

Huella de Carbono UNAB

Periodo 2016-2018

1. Introducción

Presentamos el primer reporte de Gases de Efecto Invernadero (GEI) de la Universidad Andrés Bello (UNAB) para los años calendarios 2016, 2017 y 2018. Este reporte, habitualmente llamado “*Huella de Carbono*”, mide el impacto de las actividades de la UNAB sobre el cambio climático global, expresado como toneladas métricas de unidades equivalentes de dióxido de carbono (tCO_{2eq}). Fue preparado con el objeto de elaborar un Plan de Carbono Neutralidad de la Universidad, en línea con el esfuerzo institucional por aportar al desarrollo de soluciones sustentables para regenerar la salud de los ecosistemas.

Las emisiones GEI de la UNAB aumentaron entre los años 2016 y 2018, incluso si se normaliza per cápita, principalmente debido al aumento del consumo eléctrico entre esos periodos.

En la sección dos de este documento se explica la metodología utilizada para el cálculo de este inventario de emisiones, el GHG Protocol.

En la tercera parte se presentan y analizan los resultados de las emisiones de GEI para los tres años indicados, y con mayor detalle, los resultados del año 2018 - periodo que tiene el mayor nivel de certidumbre en cuanto al respaldo de los datos.

Por último, el detalle sobre el nivel de certidumbre de las fuentes de información se encuentra en la sección final del reporte.

2. Metodología de cálculo

La metodología utilizada para el Cálculo de la Huella institucional de la UNAB corresponde al GHG Protocol, la cual es la herramienta de mayor uso y relevancia a nivel internacional, para el cálculo de emisiones de gases de efecto invernadero. Este protocolo se caracteriza por organizar las fuentes de emisión según el origen (directo o indirecto) y tipo de emisión (electricidad, combustibles, residuos, etc) en tres alcances, junto con atribuir emisiones equivalentes a una serie de distintos gases de efecto invernadero¹. Los tres alcances corresponden a:

- Alcance 1: Emisiones directas por el uso de combustibles fósiles (gas, petróleo, gasolina) en equipos fijos o móviles bajo el control de la organización. Incluye también las emisiones fugitivas de gases refrigerantes.
- Alcance 2: Emisiones indirectas por el uso de combustibles fósiles para la generación de energía eléctrica utilizada por la organización.
- Alcance 3: Emisiones indirectas que son consecuencia de las actividades de la organización, pero ocurren en fuentes que no son propiedad ni están controladas por ella, por ejemplo, la extracción y producción de materiales adquiridos; el transporte de combustibles adquiridos; el transporte y disposición de los residuos, entre otros.

