

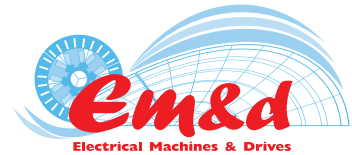
# Diplomado

## Transformación digital y organizacional para el sector energía, TDiO

Apoyan



Laboratorio Nacional de Redes Inteligentes en el Campus Universitario



Facultad de  
**INGENIERÍA**



UNIVERSIDAD  
**NACIONAL**  
DE COLOMBIA

## Transformación digital y organizacional para el sector energía, TDiO

La penetración de las tecnologías digitales en los procesos cotidianos requiere que las organizaciones se enfrentan a una nueva economía enfocada hacia la productividad y mejora de procesos con el soporte de tecnologías digitales y la analítica de datos de los procesos. En el proceso de integración de estas tecnologías se encuentran cambios estructurales significativos en la organización y cambios en modelos de negocio que enfrentan la sostenibilidad, digitalización y globalización.

Con la expansión de la conectividad, la multiplicación de dispositivos móviles de procesamiento con acceso a la red y la generación de grandes volúmenes de información por parte de estos dispositivos y sensores, se ha fomentado la necesidad de las organizaciones, sin importar el sector de la economía a la que pertenecen, de tomar medidas para adaptarse y colocar a su alcance todo el potencial de beneficios que se pueden llegar a obtener para estas.

### Resumen del programa

Horarios

**Miércoles, jueves y viernes**

> Conferencias magistrales y trabajo autónomo

2:00pm a 6:00pm

> Webinar o conferencias

8:00am a 10:00am

Intensidad

**120 horas remotas**

40% Trabajo autónomo en plataforma virtual

Inversión

~~\$ 3.600.000~~ por persona

100% financiado por programa UK PACT

Igualmente, se ha evidenciado el gran impacto que tiene el uso de plataformas digitales que permiten la prestación de nuevos servicios y como estas optimizan la creación de nuevos modelos de negocio. De la misma forma, las plataformas de aplicaciones digitales y innovación basada en datos facilitan el despliegue de aplicación de algoritmos de inteligencia artificial (IA), realidad virtual, analítica basada en big data, etc. Todas estas aplicaciones enfocadas en optimizar procesos y facilitar la toma de decisiones a partir de la información generada en cada proceso y la organización como un todo. Estas aplicaciones han demostrado ser un factor fundamental para mantener la competitividad y la sostenibilidad de las organizaciones.

Es indudable que el sector eléctrico se verá impactado por esta transformación y necesitará cada vez con más frecuencia personal altamente capacitado para direccionar los procesos de transformación de sus empresas. Se requiere proponer mecanismos de adaptación de sus actividades a partir del uso de las herramientas digitales con la capacidad de optimizar la administración de los recursos con base en el análisis de los datos generados y uso para toma de decisión en todos los niveles organizaciones. En conclusión, se debe buscar fortalecer las capacidades de los profesionales para que impulsen los procesos de transformación digital para lograr convertirla en una ventaja competitiva y facilitar su adaptación a las organizaciones del futuro.

## Objetivo

---



Al final del diplomado, los estudiantes estarán en la capacidad de:

Desarrollar habilidades en los procesos de la transformación digital desde el punto de vista organizacional considerando las necesidades que se deben afrontar en un mundo digitalizado.

- Comprender las etapas del proceso de transformación digital enfocado en la optimización de los procesos empresariales.
- Identificar las diferentes herramientas que permiten a las organizaciones alcanzar la transformación digital y obtener beneficios de su implementación.
- Evaluar el impacto de la transformación digital en los diferentes niveles organizacionales e identificar modelos de negocio que permiten crear oportunidades y generación de valor.

# Alcance

---



En el diplomado se desarrollarán los conceptos generales del proceso que debe afrontar una organización cuando toma la decisión de optimizar sus procesos a través de las tecnologías digitales. De esta forma, se clarificará la ruta y sus diferentes etapas a los que se deben someter los modelos de negocio para actualizarse y mantenerse su competitividad en un mundo conectado. Así mismo, se clarificarán las características y herramientas necesarias para llevar a cabo este proceso.

# Perfil del estudiante

---



El diplomado está dirigido a:

- > Gerentes y Tomadores de decisión
- > Ejecutivos y Asesores especializados.
- > Líderes de departamentos o áreas dentro de las organizaciones.
- > Ingenieros y supervisores de procesos.

