

UNIVERSIDAD DE CHILE



Gestión Cambio Climático

Primera versión

Responsable:

Natalia Vicencio O.

Miembro área de Operaciones



Tabla de contenido

1	Introducción	3
2	Resultados Huella de Carbono corporativa medida en el período comprendido entre Abril 2014 y Abril 2015.	4
3	Acciones	6
3.1	Agua	6
3.1.1	Instalación de grifería alta en baños de alta demanda	6
3.1.2	Chequeo de fugas.....	6
3.1.3	Concientización consumo hídrico.....	6
3.1.4	Remodelación de Espacios	7
3.2	Educación	7
3.3	Electricidad	8
3.3.1	Cambio de ampolletas.....	8
3.3.2	Configuración de PC's.....	8
3.3.3	Instalación de contactores ¹	8
3.4	Generación de residuos.....	9
3.4.1	Programa de reciclaje.....	9
3.5	Transporte	9
3.5.1	Car Pooling	9
3.5.2	Campaña informativa sobre transporte eficiente.	10
3.6	Acciones transversales	11
3.6.1	Campaña ¿por qué es importante cuidar el consumo de Agua, Electricidad y Papel? 11	
3.6.2	Campaña gráfica:” Beauchef disminuye su Huella de Carbono y Uso Eficiente de la Energía” 13	
4	Compromiso de Reducción	14

1 Introducción

El clima de la Tierra está cambiando, y la preponderancia de cambio actual está asociado a la actividad humana, especialmente la emisión de CO₂ y otros gases de efecto invernadero. Nuestro planeta es actualmente alrededor de 0,8°C más caliente de lo que era en la era pre-industrial. La cantidad de CO₂ en la atmósfera actualmente es mayor que en cualquier momento de los últimos 800.000 años y de acuerdo con los datos de la concentración en el núcleo de hielo polar, sigue aumentando.

Debido a que el CO₂ persiste en la atmósfera durante mucho tiempo y el sistema climático responde con relativa lentitud, las emisiones actuales y futuras, de forma acumulativa, darán lugar a cambios climáticos que durarán más de mil años; proceso que ya está en marcha. El cambio climático producirá el aumento del nivel del mar, inundaciones costeras, sequías y los cambios en la intensidad y la distribución de las precipitaciones, acidificación de los océanos, pérdida de hielo marino, aumento de los incendios forestales, y los impactos en el suministro de alimentos y en las poblaciones de animales y plantas. El mundo ya está empezando a sufrir estos efectos.

Son por estas razones que distintas comunidades han comenzado a realizar políticas para reducir sus emisiones de CO₂ y han desarrollado planes de gestión en cuanto a cambio climático. Es así como la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas de la Universidad de Chile, ha decidido ser un agente activo en cuanto a cambio climático realizando un inventario de sus emisiones de gases con efecto invernadero bajo actividad corporativa, y a partir de ella, ha desarrollado la primera versión de su Plan de Acción Climático.



2 Resultados Huella de Carbono corporativa medida en el período comprendido entre Abril 2014 y Abril 2015.

Tras recopilar la información necesaria y realizar los cálculos permitentes se obtuvieron los valores de emisiones de dióxido de carbono por alcance, estos son expuestos en la Tabla 1. Cada alcance abarca los ítems expuestos en la Tabla 2.

Tabla 1: emisiones de dióxido de carbono por alcance

Alcances	Emisión Total Anual [ton]
Alcance 1	310
Alcance 2	3091
Alcance 3	4957
Total	8358
Emisión por Persona	1,3

Tabla 2: Emisiones de dióxido de carbono subdividido por ítem.

	Componente	Total de Emisiones Anual [ton]
Alcance 1	Vehículos propios	63,48
	Calefacción	243,02
	Grupo Electrogeno	0,001
	Maquinarias (no vehiculares)	3,32
Alcance 2	Sistema Eléctrico	3090,91
Alcance 3	Movilización comunidad	4954,26
	Insumos	0,07
	Generación de Residuos	2,59

En el Gráfico 1 se observa que los componentes que generan más emisiones de CO₂ en la facultad corresponden al sistema eléctrico y la movilización de la comunidad. Este el último se subdivide de acuerdo a las emisiones generadas por los viajes internacionales, viajes nacionales y movilización de la comunidad en el trayecto casa-facultad, ida y vuelta; siendo este último el que aporta más emisiones, como se observa en el Gráfico 2.

