



Resolución de Consejo Directivo **369 / 2025 - EXA -UNSa**

Exp Nro 318/2024-EXA-UNSa: Autoriza el dictado de la asignatura "Eficiencia energética y las Energías renovables" para las carreras de Esp. y Maestría en Energías Renovables - Plan 2021, a cargo del Dr. Gonzalo J. DURÁN.

De: **EXACTAS-Dirección de Posgrado**



Salta,
11/07/2025

VISTO la presentación efectuada por el Dr. Gonzalo José DURÁN, por la cual propone el dictado de la asignatura "Eficiencia energética y las Energías Renovables", para las carreras de Especialización y Maestría en Energías Renovables - Plan 2021 - Cohorte 2024, y

CONSIDERANDO:

Que se cuenta con el acuerdo del Departameto de Física y el aval del Comité Académico de la Especialización y Maestría en Energías Renovables.

Que el Consejo Directivo, en su 11° Sesión Ordinaria del 2/07/2025, constituido en Comisión, aconseja: Autorizar el dictado de la asignatura "Eficiencia energética y las Energías Renovables", a cargo del Dr. Gonzalo José DURÁN, aprobar el programa analítico y el plantel docente.

Por ello y en uso de las atribuciones que le son propias.

EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS

RESUELVE

ARTÍCULO 1°: Autorizar el dictado de la asignatura "Eficiencia energética y las Energías Renovables", para las carreras de Especialización y Maestría en Energías Renovables - Plan 2021, bajo la responsabilidad del Dr. Gonzalo José DURÁN, a dictarse del 28 de julio al 1 de agosto de 2025.

ARTICULO 2°: Aprobar el programa analítico de la asignatura "Eficiencia energética y las Energías Renovables", que se dictará con las características y requisitos que se explicitan en el Anexo de la presente resolución.

ARTÍCULO 3°: Hágase saber al Dr. Gonzalo José DURÁN, a los colaboradores mencionados en el Anexo de la presente resolución, al Comité Académico de Especialización y Maestría en Energías Renovables, al Departamento de Física y a la Dirección Administrativa de Posgrado. Cumplido, resérvese.

mxs/ma


LIC. MARCELA F. LÓPEZ
SECRETARIA ACADÉMICA Y DE INVESTIGACIÓN
FACULTAD DE CS. EXACTAS - UNSa




Dr. JOSÉ RAMÓN MOLINA
DECANO
FACULTAD DE CS. EXACTAS - UNSa



Resolución de Consejo Directivo **369 / 2025 - EXA -UNSa**

Exp Nro 318/2024-EXA-UNSa: Autoriza el dictado de la asignatura "Eficiencia energética y las Energías renovables" para las carreras de Esp. y Maestría en Energías Renovables - Plan 2021, a cargo del Dr. Gonzalo J. DURÁN.

De: **EXACTAS-Dirección de Posgrado**



Salta,
11/07/2025

ANEXO de la RCD-N° 369/2025-EXA-UNSa – EXP N° 318/2024-EXA-UNSa.

Asignatura: "Eficiencia energética y las Energías Renovables"

Carreras: Especialización y Maestría en Energías Renovables - Plan 2021

Docente responsable y Coordinador: Dr. Gonzalo José DURÁN (UNSa.)

Colaboradores: Dra. Fabiana Noelia ALTOBELLI, Dr. Rodrigo Javier DURÁN, Dra. Ileana Gimena CRUZ e Ing. Pablo Javier LINAREZ.

Objetivos:

- Presentar conocimientos de los principios básicos, normativas, generalizaciones científicas y tecnológicas para poder proponer alternativas y soluciones que permitan incrementar la eficiencia energética residencial e industrial.
- Abordar la problemática de la eficiencia energética en residencias y oficinas, tomando en cuenta el consumo de energía y el uso de estrategias bioclimáticas para su disminución.
- Abordar estrategias para mejorar o generar herramientas que colaboren con la reducción del consumo energético en industrias.
- Reforzar la importancia de los conceptos de uso responsable y sustentable de la energía y la utilización de fuentes renovables.

