

FORMACION INTERDISCIPLINARIA PARA LA GESTION Y MODIFICACIÓN DE LA MATRIZ ENERGETICA NACIONAL

John Martin Evans (1), Silvia de Schiller (1), Raul Bertero (2) y Carlos Tanides (3)

Centro de Investigación Hábitat y Energía, Secretaría de Investigaciones,

(1) Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo, e-mail: evansjmartin@gmail / sdeschiller@gmail.com

(2) Centro de Estudios de la Actividad Regulatoria Energética, Facultad de Derecho, <posgrado.ceare@gmail.com>

(3) Grupo de Energía y Ambiente, Facultad de Ingeniería, <ctanide@fi.uba.ar>

Universidad de Buenos Aires

Recibido: 13/08/12; Aceptado: 27/09/12

RESUMEN

Frente a la problemática energética, con el propósito de contribuir a la modificación de la matriz energética nacional, se conformó, en el seno de la Universidad de Buenos Aires, el Programa Interdisciplinario en Energía Sustentable, PIUBAES-UBA, integrado por miembros de diez facultades, con la participación especial de las Facultades de Derecho, Ciencias Económicas, Ingeniería y Arquitectura, a cargo de la Comisión de Maestría. En ese marco, la interdisciplina cumple un rol fundamental en la formación de profesionales, investigadores y académicos, habiéndose desarrollado el programa de la Maestría Interdisciplinaria en Energía, MIE-UBA, con el objetivo de formar y capacitar, desde la conceptualización, la gestión e implementación de sistemas energéticos en relación a la disponibilidad de recursos. El programa plantea estudiar las características de distribución, legislación y uso de energía en la sociedad moderna, a fin de apoyar el desarrollo de políticas públicas y la implementación de estrategias de distribución, promover el uso racional de energía, reducir sus impactos ambientales y lograr mayor eficiencia en las aplicaciones de este recurso vital en diversas escalas y ámbitos. Motiva esta Maestría un contexto energético actual de creciente complejidad y grandes desafíos, tanto en el ámbito nacional como regional e internacional, por la alta dependencia en energías fósiles, la disminución de las reservas y sus crecientes impactos. En este contexto, este trabajo presenta los fundamentos y desarrollo de la Maestría, el programa y contenidos y los logros alcanzados en los primeros dos años de su dictado desde su inicio en 2011.

Palabras clave: maestría, energía, inter-disciplina, matriz energética, sustentabilidad.

INTRODUCCION

Argentina demuestra una alta dependencia en energías fósiles no renovables, con una 89 % de los recursos energéticos en la forma de gas, (49 %), combustibles líquidos, 39 %, y carbón; 1%, según el Balance Energético Nacional (BEN, 2010). Esta dependencia es similar a la proporción de 87 % que corresponde a nivel mundial (BP, 2012). En Argentina, las reservas de gas y petróleo están en un proceso de declinación desde los picos de la década de 70 del siglo pasado, con crecientes importaciones para satisfacer una demanda en aumento sostenido. La falta de gas en invierno no solo aumenta la importación de gas, tanto de Bolivia como la regasificación de gas líquido importado en barco, sino también promueve en uso de combustibles líquidos en sustitución por gas. Esto aumenta las emisiones de GEI, gases efecto invernadero, dado que fuel-oil emite 37 % más anhídrido carbónico para el mismo valor calorífico.

Los impactos ambientales en Argentina también crecen, con 78 % de la total nacional de emisiones de anhídrido carbónico que provienen de la quema de combustibles fósiles (SADS, 2007). Sin embargo, la proporción del total de emisiones de GEI provenientes de fuentes fósiles es menor que el promedio mundial, debido a las importantes emisiones del sector agro en Argentina, incluyendo procesos de siembra y cosecha de cultivos, especialmente soja, emisiones de metano de ganado, cultivo de arroz, y deforestación.

Frente a este cuadro de problemas crecientes de fuerte impacto ambiental, económico y social, es necesario buscar maneras de lograr la modificación de la matriz energética y reducir la dependencia en combustibles fósiles. Esta problemática requiere aportes de distintas disciplinas académicas, dada la importancia de la energía en el transporte, la industria y el hábitat construido, fundamental para mantener y mejorar la calidad de vida de la sociedad. Como resultado de la evidente necesidad de promover enfoques interdisciplinarios, la Secretaría de Investigación en Ciencia y Técnica de la UBA inició en 2008 un programa especial, PIUBAES, Programa Interdisciplinario de la Universidad de Buenos Aires en Energía Sustentable. A su vez, uno de los resultados principales de PIUBAES y la interacción de especialistas de distintas disciplinas es la iniciación de una nueva Maestría Interdisciplinaria en Energía, MIE.

