

CALCULO DE LA HUELLA DE CARBONO INSTITUCIONAL

AUTORES

**DIRECCIÓN DE SEGURIDAD, HIGIENE Y
DESARROLLO SUSTENTABLE**

DE LA

**SECRETARÍA DE PLANEAMIENTO, OBRAS Y
SERVICIOS DE LA UNLP**

DESARROLLO SUSTENTABLE

LA HUELLA DE CARBONO INSTITUCIONAL DE LA UNLP

PRESIDENTE DE LA UNLP

Dr Arq Fernando Tauber

VICEPRESIDENTE DEL ÁREA ACADÉMICA

Mg Martín López Armengol

VICEPRESIDENTE DEL ÁREA INSTITUCIONAL

Ing Marcos Actis

SECRETARIO DE PLANEAMIENTO, OBRAS Y SERVICIOS

Arq Diego Delucchi

PROSECRETARIO DE PLANEAMIENTO, OBRAS Y SERVICIOS

Arq Agustín Olivieri

DIRECTOR DE SEGURIDAD, HIGIENE Y DESARROLLO SUSTENTABLE

Mg Andres Fiandrino

GRUPO DE TRABAJO

Lic Ismael Piñeyro

Ing Martín Zuliani

Arq Florencia Merino

Ing Carolina Amantea

Lic Lorena Estanga

TS Fiamma Baigorria

TS Darío Rimedio

INDICE

ITEMS	TEMAS	PAGINA
TITULO 1: LA HUELLA DE CARBONO INSTITUCIONAL DE LA UNLP		
CONTEXTO Y PERTINENCIA	Resumen ejecutivo	4
INTRODUCCIÓN	Objetivos	5
	Propósitos	5
	Actividades	5
LA HUELLA DE CARBONO EN LA UNLP	Concepto	5
	Ventajas	6
	Alcances	6
	Base metodológica de cálculo	7
DETERMINACIÓN DEL AMBITO DE CALCULO	Antes de realizar el cálculo	7
	Límites de la UNLP: enfoques	7
	Límites operativos: alcances	8
	Límite temporal	8
	Límites físicos	8
	Consumos	8
	Unidades de mediciones de los GEI	8
	El margen de error o incertidumbre	9
PLAN DE MEJORAS	Introducción	10
	Elaboración del plan de mejoras	10
	Medidas	11
INDICADORES	Objetivo cuantificable de reducción de emisiones	14
	Definición del nivel de objetivo	15
TITULO 2: CALCULO DE LA HUELLA DE CARBONO DE LA UNLP		17
CÁLCULO DE LA HUELLA DE CARBONO DE LA UNLP	Introducción – Alcance del estudio	17
	Datos de la actividad	17
	Factores de emisión	17
	La huella de carbono de la UNLP: resultados	18
PLAN DE MEJORA ESPECÍFICO	Objetivos de reducciones	21
	Plan de reducción de las emisiones	22
	Seguimiento y supervisión	33

DESARROLLO SUSTENTABLE

TITULO 1

LA HUELLA DE CARBONO INSTITUCIONAL DE LA UNLP

RESUMEN EJECUTIVO: CONTEXTO Y PERTINENCIA

La UNLP se ha convertido en 2009 en la primera universidad Nacional que ha aprobado por resolución de la Presidencia un plan estratégico de desarrollo sustentable, denominado Agenda UNLP 21 basado en la integración, con criterios sostenibles, de las políticas ambientales, académicas, investigativas y de extensión, y que debe surgir de la participación y toma de decisiones consensuadas entre los representantes de cada uno de los claustros universitarios. -

El fundamento teórico del proceso de Agenda UNLP 21 es el principio de la sostenibilidad universitaria, por lo que persigue integrar los tres ejes (Investigación, formación, extensión) con un entorno y capital natural duradero para lograr un equilibrio sostenible que se traduzca en una mejora de la calidad de vida.

Posteriormente se creó la Mesa de Cambio Climático en el ámbito de la secretaria de relaciones internacionales

En el año 2015 la ONU aprueba la Agenda 2030 sobre el desarrollo sostenible, y en línea de esto la Argentina adhiere e implementa los "Objetivos de desarrollo sostenible y ambiente" "Construyendo la agenda 2030 en Argentina", y dentro de los objetivos propuestos, la UNLP se propone trabajar desde la Secretaría de Planeamiento obras y servicios, en el objetivo 7 (Energía asequible y no contaminante) y el 9 (Industria, Innovación e Infraestructura), y en este contexto se desarrolla el proyecto

En el año 2016 la DSHyDS implementa el denominado "Plan de gestión ambiental" Los objetivos del programa son: 1) "Mejorar los índices relativos de eficiencia a los edificios" (gestión sustentable y eficiente), 2) "Disminuir todos los tipos de contaminación global que el edificio pueda provocar hacia el medioambiente" (residuos, GEI, ruidos, etc.) y 3) "Optimizar el consumo de los recursos y mejorando índices" (optimizar costos de uso y mantenimiento del edificio)

En el año 2018, por resolución de la Presidencia de la UNLP, N° 301, se aprueban los terminos de referencias del "Programa de Gestión Ambiental y de Prevención de Riesgos", de la DSHyDS, en el cual en la actividad 57 del programa "INDICADORES DE GESTION", se establece que se hará el Cálculo de la huella de carbono de la Universidad Nacional de La Plata, con el objeto de contribuir a la reducción de los efectos que el calentamiento global, producto del cambio climático, se está observando en el planeta

Este calentamiento global está directamente asociado a la actividad humana, principalmente por medio de sus niveles de consumo.

La huella de carbono es una de las herramientas más simples, pero a la vez precisa, para conocer cuál es el impacto de nuestra actividad institucional en el ambiente. De esta manera se miden los GEI emitidos en el accionar diario de la institución, permitiendo a futuro conocer con mayor detalle nuestra actividad y así saber en qué rubros estamos emitiendo más GEI posibilitando el desarrollo de políticas concretas para su reducción, así como anticipar la dependencia a las energías fósiles en nuestras actividades.

A modo de resumen, **durante el año 2019** la UNLP ha producido un total de **8.647,71 TnCO₂eq**. Esto implica que en la universidad se produce un total de **0,065 Tn.CO₂eq/por alumno**, un total de **0.018 Tn.CO₂eq/por m² construido** y un total de **0.535 tCO₂eq/por cada personal de la UNLP**

El factor más importante de GEI en la UNLP es el uso de la **energía eléctrica (68 %)**, seguido del **gas natural (20 %)**, **el transporte (7 %) y la climatización (5 %)**

Estos datos colaboraron para construir la última parte del informe, en el cual se realiza un punteo de recomendaciones que permitirán reducir el impacto ambiental en cuanto a reducción y mitigación de los GEI emitidos por la Universidad Nacional de La Plata

La UNLP, a través de su máxima autoridad el Dr Arq Fernando Tauber, es una de las instituciones, ejemplo de las de Educación Superior, que se suma de manera global a reducir su impacto ambiental y realizar acciones concretas frente al cambio climático, mediante los siguientes objetivos, propósito y actividades:

Objetivos

- Desempeñar un papel protagonista en la difusión y aplicación de soluciones y alternativas a los problemas ambientales y a la prevención de riesgos de la comunidad universitaria
- Conocer en profundidad las consecuencias ambientales de la actividad universitaria.
- Difundir entre los universitarios el conocimiento ambiental de sus propias actividades.
- Promover fórmulas para solucionar o mejorar los conflictos ambientales generados en el campus.
- Ofrecer a la sociedad un ejemplo de reflexión y preocupación ambiental acerca de las consecuencias de las actividades cotidianas.
- La implementación de un modelo más acorde con la cultura de sustentabilidad y la prevención de riesgos, mediante la gestión universitaria del ambiente y la prevención de riesgos, instrumento a través del cual se introduce la dimensión ambiental y la prevención de riesgos, tanto en la docencia y la investigación como en su propia gestión

Propósitos

- Fortalecimiento de la gestión y sensibilización ambiental en la UNLP, con el fin de minimizar los impactos que su actividad causa al medio ambiente local y global.
- Fomento de la cooperación interna para el intercambio de experiencias de desarrollo sustentable y ambientalización universitaria.
- Fomento de la cooperación y coordinación para las acciones, con otros agentes, para la prevención de riesgos.
- Fomento de la cooperación y coordinación para las acciones, con otros agentes, para la sustentabilidad universitaria.
- Promoción de grupos de trabajo dedicados al estudio de temas específicos y prioritarios

Actividades

- Las contempladas en el plan estratégico de prevención de riesgos y gestión ambiental, aprobadas por resolución de la presidencia de la universidad nacional de la plata
- Obtener la huella de carbono de la UNLP, como indicador objetivo de las acciones a ejecutar para el desarrollo sustentable de la UNLP

LA HUELLA DE CARBONO DE LA UNLP

Concepto de la huella de carbono

Se entiende como huella de carbono "la totalidad de gases de efecto invernadero emitidos por efecto directo o indirecto por un individuo, organización, evento o producto".

La huella de carbono identifica la cantidad de emisiones de GEI que son liberadas a la atmósfera como consecuencia del desarrollo de cualquier actividad; permite identificar todas las fuentes de emisiones de GEI y establecer a partir de este conocimiento, medidas de reducción efectivas.

- ❖ Huella de carbono de una organización. Mide la totalidad de GEI emitidos por efecto directo o indirecto provenientes del desarrollo de la actividad de dicha organización.

- ❖ Huella de carbono de producto. Mide los GEI emitidos durante todo el ciclo de vida de un producto: desde la extracción de las materias primas, pasando por el procesamiento y fabricación y distribución, hasta la etapa de uso y final de la vida útil (depósito, reutilización o reciclado).

