LA HUELLA DE CARBONO UNIVERSITARIA

PRIMER INFORME DE GESTIÓN

PROGRAMA DE ESTRATEGIAS PARA LA SUSTENTABILIDAD UNIVERSITARIA

UNLa Plata – UNLitoral – UN Noroeste – UN Rosario -

AUTORIDADES

UN LA PLATA: PRESIDENTE
DR ARQ FERNANDO TAUBER

UN LITORAL: RECTOR
DR ENRIQUE JOSÉ MAMMARELLA

UN NOROESTE: RECTOR
DR GUILLERMO TAMARIT

UN ROSARIO: RECTOR
LIC FRANCO BARTOLACCI

GRUPO EJECUTIVO

UAM: DR JAVIER BENAYAS DEL ALAMO

UN LA PLATA: MG ANDRES FIANDRINO

UN LITORAL: ING ADRIÁN BOLLATI

UN NOROESTE: ING MARCELO GOLDAR

UN ROSARIO: LIC DARIO MAIORANA

SOCIETAT ORGANICA + 10 SCCL: DR GERARDO WADEL

GRUPO TECNICO

Ing Martín Zuliani
Arq Florencia Merino
Lic Ismael Piñeyro
Lic lorena Estanga
Ing Ignacio Schneider
Dra Silvina Carrizo
Dra melina Yuln
Ing Victoria Doblari
Ing Facundo Ho
Ing Martín Montecelli
Ing Tomás Guerriero
Mg Paula Finarolli
Arq Eduardo José Bressan
Dr Aristides Pochettino
Ing Marcelo vega
Arq Fiona Delanoy
Arq Fabian Cano
Ing Esteban Giandomenico
Ing Montico
Ing Di leo

Primera reunion presencial grupo ejecutivo, Rosario 8/4/22

INDICE

Resumen Ejecutivo	Página 5
Antecedentes	Página 8
Objetivos	Página 11
Contexto	Página 16
La huella de Carbono	Página 19
Determinación del ámbito de cálculo	Página 22
Cuadro resumen comparativo	Página 25
Propuesta de acciones	Página 29

RESUMEN EJECUTIVO

Un grupo de universidades argentinas, más una de España y una Cooperativa de Barcelona, a través de sus máximas autoridades, toman la iniciativa de reducir su impacto ambiental y realizar acciones concretas frente al cambio climático.

La primera acción de este grupo, conformado además, para desarrollar un programa de estrategias de gestión sustentable en universidades, es la elaboración de un indicador certero, que permita sentar las bases del estado real de las emisiones de la universidad, y luego sirva para determinar la efectividad de las medidas de mitigación que se implanten.

Ese indicador es la *"huella de carbono institucional",* elaborada según lo establecido en las directrices del IPCC 2006, que ha adoptado la Dirección Nacional de Cambio Climatico, del Ministerio de Ambiente de la Nación (DNCC) y bajo los estándares de la norma ISO 14.064, con el objeto de contribuir a la reducción de los efectos que el calentamiento global, producto del cambio climático, que 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

Sin perjuicio de todas las normativas existentes (Como la Ley de Educacion Ambiental, etc), las propias de las universidades, las propias de las regiones a las cuales pertenecen las mismas y demás, nos parece importante detallar que 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, el grupo se propone trabajar, en el objetivo 7 (Energía asequible y no contaminante) y el 9 (Industria, Innovación e Infraestructura), y en este contexto se desarrolla el proyecto

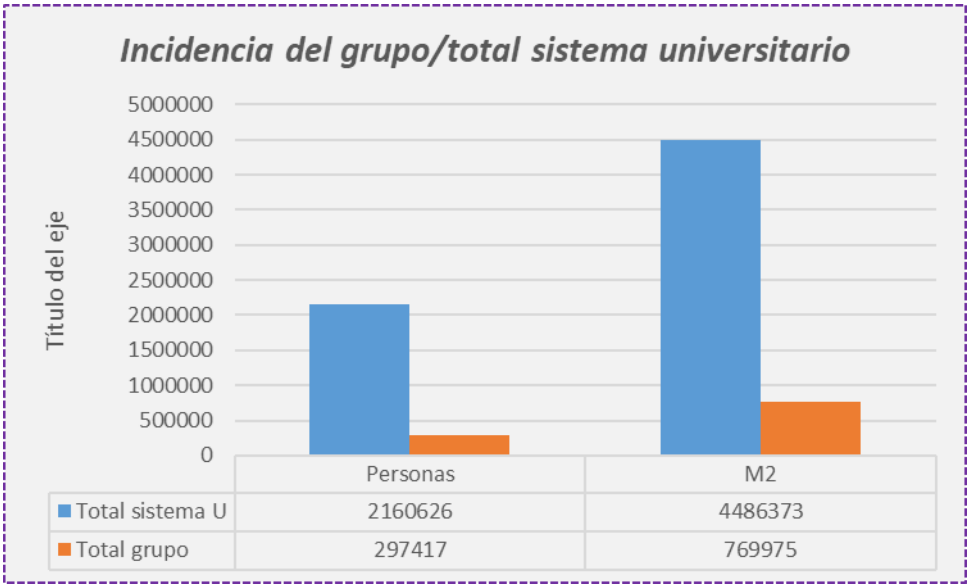
En el informe, (a modo de resumen), se obtuvieron los siguientes parámetros:

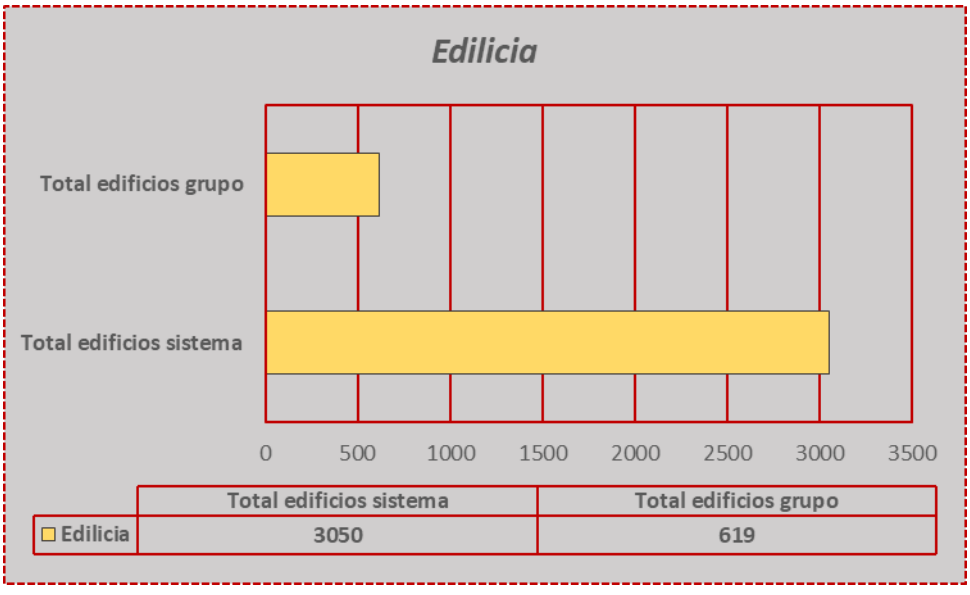
El total de emisiones de gases efectos invernadero que producen estas 4 universidades es de ***20.748,30 Tn/CO2/año.***

Con relación a la incidencia per cápita, esto representa el ***0.07 Tn/co2/año por persona*** y el ***0.02 Tn/Co2/año por m2 cubiertos***, ambos índices obtenidos del total de las universidades integrantes.

