

FASE CONCEPTUAL



SUBESTACION ELECTRICA



Las subestaciones Eléctricas están conformadas por un conjunto de equipos instalados en determinado sitio: Interruptores, seccionadores, transformadores de potencia, transformadores de voltaje y de corriente, descargadores de sobretensión, equipos de protección y control, así como edificaciones para salas de control y casa de adquisición de datos, cuyo objeto es distribuir o transformar energía eléctrica y permitir la interconexión de los sistemas eléctricos de potencia.

1. Objetivos del proyecto

5 evaluaciones y estudios preliminares para generar la documentación de diseño

2 Tensión de Diseño

EN EL DISEÑO DE UNA SUBESTACIÓN ELÉCTRICA SE REQUIERE

4 capacidad de los equipos de potencia transformadores, Interruptores, seccionadores y/o compensación requeridos, características de la carga

3 Numero de circuitos iniciales

Importancia de tener una metodología Adecuada para el desarrollo de la fase conceptual



Establecer los criterios necesarios con la finalidad de reducir tiempos en la evaluación de las mejores opciones,

esto se realizara a través del diseño de herramientas versátiles , las cuales permitirán generar los productos que son propios de esta fase

METODOLOGIA DE DISEÑO SUBESTACION ELECTRICA EN LA FASE CONCEPTUALIZAR

1

Evaluación del sitio

2

Selección de la tecnología
a utilizar

3

Estimación de costos y
rentabilidad de opciones

4

Preparar la Planificación

5

Organigrama

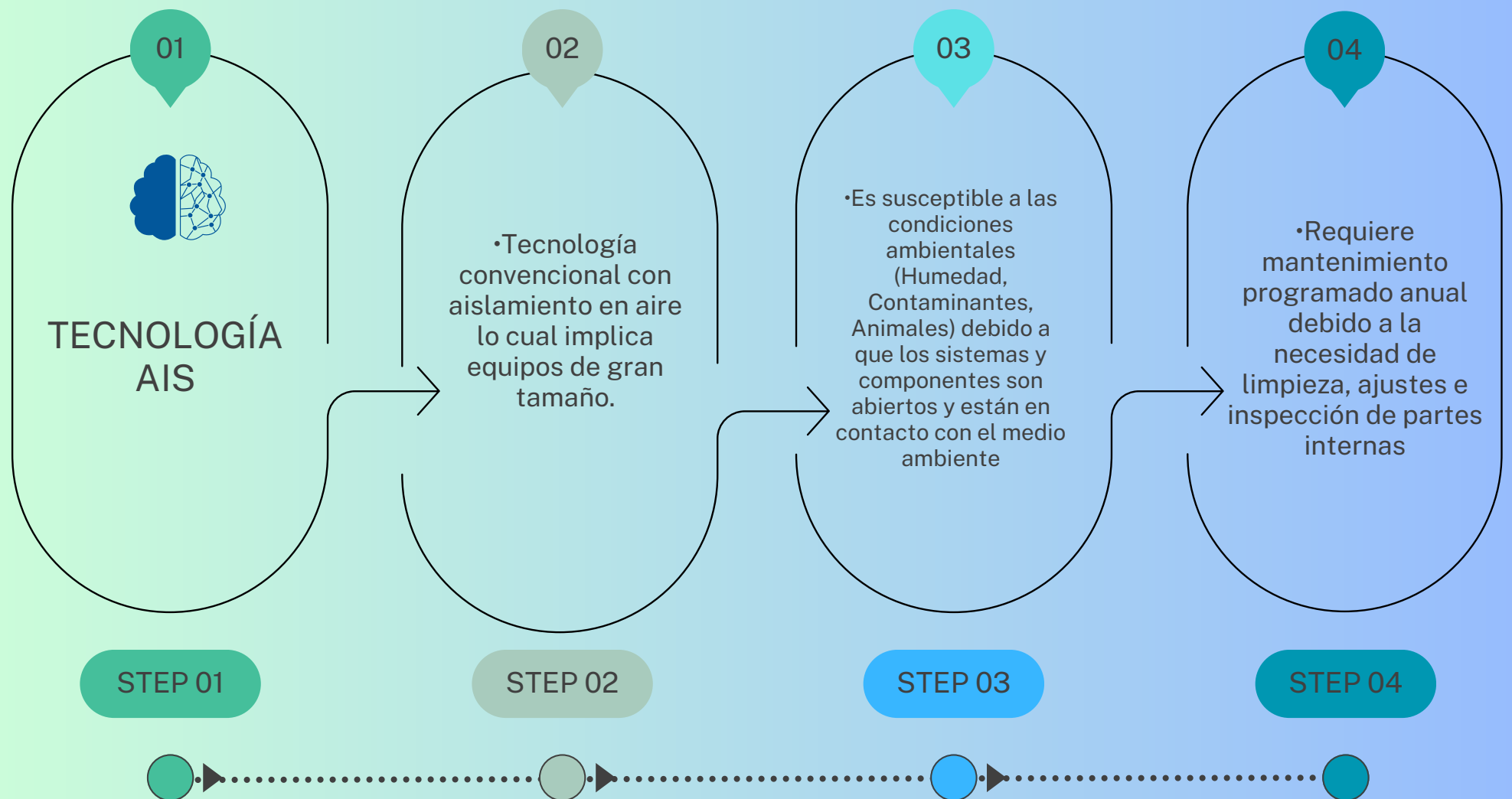
¿QUE ES LA INGENIERIA CONCEPTUAL?