Visto la institución Universidad, la huella de carbono seguirá los parámetros establecidos para una “organización”. El análisis de huella de carbono proporciona como resultado un dato que puede ser utilizado como indicador ambiental global de la actividad que desarrolla la Universidad. La huella de carbono se configura, así como punto de referencia básico para el inicio de actuaciones de reducción de consumo de energía y para la utilización de recursos y materiales con mejor comportamiento medioambiental.

Ventajas aporta el cálculo de la huella de carbono

El cálculo de la huella de carbono de una organización se constituye como una herramienta con una doble finalidad: reducir los costes que implica el consumo de energía para iluminación, climatización, calefacción y transporte y, por otro lado, contribuir a la reducción de las emisiones de GEI y a una mayor concienciación medioambiental.

Por tanto, la Universidad que calcula su huella de carbono, además de contribuir a la lucha contra el cambio climático, tiene las siguientes ventajas:

- ❖ Identificación de oportunidades de reducción de emisiones de GEI. La mayor parte de ellas se derivarán de la reducción de consumos energéticos y por tanto se obtendrán ahorros económicos.
- ❖ Formar parte de esquemas voluntarios nacionales (Registro de huella de carbono, compensación y proyectos de absorción de dióxido de carbono), regionales o privados.
- ❖ Obtención de reconocimiento interno y externo por el hecho de realizar acciones voluntarias tempranas de reducción de emisiones.
- ❖ Identificar nuevas oportunidades de investigaciones y estudios, relacionados con el cambio climático y el medio ambiente.

Alcances

Las emisiones asociadas a las operaciones de la Universidad, se pueden clasificar como emisiones directas o indirectas.

- ❖ Emisiones directas de GEI: son emisiones de fuentes que son propiedad de o están controladas por la Universidad. De una manera muy simplificada, podrían entenderse como las emisiones liberadas in situ en el lugar donde se produce la actividad, por ejemplo, las emisiones debidas al sistema de calefacción si éste se basa en la quema de combustibles fósiles.
- ❖ Emisiones indirectas de GEI: son emisiones consecuencia de las actividades de la Universidad, pero que ocurren en fuentes que son propiedad de o están controladas por otra organización. Un ejemplo de emisión indirecta es la emisión procedente de la electricidad consumida por la Universidad, cuyas emisiones han sido producidas en el lugar en el que se generó dicha electricidad.

Una vez definidas cuáles son las emisiones directas e indirectas de GEI y para facilitar la detección de todas ellas, se han definido 3 alcances (Emisiones de GEI según la ISO 14.064)

- ❖ Alcance 1: emisiones directas de GEI. Por ejemplo, emisiones provenientes de la combustión en calderas, hornos, vehículos, etc., que son propiedad de o están controladas por la Universidad en cuestión. También incluye las emisiones fugitivas (p.ej. fugas de aire acondicionado, fugas de CH₄ de conductos, etc.).
- ❖ Alcance 2: emisiones indirectas de GEI asociadas a la generación de electricidad adquirida y consumida por la Universidad.

Existe un tercer alcance, que nosotros no vamos a adoptar, ya que son otras emisiones indirectas. Algunos ejemplos de actividades de alcance 3 son la extracción y producción de materiales que adquiere la organización, los viajes de trabajo a través de medios externos, el transporte de materias primas, de combustibles y de productos

(por ejemplo, actividades logísticas) realizados por terceros o la utilización de productos o servicios ofrecidos por otros.

DETERMINACIÓN DEL ÁMBITO DEL CÁLCULO

Base metodológica de cálculo

La huella de carbono consiste en aplicar la siguiente fórmula:

Huella de carbono = Dato Actividad x Factor Emisión

Donde:

- ❖ El dato de actividad, es el parámetro que define el grado o nivel de la actividad generadora de las emisiones de GEI. Por ejemplo, cantidad de gas natural utilizado en la calefacción (kWh de gas natural).
- ❖ El factor de emisión (FE) supone la cantidad de GEI emitidos por cada unidad del parámetro “dato de actividad”. Estos factores varían en función de la actividad que se trate.

Como resultado de esta fórmula obtendremos una cantidad (g, kg, t, etc.) determinada de dióxido de carbono equivalente (CO₂ eq).

Las unidades en las que estén expresados los factores de emisión han de escogerse en función de los datos de la actividad de que se disponga.

Por otro lado, cabe destacar a qué hace referencia el término CO₂eq, unidad utilizada para exponer los resultados en cuanto a emisiones de GEI. Los gases que se indican en el Protocolo de Kioto como máximos responsables del efecto invernadero que contribuyen al calentamiento global, los denominados gases de efecto invernadero (GEI), son: el dióxido de carbono (CO₂), el metano (CH₄), el óxido de nitrógeno (N₂O), los hidrofluorocarbonos (HFCs), los perfluorocarbonos (PFCs), el hexafluoruro de azufre (SF₆) y, desde la COP 181 celebrada en Doha a finales de 2012, el trifluoruro de nitrógeno (NF₃). Sin embargo, el CO₂ es el GEI que influye en mayor medida al calentamiento del planeta, y es por ello que las emisiones de GEI se miden en función de este gas. La t CO₂eq es la unidad universal de medida que indica el potencial de calentamiento atmosférico o potencial de calentamiento global (PCG)₂ de cada uno de estos GEI, expresado en términos del PCG de una unidad de CO₂.

Antes de realizar el cálculo

Antes de realizar la multiplicación del dato de actividad por el factor de emisión, definiremos una serie de decisiones que enmarquen este cálculo. Estas decisiones se resumen en los dos siguientes puntos:

1. Establecer los límites de la Universidad y los límites operativos. Consistirá en decidir qué áreas de la Universidad se incluirán en la recolección de información y en los cálculos, así como en identificar las fuentes emisoras asociadas a las operaciones dentro de esas áreas, distinguiendo entre emisiones directas e indirectas.
2. Elegir el periodo para el que se va a calcular la huella de carbono. Normalmente éste coincidirá con el año natural inmediatamente anterior al año en el que se realiza el cálculo.
3. Límite físico
4. Recopilar los datos de actividad de estas operaciones. Generalmente son los datos de consumo.
5. Buscar los factores de emisión adecuados. Anualmente, y basándose en fuentes oficiales reconocidas internacionalmente.

Una vez se han llevado a cabo los pasos anteriores, el cálculo es inmediato realizando el producto del dato de la actividad por el correspondiente factor de emisión.

1- Límites de la Universidad: enfoque

La Universidad está compuesta por más de una instalación y las emisiones de GEI de cada instalación se pueden producir a partir de una o más fuentes. El límite de la Universidad como organización, es el que determina las operaciones que *son propiedad o están bajo el control de la Universidad*.

Así, la Universidad consolidará sus emisiones de GEI a partir de uno del siguiente enfoque:

1. Enfoque de control: la Universidad contabiliza el 100% de sus emisiones de GEI atribuibles a las operaciones sobre las cuales ejerce el control. No se contabilizarán emisiones de GEI provenientes de operaciones de las cuales la Universidad es propietaria de alguna participación, pero no tiene el control de las mismas. El control puede definirse tanto en términos financieros como operativos.
- 1.2. Control financiero. La universidad tiene control financiero sobre una operación y tiene la facultad de dirigir sus políticas financieras y operativas con la finalidad de obtener beneficios operativos de sus actividades. Si existieren emisiones de alianzas en las cuales existe un control financiero colectivo, no se contabilizarán en este estudio.
- 1.3. Control operativo: se tendrán en cuenta las emisiones procedentes de aquellas fuentes que están bajo el control operativo de la Universidad.

La Universidad es propietaria absoluta de todas sus operaciones, por lo tanto, el límite de la organización será el mismo, independientemente del enfoque que se utilice.

Tanto en operaciones que son propiedad absoluta de la organización como en operaciones conjuntas, la elección del enfoque puede significar cambios en la categorización de las emisiones al momento de fijar los límites operativos.

2- Límites operativos: alcances

Después de haber determinado los límites de la organización en términos de las instalaciones de las que es propietaria o tiene el control, se establecen los límites operativos. Esto implica identificar emisiones asociadas a sus operaciones clasificándolas como emisiones directas o indirectas y seleccionar cuáles serán las que incluya en el análisis de sus emisiones de GEI.

Las actividades emisoras que se han tenido en cuenta para estos alcances para el cálculo son las siguientes:

EMISIÓN DIRECTA ALCANCE 1	Desplazamientos en vehículos Consumo de combustibles fósiles Fugas de los equipos de climatización y /o refrigeración
EMISIÓN INDIRECTA ALCANCE 2	Consumos eléctricos

3- Límite temporal

Corresponde al período comprendido entre el 1 de enero de 2019 al 31 de diciembre de 2019

4- Límite físico

La descripción del límite físico para el cual aplica la huella de carbono, comprende a las siguientes dependencias, edilicia, terrenos y propiedades que están detalladas en el **ANEXO I**

5- Consumos

Las descripciones de los consumos de energía eléctrica, de transporte, de agua corriente, de climatización, de fugas de los equipos de climatización y residuos, están detalladas en el **ANEXO I**

Unidades de mediciones de los GEI

La unidad de medición de los GEI no es el GWP sino el gramo equivalente carbono (gC o geqC) y sus múltiplos (kg equivalente carbono / kgC, y tonelada equivalente carbono / tC o teqC).

