



PROCESO DE GESTIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL INTEGRAL GUÍA DE APRENDIZAJE

1. IDENTIFICACIÓN DE LA GUÍA DE APRENDIZAJE

- **Denominación del programa de formación:** Servicio de instalaciones eléctricas.
- **Código del programa de formación:** 82120039.
- **Competencia: 280101142.** Realizar la planeación energética del SIN de acuerdo con la regulación vigente y los procesos establecidos por la empresa.
- **Resultados de aprendizaje a alcanzar: 280101142-03.** Clasificar acometidas aéreas, subterráneas y conexiones en redes de baja tensión.
- **Duración de la guía:** 10 horas.

2. PRESENTACIÓN

Estimado Aprendiz SENA reciba un cordial saludo de bienvenida al programa de formación: **Servicio de instalaciones eléctricas**, el cual tiene como objetivo Identificar los tipos de conexiones que se solicitan ante los operadores de red de cada empresa de distribución del país y conocer la normatividad vigente que las rige. Durante el desarrollo de la presente actividad de aprendizaje **AA3 Verificar las conexiones de acometidas aéreas y subterráneas**, usted adquirirá los conocimientos sobre tipos de acometidas, tipos de conexión en baja tensión, ejemplo de instalación acometida aérea baja tensión, cálculo de la regulación de la red, potencia y protección en el lado de baja de los transformadores, norma técnica colombiana, reglamento técnico de instalaciones eléctricas, reglamento de distribución, procedimiento para la conexión, medida.

El tiempo estimado para el desarrollo de las evidencias propuestas en la AA3 es de 10 horas; durante la fase inicial deberá revisar el material de formación y material complementario 3 (documentos anexos, enlaces externos, entre otros).

Recuerde que contará con el acompañamiento por parte del instructor durante el desarrollo de las evidencias; las cuales deben ser enviadas oportunamente y a través de los enlaces establecidos para tal fin. En caso, de presentar informes escritos, es indispensable hacer uso de las fuentes bibliográficas, realizar las correspondientes referencias y citas de autores según normas APA.



3. FORMULACIÓN DE LAS ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

3.1 Actividades de apropiación del conocimiento

Foro temático. RETIE y la seguridad en las instalaciones eléctricas.

Analice el material de formación 3, el cual se encuentra disponible en la siguiente ruta: **Actividad 1 / Material de formación y material complementario 3.**

Después de haber leído el material de formación, participe en el Foro temático. RETIE y la seguridad en las instalaciones eléctricas: argumentando y debatiendo sus respuestas, al siguiente interrogante:

¿Cree usted que el RETIE ha mejorado la seguridad de las instalaciones eléctricas o por el contrario ha incrementado el costo?

Recuerde que debe retroalimentar la participación de mínimo dos compañeros con ideas suficientes soportadas. Este foro estará disponible en el espacio: **Actividad 3 / Evidencias / Foro temático. RETIE y la seguridad en las instalaciones eléctricas.**

3.2 Actividades de transferencia de conocimiento

Taller. Acometida de una vivienda





Objetivo

- a. Identificar los tipos de conexiones que se solicitan ante los operadores de red de cada empresa de distribución del país.

Situación

Usted fue contratado para realizar la acometida de una vivienda de nivel de tensión 1 (110 v) cuya capacidad instalada son 3kw, defina que documentos debe presentar para que le aprueben la conexión. Para ello usted debe:

1. Presentar una lista de chequeo con los documentos que debe entregar para la aprobación de la conexión.
2. Realizar un diagrama de flujo con el procedimiento para la conexión.

Temas asociados

- Procedimiento para la conexión.

Entregas

Usted debe entregar el documento guía con la tabla que contiene las leyes para solucionar el caso y la carta dirigida a la empresa de energía.

Una vez finalizado, comprima el archivo en formato zip o rar, dando clic derecho al archivo, Enviar a, Carpeta comprimida. Luego envíelo a su facilitador a través del medio utilizado para tal fin en el curso.