La Ingeniería Conceptual es la fase en la cual se realiza, a partir del desarrollo de varias alternativas (llamadas Casos), la selección de la opción más conveniente para los escenarios establecidos. La



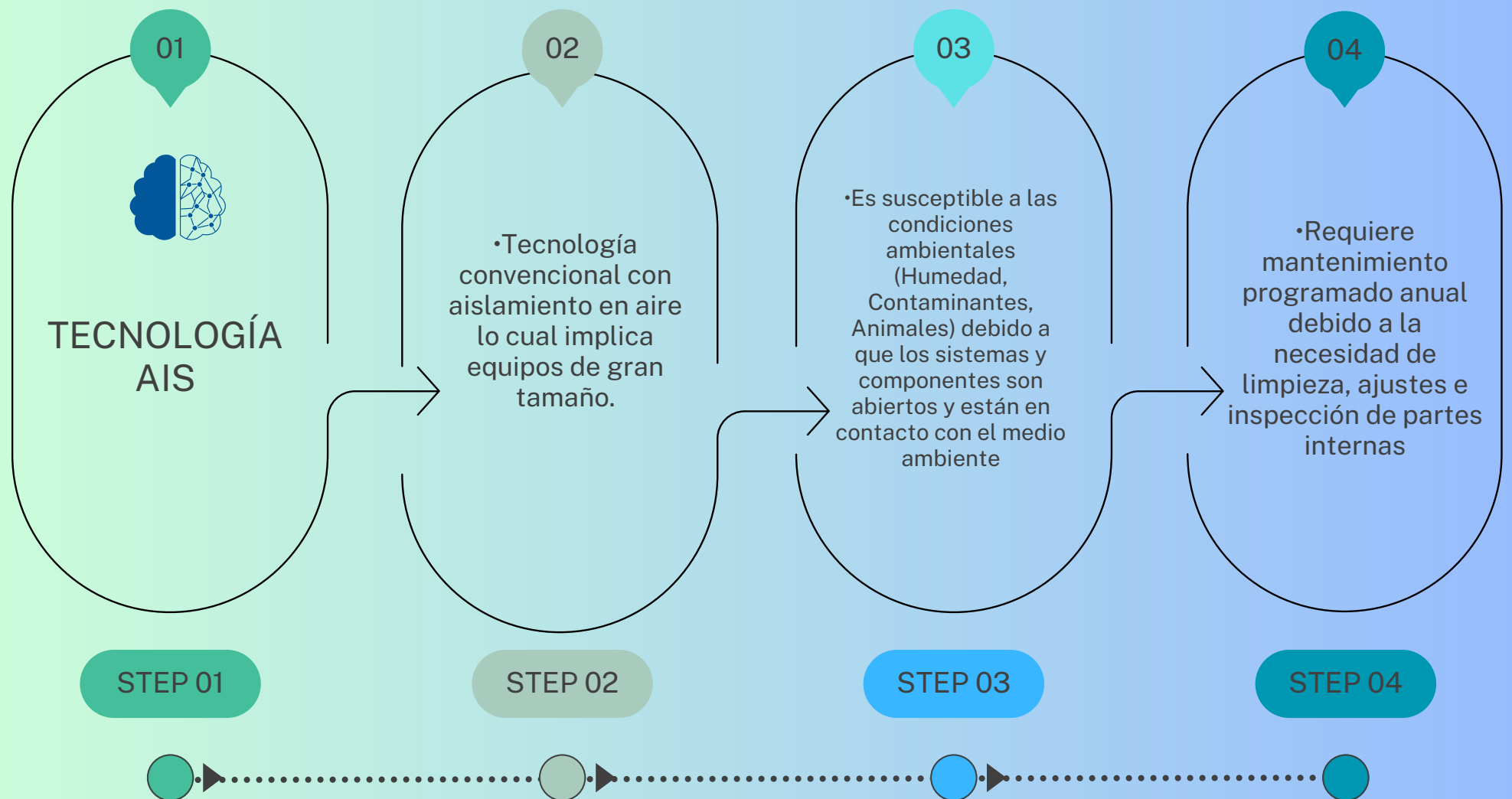
Ingeniería Conceptual tiene por objetivo fundamental identificar la viabilidad técnica y económica de la/las alternativas visualizadas y establecer las pautas para el desarrollo de las etapas posteriores de Ingeniería Básica o Básica Extendida y de Detalle.

