

Ingeniería Integral de Transmisión Subterránea

Del Dato Inicial al Plano Constructivo:
Un Proceso End-to-End

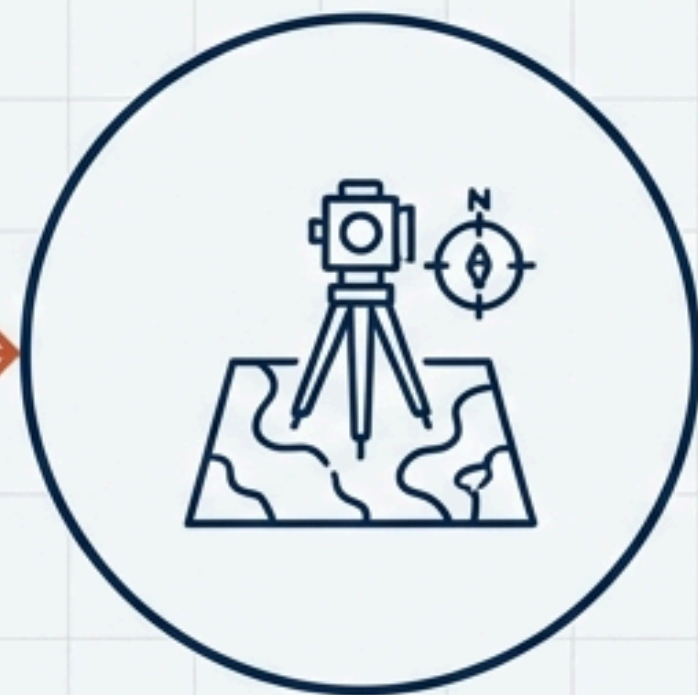
06/12/2025



El Viaje del Proyecto: Una Metodología de Diseño en Tres Fases

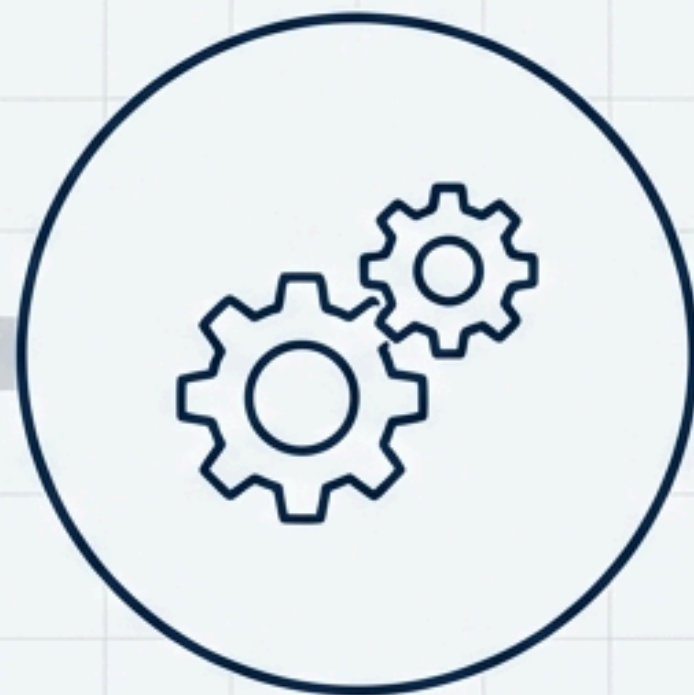
El diseño de una línea de transmisión subterránea es un proceso secuencial y riguroso. Cada etapa se construye sobre la anterior, desde la comprensión fundamental del terreno hasta la entrega del presupuesto final. Este es el recorrido completo.

Fase I: El Terreno



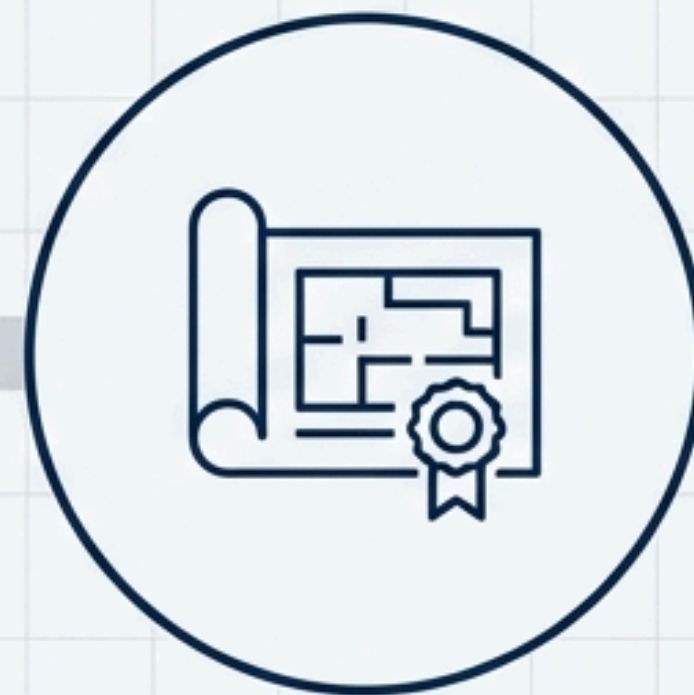
Entender el entorno y definir el camino.

