



Consejo Federal de Educación

Anexo IV

Resolución CFE N° 352/19

Marco de Referencia
para la definición de las ofertas formativas y los
procesos de homologación de títulos de técnicos de nivel superior

TÉCNICO SUPERIOR EN GESTION DE
ENERGÍAS RENOVABLES



Consejo Federal de Educación

Anexo IV

Resolución CFE N° 352/19

Índice

1. Identificación del título

- 1.1. Sector/es de actividad socio productiva
- 1.2. Denominación del perfil profesional
- 1.3. Familia profesional
- 1.4. Denominación del título de referencia
- 1.5. Nivel y ámbito de la trayectoria formativa

2. Referencial al Perfil Profesional

- 2.1. Alcance del Perfil Profesional
- 2.2. Funciones que ejerce el profesional
- 2.3. Área ocupacional
- 2.4. Habilitaciones profesionales

3. En relación con la Trayectoria Formativa

- 3.1. Formación general
- 3.2. Formación de fundamento
- 3.3. Formación específica
- 3.4. Prácticas profesionalizantes
- 3.5. Carga horaria mínima
- 3.6. Entorno Formativo

4. Acreditación de saberes de trayectorias formativas de otros ámbitos de la ETP



Consejo Federal de Educación

Anexo IV

Resolución CFE N° 352/19

I. Identificación del título:

- I.1 Sector de actividad socio productiva: **Energía.**
- I.2 Denominación del perfil profesional: **Gestión de Energías Renovables**
- I.3 Familia profesional / Agrupamiento: **Energía / Energía Eléctrica**
- I.4 Denominación del Título de referencia: **Técnico Superior en Gestión de Energías Renovables.**
- I.5 Nivel y ámbito de la trayectoria formativa: **Nivel superior y ámbito de la Educación Técnica de la modalidad de la Educación Técnico Profesional.**

2. Referencial al Perfil Profesional

2.1 Alcance del Perfil Profesional:

El Técnico Superior en Gestión de Energías Renovables está capacitado, de acuerdo con las actividades que se desarrollan en el Perfil Profesional, para analizar los recursos energéticos renovables posibles, proponer la utilización de distintos sistemas de aprovechamiento de los mismos, evaluar su viabilidad y diseñar proyectos que respondan a las necesidades aplicando y haciendo aplicar las normas de calidad, seguridad y protección del medio ambiente.

En este marco, se consideran recursos o energías renovables (ER) a aquellos que se producen naturalmente, en forma inagotable y sin producir desequilibrios en el ecosistema o medio ambiente, pudiendo ser generados específicamente para su aprovechamiento.

Dentro de sus funciones podrá proyectar y diseñar equipos e instalaciones de ER, desarrollar prototipos para aplicaciones en emprendimientos de ER, dirigir y operar instalaciones y aprovechamiento de ER, así como también verificar e interpretar ensayos de equipos o instalaciones de ER. Por su formación, también podrá comercializar, asesorar y peritar equipos e instalaciones de ER manifestando conocimientos, habilidades, destrezas, valores y actitudes



Consejo Federal de Educación

Anexo IV

Resolución CFE N° 352/19

conforme a criterios de profesionalidad propios de su área y responsabilidad social.

Los alcances de su perfil comprenden ámbitos o áreas vinculadas a: producción, laboratorios, investigación, mantenimiento, desarrollos técnicos comerciales, gestión y comercialización, pudiendo desarrollar sus funciones en relación de dependencia o en forma independiente.

Como Técnico Superior tendrá la capacidad para interpretar las definiciones estratégicas surgidas de los estamentos técnicos y jerárquicos pertinentes, gestionar sus actividades específicas, supervisar y coordinar grupos de trabajo, supervisar y controlar la totalidad de las actividades requeridas hasta su efectiva concreción, teniendo en cuenta los criterios de seguridad, impacto ambiental, uso responsable y eficiencia energética, calidad y productividad.

Para poder desarrollar plenamente su profesionalidad, el **Técnico Superior en gestión de Energías Renovables** tiene que poseer un conjunto de capacidades inherentes al nivel de educación superior que resultan transversales a todas sus funciones y tienen que ser desarrolladas durante el transcurso de su formación, entre ellas:

- Resolver problemas y analizar todas sus variables dentro de su campo profesional, que impliquen el dominio y la conceptualización de saberes científicos tecnológicos y gerenciales, desarrollando posibles estrategias para su resolución.
- Diseñar, gestionar y evaluar proyectos y/o procesos en el ámbito de su especialidad que lleven a la mejora de la calidad de la organización, respetando normas de seguridad, higiene y cuidado del medio ambiente.
- Asumir el rol de liderazgo y coordinación, reconociendo el rol de cada integrante del proyecto, transmitiendo la información necesaria en forma precisa y utilizando el lenguaje apropiado para el entendimiento mutuo en interacciones individuales o grupales
- Documentar todas las etapas de su tarea como así también las especificaciones de los productos que puedan surgir de su trabajo, referenciando y registrando de tal manera que le facilite acceder posteriormente en forma rápida para recuperarla y/o evaluarla.



Consejo Federal de Educación

Anexo IV

Resolución CFE N° 352/19

2.2 Funciones que ejerce el profesional:

I. Proyectar sistemas de Energías Renovables.

El Técnico Superior en Gestión de Energías Renovables podrá elaborar y/o evaluar proyectos de aprovechamiento de E.R que involucren la generación, transformación, distribución y consumo de E.R tanto para organismos públicos, empresas productoras de bienes y servicios o emprendimientos para clientes particulares. Esta función también comprende el diseño de sistemas de E. R. vinculado a otros sistemas de energía o para funcionamiento autónomo, de acuerdo con las características del proyecto y conociendo las distintas tecnologías de equipos e instalaciones de E. R, el uso responsable y eficiencia energética que promuevan un desarrollo sustentable a nivel local, regional y nacional.

Será también su función Implementar y/o mejorar los procedimientos o metodologías de proyectos de ER vinculados a componentes, equipos y sistemas de aprovechamiento de energías renovables, pudiendo proyectar, diseñar y calcular sistemas de tratamiento de las ER, transformación, acumulación y sistemas auxiliares entre otros.

Además de generar propuestas innovadoras de emprendimientos productivos propios del ámbito de la gestión de ER, uso responsable y eficiencia energética, está incluida en su función la elaboración e interpretación de documentación técnica, el uso de herramientas tecnológicas y software específico para la confección de la documentación técnica, tales como planos de instalación, memorias, especificaciones técnicas y manuales de usuarios entre otros.

II. Planificar y supervisar proyectos o instalaciones de sistemas de Energías Renovables.

En el cumplimiento de esta función, el Técnico Superior en Gestión de Energías Renovables está en situación de supervisar y organizar proyectos e



Consejo Federal de Educación

Anexo IV

Resolución CFE N° 352/19

instalaciones de generación, distribución y consumo de energías renovables, teniendo en cuenta las necesidades del cliente o contratante. En consecuencia, podrá establecer el alcance del servicio a prestar, seleccionando los insumos y equipos necesarios en función de las características proyectadas y determinar los recursos humanos y materiales requeridos por el proyecto.

En el desempeño de esta función y aplicando en todos los casos criterios de calidad de producto, normas de seguridad e higiene vigente, uso responsable y eficiente de la energía e impacto ambiental, el Técnico Superior en Gestión de Energías Renovables está capacitado para:

- Supervisar y dirigir las instalaciones de los equipos seleccionados de acuerdo con las necesidades y contexto del proyecto.
- Programar y operar equipos eléctricos y electrónicos que forman parte de las instalaciones o sistemas de energías renovables, efectuando la puesta en marcha y verificando el correcto funcionamiento de conjunto y de los subsistemas.
- Evaluar y/o mejorar un sistema de gestión asociado a instalaciones de energías renovables de funcionamiento independiente o vinculados a otros sistemas de energía, con el fin de alcanzar una mejora continua en su desempeño energético, implementando para ello la medición de magnitudes de las instalaciones o equipos y analizando la documentación técnico-económica.
- Verificar y evaluar ensayos de dispositivos y partes de equipos empleados en las instalaciones de energías renovables.
- Planificar tareas específicas de control y verificación del funcionamiento de las instalaciones y los componentes propios del sistema, aplicando los protocolos correspondientes y respetando las normativas vigentes.
- Optimizar recursos, componentes, equipos y sistemas de ER montados y/o instalados en condiciones de cumplir con las funciones y las especificaciones técnicas del proyecto.



Consejo Federal de Educación

Anexo IV

Resolución CFE N° 352/19

III. Planificar el mantenimiento de las instalaciones de Sistemas de Energía Renovable.

En el desempeño de esta función y considerando el uso responsable y la eficiencia energética, teniendo en cuenta condiciones de higiene y seguridad en el trabajo, las normas de calidad y medio ambiente, el Técnico Superior en Gestión de Energías Renovables podrá gestionar la planificación del mantenimiento de componentes, equipos e instalaciones de ER vinculados a la generación, conversión, distribución y consumo. Para ello deberá coordinar y hacer cumplir, en forma total o parcial, los programas específicos de mantenimiento predictivo, preventivo, funcional/operativo o correctivo requeridos para los equipos o instalaciones de ER, teniendo capacidades para:

- Evaluar el protocolo a aplicar, el tipo de reparación y/o mantenimiento que requiere una instalación y/o equipo de ER.
- Emplear criterios de calidad de ejecución y finalización asociados a las tareas de mantenimiento de equipos e instalaciones de ER.
- Operar equipos y sistemas de aprovechamiento de energías renovables a efectos de la verificación y/o dar cumplimiento al plan o programa de mantenimiento predictivo, preventivo, funcional/operativo o correctivo.
- Determinar las pruebas y los ensayos de calidad y fiabilidad, produciendo la documentación técnica correspondiente al componente, equipo y/o sistema, como parte de la supervisión del proceso, del mantenimiento técnico o peritaje.
- Evaluar alternativas de sustitución de equipos de instalaciones tradicionales por equipos con tecnología de energías renovables, como parte del plan de mantenimiento o reparación aislada de un equipo o instalación.
- Coordinar las acciones de los equipos de mantenimientos específicos y/o multidisciplinarios involucrados en los programas de mantenimientos de equipos o instalaciones de ER.