Modalidad de dictado: Presencial de tipo híbrida sincrónica.

Carga horaria: 40 horas

Fecha de dictado: del 28 de julio al 1 de agosto de 2025.

Contenidos propuestos:

Unidad 1. Energía. Conceptos generales. Contexto energético.

- 1.1. Fuentes de energía. Energías renovables, no renovables, reserva, disponibilidad de recursos.
- 1.2. Procesos de obtención y conversión de energía. Energía primaria y vectores energéticos

Unidad 2. Mercado energético nacional. Políticas públicas de eficiencia energética:

- 2.1. Contexto energético mundial y argentino. Matriz energética de la Argentina.
- 2.2. Mercado energético argentino. Generación, transformación y distribución. Tarifas y precios de la energía.
- 2.3. Políticas públicas de eficiencia energética en Argentina. Normas de eficiencia energética.

Unidad 3. Los sectores de la demanda energética: residencial, transporte, comercial e industrial

- 3.1. Sector residencial: acceso a la energía. Usos finales de la energía según espacios urbano, rural y periurbano. Análisis de demanda eléctrica y gas.
- 3.2. Sector industrial: Análisis de la demanda de energía por subsector.
- 3.3. Sector comercial: Demanda de la energía. Análisis de demanda eléctrica y gas.



Resolución de Consejo Directivo **369 / 2025 - EXA -UNSa**

Exp Nro 318/2024-EXA-UNSa: Autoriza el dictado de la asignatura "Eficiencia energética y las Energías renovables" para las carreras de Esp. y Maestría en Energías Renovables - Plan 2021, a cargo del Dr. Gonzalo J. DURÁN.

De: **EXACTAS-Dirección de Posgrado**



Salta,
11/07/2025

Unidad 4. Análisis de patrones de consumo y evaluación de medidas de uso racional de la energía. Análisis financiero de medidas de Eficiencia Energética y Energías Renovables:

- 4.1. Hábitos de calefacción, ventilación, refrigeración e iluminación de ambientes.
- 4.2. Ahorros energéticos. Uso eficiente del agua.
- 4.3. Identificación de áreas de uso y de oportunidades de mejora de la eficiencia
- 4.4. Métodos de medición, seguimiento análisis y evaluación de consumos energéticos.
- 4.5. Fundamentos de la Evaluación Financiera. Ingresos y costos financieros de implementación de medidas de EE y ER. Flujos de Fondo. Indicadores de factibilidad financieras: Valor Actualizado Neto (VAN), Tasa Interna de Retorno (TIR), Relación Beneficio-Costo (B/C) y Tiempo de Recupero de la Inversión.

Unidad 5. Implementación de medidas de ahorro y uso eficiente de la energía en el sector comercial e industrial. Energías renovables en industria.

- 5.1. Desempeño térmico de elementos constructivos ventanas, puertas, materiales y aislantes usuales en construcción.
- 5.2. Etiquetado energético de viviendas.
- 5.3. Instalaciones eléctricas. Corrección del factor de potencia. Equipos principales. Tecnología inverter.
- 5.4. Iluminación.
- 5.5. Accionamientos de bombas, ventiladores y compresores.
- 5.6. Instalaciones térmicas (calor y frío industrial). Cogeneración.
- 5.7. Uso industrial de energías renovables. Sistemas solares térmicos.
- 5.8. Generación eléctrica FV en industria: Aprovechamientos. Generación distribuida.

Metodología de Dictado.

La propuesta formativa se dictará de manera presencial sincrónica híbrida, durante una semana de cursado intensivo (lunes a viernes), con una carga diaria de cursado teórico - práctica de 8 horas, distribuida en dos turnos de 4 horas, de acuerdo a la tabla anexa.

El dictado se realizará de manera sincrónica con alumnado presente en el aula de seminarios INENCO - Departamento de Física, y en paralelo mediante la transmisión en tiempo real a través de la plataforma Zoom de la Facultad de Ciencias Exactas. Las clases, de tipo teórico - prácticas, se dictarán con la modalidad sincrónica híbrida en mente, por lo que los desarrollos de las clases tanto teóricas como prácticas se podrán seguir en ambas modalidades. La grabación de las clases teorico - prácticas se subirán al canal de Youtube de la Maestría en Energías Renovables, de manera tal de obrar como material de consulta a posteriori.