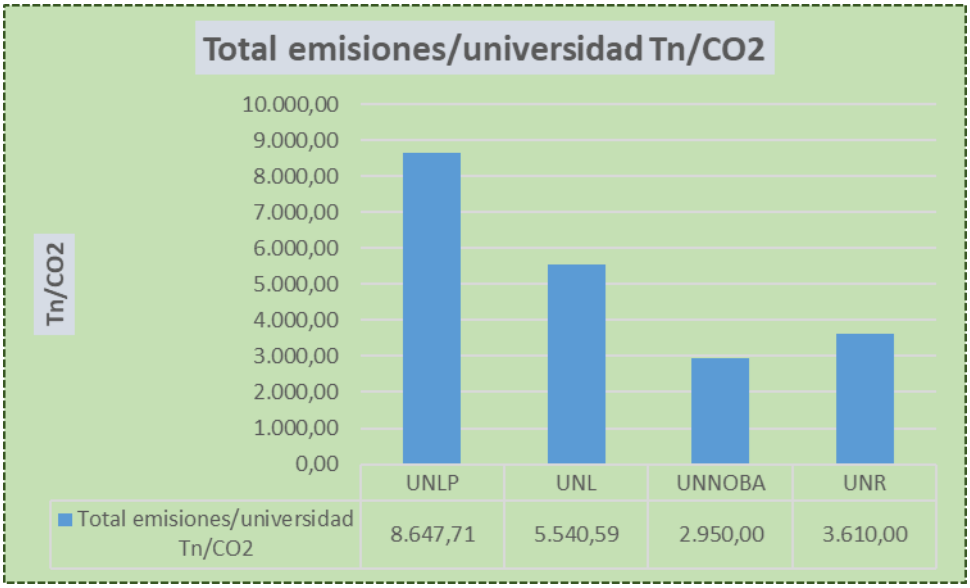
A efectos comparativos, la huella de carbono de un argentino promedio es de ***5.71 Tn/co2/año,*** es decir que las emisiones del grupo es igual a las de ***3.633 personas.***

Las cuatro universidades integrantes representan el ***13.76%*** (297.417) del personal total universitario (2.160.626), y cuentan con el ***17.11%*** (767.975 m2) de la superficie cubierta total (4.486.373) y el ***20.27 %*** (619) *del total de edificios* (3.053).

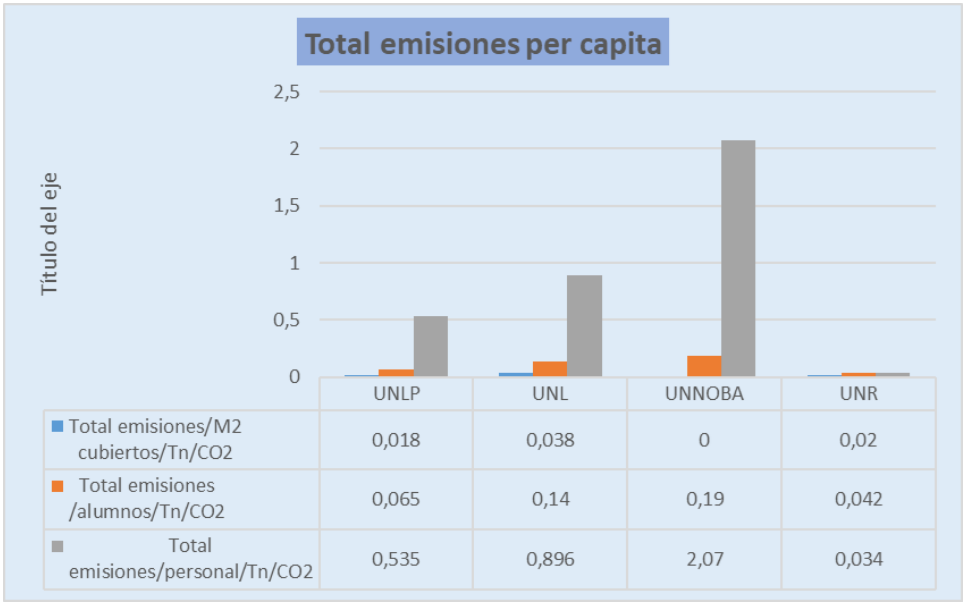




Estos datos generales, comparan la incidencia del grupo en el total universtario.
Las emisiones particulares de cada universidad integrante son las siguientes:



Y las emisiones per cápita de cada una de las universidades ascienden a:



A partir de aquí, se podrían elaborar algunas estadísticas con relacion a lo que sería las emisiones globales del sistema universitario nacional, pero creemos que se debe seguir en este camino, para obtener datos mas certeros y precisos, y lograr la participacion del resto de las universidades

Cabe mencionar tambien, que se deberá considerar en las futuras universidades, la ubicación de cada una de ellas con relacion a las zonas bioclimaticas del país.

Es absoluta intencion de este grupo de trabajo, en seguir apostando fuerte a la creación de datos precisos, con los cuales podamos determinar, y enseñar y avalar las medidas de mitigacion

propuestas, considerando la esencia y los valores de las instituciones de educación superior, asumiendo su responsabilidad ante el cambio climatico.

1- ANTECEDENTES

Cuatro universidades nacionales de gestión pública, la Universidad Nacional de La Plata, la Universidad Nacional del Litoral, la Universidad Nacional del Noroeste de la Provincia de Buenos Aires y la Universidad Nacional de Rosario, más la Universidad Autónoma de Madrid y la Cooperativa Societát Orgánica de Barcelona, han unido sus esfuerzos en pos de trabajar y proponer estrategias de gestion sustentable en el sistema universitario.

La UNL, la UNLP y la UAM han conformado la *Red Iberoamericana de gestión ambiental* y trabajado desde hace mas de 10 años en proyectos de gestión ambiental en las universidades, en programas financiados por la Secretaría de Políticas Universitarias , y la realizacion de Talleres de gestión ambiental en la Universidad Nacional del Litoral y en la Universidad Nacional de La Plata y elaboración de documentos varios.
Dicha red ha participado activamente en los talleres, congreso internacionales y jornadas realziadas desde el CIN

La UAM ha trabajado este tema organizando estructuras dentro de su gestión universitaria, aplicando en sus ambitos y sus campus las politicas ambientales.

Javier Benayas del Álamo, como representante de la UAM ante la CRUE, ha propuesto y se han conformado comisiones de sostenibilidad y documentos relacionados con el ambiente, además de ser el coordinador de la Alianza de Redes Iberoamericanas de Universidades por la Sustentabilidad y el Ambiente (ARIUSA), una red de redes universitarias en América Latina, el Caribe y España y ha sido parte integrante del staff que elaboro la encuesta RISU *red de indicadores de evaluacion de la sostenibilidad*.
Ha sido expositor invitado al I congreso internacional realizado en La Plata
https://www.crue.org/comision-sectorial/sostenibilidad/

La Universidad Nacional de La Plata, ha constituído una Dirección de HS y Desarrollo Sustentable, cuya responsabilidad primaria es entender en la elaboración, propuesta y ejecución de las políticas de la Universidad, en prev3encion de riesgos del trabajo accesibilidad y desarrollo sustentable, así como asesorar a la Secretaría de Planeamiento, obras y Servicios todo lo ateniente a la problemática de prevencion de riesgos y gestión ambiental.

En esta materia debe nombrarse los documentos se que elaboran sobre *eficiencia energetica* de cada edificio universitario, determinando las variables de consumo y las acciones de optimización, con el uso de software específico.
Se elaboró un *Plan estrategico de prevencion de riesgos y gestión ambiental,* aprobado por resolución de la Presidencia de la Universidad N° 301/19.
Se realizaron numerosos cursos de capacitación sobre la tematica al personal no docente de las distintas facultades
Se elaboró en el año 2019, *la Huella de Carbono Institucional de la Universidad*, donde se determinacion la cantidad de gases efecto invernadero que la UNLP produce en su funcionamiento, asi como se establecieron las medidas de mitigación de las mismas.
Dicho trabajo fue declarado de *Interés Legislativo* por la Honorable Cámara de Diputados de la Provincia de Buenso Aires
https://unlp.edu.ar/seguridad_higiene/la-huella-de-carbono-institucional-de-la-unlp-20737

Andres Fiandrino, como coordinador de la subcomisión de Higiene, Seguridad y Gestión Ambiental en el Consejo Interuniversitario Nacional (CIN), ha propuesto varios programas, entre ellos el *Plan Nacional Ambiental, de formador de formadores de gestión ambiental,* con financiacion de la SPU, el *Programa de infraestructura sustentable*, el armado y dictado de dos postgrados de la temática, realizados uno en la UNLP, en el marco de la escuela de verano *(Gestión del proyecto y la infraestructura sustentable en instituciones de la educación superior, 2017*) y el otro en la UN de Villa María *(Eficiencia energetica en edificios universitarios, 2018),* la organización de dos congresos iberoamericanos, realizados el primero en la UNLP *(I Taller internacional de prevencion de riesgos y gestión ambiental en los ambitos educativos superiores, 2014)* y el segundo en la UN de Mar del Plata *(II Taller internacional de prevencion de riesgos y gestión ambiental en los ámbitos educativos superiores, 2016).*
Se ha desarrollado encuestas entre las UUNN a efectos de contar con datos precisos sobre la sustentabilidad de la infrastructura, entre los cuales podemos mencionar:

- Existe un gran desconocimiento de la problemática por parte de las universidades
- No existen planes ni capacitación específica para solucionar estos temas
- Existe una gran confusión sobre cuál es el camino metodológico a seguir para una gestión acorde a la realidad universitaria
- No hay programas de eficiencia energética, tanto en la etapa constructiva como en la de funcionamiento, ni se cuenta con procedimientos de reconocimiento/reducción del consumo energético
- Lo mismo sucede con la calidad ambiental interior de la edilicia

- Los campus y el urbanismo universitario no escapen a los problemas que estamos mencionando
- Las opiniones fueron, en general coincidentes en solicitar conocimientos y capacitaciones para el armado de un programa que nos permita actuar localmente en cada universidad

Las conclusiones de dicha encuesta ha permitido proyectar un plan de acción, como ser:

1- *Elaboración en conjunto con representantes de las Universidades de una herramienta de evaluación y certificación de la calidad ambiental en infraestructura, edificio y campus, mediante protocolos de actuación en las etapas de proyecto, construcción y funcionamiento del sistema universitario argentino (huella de carbono, por ejemplo)*
2- *Capacitar a los agentes ambientales en acciones necesarias de relevamiento, prevención, mitigación y control.*

Determinar, identificar, describir y cuantificar la situación ambiental, el equipamiento, las tareas, y acciones necesarias para lograr el objetivo.