DOCUMENTO GUÍA

Lista de chequeo

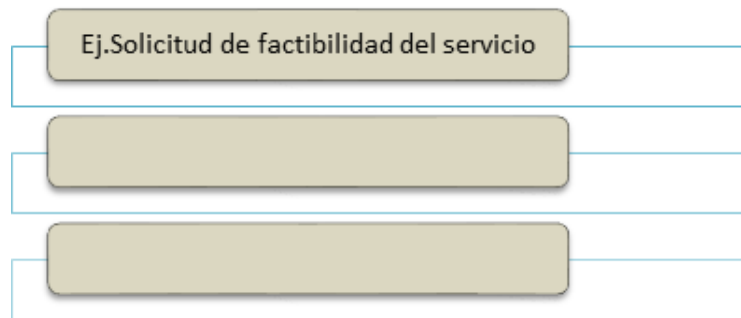
- a. Realice una lista con los documentos para la aprobación en la primera columna y en la segunda si cumple o no.

DOCUMENTOS PARA LA APROBACIÓN	Cumple SI - NO



Diagrama

- a. Elabore un diagrama de procedimientos para ejecutar la conexión



En el Ambiente Virtual de Aprendizaje dispuesto en el Sistema de Gestión de Aprendizaje (LMS), se encuentra el material de formación 3, que debe leer, comprender y asimilar, toda vez que en él encontrará la información relacionada con tipos de acometidas, tipos de conexión en baja tensión, ejemplo de instalación acometida aérea baja tensión, cálculo de la regulación de la red, potencia y protección en el lado de baja de los transformadores, norma técnica colombiana, reglamento técnico de instalaciones eléctricas, reglamento de distribución, procedimiento para la conexión, medida.

Una vez elaborado el taller, usted podrá enviarlo a través del espacio: **Actividad 3 / Evidencias / Taller. Acometida de una vivienda.**

3.3 Ambiente Requerido

- LMS.

3.4 Materiales

- Material de formación 3.
- Material complementario 3.



4. ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN

Evidencias de Aprendizaje	Criterios de Evaluación	Técnicas e Instrumentos de Evaluación
Evidencia de desempeño: Foro temático. RETIE y la seguridad en las instalaciones eléctricas.	<ul style="list-style-type: none">• Verifica las conexiones de acometidas aéreas y subterráneas.• Define las normas técnicas eléctricas colombianas vigentes (RETIE).	Foro Rúbrica T.I.G.R.E.
Evidencia de producto: Taller. Acometida de una vivienda.		Taller Rúbrica de producto

5. GLOSARIO DE TÉRMINOS

Actividad de comercialización de energía eléctrica: actividad consistente en la compra de energía eléctrica en el mercado mayorista y su venta a los usuarios finales, bien sea que esa actividad se desarrolle o no en forma combinada con otras actividades del sector eléctrico, cualquiera sea la actividad principal. (Art. 11, Ley 143 de 1994).

Administrador del Sistema de Intercambios Comerciales (ASIC): dependencia del Centro Nacional de Despacho de que tratan las Leyes 142 y 143 de 1994, encargada del registro de fronteras comerciales, de los contratos de energía a largo plazo; de la liquidación, facturación, cobro y pago del valor de los actos, contratos, transacciones y en general de todas las obligaciones que resulten por el intercambio de energía en la bolsa, para generadores y comercializadores; de las subastas de obligaciones de energía firme; del mantenimiento de los sistemas de información y programas de computación requeridos; y del cumplimiento de las demás tareas que sean necesarias para el funcionamiento adecuado del Sistema de Intercambios Comerciales (SIC).

Agente comercializador: persona natural o jurídica cuya actividad principal es la comercialización de energía eléctrica.

Agente generador: es la empresa registrada ante el administrador del SIC que realiza la actividad de generación de energía.

Agentes del mercado mayorista: los generadores, los comercializadores y los transportadores registrados ante el administrador del sistema de intercambios comerciales.