Este trabajo presenta los fundamentos y desarrollo de la Maestría, aprobada por el Consejo Superior de la UBA en 2010. Se explicita la estructura de la Maestría y el programa académico desarrollado en el marco del Programa PIUBAES. Finalmente, se evalúan los logros alcanzados en los primeros dos años de su dictado.

PIUBAES

El Programa Interdisciplinario de la UBA en Energías Sustentables, PIUBAES, propuesto por la Secretaría de la SECyT-UBA para promover interacción entre las distintas áreas disciplinarias de la UBA, fue creado en mayo de 2008 por medio de la Resolución 4123 del Consejo Superior. Los objetivos del PIUBAES, indicados en dicha Resolución (UBA, 2008), incluyen:

- Análisis de la historia de las diversas fuentes de energía utilizadas en Argentina en un contexto político, económico y social.
- Relevamiento del estado actual de las posibilidades energéticas relacionadas con cada fuente.
- Estimación de las posibilidades del uso futuro de cada fuente y las potencialidades según diversas hipótesis de existencia de reservas.
- Estudio de la demanda, tanto de las diversas fuentes como de los distintos sectores: transporte, industria, residencial y otros edificios comerciales y públicos, con una evaluación de sensibilidad a producir cambios respecto a las pautas actuales de consumo.
- Evaluación de los impactos ambientales, incluyendo el impacto de cambio climático a nivel local, regional y mundial.
- Desarrollo de elementos de juicio sobre las opciones de desarrollo autónomo o la dependencia en fuentes externas de energía.

En este proceso, participaron investigadores-docentes de la gran mayoría de las 12 Facultades de la UBA, incluyendo Ingeniería, Ciencias Económicas, Derecho, Arquitectura Diseño y Urbanismo, Sociología, Agronomía, Ciencias Exactas y Naturales, y Filosofía y Letras. Como resultado de las reuniones de trabajo del PIUBAES, se propuso y planificó una nueva Maestría, MIE-UBA, Maestría Interdisciplinaria en Energía.

La Maestría fue presentada al Consejo Superior de la UBA con el aval de varias facultades de la UBA por resolución de aprobación, fijándose su sede en el CEARE, Centro de Estudios de la Actividad Regulatoria Energética, bajo la dirección del Dr. Ing. Raúl Bertero. Las asignaturas se dictan actualmente en la Facultad de Derecho de la UBA, con una Comisión de Maestría integrada por representantes de las Facultades de Derecho, Ciencias Económicas, Ingeniería y Arquitectura, a fin de asegurar un amplio respaldo interdisciplinario.

La Maestría Interdisciplinaria en Energía tiene por objetivo formar profesionales, investigadores y académicos en la conceptualización de sistemas energéticos y su relación con la disponibilidad de recursos, estudiar las características de distribución, legislación y uso de energía en la sociedad moderna, a fin de apoyar el desarrollo de políticas públicas y la implementación de estrategias de distribución, promover el uso racional de energía, reducir sus impactos ambientales y lograr mayor eficiencia en las aplicaciones de este recurso vital en diversas escalas y ámbitos. Motiva esta Maestría un contexto energético actual de creciente complejidad que plantea grandes desafíos, tanto en el ámbito nacional como regional e internacional.

La estructura conceptual de la Maestría propone estudios en cinco dimensiones:

1. Dimensión sectorial: usos finales en industria, transporte, edificios, agro y otros usos.
2. Dimensión de atributos: aspectos económicos, sociales, ambientales, políticos y legales.
3. Dimensión de los procesos energéticos: secuencia de extracción, procesamiento, distribución y usos finales.
4. Dimensión temporal: tendencias históricas, situación actual, tendencias y potencialidades del futuro.
5. Dimensión de las fuentes: energías convencionales de origen fósil, otras fuentes convencionales y nuevas fuentes renovables.

La energía constituye un campo de conocimiento donde confluyen las ciencias naturales y las ciencias humanas, por lo tanto la Maestría aborda el estudio de la energía en todas sus dimensiones, no limitándose al estudio de los aspectos técnicos, legales y económicos, sino que también se incluyen los históricos, políticos, ambientales y culturales, a fin de lograr la visión de un desarrollo sustentable, Tabla 3.