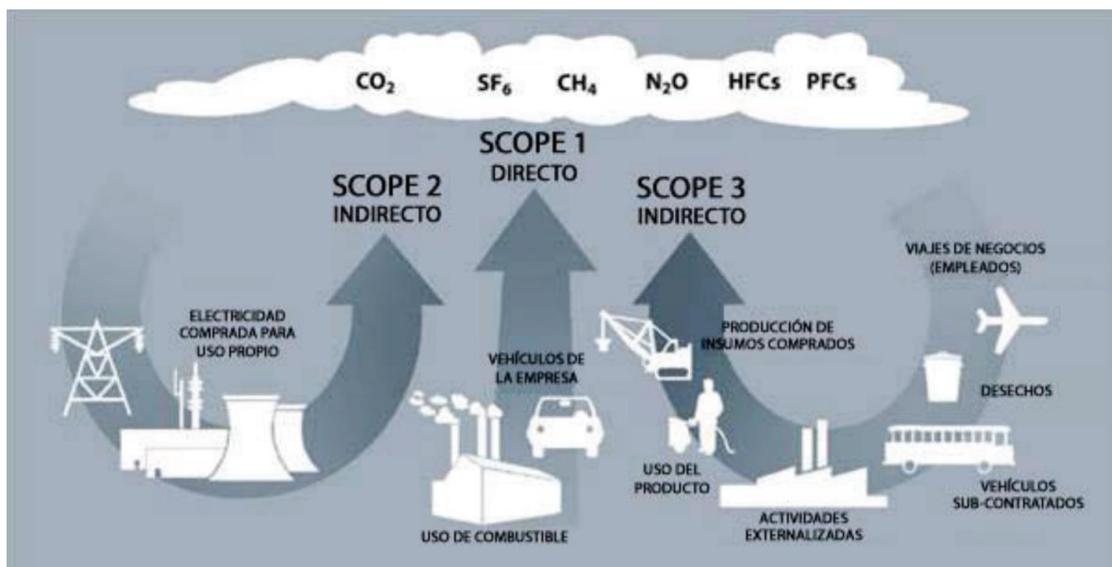


Figura 1: Esquema de origen y tipo de emisiones del Protocolo GHG.²

¹ Para información detallada sobre la metodología, visitar <https://ghgprotocol.org/>

² Fuente imagen: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), Metodologías de cálculo de la Huella de Carbono y sus potenciales implicaciones para América Latina. Descargado desde <https://eclac.org/es/publicaciones/37288-metodologias-calculo-la-huella-carbono-sus-potenciales-implicaciones-america>

2.1 Límites organizacionales

Los límites organizacionales para la Universidad Andrés Bello, se establecen bajo el **enfoque de control operacional**, el cual permite controlar y contabilizar las emisiones que genera la entidad producto de las operaciones sobre las cuales tienen control. Se incluyen las emisiones asociadas a las sedes ubicadas en Viña del Mar, Concepción y Santiago.

Las características de los establecimientos incluidos en este reporte se encuentran en la siguiente tabla.

Tabla 1: Establecimientos UNAB incluidos en el cálculo, su población y superficie construida.

Sede	Establecimiento	Cantidad de Alumnos			Población Total Estimada por Establecimiento (Alumnos, académicos y colaboradores)			Superficie Construida (m ²)		
		2016	2017	2018	2016	2017	2018	2016	2017	2018
Concepción	CONCEPCION	5,501	5,681	6,212	5,907	6,112	6,664	28,230	33,271	28,538
Santiago	ANTONIO VARAS	30,584	30,624	31,145	2,584	2,588	2,635	13,309	13,309	13,309
	BELLAVISTA				3,388	3,392	3,454	17,447	17,447	17,447
	CASONA LAS CONDES				9,300	9,313	9,482	47,896	47,896	47,896
	COLINA				380	380	387	1,955	1,955	1,955
	CREATIVO				1,730	1,732	1,764	8,909	8,909	8,909
	LOS LEONES				923	924	941	4,753	4,753	4,753
	REPUBLICA				14,590	14,610	14,875	75,139	75,139	75,139
Viña	QUINTAY	10,424	10,439	10,768	158	159	170	1,003	1,003	1,003
	VIÑA DEL MAR				10,949	10,989	11,323	69,308	69,522	66,854
TOTALES		46,509	46,744	48,125	49,908	50,198	51,694	267,949	273,204	265,803

2.2. Límites operacionales

Los alcances, permiten identificar las emisiones asociadas a las operaciones, clasificándolas como directas o indirectas dependiendo de donde fueron producidas, además de seleccionar el alcance de contabilidad para las emisiones indirectas. Las fuentes de emisión informadas para cada uno de los alcances, para los tres años reportados, son:

Tabla 2: Descripción de flujos incluidos en el Reporte Huella de Carbono.

Alcance	ID	Flujo / Fuente de Emisión	Establecimientos
---------	----	---------------------------	------------------

Alcance 1	1.1	Gas Natural	Todos los establecimientos, excepto: Los Leones, Colina y Quintay
	1.2	Gas licuado	Sólo Viña del Mar, República y Casona Las Condes
	1.3	Combustible vehículos UNAB	Sólo Viña del Mar, República y Casona Las Condes y Bellavista
Alcance 2	2	Electricidad	Todos los establecimientos
Alcance 3.1 - Agua	3.1	Consumo de agua	Todos los establecimientos
Alcance 3.2 - Residuos	3.21	Disposición en relleno sanitario	Todos los establecimientos
	3.22	Reciclaje	Sólo República y Casona Las Condes
	3.23	Traslado a relleno sanitario	Todos los establecimientos
Alcance 3.3 - Traslado comunidad UNAB	3.31	Traslado vehículos particulares	Todos los establecimientos (excepto Quintay)
	3.32	Traslado metro	Todos los establecimientos (excepto Quintay)
	3.33	Traslado transantiago	Todos los establecimientos (excepto Quintay)
Alcance 3.4 - Viajes aéreos	3.41	Viajes nacionales académicos	Todos los establecimientos
	3.42	Viajes internacionales académicos	Todos los establecimientos