- Basado en lo anterior, diseñar un camino de acción para la realización de planes de desarrollo de la infraestructura universitaria

3- *Incorporar a las autoridades de gestión en el proceso del logro de la sustentabilidad universitaria*

- Implementar planes de desarrollo, a través de un plan director que permita la ejecución en etapas de los trabajos requeridos y el apuntalamiento a la actividad académica e investigativa desde el punto de vista de la sustentabilidad

Tales conclusiones y propuestas, son compatibles con las conclusiones de los congresos internacionales, como ser:

- ✖ Necesidad de implementar la gestión ambiental en las universidades basado en los documentos internacionales y legislación vigente
- ✖ Incorporar a las máximas autoridades en el proceso
- ✖ Contar con personal capacitado
- ✖ Elaborar indicadores de gestión para la evaluación de las políticas de sustentabilidad implementadas

https://www.cin.edu.ar/higiene-seguridad-y-gestion-ambiental/

La UNNOBA ha desarrollado, en conjunto con la Red Argentina de Municipios frente al Cambio Climático, quien elaboró la medición institucional de Huella de Carbono en 2015, y ha

implementado un sistema de gestion ambiental en su estructura, la cual ha desarrollado varias acciones en pos de la mejora ambiental universitaria
https://gestionambiental.unnoba.edu.ar/accion-frente-al-cambio-climatico/

2- OBJETIVOS/

El grupo de universidades e instituciones conformado para *proponer estrategias de gestion* universitaria sustentable, en su programa inicial, ha propuesto el logro de objetivos y propósitos

- Disponer de un espacio para el contacto entre las universidades participantes y actores involucrados con el objeto mínimo de compartir conocimientos y experiencias
- Vincular la gestión universitaria con la investigación, la docencia y la extensión.
- Crear protocolos de evaluación y mejora para obras nuevas y edificios en uso
- Conocer cómo se usa la energía y cómo se pueden controlar los gastos.
- identificarlos factores que afectan el consumo.
- Definir las áreas en las cuales puede haber derroches o aquellas en las que es posible introducir mejoras pasivas, activas, renovables, de gestión, etc.

El propósito de las mismas es transformarse en ejemplo y en líderes de la gestión sustentable universitaria, a efectos de llevar el mensaje con propuestas concretas al resto del mundo universitario.

También se ha propuesato un plan de trabajos y acciones a concretar en etapas, con la finalidad de consolidar el grupo, nivelar y establecer un piso mínimo para lo realizado entre las universidades participantes

Etapa 1:
Nivelar las gestiones del ambiente entre las universidades participantes

a – Se elabore la huella de carbono
b – Se implemente la gestión sustentable
c – Jornadas de apoyo a las universidades
Capacitación en huella de carbono
Uso del soft de eficiencia energética
d – Proponer iniciativas de financiamiento

Etapa 2:

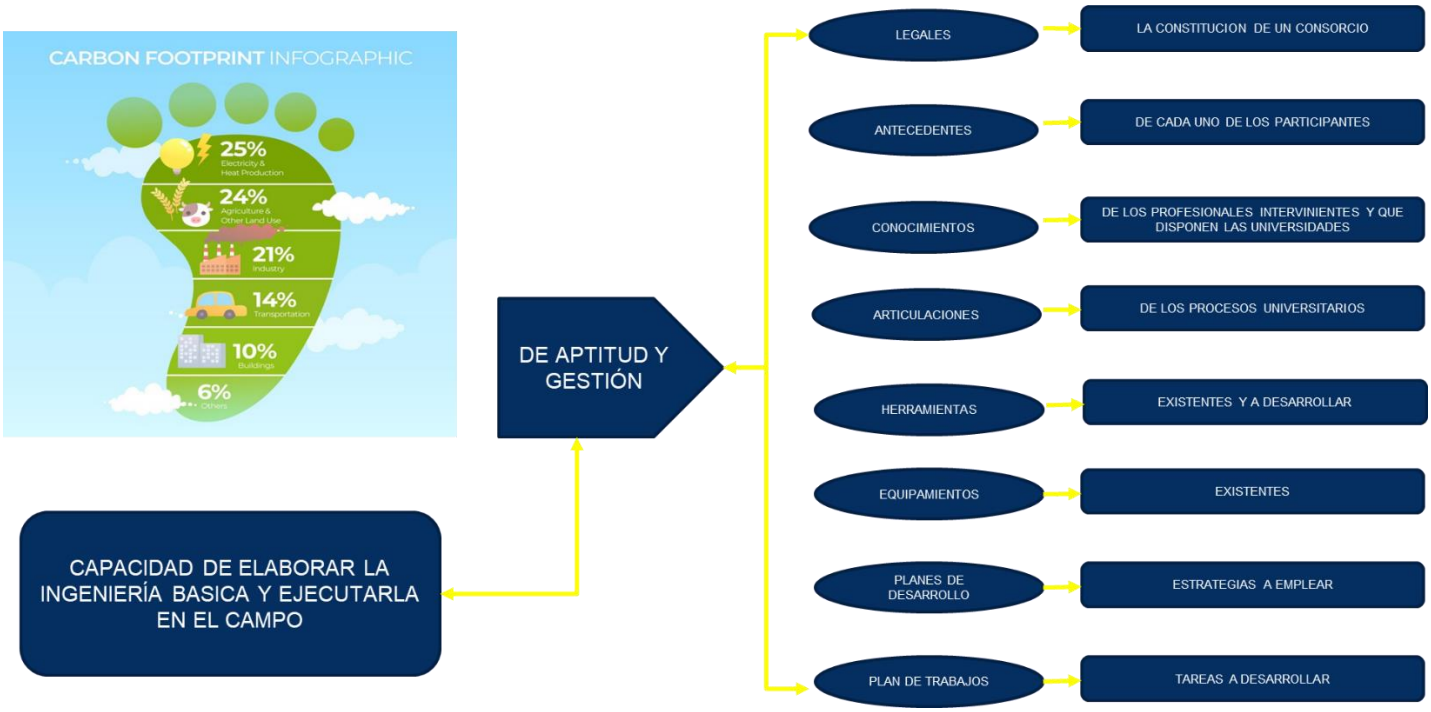
Concrecion de la aptitud del grupo

a – Elaboración del documento de funcionamiento (estatuto)
b – elaboración del documento base que contendrá: Los antecedentes, los conocimientos, el equipamiento, las herramientas, el proyecto de desarrollo y el plan de trabajos
c – verificación permanente de las convocatorias a programas de financiación
d – Verificación permanente de convocatorias a trabajos de terceros
e – Gestiones ante instituciones, provinciales y Nacionales

Para lograr tales objetivos y propositos se analizaron la existencia de distintas variables que garanticen el resultado, considerando la aptitud de gestión y los recursos con que se pueden contar, analizando ern profundidad los aspectos legales, los antecedentes, los conocimientos, las articulaciones factibles de darse, las herramientas y el equipamiento de que se dispone, los planes de desarrollo que son factibles de implementarse y los planes de trabajo que pueden darse.

La magnitud, el apoyo politico, los recursos, la aptitud y conocimientos de las universidades integrantes, así como la Societát Orgánica con su vasta experiencia de trabajo en la temática, nos asegura las condiciones, más que mínimas, de poder realizar lo que nos proponemos.