Tabla 3. Asignaturas del primer año común

Semestre	Asignaturas	Carga horaria
Primer semestre 5 Asignaturas	Políticas, estrategias y planeamiento energético	32 horas
	Economía de la energía	32 horas
	Derecho de la Energía	32 horas
	Recursos energéticos e infraestructura	32 horas
	Energía, ambiente y sustentabilidad	32 horas
	TOTAL, Primer semestre,	160 horas
Segundo semestre 5 Asignaturas	Regulación energética	32 horas
	Análisis financiera y evaluación de proyectos	32 horas
	Estructura institucional del sector energético	32 horas
	Recursos energéticos renovables	32 horas
	Usos de energía y uso eficiente	32 horas
	TOTAL Segundo semestre	160 horas

Fuente: http://www.derecho.uba.ar/academica/posgrados/mae_energia_plan.php

La complejidad multidisciplinaria del campo energético, orienta a los maestrandos a cursar distintas asignaturas que abordan los contenidos de estas temáticas. Al mismo tiempo, dada la necesidad de lograr una adecuada nivelación entre los alumnos provenientes de distintas disciplinas, los programas de las asignaturas incluyen una serie de tópicos que completan la necesaria introducción en los aspectos básicos de cada disciplina para los estudiantes provenientes de otras áreas del conocimiento. En este sentido y a tal fin, el plan de estudios contempla un primer año común de 320 horas de clases, cualquiera sea la especialidad inicial del maestrando, para lograr una formación interdisciplinaria básica, indispensable en todas las áreas abordadas.

En el segundo año se contemplan 224 horas de clases y 160 horas dedicadas a la preparación de la Tesis de Maestría. La oferta de cursos del segundo año plantea además, un curso obligatorio en Metodología de la Investigación, y cuatro cursos en cada una de las siguientes Áreas de Especialización: Ciencias Económicas y Sociales, Ciencias Jurídicas y Derecho, y Ciencia y Tecnología.

El maestrando, con la supervisión de su tutor, debe seleccionar seis cursos de la oferta total de doce, asegurando un cursado multidisciplinario mínimo de cuatro cursos en un Área de Especialización y dos en otra, hasta un máximo de dos cursos en cada una de las Áreas de Especialización.

Tabla 4. Asignaturas del segundo año.

Carácter	Área de especialización	Asignatura
Obligatoria	1 Asignatura, 32 horas	Metodología de la Investigación
Electiva (se eligen 6 de la oferta total de 12 asignaturas)	Economía: 4 asignaturas de 32 hs c/u.	Economía de la Energía II
		Contabilidad Regulatoria, Social y Ambiental de la Energía
		Integración Energética
		Historia económica y social del desarrollo energético
	Derecho: 4 asignaturas de 32 hs c/u.	Derecho de la Energía II
		Derecho Ambiental
		Contratos de Complementación Energética
		Régimen Jurídico de la Energía Nuclear
	Ciencia y Tecnología: Eficiencia y energía renovable, 4 asignaturas de 32 hs c/u.	Energía Renovable: eólica, solar y otras
		Energía Renovable: hidráulica y combustibles alternativos
		Conservación y uso eficiente de energía: hábitat construido y transporte
		Conservación y uso eficiente de la energía: energía eléctrica e industria

De esta forma se asegura también que el plan de estudios satisfaga los requisitos horarios del Reglamento de Maestrías de la UBA y se desarrolle en un máximo de cuatro años, incluida la tesis. La Maestría Interdisciplinaria en Energía se dicta solamente según la modalidad presencial.

CONTENIDOS MÍNIMOS

Los contenidos mínimos de las 10 asignaturas obligatorias del primer año son los siguientes (MIE, 2012):

Políticas, estrategias y planeamiento energético: Políticas, estrategias, tácticas, cursos de acción. Objetivos socioeconómicos globales, sectoriales energéticos y ambientales. Planes y Programas. Planes coercitivos, Planes indicativos y Planeamiento estratégico. El Planeamiento en economías mixtas. La planificación energética. Concepto de Cuentas Nacionales. La matriz insumo-producto. El planeamiento sectorial y sub-sectorial energético. Modelos cualitativos y cuantitativos. Simulación y optimización. Prospectiva. Incorporación de la dimensión ambiental. Sustentabilidad y administración del Plan.

Economía de la Energía I: Principios y herramientas de microeconomía. Aplicaciones al sector energético. La conducta del consumidor y la demanda. La conducta de la empresa y la oferta. Los mercados y la eficiencia en la asignación de recursos. Teoría económica de la regulación de monopolios naturales. Introducción a la Teoría Positiva de la Regulación. Teoría Normativa de la Regulación: Monopolio natural y estructuras tarifarias. Mecanismos regulatorios. Organización industrial y defensa de la competencia. Mercados con competencia imperfecta. Oligopolios. Las barreras de entrada y la desafiabilidad del mercado. Integración vertical, eficiencia y competencia.

