



Facultad: Ingeniería

Programa: Ingeniería Electrónica

1. Identificación del curso

Nombre: Fundamentos de la Generación Distribuida

Área: Potencia

Código: FEINEL66

Número de créditos: 3

**Horas de
acompañamiento
directo:**

64

**Horas de trabajo
independiente:**

80

Total Horas:

144

Carácter del curso (Teórico, práctico o teórico práctico): Teórico/Práctico

Componente Básico o complementario: Complementario

Requisito: Electrónica Industrial

Unidad responsable del microdiseño: Programa de Ing. Electrónica

2. Presentación del curso

Este curso introducirá el concepto de la integración de tecnologías alternativas de generación de energía eléctrica basadas en recursos renovables al sistema eléctrico. Aunque se abordarán varios tipos de generación distribuida (DG) se focalizará en la generación fotovoltaica y eólica. El curso también cubrirá el modelado y simulación de estas DG y sus tecnologías de integración con la red. Los posibles impactos en la red debido a la integración de la DG se abordarán. Al final del curso se discutirán los estándares de conexión al sistema eléctrico nacional, así como también las políticas de promoción de las energías renovables existentes en el país.



3. Justificación

A fin de impulsar el desarrollo económico sostenible, la reducción de la huella de carbono y la seguridad del abastecimiento energético, el Congreso Nacional promulgó la Ley 1715 de 2014 (actualizada con la Ley 2099 de 2021). Esta ley tiene por objeto promover el desarrollo y la utilización de las fuentes no convencionales de energía de carácter renovable en el Sistema Interconectado Nacional (SIN), al igual que las Zonas no Interconectadas (ZNI). Desde su implementación, los proyectos de generación con fuentes no convencionales de energía han venido en aumento a lo largo del territorio nacional; sin embargo, prevalece el concepto de los grandes generadores. Las resoluciones 030 y 038 de 2018 y actualizada a la 174 de 2021 impartidas por la Comisión de Regulación de Energía y Gas crean el espacio para la autogeneración a pequeña escala y la generación distribuida en el Sistema Interconectado Nacional. Ellas brindan las directrices técnicas para la integración de recursos energéticos renovables no convencionales las SIN y las ZNI, creando un nuevo escenario.

Se espera que, con la disminución de los costos de implementación, al igual que la promoción de políticas públicas se logre la popularización de la DG en pequeña escala. Este escenario abrirá nuevos desafíos y oportunidades de negocio a los cuales las facultades de ingeniería y en especial los programas relacionados con el área energética (Ingeniería Electrónica USCO) formen de manera adecuada a los futuros profesional encargados de atender el nuevo paradigma de la generación eléctrica en el mundo.

4. Competencias

- Capacidad para aplicar el diseño de ingeniería para producir soluciones que satisfagan necesidades específicas, considerando la salud pública, la seguridad y el bienestar, así como factores globales, culturales, sociales, ambientales y económicos.
- Capacidad para desarrollar y llevar a cabo experimentación adecuada, analizar e interpretar datos, y utilizar el juicio ingenieril para sacar conclusiones.
- Capacidad para adquirir y aplicar nuevos conocimientos según sea necesario, utilizando estrategias de aprendizaje apropiadas y comunicándolos de manera efectiva.



5. Resultados de aprendizaje, actividades académicas y estrategias de evaluación

Resultados de Aprendizaje	Actividades Académicas	Estrategias de Evaluación
Analiza los principios fundamentales de las tecnologías de generación distribuida, como la fotovoltaica y eólica, y su integración en el sistema eléctrico colombiano, teniendo en cuenta la normatividad aplicable y considerando la salud pública, la seguridad y el bienestar, así como factores globales, culturales, sociales, ambientales y económicos.	<ul style="list-style-type: none">• Aula invertida• Estudio de Casos• Clase magistral	<ul style="list-style-type: none">• Talleres prácticos• Quices• Informe de laboratorios• Exámenes parciales
Modela sistemas de generación distribuida (fotovoltaica y eólica) utilizando herramientas de simulación con el propósito de evaluar su impacto en el sistema eléctrico.	<ul style="list-style-type: none">• Aula invertida• Estudio de Casos• Laboratorio	<ul style="list-style-type: none">• Talleres prácticos• Quices• Informe de laboratorios• Exámenes parciales
Evalúa los impactos técnicos y económicos de la generación distribuida, considerando aspectos como la calidad de la energía, la sobrecarga, las pérdidas y la viabilidad económica de estas tecnologías en Colombia.	<ul style="list-style-type: none">• Aula invertida• Estudio de Casos• Laboratorio	<ul style="list-style-type: none">• Talleres prácticos• Quices• Informe de laboratorios• Exámenes parciales
Desarrolla estrategias de aprendizaje autónomo para adquirir y aplicar nuevos conocimientos, comunicándolos de manera efectiva y utilizando diversos recursos tecnológicos.	<ul style="list-style-type: none">• Aula invertida• Seminarios• Investigación guiada• Tutoriales en Internet	<ul style="list-style-type: none">• Quiz• Talleres• Presentaciones