TIPOS DE TECNOLOGIAS SSEE



ingeniería conceptual

TIPOS DE TECNOLOGIAS SSEE



ingeniería conceptual

TIPOS DE TECNOLOGIAS SSEE

TECNOLOGIA AIS

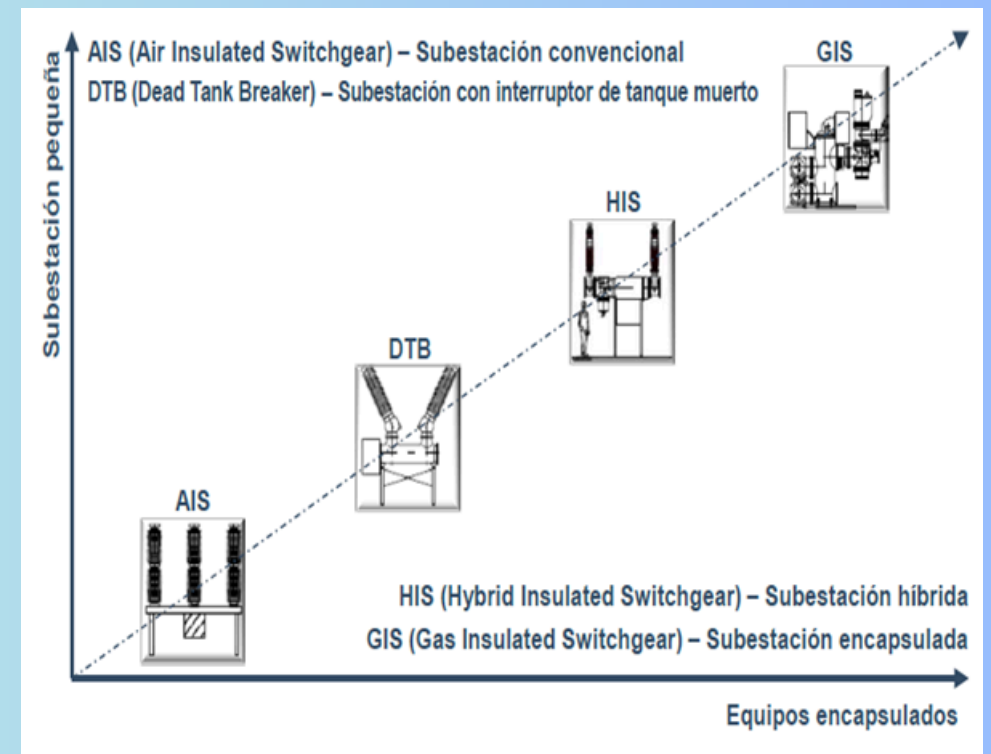
TIPO	AIS	DTB	HIS	GIS
Instalación	Exterior	Exterior	Exterior	Exterior Interior
Interruptor encapsulado		✓	✓	✓
Seccionador encapsulado			✓	✓
Barraje encapsulado				✓
TC encapsulado		✓	✓	✓
TV encapsulado			✓	✓

ingeniería conceptual

Tiempo de vida útil promedio de equipos: 20 años

TIPOS DE TECNOLOGIAS SSEE

TECNOLOGIA GIS



ingeniería conceptual

TIPOS DE TECNOLOGIAS SSEE



Comparacion de Tecnologia

Tipo	AIS	GIS	Aplicaciones GIS
Espacio	Ilimitado	Limitado	Ciudades, industrias y zonas montañosas
Ambiente	Normal	Extremo	Contaminación, viento y limitado acceso
Mantenimiento	Normal	Reducido	Mano de obra costosa y escasa

