

Fernando Augusto Herrera L., I.E.
Director

Departamento de Ingeniería Eléctrica

40 años contribuyendo a la formación de profesionales y al desarrollo del país

E

PRESENTACIÓN

El Departamento de Ingeniería Eléctrica es la Unidad académica de la Facultad de Ingeniería Sede Bogotá, encargada de desarrollar con excelencia la investigación, docencia, extensión y proyección social del conocimiento de la electricidad y sus aplicaciones energéticas e informáticas.

El desarrollo académico y profesional del Departamento estuvo muy ligado, por una parte, con la evolución del sector eléctrico colombiano en las décadas de 1960 a 1980 y con el crecimiento del sector industrial y energético del país en la década de los noventa.

Por otra parte, dicho desarrollo se ha consolidado con la creación y apertura de los Programas curriculares de Ingeniería Eléctrica en 1961, el Posgrado en Ingeniería Eléctrica en 1973, el Posgrado en Automatización Industrial en 1995, el Pregrado en Ingeniería Electrónica en 1997 y en un plazo muy corto hacia el desarrollo del Doctorado en Ingeniería con énfasis en Eléctrica y Electrónica.

Las funciones universitarias de Investigación, se destacan por los resultados obtenidos en los últimos 25 años y cuya aplicación es permanente en el estudio de fallas y sistemas de protección en

el sistema eléctrico, el diseño y operación de la Red de medición de descargas atmosféricas, el diseño de programas y *software* para el estudio de sistemas eléctricos y electrónicos de alto y bajo-voltaje, la producción de publicaciones, artículos, libros, equipos didácticos e industriales cuya contribución ha sido importante en el proceso de formación, capacitación y actualización de nuestros egresados y del personal de las empresas y compañías del sector energético y electrónico del país.

Es importante resaltar la misión adelantada por los fundadores el Ingeniero Hernando Correal, Decano de la Facultad de Ingeniería en 1961, y del profesor Martin Lutz en el diseño y organización del plan de estudio de la Carrera de Ingeniería Eléctrica. Así como en la implementación de los laboratorios de electricidad y electrónica y, finalmente, en la formación y consolidación de un grupo de profesores para el desarrollo de la docencia e investigación en el Departamento.

Desde la creación del Departamento, las actividades administrativas y curriculares se desarrollaban integradas en una sola unidad, cuyo primer director fue el profesor Martin Lutz. En 1985 se separaron en la Dirección del Departamento de Ingeniería Eléctrica para la planeación, coordinación y gestión de los recursos y programas relacionados con el área del conocimiento en electricidad, y en la Dirección Curricular de Ingeniería Eléctrica para las actividades relacionadas con el diseño, control, seguimiento y evaluación del plan de estudios de la Carrera de Ingeniería Eléctrica.

NUESTRO PLAN DE ACCIÓN:

Para esta década el Departamento de Ingeniería Eléctrica adelanta el siguiente plan de acción, continuando con las políticas de desarrollo de la Facultad:

AÑO	DIRECTOR DE DEPARTAMENTO
1961-1970	Martin Lutz
1970-1972	Luis Jorge Agudelo
1972-1974	Roberto Ríos
1974-1975	Fernando Chaparro
1975-1976	Daniel Palacios
1976-1978	Gabriel Sánchez S.
1978-1979	César Córdoba
1979-1980	Javier Barona P.
1980-1982	Jaime Alemán C.
1982-1986	Ricardo Pardo M.
1986-1990	Horacio Torres S.
1990-1994	Luis A. Olarte
1994-1997	Abraham Rodríguez R.
1997-1998	Ricardo Pardo M.
1998-1999	José Ómar Trujillo
1999-2000	Iván Jaramillo J.
2000-	Fernando A. Herrera L.

AÑO	DIRECTOR CURRICULAR
1985-1987	Luis A. Olarte
1987-1989	Hernando Díaz M.
1989-1994	Guillermo Ortega L.
1994-1998	Antonio Mejía U.
1998-2000	Fernando A. Herrera L.
2000-	Francisco Amórtegui G.

