Anexo 7.6

Cálculo huella carbono edificios

Para el cumplimiento de esta acción se eligieron dos edificios del campus. Rectoría y el edificio de ciencias. El criterio para esta elección fue contar con un edificio que cumple actividades administrativas y otro dedicado a la docencia y a la investigación.

La información se recogió a partir de un diseño de ficha donde se volcara la información. La información fue proporcionada por el departamento de infraestructura.

1. Caracterización energética del edificio de Rectoría

La información se muestra en el siguiente cuadro:

Cuadro N° 1

Caracterización energética del edificio de Rectoría

|  |
| --- |
| **Edificio Rectoría** |
| Superficie total construida (m2) | 640.94 |
| Distribución | N° de salas | - |
| N° de oficinas | 12 60% |
| N° de baños |  5 9% |
| N° recintos comunes |  7 31% |
| Otros (especificar) |  |
| ¿Puede establecer el % que ocupa cada uno de los recintos anteriores  | % x tipo de instalación |
| Sistema iluminación (especificar número, y consumo de cada una de las categorías) | Ampolletas corrientes | 46 |
| Tubos fluorescentes(Si están en paneles de 2 ó 4 unidades, especificarlo) | 187 |
| Ampolletas bajo consumo | 20 |
| Ampolletas Led |  |
| Otra, especificar |  |
| Acondicionadores de aire | N°  | 13 equipos, 11 operativos |
| Información respecto consumo (Kw/hra) | 1 Kw/h |
| Edad promedio de los equipos |  |
| Sistema de calefacción | Central  |  |
| Losas radiantes |  |
| Estufas eléctricas | 8 |
| Estufas a gas licuado | 5 |
| Otras |  |
| Otra información referente a consumo energético que pueda ser relevante  | Impresoras 14, PC 37,Scanner 3,Hervidor 4, Cafetera 3, Microondas 5, Tostadora 1, Frigobar 3, Dvd 1, Extractor aire 1, Horno eléctrico 2, Ventiladores 4 |

La estimación de la huella de Co2 eq para un edificio por el método de medir su consumo energético requiere de la elaboración de un conjunto de mediciones y supuestos que permitan dimensionar los consumos diarios /anuales de cada uno de los implementos utilizados.

En el cuadro N° 1, a continuación, el cálculo detallado de la huella de carbono edificio rectoría:

Cuadro N° 2

Huella de carbono edificio rectoría

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Num.** | **Supuesto** | **Justificación** |
| **1** | Todas las ampolletas “corrientes son de 60W | Se ha estimado en base a una ampolleta media. No de 40 ni de 100W. En cualquier caso con la información que se proporciona se puede “sensibilizar” el calculo en función de diferentes consumos |
| **2** | Los consumos de energía por hora, período del año y otros relacionados, se asumen de acuerdo a lo señalado en la justificación  | Se elabora un indicador proxi para realizar el cálculo, bajo los siguientes parámetros:* La instalación se utiliza desde el 1 de marzo hasta el 31 de enero, vale decir, **336 días o 46** semanas.
* Durante ese período 92 días, son sábado o domingo, quedan, por lo tanto **334 días hábiles**.
* Se restan 15 días, tres semanas, considerando vacaciones de invierno, feriados, fiestas institucionales, huelgas, etc. Quedan **319 días hábiles.**
* Entre marzo y agosto se utiliza luces prendidas durante 5 horas diarias promedio. Entre septiembre y enero el consumo disminuye a 3 horas diarias promedio. En el primer período son 183 días mientras que en el segundo son 153. Restando fines de semana, el primero se reduce a 175 (8 días) y el segundo a 146 (7 dias)
* Por lo anterior, entre marzo y agosto cada ampolleta está prendida durante 875 h.
* Con el consumo estimado de 60wh, en el período se consumen 52,5 Kwh. / ampolleta
* **Por lo anterior las 46 ampolletas consumen 2.415 Kwh.año**
* Para el período septiembre marzo, y calculando sobre las mismas bases, son 459 h,. con un consumo anual de 27,54 Kwh**. Por el total de ampolletas el consumo es de 1.266, 8 Kwh**
* **El consumo total de las ampolletas es de 3681,8 kw.h año lo que equivale 1.362,3 kg Co2 eq año.**