Asimismo, el material de clases (presentaciones, documentos, trabajos prácticos, videos de dictado de clases), se subirá a la plataforma Exavirtual de la Facultad. La plataforma servirá como principal soporte de tanto del material de clases y anexos, como mecanismo de consulta entre alumnos y de alumnos a docentes a través del foro integrado a la misma.

Horario/día	LUNES	MARTES	MIERCOLES	JUEVES	VIERNES
8.00 a 10.00	Unidad 1	3.1	4.5	5.5	Discusión eval.
10.00 a 10.30	Coffee break.				
10.30 a 12.30	2.1	3.2, 3.3	4.5	5.6	5.8
12.30 a 14.00	Almuerzo	Almuerzo	Almuerzo	Almuerzo	Almuerzo
14.00 a 16.00	2.2	4.1, 4.2	5.1,5.2	5.7	Visita FV UNSa
16.00 a 16.30	Coffee break.				
16.30 a 18.30	2.3	4.3,4.4	5.3,5.4	5.7	Visita FV UNSa



Resolución de Consejo Directivo **369 / 2025 - EXA -UNSa**

Exp Nro 318/2024-EXA-UNSa: Autoriza el dictado de la asignatura "Eficiencia energética y las Energías renovables" para las carreras de Esp. y Maestría en Energías Renovables - Plan 2021, a cargo del Dr. Gonzalo J. DURÁN.

De: EXACTAS-Dirección de Posgrado



Salta,
11/07/2025

Actividades teórico - prácticas:

Unidad 1. Energía. Conceptos generales. Contexto energético.

Esta unidad tiene por objetivo introducir al alumno en la temática de eficiencia energética, destacando conceptos básicos que serán de utilidad durante el desarrollo del curso. Mediante un trabajo práctico de ejercicios de aplicación se reforzarán los conceptos de Potencia y Energía, considerando el manejo de magnitudes, unidades y órdenes de magnitud intervinientes, se analizarán las principales Fuentes de Energía, y los conceptos de energía final y útil. En el mismo trabajo práctico se solicitará al estudiante que escriba un breve texto, de hasta 500 palabras, donde se ponga el foco en el concepto de uso final de la energía, en función de su interrelación con las fuentes principales a través de la ruta de la energía.

Unidad 2. Mercado energético nacional. Políticas públicas de eficiencia energética.

Se propone revisar los cambios que viene manteniendo la matriz energética argentina desde mediados del siglo XX hasta la actualidad a partir de la lectura de publicaciones científicas y el análisis de los diagramas y balances energéticos publicados en la página web de la Secretaría de Energía de la Nación. Asimismo, se estudiarán las relaciones entre los distintos eslabones de la cadena de producción, generación y distribución de la matriz energética a la luz de las políticas energéticas del periodo. De igual manera, se identificarán las principales políticas de eficiencia energética por sector en función de sus objetivos, alcances e impactos. Estas actividades estarán enmarcadas en un taller de discusión grupal a partir del cual los estudiantes producirán un texto de hasta 1000 palabras.

Unidad 3. Energía en sectores industriales, transporte, comercial y doméstico.

A partir de datos públicos, brindados por CAMMESA y ENARGAS, se analizarán series temporales de demanda de energía eléctrica y gas para provincias de Argentina y por sector. Se buscará que los estudiantes caractericen cualitativamente la estacionalidad de estas demandas en su escala anual y diaria, estudiando las diferencias a lo largo del año y según el lugar de Argentina. Esta información servirá como insumo para analizar las características estructurales de la demanda en función de las zonas bioambientales de Argentina y estructurar criterios de diseño para el uso eficiente y racional de la energía en los sectores residencial y comercial.

Asimismo, a partir de los datos de demanda de energía eléctrica brindados por CAMMESA y bibliografía específica, se propondrá un análisis cualitativo de la evolución de la demanda industrial como indicador de performance de la participación del sector industrial en el PBI de Argentina.