Nota:

1997-Iván Jaramillo J. Director Curricular Ingeniería Electrónica

- *Conformar y mantener un grupo de profesionales con autoridad académica y profesional, nacional e internacional en el área de la electricidad y la electrónica.*
- *Vincularse estrechamente con el sector externo para participar directamente en el desarrollo científico, tecnológico, económico, social, político y, en general, cultural del país.*

- *Participar con excelencia en el desarrollo nacional por medio del estudio y de la formación profesional en los campos de la electricidad, la electrónica y sus aplicaciones. Las siguientes son las estrategias diseñadas:*
 - *Formar a nuestros estudiantes de Pregrado y Posgrado para que sean líderes en su campo de trabajo.*
 - *Fortalecer el Posgrado (Especialización, Maestría, Doctorado) para continuar el liderazgo nacional en el campo de la electricidad y participar en el desarrollo electrónico, tanto en el campo académico como investigativo.*
 - *Ampliar y desarrollar la infraestructura física en laboratorios y centros de prueba para contribuir a la investigación y desarrollo del sector académico, empresarial e industrial del país.*

ACTIVIDADES Y SERVICIOS

Actualmente el Departamento desarrolla sus actividades con una organización por grupos de trabajo y proyectos para atender los siguientes servicios:

Docencia

Antes de la reforma académica de 1993 el Departamento ofrecía servicios docentes a los Programas de Pregrado de Ingeniería Eléctrica, Mecánica, Química y Agrícola, y al Posgrado de Ingeniería Eléctrica.

Con la nueva estructura de los planes de estudio y la apertura de nuevos, el Departamento ofrece semestralmente en promedio 90 grupos en 52 asignaturas a cinco programas de Pregrado de Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Electrónica, Ingeniería Mecánica y los Posgrados de Ingeniería Eléctrica con énfasis en Sistemas de potencia, Distribución eléctrica, Alta Tensión, y el Posgrado en Automatización Industrial.

Con esa programación se atiende la demanda de 1.400 estudiantes, cuyo crecimiento estimado será de 100 por año hasta el 2005, alcanzando una cifra de 1.900 estudiantes con los programas actualmente en funcionamiento.

La participación del Departamento ha sido significativa en los cursos de contexto de la Universidad que durante los últimos tres años se han ofrecido en temas como los servicios públicos domiciliarios, la historia de la Ingeniería y el seminario del sector de energía, con la asistencia de más de 100 personas en cada uno.

Para atender la demanda creciente de servicios docentes, el Departamento adelanta proyectos de intercambio académico con diversas instituciones universitarias para desarrollar actividades conjuntas y compartir los recursos y fortalezas disponibles como una forma de sinergia.

El último año, gracias a la colaboración del Instituto Tecnológico de Electrónica y Comunicaciones, ITEC, y del Instituto Interamericano de Cooperación Agrícola, IICA, se desarrolló la teleconferencia sobre líneas de transmisión y antenas. El Departamento trabajará para que en el primer semestre del año 2002 se constituya la red nacional de universidades para adelantar en la modalidad de video conferencia o teleconferencia asignaturas o cursos especiales en el área eléctrica y electrónica.

Investigación

En la década de 1980, con la consolidación del programa de Posgrado en Sistema de potencia, se presentó el surgimiento de varios grupos de investigación aplicada, con el apoyo de Colciencias y el Cindec, en Alta Tensión, Sistemas de Distribución, Control y Energía, quienes actualmente lideran a nivel nacional el conocimiento en esas áreas.

En la década de 1990 y hacia el futuro se ha generado una dinámica muy especial surgida de la interacción entre los grupos de investigación, el Posgrado, el Pregrado y las entidades más importantes del sector energético colombiano, lo cual ha permitido ampliar y consolidar los proyectos en las siguientes líneas de investigación y profundización:

SISTEMA DE POTENCIA Y DISTRIBUCIÓN:

El grupo ha trabajado en el campo de sistema de potencia y posteriormente en sistemas de distribución con énfasis en los siguientes tópicos:

- Desarrollo de herramientas computacionales para el análisis, modelamiento y simulación del sistema de potencia colombiano en estabilidad, corto circuito, flujo de carga y despacho económico.
- Programa de desarrollo para el planeamiento y la operación de sistemas de distribución con cargas no lineales y en presencia de armónicos.
- Análisis de pérdidas de energía en el sistema de distribución de la Empresa de Energía de Bogotá.
- Manual Latinoamericano y del Caribe para el control de pérdidas eléctricas en sistemas de distribución.

En el año de 1987 recibieron el Premio Nacional de Ingeniería otorgado por ACIEM y el ICEL. Han dirigido más de cuarenta proyectos de Pregrado y Posgrado bajo la coordinación de los doctores Hernando Díaz, Lucio Flórez, Renato Céspedes y Estrella Parra.

AISLAMIENTO Y ALTA TENSIÓN:

Por las condiciones geográficas especiales del territorio colombiano y ante las estadísticas tan altas de salidas de líneas de transmisión y del elevado número de transformadores de distribución destruidos, el Departamento ha trabajado en varios frentes para evaluar el efecto de las sobretensiones y los sistemas de protección.