3. Resultados periodo 2016-2018

Se observa una tendencia creciente en las emisiones de GEI institucionales, tanto en la cantidad total bruta, como en las emisiones per cápita, llegando a 846 kg CO_{2eq} por persona el año 2018.

El tipo de emisiones que más influyen en este crecimiento, son las emisiones por concepto de uso de energía eléctrica, las cuales se duplicaron durante el periodo evaluado. En segundo lugar se ubican las emisiones de alcance 1, producto del uso creciente de combustibles fósiles, con un aumento de 35%.

En cuanto a la distribución por establecimiento, sólo tres de ellos emiten más que el promedio institucional, destacándose en particular el campus Viña del Mar, como el establecimiento que más incide en las emisiones institucionales, tanto por su tamaño como también por la intensidad de sus consumos.

Tabla 3: Emisiones GEI totales y per cápita, periodo 2016 - 2018.

Año	Emisiones totales (Ton CO ₂ eq)	Emisiones per cápita (Ton CO ₂ eq/ pers)
2016	38.781	777
2017	41.089	819
2018	43.713	846

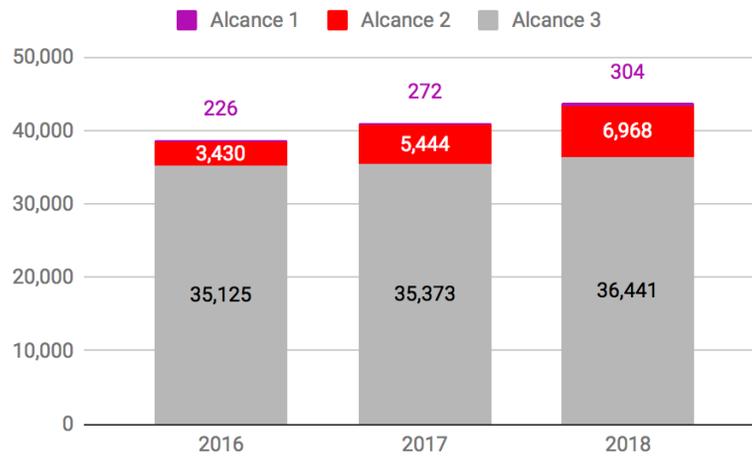


Figura 2: Emisiones GEI por alcance, periodo 2016 - 2018.