# Pre requisitos

---



- > Conocimiento en gobierno y liderazgo corporativo.
- > Experiencia en manejo de procesos y actividades empresariales.
- > Conocimiento básico en gestión empresarial.

# Compromiso de los profesionales



Los profesionales que tomen este diplomado deben estar en la disposición de aprender nuevos conceptos a partir de los cuales se implementarán las tecnologías de redes inteligentes y el desarrollo de las aplicaciones para la automatización, control, protección y optimización del sistema eléctrico de potencia. Para esto se requiere por parte de los participantes:

- > Asistir a los cursos propuestos por la universidad hasta completar las horas mínimas de aprobación.
- > Dedicar tiempo suficiencia para el desarrollo de las actividades autónomas, ejercicios y tareas de los cursos que conforman el diplomado.
- > Presentar las evaluaciones, trabajos autónomos o asignaciones solicitadas por los diferentes expositores.
- > Completar la ruta mínima de toma de cursos para conseguir la certificación.

# Metodología



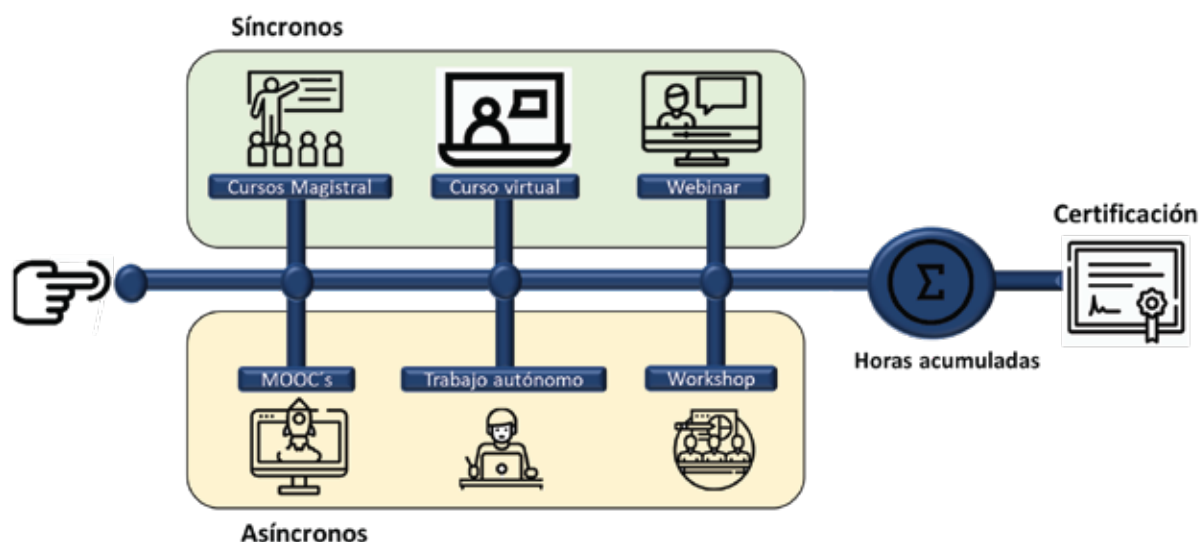
Los módulos del diplomado se ofrecerán utilizando esquemas síncronos y asíncronos. En las actividades síncronas, el estudiante y el profesor estarán interactuando en tiempo real a través de diferentes formatos como:

- > Cursos magistrales
- > Cursos virtuales
- > Webinars
- > Laboratorios
- > Seminarios

Bajo el esquema asíncrono, el estudiante tendrá la guía del docente a cargo ejecutando material didáctico diseñado para la comprensión y aprendizaje de los conceptos del módulo. Bajo este modulo se podrán encontrar formatos como:

- > Massive Open Online Course (MOOC)
- > Guías de trabajo autónomo: revisión y análisis de caso de uso, ejercicios, etc.
- > Talleres y asesoría

El estudiante tendrá la posibilidad de seleccionar la forma como desarrolla los módulos ajustando su desarrollo a la oferta de los módulos bajo las metodologías propuestas. De todos modos, se debe contar con el número de horas mínimo exigidos para obtener la certificación, donde el 40% del diplomado corresponde a horas de trabajo autónomo, el 10% al trabajo del plan de acción a implementar en la empresa y el 50% a conferencias magistrales y Webinars.





