



# PLAN DE USO RESPONSABLE DE LA ENERGÍA EN LA UNIVERSIDAD NACIONAL DEL NORDESTE (UNNE), ARGENTINA: AUDITORÍAS ENERGÉTICAS EN EL CAMPUS RESISTENCIA

Eje 4: Hábitat e infraestructura

**Yakimchuk Tatiana Karenina<sup>1</sup>**

**Zurlo Hugo Daniel<sup>2</sup>**

**Arsuaga Sofía<sup>3</sup>**

**Lima Ariana Antonella<sup>4</sup>**

<sup>1</sup> Facultad de Arquitectura y Urbanismo (FAU) – UNNE, Argentina, [tatiana.yakimchuk@ymail.com](mailto:tatiana.yakimchuk@ymail.com)

<sup>2</sup> FAU – UNNE, Argentina, [hzurlo@gmail.com](mailto:hzurlo@gmail.com)

<sup>3</sup> Facultad de Ingeniería (FI) – UNNE, Argentina, [sofiaarsuaga@gmail.com](mailto:sofiaarsuaga@gmail.com)

<sup>4</sup> FAU – UNNE, Argentina, [arianaantolima@gmail.com](mailto:arianaantolima@gmail.com)

## RESUMEN

En Argentina, dentro del Programa de Uso Racional y Eficiente de la Energía de 2007, se creó el Programa de Uso Racional y Eficiente de la Energía en Edificios Públicos, que propone a los organismos del Poder Ejecutivo Nacional acciones para disminuir el consumo energético. En consecuencia, la UNNE presentó en 2016 su Plan de Uso Responsable de la Energía. Este trabajo presenta la metodología, resultados y conclusiones obtenidos de la etapa 2 del Plan (“Auditorías Energéticas”), realizada en las Facultades del Campus Resistencia. El objetivo fue estudiar el desempeño energético de sus edificios y definir recomendaciones que reduzcan su consumo de energía.

La metodología adoptada se basa en lo propuesto por la Agencia Chilena de Eficiencia Energética para edificios de educación superior. Consta de tres fases: levantamiento de datos, contabilidad energética e identificación de medidas de mejora de la eficiencia. En la Fase I se elaboró un protocolo de auditoría, se presentó la propuesta ante las autoridades, se realizaron encuentros con el personal y relevamientos por locales. En la Fase II se hizo un análisis de las facturas de electricidad y un estudio mediante analizador de redes de la potencia eléctrica activa consumida en las facultades del Campus.

Algunos de los resultados arrojados por la Fase I fueron: del total de la energía consumida anualmente, el 55% corresponde a equipos de climatización. Asimismo, se observó que el 43% de la energía consumida se destina al funcionamiento de las aulas, siendo este el tipo de recinto de mayor incidencia en el total. La Fase II reveló un gasto mensual de energía eléctrica que promedia



los 29.000kWh/mes en cada Facultad. Además, se observó que existen picos de consumo diario de potencia activa que pueden alcanzar hasta los 80kW, y que incluso en días de nula actividad sigue existiendo un gasto base de alrededor de 10kW.

Las autoridades y el personal se mostraron interesados en los beneficios que este estudio podría acarrear para sus Facultades. Por tal razón, en la Fase III se propusieron indicadores que permitan medir el consumo energético en función de parámetros conocidos, como así también recomendaciones de orden técnico, procedimental y normativo que involucren a toda la comunidad académica, que incentiven el ahorro energético y que tiendan hacia una disminución del gasto monetario de cada unidad académica.

**PALABRAS CLAVES: EFICIENCIA ENERGÉTICA -DIAGNÓSTICO ENERGÉTICO -EDIFICIO EDUCATIVO**

## 1. INTRODUCCIÓN

En el año 2007, mediante el Decreto N°140 del Poder Ejecutivo Nacional, se declaró de interés y prioridad nacional el uso racional y eficiente de la energía y se aprobaron los lineamientos del Programa de Uso Racional y Eficiente de la Energía (PRONUREE), actualmente en revisión y cuyo objetivo es contribuir y mejorar la eficiencia energética de los distintos sectores consumidores de energía del país. Dentro de esta misma iniciativa se implementó el Programa de Uso Racional y Eficiente de la Energía en Edificios Públicos (PROUREE), que propone a los organismos dependientes del Poder Ejecutivo Nacional una serie de acciones de corto, mediano y largo plazo para contribuir con la disminución del consumo de energía en los edificios que de ellos dependen. En consecuencia, la Universidad Nacional del Nordeste (UNNE) propuso en el año 2016 su propio Plan de Uso Responsable de la Energía (PURE), aprobado mediante Resolución N°972 del Consejo Superior. Esta Resolución considera que es importante y urgente la necesidad de implementar acciones concretas que permitan disminuir el consumo energético por principios y convicciones ambientales, como así también la necesidad de cumplir con leyes y normativas en vigencia y de reducir gastos económicos. El PURE se fundamenta en dos hechos: las acciones nacionales e internacionales que ya se están llevando a cabo para el logro de una mayor eficiencia energética y la preservación del ambiente; y la disminución de los subsidios del sector energético, que catalizó un proceso de toma de conciencia sobre el real costo de la energía y la necesidad de cuidarla y preservarla.