Fase II: La Ingeniería



Ejecutar los cálculos eléctricos, mecánicos y civiles críticos.

Fase III: La Ejecución



Traducir el diseño en planos, especificaciones y presupuestos accionables.

Fase I: El Terreno – Recopilación de la Inteligencia de Campo

El éxito del diseño comienza con datos precisos. Estos son los inputs no negociables que definen los parámetros del proyecto.



Normas de Diseño

El marco regulatorio que gobierna cada decisión.



Estudio de Interferencias

Mapeo de infraestructuras existentes para evitar conflictos.



Levantamiento Topográfico

La base para el perfil y la ruta precisa de la línea.



Estudio de Resistividad Térmica

Clave para el cálculo de la capacidad de corriente (ampacidad) del cable.



Estudio de Resistividad Eléctrica

Fundamental para el diseño del sistema de puesta a tierra.



Estudio Geotécnico

Determina las condiciones del suelo para obras civiles y zanjas.

Trazando el Rumbo: Definición y Optimización de la Ruta

La ruta óptima no es siempre la más corta. Se define a través de un modelado GIS preciso, analizando la coexistencia con servicios existentes para minimizar riesgos y costos constructivos.

Proceso

Modelado en Sistema GIS



Global Mapper



Google Earth



Civil 3D

Resultado



Fase II: La Ingeniería – Dimensionando el Corazón del Sistema Eléctrico

INPUT



Análisis del Estudio de Resistividad Térmica

El dato fundamental del terreno que determina cómo disipa el calor el entorno del cable.

PROCESO



Modelado del Sistema en CYMCAP

Software especializado para simular las condiciones térmicas y eléctricas y determinar la ampacidad requerida.



OUTPUT



Memoria de Cálculo y Análisis Derivados

El documento formal que justifica la selección del conductor, acompañado de cálculos críticos:

- Tensiones inducidas y longitud de puesta a tierra de pantallas.
- Pérdidas eléctricas.
- Regulación de tensión.

Conectando los Segmentos: Localización Estratégica de Cajas de Empalme

La ubicación de las cajas no es arbitraria. Es un cálculo de optimización entre la longitud máxima de cable que puede suministrar el fabricante y la longitud máxima permitida para mantener las tensiones inducidas bajo control.



Cálculo de Soporte

Se realiza un "Cálculo de halado" para asegurar la viabilidad de la instalación.



Software

ETAP u herramientas gratuitas.



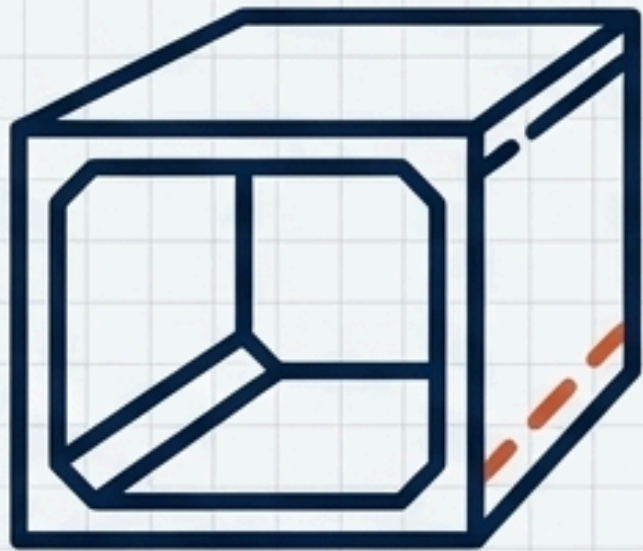
Resultado

Definición del "Tamaño de cajas de empalme y paso."