## Contenido - Programa del Diplomado



El diplomado contiene los siguientes módulos donde se incluyen ejercicios prácticos y casos de uso.

### Conceptos de Smart Grids y aplicaciones (10 h)

En este módulo se explicarán la forma como el uso de tecnologías de la información y las comunicaciones se integraron al sistema eléctrico de potencia evolucionando al concepto de red inteligente. Se expondrán los beneficios indetificados de tener una red inteligente y se presentarán algunos casos de despliegue en el mundo.

- » El concepto de sistemas inteligentes
- » El concepto de arquitectura inteligente  
Tecnologías de la información y las comunicaciones aplicadas al sistema eléctrico.
- » Beneficios de las redes inteligentes
- » Mapa de Ruta para Redes Inteligentes. Experiencias internacionales.
- » Casos de despliegue de redes inteligente en el mundo

### Transformación digital y Tecnologías emergentes (20 h)

En este modulo se presentan las diferentes tecnologías que muestran mayor potencial de desarrollo en del sector de energía e impulsan la digitalización de las aplicaciones de gestión y procesos organizacionales del sistema eléctrico.

- » Introducción a la transformación digital.
- » Internet of Things (IoT)
- » El concepto de Big Data
- » Contratos inteligentes a través de blockchain
- » El uso de Realidad virtual (VR) en el sistema eléctrico.
- » Inteligencia artificial (AI) aplicada al sistema eléctrico
- » Uso de Digital Twins and Cyber-Physical Systems
- » Aplicación de tecnologías emergentes en energía

# Transformación y cultura organizacionales

(20 h)

Se estudiarán los nuevos conceptos que se integrarán dentro de las organizaciones para el desarrollo de una transformación digital. Se definen las características y aspectos relevantes que requieren dentro de una organización digital abarcando aspectos de talento humano y cultura organizacional.

- » Retos de la organización: globalización, digitalización y sostenibilidad
- » Características de las organizaciones digitales
- » Gestión del cambio
- » Técnicas de implementación de cambios en la cultura organizacional
- » Gestión del desarrollo de personal para la transformación digital
- » Competencias digitales: modelos, metodologías e implementación

# Modelos de negocio y mercado en sector energía eléctrica

(20 h)

En este módulo evalúan los componentes que identifican los modelos de negocio que funcionan en sector de energía y digitalización. Se presentan casos de estudio de nuevos modelos de negocio a partir de la integración de tecnologías de redes inteligentes.

- » Metodologías Ágiles de Gestión de Negocios
- » Ventaja competitiva basada en el uso de datos
- » Modelos de negocio de la economía digital
- » Modelos de Negocio basados en el conocimiento
- » Marketing Digital en el sector eléctrico.
- » Caso de uso: Nuevos modelos de negocio en redes inteligentes

# Evaluación de beneficio - costo de tecnologías de energía sostenible

(20 h)

Se analizan los componentes que se deben tener en cuenta al momento de evaluar un proyecto basado en tecnologías de energía sostenible. Se observa las diferencias y elementos que presentan un mayor cambio respecto a el uso de tecnologías tradicionales.

- » Identificación de costos asociados a las nuevas tecnologías.
- » Impactos asociados a la integración de las nuevas tecnologías
- » Beneficios económicos de la integración de las nuevas tecnologías.
- » Beneficios ambientales y sociales de las nuevas tecnologías

# Gestión Estratégica y Liderazgo

(20 h)

Se muestra la forma como se impacta la generación de estrategias a partir del uso de datos y el entorno cambiante que se presenta en una organización digital. Igualmente, se presentan las diferentes habilidades y aspectos relevantes con los que debe contar una persona que lidere una organización digital.

- » Evolución de la estrategia vs avance de la tecnología y globalización
- » Contexto de organización, necesidades y visión
- » Generación de propuesta de valor y ventaja competitiva
- » Formulación e implementación de la estrategia en entornos cambiantes
- » Modelos de liderazgo y gestión
- » Habilidades de liderazgo
- » Liderazgo e inteligencia cultural y emocional
- » Aspectos políticos, económicos, sociales y éticos en la transformación digital
- » Gestión eficiente y procesos de transformación

## Toma de decisión basada en la evidencia (30 h)

Se presenta la forma como se transforma el proceso de toma de decisiones haciendo uso de las tecnologías digitales enfatizando en las nuevas herramientas basadas en datos que presentan la información necesaria para la toma de una decisión.