Consejo Federal de Educación

Anexo IV

Resolución CFE N° 352/19

IV. Organizar y gestionar proyectos de Energías Renovables

Al desarrollar esta función, el TS en Gestión de Energías Renovable gestionará los recursos necesarios para el desarrollo de su tarea, utilizando herramientas de organización y planificación para la resolución de problemas concretos de su campo de aplicación.

Podrá Generar y/o participar de emprendimientos, estableciendo los objetivos y alcances del emprendimiento, evaluando y tomando decisiones sobre los recursos a incorporar, cumplimentando con las obligaciones legales y administrativas para su generación.

Dentro de esta función deberá supervisar a los equipos de instaladores de las distintas disciplinas que intervengan en los procesos de montaje, operación y mantenimiento de los sistemas de energías renovables, incluyendo en esta labor la organización y control de los distintos equipos de trabajo, respetando los tiempos de obra, siguiendo los protocolos correspondientes y verificando los procedimientos y los equipos de seguridad para proporcionar la garantía de calidad.

También tendrá que conocer e interpretar las políticas energéticas, los mercados, las legislaciones, regulaciones, normativas, costos e indicadores energéticos.

El Técnico Superior en Gestión de Energías Renovables tendrá capacidad para:

- Interactuar con los diferentes roles ocupacionales y áreas organizacionales, mediante un trabajo en equipo de carácter cooperativo, con capacidad para negociar, argumentar y articular propuestas, necesidades y expectativas.
- Analizar la estructura y tipos de mercados posibles valorando las diferentes formas y alternativas de ofrecer sus servicios. Determinar la conveniencia de generar emprendimientos. Evaluar la factibilidad técnico económico.



Consejo Federal de Educación

Anexo IV

Resolución CFE N° 352/19

- Implementar sistemas de gestión del aseguramiento y certificación de la calidad, tanto en las fases productivas como en las de distribución, siguiendo normas y procedimientos preestablecidos.
- Gestionar los tiempos de trabajo, organizar los espacios y el equipamiento necesario para el desarrollo de la tarea.
- Organizar y supervisar los procesos de compras y distribución adecuados a las características y normativa interna de la empresa y organismos públicos; especificaciones técnicas de componentes, equipos, sistemas, servicios y/o productos acordados con el sector compra/venta; abastecimiento en tiempo y forma del producto o servicio. Para ello: genera y evalúa presupuestos; selecciona proveedores; interviene y realiza las acciones de compras y terceriza actividades y equipamientos
- Comercializar servicios y/o productos de su área de incumbencia, organizar estratégicamente factores claves de la gestión comercial tales como producto, precio, logística, producción y venta.
- Considerar y/o planificar el plan de mantenimiento del proceso/proyecto
- Planificar e implementar dispositivos de capacitación.

2.3 Área ocupacional

El Técnico Superior en Gestión de Energías Renovables puede ejercer sus funciones profesionales desempeñándose por cuenta propia como responsable de la prestación de servicios profesionales de sistemas de energía renovables, en emprendimientos de terceros o empresas que comercializan equipos, instalaciones o sistemas de E. R. independientes o vinculados a otros sistemas de energía. Podrá cumplir todas o algunas de las funciones definidas por su perfil profesional en diferentes contextos de acuerdo con los proyectos, en ámbitos locales, regionales o nacionales.

También puede desempeñarse en relación de dependencia en comercios, industrias o empresas del ámbito privado o público que requieran de estos servicios profesionales. En estos casos, puede supervisar y coordinar o bien integrar un equipo de trabajo en un área específica, según la complejidad de la



Consejo Federal de Educación

Anexo IV

Resolución CFE N° 352/19

estructura jerárquica y el tipo de servicio a desarrollar, entre ellos: comercialización, instalación, ensayos, control de calidad y mantenimiento, entre otros.

Las principales áreas ocupacionales en las cuales el técnico está capacitado para su desempeño pueden agruparse de la siguiente forma:

- Industrias de pequeña, mediana o gran envergadura.
- Organizaciones de Generación, Transporte y de Distribución de energía.
- Organizaciones de Telecomunicaciones.
- Organizaciones de Construcción y/o estudios de arquitectura.
- Consultoras Energéticas y/o Ambientales.
- Establecimientos o Cooperativas Agropecuarios.
- Organizaciones de comercialización de productos para instalaciones de ER.
- Laboratorios de ensayos de productos para instalaciones de ER.
- Como profesional independiente en el ámbito comercial, residencial y público

Desempeñando roles en: gerencias técnicas, áreas de supervisión, oficinas técnicas, áreas de control de calidad, asesoría, gestoría, investigación y desarrollo tecnológico, capacitación, compra de productos, ventas de productos y, peritajes entre otras.

2.4. Habilitaciones Profesionales:

En todos los roles vinculados a las áreas de su profesionalidad, siempre que involucren equipamientos e instalaciones para energías renovables que no superen potencias de 2500KVA y 33kV.



Consejo Federal de Educación

Anexo IV

Resolución CFE N° 352/19

Presión de vapor de 10 atmósferas y/o 20 atmósferas hidráulicas

Sistemas de conducción de fluidos en condiciones de temperatura no menores a 5° C, no mayores de 200° C y presiones de hasta 700 atmósferas

Plantas motrices y/o electrógenas de potencia hasta 700 CV.

3. Trayectoria formativa

3.1 Formación general

El campo de la **formación general** es el que se requiere para participar activa, reflexiva y críticamente en los diversos ámbitos de la vida social, política, cultural y económica y para el desarrollo de una actitud ética respecto del continuo cambio tecnológico y social. A los fines del proceso de homologación, este campo, identificable en el plan de estudios a homologar, se considerará para la carga horaria de la formación integral del *Técnico Superior en Diseño y Desarrollo de Productos Mecánicos*.

Provenientes del campo de la Comunicación

La comunicación humana: características y enfoques. Modelos de comunicación. Distintas modalidades de comunicación según sus ámbitos y fines. Planificación de dispositivos de comunicación oral y escrita en soportes y registros diversos. La comunicación en las organizaciones.

Sociedad de la información. Medios masivos de comunicación. La comunicación analógica y digital. El ciberespacio como ámbito de interacción, producción y distribución del conocimiento. Comunicación digital. Lenguaje en los medios digitales. Aplicaciones. Redes Sociales. Usos actuales. Criterios para la búsqueda de información en Internet.

Provenientes del campo de ciencia, tecnología, sociedad.



Consejo Federal de Educación

Anexo IV

Resolución CFE N° 352/19

Ciencia y Tecnología. Perspectivas, tensiones y dilemas. La CTS (Ciencia, Tecnología y sociedad). Necesidades sociales y desarrollo científico tecnológico e innovación en el actual contexto social.

La investigación científico tecnológica en la construcción de conocimiento. La investigación científico tecnológica en el campo profesional. La difusión y socialización y democratización del conocimiento.

La innovación tecnológica. Su vínculo y conexión con el contexto social, económico y ambiental. La innovación tecnológica en el mundo del trabajo: proceso de trabajo, relaciones laborales, rol del estado. Estrategias y gestión de la innovación tecnológica en las organizaciones.

3.2 Formación de fundamento

El campo de la **formación de fundamento** está destinado a abordar los saberes científico-tecnológicos y socioculturales que otorgan sostén a los conocimientos, habilidades, destrezas, valores y actitudes propios del campo profesional en cuestión. En el abordaje de este campo se deberá permitir la puesta en práctica de un conjunto de saberes que posibilitan contextualizar las intervenciones propias del campo profesional, y la reflexión acerca de las decisiones que el TSGER ha de tomar al momento de realizar las funciones que le son propias.

3.2.1 Provenientes del campo de la Tecnología de la Información:

Tecnologías de la información y la comunicación: Características. Aplicaciones. Las redes de comunicación y telemática.

Tratamiento de la información: sistemas de símbolos para lenguaje audiovisual y multimedia

Sistemas operativos: Características y usos en los ordenadores. Aplicaciones técnicas específicas.

Medios de representación: Las tecnologías de la representación como forma de comunicación en el campo tecnológico. Técnicas de trazado en el dibujo. Materiales y elementos de trabajo, de dibujo y representación.

Croquizado, normalización y su relación con los sistemas de construcción, fabricación y montaje de objetos técnicos. Operación de software específico y herramientas informáticas para la búsqueda y el uso de información, cálculo,



Consejo Federal de Educación

Anexo IV

Resolución CFE N° 352/19

cómputo, memorias técnicas o informes, cronogramas y organigramas para la generación de documentación técnica en general.