Bolsa de energía: sistema de información, manejado por el administrador del sistema de intercambios comerciales, sometido a las reglas del reglamento de operación, en donde los generadores y comercializadores del mercado mayorista ejecutan actos de intercambio de ofertas y demandas de energía, hora a hora, para que el administrador del sistema de intercambios comerciales ejecute los contratos resultantes en la bolsa de energía, y liquide, recaude y distribuya los valores monetarios correspondientes a las partes y a los transportadores.

Capacidad efectiva: máxima cantidad de potencia neta (expresada en valor entero en megavatios) que puede suministrar una unidad de generación en condiciones normales de operación.

Cargo por uso del STN: tarifa que recupera los costos asociados a la prestación del servicio por la utilización que los agentes del mercado mayorista hacen de las redes que conforman el sistema para realizar las transferencias de energía. Remunera a los transportadores con los ingresos necesarios para realizar sus actividades. El 100% del valor lo cubren comercializadores.

Cargos por uso de los STR: son los cargos, expresados en \$/kWh, que remuneran los activos de uso del nivel de tensión 4 y los activos de conexión al STN, de los OR.

Centro Nacional de Despacho (CND): la entidad que asuma sus funciones, conforme a lo establecido en el Decreto 1171 de 1999. Es la dependencia encargada de la planeación, supervisión y control de la operación integrada de los recursos de generación, interconexión y transmisión del sistema interconectado nacional. Está igualmente encargado de dar las instrucciones a los centros regionales de despacho para coordinar las maniobras de las instalaciones con el fin de tener una operación segura, confiable y ceñida al reglamento de operación y a todos los acuerdos del consejo nacional de operación.

Código de redes: conjunto de reglas expedidas por la CREG, a las cuales deben someterse las empresas de servicios públicos del sector y los usuarios conectados al sistema interconectado nacional. Está conformado por los códigos de: planeamiento de la expansión del sistema de transmisión nacional, conexión, operación y medida.

Comercialización de energía eléctrica: actividad consistente en la compra de energía eléctrica y su venta a los usuarios finales, reguladas o no reguladas. Está sujeta a las disposiciones previstas en las leyes eléctricas y de servicios públicos domiciliarios, en lo pertinente.

Comisión de Regulación de Energía y Gas (CREG): organismo creado mediante el artículo 68 y siguientes de la Ley 142 de 1994, como unidad administrativa especial, con independencia administrativa, técnica y patrimonial, adscrita al Ministerio de Minas y Energía, encargada de emitir la regulación del sector eléctrico y de gas combustible.



Comité asesor de comercialización: es un comité creado por la Comisión de Regulación de Energía y Gas - CREG - mediante la Resolución 068 de 1999, para asistirle en el seguimiento y la revisión de los aspectos comerciales del mercado de energía mayorista.

Consejo nacional de operación: organismo creado por la Ley 143 de 1994 que tiene como función principal acordar los aspectos técnicos para garantizar que la operación integrada del sistema interconectado nacional sea segura, confiable y económica, y ser el órgano ejecutor del reglamento de operación. Las decisiones del consejo nacional de operación podrán ser recurridas ante la Comisión de Regulación de Energía y Gas. Su conformación está definida en el artículo 37 de la Ley 143 de 1994.

Contrato en bolsa: el que se celebra a través del administrador del sistema de intercambios comerciales para la enajenación hora a hora de energía, y cuyos precios, cantidades, garantías, liquidación y recaudo se determinan por la Resolución CREG 024 del 13 de julio de 1995.

Contratos de largo plazo: contrato de compra venta de energía celebrado entre agentes comercializadores y generadores que se liquida en la bolsa de energía, para lo cual debe tener como contenido mínimo: la identidad de las partes contratantes; reglas o procedimientos claros para determinar hora a hora, durante la duración del contrato, las cantidades de energía a asignar y el respectivo precio, en forma consistente con los procedimientos de la liquidación.