El PURE abarca todos los campus dependientes de la Universidad, como así también a todos sus institutos, y se estructura en seis etapas. El presente trabajo da cuenta de la metodología, los resultados y las propuestas de mejora en la eficiencia resultantes de la Etapa 2, Auditorías Energéticas (AE), realizadas particularmente en el Campus UNNE de la ciudad de Resistencia, provincia del Chaco.

La norma ISO 50002 (2014) indica que una auditoría energética es un análisis sistemático del uso y consumo de energía dentro de un ámbito definido, con el fin de identificar, cuantificar e informar sobre las oportunidades para mejorar el desempeño energético. Ese ámbito puede tratarse de un edificio, un equipamiento, un sistema o un proceso. Otra expresión utilizada de manera equivalente es "diagnóstico energético". En este trabajo, ese ámbito es el Campus UNNE (figura 1) localizado en el centro-sur de la ciudad de Resistencia, en un área urbana de densidad media.

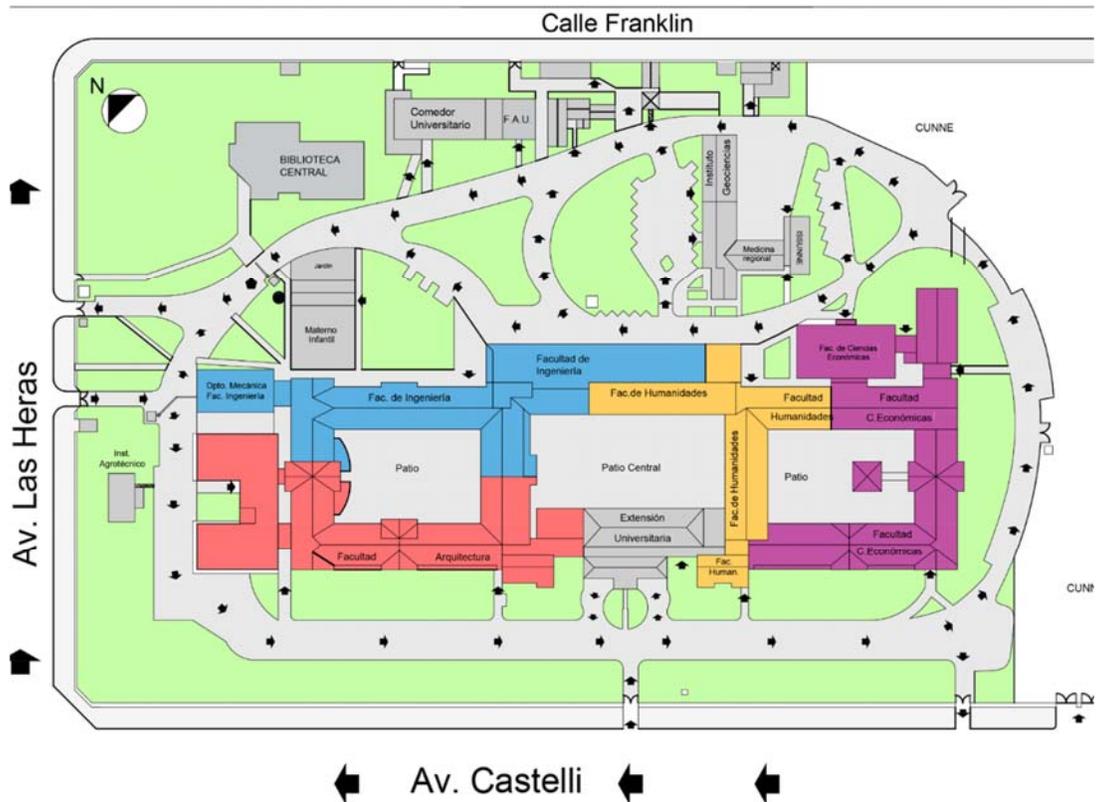


Fig. 1. Planimetría del Campus UNNE en la ciudad de Resistencia.



Fot. 1 y 2. A la izquierda, edificio que data de la década del 50 y aún conserva sus características tecnológico-construccionales originales, a la derecha, ampliación terminada en el año 2001.