3.2.2 Provenientes del campo de la Física:

Sistemas internacionales de unidades. Errores en las mediciones. Movimiento en una dirección: Cinemática: velocidad uniforme y variable. Aceleración. Caída libre. Movimiento en el plano: movimiento circular uniforme y acelerado.

Dinámica: Leyes de Newton, leyes de la fuerza, el peso y la masa y el movimiento. Fuerzas de rozamiento, dinámica del movimiento circular. Inercia. Trabajo, energía y potencia. Conservación de la energía. Conservación del movimiento

Esfuerzos: Fuerzas, sistemas de fuerzas, momento flector, momento torsor. Esfuerzos combinados. Cargas puntuales y uniformemente repartidas. Vínculos, reacciones. Deformación en los materiales por esfuerzos. Fibra neutra, compresión, tracción, flexión, torsión. Momento de inercia. Módulo de rigidez.

Leyes fundamentales de la mecánica de los fluidos: Flujo de fluidos ideales y reales. Densidad. Viscosidad. Regímenes laminares y turbulentos - número de Reynolds -. Ecuación de continuidad y teorema de Bernoulli.

Termodinámica: intercambio de energía térmica por conducción, convección y radiación. Calor y trabajo. Primer principio de la termodinámica. Gases reales e ideales. Ecuación de estado de los gases. Capacidad calorífica. Calor específico. Energía interna de un gas. Entalpía. Ciclo de Carnot.

Transformaciones. Entalpía del vapor de agua. Ciclo de Rankine. Segundo principio de la termodinámica. Combustión. Ciclos de vapor. Generadores de vapor. Turbinas de vapor. Compresores. Turbinas de gas. Ciclos combinados.

Electricidad: Electrones y cargas conductoras, variación de las cargas en el tiempo. Potencial eléctrico. Ley de Ohm y asociación de resistores. Leyes de Kirchoff. Efecto Joule. Analogía entre conducción térmica y eléctrica.

Producción, transporte y transformación de la energía: Energía térmica. Transformación de otras formas de energía en energía eléctrica.

3.2.3 Provenientes del campo de la Química:

Estructura de la materia. Modelo atómico de Bohr. Niveles de energía de los electrones, configuraciones electrónicas estables. Variación periódica de las propiedades.



Consejo Federal de Educación

Anexo IV

Resolución CFE N° 352/19

Transformaciones y reacciones químicas: Modelo de reacción química. Calor de reacción. Escala de pH, regulación del pH. Estructura química y Propiedades generales de los materiales.

Materiales inorgánicos, orgánicos, polímeros, polímeros mixtos y grafenos: características. Aplicaciones. Tratamiento. Comportamiento de los materiales sólidos, líquidos y gaseosos: características mecánicas, electromagnéticas, térmicas y químicas. Estudio y ensayo de materiales.

Generación de energías renovables por medios químicos: Combustión de líquidos y sólidos. Descomposición del agua. Vapor de agua

3.2.4 Provenientes del campo de las matemáticas:

Operaciones matemáticas: Números complejos: Forma binómica y trigonométrica, representación geométrica. Funciones: Operaciones.

Representación y su configuración matemática. Funciones trigonométricas. Funciones polinómicas

Ecuaciones e inecuaciones: Resolución de ecuaciones. Ecuaciones de 1° y 2° grado. Sistemas de ecuaciones lineales. Ecuaciones polinómicas. Vectores. Matrices.

Límite y continuidad, derivada e integrales: Operaciones. Curvas planas.

Ecuaciones de la recta y el plano. Ecuaciones de la circunferencia, la elipse, la parábola y la hipérbola.

Series numéricas: Representación y operaciones. Series de potencia. Ecuación de Fourier. Armónicas de una función.

Probabilidad y estadística: Recolección de datos. Presentación de datos numéricos en tablas. Resumen y descripción de los datos numéricos: mediciones de tendencia central, mediciones de variación, forma. Presentación de datos categóricos en tablas y diagramas: tabulaciones de datos, gráficos de barra, de torta, de línea, de diagrama de Pareto.

3.2.5 Provenientes del campo de la Tecnología de los materiales:

Estructura y comportamiento de los materiales: Características y clasificación. Aplicaciones en equipos de energías renovables.

Metales ferrosos: Clasificación. Características y propiedades. Tratamientos que modifican las propiedades. Usos, selección. Comercialización.

Metales no ferrosos. Clasificación. Características y propiedades. Aleaciones no ferrosas. Usos, selección. Comercialización.



Consejo Federal de Educación

Anexo IV

Resolución CFE N° 352/19

Materiales plásticos y polímeros: Clasificación. Características y propiedades. Tratamientos que modifican las propiedades. Usos, selección. Comercialización.

Ensayos de materiales: dureza, tracción, compresión, impacto, resiliencia, corte, flexión, torsión. Protocolo y normalización de ensayos de materiales metálicos y plásticos.

Transformaciones de los materiales: transformaciones de forma. Máquinas y herramientas utilizadas para la transformación de forma. Transformaciones físicas y químicas de sustancia. Equipos usados en las operaciones unitarias. Integración de componentes y montajes.

3.2.6 *Provenientes del campo de los Procesos productivos:*

Clasificación de los procesos productivos. Procesos por arranque de viruta: Herramientas de banco para trabajar materiales. Maquinas herramientas. Funciones y alcances. Características y operaciones. Herramientas de corte empleadas en las máquinas herramientas convencionales y operadas a CNC. Características, usos, alcances. Refrigerantes y lubricantes empleados en las máquinas herramientas.

Proceso productivo: Noción de proceso, etapas, operaciones unitarias. Flujo de materiales, energía e información. Almacenamiento y transporte. Control de proceso y de calidad.

Equipos de conformado mecánico: plegadoras, dobladoras, etc. Método de uso, alcance de las operaciones.

Equipos de soldadura: características, puesta a punto. Métodos para realizar puntos y cordones de soldadura. Preparación de los materiales a unir. Equipos y elementos de seguridad.

Instrumentos de medición: Operación y calibración de instrumentos. Método de uso.

Instrumentos de verificación. Operación y calibración de instrumentos. Método de uso y ajustes.

Método de trabajo y normas de seguridad y cuidado del medio ambiente en el uso de herramientas, maquinas y transformaciones de materiales.

3.2.7. *Provenientes del campo de la gestión de seguridad ocupacional y medio ambiente:*



Consejo Federal de Educación

Anexo IV

Resolución CFE N° 352/19

Seguridad y salud ocupacional: Definiciones. Leyes de aplicación. Medio ambiente y medio laboral. Seguridad e higiene en el trabajo: Definiciones. Leyes y decretos de aplicación.

La contaminación ambiental: Características y tipos. Tratamiento de efluentes y otros residuos. Impacto ambiental. Leyes de aplicación. Normativas nacionales e internacionales.

Accidentes laborales y del medio ambiente. Acciones preventivas y correctivas. Toxicología laboral.

Evaluación de riesgo del trabajo: Empleo de elementos de protección colectiva y personal. Evaluación del nivel de iluminación, calor y ruido en el ámbito laboral. Trabajo seguro: Medidas de control técnico, riesgo eléctrico, protección contra explosiones, incendios y fugas. Empleo de máquinas y herramientas y su relación con el medio ambiente.

3.2.8 Del campo de la gestión de proyectos:

La Gestión de Proyectos. Elementos de la gestión. Etapas y criterios para la planificación de proyectos. Financiamiento. Principios y estrategias de seguimiento, y control de gestión.

Evaluación de proyectos: técnicas y recursos. Análisis de resultados y elaboración de conclusiones e informes del proyecto.

Gestión de Calidad: normativas locales y estándares internacionales.

Prevención de Riesgos Laborales, condiciones y medio ambiente del trabajo: lineamientos para la elaboración de criterios de prevención y actuación.

Cuidado del ambiente; eficiencia energética y uso responsable de recursos naturales: criterios a tener en cuenta en el diseño y en el ciclo de vida del proyecto.

La gestión de proyectos en las organizaciones. Organización. Tipos, estructura y organigrama.

Gestión de Recursos humanos. Trabajo colaborativo. Habilidades para el trabajo en equipo. Coordinación de tareas.

Ejercicio legal de la profesión. Normativa vigente. Responsabilidad y compromiso social.

3.3. Formación Específica



Consejo Federal de Educación

Anexo IV

Resolución CFE N° 352/19

El campo de **formación específica**: es el dedicado a abordar los saberes propios de cada campo profesional, así como también la contextualización de los desarrollados en la formación de fundamento. Se presentan como aspectos formativos vinculados a un recorte propio del quehacer profesional, y se incluyen una referencia general al tipo de prácticas formativas que tienen que acontecer durante la trayectoria educativa y le dan a la formación del Técnico Superior en Gestión de Energías Renovables su especificidad técnica.

3.3.1 Aspectos formativos referidos a *la información técnica*:

Uso de herramientas informáticas de diseño asistido y simulación. Representación e interpretación de planos de detalle, de montajes y de conjunto, Normas asociadas.

Herramientas informáticas para la representación en 3D de planos de instalaciones de equipos, canalizaciones de instalaciones eléctricas y fluidos. Técnicas de construcción de maquetas.

Documentos y especificaciones técnicas administrativas: Usos y aplicaciones. Interpretación y generación de documentos y especificaciones técnicas administrativas.