6. Evaluación general del curso

Resultados de Aprendizaje	Desempeño Deseado				
Analiza los principios fundamentales de las tecnologías de generación distribuida, como la fotovoltaica y eólica, y su integración en el sistema eléctrico colombiano, teniendo en cuenta la normatividad aplicable y considerando la salud pública, la seguridad y el bienestar, así como factores globales, culturales, sociales, ambientales y económicos.	El estudiante identifica los fundamentos clave de las tecnologías de generación distribuida, con un enfoque en las fuentes fotovoltaicas y eólicas. Demuestra su capacidad para analizar los principios de operación de estas tecnologías y su incorporación al sistema eléctrico colombiano. El estudiante también reconoce y aplica la normativa vigente del sector eléctrico, evaluando cómo esta regula la integración de generación distribuida a la red. Mediante el estudio de casos, el estudiante exhibe un entendimiento del marco regulatorio y su importancia para el desarrollo sostenible y seguro de proyectos de generación distribuida en Colombia.				
	Completamente alcanzado (100%)	Alcanzado en alto grado (70-90%)	Alcanzado de manera aceptable (50-70%)	Aun no alcanzado (10-50%)	Aun no intentado (0-10%)
Modela sistemas de generación distribuida (fotovoltaica y eólica) utilizando herramientas de simulación con el propósito de evaluar su impacto en el sistema eléctrico.	El estudiante emplea herramientas de simulación para modelar sistemas de generación distribuida basados en tecnologías fotovoltaicas y eólicas. Muestra habilidad en el uso de software especializado para representar el comportamiento de estas tecnologías dentro del sistema eléctrico. A partir de los modelos generados, el estudiante evalúa el impacto de los sistemas de generación distribuida en la estabilidad, calidad y operación del sistema eléctrico, presentando resultados claros y justificados sobre los efectos que tienen en la red bajo diferentes condiciones operativas.				
	Completamente alcanzado (100%)	Alcanzado en alto grado (70-90%)	Alcanzado de manera aceptable (50-70%)	Aun no alcanzado (10-50%)	Aun no intentado (0-10%)
Evalúa los impactos técnicos y económicos de la generación distribuida, considerando aspectos como la calidad de la energía, la sobrecarga, las pérdidas y la viabilidad económica	El estudiante analiza los impactos técnicos y económicos de la integración de la generación distribuida en el sistema eléctrico colombiano. Evalúa cómo la incorporación de tecnologías fotovoltaicas y eólicas afecta la calidad de la energía, sobrecargas y pérdidas en la red. Además, el estudiante realiza un análisis económico que incluye la viabilidad de estas tecnologías dentro del contexto colombiano, considerando factores como costos de implementación, mantenimiento y retorno de inversión. A través de estudios preliminares, presenta conclusiones sobre los beneficios y desafíos que representan estas tecnologías para el sector energético.				

Vigilada Mineducación

La versión vigente y controlada de este documento, solo podrá ser consultada a través del sitio web Institucional www.usco.edu.co, link Sistema Gestión de Calidad. La copia o impresión diferente a la publicada, será considerada como documento no controlado y su uso indebido no es de responsabilidad de la Universidad Surcolombiana.