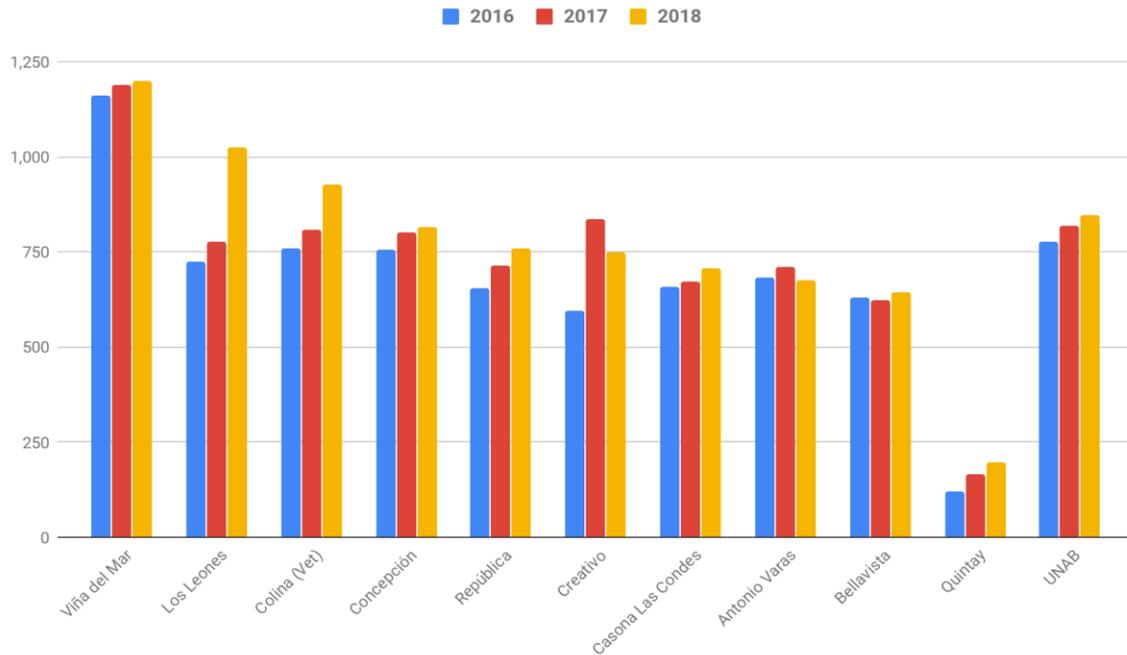


Figura 3: Evolución de emisiones GEI por sede, periodo 2016 - 2018.

Tabla 4: Emisiones GEI por fuente de emisión en Kg CO_{2eq}, periodo, 2016 - 2018.

Flujo	2016	2017	2018
Consumo gas natural	123,204	173,233	178,737
Consumo gas licuado	74,719	74,822	76,186
Gasolina vehículo institución	28,119	23,710	49,166
Electricidad	3,430,458	5,444,265	6,968,005
Consumo agua	66,650	93,592	105,366
Disposición en relleno	310,818	403,641	403,641
Reciclaje	497	1,091	1,116
Traslado residuos a relleno	5,129	6,211	6,840
Traslado vehículos particulares	28,021,048	28,025,559	28,809,479
Traslado metro	65,623	65,079	66,789
Traslado transantiago	5,217,909	5,229,365	5,410,348
Viaje aéreo nacional	565,911	609,902	644,889
Viaje aéreo internacional	871,225	938,951	992,814
Total emisiones	38,781,309	41,089,422	43,713,377

3.1 Resultados año 2018

El total de emisiones para el año 2018 para la Universidad Andrés Bello es de **43.713** toneladas de CO_{2eq}. Este valor incluye emisiones directas e indirectas de los alcances 1, 2 y 3.

El alcance que más emisiones produce es el alcance 3 con **36.441** toneladas de CO_{2eq}, que corresponde al **83,4%** de las emisiones totales. Cabe destacar, que este alcance no es obligatorio de incluir según la metodología GHG, pero es recomendable, ya que contiene un alto porcentaje de flujos que producen emisiones.

En segundo lugar el alcance 2, que contabiliza el consumo eléctrico de las dependencias de la institución produce **6.968** toneladas de CO_{2eq} y aporta con el **15,94%** de las emisiones totales. Finalmente, el alcance 1, aporta con menos del **1%** de las emisiones totales y produce **304** toneladas de CO_{2eq}.

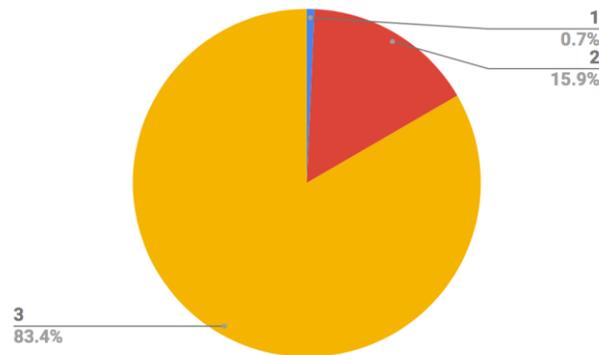


Figura 4: Porcentaje de emisiones GEI por alcance, año 2018.

Alcance 1

El alcance 1 contribuye con el 0,7% de las emisiones para el año 2018 y produce 304 toneladas de CO_{2eq}. Este valor incluye: consumo de combustible en fuentes fijas, como gas natural y gas licuado; y consumo de combustible de fuentes móviles, en vehículos propiedad de la institución.