Catálogos digitales de los equipos. Acceso a páginas web. Análisis de tablas y ábacos de los proveedores de equipos. Manuales de uso, de instalación y mantenimiento.

Planillas de cómputos y presupuestos: Bases de datos: Tecnología de la representación gráfica y la interpretación de documentación técnica: Planos de planta, layout. Diagramas eléctricos, mecánicos y mímicos.

Los procesos de representación y modelización: nociones de proyecciones y abatimientos. Nociones de representación bidimensional y tridimensional de objetos técnicos y esquemas de detalles.

Simbología normalizada para instalaciones eléctricas, sanitarias, gas, termomecánicas y transporte de fluidos.

Tableros eléctricos: diagramas trifilares, unifilares, funcionales. Diagramas de bloque y layout de equipos. Simbología normalizada de tableros eléctricos.

Para el desarrollo de estos contenidos se sugiere que los estudiantes realicen a lo largo de su trayectoria las siguientes prácticas formativas:



Consejo Federal de Educación

Anexo IV

Resolución CFE N° 352/19

Respecto al relevamiento de Información proveniente de documentación técnica, como ser planos o informes técnicos de proyectos. Información proveniente de instalaciones o equipos que han de sufrir modificaciones, que se requieran mejorar u optimizar los recursos.

En el relevamiento de documentación técnica deberá ponerse en juego la interpretación de documentación relacionada con la geometría, formas, las dimensiones, los materiales, tipos de instalaciones, entre otras.

Finalmente deberán elaborar nueva documentación técnica con la información obtenida.

Respecto al uso de la documentación técnica administrativas se propone, en una primera etapa, el empleo de diversos modelos, en lo posible modelos reales de diferentes empresas. Una vez avanzada la formación, los estudiantes podrán proponer su modelo de documentación administrativa y emplearlas en las distintas prácticas.

3.3.2 Aspectos formativos referidos a la Electrotécnica:

Intensidad de corriente y tensión: Resolución y análisis de circuitos en CC y CA. Régimen permanente y transitorio.

Medición de magnitudes eléctricas: Campo eléctrico, campo magnético y electromagnetismo: leyes fundamentales. Resolución de circuitos. Características y propiedades.

Sistemas trifásicos de corriente alterna: leyes fundamentales, medición de magnitudes, tipos de configuración de los sistemas trifásicos. Diagramas fasoriales.

Máquinas eléctricas: Motores y generadores de corriente alterna, partes constitutivas. Tipo de conexión. Sistemas de arranque de motores.

Instrumentos de medición de magnitudes eléctricas: Características técnicas. Forma de uso. Aplicaciones. Errores.

Componentes de los circuitos electrónicos. Niveles de organización en circuitos funcionales. Circuitos analógicos funcionales básicos. Diagramas en bloques de equipos electrónicos. Circuitos combinatoriales y secuenciales básicos.

Transformadores: tipos características, rendimiento, formas de conexión.

Para el desarrollo de estos contenidos se sugiere que los estudiantes realicen a lo largo de su trayectoria las siguientes prácticas formativas:



Consejo Federal de Educación

Anexo IV

Resolución CFE N° 352/19

Mediciones en campo de magnitudes eléctricas como tensión, corriente, potencia, factor de potencia, energía, frecuencia, distorsión armónica, eficiencia energética, entre otras. Pudiendo para ello realizarlo en aprovechamientos de energía renovables o instalaciones en industrias, edificios de infraestructura urbana o rural.

En estas prácticas el estudiante deberá emplear instrumentos como multímetros, amperímetros, voltímetros, vatímetros, cofímetros, osciloscopios, registradores de energía, analizadores de red, luxómetros, termómetros, termógrafos, entre otros. Debiendo documentar y analizar los resultados obtenidos.

3.3.3 Aspectos formativos referidos a las Energías Renovables:

3.3.3.1 Vinculados a las condiciones de los aprovechamientos energéticos.

Aprovechamiento energético: análisis y relevamiento geográfico y climatológico. Búsqueda, identificación y análisis de datos. Climatología: Influencia. Características.

Topografía del aprovechamiento: Características ambientales. Potencia del recurso. Naturaleza del aprovechamiento. Impacto ambiental.

Análisis y relevamiento geográfico y climatológico de los aprovechamientos de energías renovables. Geomorfología. Climatología. Demografía. Hidrología. Geografía regional: geografía ambiental. Geografía urbana y rural.

Sistemas de medición: métodos y técnicas de medición. Herramientas. Recolección de datos. Instrumentos: Diseño bioclimático: diseño tradicional. Arquitectura bioclimática. Consumo de energía en edificios. Climatología y geometría solar para edificios. Confort. Confort higrotérmico, lumínico y acústico.

Estrategias para el diseño bioclimático: Asoleamiento y control solar. Calentamiento y enfriamiento. Humidificación y deshumidificación. Ventilación. Iluminación.

3.3.3.2 Vinculados a las Fuentes de Energías Renovables:

Clasificación de las energías: energías renovables y no renovables: características, diferencias, ventajas y desventajas. Aplicaciones.

Fuentes de energía. Energías primarias: Características y tipos.

Energías secundarias: Características y tipos. Energía eléctrica y térmica



Consejo Federal de Educación

Anexo IV

Resolución CFE N° 352/19

Fuentes de energía convencionales: tipos, características aplicaciones. Petróleo y gas. Carbón mineral.

Tipos de energías renovables y las características del recurso: Energía solar, eólica, mini hidráulica, de biomasa, piezoeléctrica, geotérmica y marea motriz.

3.3.3.3 Vinculados a la generación y transformación de Energías Renovables:

Generación de energía: Energías alternativas. Usos de la energía. Redes de distribución. Energía y potencia. Uso responsable de la energía. Costos e impacto ambiental de la generación y el uso de la energía en sus diferentes formas.

Generadores de energía eléctrica: Leyes y principios que rigen el funcionamiento. Características técnicas. Tipos. Forma de selección. Ensayos característicos. Tipos de mantenimiento.

Energía solar: Aspectos. Parámetros de la posición sol-tierra. Conducción del fluido. Formas de aprovechamiento de la energía solar. Energía solar térmica: generalidades. Colectores solares. Agua caliente sanitaria. Calefón solar. Tipos de colectores. Aplicaciones. Cálculos de colectores solares. Pérdidas. Características técnicas de las instalaciones.

Energía Fotovoltaica. Característica. Fenómeno fotoeléctrico. Módulos fotovoltaicos. Celdas solares. Tecnología de las celdas solares. Partes constitutivas. Procesos de fabricación. Curvas características. Sistemas de generación de energía eléctrica. Tensión de circuito abierto. Corriente de cortocircuito. Punto de máxima potencia. Factor de forma. Eficiencia de conversión energética o rendimiento. Aprovechamiento tipo. Aplicaciones. Características técnicas de las instalaciones.

Energía Eólica: El viento como fuente de energía. Metodología numérico - estadístico para la evaluación del recurso. Potencial eólico en la Argentina. Medición del potencial eólico de un aprovechamiento.

Tecnología eólica: tipo de aerogeneradores. Principio de funcionamiento. Cálculo y selección de componentes de aerogeneradores. Sistemas de control y regulación de aerogeneradores.

Energía de Biomasa: Características de la energía de biomasa. Potencial del recurso en la Argentina. Medición de energía de biomasa: sensores de nivel, de presión, de temperatura, de caudal. Transductores. Biomasa residual seca y húmeda. Biocombustibles. Tipos de biocombustibles. Hidrógeno a partir de la biomasa. Aprovechamiento del residuo urbano e industrial. Biodigestores. Impacto ambiental.



Consejo Federal de Educación

Anexo IV

Resolución CFE N° 352/19

Energía Hidráulica: Conceptos generales. Ciclo hidrológico y disponibilidad hidráulica en la Argentina. Cuencas. Potencia y energía en cursos de agua. Evaluación de recursos hídricos.

Medición de recurso hídricos: limnímetros, limnógrafos. Molinetes. Métodos de medición del potencial energético.

Minihidráulica. Definición. Tipos. Componentes de un aprovechamiento de mini hidráulica. Tipos de turbinas. Sistemas auxiliares de turbinas. Características de las instalaciones.

Energías Renovables no tradicionales: características. Ventajas y desventajas. Aprovechamientos en la Argentina. Energía Geotérmica. Energía Mareomotriz. Energía Piezoeléctrica.

Transformaciones de energía: definición. Tipos de transformaciones. Aplicaciones. Transformaciones de energía mecánica en eléctrica. Transformaciones de solar en energía térmica y eléctrica. Transformaciones de energía eólica en eléctrica. Transformaciones de energía de biomasa en térmica. Combinaciones de las distintas formas y transformaciones de la energía.

Para el desarrollo de estos contenidos se sugiere que los estudiantes realicen a lo largo de su trayectoria las siguientes prácticas formativas:

El reconocimiento en distintos tipos de aprovechamientos de energía renovables del tipo de fuente de energía y sus equipos asociados, la función y ubicación de los distintos equipos en el aprovechamiento, la potencia instalada y la eficiencia energética del emprendimiento.

Los relevamientos de equipos de la instalación y mediciones relacionados con las dimensiones, la arquitectura, la topología en general, la geografía y el clima entre otras.

En estas prácticas el estudiante deberá emplear equipos e instrumentos como: cámaras fotográficas, teodolitos, anemómetros, termómetros y barómetros, entre otros.

