

Powerdistancer.jl

Módulo para encontrar distancias de falta en líneas y cables del sistema eléctrico de potencia

Daniel Gómez
Rodrigo Perdomo

Motivación

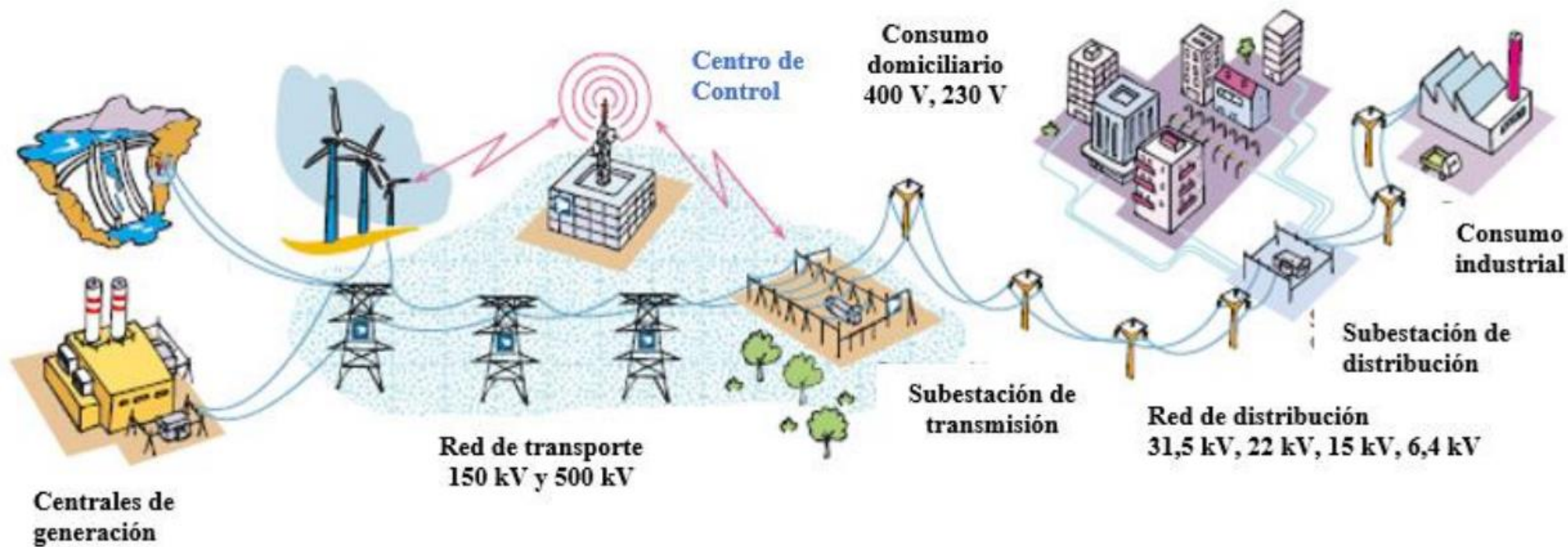
- ▶ Al ser un curso pago por UTE, queríamos crear un módulo que genere algún beneficio a la unidad donde trabajamos.
- ▶ Entender y aplicar distintos tipos de algoritmos utilizados en la localización de fallas y poder aplicar nuevos, por ejemplo: Fuzzy, redes neuronales, wavelets, etc...

Motivación

- ▶ Mejorar la velocidad de reposición de servicio eléctrico, aportando información de localización de la fallas a las brigadas de torreros (cuando fallan las herramientas estándar (FPL o localización interna de los IED).
- ▶ Aplicar conocimientos aprendidos en el curso CCJ.
- ▶ Integrar herramientas usadas en la industria al flujo de desarrollo como VS CODE, GIT y GITHUB.

Descripción del problema

- ▶ El sistema eléctrico de potencia está compuesto por:
 - ▶ Centros de generación
 - ▶ Centros de transformación
 - ▶ Líneas y cables (transmisión y distribución)
 - ▶ Centros de consumo (clientes)



Descripción del problema

- ▶ Definición de falla: condición que impide operar uno o más equipos del sistema eléctrico de potencia.
- ▶ Tipos de falla en líneas y cables de transmisión: Conductor abierto y cortocircuito, debido a rotura de conductores (o aislación), caída de torres o roturas de cadena de aisladores, incendios (ionización del aire) y contaminación.