Construyendo el Soporte Físico: Cálculos Civiles y Electromecánicos

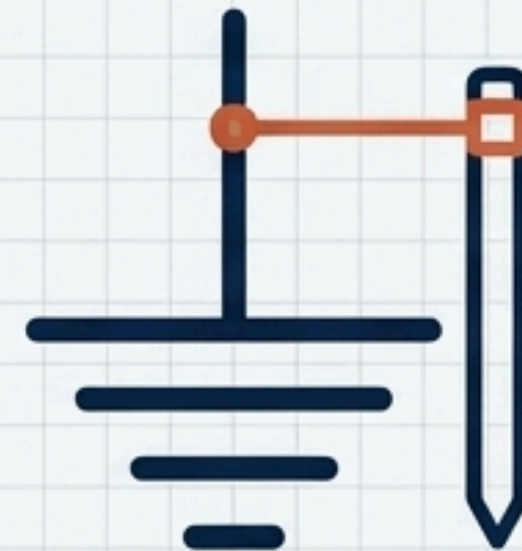
Con la ruta y los componentes eléctricos definidos, se calculan las estructuras civiles y los sistemas de soporte que albergarán y protegerán la línea de transmisión.

Cálculos Civiles



- MC Cajas de empalme y paso
- MC Estructuras soportes
- MC Enfilado (Duct Bank)