- **GIAT:** El grupo de investigación en alta tensión desarrolló el proyecto de Caracterización de las descargas eléctricas atmosféricas en Colombia (DEAT) y el cálculo y evaluación de sobretensiones en sistemas de transmisión y distribución.

Por la trascendencia e importancia de los logros, el grupo recibió en el año 1988 el Premio Nacional de Ingeniería otorgado por ACIEM y el ICEL.

- **PAAS:** Grupo de investigación en adquisición y análisis de señales electromagnéticas, su trabajo ha contribuido a la caracterización espacio-temporal de las DEAT, al desarrollo y operación de la red nacional de medición de rayos de Interconexión Eléctrica S.A. y a las redes locales de medición de rayos de EPM y de la EEB. Además, con el apoyo de Siemens, Empresa de Energía de Bogotá y Colciencias desarrolló el transformador para la Zona tropical, cuyo diseño se encuentra en prueba en la línea experimental localizada en la red de la CHEC, departamento de Caldas.

Ha logrado consolidar un grupo de investigadores en el estudio de Rayos y calidad de Energía y su producción en los últimos 10 años supera los cuarenta artículos nacionales e internacionales en el tema y la realización de más de treinta proyectos de Pregrado y Posgrado. Además, ha recibido el reconocimiento para el profesor Horacio Torres como miembro permanente del *WG 33.01: Lightning del Comité Internacional de grandes investigaciones en Electricidad CIGRE*. Colciencias lo acreditó como grupo de Investigación de excelencia categoría A y el Icontec le otorgó el Premio Nacional de Normalización por su propuesta, la norma nacional de protección contra rayos.

Profesores: Horacio Torres, investigador principal, Ómar Trujillo, Francisco Amórtegui, Fernando A. Herrera, Carlos Quintana, Leonardo Barreto, Favio Casas.

AISLAMIENTO Y COMPATIBILIDAD

ELECTROMAGNÉTICA:

El grupo ha desarrollado estudios sobre las sobretensiones en el sistema eléctrico colombiano, la implementación de una línea experimental para el análisis de rayos y el desarrollo de equipo de alta tensión. Actualmente realiza el análisis de fallas en transformadores: Un estudio de casos y controles, en la red de distribución rural de Cundinamarca. Estos proyectos han contado con el apoyo de Colciencias y Codensa. Recibió la distinción por parte de Colciencias como grupo categoría B.

Su producción es muy importante en el área de las patentes sobre electrodos flotantes, fuentes de alta impedancia, el desarrollo de más de veinte proyectos de Pregrado y Posgrado, y artículos en publicaciones de tipo nacional e internacional bajo la coordinación de los doctores Francisco Román Campos y Antonio Mejía Umaña.

GIPYT: Grupo Protección contra sobretensiones y sistemas de puesta tierra. El grupo lidera la investigación en materiales y dispositivos de protección para redes de media tensión, baja tensión y sistemas de telecomunicaciones, el desarrollo de equipos, experimentos y herramientas de computación para evaluar el comportamiento de los sistemas de puesta a tierra, sus materiales y las condiciones de operación en el ámbito colombiano. Además, se destaca el aporte en el campo del diseño y construcción de equipo para pruebas en alta tensión.

En los seis años de funcionamiento el grupo ha contribuido en la conformación de empresas y académicos de otras universidades expertas en el análisis, diseño y construcción de sistemas de protección contra sobretensiones, además, en la implementación de pruebas de campo para el estudio de puestas a tierra. Para los proyectos cuenta con el apoyo de la División de Investigación de Bogotá y la asesoría de compañías como Codensa, Emtelco, ETB, Telecom. En 1999 recibió de Colciencias la clasificación de grupo categoría C por su proyección investigativa. En 1999 y 2000 obtuvo el primer lugar en el simposio regional sobre calidad y desarrollo tecnológico del CIDET por los trabajos realizados en el tema.

Los integrantes del grupo han dirigido más de cuarenta proyectos de Pregrado y Posgrado y cuenta con más de veinte publicaciones de carácter nacional e internacional, han sido coordinadores y conferencistas en los seminarios internacionales sobre sistemas de puesta a tierra y protecciones. Francisco Amórtegui como investigador principal, Fernando A. Herrera, Ómar Trujillo, Francisco Vega, Mario Rodríguez, Aurelio Rojas, Juan Carlos Forero, entre otros egresados, y estudiantes del Pregrado y Posgrado como Diana García, Helmuth Ortiz, José Nobza, Jonny Montaña, Luis E. Gallego, entre otros.