Con la información recolectada realizarán los estudios y análisis del aprovechamiento como: eficiencia, factibilidad, vida útil, mantenimiento, etc. Además, elaborarán la documentación técnica correspondiente como informes, planillas, diagramas de barras, diagramas de flujos, etc.



Consejo Federal de Educación

Anexo IV

Resolución CFE N° 352/19

3.3.4 Aspectos formativos referidos a equipos electromecánicos y electrónicos para Energías Renovables.

Equipos electromecánicos y electrónicos de los sistemas de aprovechamiento de energías renovables: Componentes. Principio de funcionamiento. Características técnicas. Forma de selección. Ensayos característicos. Normas de aplicación. Protocolos de funcionamiento. Protocolos de mantenimiento. Técnicas de operación. Impacto ambiental.

Acumuladores de energía: Leyes y principios que rigen el funcionamiento. Características técnicas. Tipos. Forma de selección. Ensayos característicos. Tipos de mantenimiento.

Inversores de CC a CA: Componentes. Principio de funcionamiento. Características técnicas. Forma de selección. Ensayos característicos. Tipos de mantenimiento.

Convertidores de CA a CC: Componentes. Principio de funcionamiento. Características técnicas. Forma de selección. Ensayos característicos. Tipos de mantenimiento.

Tableros eléctricos: Tableros de protección. Tableros de control. Tableros de alarma. Tableros de distribución de energía. Tableros de sincronización: Formas constructivas. Interpretación de planos. Desarrollo de esquemas unifilares y funcionales. Técnicas de montaje. Ensayos. Tareas de mantenimientos.

Equipos auxiliares para instalaciones de energía renovables: Características y tipo. Análisis de su funcionalidad en el sistema. Técnicas de montaje y/o instalación. Tipos de estructuras de montaje. Bases fundacionales. Tecnología de los materiales para montaje y/o instalación. Condiciones de funcionamiento. Medición de los parámetros eléctricos y mecánicos. Tipos de mantenimiento. Herramientas usadas para montaje y/o instalación. Control de calidad. Medio ambiente. Higiene y seguridad en el trabajo.

Para el desarrollo de estos contenidos se sugiere que los estudiantes realicen a lo largo de su trayectoria las siguientes prácticas formativas:

Para todos los equipos asociados a las instalaciones de energías renovables, se propone desarrollar en complejidad creciente tres niveles de prácticas: Un primer nivel de prácticas que se vincule con el principio de funcionamiento de los equipos, su montaje y conexión, su puesta a punto y/o parametrización de las variables. Empleando para ello las herramientas e instrumentos necesarios.



Consejo Federal de Educación

Anexo IV

Resolución CFE N° 352/19

Un segundo nivel de prácticas, que se vinculen con la operación y control de los equipos, incluyendo el ajuste y/o calibración que puedan requerirse para la puesta en funcionamiento.

En un último nivel que efectúe tareas relacionadas con la gestión del mantenimiento y reparación de equipos e instalaciones, siguiendo protocolos de mantenimiento y control de calidad.

Para el desarrollo de estas prácticas, los estudiantes interpretarán y elaborarán la documentación técnica necesaria, aplicarán los métodos de trabajo correspondientes, las normas de seguridad y cuidado del medio ambiente.

3.3.5 Aspectos formativos referidos a Instalaciones eléctricas.

Materiales de uso eléctrico: Características. Tipos. Aplicaciones. Conductores. Aisladores.

Cables: Tipos. Aplicaciones. Selección. Técnicas de conexión. Técnicas de montaje. Ensayos y mediciones. Mantenimiento.

Canalizaciones eléctricas. Características. Clasificación. Aplicaciones típicas. Dimensionamiento. Técnicas de instalación y montajes. Mantenimiento.

Dispositivos de protección y maniobra: Clasificación. Selección. Coordinación. Selectividad. Aplicaciones. Tableros eléctricos. Tareas de mantenimiento y control de tableros eléctricos.

Protecciones contra contactos directos e indirectos: Características. Métodos empleados. Reglamentaciones vigentes. Protocolos de seguridad. Protecciones diferenciales. Puesta a tierra de las instalaciones

Puesta a tierra: Características. Tipos. Técnicas de instalación. Continuidad eléctrica. Protocolos de medición. Normativas vigentes.

Instalaciones eléctricas de baja tensión: Reglamentaciones vigentes. Características. Clasificación. Tableros eléctricos. Técnicas de operación. Seguridad Eléctrica.

Instalaciones de media tensión. Reglamentaciones vigentes. Características técnicas. Sistemas de distribución en media tensión. Transformadores de potencia. Subestaciones eléctricas de distribución. Tableros o celdas de protección y maniobras. Técnicas y protocolos de operación. Seguridad Eléctrica. Proyectos de instalaciones de baja y media tensión asociadas a instalaciones de energías renovables.

Instalaciones eléctricas eficientes: Características. Comparación de tecnologías. Ventajas. Eficiencia energética. Uso responsable de la energía



Consejo Federal de Educación

Anexo IV

Resolución CFE N° 352/19

eléctrica. Sustentabilidad. Evaluación de costos. Amortización de la inversión inicial. Impacto ambiental.

Energía Eléctrica: Tipos de energía eléctrica. Calidad de la energía. Medición. Control. Costos. Flujo de energía. Sistemas de gestión de energía eléctrica. Reglamentaciones de las empresas distribuidoras de energía locales. Mercados energéticos. Sistemas de energía alternativas funcionando en paralelo con la red. Organismos de habilitación y control.

Para el desarrollo de estos contenidos se sugiere que los estudiantes realicen a lo largo de su trayectoria prácticas formativas relacionadas con:

El reconocimiento en diversas industrias, edificios de infraestructuras urbanas y rurales, de los distintos tipos de montajes y aplicaciones de canalizaciones, cableados y tableros. Se espera que los estudiantes realicen y/o verifiquen el dimensionamiento y selección, empleando tablas, ábacos y software específicos de cálculos.

Como parte de la práctica deberán aplicar protocolos de mantenimiento de las instalaciones y los equipos.

El producto esperado de estas prácticas formativas serán layout de instalaciones, planillas de cálculo, planillas de mantenimiento programado e informe técnicos con conclusiones donde puedan evaluar los resultados de obtenidos.

3.3.6 Aspectos formativos referidos a Instalaciones térmicas y de fluidos.

Combustibles para instalaciones térmicas: Combustión. Calentamiento directo e indirecto. Generadores de vapor. Calderas.

Instalaciones térmicas: Características. Partes constitutivas. Clasificación de los componentes. Transferencia frío - calor Tecnología de los materiales para montaje y/o instalación. Canalizaciones para transmisión del fluido térmico.

Eficiencia energética. Impacto ambiental.

Proyectos de instalaciones térmicas asociadas a instalaciones de energías renovables.

Instalaciones frigoríficas: Características. Partes constitutivas. Clasificación de los componentes. Transferencia frío - calor Tecnología de los materiales para montaje y/o instalación. Canalizaciones para transmisión del fluido frigorífico.

Eficiencia energética. Impacto ambiental. Proyectos de instalaciones frigoríficas asociadas a instalaciones de energías renovables.



Consejo Federal de Educación

Anexo IV

Resolución CFE N° 352/19

Instalaciones de gas: Características. Partes constitutivas. Clasificación de los componentes. Tecnología de los materiales para montaje y/o instalación. Canalizaciones para transmisión del fluido. Eficiencia energética. Impacto ambiental. Proyectos de instalaciones de gas o biogás asociadas a instalaciones de energías renovables.

Instalaciones sanitarias: Características. Partes constitutivas. Clasificación de los componentes. Tecnología de los materiales para montaje y/o instalación. Canalizaciones para transmisión del agua sanitaria y efluentes. Eficiencia energética. Impacto ambiental. Proyectos de instalaciones sanitarias asociadas a instalaciones de energías renovables.

Instalaciones multidisciplinares: Características. Concepto de instalaciones combinadas. Aplicaciones en inmueble, edificio de infraestructura urbana, rural e industrias. Concepto de edificios inteligentes. Conceptos de edificio ecológico. Optimización de consumo. Tecnología de equipos de gestión y control. Reglamentaciones y disposiciones vigentes. Normas IRAM e ISO de aplicación.

Para el desarrollo de estos contenidos se sugiere que los estudiantes realicen a lo largo de su trayectoria las siguientes prácticas formativas:

Reconocimiento en industrias o edificios de infraestructura urbana o rural, instalaciones térmicas o de fluidos de distinta complejidad, que posean diversos tipos de instalaciones para que puedan observar instalaciones combinadas o multidisciplinares.

En una primera instancia las prácticas deberán vincularse con el principio de funcionamiento de los equipos, su montaje y conexión. Valiéndose para ello de la observación, relevamientos y empleando las herramientas informáticas y los instrumentos necesarios.

En una segunda instancia las prácticas estarán vinculada con la operación y control de los equipos, incluyendo el ajuste y/o calibración que puedan requerirse para la puesta en funcionamiento.

En una última instancia deberán analizar las tareas de mantenimiento y reparación que puedan requerir esos tipos de instalaciones o equipos, siguiendo protocolos de mantenimiento y control de calidad.

Para el desarrollo de estas prácticas interpretará y elaborará la documentación técnica necesaria, aplicará los métodos de trabajo correspondientes, las normas de seguridad y cuidado del medio ambiente.