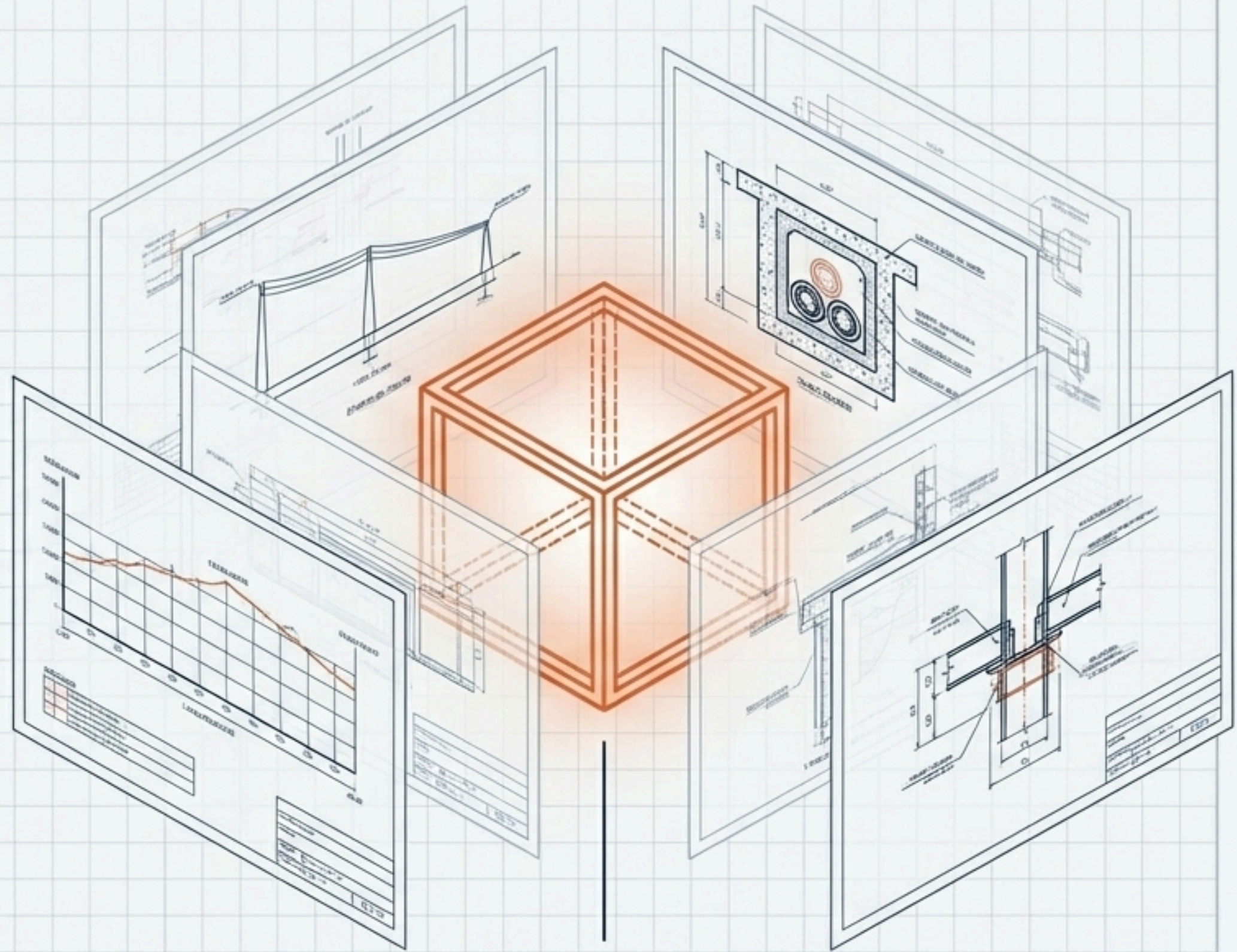
Cálculos Eléctricos



- MC Canalizaciones
- MC Puesta a tierra

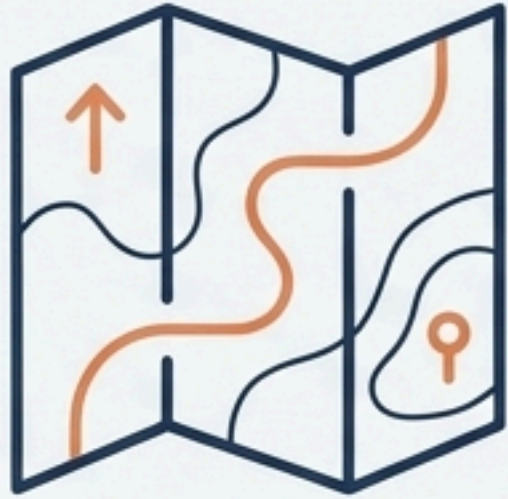
Fase III: La Ejecución – Transformando Cálculos en el Plano Maestro

La culminación de la fase de diseño es la generación de un conjunto exhaustivo de planos de detalle. Estos documentos son la guía precisa para la construcción, eliminando la ambigüedad y garantizando la correcta ejecución del proyecto.



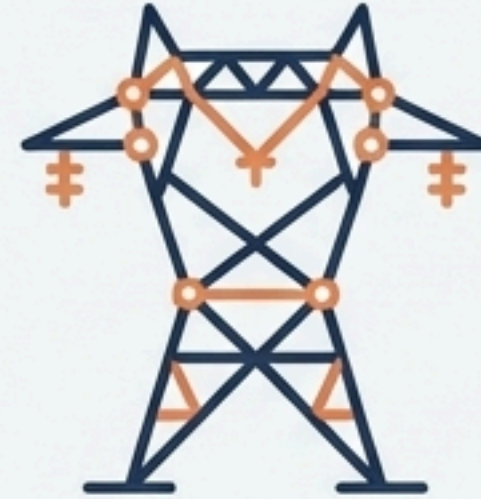
Modelo de Diseño

El Universo de Planos: La Guía Visual para la Construcción



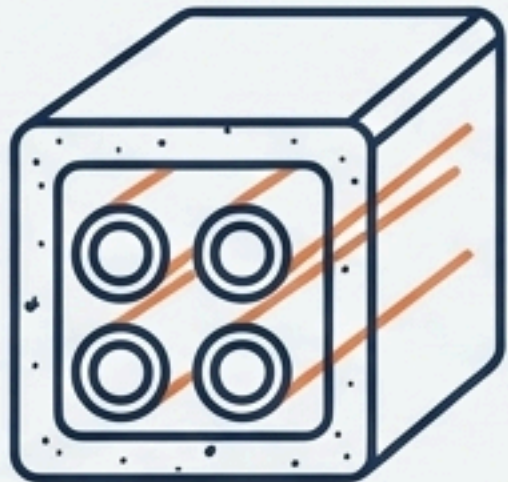
Ruta y Perfil

- Planos de ruta
- Planos de perfil longitudinal



Soportes y Estructuras

- Planos soportes de cables
- Cargas sobre soportes
- Planos de cimentaciones



Obras Civiles

- Planos de llegada a subestaciones
- Cortes típicos de la canalización
- Planos de sección transversal
- Planos de enfilado



Instalación y Detalles

- Planos de halado
- Planos de obras electromecánicas y civiles en cajas
- Planos de señalización en cajas

Definiendo la Calidad y Cuantificando el Costo



Especificaciones Técnicas (La Calidad)

Eléctricos

Cable de alta tensión
Fibra óptica
Empalmes
Puesta a tierra

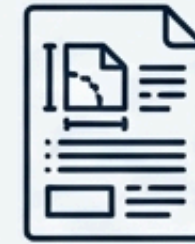
Civiles

Concreto
Acero
Ductos
Soportes metálicos
Carpintería

Validación

Pruebas

El Presupuesto (El Costo)



BOQ (Bill of Quantities)