Por tales razones, estamos en condiciones de asegurar que el grupo posee la capacidad de elaborar la ingeniería básica del proyecto y su implementación en el campo (Cuadro 1)

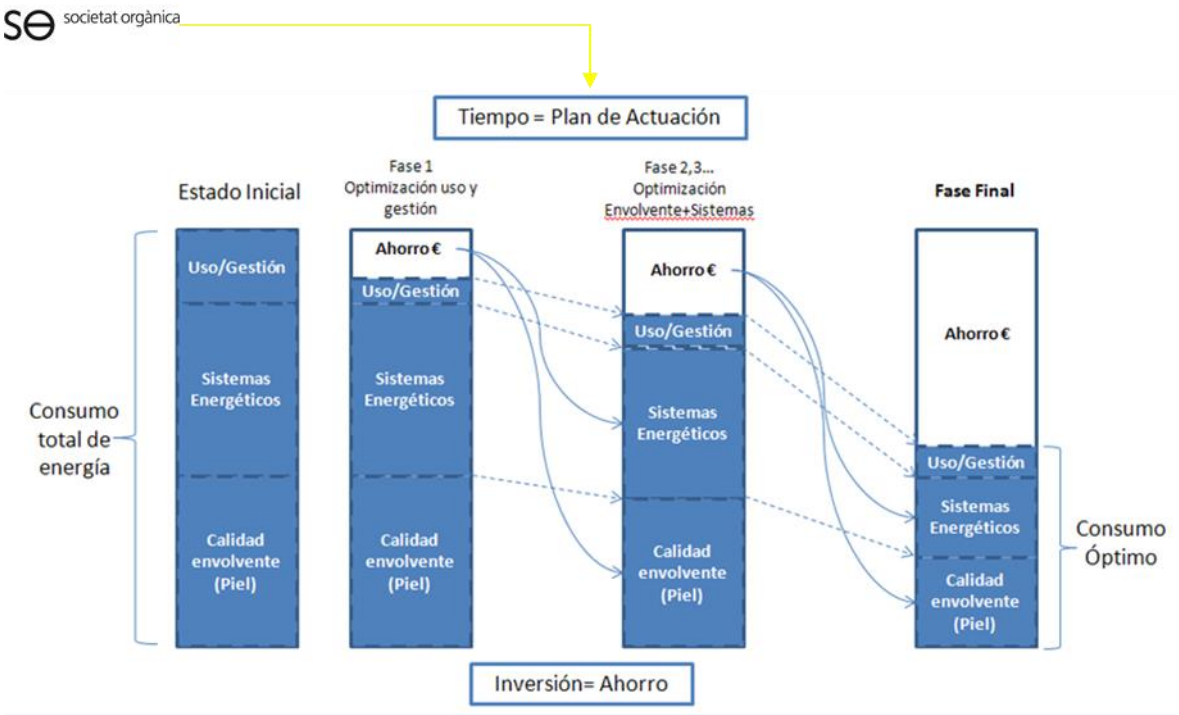


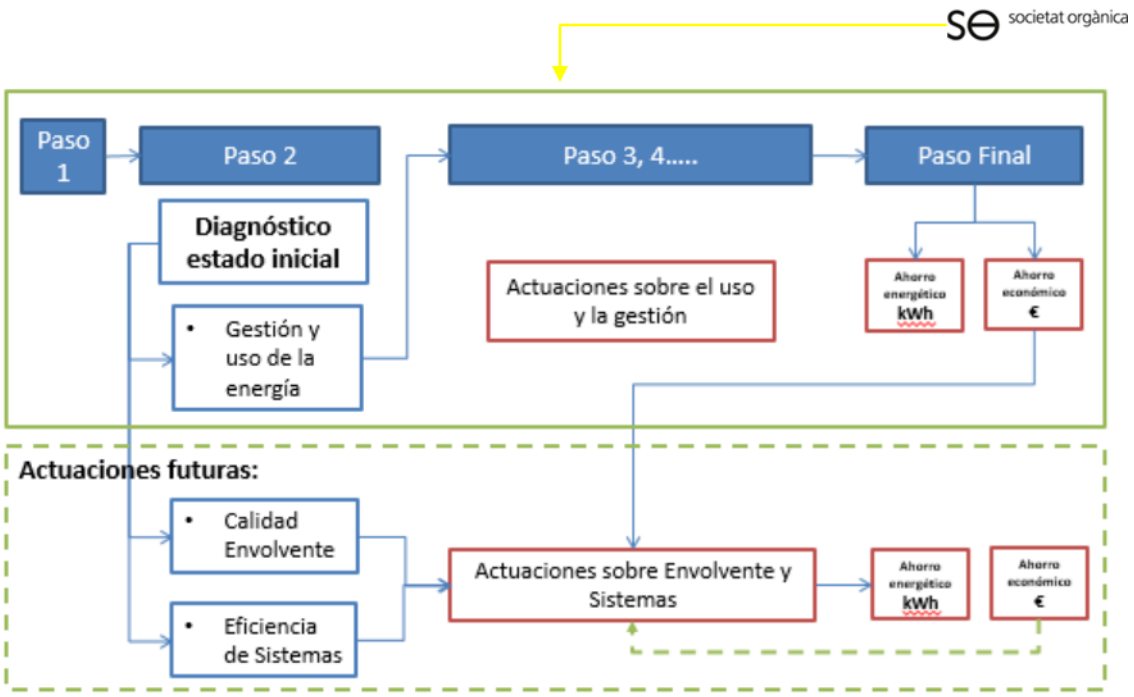
Cuadro 1: La aptitud

Cronograma de las etapas propuestas

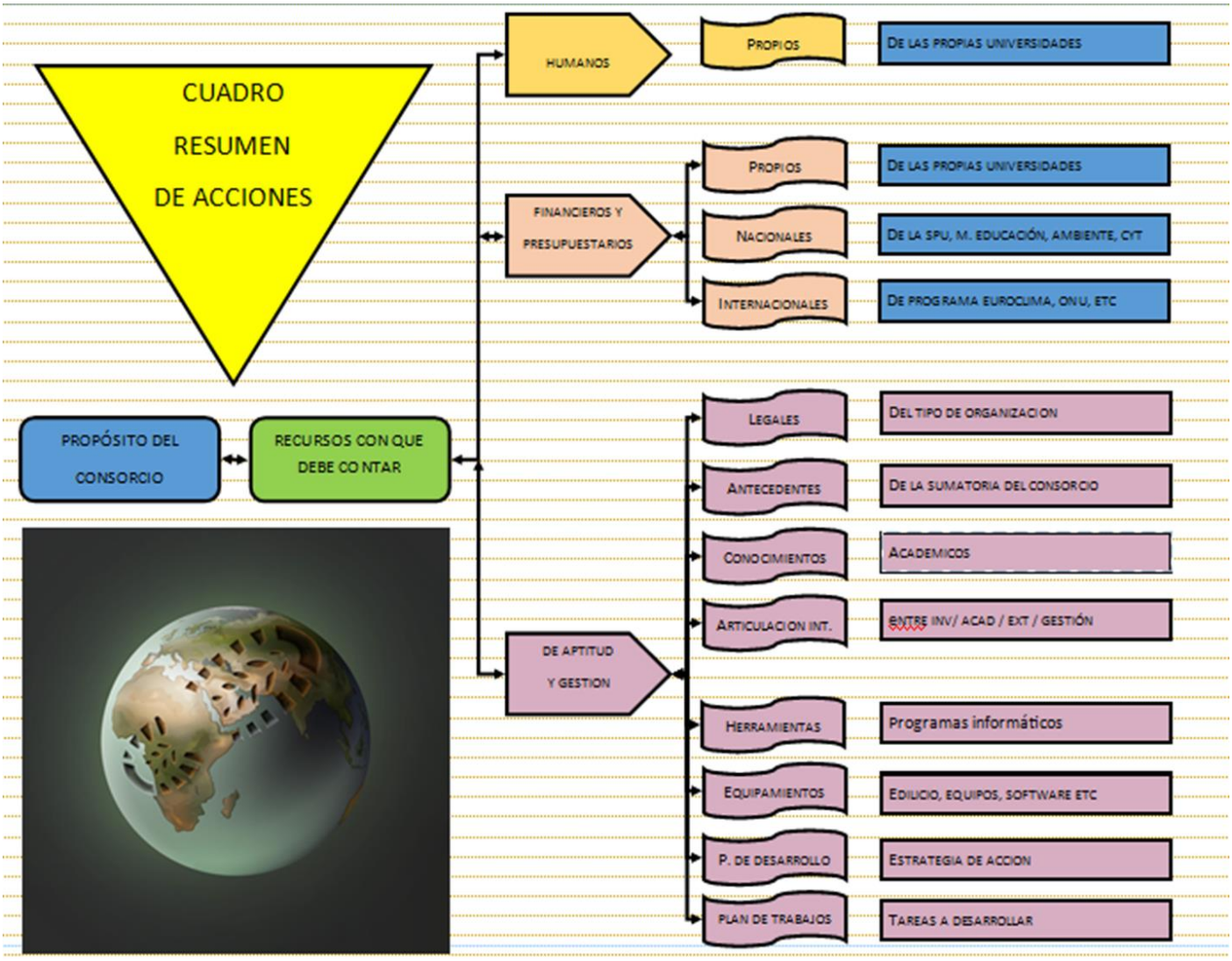
ITEMS	DESCRIPCION	CRONOGRAMAS	RESPONSABLE
Etapa 1 a)	Elaboración de la HC en las universidades participantes	Julio de 2022	Cada Universidad
Etapa 1 b)	Implementación de la gestión sustentable en las universidades participantes	Julio de 2022	Cada universidad
Etapa 1 c)	Jornadas de apoyo a las universidades c.1 – Capacitación elaboración hc c.2 – Uso del soft de eficiencia energética	Segundo semestre de 2022	El grupo
Etapa 1 d)	Proponer iniciativas de funcionamiento	Todo el plazo	Cada Universidad
Etapa 2 a)	Elaboración del estatuto de funcionamiento	Julio de 2022	El grupo
Etapa 2 b)	Elaboración del primer documento base	Julio de 2022	El grupo
Etapa 2 c)	Verificación permanente de convocatorias a programas	Todo el plazo	El grupo
Etapa 2 d)	Verificación permanente de convocatorias de trabajos a terceros	Todo el plazo	El grupo
Etapa 2 e)	Gestiones con instituciones y organismos Provinciales y Nacionales	Todo el plazo	El grupo