Consejo Federal de Educación

Anexo IV

Resolución CFE N° 352/19

3.3.7 Aspectos formativos referidos a la automatización.

Automatización: Definición. Símbolos y esquemas de circuitos de control. Control automático. Conceptos de inmótica. Domótica.

Arquitectura de programadores lógicos programables: autómatas programables. Características técnicas. Partes constitutivas. Aplicaciones. Ventajas. Programación. Técnicas de montaje. Conceptos de comunicación. Redes comunicación. Conceptos de integración.

Sistemas de control: Características. Componentes. Técnicas de instalación de equipos. Cableados de control. Cableados de comunicación. Protocolos de comunicación. Telemetría.

Equipos conversores de energía eléctrica: Características técnicas. Aplicaciones. Selección. Programación y/o parametrización. Conexión a redes inteligentes.

Equipos de sincronización de sistemas de energía eléctrica: Características técnicas. Aplicaciones. Selección y análisis para la puesta en paralelo de varias fuentes de energía eléctrica. Programación y/o parametrización. Conexión a redes inteligentes.

Sistemas de gestión de energía automáticos: Aplicaciones. Componentes. Características técnicas. Selección de equipos. Integración con otros sistemas. Topología de redes de comunicación y control.

Sistemas automáticos de medición y control de energía eléctrica: Características técnicas. Aplicaciones. Selección de equipos. Control de consumo. Uso responsable de la energía eléctrica. Telemetría. Conexión a redes inteligentes.

Para el aprendizaje de estos contenidos se sugiere que los estudiantes realicen a lo largo de su trayectoria las siguientes prácticas formativas:

Reconocimiento de instalaciones de energía renovables donde puedan detectar distintos niveles de automatización en casos reales vinculados a la transformación, conversión y almacenamiento de energía eléctrica, al control y relevamiento de datos de las magnitudes eléctricas o físicas o químicas del aprovechamiento. Para ello estas prácticas formativas deberán ser de dificultad creciente y en etapas, donde puedan reconocer y realizar circuitos simples de automatización de lógicas cableadas hasta circuitos complejos de lógica electrónica con controladores lógicos programables. Pudiendo realizar las prácticas en consolas de automatización y utilizando software de simulación.



Consejo Federal de Educación

Anexo IV

Resolución CFE N° 352/19

Estas prácticas deberán incluir la parametrización y/o programación de los equipos y la confección de la documentación técnica correspondiente como esquemas funcionales y diagramas de bloques, entre otros.

3.3.8 Aspectos formativos referidos a las instalaciones de Energías Renovables.

Instalaciones de energías renovables: Tipos. Características. Partes componentes. Viabilidad. Rendimientos. Ventajas. Optimización del recurso. Actualización de equipos. Durabilidad de las instalaciones. Vida útil de los equipos. Normalización.

Proyectos de instalaciones de energías renovables: Elaboración, análisis y adaptación de proyectos. Estudio de factibilidad. Estudios de viabilidad. Plan de inversión. Estudio de mercado. Evaluación de costos. Evaluación ambiental. Amortización de equipos.

Tecnología de los materiales constructivos para edificio: Eco tecnologías. Eficiencia energética y uso responsable de la energía.

Mantenimiento de instalaciones y equipos de energías renovables: Detección de fallas y sus causas. Manuales de reparación de equipos, partes y dispositivos. Control de calidad de las tareas realizadas. Plan de mantenimiento predictivo, preventivo, funcional/operativo y correctivo. Aplicación de protocolos de reparación y análisis de los recursos intervinientes. Evaluación y registro de trabajos realizados. Elementos de protección persona. Instrumentos de medición utilizables en el mantenimiento de equipos de energías renovables. Herramientas utilizables en el mantenimiento de instalaciones y equipos. Seguridad e higiene aplicada a tareas de mantenimiento. Normativas vigentes. Pruebas y ensayos de calidad y fiabilidad de las tareas del mantenimiento predictivo, preventivo, funcional/operativo y correctivo. Pericias técnicas. Protocolos de reparación de equipos. Documentación. Habilitaciones. Interpretación de los manuales de mantenimiento. Gestión del plan de mantenimiento. Elaboración de la documentación técnica asociada a planes de mantenimientos de instalaciones y equipos, propios o como servicio terciarizado.

Para el abordaje de estos contenidos se sugiere que los estudiantes realicen a lo largo de su trayectoria las siguientes prácticas formativas:

En aprovechamientos de energías renovables emplazados en industrias, edificios de infraestructura urbana o rural en funcionamiento, reconocer los



Consejo Federal de Educación

Anexo IV

Resolución CFE N° 352/19

equipos asociados a las instalaciones, su configuración dentro del aprovechamiento, su interconexión y funcionalidad. Confeccionar un proyecto de mejora de la eficiencia energética del emprendimiento, evaluando el empleo de otras fuentes de energías renovables y/o la combinación de distintas fuentes de energía renovables en el mismo aprovechamiento.

Complementariamente podrá elaborar otro tipo de proyecto de un aprovechamiento similar al anterior emplazado en otro sitio y desarrollar un plan de mantenimiento completo.

Para el desarrollo de la práctica se propone el uso de software específicos para estos tipos de cálculos o relevamientos de un posible inmueble o industria para el desarrollo del proyecto.

El producto esperado de estas prácticas formativas es la confección de la documentación técnica de un proyecto y plan de mantenimiento completo con todos los estudios correspondientes.

3.3. 9 Aspectos formativos referidos a la gestión, organización y planificación de las instalaciones de Energías Renovables.

La gestión en las organizaciones. Trabajo en equipo y la dinámica de cambios. Estructuras jerárquicas. Técnicas de negociación y argumentación. Características y aplicaciones de los aspectos técnicos, económicos, financieros y del personal.

Intervención y propuestas comerciales en las instalaciones y adquisición de equipos.

Procedimientos generales de la gestión de las actividades comerciales. Comercialización de componentes, productos y equipos de energías renovables. Comercialización de servicios. Tipos de mercados, formas y alternativas de ofrecer productos y servicios. Estudio y tendencias técnico-comerciales. Aseguramiento de la calidad: Calidad de diseño y de proceso. Necesidad del control de calidad. Funciones del control de calidad. Política de producción. Diseño. Marca. Calidad. Control estadístico. Medición y aceptación. Normas ISO

Sistemas de gestión del aseguramiento y certificación de la calidad, en las fases productivas como en las de distribución.

Planes de trabajo. Elaboración e implementación. Tiempos de trabajo. Procesos de compras y distribución. Control y supervisión. Especificaciones técnicas de componentes, equipos, sistemas, servicios y/o productos. Área compra/venta. Terciarización de actividades y equipamientos.



Consejo Federal de Educación

Anexo IV

Resolución CFE N° 352/19

Organización de estrategias para la gestión abastecimiento de productos y servicios. Estructuras típicas, instrumentos técnicos contables. Inventarios. Stock.

Selección de proveedores. Criterios para las acciones de compras comerciales de productos, precios, logística, producción y venta. Servicios posventa de equipos e instalaciones de energías renovables. Características del área. Tipo de servicio y alcance de la prestación.

Capacitación en instalaciones de energías renovables: Desarrollo de dispositivos de capacitación, instructivos y manuales para usuarios e instaladores. Normas IRAM, IEC e ISO de control de calidad para productos y servicios. Leyes de protección ambiental vinculadas con los procesos productivos.

Para el desarrollo de estos contenidos se sugiere que los estudiantes realicen a lo largo de su trayectoria las siguientes prácticas formativas:

Para el abordaje de los contenidos asociados a la planificación de los trabajos o tareas en función del tiempo, podrá confeccionar diagramas Gantt y programación por camino crítico, donde se relacione secuencias de las tareas con tiempo.

En relación con la gestión, los estudiantes podrán contactarse con proveedores y/o fabricantes de equipos para instalaciones de energías renovables para que analicen casos de compra, venta y adquisición de bienes y servicios tanto para empresas privadas como instituciones públicas.

El desarrollo de prácticas formativas es aconsejable efectúalas en una oficina técnica o de proyecto, Siendo conveniente emplear software específicos para gestión de proyectos, realizar visitas a obras de instalaciones de energías renovables a efectos de analizar tareas de supervisión y gestión integral.

El estudiante debería obtener como productos de estas prácticas un estudio completo de gestión de un emprendimiento con costos, presupuestos, detalles de equipos, insumos y mano de obra entre otras variables.

3.4 Prácticas profesionalizantes



Consejo Federal de Educación

Anexo IV

Resolución CFE N° 352/19

El campo de formación de la práctica profesionalizante es el que posibilita la integración y contrastación de los saberes construidos en la formación de los campos antes descriptos. Señala las propuestas o los espacios que garantizan el acercamiento de los estudiantes a situaciones reales de trabajo. La práctica profesionalizante constituye una actividad formativa a ser cumplida por todos los estudiantes, con supervisión docente, y la institución educativa debe garantizarla durante la trayectoria formativa.

Dado que el objeto es familiarizar a los estudiantes con las prácticas y el ejercicio técnico-profesional vigentes, puede asumir diferentes formatos, llevarse a cabo en distintos entornos y organizarse a través de variado tipo de actividades. Las prácticas profesionalizantes se desarrollan en forma progresiva y continua a lo largo del desarrollo de la carrera y a medida que se cursan distintos espacios curriculares.