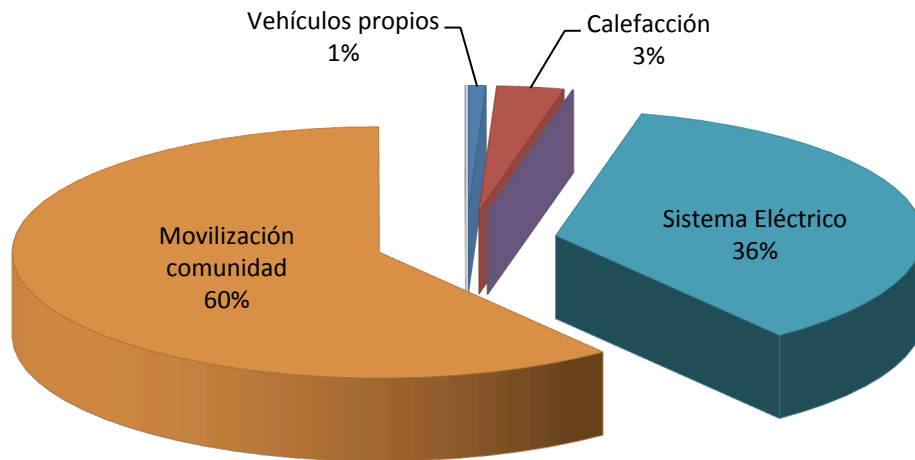


Gráfico 1: Emisiones de CO₂ por componente

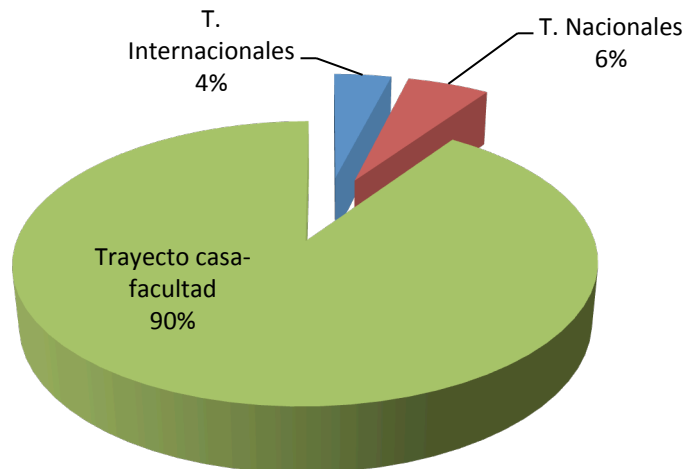


Gráfico 2: Sub-división componente Movilización comunidad

3 Acciones

A partir de los resultados del inventario de los gases con efecto invernadero (huella de carbono) y el cumplimiento del Acuerdo de Producción Limpia: Campus Sustentable, se han desarrollado distintas acciones para mitigar las emisiones de CO₂e clasificadas según los tópicos de: electricidad, generación de residuos y transporte.

Sin embargo, las acciones contra el cambio climático no solo abarcan medidas de mitigación, sino también medidas de adaptación, es por esto que también en este plan se contemplan las medidas relacionadas con el correcto uso del agua. Más aun, por ser una institución educativa el plan contempla la generación de capacidades relacionadas con el cambio climático, a través del ofrecimiento de cursos y minors.

En resumen las acciones vinculadas al cambio climático se dividen según los tópicos: Agua, Educación, Electricidad, Generación de residuos y Transporte.

3.1 Agua

Hoy en día el correcto consumo del agua tiene un rol fundamental como una acción de adaptación contra el Cambio Climático. Debido a que, éste ha generado una disminución en la disponibilidad del recurso hídrico para el desarrollo de la humanidad. La FCFM ha desarrollado un Plan de Gestión de Eficiencia Hídrica con el objetivo de generar ejes de acciones y medidas para promover el correcto y eficiente uso del recurso hídrico en la facultad.

El plan contempla la medición de la línea base del consumo de agua en la Facultad, y a partir de este el desarrollo de las siguientes medidas correctivas:

3.1.1 Instalación de grifería alta en baños de alta demanda

La grifería alta corresponde a las comúnmente llamadas “llaves cisnes”. Su instalación pretende disminuir las pérdidas de agua asociadas al llenado de botellas para transportar agua en un ángulo indebido y daño de artefactos por forzarlos para llenar las botellas.

3.1.2 Chequeo de fugas

El chequeo de fugas es un estudio que se está llevando a cabo para determinar que edificios de la facultad presentan pérdidas de agua y de esta manera evaluar acciones que permitan erradicar las fugas.