El edificio principal se erigió originalmente a fines de la década de 1950 como un Hogar Escuela y en 1957 se convirtió en sede de la Universidad en esta ciudad. Corresponde a una tipología proyectual prototípica de la época, conocida vulgarmente como “estilo californiano”, caracterizada por tener mampostería de ladrillos macizos comunes revocada a la cal y pintada de colores claros, techo inclinado con estructura de madera maciza y cubierta de tejas coloniales, y galerías perimetrales o porches con arcadas (fotografía 1). A lo largo del tiempo, acompañando el proceso de crecimiento de la comunidad y oferta académica, se han sucedido distintas ampliaciones del edificio original. Las últimas, realizadas a principios del siglo XXI, se caracterizan por tener estructuras prefabricadas de hormigón armado, mamposterías de ladrillos huecos con cámara de aire, grandes carpinterías de aluminio, y techos planos de losa de hormigón armado prefabricada



(fotografía 2). Dentro del Campus y alrededor del edificio principal existen otros edificios de menores dimensiones que alojan Institutos, Centros, la Biblioteca Central, etcétera.

## 2. DESARROLLO

Si bien la norma ISO 50002 define los requerimientos mínimos que conllevan la identificación de las oportunidades de mejora del desempeño energético, no existe en la actualidad una normativa a nivel nacional que estandarice estos requerimientos. Por esta razón, la metodología adoptada se basa en lo propuesto por la Agencia Chilena de Eficiencia Energética (2014) para edificios de instituciones de educación superior. Esta Institución de orden público-privado establece las siguientes fases:

- Fase I – Levantamiento de datos. Consiste en realizar el registro de toda la información necesaria para conocer qué hay en la instalación y cómo funciona. Incluye el estudio de la envolvente arquitectónica. Para este trabajo, además de los datos provenientes del relevamiento de los edificios (en el que se utilizaron planillas específicamente confeccionadas para tal fin), se incluyeron otros recabados mediante documentación técnica, consultas al personal no docente y consultas a fabricantes y vendedores de equipos.
- Fase II – Contabilidad energética. Consiste en analizar el comportamiento energético del establecimiento, supervisar el flujo de energía e identificar debilidades para luego seleccionar medidas de mejora adecuadas. En este trabajo, este análisis incluyó el estudio de los consumos mensuales de energía eléctrica para un período de 12 años (2006-2017), utilizando como insumo las facturas de electricidad de cada edificio. Además, también se incluyó el análisis de la potencia eléctrica diaria consumida en los sectores mediante analizador de redes Lutron modelo DW-6095 colocado en la entrada de la conexión a la red de distribución. Solo se analizó la energía eléctrica, ya que no existen consumos mediante otras fuentes de energía.
- Fase III – Identificación y cálculo de medidas de mejora de eficiencia energética (MMEE). Consiste en identificar las principales MMEE para iluminación, climatización, etcétera. Así, en esta fase se calcula el porcentual de mejora del desempeño energético y el ahorro de costos derivado de la implementación de las MMEE. Para este trabajo, en esta fase se establecieron indicadores de consumo y recomendaciones a las autoridades encargadas de la ejecución de las siguientes etapas del PURE.

Para llevar a cabo las AE se tomó la unidad de estudio (Campus) y se la dividió en sectores (las Facultades e Institutos). Estos, a su vez, se subdividieron en recintos (aulas, oficinas, etcétera). Los sectores inspeccionados en las AE fueron: la Facultad de Arquitectura y Urbanismo (FAU), la Facultad de Ingeniería (FI), la Facultad de Ciencias Económicas (FCE) y la Facultad de Humanidades (FH). Haber optado por un estudio focalizado exclusivamente en las Facultades responde su uso intensivo y extensivo. Representan todas las tipologías constructivas y funcionales y son una representación fehaciente de la complejidad de la unidad de estudio. Asimismo, de las cuatro Facultades se inspeccionaron exhaustivamente dos, la FAU y la FI. En cuanto a la FCE y la FH, las inspecciones se llevaron a cabo en “locales testigos” (recintos representativos del sector), ya que aquellos de iguales características funcionales, tecnológicas y espaciales poseen un comportamiento energético similar.



### Fase I – Levantamiento de datos

En el relevamiento se encontraron artefactos para iluminación, para acondicionamiento térmico, para calentamiento de alimentos y de agua para beber (estos últimos ubicados especialmente en áreas de acceso común), para refrigeración de alimentos y bebidas (encontrados particularmente en oficinas) y para tareas de oficina y áulicas (computadoras, proyectores, etcétera). Para obtener la cantidad de energía que consumen al día y al año, fue preciso establecer la cantidad de horas de uso diarias y la cantidad de días al año que se los utiliza, siendo este último un valor que resulta de restar los días de receso, fines de semana, feriados y días no laborables. La figura 2 resulta de sumar los datos recabados en las cuatro facultades, tanto para un día tipo como para todo el año.