- » Perspectivas en la toma de decisiones gerenciales
- » Toma de decisión racional y modelos
- » Toma de decisión bajo riesgo
- » Toma de decisiones en situaciones de incertidumbre
- » Toma de decisión experta e intuición
- » Toma de decisiones de grupo: Sense making y decisiones de grandes grupos
- » Toma de decisiones, opinión pública y decisiones de poblaciones agregadas de consumidores
- » Caso de uso: Toma de decisión en sistemas de Energía

## Política y regulación para las tecnologías de redes inteligentes

(10 h)

En este módulo se presentará la forma como se han adaptado los sistemas regulatorios en el mundo para la integración de redes inteligentes. A partir de esto, se identificarán los aspectos claves requeridos en el desarrollo de políticas y de regulación que permita la integración de las tecnologías de redes inteligentes. Finalmente, se abordarán los avances en la regulación colombiana y sus perspectivas.

- » Mapa de ruta de Smart grids en Colombia
- » Regulación para la integración de redes inteligentes.
- » Políticas en tecnologías de Smart grids y tecnologías emergentes
- » Aspectos claves para la política y regulación.
- » Avances en la regulación de redes inteligentes en Colombia

# Aplicaciones de control, monitoreo y supervisión en red eléctrica

(10 h)

Se estudiará de manera detallada como los esquemas de control, monitoreo y supervisión se potenciarán a partir del uso de datos recolectados bajo el esquema de red inteligente, identificando las nuevas aplicaciones y sus respectivos beneficios.

- » Aplicaciones de control a partir de red inteligente
- » Esquemas de monitoreo en redes eléctricas
- » Aplicaciones de gestión y supervisión de redes eléctricas
- » Uso de datos inteligentes en la planeación del sistema eléctrico
- » Esquemas de protección inteligente y uso de PMUs
- » Caso de uso: Laboratorio de redes inteligentes (LAB+i)

# Evaluación

---



La evaluación del diplomado se realizará de forma continua en desarrollo de los módulos centrandose en los conceptos y talleres realizados. La evaluación se realizará así:

- > Evaluación teórica de cada módulo
- > Evaluación final teórica - práctica
- > Informe final del proyecto

# Aprobación

---



Para otorgar el certificado de aprobación del diplomado se debe cumplir con los siguientes requerimientos:

- > Asistir por lo menos al 80 % de las sesiones teórica - prácticas del diplomado
- > Aprobación de las evaluaciones teóricas y prácticas de cada módulo
- > Aprobación de la evaluación final de diplomado
- > Aprobación del proyecto final

# Valor agregado

---



Los elementos diferenciadores del diplomado de la Universidad Nacional de Colombia son:

- > Institución acreditada como referente nacional
- > Infraestructura adecuada: Aulas TICs, Laboratorios, Base de datos e información
- > Docentes con amplia formación y experiencia
- > Formación emprendedora e innovadora
- > Diplomado con aplicación de nuevas tecnologías
- > Grupos de investigación y de desarrollo consolidados de amplia experiencia
- > Alta relación de beneficio - costo



## Equipo docente

---



### Javier Rosero García, PhD.

 Edificio 453 Oficina 208  
Carrera 30 No. 45 - 03 Bogotá, D.C.

 + 57 316 5000 ext 14085

 jaroserog@unal.edu.co

- › Profesor Titular
- › Director, Grupo de Investigación: Electrical Machines & Drives, EM&D Universidad Nacional de Colombia
- › Doctor en Ingeniería Electrónica de la Universidad Politécnica de Cataluña, Barcelona en 2017.
- › Maestría en Administración, Universidad Nacional de Colombia, 2020.
- › Ingeniero Electricista de Universidad del Valle, Cali en 2002.