Descripción del problema

- ▶ En el caso de las líneas y cables de transmisión, estos se extienden por varios kilómetros, excediendo en varios casos los cien kilómetros.
- ▶ Debido a eso, es necesario tener un método que indique a que distancia del punto de medición ocurrió la falta, facilitando el trabajo de las brigadas y minimizar el tiempo de indisposición.

Descripción del problema

Sistema de protección

- ▶ Los sistemas de protección en el caso particular de líneas y cables de transmisión de baja (31,5kV), media (63kV), alta (150kV) y extra alta tensión (500kV) se componen de:
 - ▶ Equipos de corte y maniobra
 - ▶ Interruptores
 - ▶ Seccionadores

Descripción del problema

Sistema de protección

- ▶ Transformadores de medida
 - ▶ Transformador de corriente
 - ▶ Transformador de tensión
- ▶ Relé de protección, quien genera el COMTRADE que contiene la información de las magnitudes de los canales de corriente y tensión en el momento de la falta.

Estacion
A

Estacion
B

Punto
de
medida

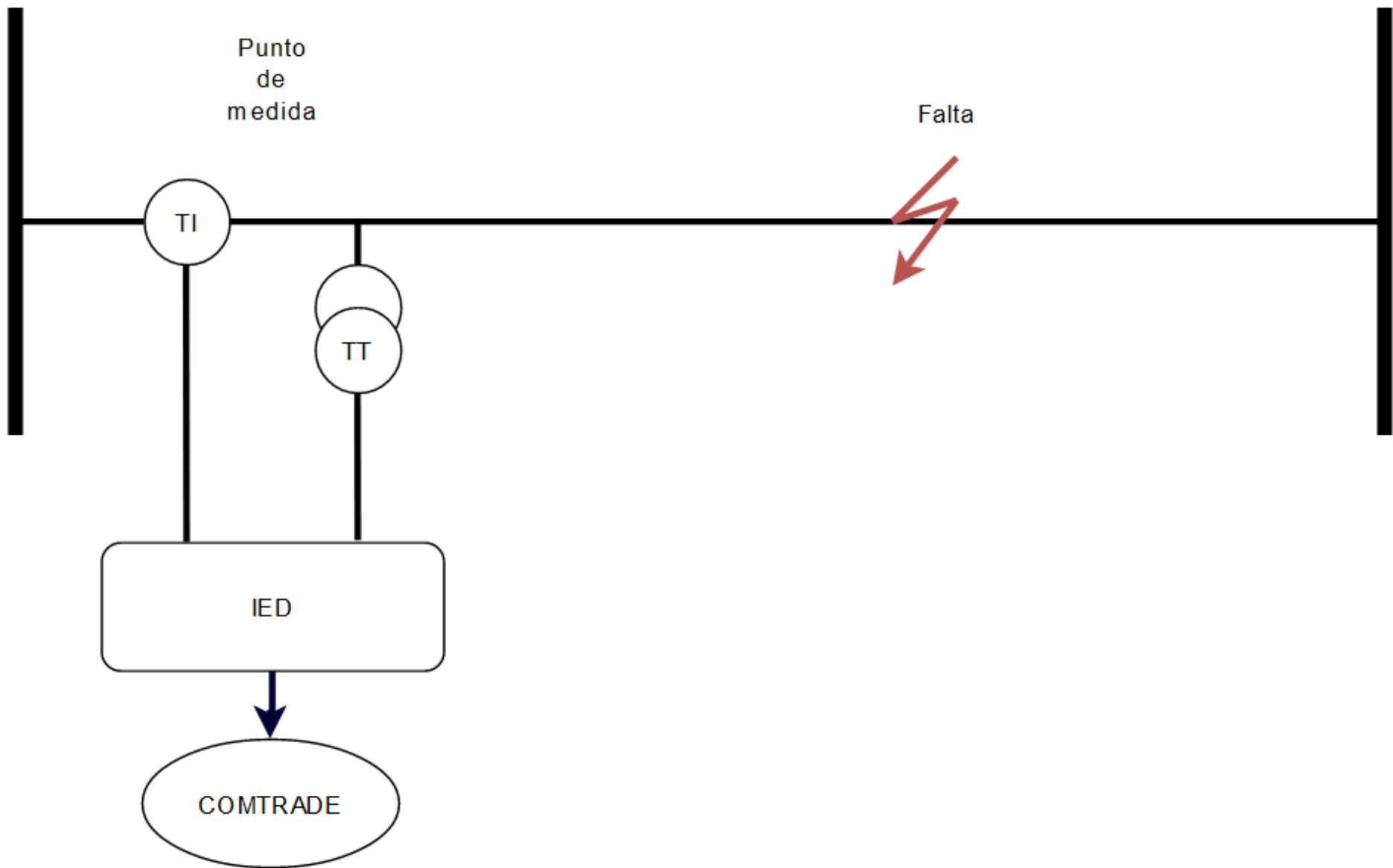
Falta

TI

TT

IED

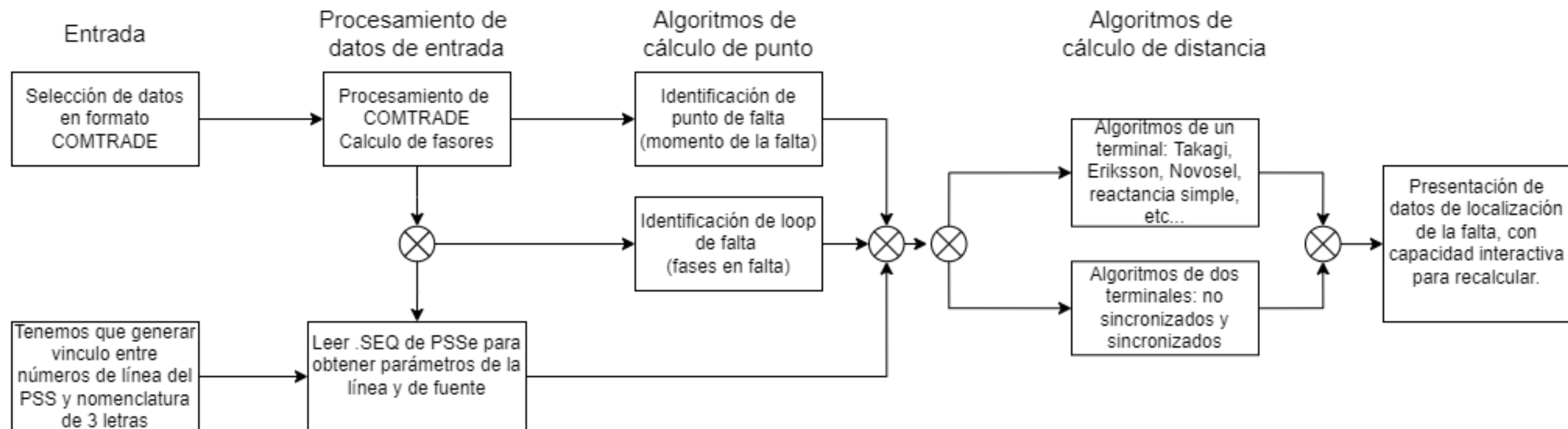
COMTRADE

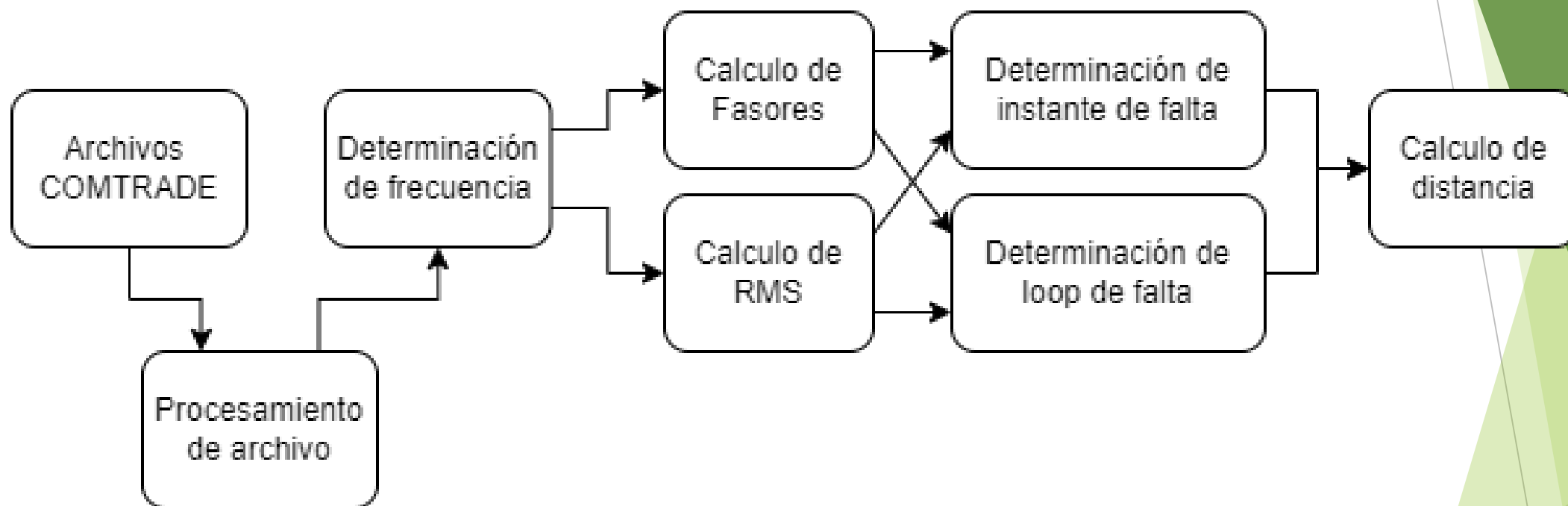


Diseño del proyecto

- ▶ Partir de los archivos generados por los relés de protección en el estándar COMTRADE.
- ▶ Aplicar los algoritmos:
 - ▶ Detección de frecuencia.
 - ▶ Detección de tipo y tiempo de falta.
 - ▶ Cálculo de fasores y valores RMS.
- ▶ Encontrar la distancia por distintos métodos.

Resumen modular





Estructura de datos

- ▶ Pensando en la modularidad y posibilidades de extensión del Powerdancer, se diseñaron varias estructuras de datos para contener e intercambiar datos entre las funciones.
- ▶ La estructura inicial de datos fue mutando a medida que se fueron desarrollando las distintas funciones y surgieron nuevas necesidades

COMTRADE

- ▶ El COMTRADE es un estándar usado para el intercambio de datos en la industria eléctrica.
- ▶ Contiene los datos de los canales analógicos, digitales y funciones internas en el momento de la falta e instantes previos (prefalta)
- ▶ Al existir varias versiones del estándar y dentro de cada versión varias formas de representar los datos es necesario usar una función para organizar la información

