

Aproximación al estudio de la eficiencia energética y el uso responsable de la energía en la Universidad Nacional de Río Negro

Carrera: Licenciatura en Ciencias del Ambiente - UNRN

Cátedra: Recursos energéticos y energías alternativas

Docente: Tombari, Andrea

Autores: Arizcuren, Ezequiel

Krieger, Catalina

Ortiz, Emilia

Año: 2023



Índice

Agradecimientos.....	2
Resumen.....	3
Introducción.....	4
Materiales y Métodos.....	5
Resultados.....	8
Discusiones y conclusiones.....	18
PROPUESTA N° 1: Concientización y capacitación.....	20
PROPUESTA N° 2: Difusión de adhesión al PRONUREE.....	20
PROPUESTA N° 2: Automatización y sectorización de sistemas lumínicos.....	21
PROPUESTA N° 3: Mejora en la eficiencia lumínica.....	21
PROPUESTA N° 4: Modificación de la infraestructura actual del campus.....	21
PROPUESTA N° 5: Diversificación de la matriz energética.....	22
Sistemas de energía solar fotovoltaica.....	22
Bibliografía.....	23
Anexo.....	24

Agradecimientos

Se brinda un especial agradecimiento a todas las autoridades, personal docente, investigadores, becarios doctorales, no docentes y alumnos que brindaron un ameno recibimiento y buena predisposición durante el relevamiento de datos en el campus. El principal agradecimiento es dirigido a la docente de cátedra Andrea Tombari, por la iniciativa y acompañamiento en el desarrollo del trabajo.

Resumen

La energía es un factor esencial en el desarrollo de las sociedades modernas. Sin embargo, dado cómo se encuentra formada la matriz energética mundial actualmente y el cambio climático global, resulta de suma importancia la diversificación en las matrices de los países y el ahorro energético. Dentro de las estrategias existentes para lograr este último punto, se encuentra el uso responsable de la energía y la eficiencia energética. Es por esto que la Universidad Nacional de Río Negro se sumó al Programa Nacional de Uso Racional y Eficiente de la Energía.

Conforme a lo anterior, se realizó un relevamiento del Campus de la Sede Atlántica de dicha Universidad, detallando el consumo energético mensual estimado por sectores, agrupados según sus funciones y usos. Al mismo tiempo, se consideraron los inconvenientes e incomodidades existentes al momento de hacer uso de espacios y dispositivos eléctricos en el Campus. De esta manera, se encontró que el mayor consumo mensual estimado pertenece al sector de sala de tableros, cómputos y calderas, seguido por los laboratorios de investigación. En orden decreciente, le siguen los espacios comunes y laboratorios de docencia, mientras que los menores consumos son abarcados por los sectores de aulas y de oficinas. El consumo mensual total calculado, a partir de los datos recolectados, fue comparado con el valor real, siendo mayor el estimado.

Posteriormente y a partir del conocimiento adquirido en conjunto con los datos relevados con diferentes usuarios de la comunidad universitaria, se discuten y analizan las posibles causas de los diferentes consumos. Por último, son planteadas diferentes propuestas en relación a lo discutido y a los aprendizajes adquiridos en la cátedra.

Introducción

La energía representa un factor esencial para el desarrollo de las sociedades modernas, por ello la adopción de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de las Naciones Unidas en 2015 marcó un nuevo nivel de reconocimiento político del importante vínculo entre la energía y el desarrollo. Por primera vez, se incluyó como meta el acceso universal a energía asequible, confiable, sostenible y moderna, a través del ODS 7 (IEA, 2022).

Por otra parte, el sector energético es el principal contribuyente al cambio climático¹, representando alrededor del 60% de todas las emisiones mundiales de gases de efecto invernadero (Objetivos de Desarrollo Sostenible, s.f). Esto se encuentra reflejado en la matriz energética primaria² global, que posee un aporte del 81% por parte de los combustibles fósiles. En relación a ello, a nivel nacional, la matriz energética primaria argentina cuenta con un aporte mínimo del 1% por parte del carbón (combustible fósil más contaminante), contra un 27% global, y poco más de la mitad de la contribución por parte del gas natural. Este último punto es fundamental para las transiciones energéticas³, a causa de que se trata del combustible fósil con menor emisión de dióxido de carbono, lo que genera que la matriz de este país sea más “limpia” en comparación a otros que cuentan con importante presencia del carbón. Asimismo, el 14% de la energía primaria a nivel global proviene de fuentes renovables y en el caso de Argentina este porcentaje es del 11% (Ruiz & Porello, 2023).

En consecuencia, la agenda política y económica mundial tiene por objetivo diversificar y equilibrar la matriz energética con aportes similares entre las diferentes fuentes, tanto renovables como no renovables. De esta manera, busca lograr un mejor aprovechamiento de los recursos, de una forma sostenible y perdurable en el tiempo, contribuyendo a generar energías más limpias (Ruiz & Porello, 2023).

Conforme a lo anterior, es preciso establecer también que **el mejor uso de la energía es el ahorro**, por lo que el uso responsable es el principal medio para lograrlo. Este término hace alusión a las acciones, conscientes o no, de encendido y apagado de artefactos eléctricos y a la elección de niveles de servicios a través de los cuales puede hacerse un uso racional de la energía, tomando la decisión que ajuste el uso a la necesidad (Moreno et al, 2017). En esta línea, cabe destacar que el consumo de agua se encuentra estrechamente ligado al consumo energético, puesto que para su extracción, distribución y potabilización se hace uso de la energía eléctrica, por ende las medidas de uso responsable del agua también aportan al ahorro energético.

¹ El Artículo 1 de la “Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático” lo define como una alteración del clima, atribuido directa o indirectamente a la actividad humana, como consecuencia de una alteración de la composición de la atmósfera, y que se suma a la variabilidad natural del clima.

² Una matriz energética primaria es una representación cuantitativa de toda la energía disponible, en un momento preciso y en un determinado espacio. Se refiere a las fuentes energéticas primarias en el estado en que se extraen de la naturaleza: petróleo, carbón, gas natural, eólica, solar y otras.

³ Se define transición energética al movimiento hacia matrices energéticas más sustentables, aquellas que tienen una mayor proporción de energías renovables.

Otro factor que permite el ahorro de la energía es la eficiencia energética, definida como una característica intrínseca del equipo o sistema eléctrico relacionada a su tecnología de ahorro. Mediante estos factores, el consumo energético puede ser regulado y derivar en una conservación de la energía, causado por la reducción de su uso, manteniendo el confort y bienestar del usuario al tiempo que se preserva el ambiente y se reduce el gasto económico.

En este contexto, la Sede Atlántica de la Universidad Nacional de Río Negro (UNRN) se sumó al Programa Nacional de Uso Racional y Eficiente de la Energía (PRONUREE), en el año 2022, a través de la DISPOSICIÓN ATL No 1032 / 2022. Así, esta Institución asumió una función ejemplificadora ante el resto de la sociedad, con la implementación de medidas orientadas a optimizar el desempeño energético en sus instalaciones. Dicha implementación cuenta con tres etapas: En primer lugar, se registrarán Administradores Energéticos, quienes tendrán la responsabilidad de la implementación del Programa. En segundo lugar, se realizará una revisión energética para detectar el potencial de ahorro económico y la comparación de la potencia requerida con la contratada, junto con el ahorro energético, a partir de un relevamiento de los principales equipos consumidores y estudio de la distribución de consumos. Por último, se llevará a cabo el Plan de Eficiencia Energética y Gestión de la Energía, que incluirá la capacitación del personal.

Un antecedente de esto, en Argentina, es un Programa de Eficiencia Energética llevado a cabo en la Universidad Nacional de Luján (UNLu). El principal objetivo del proyecto es mejorar el desempeño energético de la UNLu, y se planificó llevarlo a cabo mediante actividades de formación y capacitación en aspectos relacionados a la eficiencia energética, actividades de sensibilización en el uso responsable de la energía, y actividades de relevamiento y autodiagnóstico energético (Noticias UNLu, 2022).