CONTROL Y APLICACIONES INDUSTRIALES

■ **PISCIS:** El grupo de investigación trabaja en la supervisión y control de procesos industriales mediante herramientas de computación para el modelamiento, simulación, edición gráfica y animada. Además, ha desarrollado herramientas de control neurodifuso en sistemas expertos para la reprogramación de controladores y para el man-

tenimiento y diagnóstico de instrumental y equipos industriales.

Para el desarrollo de los proyectos tuvo el apoyo de Microsoft de Colombia y de Colciencias, siendo importante su producción en la dirección de proyectos de Pregrado y Posgrado en Ingeniería Eléctrica, Ingeniería de Sistemas y en el Posgrado en Automatización industrial.

Lideran el grupo el doctor Gustavo Pérez, Ricardo Pardo y María E. Fresneda, profesora del Departamento de Ingeniería de Sistemas.

- **Inteligencia Artificial y Robótica:** Su constitución es reciente (desde 1996) desarrollando una plataforma de tipo robot móvil para el estudio de algoritmos basados en inteligencia artificial. En un corto plazo se estará investigando en el desarrollo de máquinas inteligentes y en aplicaciones en Ingeniería Eléctrica de los modernos paradigmas de la Inteligencia Artificial como algoritmos genéticos, redes neuronales y lógica difusa.

El grupo de Inteligencia Artificial y Robótica es una evolución del grupo de investigación en Redes Neuronales que se inició en 1991 y fue apoyado con recursos del Cindéc durante dos convocatorias. La producción académica se ha difundido en varias universidades colombianas, en la Universidad de Mérida, en Venezuela, y en la Universidad de Hull (UK).

En el futuro inmediato se estudiará la teoría y las aplicaciones del cómputo DNA en Ingeniería Eléctrica y Electrónica así como aplicaciones de herramientas matemáticas en estudios del DNA, por ejemplo, en la actualidad se realiza un análisis numérico del gene p53 para diferenciarlo de sus mutaciones; este gene es importante en estudios de cáncer.

El grupo es liderado por el doctor Alberto Delgado y cuenta con la colaboración de los profesores

Gustavo Ramírez (UN Medellín), Alejandra Guzmán, Iván Jaramillo.

ELECTRÓNICA

- **Microelectrónica:** El grupo de investigación se constituyó a partir de 1993 trabajando en el Diseño VLSI de amplificadores operacionales de ganancia programable, dispositivos programables analógicos y *software* para su descripción, Diseño VLSI incorporando condensadores conmutados, dispositivos lógicos programables, tarjetas de desarrollo y la implementación de sus aplicaciones.

Esta área es importante porque mediante ella la industria electrónica nacional podría ser competitiva en el desarrollo y modernización. El trabajo del grupo ha permitido adquirir las más avanzadas herramientas para la automatización del diseño electrónico en más de 10 proyectos de Pregrado en donde se han aplicado para solucionar problemas relativos a las áreas de instrumentación, control y procesamiento de señales.

El grupo cuenta con la colaboración de la División de investigación de la sede, el apoyo de Iberchip y la participación de los Ingenieros Iván Jaramillo, Adolfo Mora, Ricardo Isaza y Luis A. Cortés, destacándose las ponencias y conferencias de tipo nacional e internacional desarrolladas por sus integrantes.

Extensión

ASESORÍAS

Como parte de la proyección dada a las investigaciones y al trabajo académico adelantado en el Departamento de Ingeniería Eléctrica se resaltan las siguientes áreas de asesoría, consultoría y apoyo ofrecido al sector externo: Instituciones públicas y privadas, entidades de orden regional y nacional, empresarios, industriales y egresados de las carreras:

- Calidad del servicio de energía eléctrica
- Evaluación económica y técnica en sistemas energéticos.
- Descargas eléctricas atmosféricas-Rayos.
- Sobretensiones en sistemas de alta tensión, media y baja tensión.
- Protecciones en sistemas eléctricos y electrónicos.
- Aplicación de materiales en sistemas eléctricos.
- Análisis y adquisición de señales electromagnéticas.
- Desarrollo de equipo eléctrico para las regiones colombianas.
- Diseño y construcción de equipo didáctico para la enseñanza de la Ingeniería.
- Pruebas y ensayos industriales para equipo de potencia eléctrico y electrónico.
- Comparación y calibración de equipo para la medición eléctrica.
- Desarrollo de programas de computación para el control de procesos industriales.
- Sistemas de telecomunicación y radicación electromagnética.

Como estrategia para ofrecer el servicio de extensión académica, el Departamento desarrolla exclusivamente proyectos asociados con las temáticas de los grupos de investigación y en los temas que por su complejidad, requieren la participación de profesores especialistas en el tema y centros de experimentación, sin pretender competir en el campo de acción con las compañías de Ingenieros.