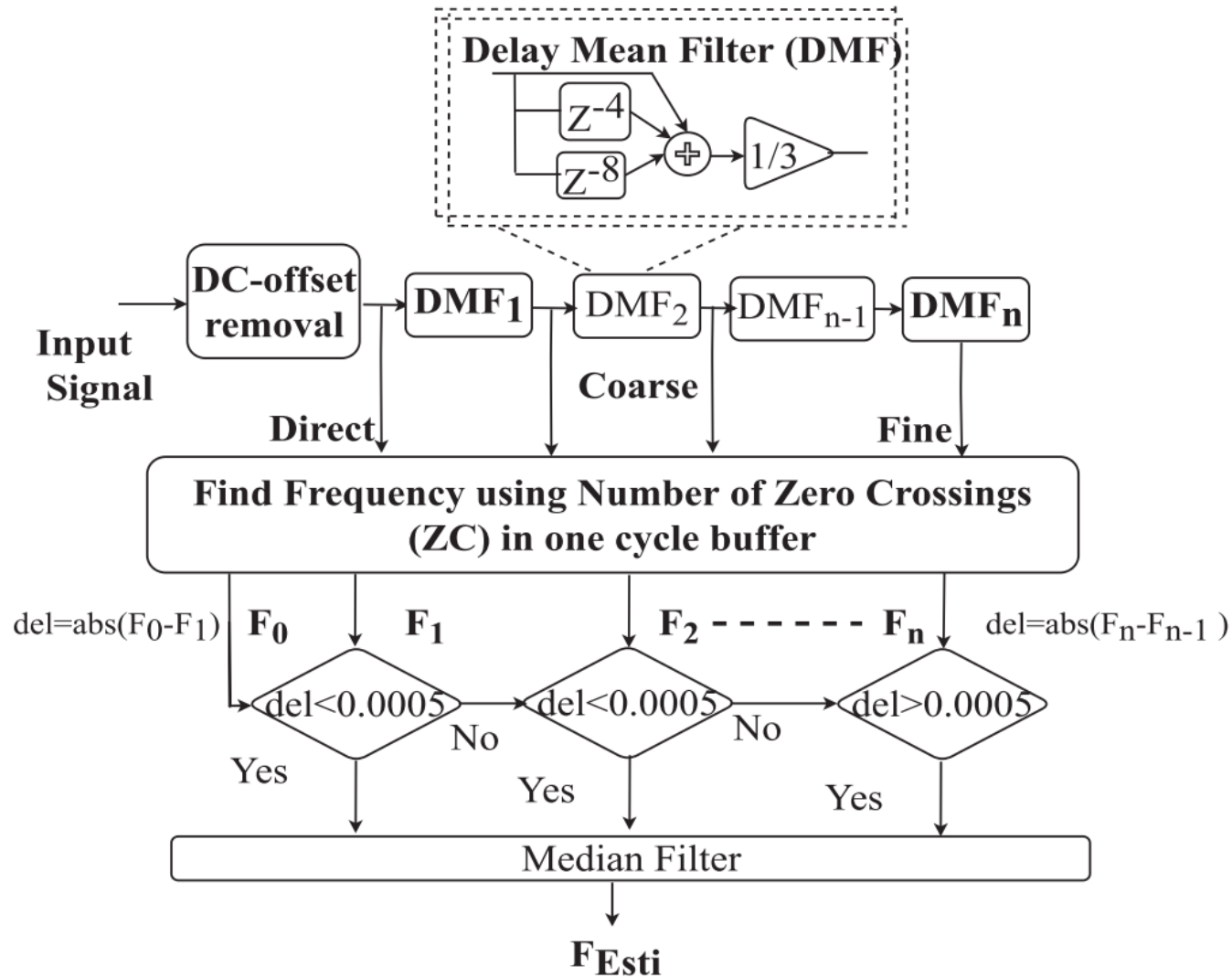
COMTRADE

- ▶ Existe un módulo en Julia llamado COMTRADE que toma los archivos y los pasa a una estructura de datos formados por DataFrames, pero este módulo tiene dos problemas:
 - ▶ Está hecho en una versión antigua de Julia, por lo que fue necesario realizar ciertos cambios para que funcione con la versión 1.8.3.
 - ▶ La información que devuelve no está normalizada (frecuencia de muestreo, estampa de tiempo, orden de canales)