Otro antecedente, en Latinoamérica, es un trabajo realizado en la Escuela Superior Politécnica del Litoral (Ecuador), donde se desarrolló un análisis y mejoramiento de la eficiencia energética en una universidad ubicada en la Provincia del Guayas. Por un lado, se realizó una auditoría energética que contempló el conteo y estado de edificios y equipos, con un trabajo de campo que permitió detectar fallas de infraestructura y de consumo innecesario de energía. Por otra parte, la propuesta de eficiencia energética incluyó el análisis de la implementación de luces led, aires acondicionados inverter y de una planta de energía fotovoltaica. Junto a esto, se realizaron los cálculos necesarios para identificar el ahorro ejercido. Los resultados reflejaron un ahorro energético del 34.19% y un ahorro en el costo de la energía de 8,080.55 USD/mes, que supuso un retorno de la inversión en 6.5 años (Ricaurte Párraga, 2021).

Con respecto a lo antes mencionado, se desarrolla el presente informe con el objetivo de realizar un relevamiento estimado del consumo energético del Campus, a modo de estudio base. De esta manera, se busca evaluar las prácticas actuales vinculadas a la eficiencia energética y al uso responsable por parte del personal docente, no docente y alumnado.

Materiales y Métodos

El Campus de la Sede Atlántica de la UNRN, se encuentra ubicado en la ciudad de Viedma, provincia de Río Negro (-40.824047 S; -62.978600W) (Figura 1). El clima de este lugar es templado-árido, con escasas precipitaciones (predominio de 100 milímetros) distribuidas a lo largo del año y una temperatura media anual de 16°C. Existe una gran diferenciación de estaciones, con veranos calurosos y despejados e inviernos fríos, secos y parcialmente nublados. La nubosidad varía considerablemente en el transcurso del año, siendo desde octubre hasta abril la temporada más nubosa y enero el mes más despejado del año. En cuanto al sol, los días más cortos se dan en invierno con 9 horas aproximadamente de luz natural, y los días más largos en verano con 15 horas de luz natural (Weather Spark, s.f.).

Este edificio cuenta con 3000 metros cuadrados (Infraestructura UNRN, s.f), rodeado por pastos sin vegetación arbórea cercana. A su vez, se encuentra dividido en planta baja y alta, en las cuales se distribuyen diez aulas; cuatro laboratorios de investigación; dos sub-laboratorios; cuatro laboratorios de docencia; dos laboratorios de informática; una sala de cómputos; dos oficinas; una oficina de vida estudiantil; una entrada; un hall; un ascensor; pasillos de uso común; una recepción; una fotocopiadora; cuatro baños; dos cuartos para tableros de electricidad; espacio de calderas; un cuarto con equipos de comunicaciones y un espacio recreativo para los estudiantes (Figura 2). Funciona desde las 8:00 horas hasta las 21:00 horas de lunes a viernes, y hasta las 15 horas los sábados, con dos horas de servicio de limpieza al terminar la jornada.

Figura 1: Ubicación del Campus en la ciudad de Viedma

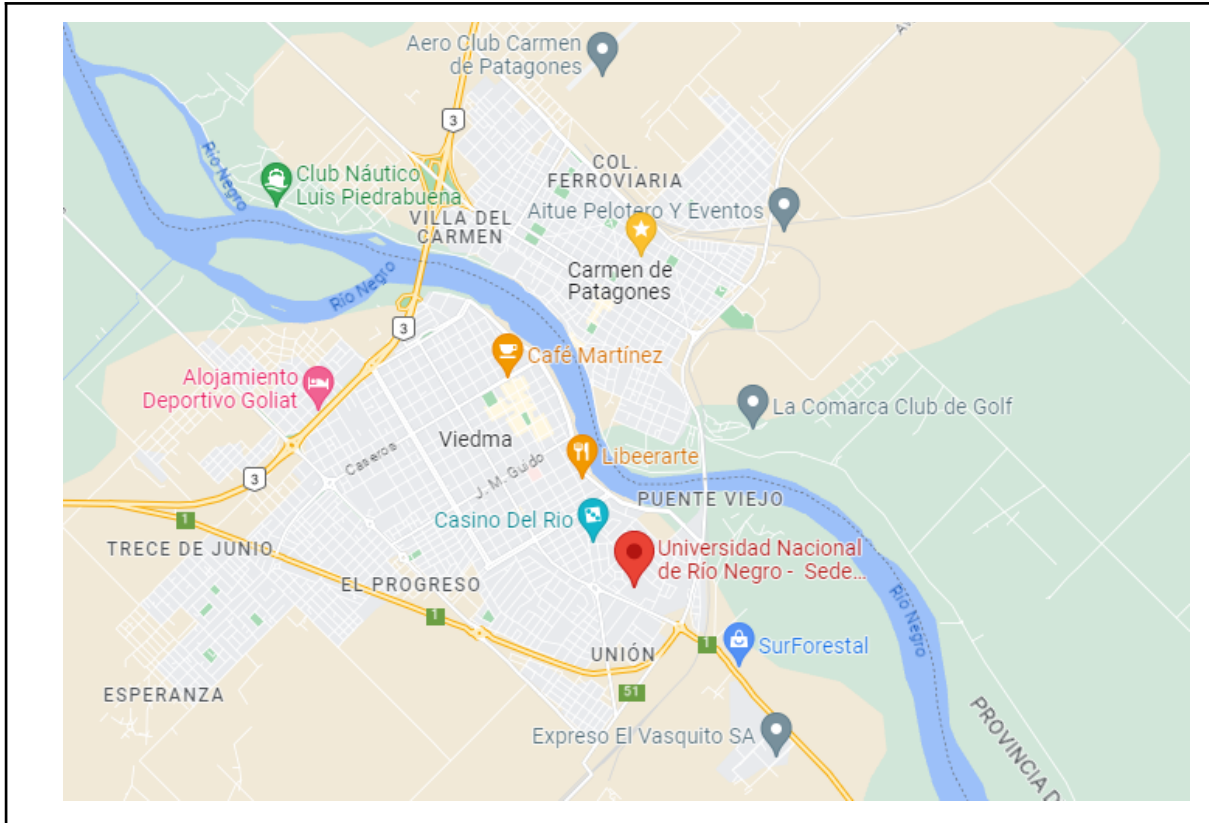
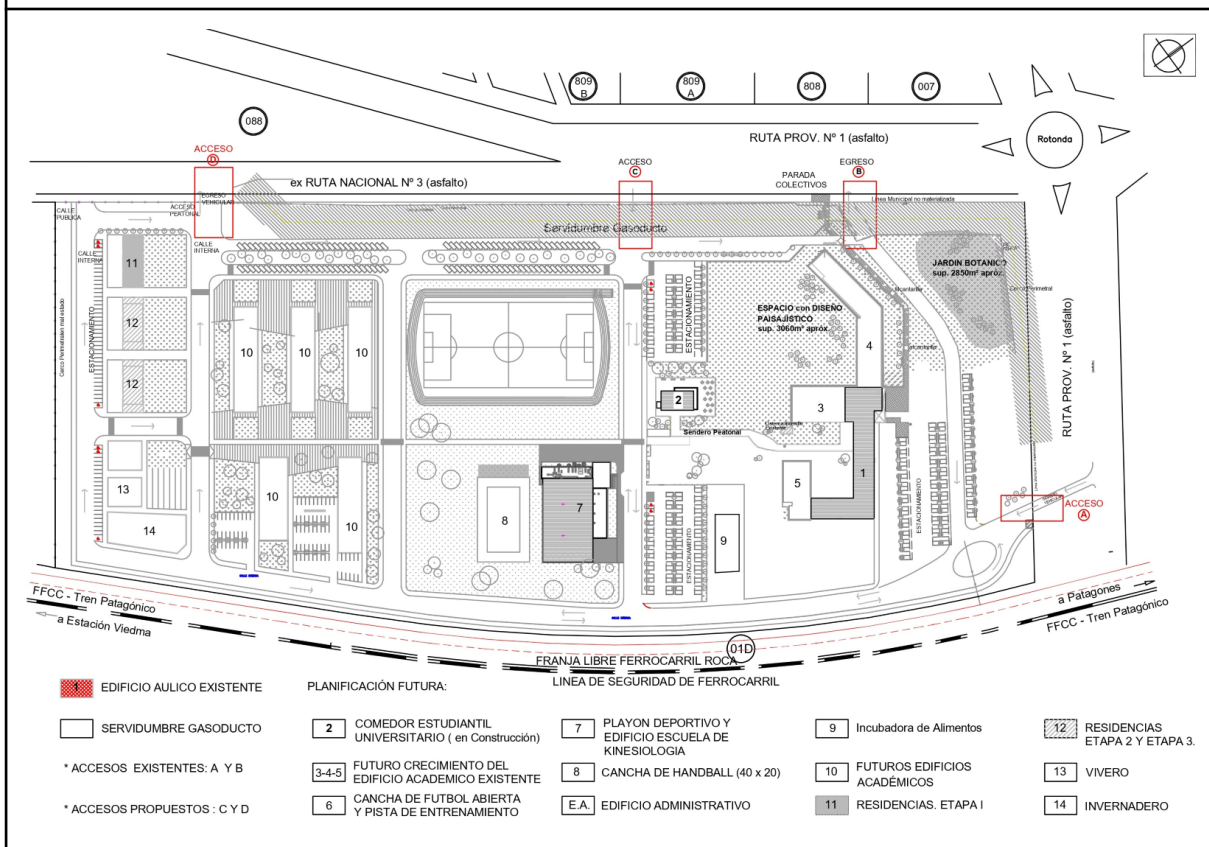