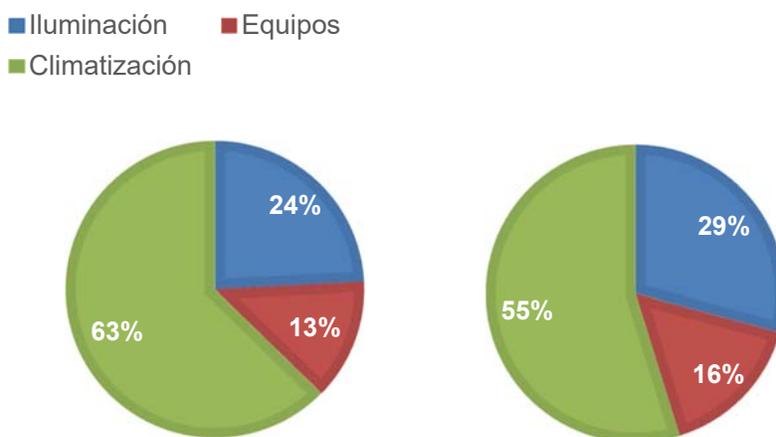


Fig. 2. Incidencia porcentual de cada tipo de artefacto en el consumo diario (izquierda) y anual (derecha) de energía de la unidad de estudio.

Se observa que en un día tipo existe un importante gasto energético por causa del uso intensivo de aires acondicionados, un gasto moderado pero reducible de energía para iluminar, y una incidencia menor de los equipos de oficinas, aulas, etcétera. Cuando analizamos los datos a escala anual, vemos que la incidencia del gasto por climatización disminuye, ya que entra en consideración los días del período invernal en los que no se utilizan estos equipos.

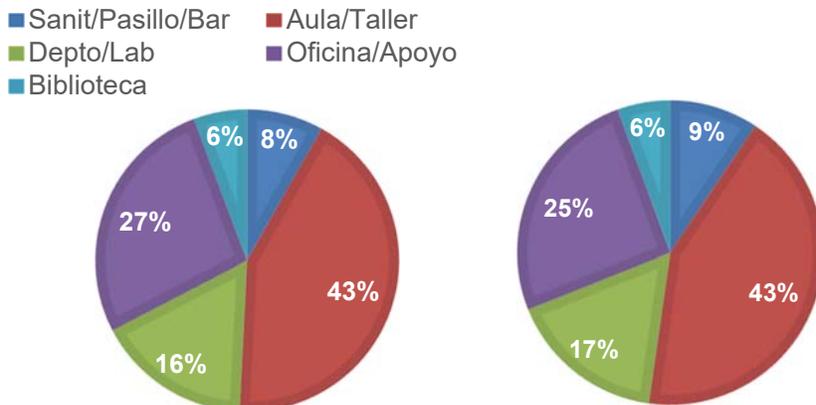


Fig. 3. Incidencia porcentual de cada tipo de recinto en el consumo diario (izquierda) y anual (derecha) de energía de la unidad de estudio.



En la figura 3 se presentan el consumo diario y el anual de la unidad de estudio, seccionado según el tipo de recinto. A tales efectos, los recintos fueron categorizados según su función: las áreas comunes (sanitarios, pasillos, halles, bares), las aulas y talleres, los departamentos y laboratorios, las oficinas y recintos que les sirven de apoyatura, y las bibliotecas de cada facultad. Vemos que las aulas y talleres demandan el 43% de la energía que se consume diariamente, igual porcentaje que las oficinas, departamentos y laboratorios combinados.

Por otro lado, para el estudio de la envolvente se calculó la transmitancia térmica (K) de muros y techos, utilizando el método presentado en la norma IRAM 11601 (2002). Luego se los comparó con los valores máximos de transmitancia térmica de cerramientos opacos para condiciones de verano y para invierno (IRAM 11605, 1996). De acuerdo a estas normativas, la envolvente de la unidad de estudio posee una mala calidad de aislación térmica, ya que la mayoría de sus elementos o solo alcanzan el nivel de aislación mínimo (nivel C) o ni siquiera logran alcanzar ese nivel. Dada nuestra zona bioambiental, caracterizada por un clima cálido la mayor parte del año, el problema a resolver ante una envolvente de estas características consiste en evitar las ganancias de calor que provienen del exterior. Vale aclarar que la ciudad de Resistencia se corresponde con la zona bioambiental I, de acuerdo a la IRAM 11603 (2012).

### Fase II – Contabilidad energética

La figura 4 presenta el consumo eléctrico mes a mes para el período 2006-2017 de la unidad de estudio, es decir, la sumatoria de los consumos de cada una de las cuatro facultades auditadas.

