

METODOLOGÍA

Tabla 1: Inventario Fabricación Ladrillo de Madera o BME.

Entradas			
Material	Ítem	Cantidad	Unidad
Gasto energético	Electricidad (2)	270	kW
Materia prima	Madera (1)	12,31	m3
Uso agua potable	Agua Potable (4)	954,6	l
Combustible consumido	Diésel (5)	0,0125	m3
	Bencina (3)	0,0002	m3

Elaboración Propia

Tabla 2: Inventario Fabricación Vivienda Ladrillo de Madera o Sistema BME.

Entradas			
Material	Descripción	Cantidad	Unidad
Acero	Perfil tubular cuadrado (4)	109,26	kg
Hormigón	Hormigón de fundación y relleno (3)	1,91	m3
Madera	Madera estructural (2)	3,235	m3
	Ladrillos de madera (1)	8,454	m3
Zinc	Cubierta de Zinc 0,35 mm (7)	130,944	kg
Agua potable requerida	Agua potable (6)	9.600	l
Consumo eléctrico	Electricidad (5)	504	kW

Elaboración Propia

Tabla 3: Inventario Fabricación Vivienda Ladrillo de Arcilla.

Entradas			
Material	Descripción	Cantidad	Unidad
Acero	Acero estriado Ø12 (4)	445,638	kg
	Escalerillas (8)	55,736	kg
	Tornillos techo (9)	8,106	kg
Hormigón	Hormigón H-30 (3)	7,746	m3
Madera	Estructuras techo (2)	2,212	m3
Ladrillos Arcilla	Ladrillos estructurales (7)	5044	kg
Mortero	Mortero (10)	2,601	m3
Agua potable requerida	Agua potable (6)	26250	l
Consumo eléctrico	Electricidad (5)	1102,5	kW
Zinc	Cubierta de Zinc 0,35 mm (1)	130,944	kg

Elaboración Propia

El análisis lleva evaluado el impacto por cada material incluido en los inventarios, además de que en caso de existir variaciones estas pueden ser agregadas de manera de modificar el ACV y calcular el impacto de cada uno de los materiales por separado. El análisis de inventario contempla los materiales necesarios para la estructuración de la vivienda, por lo cual artefactos eléctricos, sanitarios, ventanas, etc., no se encuentran contabilizados para efecto de este estudio.

RESULTADOS

4.1 Análisis de ACV

Con la realización del análisis se pueden obtener los siguientes resultados comparativos, donde se debe mencionar lo siguiente, la unidad de comparación para los gráficos es por unidad de elemento, es decir, un ladrillo, una vivienda de madera y una vivienda de ladrillo.

La figura 10 muestra las emisiones de [kgCO₂-eq] en los 3 procesos analizados, de donde se puede desglosar que, los impactos en emisiones por parte del ladrillo de madera por unidad son mínimas, ya que no representa una cantidad considerable, por otra parte, cuando se comparan las viviendas, se ve que la vivienda de ladrillo emite 5.91E+03 [kgCO₂-eq], lo que se traduce en que las viviendas construidas a base de ladrillo de madera emiten un 230% menos de [kgCO₂-eq].