En el CO₂, el peso del carbono solo es de 12/44 del total, o sea 0,274 del total. Por lo tanto, decimos que 1 kg de CO₂ corresponde a 0,274 kg de equivalente de carbono (y 1kg eqC = 44/12 kg eqCO₂)

Los GEI se miden convirtiendo los datos observables de la actividad en equivalente CO₂, gracias a factores de emisiones como, por ejemplo:

Datos Equivalentes CO₂

1 Kw/h de electricidad	450 gramos
1 Kg de papel	1.320 gramos
10 Km de colectivo	630 gramos
1 gramo de gas refrigerante	R22 1.810 gramos
1 Kg de residuos sólidos urbanos	383 gramos

El margen de error o manejo de la incertidumbre

Los factores de emisiones y los datos utilizados para realizar un estudio de HC significan considerar cierto margen de error o de incertidumbre vinculado a las fuentes (relevamientos, sondeos, estimaciones) o al método de cálculo. Margen de incertidumbre a considerar:

% DE INCERTIDUMBRE	DEFINICION
0 %	Datos primarios extraídos de relevamiento de consumos directos. Ej: factura de consumo eléctrico
5 %	Datos primarios extraídos de relevamiento de consumos directos, incluyendo omisiones.
10 %	Datos estimados por la experiencia del cliente.
15 %	Datos primarios reconstituidos. Ej: Estimación de Kw/h en base a m ² .
20 %	Datos extrapolados a partir de una muestra significativa (encuestas).
30 %	Extrapolación a partir de datos de otra entidad similar.
50 %	Extrapolación a partir de datos de otra entidad similar.

En nuestro caso debemos considerar lo siguiente:

CATEGORÍA	NATURALEZA	UNIDAD	ACCESIBILIDAD	INCERTIDUMBRE
Transportes	Automóviles, moto, micros, máquinas de trabajo	Tipo de vehículo y cantidad de combustible consumido	Datos accesibles	5 %
Combustibles fósiles (Gas natural)	Calefacción	Consumo de combustible en toneladas	Datos accesibles	0 %
Climatización, gases refrigerantes	Pérdidas de gases refrigerantes	Cantidad de gas refrigerado repuesto	Datos poco precisos	50 %
Energía de la infraestructura	Consumo eléctrico	Kw/h	Datos accesibles	0 %

Consideraciones del margen de error

Para cada categoría, existe una incertidumbre, consecuencia de (1) los datos recolectados y (2) de la conversión en CO₂.eq. (Factores de emisión).

Cabe destacar que la categoría correspondiente a la climatización, es la que resulta en una menor cantidad y porcentaje de emisiones, es a su vez la que posee el mayor margen de incertidumbre dado a la poca disponibilidad y calidad de los datos obtenidos.

Sin embargo, para el estudio general, esto no cambia la importancia de cada categoría con respecto al balance general.

PLAN DE MEJORA

6- Introducción

La utilidad de la huella de carbono viene dada además de por el conocimiento de las emisiones de GEI de las que es responsable una actividad, por la posibilidad de actuar sobre éstas, estableciendo unos objetivos de mejora o reducción. Es difícil gestionar y mejorar una actividad si no disponemos de una medición comparable y objetiva que la defina.

Como ya se ha comentado anteriormente, mediante el cálculo de la huella de carbono se identifican todas las fuentes de emisión de GEI y consecuentemente se logra un mejor conocimiento de cuáles son los puntos críticos. De esta manera, se pueden definir de una forma más precisa medidas de reducción del consumo y medidas de eficiencia energética.

Así como el cálculo de la huella de carbono se realiza para un año concreto, en el contexto del plan de mejora se toma el mismo año base de referencia, con objeto de computar las reducciones realizadas en referencia a dicho año. También, tal y como se indica en el Estándar Corporativo de Contabilidad y Reporte de GHG Protocol17, la referencia temporal respecto a la cual medir la eficacia de un plan de reducción de emisiones, en por lo tanto un año concreto,

Finalmente, hay que mencionar que la Universidad tiene la posibilidad de compensar sus emisiones en proyectos que promueven los sumideros de carbono y/o reducen emisiones. La compensación no reduce la huella de carbono, que es un compromiso individual, pero permite a la Universidad contribuir a la consecución del objetivo global de lucha contra el cambio climático, en el marco de los ODS 2030.

El plan de mejoras contendrá las siguientes variables a considerar:

- ✓ Planificación de acciones
- ✓ Cronograma
- ✓ Responsables
- ✓ Comunicación
- ✓ Mejora continua

7- Elaboración del plan de mejora

Los pasos para la puesta en marcha de un Plan de Reducción de Huella de Carbono se pueden resumir de la siguiente manera:

A. Determinación de los GEI de los cuales la Universidad es responsable: La huella de carbono es el primer paso para la elaboración del Plan. Nos da información del punto de partida a partir del cual iniciar acciones

B. Reducción de las emisiones de GEI: Una vez realizado el ejercicio de cálculo de huella de carbono la Universidad conoce las principales actividades que contribuyen a generar GEI y en qué áreas puede trabajar para conseguir su reducción.

C. ¿Cuánto voy a reducir?: En base a las medidas de reducción seleccionadas la Universidad debe establecer objetivos cuantitativos para la reducción que aporten un horizonte claro de las metas que se pretenden lograr.

D. Puesta en marcha del Plan: Para la puesta en marcha del Plan la Universidad debe planificar las acciones, establecer un calendario y responsables para la implantación de cada una de las medidas.

E. Información del Plan: La comunicación interna es clave para lograr sumar el compromiso de los empleados y de la comunidad universitaria y así, alcanzar más eficazmente los objetivos. Los alumnos y otros grupos de interés también valorarán positivamente estas acciones.

F. Supervisión del Plan: Periódicamente se revisarán los objetivos para garantizar que posibles desviaciones son corregidas. La mejora continua es la mejor opción para garantizar el mínimo consumo energético y la menor emisión de GEI.

8- Medidas

Sin perjuicio de las medidas específicas que puedan surgir de la Huella de carbono, a continuación, presentamos una serie de medidas que puedan servir de orientación sobre las posibilidades existentes. Es importante destacar que la implantación de estas medidas, además de lograr reducir sus emisiones de CO₂, contribuirá a reducir costes asociados al consumo energético bien, por una optimización del uso de las instalaciones o bien por la sustitución de equipamientos más eficientes en términos energéticos.

Si bien las medidas a implantar pueden tener características particulares en función de la idiosincrasia de la UNLP, se pueden establecer una serie de recomendaciones generales. Por lo tanto, el siguiente listado no trata de abarcar la totalidad de las soluciones posibles.

En base a las medidas de reducción que se seleccionen la UNLP establecerá objetivos cuantitativos para la reducción que aporten un horizonte claro de las metas que se pretenden lograr.

MEJORA DE LA ENVOLVENTE	✓ Sustitución de marcos y cristales
	✓ Reducción de infiltraciones a través de puertas y ventanas
	✓ Aislamiento de la envolvente
	✓ Cubiertas ajardinadas
	✓ Instalación de cortinas de aire en puertas exteriores
	✓ Aprovechamiento de la luz natural

ILUMINACIÓN	✓ Sustitución lámparas incandescentes por fluorescentes de bajo consumo ✓ Sustitución de lámparas halógenas convencionales por lámparas halógenas IRC ✓ Sustitución de balastos electromagnéticos por balastos electrónicos en luminarias ✓ Instalación de detectores de presencia en zonas de uso esporádico ✓ Aprovechamiento de la luz natural mediante sensores de luz ✓ Zonificación de la iluminación ✓ Iluminación con lámparas LED ✓ Sustitución de lámparas de vapor de mercurio en iluminación exterior ✓ Limpieza regular de ventanas y lámparas
CLIMATIZACIÓN	✓ Instalación de paneles solares térmicos ✓ Instalación de válvulas termostáticas en radiadores ✓ Regulación de la temperatura de climatización ✓ Sustitución de caldera por otra más eficiente ✓ Uso de enfriamiento gratuito o freecooling ✓ Zonificación de las áreas a climatizar ✓ Aislamiento del circuito de distribución de climatización ✓ Sustitución de gasoil o carbón por biomasa preferiblemente o gas natural ✓ Optimización del rendimiento de las calderas y asegurar su buen mantenimiento ✓ Instalación de quemadores modulantes y sensores de oxígeno ✓ Sustitución de radiadores o aerotermos eléctricos por bombas de calor ✓ Cubrimiento de condensadores exteriores de enfriadoras y bombas de calor ✓ Sistemas radiantes ✓ Recuperadores de calor ✓ Instalación de energía geotérmica para la climatización de edificios ✓ Utilización de toldos y persianas

	✓ Regulación del aire acondicionado a 26°C en verano y 21°C en invierno
EQUIPOS	✓ Uso de regletas múltiples con interruptor o enchufe programable ✓ Apagado de los aparatos eléctricos cuando no se usan ✓ Instalación de variadores de velocidad en motores ✓ Uso de motores de alta eficiencia ✓ Otras posibilidades de ahorro en motores ✓ Utilización de herramientas informáticas para la monitorización de consumos ✓ Instalación de paneles solares térmicos ✓ Apagado del aire acondicionado cuando no es necesario ✓ Programación de revisiones periódicas de los equipos ✓ Sustitución de equipos por otros que funcionen con refrigerantes de menor PCG
GENERACION ELECTRICA	✓ Instalación de sistemas de cogeneración ✓ Instalación de paneles solares fotovoltaicos
REFRIGERACIÓN	✓ Controla de la temperatura de refrigeración ✓ Mantenimiento de las puertas cerradas ✓ Evitar sobrecargar las heladeras ✓ Evitar la proximidad a fuentes de calor a los equipos de refrigeración ✓ Compra de equipos eficientes energéticamente ✓ Dejar espacio suficiente para la ventilación ✓ Control de las pérdidas (fugas) de refrigerante ✓ Instalación de cortinas de plástico en las puertas de las cámaras frigoríficas
TRANSPORTE	✓ Fomento de modos de transporte más respetuosos con el medio ambiente: Transporte público y/o bicicleta ✓ Gestión de rutas ✓ Renovación del parque de vehículos por vehículos menos contaminantes ✓ Formación en técnicas de conducción más eficiente

	✓ Realización de las revisiones periódicas del vehículo ✓ Cambio de neumáticos y comprobación regular del estado de los mismos ✓ Hinchar los neumáticos con nitrógeno seco ✓ Evitar cargas innecesarias en el vehículo ✓ Revisar la aerodinámica del vehículo
MEDIDAS GENERICAS	✓ Mantenimiento adecuado de las instalaciones ✓ Instalación de sistemas de telegestión energética en los edificios ✓ Incorporación de buenas prácticas entre los empleados (sustitución de reuniones presenciales por video-conferencias, vestimenta adecuada a la temperatura, etc.)