El paso siguiente, determinar estrategias de actuacion que facilite el accionar, y analizar los aspectos financieros y humanos de que se disponen y verificar las posibilidades de su concrecion, así como las posibilidades de acceder a organismos de financiación, para realizar protectos espécificos.



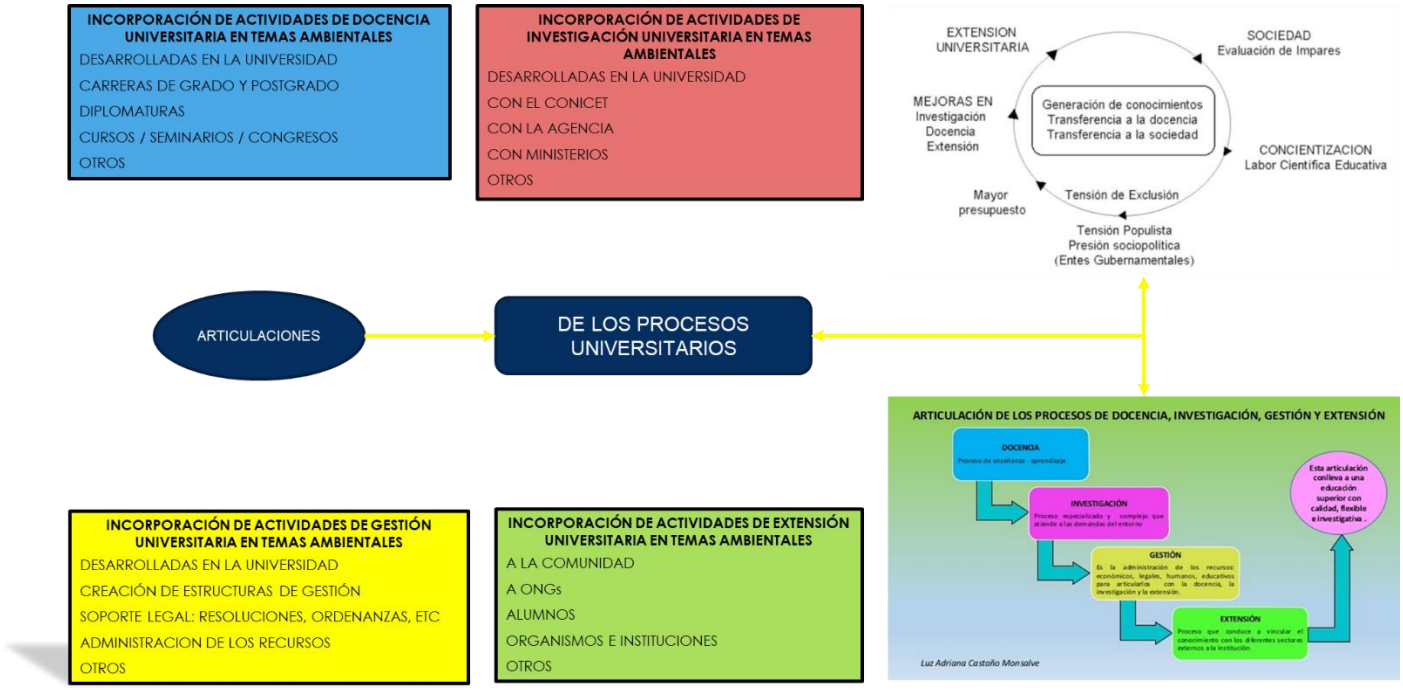


Cuadro 2 y 3: estrategias de acción



Cuadro 3: Los recursos

El siguiente paso fue establecer y definir el campo de acción, las vinculaciones que podrían y deberían darse dentro de los procesos universitarios.



Cuadro 5: Vinculaciones y articulaciones universitarias

Fue decisión principal y primigenia, que se trabajara en una estrategia de mucho sentido común, considerando que la gestion es la primera accion que se debe ejecutar sobre lo existente, que no requiere de fondos o inversiones, para luego con los ahorros producidos, si pasar a las etapas que se requiere de presupuesto, estas relacionadas con los equipos y la envolvente edilicia (cuadros 2 y 3, de la Societát Orgánica).-

Se analizó de los recursos disponibles, y si estos pudieran absorver los requerimientos de los programas o aplicación de estrategias que se proponen en este grupo, (Cuadro 5: los recursos), tratando de considerar todos los sectores y variables. Cada universidad hizo un relevamiento de los recursos, siendo la conclusión que las mismas poseen capacidad humana, financiera y de aptitud de gestion que se requiere.

Por ultimo se analizó las vinculaciones internas que las diversas estrategias deben considerar (cuadro 5), a los efectos de que se consideren desde el inicio en las diversas estratregias.

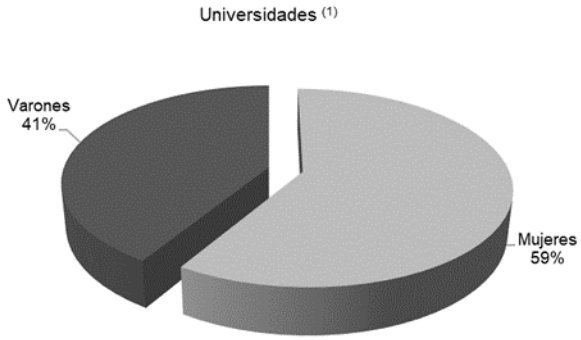
3- EL CONTEXTO

El grupo desarrolla sus actividades en el contexto universitario argentino, y a los efectos de que se comprenda su magnitud, es importante determinar y conocer los siguientes datos

Cuadro 6: Las universidades Nacionales de Argentina

SECRETARÍA EJECUTIVA
CPRES
CONSEJOS REGIONALES DE PLANIFICACIÓN DE LA EDUCACIÓN SUPERIOR

Las UUNN se hallan dividivas en 7 Consejos regionales de planificación de la educación superior, de los cuales dos integrantes del grupo pertenecen a la region Bonaerense y dos a la región centro



DATOS GENERALES Y DEL PERSONAL

Datos obtenidos del SIU

SECTOR GESTION	TOTAL	UNIVERSIDADES	INSTITUTOS
PUBLICA O ESTATAL	66	61	5

SECTOR GESTION	DOCENTES NIVEL UNIVERSITARIO	DOCENTES NIVEL PRE UNIVERSITARIO	AUTORIDADES SUPERIORES	NO DOCENTES	ALUMNOS
PUBLICA O ESTATAL	206.694	137.357	11.218	53.750	1.751.607
TOTAL PERSONAL Y ALUMNOS	2.160.626				
TOTAL UNLP	148.118				
TOTAL UNL	45.314				
TOTAL UNNOBA	9.191				