  |
| **3** | 1 kwh = 0,37 kg CO2 eq[[1]](#footnote-1) | Información pública citada a pie de página. Un indicador de este tipo siempre parte de la base de un conjunto de supuestos donde el más incidente es la matriz energética.  |
|  | **Aporte anual ampolletas Corrientes en Kg CO2 eq**  | **1.362,3 kg CO2 eq o 1,36 tons CO2 eq.** |
| **4** | Los tubos fluorescentes gastan, en promedio, 30 wh y son todos de las mismas características | 1. En su gran mayoría los tubos fluorescentes están dispuestos en paneles de 4.
2. Utilizando la misma metodología y Siguiendo los supuestos señalados en **2**, entre marzo y agosto se gastaron 875 hrs totales y por lo tanto 26,25 Kwh /tubo / año
3. El total de tubos fluorescentes (187) período marzo agosto, es de 4.908,8 Kwh./año
4. El gasto tubos fluorescentes período septiembre – enero, es de 438 hrs y, por lo tanto 13,14 Kwh año / unidad. En total, (187) es un gasto de 2.457,18 Kwh año
5. El gasto total de energía eléctrica es de 7.366,0 Kwh año. La huella de carbono de los tubos fluorescentes –marzo enero es de 2. 770, 6 kg CO2eq año
 |
|  | **Aporte anual tubos fluorescentes Kg CO2 eq** |  **2.725,4 kg CO2 eq o 2,73 tons CO” eq.** |
| **5** | Todas las ampolletas bajo consumo son de 15 wh. | 1. Utilizando la misma metodología y Siguiendo los supuestos señalados en **2**, entre marzo y agosto se gastaron 875 hrs totales y por lo tanto 13,13 Kwh /ampolleta / año
2. Son 20 ampolletas que entre marzo – agosto cosumen 262,5 kwh, mientras que entre septiembre enero el consumo es de 131,4 kwh año
3. El gasto total de las ampolletas bajo consumo es de 393,9 kwh
 |
|  | **Aporte anual ampolletas bajo consumo Kg CO2 eq** | **145,7 kg CO2 eq o 0,15 tons CO” eq.** |
|  | Acondicionador de aire | * El consumo es de 1Kwh
* Se utilizan solo para enfriamiento
* Se utilizan un promedio de 3 horas diarias entre septiembre y enero, es decir, un total de 438 hrs.
* De acuerdo a esto, el consumo es de 438 Kwh por aparato y da un total de 4.818 Kwh totales.
 |
|  | **Aporte anual acondicionador de aire Kg CO2 eq** | **1.854,9 kg CO2 eq o 1,86 tons CO” eq.** |
|  | Estufas eléctricas | * Las estufas se prenden 5 horas día durante el período marzo – agosto.
* Siguiendo los mismos supuestos de (2) equivale a 875 hrs totales.
* El consumo de la estufa es de 1Kwh. El consumo total de una estufa para el período es de 875 kwh
* Dado las 8 estufas existentes, el consumo total anual es de 17.500 kw h año
 |
|  | **Aporte anual estufa eléctrica Kg CO2 eq** | **6.475 kg CO2 eq o 6,5 tons CO eq.** |
| **6** | Estufas de gas  | * La relación es de 1,92 litros x kg de gas. Un balón de 11 kg equivale a 21,12 lt. [[2]](#footnote-2)
* La estufa de gas se prende 5 horas diarias por el mismo período marzo – agosto lo que equivale a un total de 875 hrs / estufa /período.
* Con esa tasa de uso -5 hrs día- un balón de 11 kg dura 10 días o 50 hrs.
* Utilizando el mismo cálculo que para los artefactos anteriores, cada estufa se usa 875 hrs año.
* Por lo anterior, cada estufa consume 17,5 balones en el período lo que equivale a 192,5 kg de gas o 369,6 litros.
* Dado que existen 5 estufas, en total se gastan 1.848 litros año, o 1,9 m3
 |
|  | **Aporte anual estufa gas Kg CO2 eq** | **5.477,8 kg CO2 eq o 5,5 tons CO eq** |
| **7** | **Computadores personales**  | * De acuerdo a diferente información consultada, un computador, mas parlantes, monitor, acceso a internet, etc. consume un promedio de 250 watts hora.
* Los computadores están prendidos 8 horas diarias (2Kwh dia), desde marzo a enero.
* De acuerdo a una estimación hecha mas atrás, en el período hay 319 días hábiles. Por lo anterior, en el período un computador consume 638 Kwh.
* Los 27 PC consumen 17.226 Kwh año.
 |
|  | **Aporte anual computadores en Kg CO2 eq** | **6.632,01 kg CO2 eq o 6,63 tons CO eq** |
|  | **Periféricos**, en el levantamiento de información realizado, se listó un conjunto de aparatos electrónicos como Impresoras (14), Scanner (3), Hervidor (4), Cafetera (3), Microondas (5), Tostadora (1), Frigobar (3), Dvd (1), Extractor aire (1), Horno eléctrico (2) | Dada la dificultad de cuantificar el consumo de energía anual de los periféricos listados, donde resulta casi imposible plantear cualquier supuesto fundamentado, y considerando que el gasto de energía conjunto debe ser marginal, se ha optado por dejar esta variable *ceteris paribus* y no se considera en el cálculo total. Este mismo criterio debe ser considerado en mediciones de la huella de carbono futura del campus Macul.   |
|  | **Aporte anual periféricos en Kg CO2 eq** | **0,0 kg CO2 eq o 0,0 tons CO eq** |