Unidad 4. Análisis de patrones de consumo y evaluación de medidas de uso racional de la energía. Análisis financiero de medidas de Eficiencia Energética y Energías Renovables.

A partir de datos públicos se estudiarán los patrones de consumo energético de los sectores de interés. En un trabajo práctico de análisis de casos se estudiarán hábitos de calefacción, refrigeración e iluminación de ambientes, como así también procesos de ahorro energético, de agua y de calor, con el objetivo de lograr la identificación de las áreas de uso y de oportunidades de mejora de la eficiencia energética. Asimismo, se estudiarán métodos de medición, seguimiento, análisis y evaluación de consumos energéticos, junto con los fundamentos de evaluación financiera.

M
2/



Resolución de Consejo Directivo **369 / 2025 - EXA -UNSa**

Exp Nro 318/2024-EXA-UNSa: Autoriza el dictado de la asignatura "Eficiencia energética y las Energías renovables" para las carreras de Esp. y Maestría en Energías Renovables - Plan 2021, a cargo del Dr. Gonzalo J. DURÁN.

De: **EXACTAS-Dirección de Posgrado**



Salta,
11/07/2025

Unidad 5. Implementación de medidas de ahorro y uso eficiente de la energía en el sector industrial. Mediante un trabajo práctico de resolución se analizarán casos prácticos de aplicación en industrias del medio, contemplando los escenarios de análisis, elaboración de indicadores, propuestas de eficiencia energética, y análisis de factibilidad económica de implementación. A posterior, mediante el trabajo en grupos de alumnos, se realizarán propuestas de mejoras de eficiencia energética en casos seleccionados (Sector hotelero. Sector maderero. Sector tabacalero. Sector vitivinícola. Sector pimentonero. Secado de alimentos). Luego, a partir del estudio de un sistema de escala industrial, se analizará la implementación de la generación FV de potencia para inyección a red. Finalmente, mediante un estudio práctico se analizará la aplicación práctica del parque solar UNSa, y con ello el estudio de un sistema FV de media potencia para autoconsumo.

Modalidad de evaluación y requisitos de aprobación. Seguimiento de alumnos

Se tendrán en cuenta diferentes instancias de evaluación

1. A partir de la elaboración de trabajos prácticos de desarrollo escrito individual, en los que se analizará un problema en términos de lecturas que integran la bibliografía.
2. A partir de la entrega de trabajos prácticos grupales, en los que se abordarán actividades realizadas en los distintos talleres propuestos.
3. A partir de la entrega y exposición de un trabajo monográfico grupal que tendrá como objeto alguno de los temas que integran el programa y que será escogido por los estudiantes. Los casos analizados por cada grupo se expondrán de manera oral, y se presentará un informe de la actividad grupal realizada. En la distribución de los grupos se tomará en cuenta las trayectorias de los participantes, tratando de poner en común intereses profesionales/académicos y sus formaciones disciplinares.

Los estudiantes aprobarán el curso al cumplir con los siguientes requisitos:

1. Asistir, como mínimo el 80% (ochenta por ciento) del total de clases, conformadas por clases teóricas y prácticas.
2. Aprobar el 100% de los trabajos prácticos individuales y grupales.
3. Aprobar un trabajo final monográfico realizado sobre alguno de los temas del programa

Con respecto al seguimiento de los estudiantes será llevado a cabo de diferente manera:

1. A partir del empleo de la plataforma Moodle dispuesta por la Facultad de Ciencias Exactas. El sistema permite organizar de manera pormenorizada la entrega de trabajos prácticos y calificaciones de los estudiantes
2. A partir del control de asistencia de los estudiantes a las distintas clases
3. A partir de instancias de debate, discusión y consultas, en los que se reflexionará sobre conceptos vertidos en clases y se reforzarán aquellos temas que presentarán mayor dificultad.