AIS	GIS
Diseño estructural y espacial	Diseño modular y compacto
Instalación exterior	Instalación interior y exterior
Mayor espacio	Menor espacio
Exposición a la intemperie	Aislamiento a la intemperie
Menor seguridad	Mayor seguridad
Menor confiabilidad	Mayor confiabilidad
Menor costo de equipos	Menor costo de O&M
Menor vida útil	Mayor vida útil
No requiere monitoreo de aire	Monitoreo continuo de gas

ingenieria conceptual

Ponderaciones de las tecnologías

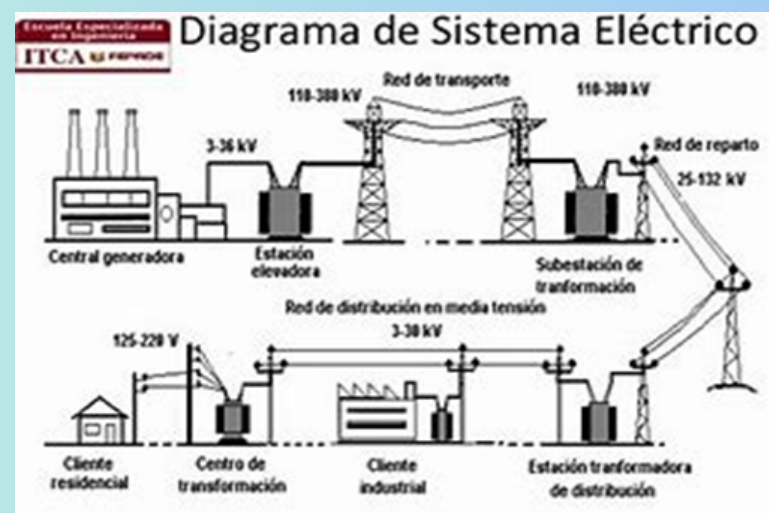
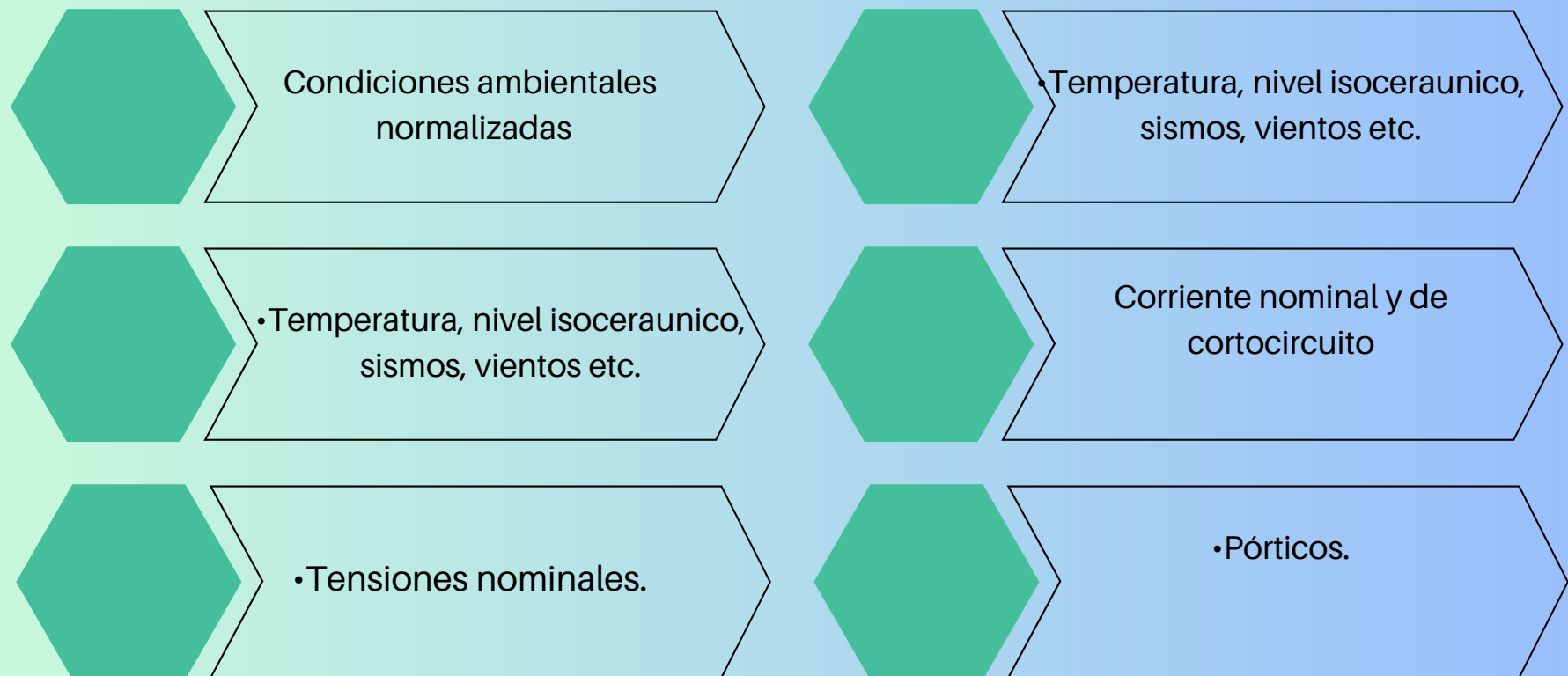
ingenieria conceptual