3.1.3 Concientización consumo hídrico

La concientización del consumo hídrico corresponde a varias medidas orientadas a enseñar a estudiantes, funcionarios y académicos sobre la importancia del agua como un recurso escaso y buenas prácticas para disminuir su consumo. Entre las medidas se encuentran: campaña gráfica

(infografía en pendón) y sesiones de capacitaciones sobre buenas prácticas en el uso del recurso hídrico.

3.1.4 Remodelación de Espacios

Esta propuesta pretende dar las directrices cuando se remodelen baños, camarines, Kitchenettes y áreas verdes, con la finalidad de minimizar el consumo de hídrico y asegurar la correcta mantención de los artefactos hídricos.

Para mayor información sobre estas medidas y otras referirse al Plan de Gestión de Eficiencia Hídrica.

3.2 Educación

En la publicación 'Climate Change Education and Literacy at The Faculty of Physical and Mathematical Sciences of the University of Chile'¹ se caracteriza la oferta de cursos relacionados o enfocados en cambio climático dictados en la Facultad. Dicho trabajo se realizó para diagnosticar el nivel de conocimiento sobre cambio climático en la FCFM y a partir de ahí trazar las estrategias a seguir.

Actualmente la facultad imparte 20 cursos que cubren el tema de Cambio Climático, 4 de estos cursos están completamente dedicados, 4 otros cursos incluyen una unidad dedicada a Cambio Climático, 10 cursos cubren una sesión relacionada al tópico y 5 lo incorporan en tareas o ejercicios.

Los cuatro cursos que tienen como tema central al Cambio Climático corresponden a:

- Taller de Proyecto: Modelización del clima (Departamento de Geofísica)
- Introducción a la Meteorología y Oceanografía
- Sistema Climático
- Medioambiente global y Cambio Climático: perspectivas socio-cultural, políticas y económicas

Además la Facultad permite a sus alumnos tomar una serie de cursos electivos centrados en un tópico para obtener un Minor. De los 28 Minors ofrecidos en la facultad 3 guardan relación con el Cambio Climático, los que corresponden a:

- Minor en Meteorología y Clima
- Minor en Energías Renovables
- Minor en Ingeniería para el Desarrollo Sustentable.

¹ Rojas, M., Mac-Lean, C., Morales, J., and Monares, A. (2015) 'Climate Change Education and Literacy at The Faculty of Physical and Mathematical Sciences of the University of Chile, Int. J. Global Warming.

Los cursos relacionados con el Cambio Climático representan el 3,7% de los cursos ofrecidos por la Facultad, sin embargo, el estudio publicado revela que existe un interés por parte del cuerpo académico y los alumnos aumentar sus conocimientos en cuanto a Cambio Climático. Una estrategia a seguir para aumentar su presencia en el currículo en la FCFM sería al indicada en “Climate Literacy: The Essential Principles of Climate Sciences”², desarrollada por el Programa de Investigación sobre Cambio Global de los Estados Unidos.

3.3 Electricidad

A continuación se dan a conocer algunas de las medidas implementadas para reducir el consumo de electricidad y por consiguiente, mitigar las emisiones de CO₂e asociadas al alcance 2. Para mayor detalle leer el Plan de Gestión de la Energía.

3.3.1 Cambio de ampolletas³

Se ha planificado cambiar todas las ampolletas normales por sus símiles de ahorro de energía en el edificio Escuela, por ser el edificio que presenta mayor consumo eléctrico asociado a iluminación. El proyecto cuenta con un presupuesto de \$63.244.798, y se estima lograr un 69% de ahorro en consumo eléctrico en el edificio por conceptos de iluminación.

3.3.2 Configuración de PC's

Se realizó un plan de cambio de configuración en los computadores de la facultad a una disposición de baja energía según el “Protocolo Configuración de Baja Energía para PCs” desarrollado por miembros de la oficina de Sustentabilidad.

3.3.3 Instalación de contactores¹

Un contactor es un dispositivo con capacidad de cortar la corriente eléctrica de un receptor o instalación, con la posibilidad de ser accionado a distancia, que tiene dos posiciones de funcionamiento: una estable o de reposo, cuando no recibe acción alguna por parte del circuito de mando, y otra inestable, cuando actúa dicha acción. Este tipo de funcionamiento se llama de "todo o nada".

² Climate Literacy: The Essential Principles of Climate Sciences (2009). <http://www.globalchange.gov/browse/reports/climate-literacy-essential-principles-climate-science-high-resolution-booklet>. United States Global Change Research Program

³ En base al estudio de “Revisión Energética y Propuestas de Mejora de Eficiencia Energética en el Campus Beauchef” realizado en conjunto con la empresa +Energía se escogió el edificio de Ingeniería Eléctrica dentro de la facultad para medir el impacto de la implementación de esta medida en el consumo energético.

