

| ACTIVIDAD | ENTRADAS | RESPONSABLE | SALIDA | VARIABLE DE CONTROL | CRITERIOS DE ACEPTACIÓN | REGISTROS | RECURSOS |
|-----------------------------|---|-------------------------------------|---|---|---|----------------------------------|--|
| Recopilación de información | <p>Diagrama unifilar.</p> <p>Resultados del estudio de cortocircuito.</p> <p>Datos de relés de protección.</p> <p>Información detallada de transformadores de potencia.</p> <p>Problemas que se hayan presentado con los ajustes ya existentes.</p> <p>Información de generadores.</p> <p>Niveles típicos de carga de los motores y cargas puntuales.</p> <p>Configuración de operación típica.</p> <p>Transformadores de corriente (TC)</p> <p>Transformadores de potencial (TP)</p> <p>Nota: los datos de los equipos se pueden obtener de placas o de catálogos, especificaciones técnicas, informes de pruebas, manuales técnicos, etc.</p> | Ingeniero responsable del proyecto. | <p>Información verificada.</p> <p>Confirmación de suficiencia de datos para iniciar el estudio.</p> | <p>Número de datos recolectados (integridad).</p> <p>Consistencia, coherencia de los valores recolectados.</p> <p>Actualidad de la información.</p> <p>Tiempo de entrega de la información.</p> | <p>Cada elemento del sistema debe contar con los datos nominales mínimos así:</p> <p>Equipos de protección y conexos Marca, tipo, rango de ajuste, ajuste actual</p> <p>Transformador de instrumentación (TCs y TPs): Marca, tipo, cargabilidad, precisión, relaciones de transformación disponibles, relación de transformación actual.</p> <p>Transformador de potencia: Corriente de magnetización, Corriente nominal, Corriente máxima.</p> <p>Motor Corriente nominal, Corriente máxima, Corriente de arranque, Tiempo de arranque, Tipo de arranque.</p> <p>Cable: Tipo de aislamiento, Corriente nominal, Corriente máxima, Material.</p> <p>Condensador: Corriente nominal, Corriente máxima.</p> <p>Generador: Corriente nominal, Corriente máxima.</p> | Registro de inspección RG-010-01 | <p>Internet, fax, teléfono, correo-e, computador con las especificaciones adecuadas.</p> <p>Si la recolección de datos es una actividad de GERS, se debe contar con transporte, personal, papelería, elementos de protección personal.</p> |

| ACTIVIDAD | ENTRADAS | RESPONSABLE | SALIDA | VARIABLE DE CONTROL | CRITERIOS DE ACEPTACIÓN | REGISTROS | RECURSOS |
|--|--|------------------------------------|---|--|---|--|---|
| Cálculo de ajustes | Datos recopilados y revisados en la etapa anterior | Ingeniero responsable del proyecto | Ajustes recomendados | Valor de los ajustes | Que los valores obtenidos se encuentren dentro de los rangos disponibles | Registro de inspección RG-010-01 | Computador Software de análisis de sistemas de potencia (Neplan, Digsilent, Etap, etc.) Softwares Office (Excel) Ingeniero |
| Modelamiento de las protecciones | Información verificada Valores de los ajustes obtenidos en la etapa 2. | Ingeniero responsable del proyecto | Características tiempo / corriente de cada protección. | Características de ajuste de las protecciones | Especificaciones técnicas del fabricante. Rangos y características de acuerdo al modelo de la protección. | Registro de inspección RG-010-01 | Computador Software de análisis de sistemas de potencia (Neplan, Digsilent, Etap, etc.) Ingeniero |
| Evaluación de la coordinación de protecciones (Cálculos) | Base de datos modelada en la etapa anterior Condiciones de operación (típicas, máximas, mínimas o condiciones especiales), Cálculo de cortocircuito con norma técnica (ANSI o IEC) | Ingeniero responsable del proyecto | Resultados de cortocircuito según las condiciones de operación y la norma técnica escogida. Diagrama unifilar emitido por el software con tiempos de operación de las protecciones. Gráficas de selectividad tiempo / corriente. Tabla de resultados | Coherencia de los valores de corto circuito en los barajes de interés Consecuencia con los datos de entrada. Tiempo de operación de las protecciones. Selectividad por zonas de protección. | La aceptación depende del criterio del ingeniero quien tiene en cuenta los datos y condiciones usados en la simulación (cada sistema eléctrico tiene asociado un nivel de corto que depende de sus condiciones). Selectividad de las protecciones garantizando la seguridad de los equipos eléctricos. | Registro de inspección RG-010-01 | Computador Software de análisis de sistemas de potencia (Neplan, Digsilent, Etap, etc.) Ingeniero |
| Validación de resultados por medio de análisis | Resultados de la simulación. Condiciones de operación que cumplan el rango de posibilidades reales (mínimas, máximas, típicas). | Ingeniero responsable del proyecto | Confirmación de veracidad de resultados Modificación de datos si se presentaron inconsistencias | Niveles de corto en los barajes de interés. Selectividad ante diferentes condiciones de operación, diferentes niveles de cortocircuito. | Comparación entre los valores obtenidos y los de referencia de cada proyecto. Verificar ante diferentes tipos de cortocircuito, con diferentes valores de resistencia de falla. | Registro de validación para estudios RG-010-02 | Computador Software de análisis de sistemas de potencia (Neplan, Digsilent, Etap, etc.) Ingeniero |

| ACTIVIDAD | ENTRADAS | RESPONSABLE | SALIDA | VARIABLE DE CONTROL | CRITERIOS DE ACEPTACIÓN | REGISTROS | RECURSOS |
|---|--|------------------------------------|---|--|---|--|--|
| Actualización de la simulación | Datos para la simulación modificados después de la validación. | Ingeniero responsable del proyecto | Resultados de selectividad actualizados según las nuevas condiciones. Gráficos de selectividad emitidoa por el software Tabla de resultados | Consecuencia con los datos de entrada | La aceptación depende del criterio del ingeniero quien tiene en cuenta los datos y condiciones usados en la simulación (cada sistema eléctrico tiene asociado un nivel de corto que depende de sus condiciones) | Registro de inspección RG-010-01 | Computador. Software de análisis de sistemas de potencia. Ingeniero. |
| Análisis de resultados y elaboración de informe final | Resultados validados. Ajustes y curvas de selectividad. | Ingeniero responsable del proyecto | Conclusiones y recomendaciones para el cliente. Informe final. | Verificación del cumplimiento de los objetivos definidos en el alcance del estudio | Coincidencia con el alcance estipulado en el contrato. Estructura y presentación del informe | RG-010-01 Registro de inspección. Registro de validación para estudios RG-010-02. Propiedades del archivo | Computador Softwares Office (Word, Excel, etc.). Software de análisis de sistemas de potencia. Ingeniero. |