Tabla 4: Emisiones GEI por fuente de emisión, 2016 - 2018.

Flujos Alcance 1	Toneladas de CO _{2eq}
Consumo Gas Natural	178,737
Consumo Gas licuado	76,186
Consumo combustible vehículos UNAB	49,166

Alcance 2

El alcance 2 representa el 15,94% de las emisiones totales del año 2018. Se contabilizan los consumos eléctricos de todas las sedes de la institución. Los campus que más emisiones netas producen son: República, Viña del Mar y Casona Las Condes con un 36%, 18% y 16% respectivamente. También corresponden a las sedes con mayor número de alumnos de la institución, lo que explica el alto consumo eléctrico en sus edificios.

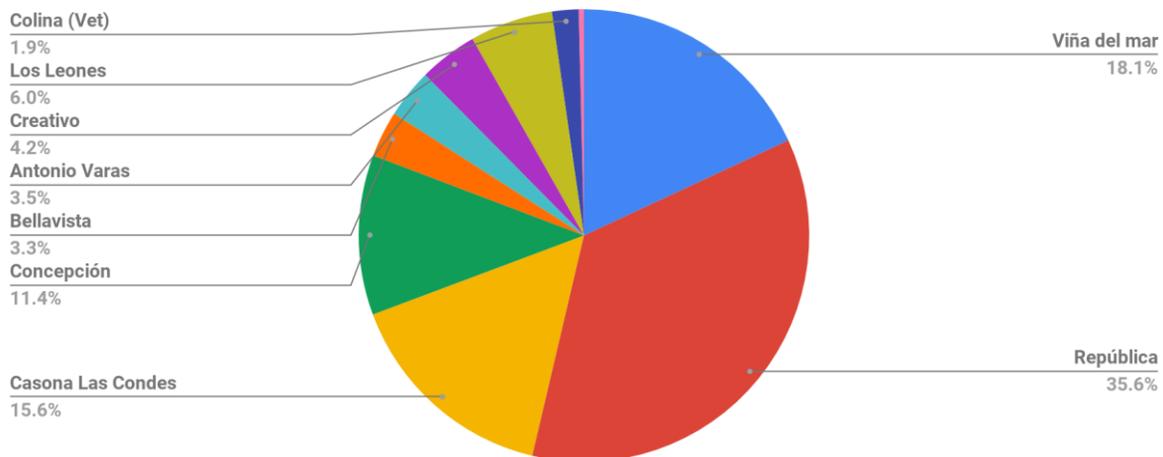


Figura 5: Porcentaje de emisiones por consumo eléctrico por sede, año 2018.

Alcance 3

El alcance 3 contribuye con **36.441** toneladas de CO_{2eq}, que corresponde al **83,4%** de las emisiones totales. Los flujos incluidos en este alcance son: Traslado de comunidad desde y hacia los campus en vehículo particular y transporte público, viajes en avión de académicos y colaboradores, transporte y disposición en relleno sanitario de los residuos (basura y reciclaje) y consumo de agua.

El traslado en vehículos particulares desde y hacia los campus emite 28.809 toneladas de CO_{2eq}, lo que corresponde al 79,1% de la Huella, seguido por el traslado en transporte público (buses y metro) y viajes aéreos con el 4,5% de las emisiones. El transporte y traslado de residuos, la generación de reciclaje y el consumo de agua contribuyen con menos del 2% de las emisiones totales.

Cabe destacar, que el cálculo de emisiones por traslado se realizó en estimaciones basadas en encuesta de movilidad de Santiago, Concepción y Viña del Mar. Se espera precisar esta información, elaborando encuestas propias de la institución para conocer en detalle la partición modal de los medios de transporte de la comunidad UNAB, además de las frecuencias de traslado más comunes hacia y desde las sedes.