Contribución: suma que el usuario paga al comercializador por encima del costo del servicio, destinada a financiar subsidios, según las normas pertinentes.

Corto plazo: se denomina así al contrato para compra o venta de energía en la bolsa de energía

Costo de prestación del servicio: es el costo económico de prestación del servicio que resulta de aplicar: a) las fórmulas generales de costos establecidas en la regulación de la CREG, sin afectarlo con subsidios ni contribuciones, y b) el costo de comercialización particular aprobado por la comisión para un determinado prestador del servicio. Sobre el costo de prestación del servicio se determina el valor de la tarifa aplicable al suscriptor o usuario.

Demanda: cantidad de energía consumida por un agente comercializador o generador, medida en sus fronteras comerciales.

Demanda máxima: potencia pico consumida en un área o en el sistema interconectado nacional.

Demanda mínima: potencia más baja registrada en el consumo de un área o del sistema interconectado nacional.

Derecho de petición: es el derecho que tiene toda persona a presentar peticiones respetuosas verbales o escritas a las autoridades y a las personas particulares por motivos de interés general o particular y a obtener



pronta respuesta. Se encuentra consagrado como derecho fundamental en el artículo 23 de la Constitución Política, y reglamentado en los artículos 5 y siguientes del Código Contencioso Administrativo y la Ley 57 de 1985

Desconexión: interrupción de la corriente eléctrica a través de un activo de conexión o de uso del sistema de potencia.

Despacho ideal: es la programación de generación que se realiza a posteriori en el Sistema de Intercambios Comerciales (SIC), la cual atiende la demanda real con la disponibilidad comercial de las plantas de generación. Este despacho se realiza considerando la oferta de precios por orden de méritos de menor a mayor, sin considerar las diferentes restricciones eléctricas u operativas que existen en el sistema, y considerando las características técnicas de las plantas generadoras.

Despacho programado: programa de generación que se realiza para atender una predicción de demanda y que está sujeto a las restricciones del sistema, considerando la declaración de disponibilidad, la oferta de precios y asignando la generación por orden de méritos de menos a mayor.

Despacho real: programa de generación realmente efectuado por los generadores, el cual se determina con base en las mediciones en las fronteras de los generadores.

Desviación: diferencia entre el despacho programado y la generación real para cada planta o unidad de generación que no participa en la regulación. Si la diferencia excede una tolerancia definida (5%) se aplica un criterio de penalización. Si la generación real está dentro de la banda de tolerancia, o el generador participó como regulador en la operación del sistema, a las unidades o plantas ofertadas no se le evalúa su desviación.

Distribuidor Local (DL): persona jurídica que opera y transporta energía eléctrica en un sistema de distribución local, o que ha constituido una empresa en cuyo objeto está el desarrollo de dichas actividades.

Embalse agregado: sumatoria de los embalses del sistema interconectado nacional; puede expresarse en volumen o en energía equivalente.

Estructura tarifaria: el conjunto de cargos previstos en la Resolución CREG-119 de 2007.

Factor de carga: relación entre la demanda promedio y la demanda pico.

Factor de diversidad: relación entre la demanda máxima de potencia de un sistema y la suma de las demandas de potencia de los subsistemas que lo conforman.

Factor de Instalación (FI): factor multiplicador aplicable al costo FOB de una unidad constructiva, que involucra todos aquellos costos y gastos adicionales en que se incurre para la puesta en servicio o puesta en operación de la unidad constructiva correspondiente. Se expresa en porcentaje del costo FOB.



Factor de utilización: relación entre la demanda promedio de un sistema o parte del mismo y su capacidad instalada.

Fórmulas generales para determinar el costo de prestación del servicio: son las ecuaciones que permiten calcular el costo de prestación del servicio, en función de la estructura de costos económicos, independientemente de los subsidios o contribuciones.