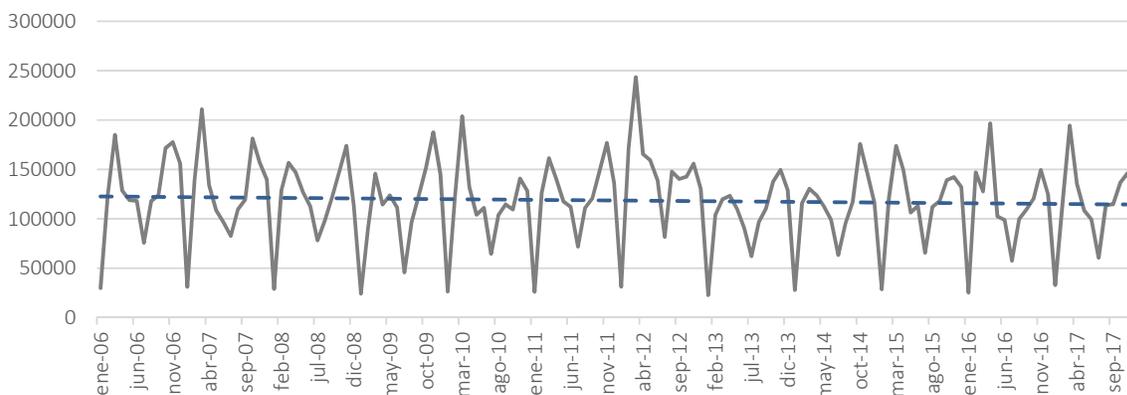


Fig. 4. Consumo de energía eléctrica de la unidad de estudio, en kWh/mes, período 2006-2017.

Promedios	FAU	FI	FCE	FH	TOTAL FAU+FI+FCE+FH	Mes de recurrencia
Mensual	30.576,88	29.208,58	27.451,77	28.864,38	116.101,61	
Anual	366.922,50	350.503,00	359.371,25	346.372,5	1.423.169,25	
Pico inicio de clases	44.936,67	43.684,67	43.930,42	47.303,917	179.855,677	marzo/abril
Pico fin de clases	43.695,83	38.835,00	42.170,00	40.500,333	165.201,163	octubre/noviembre
Valle verano	6.394,17	11.290,00	6.547,08	3.747,17	27.978,42	enero
Valle invierno	17.338,33	17.739,17	16.028,75	14.670	65.776,25	julio

Tabla 1. Consumo promedio de energía eléctrica en cada facultad y en toda la unidad de estudio, en kWh, período 2006-2017.



De la figura 4 se desprende que existen picos de consumo coincidentes con los meses de inicio y finalización de clases y valles de consumo coincidentes con los meses de receso invernal y estival. Asimismo, se observa una línea de tendencia con un muy leve decrecimiento. La tabla 1 presenta los valores de consumo en estos picos y valles y los promedios mensuales y anuales para este período, sea individualizados por facultad, sea del total que resulta de sumar cada unidad académica.

A diferencia de la energía eléctrica, la potencia eléctrica fue medida diariamente en períodos concretos y relativamente cortos de tiempo durante los meses de mayo a julio de 2017, con el objetivo de conocer cómo varía dentro de una misma jornada y a lo largo de una semana tipo, el comportamiento energético de determinado edificio. La figura 5 presenta el comportamiento en una semana en tres de las cuatro unidades académicas auditadas. Se remarca que el jueves medido en la FAU fue feriado, de allí que no tenga picos de consumo como las demás facultades.