El Departamento ha podido asesorar y apoyar a las entidades públicas y a las comunidades en la formulación y ejecución de proyectos, licitaciones y procesos de contratación, especialmente del área eléctrica y electrónica. Lo anterior se genera por la necesidad de dichas instituciones de contar con un respaldo técnico y ético, con el fin de garantizar trans-

parencia y equidad en la evaluación de ofertas y en la adjudicación de contratos.

Son varios los proyectos donde el Departamento y la Facultad han contribuido en la solución de problemas de la ingeniería colombiana cuyos resultados han tenido una trascendencia nacional e internacional:

- Desarrollo del manual latinoamericano y del Caribe para el control de pérdidas eléctricas, en conjunto con la Organización Latinoamericana y del Caribe de energía, Olade.
- Desarrollo de la Red nacional y local de medición de descargas eléctricas atmosféricas para ISA, EPM y EEB.
- Diseño, instalación y puesta en marcha de los Laboratorios de Alta Tensión para la EEB con la ingeniería y conocimiento de los profesores del Departamento.
- Estudio y modelamiento del arco y electrodos para el horno de fundición de ferromatoso, para Cerromatoso.
- Estudio de las fallas en transformadores de la red de distribución rural.
- Diseño, construcción y puesta en marcha de los módulos de alta tensión para el centro interactivo de ciencia y tecnología Maloka.

EDUCACIÓN CONTINUADA

Como política para adelantar la educación continuada, el Departamento adelanta dos tipos de cursos:

- **Capacitación:** Para los egresados y personas externas a la Universidad, realizados por profesores del Departamento e invitados o expertos no vinculados a la Universidad. Estos cursos se hacen abiertos al público en general o dirigidos al personal de las compañías solicitantes. El Departamento adelanta estos cursos con la colaboración de la

Asociaciones de Egresados de Ingeniería. Generalmente son para grupos pequeños y empresas como la ETB, EAAB, Telecom, Ecopetrol.

- **Actualización:** Desarrollados por los grupos de investigación para divulgar los resultados de las investigaciones y el trabajo académico en el Departamento. Estos cursos por su importancia han contado con la colaboración de los profesores visitantes. Se han caracterizado por ser masivos con la asistencia de más de 120 personas en promedio, lo cual indica una alta credibilidad, confianza y pertinencia del trabajo desarrollado por los grupos de investigación. Ejemplo de estos eventos son los seminarios internacionales sobre sistemas de puesta a tierra I y II y el curso sobre protecciones contra sobretensiones.

Como se puede observar, la modalidad de los cursos tiene un impacto muy positivo en la educación continuada; aunque la cantidad de cursos realizados por el Departamento no es alta, la participación y asistencia es muy significativa a nivel nacional.

OTRAS ACTIVIDADES ACADÉMICAS

El Departamento lidera y coordina la ejecución de proyectos asociados con la enseñanza y aprendizaje en Ingeniería a nivel colombiano:

- **Concurso Nacional de trabajos de grado Martin Lutz:** busca premiar y destacar los mejores trabajos de grado en Ingeniería Eléctrica y Electrónica en las áreas de Control y automatización, Energía, Electrónica y Telecomunicaciones y Potencia Eléctrica. Cuenta con el apoyo de compañías como Siemens, Codensa, Asea Brown Boveri, Sistemas e Instrumentación, Empresa de Energía

de Bogotá, Compañía Colombiana Automotriz, Schneider.

- **Olimpiadas de Circuitos:** Una alternativa pedagógica para el estudio y aprendizaje en la teoría de circuitos, fundamental para el desarrollo adecuado de la Ingeniería Eléctrica y Electrónica han sido las olimpiadas de circuitos. Se han realizado tres versiones y el número de participantes es del orden de 112 personas de las universidades de Bogotá. La próxima edición se diseñará para la participación de las universidades del país.

INFRAESTRUCTURA

El Departamento dispone para el apoyo a la docencia, a la investigación y los empresarios e industriales, de las siguientes instalaciones:

- Laboratorio de máquinas eléctricas.
- Laboratorio de electrónica análoga y digital
- Laboratorio de señales y telecomunicaciones.
- Laboratorio de ensayos industriales de alta tensión.
- Laboratorio de ensayos termoelectrónicos.
- Laboratorio de ensayos industriales de alta tensión,
- Departamento de Ingeniería Eléctrica.
- Laboratorio de aislamiento eléctrico.
- Laboratorio de control y automatización de máquinas.
- Centro de documentación especializado en electricidad y electrónica.
- Centro de cómputo para apoyo a la docencia con acceso a Internet e Intranet con programas y herramientas computacionales aplicadas como el Spice, Matlab, Cosmos, Autocad 2000, Labview, ATP, EMTP, NEPLAN y los programas desarrollados en el Departamento como UNMALLA, GMT, UN-FUZZY, BERGERON.