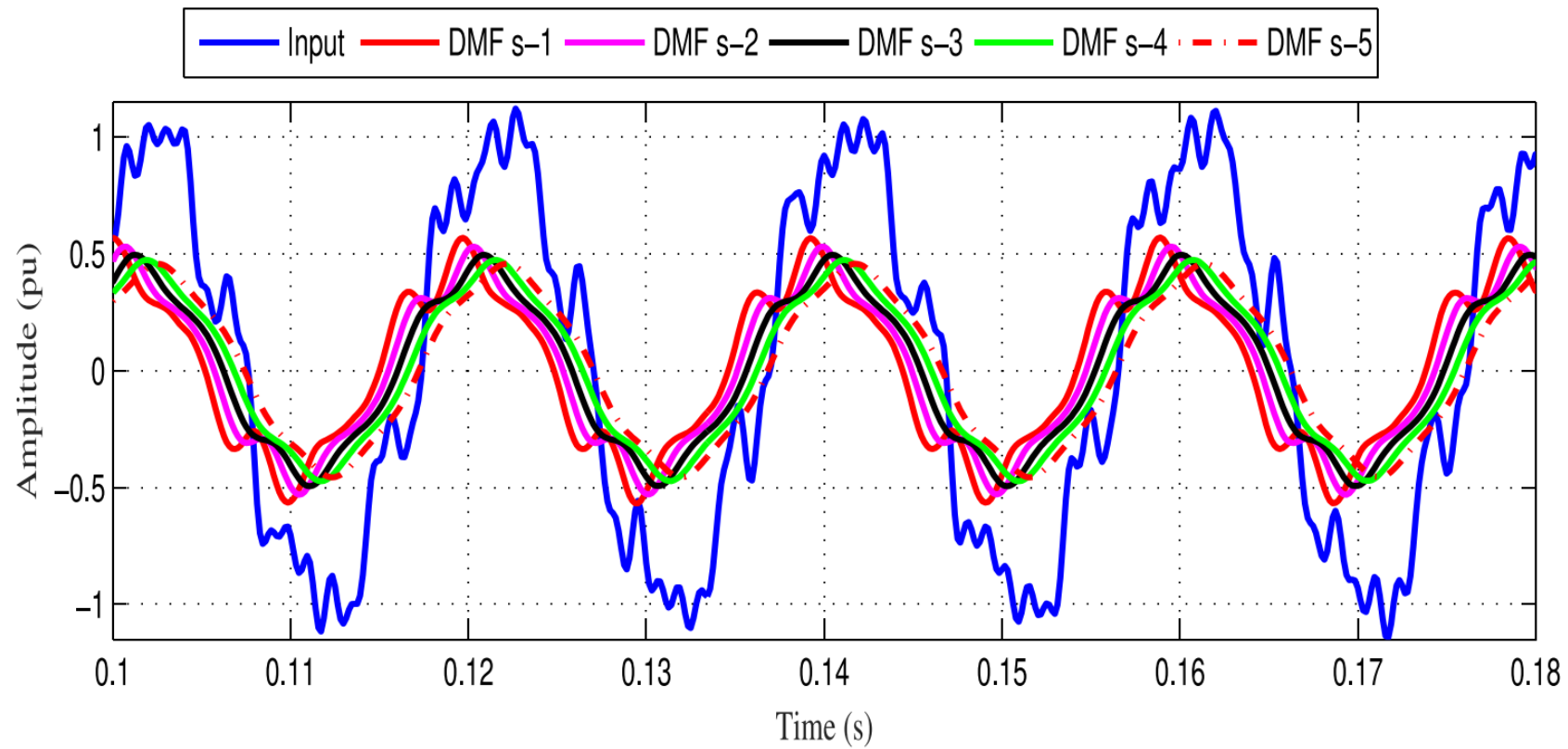
COMTRADE

- ▶ La función leer_canales se encarga de procesar el COMTRADE y generar una salida conforme a la estructura de datos Sistema_trifásico_instantáneos, para tener los datos de una forma normalizada y poder aplicarle distintas funciones.
- ▶ Antes de generar la estructura de Sistema_trifásico_instantáneos, se le aplica un algoritmo que calcula la frecuencia de los canales

Algoritmo de cálculo de frecuencia

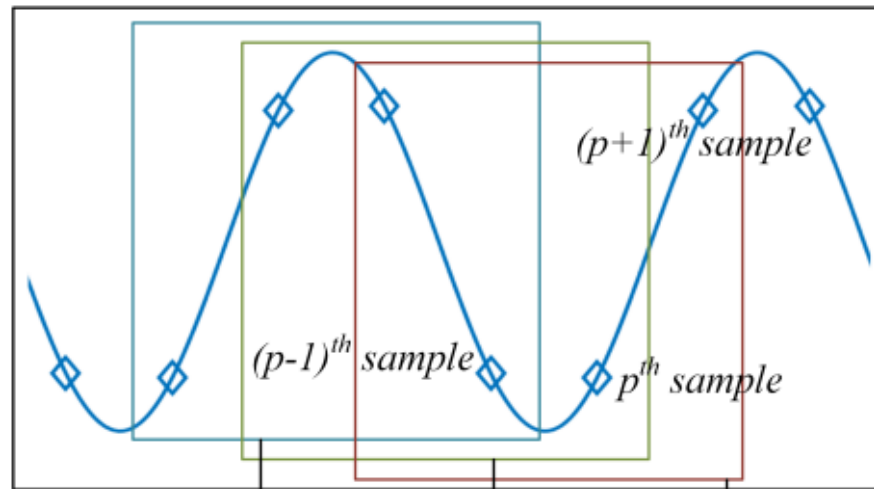


Algoritmo de cálculo de frecuencia



Algoritmo calculo de fasores (ventana móvil y dft)

**Samples from event
report constructed in to
waveform**



**Fundamental frequency
phasor quantities**

...	$p-1$	p	$p+1$...
-----	-------	-----	-------	-----

Trabajos a futuro

- ▶ Tomar información de parámetros de la línea desde PSSe
- ▶ Implementación de algoritmos de cálculos de distancia
- ▶ Entrada y presentación de datos y resultados de forma amigable para el usuario.
- ▶ Mejor la interpretación de archivos COMTRADE