Figura 2: Implantación de edificios de la Sede Atlántica (el espacio relevado es el número 1).



En cada uno de los espacios, incluidos los alrededores del campus, se relevó el número de fuentes de iluminación y artefactos eléctricos, teniendo en cuenta su consumo energético y tiempo de uso promedio por día. Además, se consideraron aquellos desperfectos que puedan generar una pérdida de energía del edificio, como ventanas rotas, cortinas inadecuadas para las temperaturas exteriores, luminaria sin reponer o con mal funcionamiento, etc.

Para el desarrollo de esta actividad, se contó con la colaboración de docentes, investigadores, becarios, no docentes y alumnos, nombrados a continuación: Sra. Elena Arismendi (bedel); Lic. Sol Ripetta (becaria doctoral-investigación); Dr. Nicolas Fellenz (docente e investigador); Ing. Agr. Martin Alejandro Luna (docente e investigador); Juan Cruz Martinez Luquez (docente); Dra. Silvia Torres Robles (docente e investigadora); Dr. Patricio Solimano (docente e investigador); Dra. Patricia Boeri (docente e investigadora); Lic. Aimé Funes (docente y becaria doctoral); Sr. José Luis Cuya (no docente, encargado de mantenimiento), Lic. Sergio Quichán (no docente, responsable de laboratorios de investigación); Lic. Juan Ignacio Decandia (no docente, seguridad e higiene, Ayudante del Administrador Energético para el PRONUREE); Lic. Freddy Guardiola Rivas (docente y becario doctoral); Arq. Flavia Fumarola (dirección de ejecución e inspección de obras); Nicolás Digüero (alumno), Guadalupe Peix Fernández (alumna), Ariadna Guerrero Ghidini (alumna); Fabiana Mieres (Bienestar estudiantil).

A través de la realización de entrevistas a personas con diferentes roles en la universidad, se pudo recolectar información acerca de las incomodidades o dificultades que existen al momento de hacer uso de espacios y dispositivos eléctricos en el Campus, junto con los inconvenientes generados por la falta de comunicación y conocimiento sobre el uso de la energía.

La totalidad de los datos recolectados fueron ingresados a una planilla Excel, en la que se registró cada dispositivo, su correspondiente consumo energético (en Wh⁴), el tiempo aproximado de uso diario (Hs*día⁵) y se calculó el consumo mensual. Posteriormente, se realizó la agrupación de los datos por sectores afines, con el objetivo de calcular el consumo energético mensual aproximado de cada uno. Para la comparación de los datos adquiridos con el consumo energético real del Campus, se contó con el detalle de consumos de servicios básicos de la Sede para el periodo enero 2019- marzo 2023, proporcionado por la Mg. Mabel Alvarez (Secretaría General y de Programación, Administradora Energética para la Sede Atlántica del PRONUREE). De dichos datos, se discriminaron los correspondientes a los años 2020 y 2021 porque no resultan representativos para el estudio, por la situación de pandemia. Tampoco fueron considerados los valores del año 2019, dado que son muy diferentes, lo cual puede deberse a una menor cantidad de alumnos y docentes para dicho año. Por esta razón, se realizó un promedio de los meses correspondientes al primer cuatrimestre académico (desde marzo hasta junio) del año 2022 (Ver Anexo).

⁴ Es la energía necesaria para mantener una potencia constante de un Watt (W) durante una hora (h).

⁵ Horas por día.

Resultados

Para la organización de los datos obtenidos en el relevamiento, se sectorizó al Campus en diferentes áreas según el uso que se les da a los distintos espacios. En primer lugar, se separaron los laboratorios entre los de docencia (Tabla 1) y los de investigación (Tabla 2), y se clasificaron como espacios comunes a los baños, pasillos, alrededores del campus y salas de reuniones (Tabla 3). Por otro lado, se agruparon en diferentes sectores las aulas (Tabla 4) y las oficinas (Tabla 5). En último lugar, se armó un grupo conformado por las salas de tableros, la de cómputos y calderas (Tabla 6).

TABLA 1: Laboratorios de docencia de la U.N.R.N Sede Atlántica					
LABORATORIOS DE DOCENCIA (PLANTA BAJA)					
Zonas	Aparato eléctrico	Cantidad	Consumo (Wh)	Tiempo de uso (Hs * Dia)	Consumo mensual (Wh)
Laboratorio de docencia N° 1	Ultrafreezer	1	450	24	324000
	Sensor de CO2	1	10	24	7200
	Proyector	1	500	8	104000
	Lámpara incandescente	1	40	0,1	104
	Dispensador de agua	10	1,08	24	6739,2
	Lámparas de techo con tubos fluorescentes	19	36	4	71136
	Ventilador	1	400	1	800
Laboratorio de docencia N° 2	Proyector	1	500	9	117000
	Lámpara incandescente	1	40	0,1	104
	Lámparas de techo con tubos fluorescentes	10	35	3	27300
	Ventilador	1	400	2	20800
	Heladera	1	150	24	108000
	Freezer	1	646	24	465120
	Balanza de precisión	2	30	24	43200
	Horno	1	1600	24	1152000
LABORATORIOS DE DOCENCIA (PLANTA ALTA)					
Laboratorio de docencia N° 3	Freezer	1	290	24	208800
	Sensor CO2	1	10	24	7200
	Lámpara incandescente	1	40	0,1	104
	Lámparas de techo con tubos fluorescentes	20	36	2	37440
	Proyector	1	500	7	77000

	Anafe eléctrico	1	1000	1	528000
	Ventilador	1	115	1	60720
Laboratorio de docencia N° 4	Fotoperiodo	1	8	12	2880
	Destilador de agua	1	72	8	14976
	Aireador de agua	1	2,5	24	1800
	Bomba de agua	1	5	24	3600
	Calefactor de agua	2	25	24	18000
	Lámpara incandescente	1	40	0,1	104
	Lámparas de techo con tubos fluorescentes	19	36	5	88920
	Autoclave	1	6000	5	660000
	Laboratorio de informática	Aire acondicionado	1	1350	1
Televisor		1	200	6	26400
Impresora		1	800	1	17600
Pava eléctrica		1	2400	1	52800
Lámparas de techo con tubos fluorescentes		18	36	15	213840
Cafetera		1	720	1	15840
Notebook		20	22	6	58080