Derecho de la Energía I: Introducción al derecho de la energía. El sistema jurídico argentino. Principios constitucionales. El Derecho a la Energía como integrante de los Derechos Sociales. La intervención del Estado en la economía. El poder de policía. Doctrina del servicio público. Art. 42 de la Constitución Nacional. Derecho de la energía y derecho administrativo. Conceptos de Derecho Administrativo. Competencia. Los órganos reguladores: caracterización y funciones. Derecho de la Energía y Derecho Ambiental. Principios rectores del Derecho Ambiental. Sistema jurídico ambiental en la Argentina. Instituciones de Derecho Ambiental. Sistemas de gestión ambiental.

Recursos energéticos e infraestructura: Introducción a los recursos energéticos. Balance energético. Energía primaria: recursos renovables y no renovables. Energía secundaria: electricidad y combustibles. Derivados de combustibles fósiles y combustibles alternativos. Centros de transformación. Energía primaria: recursos no

renovables. Conceptos básicos. Hidrocarburos. Clasificación. Reservas y producción. Gas Natural: procesamiento, transporte y distribución. GNL. Carbón mineral Energía nuclear. Energía secundaria: electricidad. Características físicas de la electricidad. Descripción técnica del sistema de electricidad. Descripción del Sistema Eléctrico Argentino. Energía secundaria: derivados combustibles fósiles. Refinación. Mercados internacionales y locales de motonafta, diesel oil, fuel oil, GLP, GNC.

Energía, ambiente y sustentabilidad: Cambio climático y energía. Efecto Invernadero. Marco institucional nacional e internacional. Vulnerabilidad y adaptación del sector energético al cambio climático. Mecanismo para un Desarrollo Limpio (MDL). Mercados de carbono: voluntarios y obligatorios. Energía y ambiente. Ambiente y ecosistemas. Flujo energético. Ciclos materiales (ejemplos). Indicadores. Contabilidad ambiental. Impacto ambiental de productos y proyectos. Análisis del ciclo de vida. Análisis del riesgo ambiental. Impactos ambientales de los hidrocarburos, de la generación nuclear, termoeléctrica e hidroeléctrica, generación eólica, con biomasa, geotérmica y a partir de paneles solares. Impacto ambiental de las líneas de transmisión de energía y de las subestaciones eléctricas. Transporte.

Regulación Energética: Mercados competitivos y mercados regulados. Producción y comercialización de hidrocarburos: petróleo, gas natural, combustibles líquidos. Generación y comercialización de electricidad. Transporte y distribución de gas natural y electricidad. Sistemas tarifarios. Antecedentes y práctica internacional. Gas natural. Electricidad. Revisiones tarifarias. Nivel y estructura tarifaria. Proyección de demanda. Base tarifaria. Costo de capital. Inversiones y gastos operativos. Contabilidad regulatoria. Flujo de fondos. Factor X y Factor K. Modificaciones regulatorias y tarifa social. Modificaciones regulatorias. Tarifa social: focalización, financiamiento. La estructura tarifaria como instrumento de la política social.

Análisis financiero y evaluación de proyectos: Objetivos y decisiones financieras básicas de las organizaciones. Conceptos para el análisis financiero: estados contables y estados financieros, efecto de palanca operativa, presupuestación financiera, flujo de fondos. Tratamiento del riesgo y la incertidumbre en las decisiones financieras. Decisión de inversión. Inversión de la empresa bajo certeza. Criterios del Valor Actual Neto (VAN) y de la Tasa Interna de Retorno (TIR). Aplicaciones a la explotación de los recursos naturales no renovables. Inversión de la empresa bajo incertidumbre. Modelo de Adelson-Markowitz. Inversiones secuenciales. Árboles de decisión. Evaluación de proyectos. Flujo de fondos y tasa de descuento. Sistemas de amortización. Decisión de financiamiento: el costo de capital propio y de terceros. Costo medio y marginal. Decisiones de estructura y financiamiento: efecto de la palanca financiera. Gestión del capital de trabajo. Instrumentos contemporáneos de decisión en los mercados financieros nacionales e internacionales: derivados financieros, futuros, opciones, obligaciones negociables, securitización. Decisiones de inversión y financiamiento en contextos especiales: empresas en crisis, PYMES, sector financiero, sector público.

Estructura institucional del sector energético: Evolución histórica de los institutos de la regulación energética. La Reforma del Estado y las privatizaciones. Los marcos regulatorios del gas y la electricidad: Ley 24.076 y Ley 24.065. Ley de Emergencia Pública y Reforma del Régimen Cambiario. Modificaciones en los marcos regulatorios. Los fondos fiduciarios. Renegociación de los contratos de servicios públicos. Los tratados bilaterales de protección de inversiones. Arbitrajes internacionales. Principales fallos del CIADI. Los órganos reguladores. Objetivos y funciones. La autarquía. ENRE y ENARGAS. Control administrativo sobre la actividad de los entes reguladores. Relación de los entes reguladores con los sujetos de la industria y con los sujetos de la ley. Tutela de los usuarios. Funciones de los órganos reguladores. Facultades reglamentarias. Facultades jurisdiccionales. Mecanismos de participación. Régimen de audiencias públicas.