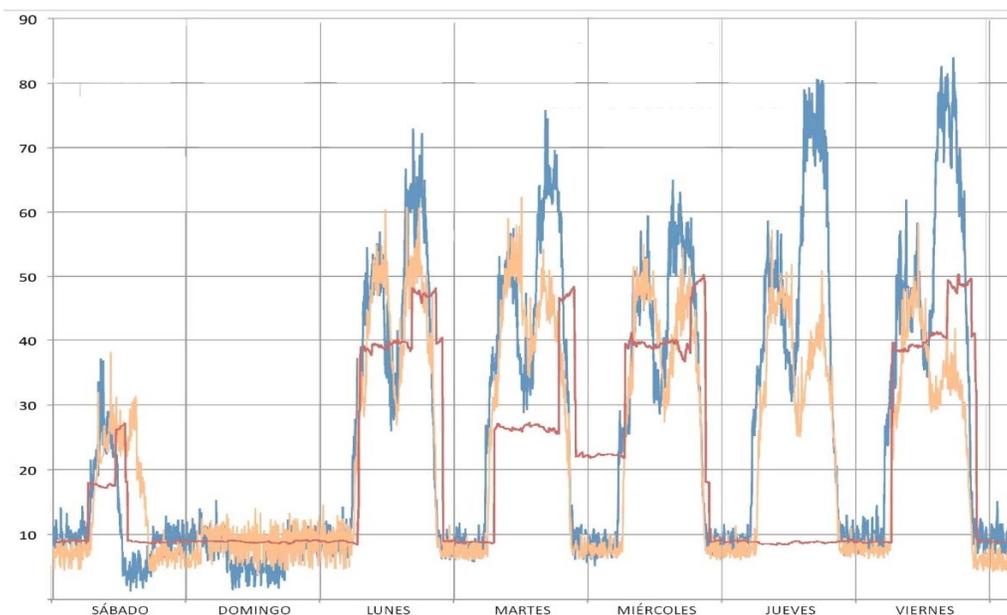


Fig. 5. Consumo de potencia eléctrica en las tres Facultades auditadas, en kW, en una semana. Rojo=FAU; celeste=FI; FH=naranja.

Incluso durante las noches (cuando se presume que no hay actividad en ninguna facultad) y en días domingo existe un consumo base de potencia que fluctúa y puede superar los 10kW; los días sábado existe un consumo pequeño concentrado en horas del mediodía, que significa un uso moderado de los edificios; en los días hábiles se alcanzan picos de potencia por la mañana y por la tarde, coincidentes con los dos turnos en que se dictan clases en estas facultades. Sin embargo, dependiendo de la facultad que se evalúe, el mayor pico puede ocurrir en horario matutino o vespertino e ir creciendo o decreciendo a lo largo de la semana. Por ejemplo, la FI consume mayor potencia eléctrica en horas de la tarde, y va en aumento con el correr de la semana hasta alcanzar picos de potencia en torno a los 80kW los días viernes. Además, tanto en la FI como en la FH la transición entre un pico y un valle se hace de manera progresiva, mientras que en la FAU el inicio y fin del pico de consumo es brusco, tal y como lo evidencian las líneas prácticamente verticales y no segmentadas que grafican su consumo.



La existencia de un consumo de energía o potencia eléctrica de base cuando no están desarrollándose actividades dentro de las facultades (en la noche, en períodos de receso, etc.), significa que estas unidades académicas destinan parte de su presupuesto a pagar energía derrochada. Incluso si se asume que existen artefactos que por motivos de seguridad o funcionamiento no pueden ser desconectados, su sola existencia no justifica el consumo de base presentado. En función de estos datos y de los recabados mediante consultas al personal, es evidente que existen artefactos que podrían ser desconectados para evitar el derroche en períodos de inactividad. Solo apagarlos en los recesos representaría un ahorro energético y monetario para todas las unidades académicas. Es decir, se trata de una acción que no requiere de inversión inicial, ya que solo responde a cambios de hábito y a la fijación de normas internas respecto a cuándo prender o apagar un determinado equipo para que consuma lo menos posible.

Por otra parte, para poder medir de ahora en más las variaciones en el consumo producidas por las medidas de mejoras como la enunciada precedentemente, es preciso definir indicadores de consumo para cada unidad académica. Son un parámetro a tener en cuenta a la hora de identificar, cuantificar e informar sobre las oportunidades para mejorar el desempeño energético. Son la línea de base que muestra la realidad de cómo se consume energía. Individualizarlos por facultad responde a la autonomía que cada unidad académica posee a la hora de manejar su presupuesto o de optar por determinadas medidas de mejoras. Además, que cada unidad académica conozca su comportamiento energético y cómo mejorarlo, alentaría la sana competencia entre ellas, persiguiendo cada una el objetivo de reducir al mínimo su consumo.

Para diseñar los indicadores, se seleccionaron dos parámetros: el número de alumnos presenciales que aloja cada facultad del Campus UNNE de Resistencia, y la superficie cubierta que poseen sus edificios. Para el caso del indicador de consumo por alumno, se consultaron las estadísticas disponibles en el sitio web de la UNNE, que tienen registros de la cantidad total de alumnos de 2006 a 2015, por carrera y por facultad. En la figura 6 se observa que por cada facultad se obtienen indicadores de consumo por alumno bastante dispersos.