TABLA 2: Laboratorios de investigación de la U.N.R.N | Sede Atlántica

Laboratorios de Investigación (PLANTA BAJA)					
Zonas	Aparato eléctrico	Cantidad	Consumo (Wh)	Tiempo de uso	Consumo mensual (Wh)
				Hs * Dia	
Laboratorio de Investigación N° 1	Pava eléctrica	1	2400	1	62400
	Notebook	3	30	6	14040
	CPU	1	60	5	9000
	Lámpara incandescente	1	40	0,1	104
	Lámparas de techo con tubos fluorescentes	12	24	7	60480
	Freezer pequeño	1	200	24	144000
	Freezer grande	1	290	24	208800
	Balanza de precisión	1	0,027	24	19,44
	Heladera	2	80	24	115200
	Estufa de investigación	1	220	24	158400
Laboratorio de Investigación N° 2	CPU	3	60	24	112320
	Ventilador	1	400	2	20800
	Estufa de investigación	2	1600	24	2304000

	Balanza	1	15	24	10800
	Monitor	3	220	3	51480
	Impresora	1	11	0,5	143
	Lámparas de techo con tubos fluorescentes	10	24	8	49920
	Notebook	2	30	6	9360
	Pava eléctrica	1	2000	1	52000
	Lupa eléctrica	1	12	5	1560
	Sistema de medición de anillos de árboles	1	1100	24	792000
	Horno eléctrico	1	1200	24	864000
Laboratorios de Investigación (PLANTA ALTA)					
Laboratorio de investigación N° 3	Estufa de investigación	2	1300	9	608400
	Notebook	5	65	8	67600
	Heladera	1	150	24	108000
	Freezer	1	98	24	70560
	Balanza de precisión	1	0,027	24	19,44
	Split	1	2000	8	416000
	Lámpara de techo con tubos fluorescentes	4	36	9	33696
	Lámpara incandescente	2	40	6	12480
	pHmetro	1	3	2,5	195
	Ventilador	1	65	1	1690
	Espectrofotómetro	1	10	24	7200
	Pava eléctrica	1	2400	5	312000
	Agitador orbital	1	9	2	468
Laboratorio de investigación N° 4	Calefacción	1	1500	9	351000
	Computadora de escritorio	3	250	8	156000
	Balanza	1	12	24	19,44
	Pava eléctrica	1	2400	1	62400
	Impresora	1	50	2	2600
	pHmetro	1	3	4	312
	Espectrofotómetro	2	10	2	1200
	Agitador orbital	1	24	2	1248
	Lámpara de techo con tubos fluorescentes	10	36	9	84240
	Heladera	1	150	24	108000
	Ventilador	1	65	1	1690
	Sub Laboratorio	Computadora de escritorio	4	250	7
Aire acondicionado		1	600	4	62400

	Pava eléctrica	1	2000	1	52000
	Cafetera	1	1200	0,5	15600
	Lámpara de techo con tubos fluorescentes	4	36	9	33696
	Cámara de seguridad	1	4	24	2880
	Impresora	2	50	2	5200
	Balanza de precisión	1	0,027	24	19,44
	Microscopio	1	3,6	6	86,4
	Espectrofotómetro	1	10	2	520
	Lupa	2	4	4	192
	Computadora de escritorio con HPCC	1	1250	6	195000

TABLA 3: Espacios comunes de la U.N.R.N | Sede Atlántica

Baños (Planta Baja)					
Zonas	Aparato eléctrico	Cantidad	Consumo (Wh)	Tiempo de uso	Consumo mensual (Wh)
				Hs * Día	
Baño de hombres	Secamanos	1	2000	1	60000
	Lámparas de techo con focos bajo consumo	4	26	12	37440
	Lámparas de techo con tubos fluorescentes	2	36	12	22464
Baño de mujeres	Secamanos	1	2000	1	60000
	Lámparas de techo con focos bajo consumo	21	26	12	196560
	Lámparas de techo con tubos fluorescentes	6	36	12	77760
Baños (Planta Alta)					
Baño de mujeres	Lámparas de techo con focos bajo consumo	3	26	12	28080
	Lámparas de techo con tubos fluorescentes	2	36	12	25920
	Secador de manos	1	2000	1	60000
Baño de hombres	Lámparas de techo con focos bajo consumo	2	26	12	18720
	Secador de manos	1	2000	1	60000
	Lámparas de techo con tubos fluorescentes	0	36	12	0
Pasillos (Planta Baja)					
Pasillo Sector 1	Lámparas de techo con focos	1	24	8	5760

	de bajo consumo				
	Sensor de movimiento	3	24	24	51840
	Cámara de seguridad	2	10	24	14400
	Dispenser de agua frío/calor	1	100	24	72000
	Sensor de humo	6	1,08	24	4665,6
	Dispensor de agua	4	1,08	24	3110,4
	Señal de salida	4	40	24	115200
Pasillo Sector 2	Lámparas de techo con focos de bajo consumo	4	36	8	34560
	Señal de salida	1	40	24	28800
	Sensor de humo	4	1,08	24	3110,4
	Cámara de seguridad	2	10	24	14400
	Dispensor de agua	8	0,5	24	2880
	Sensor de movimiento	1	12	24	8640
Planta Alta					
Pasillo	Notebook	4	65	3	23400
	Sensor de alarma	2	1,08	24	1555,2
	Lámparas de techo con focos bajo consumo	18	36	8	134784
	Lámparas de techo con focos bajo consumo	17	26	5	57460
	Cámara de seguridad	3	4	24	8640
	Señal salida de emergencia	3	40	24	86400
	Lector de huella dactilares	3	5	24	10800
	Dispensor de agua	34	1,08	24	26438,4
	Sensor de humo	3	1,08	24	2332,8
	Pava eléctrica	1	2400	4	249600
	Dispenser de agua frío/calor	1	100	24	72000
	Sala de reuniones	Televisor	1	90	0,1
Computadora de escritorio		1	250	0,1	550
Lámparas de techo con tubos fluorescentes		4	36	0,1	316,8
Alrededores del campus					
Alrededores	Focos de luz	18	26	3	36504
Entrada, Home y Recepción					
Entrada	Dispensor de agua	8	1,08	24	6220,8
	Señal de salida de emergencias	3	3	24	5616

Home	Lámpara de techo con lámparas bajo consumo	24	26	8	129792
	Dispensor de agua	15	1,08	24	11664
	Lámpara de techo con lámparas bajo consumo	96	26	6	389376
	Señal de salida de emergencias	1	0,02	24	12,48
	Sensor de humo	4	1,08	24	3110,4
Recepción	Alarma	1	20	24	12480
	Radio	1	50	8	10400
	Parlantes	7	80	2	3360
	Monitor	2	25	12	15600
	Lámparas de techo con focos de bajo consumo	2	26	8	10816
	Computadora de escritorio	1	50	12	15600

TABLA 4: Aulas de la U.N.R.N | Sede Atlántica

AULAS (PLANTA BAJA)					
Zonas	Aparato eléctrico	Cantidad	Consumo (Wh)	Tiempo de uso (Hs * Dia)	Consumo mensual (Wh)
Aula N° 1	Sensor de CO2	1	10	24	7200
	Proyector	1	500	8,08	105040
	Sensor de humo	1	1,08	24	777,6
	Dispensor de agua	4	1,08	24	3110,4
	Lámparas de techo con tubos fluorescentes	17	24	5	53040
Aula N° 2	Sensor de CO2	1	10	24	7200
	Lámparas de techo con tubos fluorescentes	3	24	4,5	8424
	Sensor de humo	1	1,08	24	777,6
	Dispensor de agua	4	1,08	24	3110,4
	Proyector	1	500	7,5	97500
Aula N° 3	Lámparas de techo con tubos fluorescentes	17	24	4,5	47736
	Sensor de humo	1	1,08	24	777,6
	Dispensor de agua	4	1,08	24	3110,4
	Sensor de CO2	1	10	24	7200
	Proyector	1	500	7,58	98540
Aula N° 4	Dispensor de agua	4	1,08	24	3110,4
	Sensor de CO2	1	10	24	7200