Recursos energéticos renovables: Energía primaria: recursos renovables. Energía Hidráulica. Energía Eólica. El recurso solar. Energía Solar Térmica. Energía Solar Fotovoltaica. Energía Geotérmica. Energía de las olas, de las mareas y de las corrientes oceánicas. Otras energías renovables. Energía secundaria: combustibles alternativos. Energía de la Biomasa. Biodiesel. Bioetanol. Hidrógeno. Intermitencia de las fuentes renovables, factor de carga, redes inteligentes.

Usos de energía y uso eficiente: Usos de energía. Introducción. Concepto de servicio energético. Niveles energéticos: definiciones. Análisis cuantitativo de la demanda. Usos de la energía en el sector residencial, comercial y público, industrial, transporte, agroindustrial y otros. Características de la demanda: variaciones horarias, estacionales y anuales. Gas y electricidad. Prospectivas de la demanda. Demanda de bienes durables. Uso racional y eficiente de la energía. Principios. Eficiencia según sectores: transporte, edificios, industria, generación y distribución y uso de la energía eléctrica. Metodologías de prospección de eficiencia energética. Barreras al uso eficiente de energía. Legislación, normas y programas de promoción del uso eficiente de la energía. Gestión de la demanda.

ASIGNATURAS DEL SEGUNDO AÑO

Economía de la Energía II: Equilibrio general y economía del bienestar. Matriz Insumo-Producto. Externalidades e impuestos. Sistema de precios óptimos y equidad. Bienes Públicos. Los efectos de las mejoras tecnológicas en el Sector Energético y de cambios en la productividad de los factores. Tópicos avanzados de mercados competitivos, oligopolísticos y monopolísticos. Fallas de mercado. Monopolios naturales en la Energía, necesidades públicas y economía de los Servicios Públicos: formas de prestación pública y privada. Soluciones de regulación económica. Tarifas: los diferentes enfoques de la teoría económica. Discriminación tarifaria entre categorías de usuarios. Decisiones bajo incertidumbre. Economía de la información. Riesgo. Incentivos y contratos óptimos. Juegos no cooperativos (oligopolios y monopolios bilaterales en los Sub-sectores Energéticos). Elementos de optimización intertemporal.

Contabilidad regulatoria, social y ambiental de la energía: Contabilidad y gestión empresarial ante la responsabilidad social empresaria (RSE). La reputación corporativa y la interacción entre la empresa y el medio ambiente. Análisis de la información contable con contenido ambiental. Conceptos y fundamentos económicos. Sistemas de Gestión Ambiental y su reflejo contable. Observatorio de Empresas Energéticas. La contabilidad regulatoria de las concesiones y licencias de servicios públicos. La información obligatoria en los Estados Contables de Propósito General y la información voluntaria, con una atención especial a las Memorias de Sostenibilidad en las empresas del Sector. Las Auditorías y verificaciones practicadas por expertos independientes. Organismos de Control y su rol para con los actores del Sector de la Energía.

Integración energética: Acuerdos y relaciones económicas internacionales sobre servicios, energía y cambio climático. Los aspectos económicos y financieros del Protocolo de Kyoto. Los bonos verdes. Los bienes ambientales en las negociaciones económicas internacionales. El concepto de seguridad energética. Diferentes visiones internacionales y sus efectos económicos. Los modelos teóricos e históricos de la integración económica. El capítulo de energía de la integración económica. Las experiencias de la Unión Europea, del Mercosur y otros espacios económicos.

Historia económica y social del desarrollo energético: Energía, cultura y civilización: las tres dimensiones de la energía. Consumos energéticos en las distintas civilizaciones. Energía y población, y crecimiento económico y calidad de vida. La energía en las sociedades modernas: civilización industrial y nuevo régimen energético. Energía, producción y transporte. Principales flujos de energía. Potencialidades energéticas de América del Sur. La historia económica del petróleo y otras fuentes de energía: origen y evolución de la industria petrolera. La teoría del Peak oil. La globalización del negocio petrolero y la seguridad energética. Desarrollo del petróleo no convencional y desafíos tecnológicos. El fin del petróleo barato y el futuro de la civilización industrial. El desarrollo tecnológico en la sustitución de fuentes primarias y en el uso de los recursos energéticos. El desarrollo petrolero y gasífero argentino. El tema energético en la historia del pensamiento económico: la economía del medio ambiente y de los recursos naturales no renovables. La teoría de David Ricardo y los trabajos de Harold Hotelling.