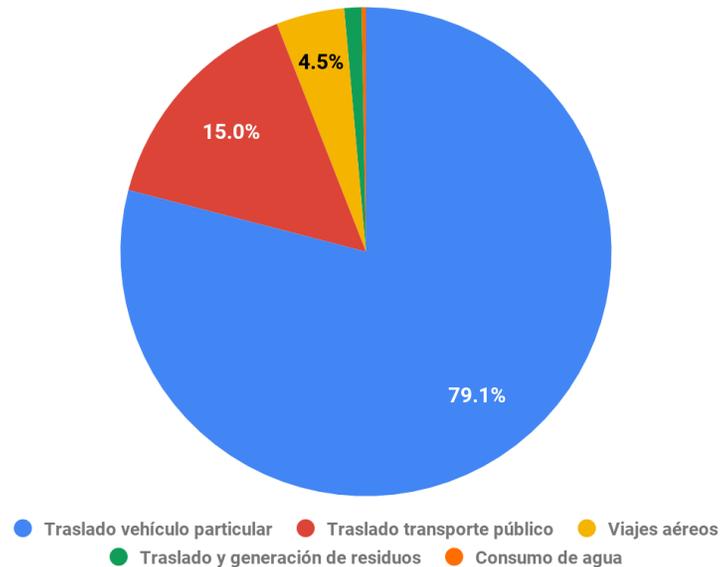


Figura 6: Porcentaje de emisiones por consumo eléctrico por sede, año 2018.

Emisiones por sede

Del total de emisiones para el año 2018, los campus con más emisiones netas son: viña del Mar, República, Casona las Condes y Concepción con un 31,1%, 25,9%, 15,3% y 12,4% respectivamente.

Las altas emisiones asociadas a la sede de Viña del Mar, se explican principalmente por los traslados en vehículos particulares; ya que la información fue calculada desde la Encuesta Origen Destino de la Comuna de Valparaíso, en el que este medio tienen un mayor porcentaje de participación que en las ciudades de Santiago y Concepción.

Tabla 5: Emisiones GEI per cápita por sede, año 2018.

Sede	Emisiones per cápita
Viña del Mar	1.200
Los Leones	1,025
Colina (Vet)	927
Concepción	814
República	760
Creativo	750
Casona Las Condes	707
Antonio Varas	677
Bellavista	646
Quintay	195
Promedio UNAB	846

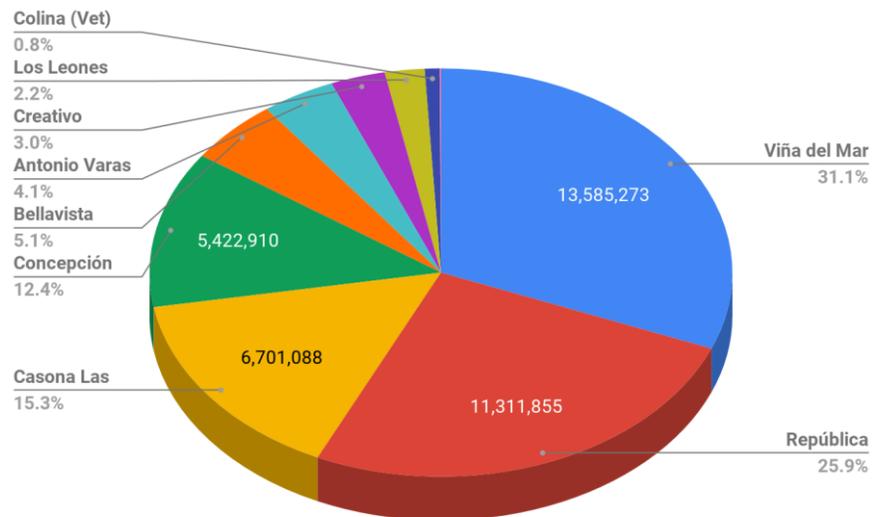


Figura 7: Distribución de emisiones GEI por establecimiento UNAB, año 2018.

5. Fuentes y calidad de la información

Durante el proceso de levantamiento de información, se detectó la falta de datos totales o parciales asociados a los distintos consumos institucionales. Para tales casos, se realizaron estimaciones en base a la información histórica disponible y considerando criterios y supuestos diversos. Estas estimaciones son descritas a continuación con el objetivo de aumentar la veracidad de los resultados en futuros cálculos de la Huella de Carbono.