En la trayectoria formativa del Técnico Superior en Gestión de Energías Renovables se identifican tres grandes ejes sobre los cuales desarrollar las propuestas para este campo:

a.- Prácticas profesionalizantes en relación con el proyecto de instalaciones de Energías Renovables:

En el desarrollo de este tipo de prácticas profesionalizantes el Técnico Superior en Gestión de Energías Renovables realizará un trabajo más analítico asociado a oficinas técnicas o de proyectos, con el fin de desarrollar, mejorar o efectuar adaptaciones locales de una industria, edificio de infraestructura urbana o rural o un inmueble en general empleando una o varias formas de instalaciones o equipos de energía renovables.

Relevando información respecto del tipo de aprovechamiento o instalación a proyectar, para lo cual deberá fijar las condiciones de contorno del proyecto a partir situaciones reales de otros proyectos similares locales, regionales, nacionales y en algunos casos internacionales.

Deberá generar la documentación técnica total del proyecto, que incluya el estudio de factibilidad, análisis de los recursos, evaluación económica financiera, plan de inversión, tiempo de amortización y vida útil del aprovechamiento o instalación de energías renovables.



Consejo Federal de Educación

Anexo IV

Resolución CFE N° 352/19

El estudiante en el marco de la propuesta, pondrá en juego saberes y actividades propias de este profesional referidas al proyecto de instalaciones de energías renovables que el estudiante haya adquirido durante toda la formación. Este tipo de prácticas podrían realizarse en contextos reales de trabajo como por ejemplo en una industria, edificio de infraestructura urbana o rural o un inmueble en general.

Al finalizar la experiencia de estas prácticas profesionalizantes el estudiante tuvo que haber elaborado la documentación técnica para tener un proyecto cerrado y completo de un aprovechamiento o instalación de energía renovable.

b.- Practicas profesionalizantes en relación con la gestión de aprovechamientos e instalaciones de Energías renovables:

Es en este tipo de prácticas es donde Técnico Superior en Gestión de Energías Renovables debe desarrollar el rol profesional, efectuando un diagnostico energético de un caso concreto en una industria, edificio de infraestructura urbana o rural o un inmueble en general y la estructura organizacional de una empresa dedicada a las energías renovables o ambas situaciones articuladas, para lo cual tendrá que: reconocer las posibles empresas o instituciones, públicas o privadas, del ámbito local, los procedimientos y etapas de la gestión de energía renovable, uso responsable, eficiencia energética e impacto ambiental, familiarizarse con el ámbito laboral, tomando contacto con la operatoria y forma de organización del trabajo en distintas aéreas de la empresa.

Intervenir en los procesos involucrados en el relevamiento del potencial de distintas fuentes de energías renovables, evaluando el cuadro de situación y su propuesta de solución, considerando todas las variables y etapas para llevar a cabo la gestión de la misma

Será importante el trabajo en equipo, las distintas responsabilidades de los actores involucrados, los roles de los de los distintos estamentos y factores como el clima laborar, el marco ético y las responsabilidades del rol.



Consejo Federal de Educación

Anexo IV

Resolución CFE N° 352/19

Para el desarrollo de esta propuesta el estudiante tendrá que poner en práctica y tomar decisiones a cerca de:

Técnicas y herramientas asociadas a: la gestión, la seguridad, la salud y el cuidado del medio ambiente, calidad, productividad, eficiencia, eficacia, uso responsable, estrategias de implementación, procedimiento administrativo, habilitaciones jurisdiccionales o nacionales, política energética entre otras. Se deberá considerar la normativa vigente para el ejercicio legal de la profesión y los criterios de responsabilidad y compromiso social.

c.- Prácticas profesionalizantes en relación con la gestión del mantenimiento y operación de instalaciones y equipos de Energías Renovables:

En estas prácticas el Técnico Superior en Gestión de Energías Renovables deberá intervenir en la gestión del mantenimiento de instalaciones o equipos de energías renovables, evaluando el cuadro de situación y aplicando o haciendo aplicar los protocolos de mantenimiento correspondientes. Efectuar un diagnóstico con los resultados obtenidos de un caso concreto en una industria, edificio de infraestructura urbana o rural o un inmueble en general, actuando en forma autónoma o como parte de la estructura organizacional de una empresa dedicada a las energías renovables o ambas situaciones a la vez, para lo cual tendrá que: identificar las posibles empresas o instituciones, públicas o privadas, del ámbito local, conocer los procedimientos, las etapas del plan de mantenimiento y coordinar un equipo de trabajo.

Para el desarrollo de esta propuesta el estudiante tendrá que poner en práctica y tomar decisiones a cerca de:

La aplicación de las normas de seguridad e higiene e impacto ambiental. Técnicas y herramientas de gestión de mantenimiento para instalaciones y equipos de energías renovables. Técnicas de gestión enfocadas en la calidad, productividad, eficiencia, eficacia y trabajo en equipo. Creatividad para efectuar adaptaciones locales para la reparación de equipos e instalaciones o mejorar el funcionamiento de acuerdo al diagnóstico realizado, implementar protocolos de mantenimiento, realizar las tareas administrativas como permisos de trabajo y adquisición de repuestos entre otras, y elaborar la documentación técnica resultante.



Consejo Federal de Educación

Anexo IV

Resolución CFE N° 352/19

3.5 Carga horaria:

Para la formación el Técnico Superior en Gestión de Energías Renovables, se recomienda una carga horaria mínima de 1600 horas reloj, distribuidas de la siguiente manera:

CAMPOS DE LA FORMACIÓN	PORCENTAJES
Formación general	4 a 10%
Formación de fundamento	20 a 30%
Formación técnica específica	45 a 60%
Prácticas profesionalizantes	15 a 20%

3. 6 Entorno formativo:

Los requisitos mínimos del Entorno Formativo que se fijan en los marcos de referencia, especifican exclusivamente las instalaciones y el equipamiento básico necesario para el desarrollo de la Trayectoria Formativa en consideración.

Si bien el entorno formativo alude a los distintos y complejos aspectos que inciden en los procesos de enseñanza y de aprendizaje, así como a los contextos en que se llevan a cabo, es importante tener en cuenta el modo de organización que deben adoptar estos espacios para facilitar el aprendizaje de los saberes y destrezas por parte de los estudiantes, y la demostración por parte del docente.

En relación a la infraestructura e instalaciones:

La Institución que ofrezca la formación del Técnico Superior en Gestión de Energías Renovables, deberá disponer o garantizar el acceso a un aula-taller apropiada y adecuada a la cantidad de estudiantes y a la propuesta formativa. El mismo deberá cumplir con las condiciones de habitabilidad y confort propias de un espacio formativo en cuanto a superficie mínima, iluminación,



Consejo Federal de Educación

Anexo IV

Resolución CFE N° 352/19

ventilación, seguridad, higiene y servicios básicos, cumpliendo con el código de edificación local y reglamentaciones vigentes. También deberá ofrecer disponibilidad de mobiliario adecuado para cada espacio en cantidad suficiente y en buen estado.

Respecto específicamente de la instalación eléctrica, la misma debe cumplir con la normativa de seguridad y reglamentaciones para instalaciones eléctrica vigente, debe ser suficiente y estar en condiciones para permitir el normal funcionamiento de distintos equipos y máquinas herramientas conectadas en simultáneo de acuerdo a la matrícula, requeridas para llevar a cabo las Prácticas formativas.

En relación al equipamiento

Para el desarrollo de las actividades formativas teórico prácticas se necesitan los siguientes recursos:

- Herramientas de mano para tareas de electrónica y electricidad como, por ejemplo: destornilladores, pinzas, alicates, soldadores, etc.
- Instrumentos de medición de magnitudes eléctricas como: multímetros, pinzas amperométricas, analizadores de red, etc.
- Instrumentos de medición de magnitudes físico-químicas como: termómetros, anemómetros, barómetros, etc.
- Instrumentos de medición de magnitudes mecánicas como: calibres, reglas, etc.
- Insumos para instalaciones o reparaciones como: cables, terminales, cinta aisladora, tornillos, etc.
- Consolas didácticas para ensayos y mediciones con energía solar térmica.
- Consolas didácticas para ensayos y mediciones con energía fotovoltaica.
- Consolas didácticas para ensayos y mediciones con energía eólica.
- Consolas didácticas para ensayos y mediciones con energía de biomasa.