Bibliografía:

1. Bouille, D.; Recalde, M., Di Sbroiavacca, N.; Dubrovsky, H.; Ruchansky, B. 2019. GUIA METODOLOGICA PARA LA ELABORACIÓN DEL PLAN NACIONAL DE EFICIENCIA ENERGÉTICA ARGENTINA (PlanEEAr). Proyecto de Eficiencia Energética Argentina. GFA Consulting Group. Disponible en: <https://eficienciaenergetica.net.ar/publicaciones.php>
2. Bouille, D. Recalde, M. Queiroz, T. 2019. EXPERIENCIA INTERNACIONAL EN EL DESARROLLO DE PLANES Y ACCIONES DE EFICIENCIA ENERGÉTICA: Lecciones para el Plan Nacional de Eficiencia Energética Argentina (PlanEEAr). Proyecto de Eficiencia Energética Argentina. GFA Consulting Group. Disponible en: <https://eficienciaenergetica.net.ar/publicaciones.php>



Resolución de Consejo Directivo **369 / 2025 - EXA -UNSa**

Exp Nro 318/2024-EXA-UNSa: Autoriza el dictado de la asignatura "Eficiencia energética y las Energías renovables" para las carreras de Esp. y Maestría en Energías Renovables - Plan 2021, a cargo del Dr. Gonzalo J. DURÁN.

De: **EXACTAS-Dirección de Posgrado**



Salta,
11/07/2025

3. IEA, 2014, Energy Technology Roadmaps a guide to development and implementation. Disponible en: <http://www.iea.org/publications/freepublications/publication/TechnologyRoadmapAguidetodevelopmentandimplem>
4. Beljansky, M.; Afranchi, A. Lecca, N. Blanco, G. 2015. Estudio de Potencial de Mitigación Eficiencia Energética en Pequeñas y Medianas Empresas Industriales.
5. OLADE. 2017. Manual de Planificación Energética 2017. Disponible en: http://www.olade.org/wpcontent/uploads/2017/06/Manual_Planificacion_Energetica_Espa%C3%B1ol_Final_22-05-2017.pdf
6. Fundación Observatorio PyME. 2015. Informe 2013/2014. Evolución reciente, situación actual y desafíos para 2015. Tema especial: El entorno local y el acceso a infraestructura de las PyME industriales. Disponible: https://www.observatoriopyme.org.ar/wpcontent/uploads/2015/09/FOP_IA_1507_Informe-2013-2014-evolucion-reciente-situacionactual-y-desafios-para-2015..pdf
7. OLADE/CEPAL/GIZ. 2003. Energía y desarrollo sustentable en América Latina y el Caribe:
8. guía para la formulación de políticas energéticas. Disponible en: <https://www.cepal.org/es/publicaciones/27838-energia-desarrollo-sustentableamerica-latina-caribe-guia-la-formulacion>
9. Padron Gil, F. 2018. Guía sobre mejores prácticas para procesos participativos en el diseño de políticas públicas para la transición energética. Caso: Hoja de Ruta para la eficiencia energética en la industria en México. GIZ México / Conuee. Disponible en: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/400189/HojaRuta_GuiaParticipacion_EE_HdR.pdf
10. Fabian Maximilian Kreuzer, Gordon Wilmmsmeier. Eficiencia energética y movilidad en América Latina y el Caribe. Una hoja de ruta para la sostenibilidad. CEPAL – Colección Documentos de Proyecto. Disponible en: <https://www.bivica.org/file/view/id/41>
11. OCDE/ IEA.2015. Accelerating Energy Efficiency in Small and Medium-sized Enterprises. Powering SMEs to catalyze economic growth
12. CEPAL, Indicadores de políticas públicas en materia de eficiencia energética en América Latina y el Caribe, coordinado por Horta Nogueira, L.A., División de Recursos Naturales e Infraestructura, Comisión Económica para América Latina y el Caribe, Santiago de Chile, 2010.
13. MAYS. (2017). Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero. Buenos Aires. Retrieved from <https://inventariogei.ambiente.gob.ar/files/inventario-nacional-gei-argentina.pdf>
14. Secretaría de Energía de la Nación. Guía de conducción eficiente para vehículos livianos. Disponible en: https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/guia_de_conduccion_eficiente_para_vehiculos_livianos.pdf
15. Secretaría de Energía de la Nación. Guía de gestión eficiente para el transporte automotor de cargas. Disponible en: https://ledslac.org/wp-content/uploads/2017/12/Guia-de-gestion-eficiente-para-transporte-ARGENTINA_2017-1.pdf
16. World Economic Forum. White Paper. Circular Economy in Cities Evolving the model for a sustainable urban future. Disponible: http://www3.weforum.org/docs/White_paper_Circular_Economy_in_Cities_report_2018.pdf
17. Barrie, J., 2017b. Energy Systems: How will Circular Cities Power Themselves?. Available at: <https://progrss.com/movement/20170323/mobilitycircular-cities/>
18. Europa, n.d. Buildings. Available at: <https://ec.europa.eu/energy/en/topics/energyefficiency/buildings>
19. The World Bank, 2016. The World Bank and the International Water Association to Establish a Partnership to Reduce Water Losses. Available at: <http://www.worldbank.org/en/news/pressrelease/2016/09/01/the-world-bank-and-the-international-waterassociation-to-establish-a-partnership-to-reduce-water-losses>.
20. IRENA. Renewable Energy Statistics 2020. Disponible en: <https://www.irena.org/publications/2020/Jul/Renewable-energy-statistics-2020>
21. Secretaría de Gobierno de Energía. 2018. Síntesis de la evolución de Reservas de hidrocarburos. Disponible en: http://www.energia.gob.ar/contenidos/archivos/Reorganizacion/informacion_del_mercado/mercado_hidrocarburos/i