INDICADORES

Objetivo cuantificable de reducción de emisiones

1- Compromiso de las autoridades de la Universidad

El presente trabajo se halla incluido en al Plan estratégico 2020 de Prevención de Riesgos y gestión Ambiental, aprobado por Resolución de la Presidencia de la UNLP N° 301, obteniéndose de este modo la institucionalidad y compromiso de las más altas autoridades

2- Tipo de objetivo

Dos son las opciones para definir el objetivo: la primera es que sea *absoluto*, es decir un porcentaje del total (digamos un 3% anual de reducción de las Tn de CO₂) y el otro es el relativo u *objetivo de intensidad* expresado como una relación de la reducción de las emisiones de GEI y alguna variable representativa del nivel de actividad de la Universidad, son los denominados ratios de emisiones.

Debido a lo dinámico que es la Universidad, en este trabajo, el objetivo que decidimos emplear es el segundo, porque facilita la comparación y permite verificar las mejoras, independientemente del crecimiento o decrecimiento de las actividades, y las variables que se usarán serán la cantidad de alumno, la cantidad del personal universitario y la cantidad de m² cubiertos. Los m² cuadrados ya están explicitados en el ANEXO I, se define entonces la cantidad de alumnos y personal que posee la universidad:

3- Límite del objetivo

Los límites del objetivo definen qué emisiones de GEI, operaciones, fuentes y actividades quedan cubiertas o afectadas por el propio objetivo. En nuestro caso los límites de la huella de carbono y del objetivo son idénticos, y fueron detallados más arriba. -

4- Año base fijo

La mayor parte de los objetivos de reducción se definirán como un porcentaje con respecto a un año base fijo objetivo determinado: 2019

Se propone reducir las emisiones en un 10% de 2020 a 2050.

Atento a las complejidades del funcionamiento universitario y su propio crecimiento vegetativo, se considerará reducir un 3% anual con respecto al año anterior, desde el 2019 al 2022, de esta forma los cambios estructurales y metodológicos sólo implicarán el recalcu del año anterior.

5- Definición de la fecha para el cumplimiento del objetivo: objetivo a corto o a medio plazo.

De definen dos fechas.

Objetivo a corto plazo: 2022 para lograr un 10% de reducción

Objetivo a mediano plazo: 2029 para lograr un 25% de reducción

6- Definición de la extensión del período de compromiso: compromiso anual o multianual.

Se establece la extensión del compromiso en 10 años consecutivos, con lo cual es multianual

Definición del nivel del objetivo: valor cuantitativo.

Para establecer un valor cuantitativo de reducción es necesario previamente examinar las relaciones entre las emisiones de GEI y las variables relevantes que definen la actividad de la Universidad (producción, superficie ocupada, número de empleados, etc.), por lo cual, de acuerdo a las características propias y de movilidad de la UNLP, se define a la cantidad de alumnos como factor de cálculo del valor cuantitativo.

ESUMEN M2

TIPO DE SUPERFICIES	TOTALES UNIVERSIDAD	AFECTADAS A LA HUELLA DE CARBONO	PORCENTAJES
SUPERFICIE DEL TERRENO	121.566.856 M2	53.353.906 m2	0.45 %
SUPERFICIE CUBIERTA	449.515 M2	443.349 m2	0.98 %
SUPERFICIE SEMICUBIERTA	22.145 M2	20.812 m2	0.93 %
SUPERFICIE NO CONSTRUIDA	121.343.773 M2	-----	-----

ALUMNOS

CANTIDAD DE ALUMNOS - CUADRO RESUMEN	AÑO 2018	AÑO 2019
TOTAL UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA	123.852	131.974

PERSONAL UNIVERSITARIO



AÑO 2019	NO DOCENTES	DOCENTES	TOTAL
UNLP	2.923	13.221	16.144

TITULO 2

CALCULO DE LA HUELLA DE CARBONO DE LA UNLP

Introducción

Habiéndose definido los siguientes aspectos referidos a límite temporal (Año 2019), límites de la Universidad (la UNLP es propietaria absoluta de todas las operaciones que realiza y, por tanto, el límite de la Institución es el mismo desde el enfoque de control), límites operativos (Identificación de las fuentes de emisiones de GEI en la UNLP), estamos en condiciones de elaborar el cálculo de la huella de carbono

Alcance del estudio: 1+2

Alcance 1:

sistema de calefacción de gas natural: 839.666 m³/año – 655.987 t/año

equipos de climatización: Recarga de 215,34 Kg de R-407^a en los equipos de climatización

Vehículos: Litros de nafta 90/95 octanos

Vehículos: litros de nafta diesel

Alcance 2:

Consumo de electricidad: 12.630.263 Kwh/año

Bajo las premisas anteriores, se procede al cálculo de emisiones identificando, para cada fuente, el dato de la actividad y el factor de emisión en el año de cálculo (2019).

Datos de la actividad

Una vez identificadas las fuentes de emisión, se recaban los datos de actividad para el año 2019. Estos datos son fácilmente obtenibles para cualquiera

Factores de emisión:

Se utilizan los factores de emisión publicados en la página web del Registro de huella de carbono, compensación y proyectos de absorción de dióxido de carbono para el año 2019.

- ✓ Gas natural: 2693 kg CO₂/kWh
- ✓ Electricidad: 0,4507 kg CO₂/kWh
- ✓ PCG del R407A: 1810
- ✓ Nafta 95: 2.07 kg CO₂/l
- ✓ Diesel: 2.62 kg CO₂/l

A partir de estos datos, resulta inmediato el cálculo de las emisiones asociadas a la actividad de la organización, así como el cálculo de su intensidad emisiva.

La huella de carbono de la UNLP: Resultados

Transporte y uso de maquinarias (359.440,38 KgCO₂eq)

Se trata de analizar las emisiones de GEI relativas al transporte de las personas, sean desplazamientos domicilio/trabajo, profesionales o de visitantes; siempre considerando los viajes ida y vuelta.

en el caso de la UNLP, son dos las categorías que se consideraron:

- Los desplazamientos profesionales.
- Uso de maquinarias a combustibles

Estos desplazamientos agrupan todos los trayectos destinados a salir/llegar a la sede central de la Universidad, con motivo de trabajo, ya sea de índole de realizar una campaña, de una visita, de un motivo académico/investigativo o de extensión universitaria, de una transacción comercial, por motivos administrativos, otros.

Se determinó el consumo de combustible de cada unidad, diferenciando aquellos que usan combustible nafta súper y los de gasoil, durante el plazo del límite temporal

También se relevaron datos de las maquinarias que usan combustible para funcionar, determinándose el consumo de combustible de cada unidad (Ej: motosierras, moto guadañas, tractores de corte de pasto, cortadoras de pasto, etc.)

TIPO VEHÍCULO	LITROS COMBUSTIBLE	FACTORES DE EMISIÓN	TOTAL DE KGco ₂ EQ	INCERTIDUMBRE DATOS %
AUTOS NAFTA	87.050	2.07	180.193,5	10/50
AUTOS GAS OIL	153.236	2.62	401.478.,32	10/50
MAQUINARIA	7.210	2.07	14.924,70	10/50
TOTAL NAFTA	94.260	2.07	195.118,20	
TOTAL GASOIL	153.236	2.62	401.478.32	
TOTAL			596.596,52	

Combustibles fósiles: gas natural

Se trata del uso directo de combustibles, sea para la calefacción, los procesos de investigación por cuenta propia de la entidad.

Permite contabilizar las emisiones vinculadas al uso de la energía (gas natural) por parte de fuentes fijas de la administración. Se entienden por «fuentes fijas»:

- La combustión en instalaciones fijas (por ejemplo, calderas, calefactores, etc.),

En el relevamiento realizado se reportó el uso de gas natural para la calefacción de algunos de los edificios de la Universidad, lo cual arroja los siguientes valores de emisiones:

TIPO	CONSUMO ANUAL EN KG	FACTORES DE EMISIÓN	TOTAL DE KGco2 EQ	INCERTIDUMBRE DATOS %
GAS NATURAL	655.98	2693	1.766.578	0
TOTAL			1.766.578	

Climatización en los edificios

El gas refrigerante con que cuentan los 2.051 equipos de aires acondicionados de los edificios, corresponde al tipo Freón 22 (R22) con una potencia promedio de 3.5 kw, promedio que consideramos para este estudio

El método de cálculo propuesto consiste en estimar las fugas a partir de la potencia de refrigeración instalada para las necesidades de la instalación. Por la potencia instalada, las fugas estimadas son de 215,34 kg por año. Esto significa que la instalación emite 215,34 kilogramos de R22 al año al utilizarse, lo cual representa una emisión anual equivalente de CO2 de 389.765,40 kg CO2e.