Derecho de la Energía II: Conceptos de derecho administrativo. Concepto de competencia administrativa. Facultades regladas y discrecionales. Régimen jurídico del sector eléctrico. El Mercado Eléctrico Mayorista. Las ampliaciones de redes. Participación pública y privada. Transporte y distribución. Precios locales. Fondos Salex. Nuevas formas de financiamiento de las ampliaciones. El congelamiento inicial del precio estacional. Los cambios en el método de sanción de precios spot. La Resolución SE 240/03 y sus normas complementarias. Los cambios en el mercado a término y en el mercado de exportación. Régimen jurídico del gas natural. Transporte, distribución y comercialización del gas natural. Régimen tributario aplicable a las licencias de transporte y distribución: principios generales. Exportación e importación de gas natural: régimen legal aplicable. Régimen jurídico de las energías renovables. Ley 25.019: Régimen nacional de energía eólica y solar. Ley 26.190: Régimen de fomento nacional para el uso de fuentes renovables de energía destinada a la producción de energía eléctrica. Régimen jurídico de los combustibles alternativos. Ley 26.093: Régimen de regulación y promoción para la producción y uso sustentables de biocombustibles. Ley 26.334: Régimen de promoción de la producción de bioetanol. Ley 26.123: Régimen de promoción del desarrollo de la tecnología, la producción, el uso y aplicaciones del hidrógeno como combustible y vector de energía. Política Nacional.

Derecho Ambiental: El ambiente. Concepto. Los problemas ambientales mundiales. Los problemas ambientales de la Republica Argentina. Política ambiental. Administración ambiental. Derecho internacional ambiental. De Estocolmo a Johannesburgo. Protocolo de Kioto. Principios Rectores del Derecho Ambiental. Derecho ambiental en Argentina. Sistema jurídico ambiental en la Argentina. Constitución Nacional. Constituciones Provinciales. Leyes de presupuestos mínimos. Los Códigos de Fondo. Leyes ambientales sectoriales. Leyes ambientales Provinciales y locales. Instituciones de derecho ambiental. El orden público ambiental. El derecho de participación. El derecho de información. El proceso de evaluación ambiental. La acción ambiental. Legitimación procesal. El proceso ambiental. Responsabilidad por daños ambientales. Seguros ambientales. Jurisprudencia nacional e internacional referidos a cuestiones ambientales. Residuos. Gestión integral de los residuos. Régimen de residuos peligrosos. Normativas provinciales.- Gestión Residuos Radiactivos. Pasivos Ambientales y acciones de remediación. Situación en la Argentina. Sistemas de gestión ambiental. Normalización, certificación y acreditación. ISO serie 14.000. Su relación con el ordenamiento positivo.

Contratos de complementación energética: Régimen jurídico de los hidrocarburos, petróleo y gas natural. 'Production Sharing Agreements', 'Risk Service Contracts', acuerdos de participación. El 'Joint Operating

Agreement'. Modelos internacionales. UTE. Jurisdicción y arbitraje. Régimen tributario. Tributos nacionales y provinciales. Estabilidad fiscal. Alcances, principio de no discriminación. Tasas retributivas de servicios. Régimen de regalías. Pago en especie o en efectivo. Descuentos. Canon. Reglamentación sobre el acceso de terceros a los ductos. No discriminación. Régimen de tarifas. Responsabilidad del transportista. Contratos de intercambio de crudo. Contratos de gas natural. Transporte, distribución y comercialización del gas natural. Contratos de compraventa de gas. Principios aplicables a estos contratos. Modalidades y lineamientos fijados por las licencias de transporte y distribución. Facultades de la Autoridad Regulatoria. Régimen tributario aplicable a las licencias de transporte y distribución: principios generales. La estabilidad económica de las licencias y la estabilidad tributaria: garantía legal. Exportación e importación de gas natural: tipos de contratos. Competencias de la Secretaría de Energía de la Nación y del ENARGAS. Contratos del sector eléctrico. Contratos de compraventa de Electricidad. Principios aplicables a estos contratos. Régimen tributario aplicable. Conflictos jurisdiccionales. Contratos de exportación e importación de Electricidad: régimen legal aplicable. Competencias de la Secretaría de Energía de la Nación y del ENRE.