Consejo Federal de Educación

Anexo IV

Resolución CFE N° 352/19

- Consolas didácticas para ensayos y mediciones con energía mini hidráulica.
- Consolas didácticas para automatización con lógicas cableadas.
- Consolas didácticas para automatización con lógicas electrónica por relés programables.
- Consolas didácticas para automatización con lógicas electrónica por controladores lógicos programables.
- Modelos de documentación administrativas vinculadas con los procesos de gestión como solicitud de materiales, ficha de identificación, ficha de stock, etc.
- Manuales y catálogos de los diferentes componentes y equipos de energías renovables.
- . Normas IRAM e IEC vigentes, vinculadas con la representación gráfica de uso nacional, jurisdiccional e internacional. Reglamentaciones vigentes de la Asociación Electrotécnica Argentina para la ejecución de instalaciones eléctricas de muy baja, baja y media tensión.
-
- Banco de trabajo con morsas.
- Juego de herramientas de banco.
- Conjunto de bancos, pizarras, elementos de geometría para pizarrón, videos, equipos para reproducir videos.
- Conjunto de PC apropiada para trabajar con software de representación gráfica y con conectividad a internet.
- Software de dibujo asistido.
- Software específico para cálculo y diseño.
- Juegos de calculadora, escuadra, reglas, transportador y compas.
- Elementos de seguridad personal.
- Impresoras 3D

4. Acreditación de saberes de trayectorias formativas de otros ámbitos de la ETP



Consejo Federal de Educación

Anexo IV

Resolución CFE N° 352/19

Teniendo en cuenta los artículos 59 y 60 de la Resolución del Consejo Federal de Educación N° 295/16 “*CRITERIOS PARA LA ORGANIZACIÓN INSTITUCIONAL Y LINEAMIENTOS PARA LA ORGANIZACIÓN DE LA OFERTA FORMATIVA PARA LA EDUCACIÓN TÉCNICO PROFESIONAL DE NIVEL SUPERIOR*”, se especifican a continuación los bloques de contenidos que se encuentran acreditados al momento de cursar esta tecnicatura superior provenientes de diversas certificaciones y titulaciones pertenecientes al sector profesional. Dichas acreditaciones surgen del análisis y la comparación de los contenidos del presente marco y de aquellos que corresponden a cada una de las certificaciones y/o titulaciones. Para el caso de las acreditaciones provenientes de Trayectos de Formación Profesional Continua (FPC), se han tomado en cuenta los marcos de las certificaciones que son requisito de ingreso y las especificaciones propias de cada perfil profesional aprobado por el INET.

No obstante, a lo largo de esta trayectoria, el estudiante atravesará diversas instancias formativas que otorgarán nuevos sentidos y resignificarán dichos saberes y prácticas adquiridos previamente, atendiendo las funciones explicitadas en el perfil profesional del presente marco.

Cada jurisdicción deberá tomar las decisiones curriculares e institucionales pertinentes para el diseño de la trayectoria formativa que permita diversos recorridos según las condiciones de ingreso de los estudiantes, favoreciendo para esta titulación tanto una oferta diversificada como especializada. Para esta última la carga horaria mínima no podrá ser menor a 1000 hs reloj.

Aquellos bloques de contenidos que no estén contemplados en este sistema de acreditaciones serán de cursado obligatorio para todos los estudiantes de la Tecnicatura Superior en Gestión de Energías Renovables.

Trayectorias formativas provenientes de ETP de nivel secundario:

- **Técnico electromecánico o en equipos e instalaciones electromecánicas.**



Consejo Federal de Educación

Anexo IV

Resolución CFE N° 352/19

De acuerdo al análisis comparativo entre los contenidos del Técnico Superior en Gestión de Energías Renovables con el Marco de Referencia del Técnico electromecánico o mecánico electricista según Resolución del Consejo Federal N° 15/07, acredita:

Los siguientes contenidos del campo de formación de Fundamento:

Provenientes del campo de la Tecnología de la Información (3.2.1)

Provenientes del campo de la Física (3.2.2).

Provenientes del campo de la química (3.2.3).

Provenientes del campo de las matemáticas (3.2.4).

Provenientes del campo de la tecnología de los materiales (3.2.5).

Provenientes del campo de los procesos productivos (3.2.6).

En forma total los siguientes contenidos del campo de formación específica:

Aspectos formativos referidos a la información técnica (3.3.1).

Aspectos formativos referidos a la electrotecnia (3.3.2).

Aspectos formativos referidos a equipos electromecánicos y electrónicos (3.3.4).

Aspectos formativos referidos a las instalaciones eléctricas (3.3.5).

Aspectos formativos referidos a las instalaciones térmicas y de fluidos (3.3.6).

Aspectos formativos referidos a la automatización (3.3.7).

- **Técnico electricista.**



Consejo Federal de Educación

Anexo IV

Resolución CFE N° 352/19

De acuerdo al análisis comparativo entre los contenidos del Técnico Superior en Gestión de Energías Renovables con el Marco de Referencia del Técnico electricista o electrotécnico según Resolución del Consejo Federal N°15/07, acredita:

Los siguientes contenidos del campo de formación de Fundamento:

Provenientes del campo de la Tecnología de la Información (3.2.1)

Provenientes del campo de la Física (3.2.2).

Provenientes del campo de la química (3.2.3).

Provenientes del campo de las matemáticas (3.2.4).

Provenientes del campo de la tecnología de los materiales (3.2.5).

Provenientes del campo de los procesos productivos (3.2.6).

Los siguientes contenidos del campo de formación específica:

Aspectos formativos referidos a la información técnica (3.3.1).

Aspectos formativos referidos a la electrotecnia (3.3.2).

Aspectos formativos referidos a equipos electromecánicos y electrónicos (3.3.4).

Aspectos formativos referidos a las instalaciones eléctricas (3.3.5).

Aspectos formativos referidos a la automatización (3.3.7).

- **Técnico electrónico.**

De acuerdo al análisis comparativo entre los contenidos del Técnico Superior en Gestión de Energías Renovables con el Marco de Referencia



Consejo Federal de Educación

Anexo IV

Resolución CFE N° 352/19

del Técnico electrónico según Resolución del Consejo Federal N° 15/07, acredita:

Los siguientes contenidos del campo de formación de Fundamento:

Provenientes del campo de la Tecnología de la Información (3.2.1)

Provenientes del campo de la Física (3.2.2).

Provenientes del campo de la química (3.2.3).

Provenientes del campo de las matemáticas (3.2.4).

Provenientes del campo de la tecnología de los materiales (3.2.5).

Los siguientes contenidos del campo de formación específica:

Aspectos formativos referidos a la información técnica (3.3.1).

Aspectos formativos referidos a la electrotecnia (3.3.2).

Aspectos formativos referidos a equipos electromecánicos y electrónicos (3.3.4).

Aspectos formativos referidos a las instalaciones eléctricas (3.3.5).

Aspectos formativos referidos a la automatización (3.3.7).

- **Maestro Mayor de Obras**

De acuerdo al análisis comparativo entre los contenidos del Técnico Superior en Gestión de Energías Renovables con el Marco de Referencia del Maestro Mayor de Obras según Resolución del Consejo Federal N° 15/07, Anexo II acredita:

Los siguientes contenidos del campo de formación de Fundamento:

Provenientes del campo de la Tecnología de la Información (3.2.1)



Consejo Federal de Educación

Anexo IV

Resolución CFE N° 352/19

Provenientes del campo de la Física (3.2.2).

Provenientes del campo de la química (3.2.3).

Provenientes del campo de las matemáticas (3.2.4).

Provenientes del campo de la tecnología de los materiales (3.2.5).

Provenientes del campo de los procesos productivos (3.2.6).

En forma total los siguientes contenidos del campo de formación específica:

Aspectos formativos referidos a la información técnica (3.3.1).

Aspectos formativos referidos a la electrotecnia (3.3.2).

Aspectos formativos referidos a las instalaciones térmicas y de fluidos (3.3.6).

- **Técnico en Energías Renovables.**

De acuerdo al análisis comparativo entre los contenidos del Técnico Superior en Gestión de Energías Renovables con el Marco de Referencia del Técnico en energías renovables según Resolución del Consejo Federal N° 15/07, acredita:

Los siguientes contenidos del campo de formación de Fundamento:

Provenientes del campo de la Tecnología de la Información (3.2.1)

Provenientes del campo de la Física (3.2.2).

Provenientes del campo de la química (3.2.3).

Provenientes del campo de las matemáticas (3.2.4).



Consejo Federal de Educación

Anexo IV

Resolución CFE N° 352/19

Provenientes del campo de la tecnología de los materiales (3.2.5).

Provenientes del área de los procesos productivos (3.2.6).

Los siguientes contenidos del campo de formación específica:

Aspectos formativos referidos a la información técnica (3.3.1).

Aspectos formativos referidos a la electrotecnia (3.3.2).

Aspectos formativos referidos a las energías renovables (3.3.3).

Aspectos formativos referidos a equipos electromecánicos y electrónicos (3.3.4).

Aspectos formativos referidos a las instalaciones de energía renovables (3.3.8).

- **Instalador en sistemas de Energías Renovables.**

De acuerdo al análisis comparativo entre los contenidos del Técnico Superior en Gestión de Energías Renovables con el Marco de Referencia del Instalador en sistemas de energías renovables según Resolución del Consejo Federal N° 178/12, acredita:

Los siguientes contenidos del campo de formación de Fundamento:

Provenientes del campo de la Tecnología de la Información (3.2.1)

Provenientes del campo de la Física (3.2.2).

Provenientes del campo de las matemáticas (3.2.4).

Los siguientes contenidos del campo de formación específica:



Consejo Federal de Educación

Anexo IV

Resolución CFE N° 352/19

Aspectos formativos referidos a la información técnica (3.3.1).

Aspectos formativos referidos a la electrotecnia (3.3.2).

- **Electricista Industrial.**

De acuerdo al análisis comparativo entre los contenidos del Técnico Superior en Gestión de Energías Renovables con el Marco de Referencia del Electricista Industrial según Resolución del Consejo Federal N° 149/11, acredita:

Los siguientes contenidos del campo de formación de Fundamento:

Provenientes del campo de la Tecnología de la Información (3.2.1)

Provenientes del campo de la Física (3.2.2).

Provenientes del campo de las matemáticas (3.2.4).

Los siguientes contenidos del campo de formación específica:

Aspectos formativos referidos a la información técnica (3.3.1).

Aspectos formativos referidos a la electrotecnia (3.3.2).