MICRODISEÑO CURRICULAR

CÓDIGO

MI-FOR-FO-34

VERSIÓN

2

VIGENCIA

2022

Página

5 de 9

de estas tecnologías en Colombia.	Completamente alcanzado (100%)	Alcanzado en alto grado (70-90%)	Alcanzado de manera aceptable (50-70%)	Aun no alcanzado (10-50%)	Aun no intentado (0-10%)
Desarrolla estrategias de aprendizaje autónomo para adquirir y aplicar nuevos conocimientos comunicándolos de manera efectiva y utilizando diversos recursos tecnológicos.	El estudiante participa activamente en el proceso de aula invertida, demostrando una comprensión previa de los temas a través del estudio independiente de materiales proporcionados. Realiza investigaciones guiadas, localizando y seleccionando fuentes confiables de información, incluidas herramientas y tutoriales en línea, que le permiten profundizar en los contenidos de la asignatura. El estudiante utiliza estos recursos para resolver problemas prácticos, demostrando su capacidad para aprender de forma independiente, aplicar lo aprendido y adaptar sus estrategias de estudio.				
	Completamente alcanzado (100%)	Alcanzado en alto grado (70-90%)	Alcanzado de manera aceptable (50-70%)	Aun no alcanzado (10-50%)	Aun no intentado (0-10%)

Vigilada Mineducación

La versión vigente y controlada de este documento, solo podrá ser consultada a través del sitio web Institucional www.usco.edu.co, link Sistema Gestión de Calidad. La copia o impresión diferente a la publicada, será considerada como documento no controlado y su uso indebido no es de responsabilidad de la Universidad Surcolombiana.



7. Unidades temáticas, estrategias didácticas y tiempo asignado

No.	Unidades y contenidos	Estrategias didácticas	Horas				Total
			Acompañamiento directo			Trabajo Independiente	
			Teóricas	Teórico-Prácticas	Prácticas	Independiente	
1	Sistemas de Generación Eléctrica y normatividad	<ul style="list-style-type: none"> • Clases interactivas • Estudio de casos • Simulaciones • Seminarios • Lectura dirigidas 	16	0	0	20	36
2	Sistemas de Energía Renovables y modelamiento	<ul style="list-style-type: none"> • Clases interactivas • Estudio de casos • Simulaciones • Seminarios • Lectura dirigidas 	14	14	0	35	63
3	Tecnología e impacto de la generación distribuida	<ul style="list-style-type: none"> • Clases interactivas • Estudio de casos • Simulaciones • Seminarios • Lectura dirigidas 	10	10	0	25	45
Totales			40	24	0	80	144
Total			64			80	144

*Entiéndase por práctica las actividades académicas realizadas en espacios formativos, donde se contrastan los fundamentos teóricos y prácticos. **Especificar la naturaleza de la práctica (Clínica, Pedagógica, Laboratorio, etc.)



MICRODISEÑO CURRICULAR

CÓDIGO

MI-FOR-FO-34

VERSIÓN

2

VIGENCIA

2022

Página

7 de 9

8. Referencias bibliográficas

1. M. Bollen and F. Hassan, *Integration of Distributed Generation in the Power System*, IEEE Press, 2011.
2. R. Teodorescu, M. Liserre, P. Rodriguez, *Grid Converters for Photovoltaic and Wind Power Systems*, Wiley, 2011.
3. Comisión de Regulación de Energía y Gas
[Alejandria - Gestor Normativo \(creg.gov.co\)](http://Alejandria-Gestor Normativo (creg.gov.co))
4. [XM Administradores del mercado eléctrico](#)

9. Trazabilidad de la evaluación del microdiseño

Fecha de evaluación actualización y aprobación por el comité de currículo (número de acta)	Modificación	Justificación	Responsables
Junio 2019		Microdiseño propuesto como electiva por primera vez al Consejo de Programa	Fernand Díaz
Septiembre 2019	Actualización de plantilla de microdiseño según currículo	Demanda de comité curricular	Fernand Díaz
Septiembre 2020	Modificación microdiseño contingencia COVID-19	En esta se detalla los ajustes debido a la virtualidad y se propone una nueva metodología de evaluación de evaluación de aprendizaje	Fernand Díaz
Octubre 2021	Ajuste del orden de las temáticas abordadas en el curso	Se amplía las sesiones y temáticas en lo referente a la normatividad Colombiana y el sector eléctrico. Se individualiza en temas los principales impactos de la GD	Fernand Díaz
Marzo 2022	Ajuste metodología de evaluación. Fin de COVID	A partir del semestre académico 2022 A, la Universidad adoptó de educación presencial, por lo	Fernand Díaz

Vigilada Mineducación

La versión vigente y controlada de este documento, solo podrá ser consultada a través del sitio web Institucional www.usco.edu.co, link Sistema Gestión de Calidad. La copia o impresión diferente a la publicada, será considerada como documento no controlado y su uso indebido no es de responsabilidad de la Universidad Surcolombiana.