Régimen jurídico de la energía nuclear: Definición del derecho de la energía nuclear. Naturaleza del derecho de la energía nuclear: Posición monista y dualista. Los principios generales del derecho de la energía nuclear. Las instituciones propias del derecho de la energía nuclear. Las fuentes del derecho de la energía nuclear. La legislación nacional sobre la energía nuclear. La constitución y la energía nuclear. Las leyes nucleares las leyes nucleares extranjeras. La legislación internacional relativa a los usos pacíficos de la energía nuclear. La legislación internacional relativa a los usos bélicos de la energía nuclear y a la proscripción de las armas nucleares. Los organismos nacionales e internacionales y las instituciones jurídicas relativos a la energía nuclear. OIEA, CONEA, ARN. Derechos de las personas en relación con la energía nuclear. Exploración, explotación y beneficio de yacimientos minerales radiactivos en el derecho nuclear. Los bienes de la energía nuclear: los materiales básicos y fisionables. Las instalaciones nucleares, plantas nucleoelectricas, reactores y su régimen aduanero y fiscal. La operación de la industria nuclear y los riesgos nucleares. El transporte de materias radiactivas. Responsabilidades e infracciones en el derecho nuclear. Inspecciones en el derecho de la energía nuclear. Política nacional e internacional relativa a la energía nuclear.

Energías renovables: eólica, solar y otras: Energía eólica: Recurso eólico. Fenómenos a escalas global, regional y local. Perfil de velocidades de viento: efecto de la altura y rugosidad. Medición del recurso. : Elementos básicos de fluido dinámica. Aerodinámica de rotores eólicos. Tecnologías de eje vertical y horizontal: componentes y funcionamiento. Estrategias de control. Instalaciones. Energía solar térmica. Colectores solares planos, tubulares y parabólicos, paneles fotovoltaicos. Dimensionamiento de sistemas. Aspectos técnicos e integración en diseño. Energía solar fotovoltaica. El efecto fotoeléctrico. Celdas fotovoltaicas, descripción y tipos. Características eléctricas. Curvas. Paneles. Sistemas fotovoltaicos: paneles, baterías, inversores, cargas. Pautas de diseño. Renovables en el hábitat construido. Aplicaciones en arquitectura y urbanismo, estudio de casos a nivel nacional e internacional. Sistemas solares pasivos y activos, características, diseño y condiciones de funcionamiento en distintas regiones del país. Estudio de sistemas de energía solar en edificios: calefacción y consumo de agua caliente y provisión de energía eléctrica. Otras renovables. Energía geotérmica. Energía de las olas, de las mareas y de las corrientes oceánicas. Otras energías renovables. Redes inteligentes / redes distribuidas.

Energías renovables: hidráulica y combustibles alternativos: Aprovechamientos hidráulicos: Conceptos geomorfológicos y geotécnicos generales. Tipos de gargantas. Tipos de presas. Definición del nivel máximo. Definición de potencia y energía. Salto bruto y salto útil. Disposición de los componentes principales. Procesos termoquímicos de conversión de biomasa y fuentes alternativas de energía: Estructura y composición de la biomasa. Adecuación de la biomasa para su empleo en procesos termoquímicos. Procesos térmicos de conversión. Estudios cinéticos. Biocombustibles de primera y segunda generación. Biocombustibles líquidos: biodiesel, bioetanol y bioaceite. Biocombustibles gaseosos: biogás y gas pobre. Producción y purificación de hidrógeno: El hidrógeno como vector de energía materia prima petroquímica. Métodos de obtención. Materias primas y procesos. Síntesis de procesos aplicada al proceso de producción y purificación de H₂. Pila de combustible. Integración energética. Eficiencias. Celdas de combustible: fundamentos y aplicaciones: Termodinámica de celdas de combustible. Tipos de celda de combustible. Combustibles para celdas. Seguridad del hidrógeno. Testeo de celdas de combustible.

Conservación y uso eficiente de la energía: sustentabilidad del hábitat construido y el transporte: Uso racional y eficiencia energética en el hábitat construido: Importancia de la demanda de energía en el hábitat construido. Concepto de arquitectura y construcción energéticamente eficiente. Principios de uso racional de energía en edificios. Climas y Zonas Bioambientales de Argentina y la región. Recursos bioclimáticos en función de la relación hombre-clima-ambiente-hábitat. El edificio como filtro energético-ambiental en la interacción entre el exterior y el interior. Estrategias de diseño: captación y protección solar, iluminación natural, ventilación selectiva y cruzada, refrescamiento natural y artificial, control de transmisión de calor e inercia térmica. Eficiencia energética de las envolventes y desempeño térmico de edificios. Eficiencia energética en iluminación y artificial. Auditorías energético-ambientales en edificios. Certificación de eficiencia energética y edificación sustentable. Energía y forma urbana. La participación del usuario en la gestión energética. Transporte sustentable: Estudio de la calidad del aire; impactos ambientales, impactos de la contaminación, fenómeno de la isla de calor. Control y prevención de la contaminación del aire, evaluación y priorización de políticas, marco institucional, instrumentos de gestión. Contaminación ambiental en el transporte. Promoción del transporte público. Articulación del planeamiento urbano y del transporte. Mejora y transformación del sistema de transporte urbano/metropolitano.