Resolución de Consejo Directivo **369 / 2025 - EXA -UNSa**

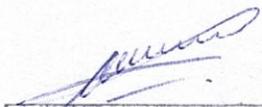
Exp Nro 318/2024-EXA-UNSa: Autoriza el dictado de la asignatura "Eficiencia energética y las Energías renovables" para las carreras de Esp. y Maestría en Energías Renovables - Plan 2021, a cargo del Dr. Gonzalo J. DURÁN.

De: EXACTAS-Dirección de Posgrado



Salta,
11/07/2025

22. Secretaría de Gobierno de Energía. 2018. Balance de gestión en energía 2016—2019. Disponible en: http://www.energia.gov.ar/contenidos/archivos/Reorganizacion/sintesis_balance/2019-12-09_Balance_de_Gestion_en_Energia_2016-2019_final_y_anexo_pub_.pdf
23. Subsecretaría de Energía Eléctrica. Programa de Estudios en el Sector Energético de la República Argentina. (Préstamo CAF 6567). Estudio de Eficiencia Energética en Edificios Públicos en la Provincia de San Juan.
24. Ministerio de Energía Turismo y Agenda Digital. Gobierno de España. Plan Nacional De Acción De Eficiencia Energética 2017-2020.
25. IEA. Light's Labour's Lost. Policies for Energy-efficient Lighting
26. Concha Fernández de Pinedo. Guía para el uso eficiente de la energía en los edificios de la Administración Regional Navarra. Centro de Recursos Ambientales de Navarra.
27. Secretaria De Energía. Subsecretaria De Energía Eléctrica. Dirección Nacional De Promoción. Programa De Ahorro Y Eficiencia Energética En Edificios Públicos. Diagnóstico Preliminar De Potenciales De Ahorro Energético. Informe D-Ure-1- F- 05.
28. EPRS. Servicio de Estudios del Parlamento Europeo. Anna Zygierewicz. Aplicación de la Directiva sobre eficiencia energética (2012/27/UE): Sistemas De Obligaciones De Eficiencia Energética. Evaluación Europea De La Aplicación.
29. Risuleo, Fernando. Certificados de eficiencia energética en edificios. - 1a ed. - Buenos Aires : FODECO, 2010. 108 p.; 30x21 cm. ISBN 978-987-25874-1-3.


LIC. MARCELA F. LÓPEZ
SECRETARÍA ACADÉMICA Y DE INVESTIGACIÓN
FACULTAD DE CS. EXACTAS - UNSa




Dr. JOSÉ RAMÓN MOLINA
DECANO
FACULTAD DE CS. EXACTAS - UNSa