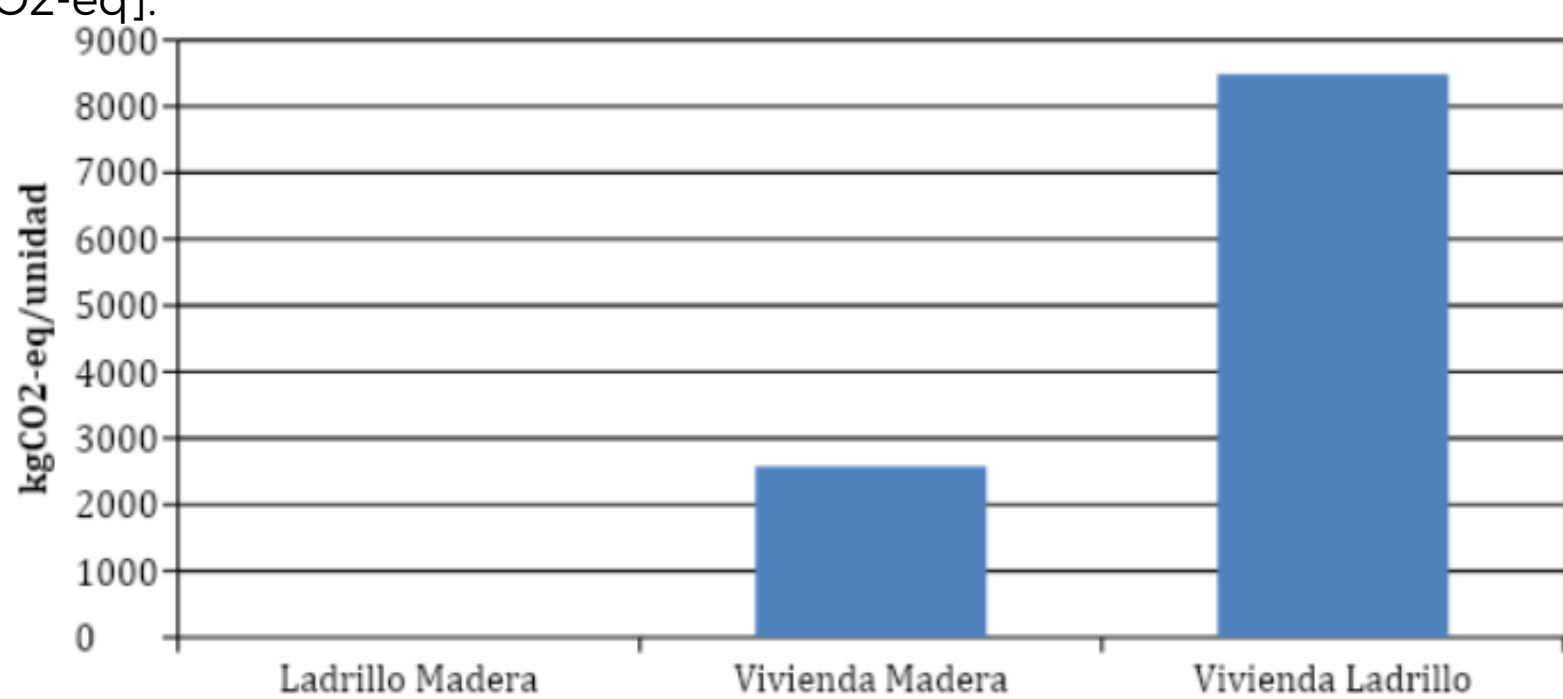


Figura 10: Emisiones de CO₂.
Fuente: Elaboración Propia.

Por otro lado, en la figura 11 donde se analizan las emisiones de [kgMoleH⁺-eq] la diferencia disminuye, pero donde aún sigue siendo superior las emisiones en la vivienda a base de ladrillo de arcilla en 2,5 [kgMoleH⁺-eq], lo que en términos porcentuales representa un 23% más de emisiones de esta categoría.