 Fuente: elaboración propia en base información proporcionada por UMCE

Cuadro N° 3

Resumen emisiones kg CO2 eq anual, **edificio rectoría**

|  |  |
| --- | --- |
| **Partida** | **Aporte anual en Kg CO2 eq** |
| Ampolletas Corrientes  | 1.362,3 kg CO2 eq o 1,36 tons CO2 eq. |
| Tubos fluorescentes  |  2.725,4 kg CO2 eq o 2,73 tons CO” eq. |
| Ampolletas bajo consumo  | 145,7 kg CO2 eq o 0,15 tons CO” eq. |
| Estufa eléctrica  | 6.475 kg CO2 eq o 6,5 tons CO eq. |
| Aporte anual acondicionador de aire Kg CO2 eq | 1.854,9 kg CO2 eq o 1,86 tons CO” eq. |
| Estufa gas  | 5.477,8 kg CO2 eq o 5,5 tons CO eq |
| Computadores en Kg CO2 eq | 6.632,01 kg CO2 eq o 6,63 tons CO eq |
| Aporte anual periféricos en Kg CO2 eq | 0,0 kg CO2 eq o 0,0 tons CO eq |
| **TOTAL** | **19.196,1 kg** CO2 eq **ó 19,19** **tons** CO2 eq. |

 Fuente: elaboración propia en base información proporcionada por UMCE

1. Caracterización energética edificio de Ciencias.

Cuadro N° 4

Caracterización energética del edificio de Ciencias

|  |
| --- |
| Edificio Ciencias |
| Superficie total construida (m2) | 1.82,6 | 1.82,6 |
| Distribución | N° de salas | 7 |
| N° de oficinas | 3 |
| N° de baños | 4 |
| N° recintos comunes | 13 |
| N° laboratorios | 13 |
| Otras dependencias, especificar |  |
|  |  |  |
| ¿Puede establecer el % que ocupa cada uno de los recintos anteriores |  |
| Sistema iluminación (especificar número) | Ampolletas corrientes | 27 |
| Tubos fluorescentes(Si están en paneles de 2 ó 4 unidades, especificarlo) | 546 |
| Ampolletas bajo consumo | 98 |
| Ampolletas Led |  |
| Otra, especificar  |  |
| Acondicionadores de aire | N°  | 7 |
|  | Información respecto consumo (Kw/hra) |  |
| Edad promedio de los equipos | s/i |
| Sistema de calefacción | Central  | s/i |
| Losas radiantes | s/i |
| Estufas eléctricas | s/i |
| Estufas a gas licuado | s/i |
| Otra, especificar | s/i |
| Otra información referente a consumo energético que pueda ser relevante  |  |  |

Para el cálculo de la huella de carbono del edificio de ciencias se ha recurrido al mismo conjunto de supuestos que en el caso anterior

Cuadro N° 2

Huella de carbono edificio Ciencias

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Num.** | **Supuesto** | **Justificación** |
| **1** | Todas las ampolletas “corrientes son de 60W | Se ha estimado en base a una ampolleta media. No de 40 ni de 100W. En cualquier caso con la información que se proporciona se puede “sensibilizar” el cálculo en función de diferentes consumos |
| **2** | Los consumos de energía por hora, período del año y otros relacionados, se asumen de acuerdo a lo señalado en la justificación  | Se elabora un indicador proxi para realizar el cálculo, bajo los siguientes parámetros:* La instalación se utiliza desde el 1 de marzo hasta el 31 de enero, vale decir, **336 días o 46** semanas.
* Durante ese período 92 días, son sábado o domingo, quedan, por lo tanto **334 días hábiles**.
* Se restan 15 días, tres semanas, considerando vacaciones de invierno, feriados, fiestas institucionales, huelgas, etc. Quedan **319 días hábiles.**
* Entre marzo y agosto se utiliza luces prendidas durante 5 horas diarias promedio. Entre septiembre y enero el consumo disminuye a 3 horas diarias promedio. En el primer período son 183 días mientras que en el segundo son 153. Restando fines de semana, el primero se reduce a 175 (8 días) y el segundo a 146 (7 dias)
* Por lo anterior, entre marzo y agosto cada ampolleta está prendida durante 875 h.
* Con el consumo estimado de 60wh, en el período se consumen 52,5 Kwh. / ampolleta
* **Por lo anterior las 27 ampolletas consumen 1.417,5 Kwh.año**
* Para el período septiembre marzo, y calculando sobre las mismas bases, son 459 h,. con un consumo anual de 27,54 Kwh**. Por lo tanto el consumo de 743,58 Kw**
* **El consumo total de las ampolletas es de 2.116, 1 kw.h año lo que equivale 8.14,7 kg Co2 eq año.**