	Lámparas de techo con tubos fluorescentes	9	24	3	16848
	Sensor de humo	1	1,08	24	777,6
	Proyector	1	500	5,6	72800
Aula N° 5	Lámparas de techo con tubos fluorescentes	10	24	4	24960
	Sensor de CO2	1	10	24	7200
	Dispensor de agua	4	1,08	24	3110,4
	Sensor de humo	1	1,08	24	777,6
	Proyector	1	500	6	78000
Aula Magna	Lámparas de techo con tubos LED	37	18	6	103896
	Sensor de CO2	1	10	24	7200
	Proyector	1	500	9,1	118300
	Ventilador	2	400	3	62400
	Sensor de humo	1	1,08	24	777,6
	Dispensor de agua	16	1,08	24	12441,6
AULAS (PLANTA ALTA)					
Aula 6	Proyector	1	500	1	13000
	Lámparas de techo con tubos LED	17	18	2	15912
	Dispensor de agua	4	1,08	24	3110,4
	Sensor de CO2	1	10	24	7200
	Ventilador	1	200	2	10400
Aula 7	Proyector	1	500	5,5	71500
	Lámparas de techo con tubos fluorescentes	8	36	4	29952
	Dispensor de agua	4	1,08	24	3110,4
	Sensor de CO2	1	10	24	7200
Aula 8	Proyector	1	500	7	91000
	Lámparas de techo con tubos fluorescentes	17	36	4	63648
	Dispensor de agua	4	1,08	24	3110,4
	Sensor de CO2	1	10	24	7200
	Ventilador	1	90	3	7020
Aula 9	Proyector	1	500	3,5	45500
	Lámparas de techo con tubos fluorescentes	16	36	2	29952
	Dispensor de agua	4	1,08	24	3110,4
	Sensor de CO2	1	10	24	7200

Aula 10	Tele monitor	1	250	4,5	29250
	Aire acondicionado	1	2025	2	105300
	Lámparas de techo con tubos fluorescentes	9	36	2	16848
	Fuente de cámara	1	60	24	37440
	Notebook	3	65	4,5	22815
	CPU	1	65	4,5	7605
Aula de informática	Computadora con monitor	10	70	2,5	3850
	Televisor	1	99	2,5	5445
	Lámparas de techo con tubos fluorescentes	19	36	3	2376
	Aire acondicionado	1	1350	2	59400
	Equipo de comunicaciones	1	100	24	52800

TABLA 5: Oficinas de la U.N.R.N | Sede Atlántica

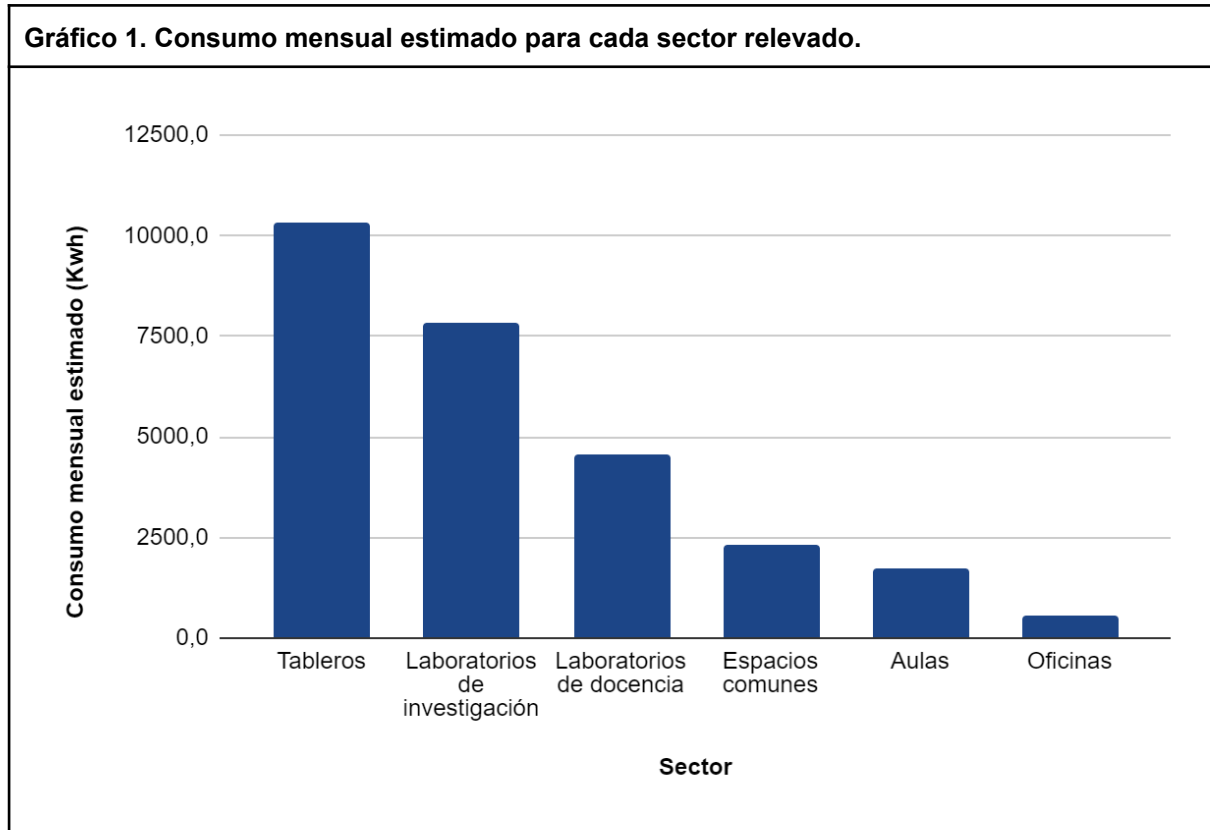
Zonas	Aparato eléctrico	Cantidad	Consumo en uso (Wh)	Tiempo de uso (Hs * Día)	Consumo mensual (Wh)
Oficinas Planta Baja					
Fotocopiadora	Dispensador de agua	1	1,08	24	777,6
	Lámparas de techo con focos de bajo consumo	6	26	4	12480
	Computadora de escritorio	1	170	8	27200
	Sensor de humo	1	1,08	24	777,6
	Impresora	2	40	3	4800
Oficina de Mantenimiento	Notebook	1	50	8	8800,0
	Heladera	1	150	24	108000,0
	Pava eléctrica	1	2400	0,4	21120,0
	Ventilador	1	90	1	1980,0
	Lámpara de techo con tubos fluorescentes	4	36	8	25344,0
Oficinas Planta Alta					
Oficina de Bienestar Estudiantil	Lámpara de techo con tubos fluorescentes	6	36	3	14256
	Impresora	1	2	0,2	8,8
	Dispensador de agua	1	1,08	24	777,6
	Notebook	4	60	4	21120
	Pava eléctrica	4	2400	0,4	84480
Oficinas de investigación y espacio común	Aire acondicionado	2	2150	1	94600
	Monitor	2	30	4	5280

para becarios doctorales	Lámpara de techo con tubos fluorescentes	6	26	3	10296
	CPU	2	350	4	61600
	Notebook	4	60	4	21120
	Pava eléctrica	1	2400	0,4	21120