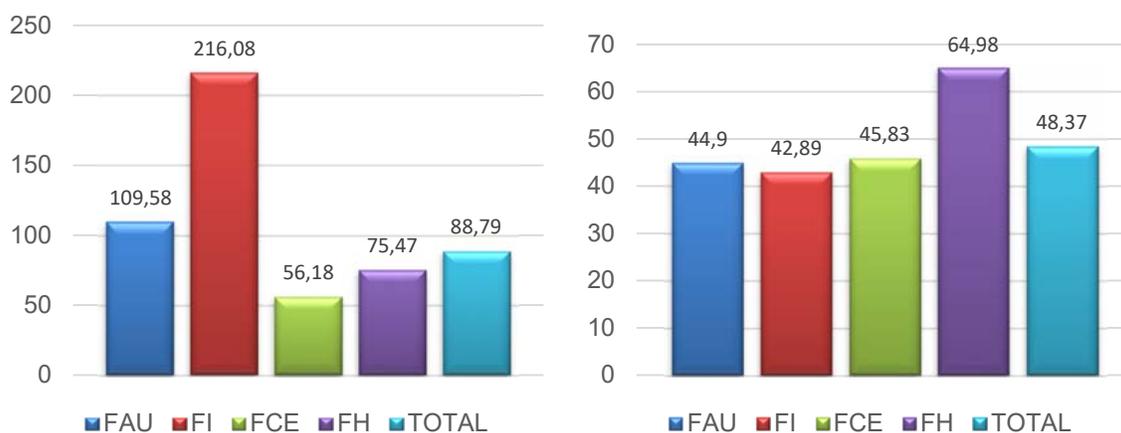


Fig. 6 y 7. A la izquierda, consumo anual medio por alumno, en kWh/per/año, período 2006-2015. A la derecha, consumo anual medio por metro cuadrado de superficie cubierta, en kWh/m²/año, período 2006-2015.

El número de alumnos es un valor dinámico, crece y decrece año tras año. Por su parte, la superficie cubierta es un valor que solo varía en ciclos medibles en décadas, por lo tanto, podría considerarse un valor estático, sobre todo si consideramos el mismo período del punto anterior,



2006-2015, en el que no se registraron ampliaciones considerables de superficie cubierta en ninguna facultad. En la figura 7 se presentan los valores del indicador de consumo por metro cuadrado de superficie cubierta. A diferencia del indicador basado en el alumnado, aquí se observan valores más próximos entre sí. La FH, que posee la menor superficie cubierta del grupo, posee un indicador mayor, lo que significa un uso más intensivo de sus instalaciones.

Es importante mencionar que luego de analizar el comportamiento energético y las cifras sobre alumnos presenciales de cada unidad académica, no se observó correlación entre el aumento o disminución del consumo energético y el aumento o disminución del número de alumnos cursantes. Si bien sería necesario contar con datos estadísticos del personal docente y no docente que concurre regularmente para obtener un indicador por persona y no solo por alumno, el indicador por alumno revela que no podemos atribuir el perfil energético de cada facultad a los comportamientos individuales de sus ocupantes, sino que son los comportamientos colectivos y las normas que los rigen quienes condicionan el nivel de consumo de un sector determinado. Un ejemplo claro: a efectos del gasto de energía, da igual que un aula esté ocupada por 50 o por 100 alumnos, ya que las luces se encenderán de igual manera, el profesor hará uso de los mismos equipos de computación y los ocupantes utilizarán el mismo aire acondicionado sin importar cuántas personas haya en el interior del local. Solo regirse por determinados criterios de eficiencia energética podría significar una baja en el gasto eléctrico de este ejemplo: que las luces se enciendan con llaves individuales o por sector, que los ocupantes utilicen la iluminación natural si está disponible, o que prescindan del uso del aire acondicionado y promuevan la ventilación natural manipulando las aberturas y poniendo en funcionamiento los ventiladores del local.

En cuanto al consumo anual medio por superficie cubierta, tres de los cuatro sectores presentan valores similares en torno a los 44,50kWh/m<sup>2</sup>/año. Como en este caso sí fue posible obtener un parámetro más homogéneo, y como es evidente que el consumo está en relación a la complejidad y extensión de sus instalaciones y no al crecimiento o decrecimiento de sus ocupantes, el consumo anual medio por metro cuadrado de superficie cubierta debe ser el indicador a partir del cual medir toda mejora o propuesta para eficientizar el consumo energético de los sectores auditados. Podría convertirse en un instrumento de medición anual de la variación en el gasto energético que tendría en cuenta las posibles ampliaciones edilicias, las que a su vez provienen de la necesidad de alojar más ocupantes. Así se incorporaría indirectamente la variable del consumo por persona.

Para las etapas subsiguientes del PURE no podrán emprenderse medidas de mejora sin la participación activa de las autoridades de la UNNE y de cada facultad e instituto, como tampoco podrá existir ahorro energético sin la colaboración permanente del resto de la comunidad académica. Para ello, describimos someramente a continuación cuáles son las recomendaciones técnicas, procedimentales y normativas que las autoridades deberían tener en cuenta para continuar con la aplicación del PURE:

- Recomendaciones técnicas: reemplazo de tecnologías en el sistema de iluminación; reemplazo de tecnologías en el sistema de climatización; incorporación de sensores de movimiento en áreas comunes; incorporación de sensores de temperatura en aulas, talleres, oficinas y laboratorios; incorporación de medidores seccionales de energía; incorporación de energías renovables para calentamiento de agua; incorporación de sistemas de renovación del aire interior; y rehabilitación energética de la envolvente arquitectónica.