Frontera comercial: el punto de conexión de generadores y comercializadores a las redes del sistema de transmisión nacional, a los sistemas de transmisión regional y a los sistemas de distribución local. Sólo define el punto de medición, pero no la responsabilidad por las pérdidas en los sistemas de transmisión y distribución. Así, cada agente participante del mercado mayorista puede tener uno o más puntos de frontera comercial. Son fronteras comerciales los puntos de entrega de energía neta de los generadores; de conexión al sistema de transmisión nacional, regional o local; de consumo de alumbrados públicos; usuarios no regulados y usuarios regulados atendidos por un comercializador diferente al de su mercado de comercialización; y puntos de consumos auxiliares de generadores

IPP: Índice de Precios al Productor Total Nacional.

Largo plazo: modalidad de contrato de energía en que generadores y comercializadores pactan libremente cantidades y precios para la compra y venta de energía eléctrica a plazos superiores a 1 día.

Marco regulatorio y legal: lo conforman todas las resoluciones expedidas por la Comisión de Regulación de Energía y Gas y toda la legislación vigente en Colombia, partiendo del marco general, como lo es la Constitución política y conformado entre otros por los Códigos, las Leyes, Decretos y Resoluciones.

Mercado de comercialización: es el conjunto de usuarios regulados conectados a un mismo sistema de transmisión regional y/o distribución local

Mercado de Energía Mayorista (MEM): es el encargado de la Administración del Sistema de Intercambios Comerciales - ASIC- mediante el registro de los contratos de energía a largo plazo; de la liquidación, facturación, cobro y pago del valor de los actos o contratos de energía en la bolsa por generadores y comercializadores. Liquidación y administra las cuentas de cargos por uso de las redes del Sistema Interconectado Nacional -SIC- realizando el cálculo de ingresos y compensaciones de los transportadores y distribuidores, la liquidación y facturación de cargos para comercializadores y la gestión financiera del proceso. Presta servicios de información (con y sin valor agregado) a los interesados en el mercado para la toma de decisiones en las empresas.

Mercado regulado: mercado de energía eléctrica en el que participan los usuarios regulados y quienes los proveen de electricidad.



Neutralidad: no tener favorecimientos con ningún cliente en particular. 2. Manejo de información con criterios de confidencialidad. 3. Aplicación de todas las normas dadas por las resoluciones, y en caso de hallar vacíos, proponer nuevas reglamentaciones que garanticen la viabilidad del mercado.

Niveles de tensión: los sistemas de transmisión regional y/o distribución local se clasifican por niveles, en función de la tensión nominal de operación, según la siguiente definición: Nivel 4: Sistemas con tensión nominal mayor o igual a 57.5 kV y menor a 220 kV. Nivel 3: Sistemas con tensión nominal mayor o igual a 30 kV y menor de 57.5 kV. Nivel 2: Sistemas con tensión nominal mayor o igual a 1 kV y menor de 30 kV. Nivel 1: Sistemas con tensión nominal menor a 1 kV.

Operador de Red de STR's y/o SDL's (OR): es la persona encargada de la planeación de la expansión y de las inversiones, operación y mantenimiento de todo o parte de un STR o SDL; los activos pueden ser de su propiedad o de terceros. Para todos los propósitos son las empresas que tienen cargos por uso de los STR's y/o SDL's aprobados por la CREG. El OR siempre debe ser una empresa de servicios públicos.

Período de carga máxima: corresponde a las horas comprendidas entre las 9:00 y las 12:00 horas y entre las 18:00 y las 21:00 horas del día.

Período de carga media: corresponde a las horas comprendidas entre las 4:00 y las 9:00 horas, entre las 12:00 y las 18:00 horas, y entre las 21:00 y las 23:00 horas del día.

Período de carga mínima: corresponde a las horas comprendidas entre las 00:00 y las 4:00 horas y las 23:00 y las 24:00 horas.

Plantas centralmente despachadas: las plantas de generación con capacidad efectiva mayor a 20 MW y las menores o iguales a 20 MW que quieran participar en el despacho económico.

Plantas menores: plantas de baja capacidad que no se incluyen en forma desagregada en la operación del sistema interconectado nacional.