A partir del segundo semestre del año 2001 el Departamento amplió sus instalaciones con la implementación de los siguientes áreas:

- Laboratorio de luminotecnia y alumbrado público.
- Laboratorio de metrología eléctrica.
- Laboratorio para equipo electrónico de potencia.
- Laboratorio de protecciones eléctricas.

CONVENIOS DE INTERCAMBIO ACADÉMICO

Otra estrategia formulada para adelantar las actividades y programas de desarrollo del Departamento son los convenios que se adelantan en las siguientes áreas:

- **Académicos:** Actualmente se adelantan los siguientes convenios activos con los pares académicos y las Universidades de Upsala-Suecia, RPI en Nueva York, Darmstadt y Kalsruhe en Alemania, Universidad de Minas Gerais en Brasil, Universidad de Porto en Portugal, Universidad de San Juan-Jujuy, Argentina, Universidad de Manitoba en Canadá, Universidad de los Andes, Escuela Colombiana de Ingeniería, Universidad de la Salle, Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Universidad de Antioquia y Universidad Tecnológica de Pereira.

Estos convenios han permitido que profesores, estudiantes del Pregrado y Posgrado desarrollen su formación o especialización mediante becas y pasantías. Adicionalmente, nos han brindado el apoyo y la asesoría para la conformación de los proyectos y las redes de investigadores. La consolidación de estos convenios permitirá en el futuro garantizar un respaldo al desarrollo del Doctorado en Ingeniería en la línea de énfasis de Ingeniería Eléctrica.

- **Profesional:** Para adelantar asesorías, consultorías, prácticas estudiantiles, pasantías y trabajos de gra-

do, el Departamento y la Dirección Curricular han realizado proyectos con Interconexión Eléctrica S.A. ISA, Cerromatoso S.A., Codensa, Emgesa, Siemens, Schneider Electric de Colombia, Asea Brown Boveri, Emtelco, Empresa de Telecomunicaciones de Bogotá, Telecom, ITEC, Ecopetrol, Contraloría General de la Nación y EEB, Electrificadoras Departamentales de Cundinamarca, Boyacá, Huila, Tolima, Ministerio de Salud, Ministerio de Minas y Energía, Transmilenio.

- **Desarrollo Tecnológico:** Se debe resaltar la participación y vinculación de las empresas que aportan recursos para la ejecución de los proyectos docentes y de investigación.

Como ejemplo se presenta el apoyo brindado por Siemens, Schneider, Asea Brown Boveri al donar equipos, *software* y tecnología para la dotación de los laboratorios de control, máquinas eléctricas y automatización industrial.

Es importante mencionar el apoyo recibido por la Empresa de Energía de Bogotá en cabeza de sus gerentes, con la donación de los laboratorios de ensayos industriales en alta tensión y en iluminación. Con el proceso de reestructuración de la Empresa, y al tener unos laboratorios y equipos disponibles para el apoyo a la industria nacional se encontró como la mejor opción cederlos para su instalación y operación en los laboratorios del Departamento.

Por la magnitud, complejidad, costos y aplicación de dichos equipos, el Departamento ha respondido adecuadamente a las necesidades del país de contar con un centro de pruebas para el apoyo al sector energético, garantizando su operación y adelantando el proceso de certificación y acreditación de la calidad de sus ensayos.

DOCENTES ADSCRITOS AL DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA ELÉCTRICA

Desde la creación de la Carrera el Departamento de Ingeniería Eléctrica ha mantenido una política de apoyar la formación, capacitación interna y en el exterior de los profesores e ingenieros recién graduados, bien por intermedio de los convenios de intercambio académico de la Universidad o por las empresas para las que se desempeñan nuestros profesores de Cátedra. Con ello se ha garantizado la conformación de un grupo de nueve doctores en Ingeniería y más de 25 especialistas quienes ha desarrollado la investigación en el Departamento.

En 1963 viajaron a Estados Unidos para adelantar estudios de Posgrado en Ingeniería Eléctrica los ingenieros Héctor Hernández y Albano Ariza. En la década de 1970 viajaron los profesores Roberto Ríos, Ómar Trujillo, Guillermo Ortega L., Hernando Díaz, Gabriel Sánchez Sierra, César Córdoba. En la década de 1980 se especializaron en el exterior los profesores Horacio Torres, Francisco Román, Antonio Mejía, Gustavo Pérez. En la década de 1990 los Profesores Lucio Flórez, Henry Navarro, Alberto Delgado, Óscar Germán Duarte, Milton Castro y Luis A. Cortés.