Costo durante el Ciclo de Vida	AIS	GIS
Planificación e Ingeniería	100%	80%
Equipos primarios	100%	120%
Equipos secundarios	100%	100%
Trabajos Civiles Estructuras	100%	60%
Montaje eléctrico y levantamiento	100%	70%
Mantenimiento	100%	50%
Interrupccion del servicio	100%	50%
Costos después de 10 años de Instalada	100%	Max 70%

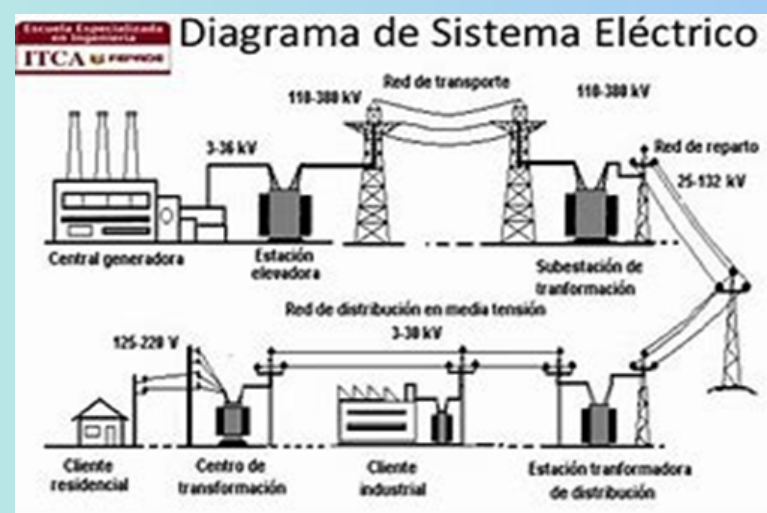
Ponderaciones de las tecnologías SSEE

Impacto Ambiental de una Subestación AIS vs GIS	AIS	GIS
Consideraciones de Energía primaria	100%	73%
Requerimiento de Área	100%	14%
Acidificación	100%	81%
Efecto Invernadero	100%	79%
Nitrificación	100%	71%

Una vez seleccionado el tipo de subestación a proyectar se deben tomar en cuenta los siguientes aspectos SSEE



Una vez seleccionado el tipo de subestación a proyectar se deben tomar en cuenta los siguientes aspectos SSEE



Componentes y parámetros principales de una Subestación Eléctrica.