TIPO	POTENCIA INSTALADA	KG FLUIDO /KG FRIG	TASA DE FUGA ANUAL	EMISIONES ANUALES	FACTOR DE EMISION	TOTAL KGCO2EQ	INCERTID.
CLIMATIZACIÓN	7.178,50	0.3	10 %	215,34	1810	389.765,40	20/50
TOTAL						389.765,40	

Energía Eléctrica en instalaciones fijas

Las emisiones contabilizadas corresponden a la electricidad consumida en los edificios de la Universidad Nacional del Noroeste de Buenos Aires y que suman un total de 12.630.263 kWh para el año 2015.

Al consumo eléctrico total, le aplicamos el Factor de Emisión de la Red Eléctrica Nacional que es de 0,4507 kgCO2/kWh (Fuente: Secretaría de Energía - Cálculo del Factor de Emisión de CO2 de la Red Argentina de Energía Eléctrica - Disponible en: <http://datos.minem.gob.ar/dataset/calculo-del-factor-de-emision-de-co2-de-la-red-argentina-de-energia-electrica>), lo que nos da una emisión total es de 5.692.459,53 KgCO2e.

Al total del consumo eléctrico, se le agregan las pérdidas técnicas en transmisión y distribución por suministro de electricidad que en promedio son del 3,5%, según datos de la Secretaría de Energía del Estado Nacional, lo que representan 199.236,08 KgCO2e.

TIPO	CONSUMO ANUAL	UNIDAD	EMISIÓN	TOTAL DE KGC02EQ	INCERTIDUMBRE
ELECTRICIDAD	12.630.263	KWH	0.4507	5.692.459,53	0/5
PÉRDIDAS	442.059,20	KWH	0.4507	199.236,08	5/20
TOTAL				5.894.775,61	

CUADRO RESUMEN

Con todos estos datos, estamos en condiciones de elaborar un cuadro resumen, que contenga la huella total institucional de la universidad de La Plata.

A saber:

Los resultados se reflejan en el siguiente cuadro:

ITEMS	ALCANCE	FUENTE	DATO ACTIVIDAD		FACTOR DE EMISIÓN	EMISIONES KG/CO2
			CIFRA	UNIDAD		
RESULTADOS PARCIALES	ALCANCE 1	GAS NATURAL	655,98	Tn	2693	1.766.578
		EQUIPO CLIMATIZACIÓN	215.34	KG	1810	389.765,40
		COMBUSTIBLE	94.260	LITROS	2.07	195.118,20
		DIESEL	153.236	LITROS	2.62	401.478,32
	ALCANCE 2	ELECTRICIDAD	13.072.322,20	KW/H	0.486	5.894.775,61
TOTAL	EMISIONES	ALCANCE 1+2				8.647.715,65

Por lo tanto, **la huella de carbono de la UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA** para el año 2019 es de **8.647.715,65 kg CO2**, o de **8.647,71 Tn CO2**

La UNLP como índice que refleje su nivel de actividad cada año escoge su relación con la cantidad de alumnos, que, para 2019, fue de 131.974, así, **la ratio de emisiones es en 2019 de LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA** es de **65.52 Kg CO2** o **0.065 Tn CO2 / ALUMNOS**.

Asimismo, incluye también la cantidad de m2 cubiertos y semi-cubiertos que posee, 464.161 m2 por lo cual **la ratio de emisiones, de la UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA para 2019 es de 18.63 Kg CO2/m2** o **0.018 Tn CO2/m2**

Otro indicador es con relación a la cantidad de personal (docente y no docente), que en el caso de la UNLP es de 16.144 la ratio de emisiones es en 2019 de LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA es de 535.66 Kg CO₂ o 0.535 Tn CO₂ / PERSONAL.

TOTAL	EMISIONES	RATIO PERSONAL		RATIO ALUMNOS		RATIO M2	
KG CO ₂	TN CO ₂	KG CO ₂ eq/ PERSONAL UNLP	TN CO ₂ eq/ PERSONAL UNLP	KG CO ₂ eq/ ALUMNOS DE LA UNLP	TN CO ₂ eq/ ALUMNOS UNLP	KG CO ₂ eq/ M2 CONSTRUÍDOS	TN CO ₂ eq/ M2 CONSTRUIDOS
8.647.715,65	8.647,71	535.66	0.535	65.52	0.065	18.63	0.018
CUADRO RESUMEN							

PLAN DE MEJORA ESPECÍFICO

Objetivos de reducciones

Un objetivo mundial bautizado Factor 4, propone dividir por 4 nuestras emisiones de acá al 2050, a los efectos de mantener los niveles actuales de CO₂ en la atmósfera

Si aplicamos este objetivo a la UNLP, representa una reducción anual del 0.83 % de sus emisiones, lo que permitiría reducir aproximadamente 75.580,53 kgO₂eq para llegar a 755.803 kgCO₂eq en un plazo de 10 años (8.30 %), tomando como base el 2019.

Para estimar las reducciones se considera que el grado de actividad (consumos) se mantendrá cada año al mismo nivel que el registrado el último año calculado, 2019. Por tanto, las reducciones serán consecuencia de una mejora en la eficiencia.

En el siguiente cuadro se muestra el porcentaje de reducción previsto para cada año respecto al año anterior según las distintas fuentes de emisión:

ITEMS	ALCANCE	FUENTE	DATO ACTIVIDAD			
			2019	2030	2040	2050
RESULTADOS 16.6 %	33.2 %	GAS NATURAL	0.00%	8.30 %	16.6 %	33.2 %
		EQUIPO CLIMATIZACIÓN		8.30 %	16.6 %	33.2 %
		COMBUSTIBLE	0.00%	8.30 %	16.6 %	33.2 %
		DIESEL	0.00%	8.30 %	16.6 %	33.2 %
	ALCANCE 2	ELECTRICIDAD	0.00%	8.30 %	16.6 %	33.2 %
TOTAL	EMISIONES	ALCANCE 1+2				

Se excluye del análisis el equipo de climatización ya que las posibles emisiones que se podrían derivar del mismo se deberían a fugas que no es posible prever. Una medida de mejora que podría aplicarse para reducir las emisiones de esta fuente sería cambiar el equipo por otro que funcionase con un gas refrigerante cuyo PCG fuese menor que el del R407A.

Así, los kg de CO₂ que se prevé reducir cada diez años respecto a la década anterior son los siguientes:

ITEMS	ALCANCE	FUENTE	REDUCCIÓN	EMISIONES	ESPERADO	AÑO Y FUENTE
			2019	2030	2040	2050
RESULTADOS PARCIALES	ALCANCE 1	GAS NATURAL	0.00%	146.625,95	293.251,94	586.503,89
		EQUIPO CLIMATIZACIÓN	0.00%	32.350,52	64.701,05	129.402,11
		COMBUSTIBLE	0.00%	16.194,81	32.389,62	64.779,24
		DIESEL	0.00%	33.322,70	66.645,40	133.290,80
	ALCANCE 2	ELECTRICIDAD	0.00%	489.266,37	978.532,75	1.957.065,50
TOTAL	EMISIONES	ALCANCE 1+2	0.00%	717.760,35	1.435.520,76	2.871.041,54

En base a estas suposiciones, podemos aplicar este esfuerzo al conjunto de las categorías e implementar un plan de acción repartido según las categorías de emisiones y el corto/mediano/largo plazo.

Plan de acción de reducción de las emisiones de CO₂

La UNLP, tras examinar posibles alternativas que pudieran mejorar su eficiencia energética, decide realizar un plan de mejora que incluye:

- 1- Cambios esperados en el comportamiento, hábitos y gestión
- 2- Modificaciones edilicias, logísticas y de equipos para una mayor eficiencia energética
- 3- transporte

El análisis e interpretación de los resultados, permite identificar los puntos críticos y oportunidades de reducción y compensación de los GEI generados en las instalaciones. A continuación, enumeramos las recomendaciones y sugerencias para reducir las emisiones que se identificaron. Si bien algunas sugerencias pueden resultar obvias, es importante tenerlas presentes para su aplicación integral, ya que la implantación de estas medidas, además de lograr reducir las emisiones, contribuye a reducir los costos asociados al consumo de energía eléctrica, al incrementar la eficiencia energética en las instalaciones.

1- Cambios esperados en el comportamiento, hábitos y gestión

El objetivo de este apartado es proponer medidas que dependen de los hábitos y comportamientos de los distintos miembros de la comunidad universitaria, para que estos cambios sean posibles es fundamental llevar adelante una fuerte política de sensibilización y capacitación.

Plan de concientización y ahorro energético

Esta medida consiste en impartir formación medioambiental y en el consumo responsable de energía al personal de las oficinas. La formación de las personas constituye un aspecto clave en el ahorro de electricidad y combustible, por lo que las campañas de concienciación y los talleres de formación resultan fundamentales. En este sentido, el objetivo consiste en contar con una comunidad universitaria que cuente con el grado de conocimiento necesario para realizar un uso responsable de la energía en su lugar de trabajo, estudio o investigación. Es un hecho contrastado que aquellas personas con mayor nivel de formación suelen consumir menos energía. La formación ha de ser continua y específica, y se podrá realizar tanto a partir de la divulgación de folletos informativos como con la organización de talleres de concienciación. Como parte de este Plan de concienciación y ahorro energético, se plantea también el envío de correos electrónicos de sensibilización ambiental al personal de oficinas, y el diseño de carteles por el ahorro energético.

- Avanzar hacia la adopción de la figura del gestor energético: responsable de Gestión Energética, así como de difundir el conocimiento sobre los potenciales beneficios de la gestión energética. Esto permitiría un seguimiento adecuado de los Planes de gestión energética y la posibilidad de acoplarse a sistemas de gestión y auditoría, por ejemplo, ISO 50001.
- Control de la factura eléctrica: El Gestor Energético puede encargarse de controlar la evolución del término de potencia de la factura, asegurándose de que la potencia contratada era la correcta para la actividad de la institución. En este sentido, se deben realizar ajustes para optimizar el término de potencia de la factura, y se pueden obtener importantes ahorros económicos. Por otro lado, el responsable también debe realizar un seguimiento de la evolución del complemento por reactiva, asegurándose de que el factor de potencia se encuentra siempre por encima de 0,95.

