

LINEAMIENTOS PARA LA ELABORACIÓN Y PRESENTACIÓN DEL ESTUDIO DE AJUSTE Y COORDINACIÓN DE PROTECCIONES (EACP) PARA NUEVOS PROYECTOS Y AUMENTO DE CARGAS EN SDL

1. Objetivo

Describir el propósito del Estudio de Ajuste y Coordinación de Protecciones (EACP) indicando el nombre oficial del proyecto, equipos nuevos, reconfigurados o impactados por el mismo.

2. Alcance

Describir el alcance del proyecto, especificando los equipos de protección que serán objeto de ajuste/revisión y coordinación.

3. Descripción del proyecto o de la red bajo estudio

Describir el proyecto o la red bajo estudio, incluyendo como mínimo la siguiente información:

- **Entrada del proyecto.**

Mencionar fecha esperada de entrada en operación del proyecto.

- **Ubicación geográfica**

Incluir ubicación geográfica del proyecto.

- **Área de influencia**

Incluir diagrama unifilar en donde se incluya el proyecto indicando el nodo eléctrico del punto de conexión suministrado por el OR y el área de influencia.

4. Parámetros técnicos

Presentar los parámetros técnicos de los equipos relacionados en el área de influencia y área del proyecto del EACP:

- Líneas (longitud, calibre, reactancias)
- Equipos y elementos de protección
- Transformador de potencia (Foto de placa)
- Transformadores de instrumentación (Cts. / Pts.) • Elementos de corte y maniobra a instalar.

Tabla 1. Parámetros técnicos de líneas

Línea	NIVEL DE TENSION	LONGITUD	CAPACIDAD NOMINAL	CAPACIDAD EMERGENCIA *	R1	X1	B1	R0	X0	B0
	(kV)	(km)	(A)	(A)	(Ω /km)	(Ω /km)	(μ S/km)	(Ω /km)	(Ω /km)	(μ S/km)

(*) Valor máximo que la línea y sus elementos asociados pueden soportar por un periodo de 30 minutos.

Tabla 2. Parámetros técnicos de transformadores

Transformador	Tensión (KV)	Potencia (MVA)	Z% / Potencia (MVA)			Grupo de conexión
	A/M/B	A/M/B	A-M	M-B	A-B	

A Alta

M Media

B Baja

Tabla 3. Parámetros de transformadores de instrumentación (CTs)

Equipo	Marca	Referencia	Tensión (KV)	CT		Corriente de cortocircuito (KA)
				Relación de corriente nominal (Amp)	Núcleo Burden y clase de precisión	

Tabla 4. Parámetros de transformadores de instrumentación (PTs)

Equipo	Marca	Referencia	Tensión (KV)	PTs		Corriente de cortocircuito (KA)
				Relación tensión nominal (KV)	Núcleo Burden y clase de precisión	

Tabla 5. Parámetros de equipos de corte, maniobra y/o protección

Equipo	Marca	Referencia	Tensión (KV)	Corriente nominal (Amp)	Corriente de cortocircuito (KA)

5. Cuadro de cargas asociadas al proyecto

Se debe incluir cuadro con las cargas propuestas en el presente proyecto

6. Análisis de flujo de carga

Se debe realizar el análisis de flujo de carga para los siguientes escenarios con base en la información suministrada por CENS:

- Demanda máxima.
- Demanda mínima

Nota: se debe incluir una tabla resumen comparativa con los resultados obtenidos.

7. Análisis de cortocircuito

Se debe realizar el análisis de cortocircuito en los siguientes escenarios con base en la información suministrada por CENS:

- El escenario de máxima demanda
- El escenario de mínima demanda.

Nota: se debe incluir una tabla resumen comparativa con los resultados obtenidos, propia del proyecto en estudio.

8. Características de los sistemas de protección

- **Características y ajustes de los sistemas de protección existentes.**

Presentar las características y los ajustes de los sistemas de protección existentes del proyecto y su área de influencia.

- **Sistemas de protección a instalar y sus características.**

Describir los elementos a los que les serán ajustadas las protecciones e incluir una tabla con la referencia de las protecciones, las funciones que serán habilitadas/modificadas en cada relé y las características de los transformadores de instrumentación, esta información también puede ser incluida en un diagrama unifilar.

