir del enunciado dado y encuentre la solución optima por medio de técnicas de optimización NLP con restricciones.

### Descripción

Se requiere estimar los parámetros de sistemas fotovoltaicos a partir de mediciones reales en diferentes puntos de operación. Este problema se conoce mínimos cuadrados no lineales, en donde se busca minimizar el error medio cuadrático entre una mediciones y un modelo que predice dichas mediciones. El modelo depende de unos parámetros que están relacionados con el sistema físico. En nuestro, el sistema físico es un panel fotovoltaico. Adicionalmente usaremos la información disponible en el articulo de investigación <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2352484721004509>. En la tabla 1 se relaciona la información disponible en el articulo para describir los diferentes problemas: Single-diode Model (SDM), Double-diode Model (DDM) y Triple-diode model (TDM).

Tabla 1: Descripción de los problemas de optimización.

Item	SDM	DDM	TDM
Función Objetivo	Eq (11) y Eq (12)	Eq (11) y Eq (13)	Eq (11) y Eq (14)
Restricciones	Table 1 (PWP201)	Table 1 (RTC)	Table 1 (RTC)
Datos ( $V_L$ , $I_L$ )	Table 11	Table 6	Table 6

### Procedimiento

1. Escribir el código en Python del conjunto de ecuaciones del problema de optimización: función objetivo, restricciones y limites de las variables. Describir las razones por las cuales se escribe cada ecuación.
2. Implementar los métodos vistos en clase para solucionar problemas NLP con restricciones. Específicamente, método de penalización cuadrático (QPM), método del Lagrangiano aumentado (ALM) y método de la barrera logarítmica (LBM). Estos modelos están diseñados para problemas NLP con restricciones de desigualdad.
3. Comparar el desempeño de los métodos de optimización, comparando cantidad de iteraciones y tiempo de ejecución de cada iteración. Probar con diferentes puntos de inicializacion y analizar la convergencia de los metodos.
4. Emplear una librería para comparar con los resultados obtenidos en el paso 2.

Tabla 2: Librerías recomendadas para cada caso.

	SDM	DDM	TDM
Librería	NOPY	JaxOpt	Scipy

- NOPY <https://github.com/aipiano/NOPY>.

- JaxOpt [https://jaxopt.github.io/stable/nonlinear\\_least\\_squares.html](https://jaxopt.github.io/stable/nonlinear_least_squares.html).
- Scipy [https://docs.scipy.org/doc/scipy/reference/generated/scipy.optimize.least\\_squares.html](https://docs.scipy.org/doc/scipy/reference/generated/scipy.optimize.least_squares.html)

5. Escribir en cada paso anterior el analisis realizado y al final las conclusiones.