Se elaboró un proyecto que contempla la instalación de control horario por medio de contactores en los circuitos de aire acondicionado de los pisos 1, 3, 4, 5 y 6 del edificio de Ingeniería Eléctrica con un presupuesto de \$340.185.

3.4 Generación de residuos

3.4.1 Programa de reciclaje

El plan de gestión de residuos se encargará de la extensión de la vida útil de los distintos materiales mediante la instalación de distintos puntos de acopio en la Facultad. La implementación de estos contenedores será llevada a cabo en tres sectores distintos:

- Puntos de Oficina, donde se acopiará papel blanco
- Puntos Intermedios, donde se acopiará PET, latas, diarios y vidrios
- Centro de Acopio donde se podrán separar otras corrientes de residuos como lo son el cartón corrugado y tetrapak

Además de los residuos no peligrosos, el plan integral de gestión de residuos contempla la separación, acopio y retiro de residuos peligrosos generados en la Facultad, para lo cual se implementará un centro de acopio con todos los estándares de seguridad necesarios (ver la Imagen 3). Esta medida de mitigación tiene como objetivo impactar a las emisiones de CO₂e asociadas al Alcance 3. Para mayor información referirse al Plan Integral de Gestión de Residuos.



Imagen 1: centro de acopio ReBeauchef

3.5 Transporte

3.5.1 Car Pooling

El car pooling consiste en una iniciativa que fomenta el uso del auto compartido. El proyecto de Viaje Compartido busca que los diversos grupos de la comunidad FCFM optimicen globalmente el desempeño de sus viajes en automóvil, tanto en sus dimensiones:

- Social (mejorando la experiencia del viajero)
- Económica (compartiendo gastos)

- Medioambiental (reduciendo la huella de carbono asociada).

Para ello, se contrató el servicio de A-Dedo (<https://www.uchile.a-dedo.cl>), en cuya plataforma se pueden coordinar tanto los conductores como los pasajeros para trasladarse juntos a y desde la Facultad. Además, la plataforma ofrece la opción de compartir el viaje en bicicleta a modo de que el traslado sea más entretenido y seguro.

Para lanzar la plataforma de A-Dedo y fomentar su uso, se realizó un concurso vía las redes sociales titulado #yomesubo. Los ganadores del primer lugar fueron los del grupo Los de Peña. El 2do y 3er lugar se lo llevaron FraniMovil Sustentable y los muchachos de TaxiClasing!

Esta medida tuvo como objetivo mitigar las emisiones asociadas al ítem movilización de la comunidad, la cual compone el alcance 3, el cual posee los valores más altos de emisiones. Se pretende mantener esta iniciativa todos los años.

3.5.2 Campaña informativa sobre transporte eficiente.

El cálculo de la Huella de Carbono Corporativa de la FCFM para su versión 2013 arrojó que el 59% de sus emisiones de CO₂e corresponden a las asociadas a la movilización de la comunidad, por lo cual, se ha planeado realizar una campaña informativa que fomente medios y formas de transporte más eficientes en cuanto a emisiones de gases con efecto invernadero. Dicha campaña contempla los siguientes ítems:

3.5.2.1 Ranking de transportes

En Tabla 3 se expone un listado de los medios de transporte comúnmente utilizados por la comunidad de la FCFM según la cantidad de emisiones de CO₂ por kilómetro recorrido. La difusión de la lista tiene como objetivo persuadir a la comunidad para que prefieran aquellos transportes que produzcan menores emisiones de gas con efecto invernadero.

Tabla 3: Ranking de transportes según sus emisiones de dióxido de carbono

Tipo de vehículo	Valor emisión	Unidad	Referencia
Bicicleta	0	g CO ₂ /km	COPERT IV e Información del MTT,2013
Motocicleta	23,34	g CO ₂ /km	DEFRA, 2013
Bus Interurbano	32,0	g CO ₂ /km	COPERT IV e Información del MTT,2013
Metro de Santiago	33,0	g CO ₂ /km	Reporte Sustentabilidad 2009, Metro de Santiago
Bus Transantiago	36,6	g CO ₂ /km	COPERT IV e Información del MTT,2013
Vehículo Particular Gasolina	231,1	g CO ₂ /km	COPERT IV e Información del MTT,2013
Taxi	246,0	g CO ₂ /km	COPERT IV e Información del MTT,2013
Vehículo Particular Diésel	269,7	g CO ₂ /km	COPERT IV e Información del MTT,2013

3.5.2.2 Difusión de Conducción Eficiente⁴

La conducción Eficiente es un programa de la Agencia Chilena de Eficiencia Energética (AChEE) que tiene como objetivo instruirnos sobre cómo obtener un mayor rendimiento de combustible durante nuestro viaje, utilizando técnicas para que los vehículos no trabajen de más, ahorren, estemos más seguros y reduzcamos el estrés.