Alcance 1.1: Gas natural (GN)

- La información disponible corresponde al gasto financiero por establecimiento, dato que fue utilizado para estimar los volúmenes (m³) de gas natural consumido.
- Los consumos de gas natural del Campus Creativo para el año 2017 y 2018 se estimaron en base a consumos per cápita del promedio institucional.

Alcance 1.2: Gas licuado de petróleo (GLP)

- La información disponible corresponde a costos monetarios por establecimiento que fue utilizada para estimar la masa (kg) de gas licuado de petróleo.
- Los consumos de gas licuado de petróleo de los establecimientos República, Viña del Mar y Casona Las Condes para los años 2016 y 2017 se estimaron en base al consumo per cápita del 2018 y la población del período.

Alcance 1.3: Gasolina para vehículos

- La información disponible corresponde al gasto financiero por establecimiento, dato con el cual se estimó el volumen (Lt) de gasolina.
- Los consumos de gasolina de los establecimientos Viña del Mar y Campus Creativo para el años 2016 fueron estimados en base al consumo per cápita institucional de los años 2017 y 2018 y la población del período.

Alcance 2: Consumo eléctrico

- La información disponible proviene desde las boletas de consumo de las sedes de la institución.

Alcance 3.1: Consumo de agua

- No hay información disponible de consumo de agua para Colina y Quintay, por lo que se estimó en base al consumo per cápita promedio de los otros establecimientos y la población de cada período.

Alcance 3.21: Disposición de residuos en rellenos sanitarios

- Los únicos datos mensuales disponibles, corresponden a los campus Casona y Viña del Mar para el año 2018.
- Para el resto de los establecimientos, se obtuvo información sobre el gasto anual, datos incompletos o ausencia de información.

- Para los casos con información anual, se distribuyeron los consumos equitativamente para cada mes.
- Para completar los casos con información incompleta, se utilizó el promedio de los meses existentes como referencia.
- Para los casos sin información reportada, se utilizó un promedio agregado de generación de residuos comunes sin valorización per cápita.

Alcance 3.22: Reciclaje

- Sólo se considera que existe reciclaje para los establecimientos que informaron flujos de residuos reciclados
- No se considera transporte de residuos reciclables, ya que los destinos son variables dependiendo del material y empresa a cargo de la valorización.

Alcance 3.23: Transporte de residuos a relleno sanitario

- Reciclaje estimado a través de porcentajes entregados por la misma institución
- Para cada establecimiento, se identifica un lugar de disposición final y se calcula la distancia a recorrer a través de Google-maps. En algunos casos estos fueron informados por la Universidad (Casona a Santa Marta y Viña del Mar a los Molles). Para el resto de los establecimientos de Santiago sin destino declarado se considera también Santa Marta y para el resto sin información, se considera la distancia promedio de los otros establecimientos.
- Se considera que cada viaje traslada 3 toneladas de residuos y en base a la generación de residuos a disponer, se calcula la cantidad de viajes. Con la cantidad de viajes y la distancia a disposición se calculó la cantidad de kilómetros recorridos para cada establecimientos y año.

Alcance 3.3: Traslado de la comunidad universitaria

- No existe información
- Para la estimación se utilizó como referencia las encuestas de origen y destino de las ciudades particulares de cada establecimiento, la población por establecimiento y las distancias entre el punto medio de cada comuna y el establecimiento.

Alcance 3.4: Traslados en avión de colaboradores y académicos

- La información recibida no está asociada a algún establecimiento específico, por lo cual se asignaron cantidades proporcionales a la cantidad de colaboradores y académicos por establecimiento.

Información solicitada pero no disponible:

Alcance 3.5: Buses de acercamiento

- A la fecha, no se cuenta con información sobre los viajes de los buses de acercamiento en los establecimientos, por lo que esta información no ha sido considerada en el cálculo de las emisiones.

Alcance 3.6: Consumo de papel

- A la fecha, no se cuenta con información sobre el consumo de papel en los establecimientos, por lo que esta información no ha sido considerada en el cálculo de las emisiones.