Conservación y uso eficiente de la energía: energía eléctrica e industria: Conservación y uso eficiente de la energía eléctrica: Eficiencia de la energía en la generación, transmisión y distribución. Uso eficiente de la energía en

máquinas eléctricas. Uso eficiente de la energía en la iluminación. Otros usos eficientes de la energía eléctrica. Potencial de ahorro. Políticas del sector. Gestión de la energía. Redes inteligentes. Conservación y uso eficiente de la energía en el sector industrial: Descripción de las industrias energo-intensivas de Argentina. Cemento. Siderurgia. Química. Procesos involucrados. Opciones de uso eficiente de la energía. Políticas de promoción de la eficiencia en el sector. Indicadores energéticos. Los administradores energéticos.

Metodología de la Investigación: Metodología de la investigación: diseños y estrategias- Diseños de investigación. Su aplicabilidad en campos diferentes. La formulación del plan para el tratamiento y análisis de información. Problemas y producción de conocimiento en el área específica. La formulación conceptual. Su relación con referentes empíricos. - Técnicas de obtención y análisis de información - El diseño de la búsqueda de información. Sistematización de la información. Factibilidad y viabilidad. Momentos del proceso investigativo. Ejercicios que favorecen el desarrollo de la escritura, la creatividad y el juicio crítico de las producciones escritas y estimulan la incorporación de nuevas habilidades expresivas y nuevas herramientas de organización del discurso.

Seminario para la preparación de la tesis: Se prevé la realización de encuentros con el objeto de supervisar, discutir y reorientar los avances de las diferentes etapas de escritura de la Tesis analizando la introducción, hipótesis, objetivos, materiales y métodos, resultados, discusión, conclusiones y bibliografía.

CONCLUSIONES

La visión integral y holística propuesta, proporciona un marco interactivo para la comprensión de la importancia de la energía en la sociedad moderna, ante una amplia gama de profesiones y disciplinas. En ese contexto, se enfatiza el rol de la energía como motor y componente del desarrollo económico y social, minimizando los impactos ambientales, y configurando un aporte vital al mejoramiento de la calidad de vida, y la importancia del acceso a la energía para lograr equidad social. La énfasis en la gestión de la demanda incluyendo eficiencia energética y usos sectoriales en transporte, industria y el hábitat construido es una importante innovación en esta maestría.

RECONOCIMIENTOS

El trabajo se inscribe en el marco del PIUBAES, Programa Interdisciplinario de la Universidad de Buenos Aires en Energía Sustentable, los Proyectos de Investigación UBACyT A017 'Evaluación y certificación de edificios energéticamente eficientes' y UBACyT A013 'Calificación y acreditación de sustentabilidad en arquitectura y urbanismo', Programación Científica 2008-2011 de la Secretaría de Ciencia y Técnica, Universidad de Buenos Aires.

REFERENCIAS

- SADS (2007), Segunda Comunicación Nacional de la República Argentina a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático, Secretaría del Ambiente y Desarrollo Sustentable, Buenos Aires.
- BP (2012) Statistical Review of World Energy 2012, British Petroleum, London.
- BEN (2010), Balance Energético Nacional, Secretaría de Energía de la Nación, Buenos Aires.
- UBA (2008), Resolución 4123, Programa Interdisciplinario en Energía Sustentable, CS UBA, Buenos Aires
- MIE (2012) Plan de estudios, http://www.derecho.uba.ar/academica/posgrados/mae_energia_plan.php.

ABSTRACT

Faced with the growing energy crisis, with the objective of contributing to the modification of the energy matrix, the Interdisciplinary Programme on Sustainable Energy was established in the University of Buenos Aires, PIUBAES-UBA, with the participation of representatives of ten faculties, with special participation of the Faculties of Law, Economic Science, Engineering and Architecture, members of the Masters Commission. In this framework, where inter-discipline fulfills a fundamental role in the training of professionals, researchers and academics, the Interdisciplinary Masters Course on Energy, MIE-UBA, was developed with the objective of forming human resources capable of conceptualizing, managing and implementing energy systems in relation to available resources. The Masters Course proposes studies of the distribution, legislation and use of energy in modern society, with the aim of supporting the development of public policies and the implementation of distribution strategies, promote rational energy use, reduce environmental impacts and achieve greater efficiency in the use of this vital resource in different scales and areas. The Masters Course is motivated by the current energy context, increasing complexity and important challenges, both at the national, regional and international scale, as well as the increasing dependence on fossil fuels, decreasing reserves, and growing environmental impacts. In this context, the paper presents the basis and development of the Masters Course, and the achievements in the first two years since its initiation in 2011.

Key words: masters course, inter-discipline, energy matrix, sustainability.