TOTAL UNR	94.794
TOTAL PERSONAL GRUPO	297.417
PORCENTAJE DE INCIDENCIA	13.76 %

UNIVERSIDADES NACIONALES E INSTITUTOS

Según datos del Consejo Interuniversitario Nacional

UNIVERSIDADES NACIONALES	
Universidad Nacional del Alto Uruguay	Universidad Nacional del Comahue
Universidad Nacional de las Artes	Universidad Nacional de los Comechingones
Universidad Nacional Arturo Jauretche	Universidad Nacional de Córdoba
Universidad Autónoma de Entre Ríos	Universidad Provincial de Córdoba
Universidad Nacional de Avellaneda	Universidad Nacional de Cuyo
Universidad de Buenos Aires	Universidad de la Defensa Nacional
Universidad Nacional de Catamarca	Universidad Nacional de Entre Ríos
Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires	Universidad Provincial de Ezeiza
Universidad Nacional del Chaco Austral	Universidad Nacional de Formosa
Universidad Nacional de Chilecito	Universidad Nacional de General Sarmiento
Universidad del Chubut	Universidad Nacional Guillermo Brown
Universidad de la Ciudad de Buenos Aires	Universidad Nacional de Hurlingham
	Universidad Nacional de José C Paz
Universidad Nacional de Jujuy	Universidad Nacional del Noroeste de la Provincia de Buenos Aires
Universidad Nacional de La Matanza	Universidad Nacional del Oeste
Universidad Nacional de La Pampa	Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco
Universidad Nacional de La Plata	Universidad Nacional de la Patagonia Austral
Universidad Nacional de La Rioja	Universidad Pedagógica Nacional
Universidad Nacional de Lanús	Universidad Nacional de Quilmes
Universidad Nacional del Litoral	Universidad Nacional de Rafaela
Universidad Nacional de Lomas de Zamora	Universidad Nacional Raúl Scalabrini Ortiz
Universidad Nacional de Luján	Universidad Nacional de Río Cuarto
Universidad Nacional de Mar del Plata	Universidad Nacional de Río Negro
Universidad Nacional de Misiones	Universidad Nacional de Rosario
Universidad Nacional de Moreno	Universidad Nacional de Salta
Universidad Nacional del Nordeste	
Universidad Nacional de San Antonio de Areco	**INSTITUTOS**
Universidad Nacional de San Juan	Instituto Universitario Nacional de Derechos Humanos “Madres de PlazaA los efectos de dimensionar este primer muestreo de la de Mayo”
Universidad Nacional de San Luis	Instituto Universitario de la Gendarmería Nacional Argentina
Universidad Nacional de San Martín	
Universidad Nacional de Santiago del Estero	

Universidad Provincial del Sudoeste Universidad Nacional del Sur Universidad Tecnológica Nacional Universidad Nacional de Tierra del Fuego Universidad Nacional de Tres de Febrero Universidad Nacional de Tucumán Universidad Nacional de Villa María Universidad Nacional de Villa Mercedes	Instituto Universitario de la Policía Federal Argentina Instituto Universitario Provincial de Seguridad Instituto Universitario de Seguridad de la Ciudad Instituto Universitario de Seguridad Marítima Instituto Universitario Patagónico de las Artes

Cuadro 7: Nómina de las UUNN

DATOS EDILICIOS Y DE TERRENOS

Según datos estadisticos sistema Querandíes, 2016

INSTITUCIONES	SUPERFICIE TERRENO	SUPERFICIE CUBIERTA	SUPERFICIE NO CONSTRUIDA	CANTIDAD DE EDIFICIOS	SOLARES
66 Universidades de gestión pública	858.641.933	4.486.373	856.215.303	3..053	431

Según datos estadisticos sistema Querandíes, 2016

INSTITUCIONES DEL GRUPO	SUPERFICIE TERRENO	SUPERFICIE CUBIERTA	SUPERFICIE NO CONSTRUIDA	CANTIDAD DE EDIFICIOS	RELACION DE LA SUP.CUB. CON EL TOTAL
UN LA PLATA	121.567.027	416.846	121.360.666	356	**9.30 %**
UN LITORAL	3.665.294	112.556	3.603.664	92	**2.50 %**
UNNOBA	1.610.221	21.185	1.594.470	29	**0.47 %**
UN ROSARIO	9.067.324	217.388	8.960.906	142	**4.85 %**
TOTALES DEL GRUPO DE UNIVERSIDADES	**135.909.866**	**767.975**	**135.519.706**	**619**	
TOTALES DEL SISTEMA UNIVERSITARIO	**858.641.933**	**4.486.373**	**856.215.303**	**3.053**	
RELACION DEL MUESTREO CON EL TOTAL	**15.82 %**	**17.11 %**	**15.82 %**	**20.27 %**	

A efectos de dimensionar este primer muestreo en el contexto general del sistema universitario nacional, se determinaron los porfcentajes de incidencia del grupo a saber:

Las cuatro universidades integrantes representan el *13.76%* (297.417) del personal total universitario (2.160.626), y cuentan con el *17.11%* (767.975 m2) de la superficie cubierta total (4.486.373) y el *20.27 %* (6019) del total de edificios (3.053).

Dicha dimensión nos da un porcentaje del muestreo, que por ser el primero, nos da una aproximacion muy orientativa de como podría encontarse el sistema general universitario con relacion a su huella de carbono.

4- LA HUELLA DE CARBONO

Introducción

El cambio climático es una de las problemáticas ambientales con incidencia global más importante de los últimos años. Sus efectos negativos se están observando a lo largo y ancho del Planeta.

Este calentamiento global está directamente asociado a la actividad humana, principalmente por medio de sus niveles de consumo. Los gases de efecto invernadero (GEI) surgidos de estas actividades humanas (agropecuarias, ganaderas, industriales, etc.) generan mayores emisiones de GEI, el resultado de ellos es el fortalecimiento del efecto invernadero provocando el cambio climático y sus consecuencias.

Una de las acciones más destacadas a nivel mundial es el desarrollo institucional de la “Huella de Carbono”. 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.

En este marco y considerando el plan de trabajos aprobado por el grupo de trabajo para elaborar estarategias universitarias para la gestion sustentable, es que se elaboraron las huellas de carbono de las 4 universidades integrantes, para lo cual se definieron conceptos básicos, para quer cada una lo realice según su trealidad.

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 procesado 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 CH_4 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 (CO_2 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 CO_2eq, 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 (CO_2), el metano (CH_4), el óxido de nitrógeno (N_2O), los hidrofluorocarbonos (HFCs), los perfluorocarbonos (PFCs), el hexafluoruro de azufre (SF_6) y, desde la COP 181 celebrada en Doha a finales de 2012, el trifluoruro de nitrógeno (NF_3). Sin embargo, el CO_2 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 CO_2eq 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 CO_2.

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.

Límites de la Universidad: enfoques

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.

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

Límite temporal

Cada Universidad determino su limite temporal del estudio de la HC

Limite físico

Cada Universidad determino su limite físico del estudio de la HC

Consumos

Las descripciones de los consumos de energía eléctrica, de transporte, de climatización, de fugas de los equipos de climatización y residuos, etc, lo determinó cada universidad

Unidades de mediciones de los GEI

La unidad de medición de los GEI no es unica en este primer caso, siendo cada universidad la que lo propusiera, si bien hay coincidencia en lineas generales

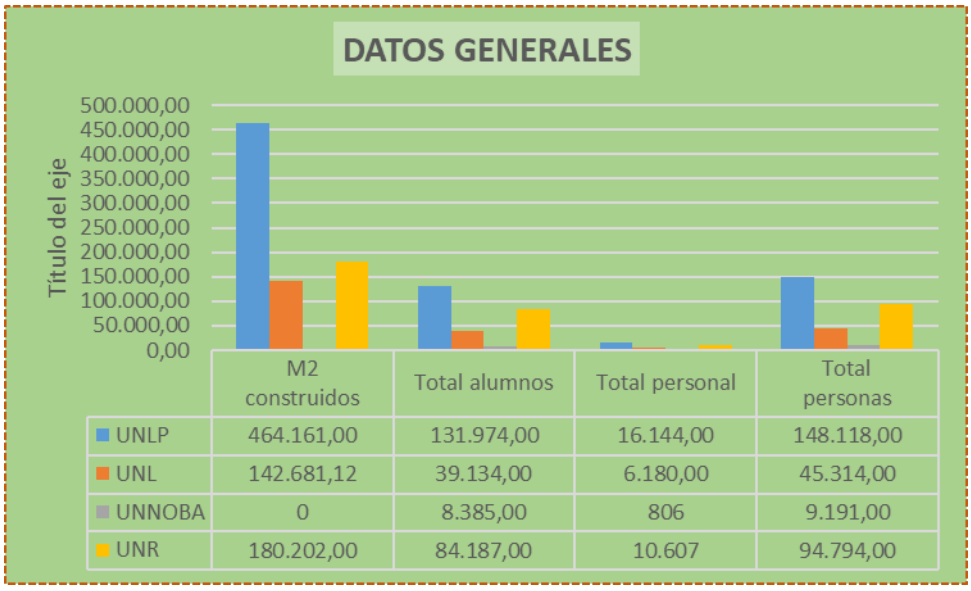
Con el consenso logrado, cada universidad elaboró el informe de la Huella de Carbono. A continuacion se exponen las conclusiones, en forma global única de las 4 Universidades,