Algunos ejemplos de técnicas de conducción eficiente son:

- Utilizar el aire acondicionado de forma racional, 24°C es una temperatura suficiente para generar un ambiente agradable y no gastar combustible de manera innecesaria.
- Usar la primera solo para partir.
- Conducir en el rango económico de RPM, para gasolina el rango económico está entre 1.500 y 2.000 RPM.
- Si no vas a usar tu portaequipaje, guárdalo.
- Prefiere frenar usando la caja de cambios.
- “Engancha” tu auto cada vez que puedas.
- Si tu viaje es corto evita usar el auto.
- Revisa periódicamente la presión de tus neumáticos.
- Sube las ventanas cuando viajes en carreteras.

3.5.2.3 Comunicativo sobre vuelos internacionales

Con la redacción y difusión de un comunicado a la comunidad académica de la FCMF, se pretende persuadir a los académicos para que prefieran vuelos aéreos con menos escalas. Esto debido a que, las emisiones de CO₂ asociadas a vuelos aéreos disminuyen cuando el trayecto es mayor a los 3.700 km desde 20 a 18 gCO₂ por kilómetro por pasajero (gCO₂/pkm) según lo reportado por DEFRA (Department for Environment, Food and Rural Affairs).

3.6 Acciones transversales

Las siguientes acciones involucran a más de un tópico de los antes mencionados.

3.6.1 Campaña ¿por qué es importante cuidar el consumo de Agua, Electricidad y Papel?

La oficina de Ingeniería para la Sustentabilidad lanzó una campaña que busca fomentar el uso responsable de energía, agua y papel. El proyecto gráfico contempló disponer pegatinas con junto a interruptores de luz, lavamos e impresoras, y difusión de un folleto que expone la respuesta a la pregunta del por qué es importante en el Edificio de Ingeniería Eléctrica.

⁴ Información extraída de conduccioneficiente.cl

En Imagen 2 se muestra una foto del equipo de practicantes de la oficina que difundieron el folleto y pegatinas en el mes de Diciembre del 2014. En Imagen 3 se expone el apoyo grafico utilizado (pegatinas).



Imagen 2: Equipo de practicantes previo al inicio del carnaval de difusión de la campaña ¿por qué es importante?

La campaña tuvo un costo de \$350.000 y su objetivo fue impactar en las emisiones asociadas a los alcances 2 y 3. Se pretende extender la campaña a todos los edificios de la facultad.



Imagen 3: Pegatinas diseñadas por Pura Comunicación



3.6.2 Campaña gráfica: "Beauchef disminuye su Huella de Carbono y Uso Eficiente de la Energía"

Estas campañas consisten en la instalación de pendones en los distintos edificios dentro del campus, con infografía sobre acciones que pueden ser realizadas por toda la comunidad para ayudar a reducir las emisiones de CO₂ (ver Ilustración 1) y uso eficiente de la energía.



Ilustración 1: Pendón campaña grafica

4 Compromiso de Reducción

La FCFM a través de la Oficina de Sustentabilidad se compromete a reducir sus emisiones de CO₂ en un 10% para el 2018 tomando como línea base las emisiones del 2014. Para lograr el objetivo, además de las medidas antes mencionadas, se promoverán las siguientes acciones:

- Aumentar en un 10% el uso de bicicletas.
- Promover el uso del auto compartido.
- Búsqueda de nuevas iniciativas que permitan compensar emisiones de CO₂ asociadas a los viajes en avión.
- Campañas de educación sobre cambio climático.

Por otra parte se deben considerar las acciones contempladas en los planes de gestión de electricidad y generación de residuos, también desarrollados por la Oficina de Sustentabilidad, que tengan efecto en la mitigación de emisiones de gases con efecto invernadero.

Además, durante el 2016 se desarrollara el Plan de Acción sobre Cambio Climático el cual además de incluir acciones de mitigación, tendrá acciones de adaptación, fomento de capacidades y medidas de sinergia, es decir, que sean transversales.