  |
| **3** | 1 kwh = 0,37 kg CO2 eq[[3]](#footnote-3) | Información pública citada a pie de página. Un indicador de este tipo siempre parte de la base de un conjunto de supuestos donde el más incidente es la matriz energética.  |
|  | **Aporte anual ampolletas Corrientes en Kg CO2 eq**  | **8.141, 7 kg CO2 eq o 2,16 tons CO eq.** |
| **4** | Los tubos fluorescentes gastan, en promedio, 30 wh y son todos de las mismas características | * En su gran mayoría los tubos fluorescentes están dispuestos en paneles de 4.
* Utilizando la misma metodología y siguiendo los supuestos señalados en (**2)**, entre marzo y agosto se gastaron 875 hrs totales y por lo tanto 26,25 Kwh /tubo / año
* El total de tubos fluorescentes (546) período marzo agosto, es de 14.332,5 Kwh./año
* El gasto tubos fluorescentes período septiembre – enero, es de 438 hrs y, por lo tanto 13,14 Kwh año / unidad. En total, (546) es un gasto de 7.174,44 Kwh año
* El gasto total de energía eléctrica es de 21.506,9 Kwh año. La huella de carbono de los tubos fluorescentes –marzo enero es de 8.280,2 kg CO2eq año
 |
|  | **Aporte anual tubos fluorescentes Kg CO2 eq** |  **2.725,4 kg CO2 eq o 2,73 tons CO” eq.** |
| **5** | Todas las ampolletas bajo consumo son de 15 wh. | * Utilizando la misma metodología y Siguiendo los supuestos señalados en **2**, entre marzo y agosto se gastaron 875 hrs totales y por lo tanto 13,13 Kwh /ampolleta / año
* Son 98 ampolletas que entre marzo – agosto consumen 1.286,7 kwh, mientras que entre septiembre enero el consumo es de 674,7 kwh año
* El gasto total de las ampolletas bajo consumo es de **1.962,4** kwh.
 |
|  | **Aporte anual ampolletas bajo consumo Kg CO2 eq** | **755.5 kg CO2 eq o 0,8 tons CO” eq.** |
|  | Acondicionadores de aire | * El consumo es de 1Kwh
* Se utilizan solo para enfriamiento
* Se utilizan un promedio de 3 horas diarias entre septiembre y enero, es decir, un total de 438 hrs.
* De acuerdo a esto, el consumo es de 438 Kwh por aparato y da un total de 3.066 Kwh totales.
 |
|  | **Aporte anual acondicionador de aire Kg CO2 eq** | **1.180 kg CO2 eq o 1,18 tons CO” eq.** |
|  | Estufas eléctricas | s/i |
|  | **Aporte anual estufa eléctrica Kg CO2 eq** | s/i |
| **6** | Estufas de gas  | s/i |
|  | **Aporte anual estufa gas Kg CO2 eq** | s/i |
| **7** | **Computadores personales**  | s/i |
|  | **Aporte anual computadores en Kg CO2 eq** | **s/i** |
|  | **Periféricos**  | s/i |
|  | **Aporte anual periféricos en Kg CO2 eq** | **s/i** |

Cuadro N° 3

Resumen emisiones kg CO2 eq anual, **edificio Ciencias**

|  |  |
| --- | --- |
| **Partida** | **Aporte anual en Kg CO2 eq** |
| Ampolletas Corrientes  | 8.141, 7 kg CO2 eq o 2,16 tons CO eq. |
| Tubos fluorescentes  | 2.725,4 kg CO2 eq o 2,73 tons CO” eq. |
| Ampolletas bajo consumo  | 755.5 kg CO2 eq o 0,8 tons CO2 eq. |
| Aporte anual acondicionador de aire Kg CO2 eq | 1.180 kg CO2 eq o 1,18 tons CO2 eq. |
| Estufa eléctrica  | s/i |
| Estufa gas  | s/i |
| Computadores en Kg CO2 eq | s/i |
| Aporte anual periféricos en Kg CO2 eq | s/i |
| TOTAL | 12.802,6 kg CO2 eq o 12, 80 tons CO2 eq |

 Fuente: elaboración propia en base información proporcionada por UMCE

1. <http://www.ceroco2.org/index.php?option=com_wrapper&view=wrapper&Itemid=142> [↑](#footnote-ref-1)
2. <https://www.lipigas.cl/atencion-al-cliente/preguntas-frecuentes> [↑](#footnote-ref-2)
3. <http://www.ceroco2.org/index.php?option=com_wrapper&view=wrapper&Itemid=142> [↑](#footnote-ref-3)