CUADRO RESUMEN COMPARATIVO DE LA HUELLA DE CARBONO DE UNIVERSIDADES INTEGRANTES DEL CONSORCIO

CARACTERISTICAS GENERALES DE LA HUELLA DE CARBONO					
UNIVERSIDADES		**UNLP**	**UNL**	**UNNOBA**	**UNR**
AÑO BASE		2019	2019	2015	2019
LIMITES	Organizacionales	SI	SI	SI	SI
	Operacionales	SI	SI	SI	SI
ALCANCE 1	Gas natural	SI	SI	SI	S/D
	Gas oil	SI	SI	SI	S/D
	Nafta	SI	SI	SI	NO
	Biomasa	NO	SI	NO	S/D
	Sistemas de Incendio	NO	SI	NO	NO
	Gases refrigerantes	SI	SI	SI	NO
ALCANCE 2	Electricidad	SI	SI	SI	SI
ALCANCE 3	RSU	NO	SI	SI	S/D
	Transporte personal	NO	SI	SI	S/D
	Uso del suelo	NO	SI	NO	S/D
	Procesos industriales	NO	NO	NO	S/D
	Productos asociados	NO	NO	NO	S/D
	Consumo de papel	NO	NO	SI	S/D
	Otras fuentes	NO	NO	NO	S/D
INCERTIDUMBRE		SI	SI	SI	SI
PROPUESTA DE ACCIONES		SI	SI	SI	SI
CRONOGRAMA		SI	NO	NO	NO
RESULTADOS ESPERADOS		SI	NO	NO	NO

Cuadro 8: Comparativa de las variables de los estudios

***Nota 1**: UNR. En alcance 2 (Ver categoría 2.2 del informe preliminar de la UNR) se contabiliza el gas como emisiones indirectas causadas por energía importada excluyendo la electricidad.*



	M2 construidos	Total alumnos	Total personal	Total personas
UNLP	464.161,00	131.974,00	16.144,00	148.118,00
UNL	142.681,12	39.134,00	6.180,00	45.314,00
UNNOBA	0	8.385,00	806	9.191,00
UNR	180.202,00	84.187,00	10.607	94.794,00

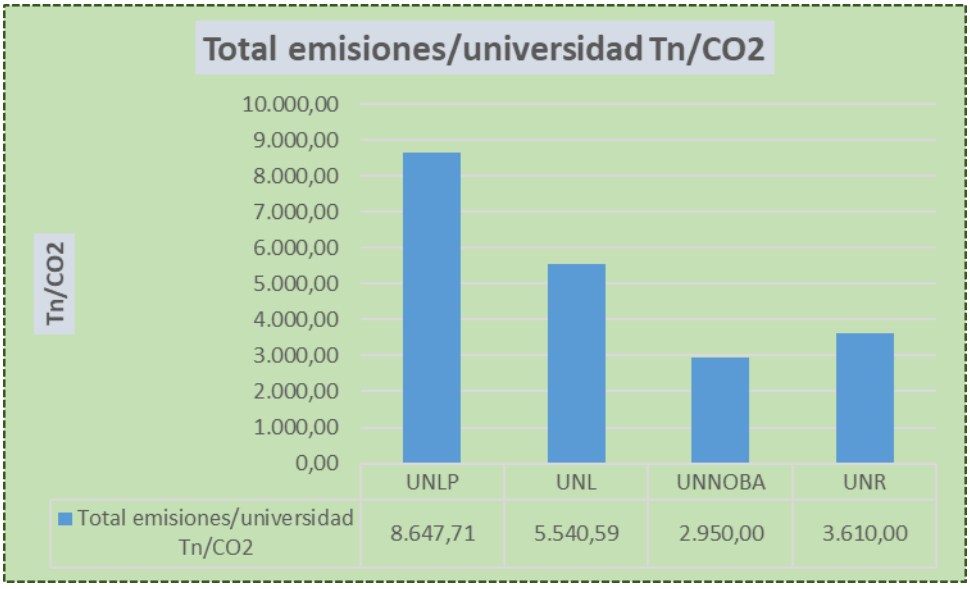
Cuadro 9: datos generales

HUELLA DE CARBONO 2019/15	UNLP	UNL	UNNOBA	UNR
DATOS GENERALES				
M2 construidos	464.161	142.681,12	S/D	180.202
Total alumnos	131,974	39.134	8,385	84.187
Total personal	16.144	6.180	806	10.607
Total personas	148.118	45.314	9,191	94.794
TOTAL EMISIONES POR ALCANCES				
Total de emisiones alcance 1 en Tn/CO2	2.752,93	1.316,99	378,48	S/D
Total de emisiones alcance 2 en Tn/CO2	5.894.78	2.927.64	501,05	3610.00
Total de emisiones alcance 3 en Tn/CO2	S/D	1.295,94	1.893,71	S/D
Total emisiones alcance 1 + 2 + 3	8.647,71	5.540,59	2.950,00	3610.00
FACTORES DE EMISIONES				
factores de emision gas	2,693 Kg/CO2/Kwh	factores de emisiones discriminados por gases	1,95 KgCO2e/m3	Factores de emisiones de combustibles. Ver tabla 5
Factores de emisión electricidad	0.4507 Kg/CO2/Kwh		0,486 KgCO2e/KWh	
PCG del R407A	1810 (kg.eqCO2/unida d)		1810 (kg.eqCO2/unida d)	
Factores de emision nafta	2.07 Kg/CO2/ls		0,261 KgCO2e/Km	
Factores de emisión Diesel	2,62 Kg/Co2/ls		2,77 KgCO2e/litro	
TOTAL EMISIONES PER CAPITA Y POR UNIVERSIDAD				
Total emisiones/universidad Tn/CO2	**8.647,71**	**5.540,59**	**2.950,00**	**3,610.00**
Total emisiones /personas/Tn/CO2	**0,06**	**0,122**	**0,18**	**0,042**
TOTAL EMISIONES PER CAPITA DISCRIMINADAS				
Total emisiones/M2 cubiertos/Tn/CO2	**0,018**	**0,038**	**S/D**	**0.020**
Total emisiones /alumnos/Tn/CO2	**0,07**	**0,14**	**0,19**	**0.042**
Total emisiones/personal/Tn/CO2	**0,535**	**0,896**	**2,07**	**0.034**

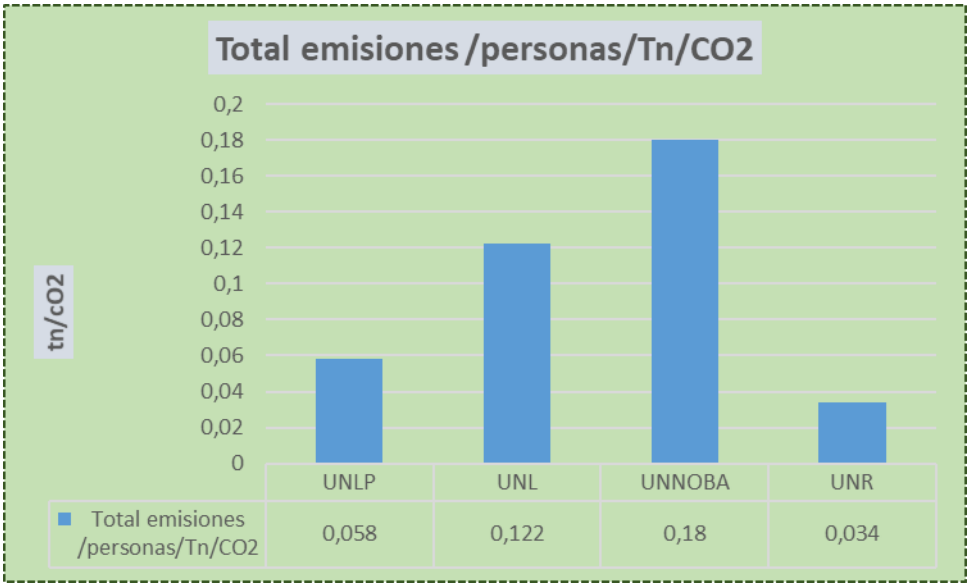
Cuadro 10: Comparativa de emisiones

Fuente de emisión	*Factor de emisión*			*Calidad*
Combustible	***N2O (KgN2O/TJ)***	***CH4 (KgCH4/TJ)***	***CO2 (tCO2/TJ)***	
Gasoil Carretera	*3,9*	*3,9*	*74,1*	*Media*
GNC	*3*	*92*	*56,1*	*Media*
Nafta	*8*	*25*	*69,3*	*Media*
Biodiesel	*3,9*	*3,9*	*74,1*	*Media*
Bioetanol	*8*	*25*	*70,8*	*Media*