En los próximos dos años será importante el relevo generacional de profesores que se presentará en el Departamento ante el retiro por jubilación de siete de sus integrantes. Para ello adelantamos en compañía de la Facultad el "Programa de formación de docentes", con el cual esperamos tener una transición más suave en los proyectos y líneas de desarrollo y en las actividades docentes.

A continuación se presenta un resumen del personal académico y administrativo adscrito al Departa-

mento de Ingeniería Eléctrica con el título profesional, la formación académica y el área de trabajo:

ÁREA DE APLICACIONES INDUSTRIALES	
Profesor	Dedicación
Acosta Ramos Juan Simón I.E.	PA
Casas Ospina Favio I.E.	PA
Chaparro Garnica William Hernán I.E., M.Sc.	D.E.
Flechas Villamil Jairo Hernando I.E.	PA.
Moreno Castillo José Manuel I.E., M.Sc.	C
Pardo Muñoz Ricardo I.E., Esp.	D.E.
Suárez Flórez Luis Enrique I.E., M.Sc.	D.E.
Vega Chávez Francisco del Carmen I.E., M.Sc.	T.C.
ÁREA DE ALTA TENSIÓN	
Profesor	Dedicación
Amórtegui Gil Francisco Javier I.E., M.Sc.	D.E.
Herrera León Fernando Augusto I.E., M.Sc.	D.E.
Mejía Umaña Antonio José I.E., Ph.D.	D.E.
Pineda Parra Pedro. I.E.	D.F.
Román Campos Francisco José I.E., Ph.D.	D.E.
Torres Sánchez Horacio I.E., M.Sc.	D.E.
Trujillo Gómez José Ómar I.E., Esp.	T.C.
ÁREA DE CONTROL	
Profesor	Dedicación
Delgado Rivera Jesús Alberto I.E., M. Sc. Ph.D.	D.E.
Díaz Morales Hernando I.E., Ph.D.	D.E.
Duarte Velasco Óscar Germán I.E., M.Sc. Phd	D.E.
Forero Caro Juan Carlos I.E.	D.F.
Isaza José Fernando I.E.	C
Ortega Llanos Guillermo I.E. Esp. Dir. Coral	D.E.
Pérez Hoyos Gustavo I.E., Ph.D.	D.E.
Ríos Martínez Roberto I.E., M.Sc.	C
ÁREA DE ENERGÍA	
Profesor	Dedicación
Córdoba Salazar César I.E., M.Sc.	C
Corredor Avella Germán Ramón I.E., M.Sc.	C

Machado Hernández Luis Eduardo I.C., Ph.D.	C
Olarte Caro Luis Alberto I.E., M.Sc.	D.E.
Ramírez Ricardo I.E.	C
Sánchez Sierra Gabriel Ramón I.E., M.Sc.	C
ÁREA DE ELECTRÓNICA	
Profesor	Dedicación
Barona Palacio Javier I.E.	PA
Bermeo Clavijo Leonardo I. EI.	D.E.
Castro Núñez Milton David. I.E. M.Sc	C
Cortés Páez Luis Alejandro. I.E.	T.C.
Garzón Gaitán Antonio Josué I.Elec.	C
Isaza Ruget Ricardo I.E., M.Sc.	T.C.
Jaramillo Jaramillo Iván I.E., Esp.	D.E.
Lovera Cabrera César Manuel I.EI.	T.C.
Martínez Montoya José Demetrio I.E.	T.C.
Mora Villate Francisco Adolfo I.E.	D.E.
Rodríguez Espinosa Pablo Enrique I.Elec., Esp.	D.E.
ÁREA DE POTENCIA ELÉCTRICA	
Profesor	Dedicación
Alemán Casas Jaime I.E., M.Sc.	D.E.
Barón Cubillos Néstor Alfonso I.E., Ph.D.	C
Barona Palacio Carlos Bernardo I.E.	C
Céspedes Gandarillas Renato Humberto I.E, Ph.D	C
Delvasto Chico Ciro Darío I.E., M.Sc.	D.E.
Díaz Morales Hernando I.E., Ph.D.	D.E.
Flórez Calderón Lucio I.E., Ph.D.	D.E.
Gómez Moreno Eliseo I.E.	C
Navarro Sánchez Henry I.E., M.Sc.	C
Ospina Gaitán Hernán. I.E. M. Sc.	C
Parra López Estrella Esperanza I.E., Esp.	D.E.
Rodríguez Barrera Mario I.E.	D.E.
Romero Escobar José Carlos I.E.	D.E.
Rudas Lleras Víctor Eduardo I.E., Esp.	C
AUXILIARES	
Rojas Ballén Marisol	Secretaria
Molano Graciela	Secretaria

Lozano Juan de Jesús	Laboratorios
García Aureliano	Laboratorios
Gómez Wilson	Laboratorios
RESUMEN	
Profesores de Tiempo Completo y Dedicación Exclusiva : 29	
Docente en Formación	: 5
Profesores de Cátedra	: 17
Profesores Adscritos:	: 4

ADMINISTRACIÓN

En los cuarenta años de labores la participación y presencia de Profesores e Ingenieros Electricistas del Departamento ha sido importante en la administración de la Universidad y en entidades públicas y privadas, ante todo por la responsabilidad y proyectos ejecutados.