Equipos	Relación de equipos	
Alta tensión	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Interruptores automáticos ➤ Seccionadores ➤ Seccionadores de puesta a tierra ➤ Aisladores. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Transformador de corriente ➤ Transformador de tensión ➤ Pararrayos ➤ Material de conexión
Equipos de transformación y compensación	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Autotransformadores y transformadores ➤ Reactores de línea ➤ Reactores de neutro 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Baterías de condensadores ➤ Compensación serie ➤ Compensación estática ➤ Transformador de puesta a tierra
Equipos de media tensión	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Celdas ➤ Interruptores ➤ Seccionadores de puesta a tierra ➤ Transformadores de corriente 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Transformadores de tensión ➤ Pararrayos ➤ Aisladores de soporte ➤ Cables y terminales

Según la naturaleza del proyecto, se deberán realizar los estudios eléctricos que apliquen:
Estudios del sistema SSEE

Estudios	Información Obtenida	Uso de la Información
Estudios Fundamentales		
Flujo de carga	Flujos máximos de potencia Corrientes máximas Tensiones máximas y mínimas	Ajustes de protecciones Establecer necesidades de compensación Relaciones de TC's y TT's
Cortocircuito	Corrientes de cortocircuito simétricas Distribución de corrientes y aportes Relación X/R Sobretensiones producto de fallas asimétrica Corriente CC asimétrica	Coordinación de protecciones Selección de pararrayos Selección de capacidad máxima de cortocircuito de los equipos Dimensionamiento de conductores Dimensionamiento del sistema de puesta a tierra

Según la naturaleza del proyecto, se deberán realizar los estudios eléctricos que apliquen:
Estudios del sistema SSEE

Estabilidad	Tiempos máximos para despeje de fallas Sobretensiones por rechazo de carga Variación de la frecuencia por (bote/rechazo) de ca Esquemas de Separación de Área (ESA)	Selección de tiempos de recierre Límites de generación
Sobretensiones Temporales Efecto Ferranti Rechazo de carga Por falla monofásica	Corriente capacitiva de líneas Máxima tensión extremo abierto Sobretensiones de fases sanas	Selección de pararrayos Selección de interruptores Selección de compensaciones Ajustes de relés de sobretensión
Estudio Z (w)–armónicos	Frecuencias de resonancia (polos y ceros)	Determinación de la necesidad de filtros (para el caso de sistemas de compensación)
Análisis de Carga	Demanda en 8 h Demanda en 15 min	Determinación de capacidad de transformadores Determinación de capacidad de barra Determinación de capacidad de tableros
Arranque de motores	Corriente de arranque Perfiles de tensión	Selección de arrancadores Dimensionamiento de conductores Selección de las protecciones

Según la naturaleza del proyecto, se deberán realizar los estudios eléctricos que apliquen:
Estudios del sistema SSEE

Estudios Transitorios		
Sobretensiones de maniobra Energizaciones Aperturas Recierres Recierre monopolar Descarga de capacitares Despeje de fallas	Sobretensiones máximas Corrientes de energización TTR en interruptores de alta tensión Corrientes máximas Bobinas limitadoras Energía de pararrayos	Dimensionamiento de reactancias limitadoras Selección de descargador de sobretensión Sintonización de reactores de neutro (verificación de tomas) Selección de interruptores Selección de dispositivos de protección para bobinas de bloqueo
Sobretensiones atmosféricas Descargas directas e indirectas Efecto distancia	Máximas sobretensiones Energía de pararrayos Distancias de pararrayos a equipos	Selección de descargador de sobretensión Coordinación de aislamiento