Precio en bolsa: 1. En condiciones normales de operación, corresponde al mayor precio de oferta de las unidades con despacho centralizado que han sido programadas para generar en el despacho ideal y que no presentan inflexibilidad. Representa un precio único para el sistema interconectado en cada período horario. 2. En condiciones de intervención de precios de oferta, se determina de acuerdo con el procedimiento para condiciones normales de operación, pero teniendo en cuenta los precios intervenidos de oferta para las plantas de generación hidroeléctrica con embalse, definidos en el código de operación.

Sistema de Distribución Local (SDL): sistema de transmisión de energía eléctrica compuesto por redes de distribución municipales o distritales; conformado por el conjunto de líneas y subestaciones, con sus equipos



asociados, que operan a tensiones menores de 220 kV que no pertenecen a un sistema de transmisión regional por estar dedicadas al servicio de un sistema de distribución municipal, distrital o local.

Sistema de Transmisión Nacional (STN): es el sistema interconectado de transmisión de energía eléctrica compuesto por el conjunto de líneas, con sus correspondientes módulos de conexión, que operan a tensiones iguales o superiores a 220 kV.

Sistema de Transmisión Regional (STR): sistema interconectado de transmisión de energía eléctrica compuesto por redes regionales o interregionales de transmisión; conformado por el conjunto de líneas y subestaciones con sus equipos asociados, que operan a tensiones menores de 220 kV y que no pertenecen a un sistema de distribución local.

Subsidio: diferencia entre lo que el usuario paga al comercializador por el servicio y el costo de éste, cuando tal costo es mayor al pago que realiza el usuario.

Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios (SSPD): entidad encargada de la inspección y vigilancia de las entidades que presten los servicios públicos domiciliarios, y los demás servicios públicos a los que se aplica la Ley 142 de 1994, creada por el artículo 75 y siguientes de dicha Ley.

Transformadores de distribución secundaria: transformadores con voltaje secundario menor a 1 kV, que son utilizados para atender usuarios finales del nivel de tensión 1.

Usuario final: persona natural o jurídica que se beneficia con la prestación de un servicio público, bien como propietario del inmueble en donde éste se presta, o como receptor directo del servicio. A este último usuario se le denomina también consumidor.

Usuario no regulado: es una persona natural o jurídica con una demanda máxima superior a un valor en MW o a un consumo mensual mínimo de energía en MWh, definidos por la CREG, por instalación legalizada, a partir de la cual no utiliza redes públicas de transporte de energía eléctrica y la utiliza en un mismo predio o en predios contiguos. Sus compras de electricidad se realizan a precios acordados libremente entre el comprador y el vendedor.

6. REFERENTES BIBLIOGRÁFICOS

DIEC. (s.f.). Departamento de ingeniería eléctrica y de computadoras. Recuperado de:
<http://www.diec.uns.edu.ar/>

El rincón del vago. (s.f.). Instalación de distribución de energía eléctrica. Recuperado de:
<http://html.rincondelvago.com/instalacion-de-distribucion-de-energia-electrica.html>



El rincón del vago. (s.f.). Diseño eléctrico de redes de alta y baja tensión. Recuperado de:
<http://html.rincondelvago.com/disenio-electrico-de-redes-de-alta-y-baja-tension.html>

Portalelectricos.com. (2017). Artículo 2. Campo de aplicación. Recuperado de:
<http://www.portalelectricos.com/retie/cap1art2.php>

7. CONTROL DE CAMBIOS

	Nombre	Cargo	Dependencia	Fecha	Razón del Cambio
Autor (es)	Francisco Arnaldo Vargas Bermúdez	Gestor de Curso	Regional Meta - Centro de Industria y Servicios del Meta	Octubre de 2017	
	Alvaro Andres Angarita Ramirez	Encargado de Repositorio de Contenidos.	Regional Tolima – Centro de Comercio y Servicios.	Marzo de 2021	Actualización de formato.