Mejoras de comportamiento para los sistemas de iluminación

- Aprovechar al máximo la luz natural. Se puede lograr una reducción del consumo de energía eléctrica mediante el correcto aprovechamiento de la luz natural. Se recomienda para ello el uso de pinturas de colores claros en las paredes y evitar deslumbramientos empleando persianas o cortinas. Se recomienda mantener limpias las ventanas para obtener el máximo aprovechamiento de la luz natural. Además, se deben limpiar de forma regular todas las bombillas y lámparas para no perder eficiencia en la iluminación.
- Ajustar la iluminación a las necesidades del puesto de trabajo, tanto en intensidad como en calidad.
- Dar aviso al personal de mantenimiento del edificio, si es que se observa alguna luminaria rota o sucia que puede generar una pérdida de eficiencia en la iluminación.
- El control en el apagado durante el día, de las luminarias ubicadas en espacios

exteriores, también es una parte importante de la gestión eficiente del consumo energético.

Mejoras de comportamiento para los sistemas informáticos

- Evitar dejar conectados los aparatos electrónicos que no se estén usando y evitar dejar encendidos los equipos informáticos en períodos de inactividad de más de 1 hora.
- Apagar el monitor cuando la computadora no se utiliza durante periodos cortos.
- Acumular los trabajos de impresión y apagar las impresoras cuando dejan de utilizarse.
- No dejar en “stand by” los equipos luego de cada jornada laboral, sobre todo las impresoras donde la diferencia de consumo entre el modo apagado y el stand by podría ser significativa.
- Apagar las impresoras de modo manual ya que genera un menor consumo que permitir que se apaguen en modo automático.
- Configurar los equipos informáticos en estado de ahorro de energía o suspensión, pasados los 10 minutos de inactividad.

Mejoras de comportamiento para la climatización

- Aprovechar la regulación natural de la temperatura. En verano se pueden dejar entreabiertas las ventanas para provocar pequeñas corrientes de aire y así refrescar sin necesidad de encender el aire acondicionado mientras que en invierno se deben evitar las pérdidas de calor al exterior por la noche cerrando cortinas y persianas. De este modo, se pueden conseguir ahorros entre 5% al 10% del consumo total en climatización.
- Evitar dejar encendido el sistema de climatización en salas que no se estén utilizando.
- Evitar ajustar el termostato del aire acondicionado a una temperatura más baja de lo normal: no enfriará más rápido y generará un gasto innecesario.
- Es posible combatir el calor simplemente con un ventilador, ya que produce la sensación de descenso de la temperatura entre 3°C y 5°C, con un menor consumo eléctrico.
- Adecuar los niveles de climatización dependiendo del tiempo y del tipo de actividad laboral: en invierno deben oscilar entre 16° a 21°C y en verano entre 24°C a 26°C. Por cada grado que aumenta la calefacción o disminuye la refrigeración se consume entre 8% y 10% más de energía eléctrica.
- Evitar tener las puertas y ventanas abiertas mientras está funcionando el sistema de climatización, así se impide el ingreso de aire del exterior al ambiente climatizado.
- Encender la climatización después de haber ventilado el ambiente y cerrado las puertas ventanas.

Mejoras de comportamiento para el consumo de gas

- Se deben calefaccionar sólo aquellos ambientes donde haya gente y a una temperatura que puede ser de hasta 16°C. No es saludable un excesivo contraste entre la temperatura al interior y el exterior al salir a la calle, es

recomendable el uso de vestimenta de abrigo adecuada. De este modo, se reduce la temperatura a la que es necesario calefaccionar.

- Revisar que las estufas y los radiadores no estén tapados, ni con cortinas, ni con muebles, para evitar accidentes y mejorar el aprovechamiento calórico.
- Donde haya calefacción central y se siente demasiado calor no hay que abrir las ventanas sino cerrar la llave de los radiadores o ajustar el termostato de la caldera a una temperatura adecuada.
- Siempre que se pueda, hay que dejar entrar los rayos del sol en las oficinas y aprovechar de este modo la fuente de calor natural.
- Nunca se deben usar las hornallas y/o el horno para calefaccionar los ambientes.
- Mantener el piloto encendido sólo cuando se usan los artefactos.

Mejoras de comportamiento de la gestión de otros recursos como el papel

- Reducir el consumo de papel comienza por un cambio de hábitos y el primer paso es evitar su uso siempre que sea posible, e inducir un cambio de conducta en el personal y alumnado para la separación y reúso del mismo.
- Es recomendable que cada escritorio de trabajo o cada oficina o aula disponga de contenedores para la recogida de papel. Pueden ser bandejas sobre cada escritorio, cajas al pie de cada mesa o contenedores más grandes que recojan el papel de una oficina o aula. A partir de esto, todo el personal deberá conocer qué tipos de papel recoger selectivamente para su reciclaje, qué materiales hay que evitar depositar junto a este papel y cómo se debe depositar.
- Una de las formas más efectivas de reducir el consumo de papel en una oficina es utilizar las dos caras de cada hoja, en lugar de sólo una cara. Al usar las dos caras se ahorra papel, gastos de copias, de envíos y de almacenamiento. Además, los documentos ocupan y pesan menos y son más cómodos de abrochar y de transportar.
- Una alternativa de comunicación es poner notas recordatorias en las pantallas de los ordenadores como: ¿Seguro que necesitas imprimir este documento? ¿Ya revisaste y corregiste el documento antes de imprimirlo? ¡Pensá que cada impresión es un desperdicio de recursos!
- Se aconseja la colocación de un cartel indicador en cada oficina o aula, que especifique las pautas establecidas para el ahorro del papel.
- Es de utilidad además colocar mensajes de concientización en el cuerpo o pie de página de los mails.

Buenas prácticas en ACS

Esta medida consiste en la implantación de las siguientes buenas prácticas en materia de uso de agua caliente de uso sanitario:

Regulación de las temperaturas del agua caliente sanitaria: La temperatura del agua caliente debe ajustarse a las necesidades de la instalación. Como norma general, en el caso del agua caliente sanitaria se recomienda ajustar su

temperatura a 60° C . Alcanzando esta temperatura se evita la presencia de algunas bacterias y se evitan las pérdidas de energía por sobrecalentamiento.

Revisión regular del estado de la red de agua: Se ha de revisar periódicamente el estado de la red de agua para minimizar las fugas o pérdidas que implicarían un mayor consumo. Además, es importante revisar el aislamiento de las tuberías y componentes como tanques o válvulas, con el fin de reducir al máximo las pérdidas de calor. El alcance de esta revisión debe incluir también el mantenimiento de las bombas del circuito de agua caliente sanitaria.

Buenas prácticas en compras

Se debe analizar la posibilidad de avanzar hacia una política de compras sustentable o verdes. Reducir las emisiones asociadas al análisis de ciclo de vida de los materiales y productos comprados a los proveedores, a través de la formación y concienciación del personal responsable de las compras.

Compra verde de equipos informáticos: esta política de compra verde aplicará a los equipos informáticos. Las computadoras convencionales se irán sustituyendo progresivamente por portátiles, con menor consumo, y el personal de compras priorizará aquellos con etiqueta de eficiencia energética.

Compra verde de productos de limpieza: El criterio de compra verde se debe aplicar también a la hora de seleccionar los productos de limpieza a adquirir. Así, se desarrollará un plan para la sustitución de los proveedores actuales, en caso de ser necesario, y la inclusión de productos de limpieza con certificación verde o ecoetiquetado. Estos productos de limpieza son biodegradables, no tóxicos y hechos a partir de fuentes renovables.

Buenas prácticas en residuos

Esta medida consiste en la implantación de las siguientes buenas prácticas en toda la universidad en materia de separación y gestión de los residuos generados.

Formación y sensibilización del personal: La formación del personal y los estudiantes a través de la creación de canales de información o divulgación de material sobre temas medioambientales, entre ellos la separación y gestión de los residuos, resulta fundamental para la correcta implantación de las buenas prácticas en esta área. Esta iniciativa debe ser impulsada por los Órganos de Decisión.

Sistema de gestión sostenible de residuos orgánicos: Se recomienda la separación de los residuos orgánicos, permitiendo que se haga de ellos una gestión más sostenible (compost o reciclaje) y se evite su incineración o envío a vertedero.

Adecuada separación del resto de residuos: Los residuos inorgánicos generados en las distintas oficinas (envases, cartón, papel, etc.), deberán recogerse de forma separada y ser entregados al correspondiente gestor autorizado.

Mejoras en la gestión del combustible y uso de los vehículos

Es recomendable tener un buen control y gestión sobre el uso y consumo de combustible de los vehículos para poder mantener un registro que brinde información en el caso de ser necesario, para controles o mejoras.

Otro factor importante es realizar un correcto mantenimiento del vehículo para evitar que se produzcan gastos extraordinarios de combustible, ya que un incorrecto o deficiente mantenimiento del vehículo puede incidir de manera indirecta en el consumo de combustible y de no ser corregido oportunamente puede llevar a fallas mecánicas.

Se recomienda el control de la presión de todos y cada uno de los neumáticos de manera visual periódicamente o cada 5.000 km, midiendo su presión. La reducción de la presión de un neumático de 2 bares puede llegar a aumentar el consumo de combustible hasta un 2% y reducir su vida útil hasta un 15% .