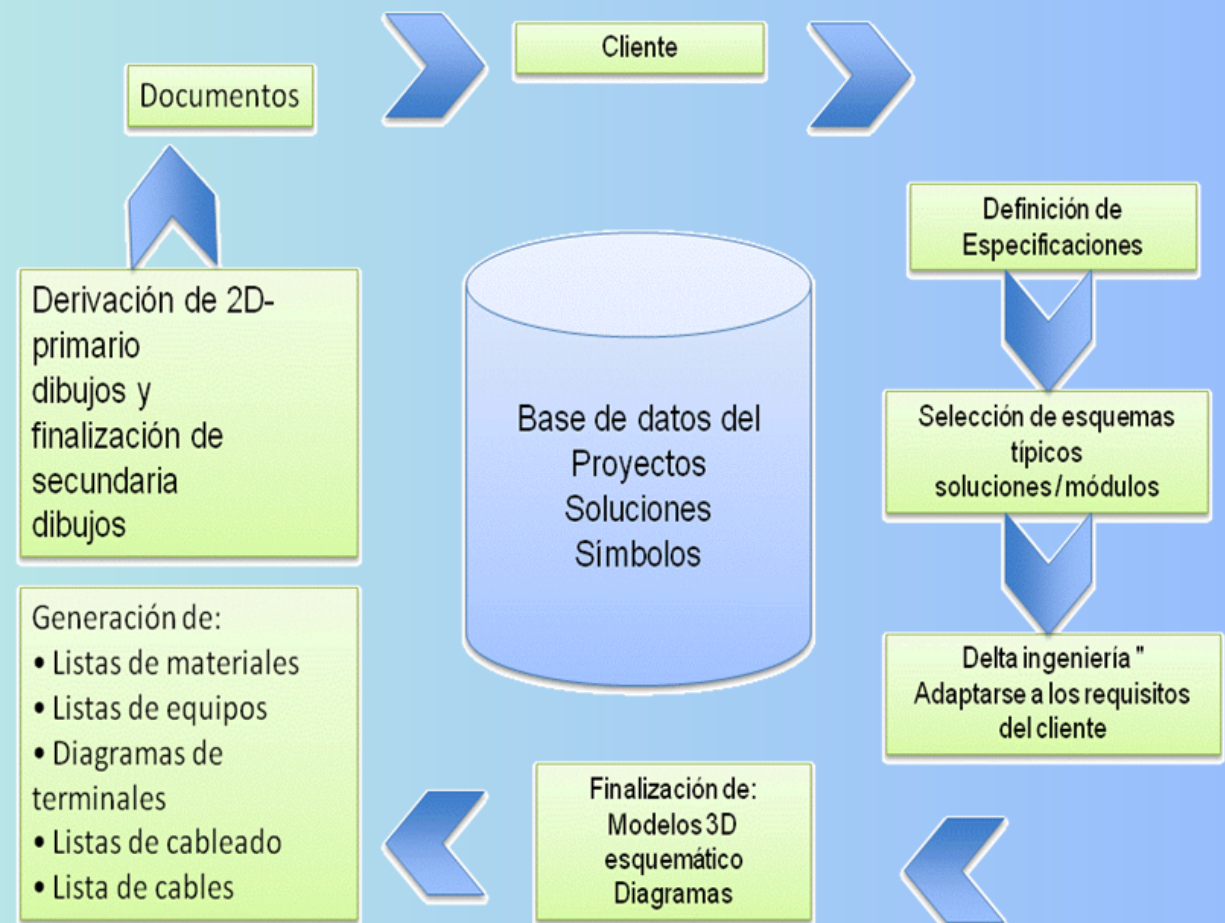
Especificaciones Técnicas SSEE

El documento de especificaciones técnicas de los equipos de la subestación Deberá tener, como mínimo, el siguiente contenido:

<ul style="list-style-type: none"> .Objetivos Definiciones Alcance condiciones del sistema eléctrico Ubicación y condiciones del sitio Condiciones Ambientales y Meteorológicas del Sitio Contaminación Tensiones Auxiliares de Servicio Normas, códigos y documentos de referencia Normas y Códigos Nacionales 	<p style="text-align: center;">Normas y Códigos Internacionales Documentos y/o Planos de Referencia</p>	<p>REQUERIMIENTOS GENERALES</p> <ul style="list-style-type: none"> Alcance Características Constructivas Pruebas Transporte Tiempo de entrega información, documentos, garantías y asistencia técnica características técnicas garantizadas.
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Tipos de documentos y planos a generar SSEE

1. Diagrama Unifilar
2. Diagrama Unifilar Ampliado incluyendo esquema de protecciones eléctricas
3. Diagrama trifilar
4. Plano de Implantación Eléctrico
5. Preparación del sitio
6. Diseño de la cerca
7. Plano de Implantación general
8. Diagrama de elevación de estructuras
9. Diseños de la Fundación
10. Diseño de puesta a tierra