En cuanto a la Facultad han sido Decanos los profesores César Córdoba, Guillermo Ortega L, Directores del IEI los profesores Gabriel Sánchez, Luis A. Olarte, Vicedecano Académico Abraham Rodríguez. En la Administración de la Universidad, Vicerrector de Recursos Universitarios, Horacio Torres, Director de Gestión de la sede Ómar Trujillo y como representante de los profesores al Consejo Superior Universitario, el Profesor Javier Barona.

En el sector público y privado se destacan en Ingeniero Gabriel Sánchez Sierra como Secretario de la Organización Latinoamericana y del Caribe de Energía y Gerente de la EEB, Olade, José Fernando Isaza como Ministro de Obras Públicas y Presidente de Ecopetrol, Germán Corredor como Viceministro de Energía y Director de la UPME, Luis Eduardo Machado como Gerente del ICEL, Henry Navarro y Hernán Ospina en la Gerencia de la Empresa de Energía de Bogotá.

En el sector empresarial los Profesores José Fernando Isaza como Presidente de la CCA, José Ómar Trujillo como Gerente de Transformadores de Siemens, y Alfonso Barón como Gerente general de Alston

PROYECCIÓN DEL DEPARTAMENTO

Fortalezas

Una de las fortalezas del Departamento de Ingeniería Eléctrica es el grupo de Profesores e Ingenieros adscritos, fundamentalmente por las siguientes razones:

- La formación académica de alto nivel tanto en la Especialización como en la Maestría y el Doctorado.
- El liderazgo académico, investigativo y técnico en el ámbito nacional e internacional.
- El compromiso académico y sentido de pertenencia, y la colaboración permanente con la Universidad Nacional, con el plan de desarrollo y con las necesidades de los nuevos programas curriculares.

Otra fortaleza del Departamento se encuentra en la calidad, pertinencia, continuidad y consolidación de los grupos de investigación con más de 20 años de trabajo; y el surgimiento de nuevos grupos especialmente en el área de control y electrónica.

Ha contribuido significativamente en el desarrollo del Departamento la infraestructura en laboratorios para los servicios docentes, de investigación y de ensayos a la industria, respondiendo en forma adecuada y generando beneficios muy importantes en cuanto a la formación de profesionales, investigadores y con recursos adicionales para la adecuación de nuevas áreas.

Retos

Por las condiciones actuales de las universidades públicas, por los requerimientos de servicios, el desa-

rollo científico y tecnológico en el área, el Departamento debe trabajar en los siguientes aspectos:

- Garantizar el relevo generacional de los Profesores que se retiran por jubilación.
- Impulsar el estudio e investigación en campos estratégicos para el país como son la electrónica en sus diferentes áreas, el control y automatización industrial, el desarrollo de software, materiales electrónicos y en el desarrollo industrial y empresarial.
- Continuar apoyando e impulsando el desarrollo curricular de los programas de Pregrado y Posgrado de Ingeniería Electrónica, El Doctorado en Ingeniería en las áreas de Ingeniería Eléctrica y Electrónica, Control y automatización y sistemas energéticos.
- Promover la formación y capacitación de los docentes adscritos al Departamento y los docentes en formación, tanto en los temas del área profesional como en los aspectos pedagógicos y docentes para continuar ofreciendo un trabajo de excelencia.
- Contribuir en la consolidación de la cultura de Autoevaluación de los programas curriculares y de las unidades académicas de la Facultad.
- Continuar el desarrollo de los laboratorios para servicios docentes, de investigación y ensayos industriales como una forma de garantizar la extensión y proyección social del trabajo en el Departamento.
- Impulsar con recursos efectivos el desarrollo del área de Energía en la Facultad y el Departamento para liderar y apoyar al país.

Páginas Electrónicas de consulta:

- www.ing.unal.edu.co/electrica
- www.ing.unal.edu.co/electronica
- www.paas.unal.edu.co
- herrefer@ing.unal.edu.co
- die@ing.unal.edu.co