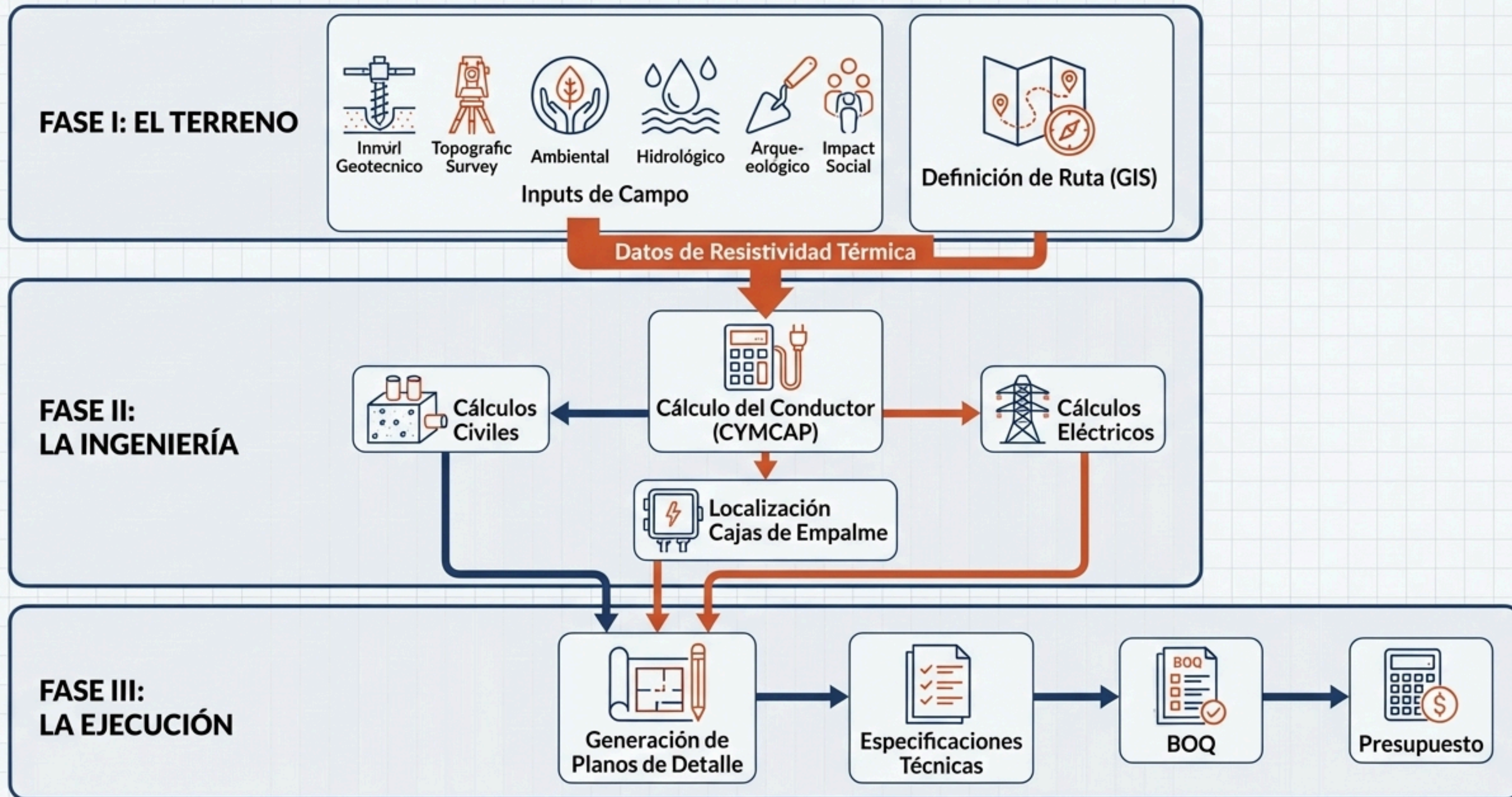
Se generan las cantidades de materiales a partir de los planos y especificaciones.



Presupuesto

Se aplican los costos unitarios para obtener el presupuesto final del proyecto.

Síntesis del Proceso: El Flujo de Trabajo Integral



An aerial night view of a city, showing a dense grid of lights and a prominent central tower. The lights are primarily yellow and white, creating a glowing pattern against the dark blue night sky. The perspective is from a high angle, looking down on the city's layout.

Ingeniería de Precisión para Infraestructura Crítica.

Una metodología rigurosa y secuencial no es solo una buena práctica de ingeniería; es la garantía de que la infraestructura energética que alimenta nuestras ciudades es segura, eficiente y construida para durar.