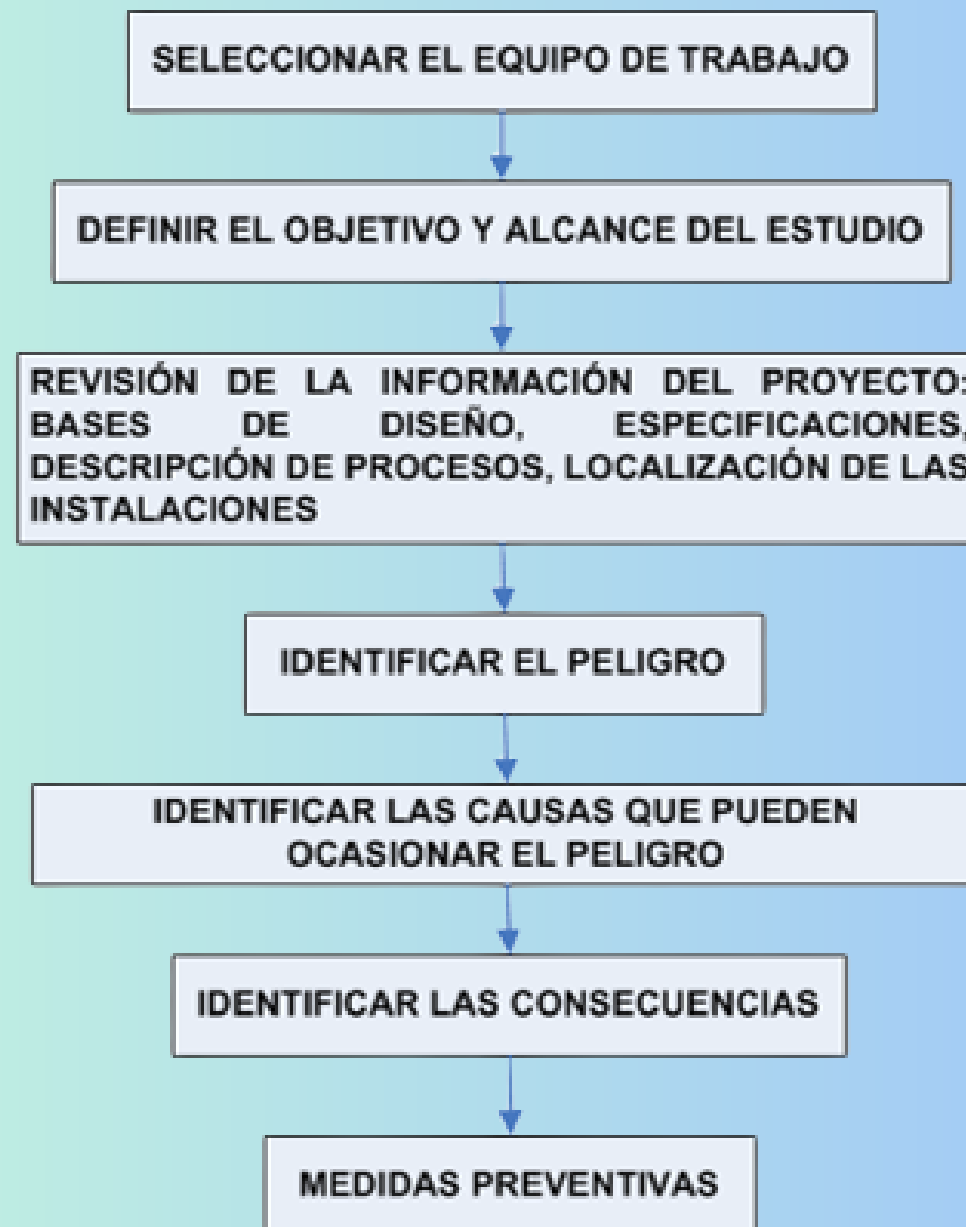
Realizar estudios especiales de seguridad correspondientes a la fase conceptualizar, aplicados a subestaciones eléctricas

EN ESTA FASE DEL DISEÑO LA INFORMACIÓN DISPONIBLE ESTÁ LIMITADA AL TIPO DE PROCESO, EQUIPOS MAYORES, VOLÚMENES MANEJADOS, CONDICIONES DE OPERACIÓN Y DIAGRAMAS DE FLUJO DEL PROCESO.

- EN ESTA ESTÁ ETAPA DEBEN EMPLEARSE LOS MÉTODOS:
 - ANÁLISIS PRELIMINAR DE PELIGROS (APP). SCIP-IG-S-01-P
 - CÁLCULOS PRELIMINARES DE CONSECUENCIAS (CPC).

• PARA IDENTIFICAR ESCENARIOS POTENCIALES DE ACCIDENTES CON CONSECUENCIAS MAYORES.

Realizar estudios especiales de seguridad correspondientes a la fase conceptualizar, aplicados a subestaciones eléctricas



Realizar estudios especiales de seguridad correspondientes a la fase conceptualizar, aplicados a subestaciones eléctricas

¿QUÉ PASARÍA SI? (What if)

Método cualitativo que identifica posibles secuencias de accidentes y por ende, identifica peligros, consecuencias y algunas posibles vías de reducción del Riesgo.

El método incluye un examen de las posibles desviaciones a la intención de diseño, construcción, modificación y operación



Previene accidentes