TABLA 6: Salas de Cómputos y Tableros

Zonas	Aparato eléctrico	Cantidad	Consumo (Wh)	Tiempo de uso	Consumo mensual (Wh)
				Hs * Día	
SALA DE TABLEROS (PLANTA BAJA)					
Sala de tableros	Equipos de comunicaciones	1	500	24	360000
	Fuente	1	48	24	34560
	Lámpara de techo con focos bajo consumo	3	24	0,1	216
SALA DE TABLEROS (PLANTA ALTA)					
Sala de tableros	Equipos de comunicaciones	1	500	24	360000
	Fuente	1	48	24	34560
	Lámpara de techo con focos bajo consumo	4	24	0,1	288
SALA DE CÓMPUTOS					
Sala de cómputos	Aire acondicionado	2	2300	1	101200
	Equipos de comunicaciones	3	250	24	540000
	Router de internet	1	192	24	138240
	Servidor	3	650	24	1404000
	Servidor	1	500	24	360000
	Servidor	3	1980	24	4276800
	Cámara de seguridad	1	4	24	2880
	Lámpara de techo con focos bajo consumo	7	26	8	32032
	UPS	1	2700	24	1944000
	UPS	2	460	24	662400
Sala de calderas					
Sala de calderas	Lámpara de techo con tubos fluorescentes	4	36,0	0,1	374,4
	Caldera	3	2066,7	0,5	80600

En base a los anteriores datos se elaboró el siguiente gráfico, donde se muestra un resumen de los valores obtenidos para el consumo mensual aproximado de cada sector del campus (Gráfico 1).



El consumo mensual total de todo el campus dió un valor estimativo de 27.367,27 Kwh, en relación al valor promedio real del primer cuatrimestre del año 2022 que fue de 21.735,00 Kwh.

Asimismo, se encontró que el 62% de las fuentes de luz relevadas se encuentran operativas, mientras que el 38% restante no lo está. Además, se observó la rotura de 15 vidrios en la totalidad del edificio.

Discusiones y conclusiones

Si bien este trabajo se encuentra limitado en tiempo y época del año, dado que está sujeto al periodo en que se dicta la materia, se desarrollan las siguientes discusiones y conclusiones acotadas a los datos relevados. Así, mediante este informe se contribuye a la visualización de inconvenientes y problemáticas, con el desarrollo de propuestas que fomenten la eficiencia energética y el uso responsable de la energía en el Campus. En conjunto, se debe tener en consideración que la Universidad asumió un compromiso de mejora del desempeño energético en sus instalaciones con la adhesión al PRONUREE.

En primer lugar, a partir de los resultados obtenidos y la comunicación con las personas que desarrollan sus actividades en los laboratorios, tanto de docencia como de investigación, se puede establecer que existe cierta incomodidad en el uso de los espacios, dado que no hay una diferenciación clara entre ellos y sus funciones. Los laboratorios de docencia contienen artefactos de investigación lo que

provoca, por un lado que se dificulten las clases por interrupciones y que las muestras guardadas allí corran riesgo de alterarse, por la cantidad de personas que circulan y hacen uso del lugar. Por otro lado, genera que este sector tenga un consumo elevado, a pesar de representar un área que sólo debería ser utilizado para dar clases, como las aulas. A su vez, el sistema de iluminación de los mismos no se encuentra sectorizado, ni existen interruptores particulares para cada espacio, sino que los artefactos y luminarias se manejan desde un tablero compartido. En consecuencia, las personas al no saber usarlo correctamente, eligen dejar las luces prendidas o estar sin iluminación para no correr el riesgo de apagar aparatos de investigación y perjudicar las muestras. Todo esto, provoca gastos injustificados de la energía que no denotan un uso responsable por la escasa eficiencia energética de las instalaciones.

Particularmente, los laboratorios de investigación representan un gran consumo atribuido a los equipamientos utilizados y a la necesidad de un suministro energético permanente de varios de ellos. Si bien varios artefactos poseen etiquetas de eficiencia energética A o B (mayor eficiencia), su adquisición no suele depender exclusivamente de la tecnología de eficiencia sino de diversos factores como el presupuesto, la calidad o la marca requerida del artefacto, entre otros.

En cuanto a los espacios comunes, existe cierta problemática referida a que la iluminación no está automatizada. Por esta razón, la luminaria de los pasillos debe ser encendida por el bedel cuando no se dispone de luz solar. Esto puede significar que, ante un descuido, las luces no sean encendidas y parte del campus esté a oscuras, o bien, que queden encendidas en horarios que no deberían. Sumado a ello, tampoco están sectorizados los interruptores de los pasillos, generando un uso poco eficiente de la energía. Además, los baños tienen todas las luces constantemente prendidas, tanto por la falta de automatización como por la falta de ventanas que proporcionen luz natural. Todo esto implica un gran consumo, teniendo en cuenta que no se utilizan luminarias de mayor eficiencia energética (LED). Cabe destacar que en ese sector se despreció el uso del ascensor dado que se hace un uso mínimo de este servicio y que, al funcionar con un sistema hidráulico, el gasto energético es únicamente atribuible a su ascenso.

La automatización tampoco se encuentra presente en las aulas, por lo cual, si al finalizar la clase ninguna persona apaga la luz, puede permanecer prendida durante horas hasta que alguien se encargue de hacerlo. Asimismo, hay muchos proyectores que no funcionan adecuadamente o que suelen quedar encendidos, lo que acorta su vida útil, y no resulta en un uso responsable de la energía. De todas maneras, este sector es uno de los que menos consumo energético mensual tiene, junto con las oficinas.

El mayor consumo registrado fue del sector de la sala de cómputos y tableros, debido a que en estos lugares se encuentran los dispositivos que brindan servicios a todo el edificio, como el WiFi, sistema de cámaras, sensores de humo, calderas, entre otros.

En general y desde una perspectiva experimental, las cortinas empleadas en las aulas y laboratorios de docencia permiten el ingreso de la luz solar, lo que recae

en su ineficiencia porque no se pueden visualizar correctamente las proyecciones. Sumado a ello, existen espacios en los cuales no hay cortinas o se encuentran en mal estado. Además, la aislación de la temperatura generada por el doble vidrio hermético se ve perjudicada dado que algunos de ellos se encuentran rotos. Por otra parte, no hay una buena circulación de aire que permita refrescar o ventilar los ambientes, junto con la existencia de muchas ventanas que no pueden ser abiertas.

Los artefactos que más consumo energético implican son aquellos que transforman la energía eléctrica en energía térmica, tales como pavas eléctricas, cafeteras, estufas de investigación, calderas, etc. Por esta razón, es posible que la instalación de gas en el edificio reduzca considerablemente el consumo energético, si se dejara de calentar agua con la electricidad. Sin embargo, es una realidad que la practicidad y comodidad de una pava eléctrica no es comparable con la de una pava que permite calentar agua en una hornalla a gas, principalmente para un estudiante que suele utilizar este servicio en sus breves momentos de descanso.

El resultado del consumo energético estimativo mensual total para el primer cuatrimestre del año 2023, obtenido a partir de los datos relevados, dio un valor mayor al consumo energético mensual real del cuatrimestre perteneciente al año 2022. Esto puede deberse, en primer lugar, a que los cálculos realizados son una aproximación porque existen factores que pueden desviar el resultado de la realidad. Un ejemplo de ello es que el tiempo de uso de los artefactos eléctricos fue estimado por las personas que hacen uso de ellos, lo que recae en la subjetividad y percepción personal. En segundo lugar, al tratarse de promedios de cuatrimestres para dos años diferentes, es posible que haya existido una variación en la cantidad de personas que hacen uso de las instalaciones y en la cantidad de artefactos que han dejado de funcionar o de utilizarse. Un dato que puede sugerir un verdadero aumento del consumo entre los años analizados, es la comparación del consumo real para marzo del 2022 y marzo del 2023, donde este último supera por aproximadamente 6000 Kwh al anterior. Otro razón para esta diferencia está en que los cálculos fueron realizados para toda la luminaria sin tener en cuenta los que no están en funcionamiento.