Tabla 6. Sistemas de protección a instalar

Bahía /Elemento (1)	Referencia Relé	Protección (2)	Funciones habilitadas (3)	CTs (5)		PTs (5)	
				Relación /Núcleos (Amp)	Burden y clase de precisión (4)	Relación /Núcleos (KV)	Burden Nominal (VA)

- (1) Transformadores con devanados secundario o terciario conectados en delta deben contar con esquema de protección para despejar fallas asimétricas.
- (2) Indicar si es protección de líneas, barras, transformador, entre otras.
- (3) Referenciar un anexo que contenga el unifilar detallado de funciones de protección del proyecto y transformadores de instrumentación.
- (4) Clase: Indicar la precisión, tipo de núcleo y factor límite de precisión
- (5) Indicar si después de la verificación de transformadores de instrumentación existen restricciones con alguno de estos equipos.

- **Criterios de ajuste de protecciones**

Presentar los criterios usados para el ajuste de las protecciones y citar los documentos o referencias bibliográficas en los que basan los mismos, estos criterios se deben incluir en anexo dentro del mismo documento.

Nota:

Tener en cuenta que el desempeño entre las protecciones del OR con las protecciones instaladas en el punto de conexión del usuario, debe garantizar una selectividad mínima de 200 milisegundos.

- **Funciones de protección mínimas para tener en cuenta dentro del estudio.**

Teniendo en cuenta el proyecto a realizar y con base en la normatividad vigente de CENS, estas funciones deberán estar contenidas en equipo de protección del elemento de corte y protección según sea la carga para instalar o que sean consideradas en el proyecto.

Punto de conexión: ANSI 51/51N; ANSI 50/50N (Con tiempo definido).

Transformador: ANSI 51/51N; ANSI 50/50N (Con tiempo definido) en cada nivel de tensión en caso de que aplique, para este caso se evaluara con CENS y promotor.

- **Memorias de cálculo y ajustes de los sistemas de protección**

Presentar los ajustes finales a implementar en los sistemas de protección, además incluir dentro del mismo documento como anexo las memorias de cálculos de cada una de las funciones de protección incluidas.

9. Verificación del desempeño de las protecciones

El resultado de las siguientes validaciones se debe incluir en anexo dentro del mismo documento

- Definir y establecer las rutas de coordinación de protecciones
- Realizar la validación y verificación del desempeño de los esquemas de protección.

De manera aclaratoria se comparten las recomendaciones para tener en cuenta en la evaluación del desempeño de las protecciones del proyecto.

- **Tipos de fallas**

las pruebas se deben evaluar teniendo en cuenta los siguientes tipos de fallas con base en la información suministrada por CENS, además se debe mencionar el escenario mediante el cual se evalúa las pruebas.

- **Transformadores**

En los diferentes niveles de tensión

Falla monofásicas, bifásicas y bifásicas a tierra y trifásicas, con resistencia de fallas de 0 Ω , 5 Ω

- **Lineas**

Falla monofásicas, bifásicas y bifásicas a tierra y trifásicas, con resistencia de fallas de 0 Ω , 5 Ω

- **Rutas de coordinación recomendadas**

Para las rutas de coordinación se debe tener en cuenta lo mencionado anteriormente en tipos de fallas, las siguientes simulaciones se realizan con el fin de evaluar el desempeño y coordinación adecuado de las protecciones entre el punto de la falla y las protecciones siguientes aguas arriba instaladas.

las consideraciones a tener en cuenta para verificar la selectividad del conjunto del EP del elemento protegido y de los demás elementos en el área de influencia del proyecto (líneas, transformadores, entre otros)

- **Rutas mínimas para evaluar**

1-Falla en bornes lado baja transformador instalado, evaluando el desempeño las protecciones del punto de la falla con las protecciones aguas arriba.

2- Falla en bornes lado alta de transformador instalado, evaluando el desempeño las protecciones del punto de la falla con las protecciones aguas arriba.

3- Falla Punto de conexión (Nodo eléctrico) suministrado por el OR, evaluando el desempeño las protecciones del punto de la falla con las protecciones aguas arriba.

10. Conclusiones y recomendaciones

Presentar las conclusiones del estudio y las recomendaciones respectivas, dejando claras los hallazgos y/o riesgos en la coordinación de protecciones para el nuevo proyecto como para la red existente impactada.

11. Referencias

Referenciar todos los documentos, normas, etc que fueron utilizadas para la elaboración del Estudio.

12. Anexos

1. Diagramas unifilares

Presentar en los diagramas unifilares indicando el nodo eléctrico del punto de conexión suministrado, detalle de las funciones de protección disponibles en los elementos de corte y maniobra; y especificar las características relevantes de los transformadores de potencia y de instrumentación. También adjuntar otros unifilares que el agente considere necesario para dar claridad al estudio.

2. Criterios de ajuste de protecciones

3. Memorias cálculo y ajuste de protecciones

4. Tabla resumen de ajustes propuestos para equipos del proyecto y punto de conexión.