- Recomendaciones procedimentales: adquisición de equipos nuevos bajo criterios de eficiencia energética; ampliación de la información patrimonial con datos de antigüedad y consumo energético de equipos; conformación de un grupo de trabajo para mantenimiento; capacitación periódica; implementación de campañas de concientización y sensibilización; y conformación de una comisión permanente a cargo de la Gestión de la Energía.
- Recomendaciones normativas: cumplimiento de la normativa argentina vigente en materia de aislación térmica y eficiencia energética; y creación de reglamentaciones a nivel universitario y a nivel de las facultades orientadas a la disminución del consumo de energía.

### 3. CONCLUSIONES

Aplicando solo cinco medidas puntuales, tres de recambio o incorporación de tecnología y dos relativas al comportamiento de los ocupantes, es posible reducir el gasto de electricidad global en un 32%, tal y como lo expresa la tabla 2. Las medidas de mejora tenidas en cuenta en este ejemplo son: reemplazo de equipos de iluminación fluorescentes por otros de tecnología LED, reemplazo de monitores tipo CRT por los de tipo LED, precalentamiento de agua para beber mediante energía solar fototérmica, desconexión de equipos para evitar consumos en modo stand-by y reducción de las horas de uso de los aires acondicionados en un 30%.

Sector	Consumo anual (kWh/año)		Ahorro energético	
	Promedio actual	Con medidas de eficiencia	Diferencia (kWh/año)	%
FAU	457195,84	293357,35	163838,50	36
FI	500085,91	361797,00	138288,91	28
FCE	480861,44	302475,92	178385,52	37
FH	416906,27	305362,98	111543,29	27
<b>TOTAL</b>	<b>1855049,47</b>	<b>1262993,25</b>	<b>592056,22</b>	<b>32</b>

Tabla 2. Comparación entre el consumo anual y el consumo incorporando medidas de eficiencia, en kWh/año.

Este ahorro se traduce en menos dinero destinado al pago del servicio eléctrico, pero también implica, en el caso de las medidas de recambio o incorporación de tecnología, una importante inversión inicial. De esta forma el sistema funciona como un círculo virtuoso: se hace una fuerte inversión inicial que luego se recupera al ahorrar dinero en el pago de las facturas de electricidad. Una vez recuperada la inversión, lo que se ahorra se destina a más inversión, hasta alcanzar el equilibrio de consumo, el estado ideal en el que no se puede consumir menos sin alterar el buen funcionamiento de los edificios.

### BIBLIOGRAFÍA

Agencia Chilena de Eficiencia Energética. (2014). *Guía de Apoyo al Desarrollo de Diagnósticos Energéticos para Instituciones de Educación Superior* (EIS). Santiago (Chile): Autor. Disponible en <http://campussustentable.ucn.cl/wp-content/uploads/2016/10/Gu%C3%ADa-de-Apoyo-al-Desarrollo-de-Diagn%C3%B3sticos-Energ%C3%A9ticos-para-IES.pdf>

Decreto N°140. *Programa de Uso Racional y Eficiente de la Energía*. Boletín Oficial de la República Argentina. Buenos Aires, 21 de diciembre de 2007.



Instituto Argentino de Normalización y Certificación (2012). *Acondicionamiento térmico de edificios. Clasificación bioambiental de la República Argentina*. (Nº de publicación IRAM 11603). Argentina: autor.

Instituto Argentino de Normalización y Certificación (2002). *Aislamiento térmico de edificio. Métodos de cálculo. Propiedades térmicas de los componentes y elementos de construcción en régimen estacionario*. (Nº de publicación IRAM 11601). Argentina: autor.

Instituto Argentino de Normalización y Certificación (1996). *Acondicionamiento térmico de edificios. Condiciones de habitabilidad en edificios. Valores máximos de transmitancia térmica en cerramientos opacos*. (Nº de publicación IRAM 11605). Argentina: autor.

International Organization for Standardization (ISO) (2014). *Energy Audits – Requirements with guidance for use*. (Nº de publicación ISO 50002).

Resolución N°972/16. *Plan de Uso Responsable de la Energía*. Boletín Oficial de la Universidad Nacional del Nordeste N°375. Corrientes, 13 de febrero de 2017.

Universidad Nacional del Nordeste. UNNE en cifras. <http://www.unne.edu.ar/homepage/unne-en-cifras/estudiantes>