Resulta importante destacar que no se realizó una evaluación del consumo de agua en el edificio pero que debería ser considerado en el desarrollo de futuros trabajos dado que, como fue comentado, el ahorro de este servicio implica el ahorro energético.

En base a esto, se pudieron considerar una serie de propuestas con el fin de brindar una base para el futuro desarrollo y expansión de la Sede Atlántica, así como impulsar un ahorro energético y económico para disminuir la huella ambiental⁶ de la institución. Éstas fueron pensadas a partir de los antecedentes y teniendo en cuenta las condiciones arquitectónicas y climáticas del Campus. El desarrollo de las mismas está pensado en relación al PRONUREE, para ser aplicadas paulatinamente.

⁶ Huella ambiental: indicador utilizado para medir el impacto ambiental de la sociedad, institución u organización.

PROPUESTA N° 1: Concientización y capacitación.

De acuerdo con las consideraciones y comportamientos observados durante el relevamiento, se plantean una serie de sugerencias con el objetivo incrementar la eficiencia energética de la universidad.

Las acciones de formación pueden llevarse a cabo de varias maneras, ya que la virtualidad permite un mayor y práctico alcance. Por lo que se propone el montaje de cartelera que informe sobre el uso eficiente de los aparatos de uso público en el edificio y su publicación, junto con recursos audiovisuales, mediante plataformas y redes sociales pertenecientes a la universidad. De esta manera, el conocimiento ofrecido a la comunidad universitaria puede ser aplicado en otros espacios, como en los hogares, generando hábitos de uso responsable de la energía a mayor escala. En este sentido, se pueden tomar como ejemplos los stickers y el video realizado en el Programa de Eficiencia Energética de la UNLu (Ver Anexo).

En lo que respecta a la capacitación, se plantea la realización de un análisis que identifique y considere las necesidades de instrucción a los miembros de la comunidad universitaria para poder proporcionar programas de formación adecuados. Esto puede incluir talleres, cursos en línea, sesiones de capacitación interna, seminarios etc.

PROPUESTA N° 2: Difusión de adhesión al PRONUREE

A causa de la relevancia del Programa al que se encuentra adherida la Sede cremos, como estudiantes de la Licenciatura en Ciencias del Ambiente, que debe darse a conocer este acontecimiento a toda la comunidad universitaria.

PROPUESTA N°3: Instalación de un termotanque solar

Debido al gran consumo que hacen los artefactos que transforman energía eléctrica en térmica, resultaría oportuna la instalación de un termotanque solar que reemplace el consumo eléctrico aportado por las 9 pavas eléctricas existentes en el edificio. De esta forma, se produciría un gran ahorro y se brindaría un ejemplo primordial para edificios públicos.

PROPUESTA N° 4: Automatización y sectorización de sistemas lumínicos.

Como se mencionó a lo largo del trabajo, en el Campus hay diversos sectores de iluminación que dependen exclusivamente del manejo de las personas para ser encendidos o apagados. Muchas veces por falta de toma de conciencia, conocimiento o simplemente por error, las luces y artefactos no son correctamente manejados, ocasionando un acortamiento de su vida útil y un uso poco eficiente. En consecuencia, se genera déficit de iluminación en diferentes espacios que puede derivar en la ineficiencia del lugar, e incluso la inseguridad en algunos casos. Dichos

problemas podrían ser solucionados por medio de la automatización de los sistemas lumínicos, brindando un ahorro energético y un mayor confort en los usuarios.

Actualmente, existen instalaciones que no permiten encender sólo las luces necesarias sino que también las del salón aledaño o las de espacios comunes enteros. Por este motivo, la sectorización de la iluminación sería una medida óptima para la eficiencia energética de las instalaciones, dado que se lograría un mayor control del encendido y apagado según la necesidad.

PROPUESTA N° 5: Mejora en la eficiencia lumínica.

Los focos utilizados en la Universidad son variados, del tipo incandescentes, fluorescentes o de bajo consumo. Esto podría ser sustituido por la tecnología L.E.D (Light Emitting Diode), que posee múltiples ventajas complementarias a su gran resistencia y durabilidad, como la alta eficiencia energética, larga vida útil y baja emisión de calor. Este recambio, sigue la línea de Ricaurte Párraga, R. R. (2021), donde se sugiere el reemplazo de la luminaria por tecnología LED evaluando el costo-beneficio de dicha inversión.

PROPUESTA N° 6: Modificación de la infraestructura actual del campus

La edificación del campus está compuesta por una gran cantidad de ventanas de doble vidrio hermético, tecnología que es aplicada con el fin de regular la temperatura. Sin embargo, gran parte no posee cortinas o son de un material que permite el ingreso de la luz solar. Por ende, sería satisfactoria la implementación de cortinas blackout u otro material eficiente que bloquee la luz solar y la temperatura, maximizando los beneficios en el desarrollo de las actividades. Asimismo, en la medida que el presupuesto lo permita, resulta necesario reemplazar aquellos vidrios dañados.

Por último, tras la observación de la ausencia de estructuras que amporen al edificio del viento o el sol, sería oportuna la plantación de árboles en lugares estratégicos para el bloqueo de fuertes vientos y de la luz solar.

PROPUESTA N° 7: Diversificación de la matriz energética

Actualmente el Campus es completamente dependiente de la energía eléctrica provista por Empresa de Energía de Río Negro S.A (EDERSA), abasteciéndose completamente de la energía proveniente de la red sin ningún suministro propio de energía.

Modificar la matriz energética de una institución a través de energías renovables, no solo permite atenuar la huella ecológica de la misma, sino que además trae muchos otros beneficios, como aumentar su independencia energética, de tal forma que logre ser autosuficiente en un futuro. Además, al ser una institución

estatal y educativa, podría llegar a ser un modelo a seguir para otros organismos que deseen iniciar su transición energética.

Debido a las condiciones climáticas de Viedma y la incidencia solar que recibe (ver Anexo), consideramos que la opción más viable es la de instalar sistemas de energía solar fotovoltaica. Además, el campus posee amplios espacios donde estos podrían ser instalados.

Cabe destacar que esta propuesta está pensada para ser aplicada, en un principio, para abastecer a aquellos sectores de la Universidad que consuman una mayor cantidad de energía.

Sistemas de energía solar fotovoltaica.

Esta energía se basa en transformar directamente la radiación solar en energía eléctrica a partir del efecto fotovoltaico, producido por la incidencia de la luz sobre semiconductores que generan un flujo de electrones. El uso de este tipo de sistemas de abastecimiento ha sido fuertemente implementado en los últimos años, acompañado de la mejora de las tecnologías usadas para los mismos.

Implementar un sistema de este tipo para el sector de tableros, cómputos y calderas implicaría beneficios ambientales, aunque se debería analizar la disposición a la inversión inicial, tal como propone Ricaurte Párraga, R. R. (2021) en sus sugerencias basadas en cálculos de costo-beneficio.

Bibliografía

IEA (2022), *SDG7: Data and Projections*, IEA, Paris
<https://www.iea.org/reports/sdg7-data-and-projections>, License: CC BY 4.0

Infraestructura UNRN. (s.f.). Obtenido de UNRN:
<https://www.unrn.edu.ar/section/107/-informacion-general.html>

Moreno, S., Silva, M., Tanides, C., López Anadón, E., & Halperín, F. (Mayo de 2017). *Educ.ar*. Obtenido de Ministerio de Educación:
<https://www.educ.ar/recursos/adjuntos/descarga/22438/uso-racional-y-eficiente-de-la-energia-material-para-docente?disposition=inline>

Noticias UNLu. (21 de Marzo de 2022). Obtenido de Departamento de producción informativa de la UNLu:
<http://www.prensa.unlu.edu.ar/?q=node/7716>

Objetivos de Desarrollo Sostenible. (s.f.). Obtenido de Naciones Unidas:
<https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/energy/>

Ricaurte Párraga, R. R. (2021). *Análisis y mejoramiento de la eficiencia energética en una universidad ubicada en la Provincia del Guayas*. Guayaquil: ESPOL.