El estado de los filtros de aceite, aire y combustible tiene repercusión en el consumo de combustible para lo que se sugiere revisar como mínimo:

- El filtro de aceite, ya que su mal estado, además de incrementar el riesgo de sufrir graves averías en el motor, puede aumentar el consumo del vehículo hasta un 0,5%.
- El filtro del aire, ya que su mal estado, habitualmente por un exceso de suciedad, provoca mayores pérdidas de carga de las deseables en el circuito de admisión, lo que hace aumentar también el consumo hasta un 1,5%.
- El filtro de combustible, dado a que su mal funcionamiento puede causar aumentos en el consumo de hasta un 0,5%, además de que, en caso de bloqueo, pararía el motor. Es importante controlar, además, la cantidad de agua en el filtro.
- Reducir el uso del vehículo privado y Practicar una movilidad sustentable
- Conducir 50 kilómetros cada semana reduce en 450 kilogramos las emisiones de CO₂. El uso masivo de combustibles fósiles es el principal responsable de dichas emisiones.
- Se recomienda para bajar esta cantidad de kg de emisiones utilizar lo siguiente:
 - Coordinar el uso del vehículo con otras personas para optimizar el consumo de combustible
 - Utilizar el transporte público en caso de ser posible
 - Utilizar medios de transportes sustentables como las bicicletas, caminatas, etc.

2- Modificaciones edilicias, logísticas y de equipos para una mayor eficiencia energética

Mejoras generales para los sistemas de iluminación

- Elegir colores claros para pintar techos y paredes, evitando colores oscuros que aumentan la necesidad de iluminación artificial.
- Instalar luces de menor potencia en lugares de paso como pasillos.
- Generar zonas de iluminación, incorporando interruptores independientes para alumbrar sólo los sectores necesarios.
- Instalar detectores de movimiento o presencia en zonas de estancias cortas como baños, cocinas, pasillos para que la iluminación se active sólo cuando sea necesario.

- Incorporar sensores crepusculares en luminarias exteriores, estos detectan los niveles de luz ambiental y controlan el encendido y apagado de la luz artificial.
- Sustituir el 100% de las lámparas incandescentes, halógenas de haluro metálico y vapor de sodio, ya que son las más ineficientes energéticamente.
- Establecer y garantizar un plan de recambio y limpieza de luminarias tanto para las ubicadas en espacios exteriores como interiores, que sea al menos 1 vez al año. Tener en cuenta que las instalaciones de alumbrado exterior están expuestas en todo momento a agresiones como ser lluvia, calor, actos vandálicos, por lo que es necesario hacer con mayor periodicidad una inspección de las instalaciones.
- Desactivar los balastos ociosos de aquellos aparatos en desuso que, de lo contrario, siguen consumiendo energía.
- Planificar el recambio de los balastos convencionales magnéticos por electrónicos.
- Estudiar los sistemas de distribución en las instalaciones eléctricas que alimentan a los edificios con el fin de separar el consumo y aprovechar mejor la potencia para el funcionamiento de los equipos tecnológicos.
- Tener en cuenta que la gestión y disposición final de las lámparas de haluro metálico, vapor de sodio, fluorescente y fluorescente compacta tienen cantidades de compuestos como el Mercurio, considerados como residuos peligrosos que no pueden ser gestionados y descartados de igual modo que las incandescentes, halógenas y Leds. Esta particularidad debe ser tenida en cuenta ya que el uso de las lámparas del 1er grupo implica mayores costos y cuidados para con el ambiente y las personas.

Mejoras generales para los sistemas informáticos

- Realizar un mantenimiento preventivo de los equipos para garantizar un correcto funcionamiento y situar los equipos de uso ininterrumpido donde reciban renovación de aire. Un correcto mantenimiento de los equipos informáticos permite ahorrar considerablemente el consumo de energía y alargar la vida útil del equipo, éste debe hacerse cada cierto tiempo, no solamente para corregir fallos existentes sino también para prevenirlos.
- Comprar aquellos equipos con mayor eficiencia energética, la cual está especificada en la etiqueta energética de los productos.
- Al adquirir impresoras, fotocopadoras, faxes o equipos multifunciones nuevos tener en cuenta que dispongan de sistemas de ahorro energético y opción de impresión a doble faz.
- Se sugiere que cada sede de la Universidad avance en un programa de digitalización de documentos, así como en la concentración de puntos de impresión, apostando al concepto de oficinas con menor uso del papel.
- Reducir el número de los servidores de red, así se ahorra en energía a la vez que en el mantenimiento del sistema.

Mejoras generales para la climatización

- Elegir los colores claros en techos y paredes exteriores ya que reflejan la radiación solar y, por lo tanto, disminuyen el calentamiento de los espacios interiores.
- seleccionar equipos con capacidad adecuada para cada tipo de ambiente, no sobredimensionar.
- Realizar mantenimiento y limpieza regular del sistema de calefacción y del aire acondicionado para optimizar el consumo de energía.
- Instalar los equipos de aire acondicionado en circuitos eléctricos independientes, con conductores (cables) y dispositivos de protección adecuados.
- Revisar todas aquellas oficinas que cuenten con aire acondicionado para valorar posibles fugas y aberturas en cuartos. Aislar térmicamente las instalaciones para que los sistemas de climatización sean más eficientes. Instalar burletes adhesivos en puertas y ventanas ahorra entre 5% y 10% de energía.
- Evaluar instalar algún tipo de aislamiento térmico en paredes y techo, por ejemplo, paneles de telgopor o doble acristalamiento en las ventanas.
- Instalar toldos y persianas, que impiden las radiaciones directas del sol y disminuyen, por lo tanto, la necesidad de refrigerar.
- En la medida de lo posible emplear vegetación como elemento de obstrucción solar y como elemento de refrigeración natural y cubierta ecológica en terrazas y frentes y recuperar los patios interiores como elemento bioclimático
- Colocar sensores de presencia al aire acondicionado, permite que en salas en las cuales no hay ocupación, el mismo no funcione de forma continua, sino sólo cuando están ocupadas.
- La Norma IRAM 62406:2007 establece que las máquinas, equipos y/o artefactos y sus componentes consumidores de energía que se comercialicen en la República Argentina deberán cumplir los estándares de eficiencia energética que, a tales efectos, defina la Secretaría de Energía de la Nación y agrega que la citada Secretaría ha de definir para cada tipo de producto, estándares de niveles máximos de consumo de energía y/o niveles mínimos de eficiencia energética en función de indicadores técnicos y económicos. A partir de este etiquetado, se sugiere el reemplazo progresivo de los equipos de baja categoría por equipos de categoría A
- Dentro de las estufas eléctricas para calefacción de ambientes, las más eficientes son aquellas del de placa cerámica tipo "Ecosol", que con un consumo de 900 W pueden llegar a calefaccionar hasta 72 m .

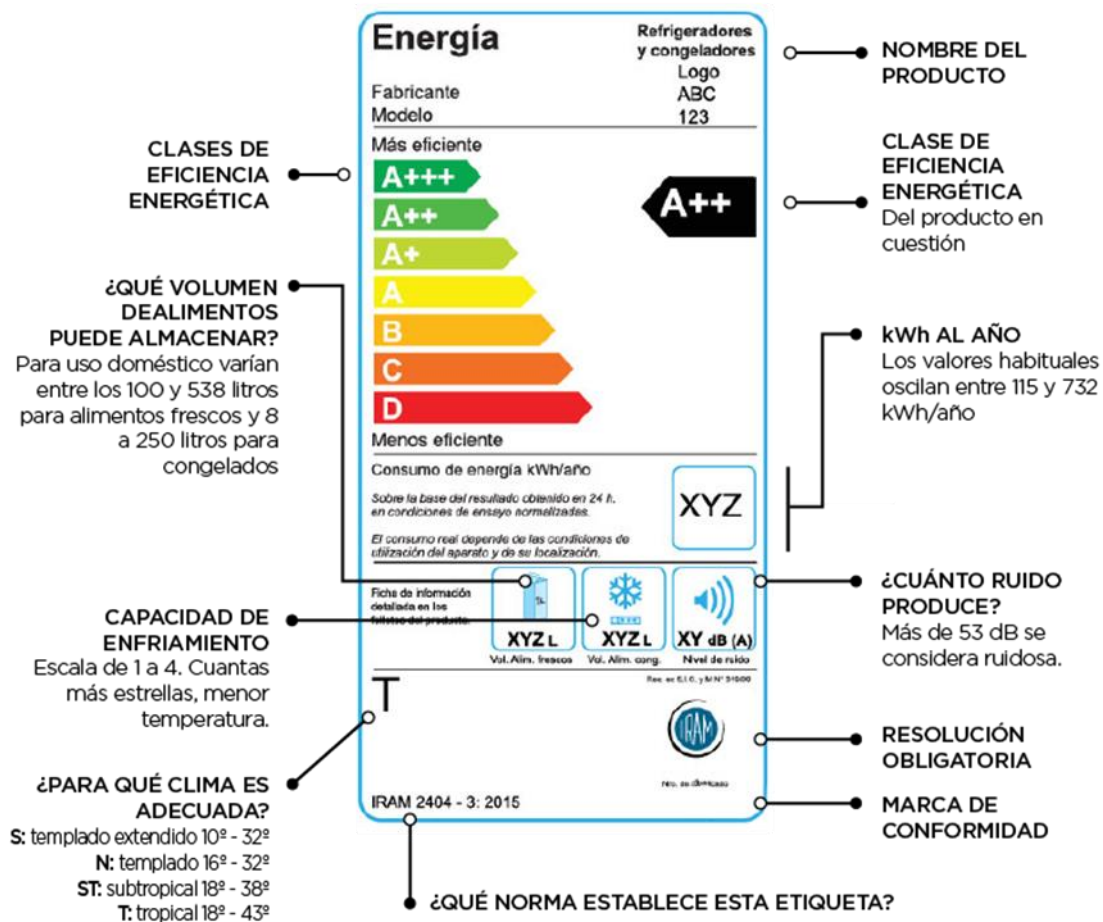
Mejoras generales en heladeras y freezers