MICRODISEÑO CURRICULAR

CÓDIGO

MI-FOR-FO-34

VERSIÓN

2

VIGENCIA

2022

Página

8 de 9

		cual, las estrategias adoptadas durante la contingencia ocasionada por la pandemia se removieron del microdiseño. Igualmente, la duración del semestre académico fue ajustada a 15 semanas siguiendo los lineamientos institucionales.	
Septiembre 2024	Creación de competencias y Resultados de aprendizaje	Se adoptan las competencias de ABET y se crean RAPs con los criterios de evaluación.	Fernand Díaz

Guía para diligenciar el Microdiseño Curricular

1. Diligenciar la información solicitada en el encabezado, relacionada con la Facultad, el Programa, nombre del curso y el área a la que pertenece el curso (si existen áreas).
2. Incluir el código del curso, los cuales inician con B cuando son cursos del componente básico, o F cuando son del componente complementario flexible, seguidos de la letra E cuando son específicas del programa o F cuando son de Facultad o I cuando son Institucionales.
3. Registrar el número de créditos académicos del curso o asignatura, basado en el plan de estudios aprobado por el Ministerio de Educación Nacional (MEN).
4. Registrar el número de horas de acompañamiento directo y número de horas de trabajo independiente del estudiante. El nuevo SACES solicita dicha información en horas teóricas, teórico-prácticas y prácticas.

Vigilada Mineducación

La versión vigente y controlada de este documento, solo podrá ser consultada a través del sitio web Institucional www.usco.edu.co, link Sistema Gestión de Calidad. La copia o impresión diferente a la publicada, será considerada como documento no controlado y su uso indebido no es de responsabilidad de la Universidad Surcolombiana.



MICRODISEÑO CURRICULAR

CÓDIGO

MI-FOR-FO-34

VERSIÓN

2

VIGENCIA

2022

Página

9 de 9

5. Registrar el número de total de horas, el cual es la sumatoria de los puntos 4, tenga en cuenta que el número total de horas del curso debe ser coherente con el número de créditos. Recuerde que 1 crédito equivale a 48 horas para un periodo académico y el número de horas presenciales, dependerá de la naturaleza del curso y del número de semanas del periodo lectivo.
6. Escribir el nombre de la unidad académica responsable de la actualización y evaluación del currículo, así como si el curso pertenece al componente básico o complementario flexible y el requisito para cursar la asignatura.
7. Elaborar la presentación del curso, la justificación y sustentar la coherencia entre los resultados de aprendizaje del curso, del programa y del perfil de egreso, en consonancia con el componente teleológico de la Universidad.
8. Completar la información del punto 5 (tabla), la cual debe guardar coherencia entre: los resultados de aprendizaje, las estrategias de enseñanza y el sistema de evaluación.
9. Completar la información del punto 6, especificando las formas o instrumentos que se emplearán para evaluar los resultados de aprendizaje adquiridos por el estudiante.
10. Completar la información del punto 7 (tabla). No olvide que el total de horas debe ser coherente con el número de créditos del curso. En las estrategias didácticas, enuncie las formas como se evidenciará el trabajo independiente del estudiante, que serán concertadas en la primera semana de clases.
11. Escribir las referencias bibliográficas empleadas para el desarrollo del curso. Pueden ser recursos impresos, recursos audiovisuales o tecnológicos, así como materiales de laboratorio (equipos, sustancias químicas, etc.). Incluir por lo menos una referencia bibliográfica de las bases de datos con las que cuenta la Universidad Surcolombiana, una referencia bibliográfica en inglés y una referencia bibliográfica de las producciones académicas de intelectuales de Latinoamérica.
12. Diligenciar en el punto 9 (tabla) la trazabilidad de la evaluación del microdiseño, el cual incluye, fechas de evaluación, actualización y aprobación por el comité de currículo, modificación, justificación y responsables.