[www.researchgate.net/profile/Javier\\_Rosero\\_Garcia](http://www.researchgate.net/profile/Javier_Rosero_Garcia)

## Renato Céspedes, PhD.

CEO, Consultor RConsulting Group SAS. Bogotá, Colombia  
Doctor en Ingeniería de la Universidad de Grenoble  
Ingeniero eléctrico de la Universidad de los Andes

 rhcespedesg@unal.edu.co

 co.linkedin.com/in/renato-cespedes-681ab01a

## Carlos García Botero, Ing.

Ingeniero eléctrico de la Universidad Tecnológica de Pereira  
Experto en Mitigación MADS Colombia  
Subdirector de Demanda (2020) - UPME

 co.linkedin.com/in/carlos-garcia-99120711

## Diana Elvira Forero Rodríguez, PhD.

Profesora Asistente, Facultad de Ciencias Económicas, Universidad Nacional de Colombia  
Doctorado en Sciences de Gestión, Universidad De Rouen

 <https://acortar.link/dobiGd>

## Beatriz Helena Díaz Pinzón, PhD.

Profesora Asociada, Facultad de Ciencias Económicas, Universidad Nacional de Colombia.  
Ingeniería de Sistemas de Universidad Nacional de Colombia.  
M. S. Management and Technology of Information, Universidad De Ginebra,  
Maestría de sistemas de informacion, Université Pierre Mendès France- Grenoble  
Doctorado en gestion de informacion, Université Pierre Mendès France- Grenoble

 <https://scholar.google.com/citations?user=sye3hrIAAAAJ&hl=es>

## Martha Isabel Riaño Casallas, PhD.

Profesora Asociada, Facultad de Ciencias Económicas, Universidad Nacional de Colombia  
Administradora de empresas en 2005, Maestría en Salud y Seguridad en el Trabajo,  
PhD. En Ciencias Económicas de la Universidad Nacional de Colombia

 <https://bit.ly/3juGmwb>

## Sandra Patricia Rojas Berrío, PhD.

Profesora Asociada, Facultad de Ciencias Económicas, Universidad Nacional de Colombia.  
Administradora de empresas en 2005 y Maestría en Administración de la Universidad Nacional de Colombia.

Doctorado en Ciencias Administrativas, Instituto Politécnico Nacional en 2016.



[www.researchgate.net/profile/Sandra-Rojas-Berrio](http://www.researchgate.net/profile/Sandra-Rojas-Berrio)

## Álvaro Zambrano, MSc.

Ingeniero de investigación EM&D

MSc en ingeniería eléctrica en la Universidad Nacional

Ingeniero eléctrico de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas



<https://acortar.link/M6COrO>

## Fabio Augusto González Osorio, PhD.

Profesor Titular Universidad Nacional de Colombia

Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de Colombia

Ph.D. y M. Sc. Computer Science, The University of Memphis

Ingeniería de Sistemas, Universidad Nacional de Colombia



<https://acortar.link/M6COrO>

## Luís Fernando Niño, PhD

Profesor Asociado, Departamento de Ingeniería de Sistemas, 1994 hasta la fecha

Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de Colombia – Sede Bogotá

Ph.D. y M. Sc. Computer Science, The University of Memphis EEUU

Ingeniería de Sistemas, Universidad Nacional de Colombia



<https://dis.unal.edu.co/~lfninov/>

# Aspectos generales de la oferta

---



Para la realización los talleres se deben garantizar:

- > Plataformas virtuales como Moodle, Coursera ó classroom.
- > Sala de reuniones y/o taller para 24 personas
- > Ayudas audiovisuales y de apoyo: video beam, PCs con software simulación, tablero, marcadores, etc.
- > Computador portátil o equivalente para cada usuario
- > Internet inalámbrico disponible para todos los usuarios
- > Servicio de video conferencia por medio zoom, Google meet, Red Renata.
- > Disponibilidad de alimentación AC y extensión multi toma.

La oferta del diplomado incluye:

- > Horas de instructor para la realización del diplomado
- > Información de presentaciones y catálogos
- > Documentación y manuales
- > Aulas de clases y equipos audiovisuales de las conferencias
- > Laboratorios y equipos de práctica
- > Refrigerios
- > Certificación a quien cumpla los requisitos.

La oferta del diplomado **NO** incluye:

- > Retrasos o cancelación de la programación del diplomado por causas ajenas a la Universidad Nacional de Colombia
- > Gastos de viaje, desplazamiento y hotel de participantes
- > Salas de reuniones para talleres de formulación de proyecto
- > Gastos de viaje, desplazamiento y hotel del personal de empresa
- > Pólizas de seguros y transporte de equipos
- > Gastos de viaje, desplazamiento y hotel de conferencias que asisten al taller del Diplomado
- > Aulas y equipos audiovisual, de cómputo requeridos para el taller del Diplomado