Ruiz, D. M., & Porello, N. (2023). *Fundación YPF*. Obtenido de Educ.ar:
https://energiasdemipais.educ.ar/edmp_infografia/transiciones-energeticas-y-complementariedad/

UNRN. (s.f.). Recuperado el 6 de Junio de 2023, de Red de Medios:
<https://www.unrn.edu.ar/section/107/-informacion-general.html>

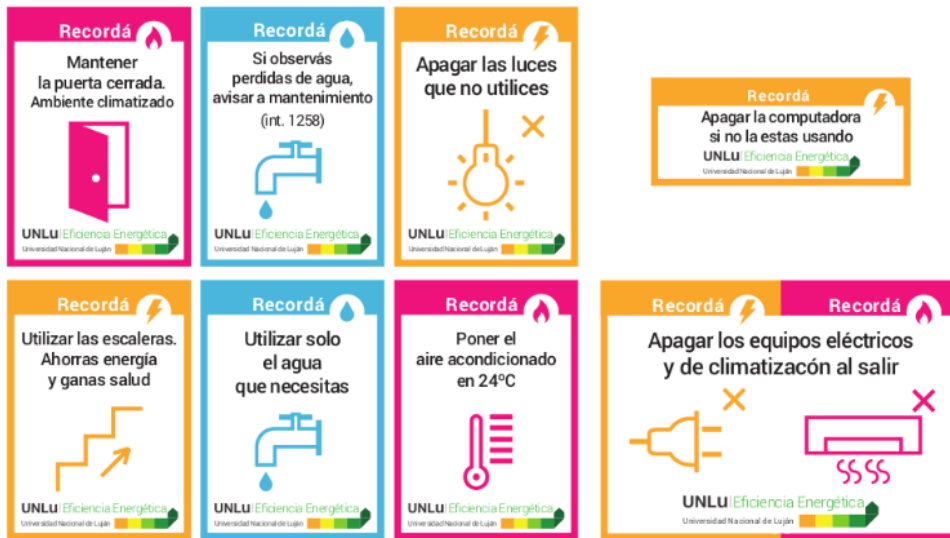
Weather Spark. (s.f.). Obtenido de Cedar Lake Ventures, Inc.:
<https://es.weatherspark.com/y/28443/Clima-promedio-en-Viedma-Argentina-durante-todo-el-a%C3%B1o#:~:text=En%20Viedma%2C%20los%20veranos%20son,m%C3%A1s%20de%2035%20%C2%B0C>

Anexo

Tabla 1. Detalle de consumos de los servicios básicos de la Sede Atlántica (UNRN) para el período enero 2019-marzo 2023

Servicio / Período	2019											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
EDERSA Campus	5.940,00	6.942,00	8.964,00	9.510,00	13.002,00	12.624,00	9.348,00	12.684,00	11.874,00	10.920,00	9.480,00	7.842,00
EDERSA Rural (Kwh)	3.498,00	3.899,00	5.147,00	5.152,00	5.777,00	3.621,00						
CAMUZZI Campus M3	0,00	0,00	0,00	0,00	1.135,55	3.391,20	6.137,21	5.114,55	4.499,89	2.038,01	213,04	0,00
CAMUZZI (971) Rural 1	96,98	59,90	240,79	232,91	1.135,55	1.789,46	2.046,98	2.112,07	1.649,03	871,27	256,89	188,77
CAMUZZI(514) Rural 2	23,71	15,49	71,07	909,12	2.628,98	3.449,19	3.382,20	3.306,12	3.080,04	2.099,61	962,28	348,25
ARSA Campus (m³)						301,00						
ARSA Rural						482,00						
Servicio / Período	2020											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
EDERSA Campus	6.390,00	9.186,00	10.518,00	6.780,00	6.744,00	9.528,00	12.686,00	10.218,00	7.884,00	7.290,00	7.140,00	8.820,00
EDERSA Rural (Kwh)	3.116,00	3.465,00	1.858,00	2.808,00	3.310,00	2.112,00						
CAMUZZI Campus M3	3,65	0,00	84,73	2,42	1.949,14	5.627,73	7.704,47	4.077,44	4.672,55	1.514,12	143,92	95,73
CAMUZZI (971) Rural 1	149,37	115,79	236,95	227,62	1.112,88	1.789,08	2.014,23	1.790,12	1.661,92	690,71	171,74	130,40
CAMUZZI(514) Rural 2	19,34	15,01	56,57	30,99	322,40	1.859,95	3.109,41	2.440,59	1.718,57	1.034,99	153,61	33,13
ARSA Campus (m³)	139,00	270,00	400,00	296,00	249,00							
ARSA Rural	491,00	245,00	62,00	73,00	132,00	295,00						
Servicio / Período	2021											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
EDERSA Campus	8.910,00	8.526,00	7.416,00	7.266,00	8.136,00	7.880,00	7.926,00	8.784,00	11.454,00	10.410,00	8.076,00	7.872,00
EDERSA Rural (Kwh)	1.857,00	2.209,00	2.379,00	2.819,00	2.389,00							
CAMUZZI Campus M3	126,00	124,55	136,52	128,91	2.284,46	7.137,72	7.727,82	5.463,19	3.811,99	637,35	74,38	64,03
CAMUZZI (971) Rural 1	114,34	94,77	134,39	209,18	1.251,35	1.941,58	1.815,50	1.740,07	1.025,45			
CAMUZZI(514) Rural 2	24,57	16,15	26,87	195,24	1.281,10	2.042,53	3.809,13	3.291,95	1.947,50			
ARSA Campus (m³)		0,00		0,00		48,00		22,00		290,00		148,00
ARSA Rural		505,00		570,00		185,00		0,00		0,00		0,00
Servicio / Período	2022											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
EDERSA Campus	6.162,00	6.822,00	10.230,00	19.572,00	27.120,00	30.018,00	26.778,00	25.464,00	17.094,00	13.776,00	14.130,00	10.296,00
EDERSA Rural (Kwh)	2.244,00	2.622,00	3.733,00	3.619,00	3.593,00	2.897,00						
CAMUZZI Campus M3	77,63	109,07	819,92	3.946,99	4.784,21	6.345,64	6.510,96	6.501,31	3.898,25	1.453,97	226,45	102,79
CAMUZZI (971) Rural 1	85,60	73,76	193,57	885,98	2.167,95	2.603,12	2.343,80	2.427,81	1.761,54	874,69	125,86	42,78
CAMUZZI(514) Rural 2	21,40	24,58	211,65	638,33	1.334,12	3.682,36	2.349,11	3.886,84	2.496,49	1.441,80	342,10	32,09
ARSA Campus (m³)		44,00		310,00		236,00		245,00		87,00		287,00
ARSA Rural		186,00		295,00		245,00		167,00		216,00		334,00
Servicio / Período	2023											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
EDERSA Campus	6.834,00	8.988,00	16.170,00									
EDERSA Rural (Kwh)	2.310,00											
CAMUZZI Campus M3	32,78	7,28	118,50									
CAMUZZI (971) Rural 1	57,31	59,42	66,58									
CAMUZZI(514) Rural 2	24,41	18,03	19,02									
ARSA Campus (m³)	299,00											
ARSA Rural	413,00											
Aclaraciones												
CAMUZZI	Valor indicado corresponde consumo en mS de 9300cal/mS											
EDERSA Rural (Kwh)	Suma de Energía Punta, valle y resto											
EDERSA Rural (Kwh)	Facturacion bimestral											
Arsa Campus/Rural	Facturacion bimestral											

Imágen 1. Stickers de concientización generados en el marco del Programa de Eficiencia Energética de la UNLu (Noticias UNLu, 2022)



Imágen 2. Incidencia solar en la ciudad de Viedma (Atlas solar mundial).