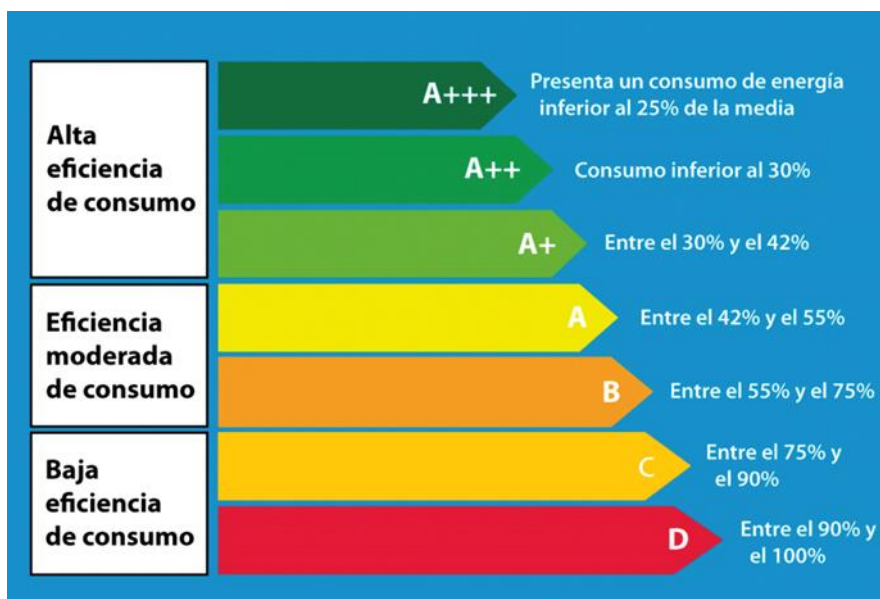
- Comprar un refrigerador adecuado al uso y evitar que sea más grande de lo necesario.
- Limpiar la parte trasera del aparato al menos una vez al año, esto producirá un ahorro de electricidad pues la acumulación del polvo reduce el rendimiento del refrigerador y aumenta el consumo de energía eléctrica.
- Descongelar la heladera con frecuencia. El sobreconsumo comienza cuando hay exceso de hielo en sus paredes interiores (alrededor de 3 mm de espesor). El hielo y la escarcha son aislantes y dificultan el enfriamiento. Existen

modelos denominados "no frost", que tienen una circulación continua de aire en el interior que evita la formación de hielo y escarcha.

- Verificar que el burlete de las puertas esté en buenas condiciones y hace un buen cierre: evitará pérdidas de frío. Si el burlete está roto, cambiarlo.

- A modo de ejemplo: una heladera de 2580 frigorías consumo aproximadamente 3000 watts. Si este equipo tiene una eficiencia energética clase B consume entre un 55% a un 75% de esos 3000 watt que debería consumir para lograr esa misma capacidad frigorífica. Así, suponiendo que consuma el 60%, serían $3000W \times 0,6 = 1.800$ watts.





características constructivas de las instalaciones van a determinar la demanda térmica para calefacción del edificio. Por lo tanto, los aspectos en los que más se puede incidir para ahorrar gas son los equipos que nos suministran calor y en las características constructivas, fundamentalmente el aislamiento de la instalación.

- Se recomienda incorporar en las instalaciones un termostato o reloj programador para determinar la temperatura deseada y el horario de funcionamiento, especialmente si existe calefacción central. - Evitar las corrientes de aire que entran por puertas y ventanas aislando bien las juntas y así reducir el uso de las estufas. Por ejemplo, una aislación de 10 o 15 centímetros de espesor ayuda a eliminar las pérdidas de calor a través del techo y también la colocación de ventanas con doble vidriado disminuye considerablemente el consumo de energía al evitar pérdidas de calor a través del vidrio.

- En aquellos lugares que tienen termotanque es deseable regular su temperatura y aislar térmicamente el artefacto, sobre todo si está colocado fuera del edificio.

- Al momento de cambiar un calefón o termotanque, elegir siempre los más eficientes de Clase "A" y no un equipo más grande de lo que realmente se necesita.

- Se propone la sustitución de termotanques, donde fuera posible, por calefones. El termotanque gasta más energía debido a que mantiene el agua caliente aun cuando no se usa, en cambio el calefón sólo usa en modo instantáneo en el momento de uso, con la limitación de que una baja presión de gas podría incidir en la temperatura del agua suministrada.

- Es importante realizar un mantenimiento anual de sus artefactos a gas antes de comenzar el invierno para ganar en seguridad y no derrochar energía por desperfectos técnicos de los equipos.

Mejoras para la compra y gestión del papel

- Incentivar a que cada una de las sedes de la Universidad realice las acciones necesarias para que el papel que adquieran contenga en su composición material reciclado, fibras naturales no derivadas de la madera o materias primas provenientes de bosques y plantaciones que se manejen de manera sustentable, salvo que, por la naturaleza

de los documentos a emitir, por consideraciones técnicas o de disponibilidad en el mercado, se deba utilizar papel con otras características.

- Sería fundamental que la Universidad introduzca un sistema para la recolección, el almacenamiento y la recuperación de papel usado en todas sus instalaciones.
- En algunos casos puede ser útil contar con una trituradora de papel para disminuir su espacio de almacenamiento. Se recomienda unificar el uso de papel solamente a un tipo de papel, el tamaño A4. La decisión de unificar la utilización de papel con el formato de hoja tamaño A4 surge con el fin de economizar recursos y espacio físico, así como de lograr uniformidad en los expedientes y demás documentos.

A mediano plazo, las principales medidas que deben desarrollarse son:

- Reingeniería de procesos/circuitos de trámites.
- Cambios de normativa necesarios para implementar firma digital.
- Proyectos de digitalización de documentos.

Bajo estas medidas es recomendable realizar la difusión de las síntesis informativas al interior de las dependencias por medios electrónicos mediante correo electrónico por Internet, o por Intranet.

La Intranet permite tanto la comunicación interna como compartir información y facilita la consulta de documentos internos; asimismo, un diseño adecuado de la Intranet permite realizar gestiones internas de forma más fácil y eficiente, sin necesidad de formularios o notas en papel.

- Cuando sea imprescindible el uso de soporte papel, para la comunicación interna de cualquier dependencia de la Universidad, este puede realizarse según las siguientes pautas:

- Cuando se trate de información cuya recepción esté destinada a varias personas, es posible imprimir una circular por departamento y confeccionar un listado para que una vez que una de ellas lo haya leído la transmita a la siguiente persona de la lista.

- Se puede establecer un sistema de paneles de información que permita que todo el personal conozca las noticias más importantes, sin necesidad de imprimir varias copias.

Mejoras en la gestión del combustible y uso de los vehículos

La base para un adecuado sistema de gestión de los vehículos es el preciso conocimiento de los consumos de combustible de la flota.

- Asimismo, es necesario mantener actualizado del listado de choferes de los vehículos registrados dentro de la flota y optimizar al máximo el sistema de registro de carga de combustibles.

- Es imprescindible que, en cada carga de combustible, el conductor o la persona responsable registre los datos necesarios.

- Otro factor relevante respecto a la eficiencia de los vehículos, consiste en la adquisición adecuada de los mismos teniendo en cuenta las tareas que van a desarrollar. Por otro lado, la realización de un correcto mantenimiento también contribuye a evitar consumos extraordinarios de combustible.

- Un incorrecto o deficiente mantenimiento de un vehículo puede incidir directamente en un aumento de su consumo de combustible y, de no ser corregido oportunamente, puede dar origen a averías mecánicas que disparen los costos.
- En este sentido, por ejemplo, una presión excesivamente baja de los neumáticos redundará en una mayor resistencia a la rodadura, un peor comportamiento en curvas y un aumento de su temperatura de trabajo por lo que, además de aumentar el consumo, aumentan las posibilidades de una pinchadura.
- Se recomienda el control de la presión de todos y cada uno de los neumáticos diariamente: de manera visual y periódicamente o cada 5.000 km, midiendo su presión. La reducción de la presión de un neumático de 2 bares puede llegar a aumentar el consumo de combustible hasta en un 2% y reducir su vida útil hasta en un 15%.
- El estado de los filtros de aceite, aire y combustible tiene repercusión en el consumo de combustible para lo que se sugiere revisar periódicamente como mínimo:
- El filtro de aceite, ya que su mal estado, además de incrementar el riesgo de sufrir graves averías en el motor, puede aumentar el consumo del vehículo hasta un 0,5%.
- El filtro del aire, ya que su mal estado, habitualmente por un exceso de suciedad, provoca mayores pérdidas de carga de las deseables en el circuito de admisión, lo que hace aumentar también el consumo hasta un 1,5%.
- El filtro de combustible, dado a que su mal funcionamiento puede causar aumentos en el consumo de hasta un 0,5%, además de que, en caso de bloqueo, pararía el motor. Es importante controlar, además, la cantidad de agua en el filtro.

Seguimiento, supervisión e informes

El plan tendrá un seguimiento permanente desde la DSHyDS de la UNLP, quién también realizará la supervisión e emitirá los informes correspondientes, una vez al año.

La información mínima a aportar para la definición del objetivo de emisiones es la siguiente:

- ✓ Tipo de objetivo (absoluto o de intensidad).
- ✓ Nivel del objetivo (valor numérico).
- ✓ Año base objetivo.
- ✓ Fecha de compromiso del objetivo.
- ✓ Extensión del período de cumplimiento.