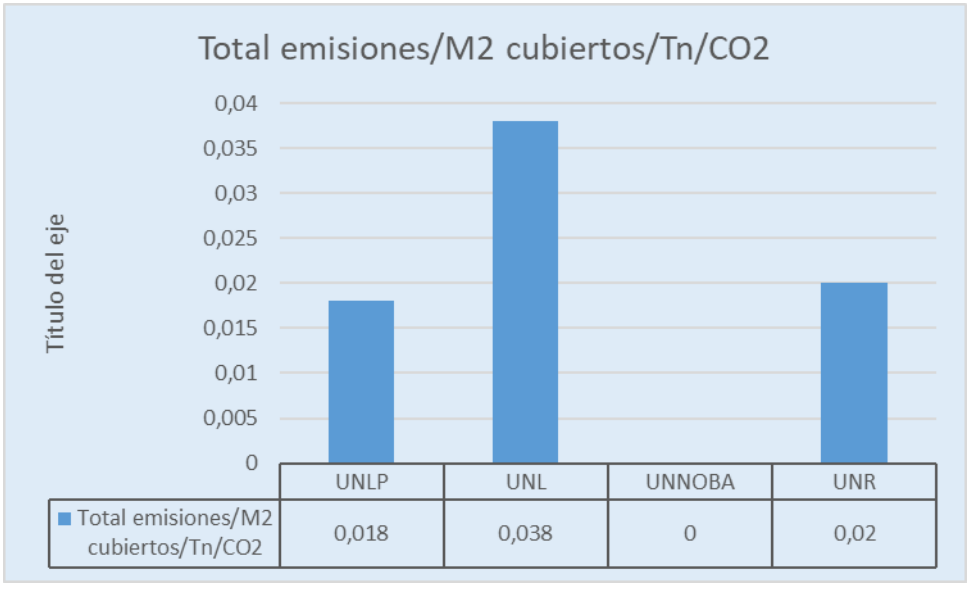
Factor de emisión Nafta: tabla 5 informe preliminar UNR



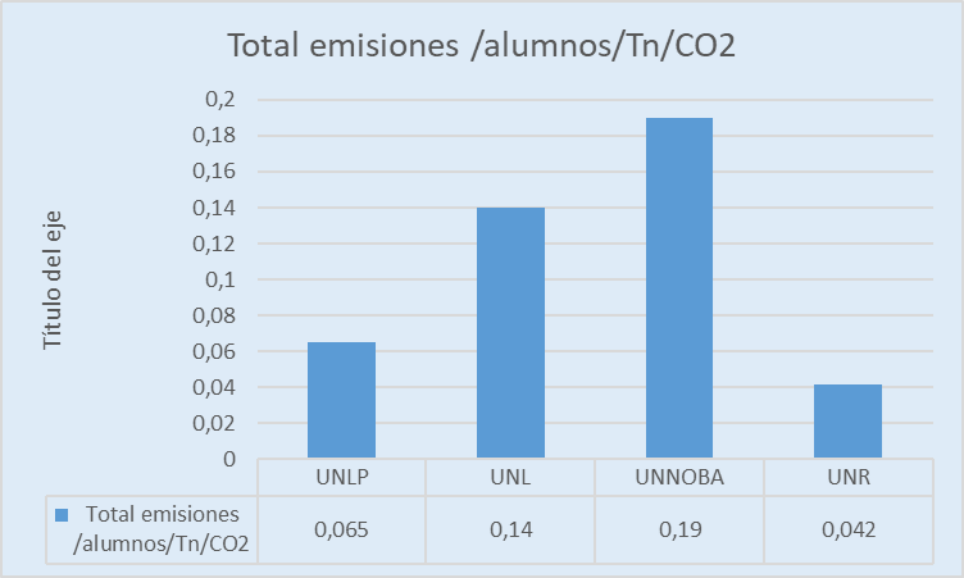
Cuadro 11: Total de emisiones del grupo, discriminadas por Universidad



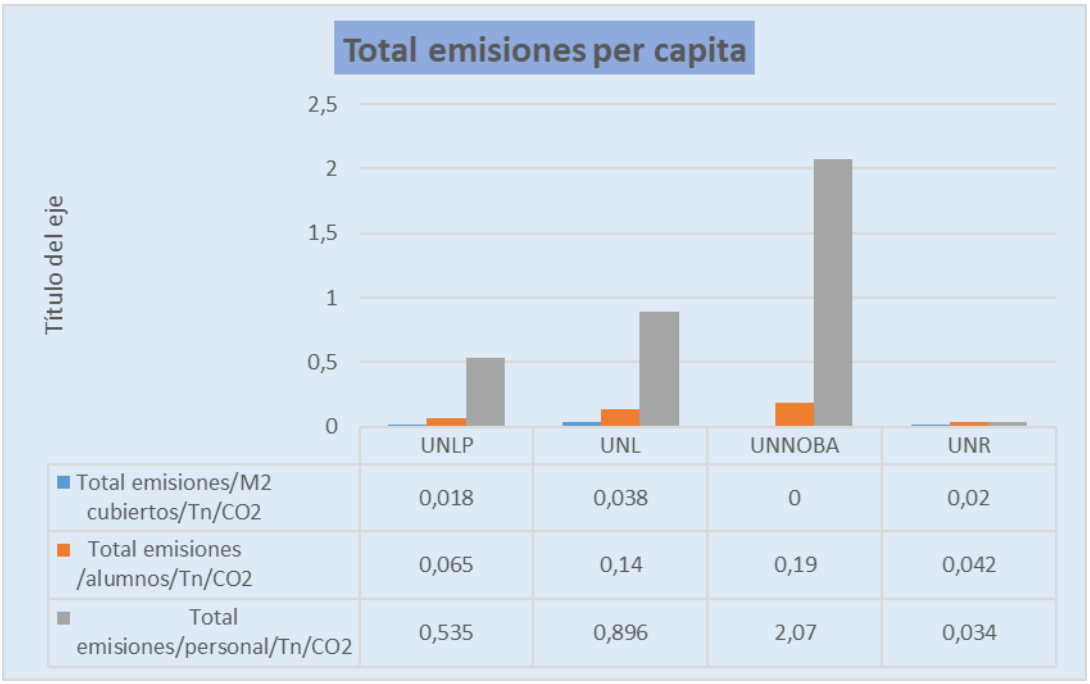
Cuadro 12: Total de emisiones del grupo, per cápita



Cuadro 13: Total de emisiones del grupo en relación a los m2 de cada universidad



Cuadro 13: Total de emisiones del grupo en relación a los alumnos de cada universidad



Cuadro 13: Total de emisiones del grupo en relación a los m2, alumnos y personal de cada universidad

Nota: las diferencias que eventualmente surjan entre los datos obtenidos del SIU y los que proporcionaron cada universidad del grupo, se deben a que estas ultimas son actualizadas al momento de la confección del informe de la Huella de Carbono.

PROPUESTA DE ACCIONES

Cada informe universitario establece una serie de medidas de mitigación, o plan de mejoras, que sin perjuicio de ver en cada HC las mismas, podríamos en este informe dar a conocer alguna que se comparten, a modo de resumen.

El plan de mejoras contiene las siguientes variables a considerar:

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

Entre la planificacion de acciones podemos mencionar:

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
ILUMINACIÓN	✓ Aprovechamiento de la luz natural ✓ 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 oxigeno ✓ 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 26ºC en verano y 21ºC 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.)

Ejemplo de cronograma: cada universidad establece el suyo propio

ITEMS	ALCANCE	FUENTE	DATO ACTIVIDAD			
			2019	2030	2040	2050
RESULTADOS PARCIALES	ALCANCE 1	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	

Los responsables y al comunicación.

Será designada por cada universidad, y decidirá sobre la politica a implementar

Mejora continua: Seguimiento, supervisión e informes

El plan tendrá un seguimiento permanente desde el depto que cada universidad designe, 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.