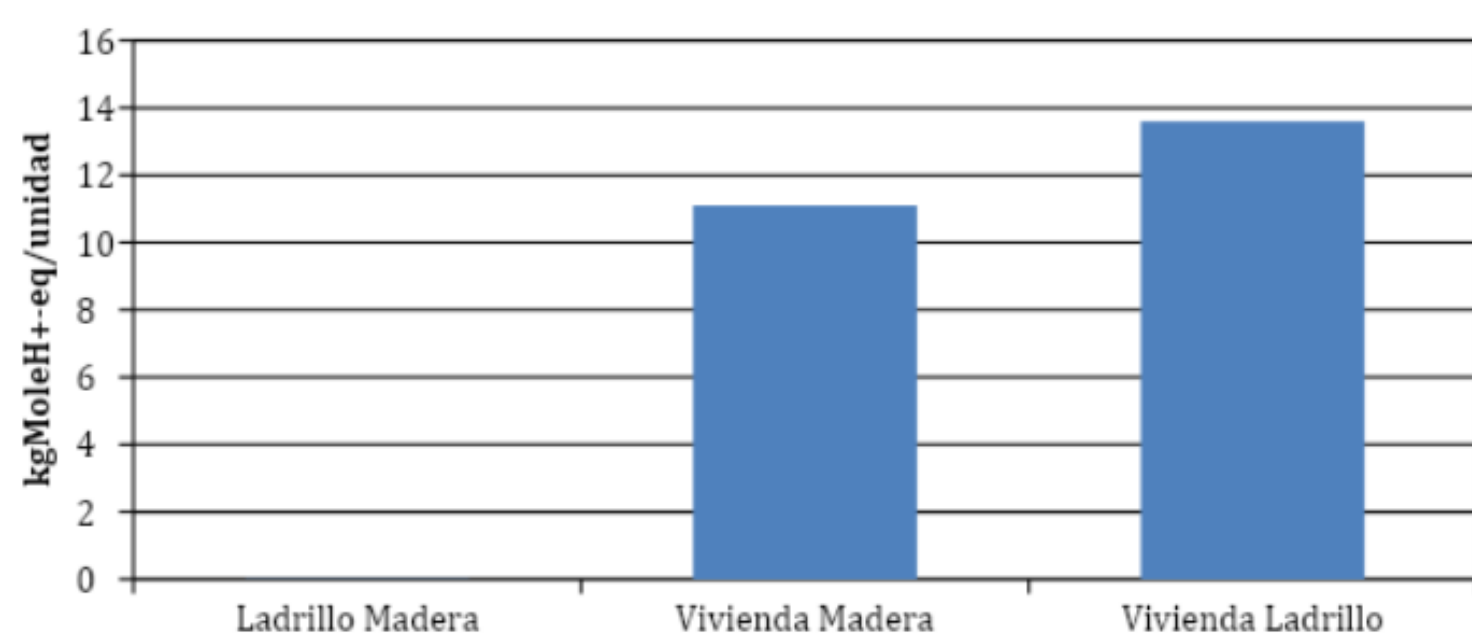


Figura 11: Emisiones de MoleH⁺.
Fuente: Elaboración Propia

En la figura 12, donde se presenta el fenómeno de la eutrofización, se presenta la primera categoría donde la vivienda a base de ladrillo de madera tuvo mayores emisiones versus la vivienda a base de ladrillo de arcilla, esta mayor cantidad se traduce en 1.52E-03 [kgP-eq], importante mencionar que la magnitud de esta emisión es menor, pero que en términos porcentuales se trata de 30% más de emisiones de [kgP-eq] en la vivienda de ladrillo de madera por sobre su similar en arcilla.

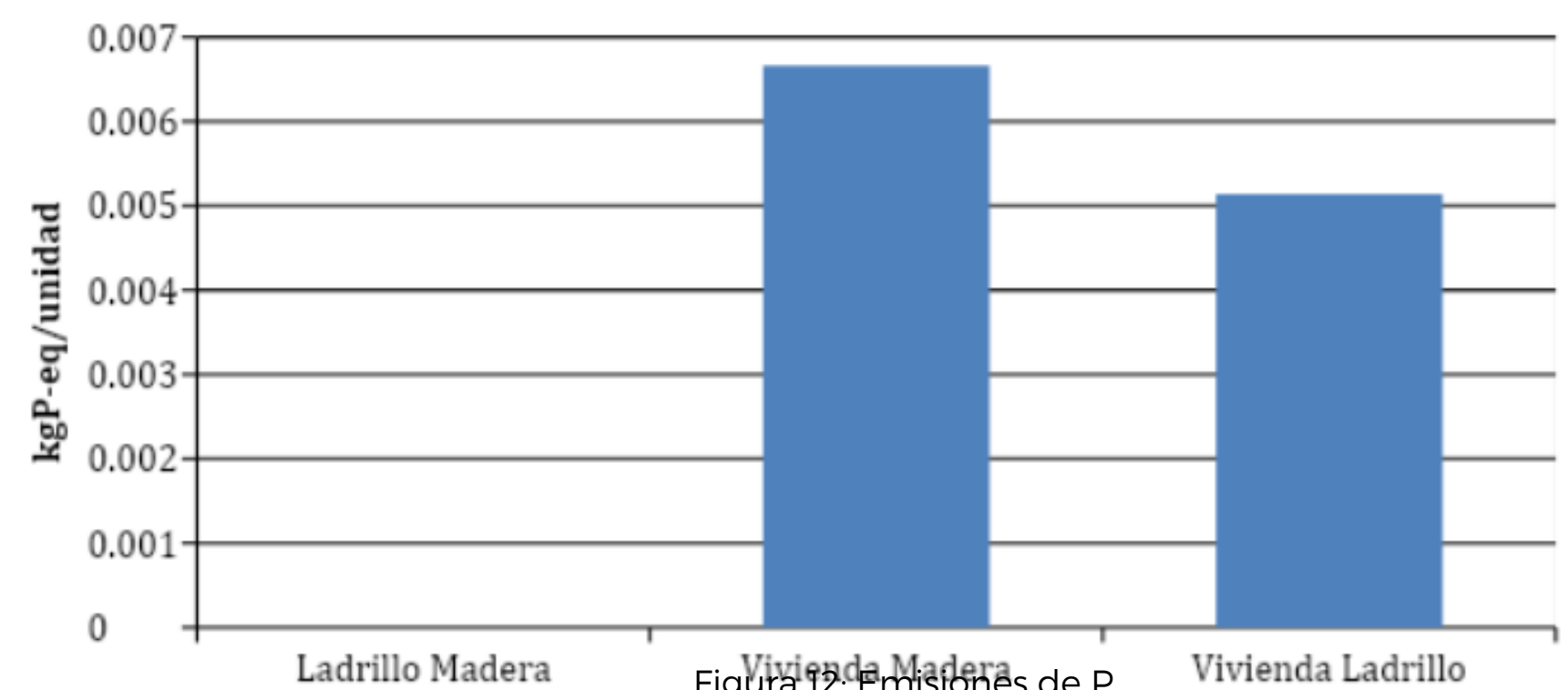


Figura 12: Emisiones de P.
Fuente: Elaboración Propia.

Como cuarta y última categoría de impacto se presenta la figura 13, donde se analizan las emisiones de [kgCFC-11-eq] relacionadas con el desgaste en la capa de ozono que producen estas fabricaciones, en el ejercicio de análisis en software, este arroja numero similares, pero no iguales, y donde la vivienda a base de ladrillos de madera superaba levemente a la de ladrillo en arcilla, traducido a una cantidad de 0.62E-05 [kgCFC-11-eq], es decir, un 19% más de emisiones de [kgCFC-11-eq] en una vivienda a base de ladrillo de madera por sobre la misma en una materialidad de arcilla.

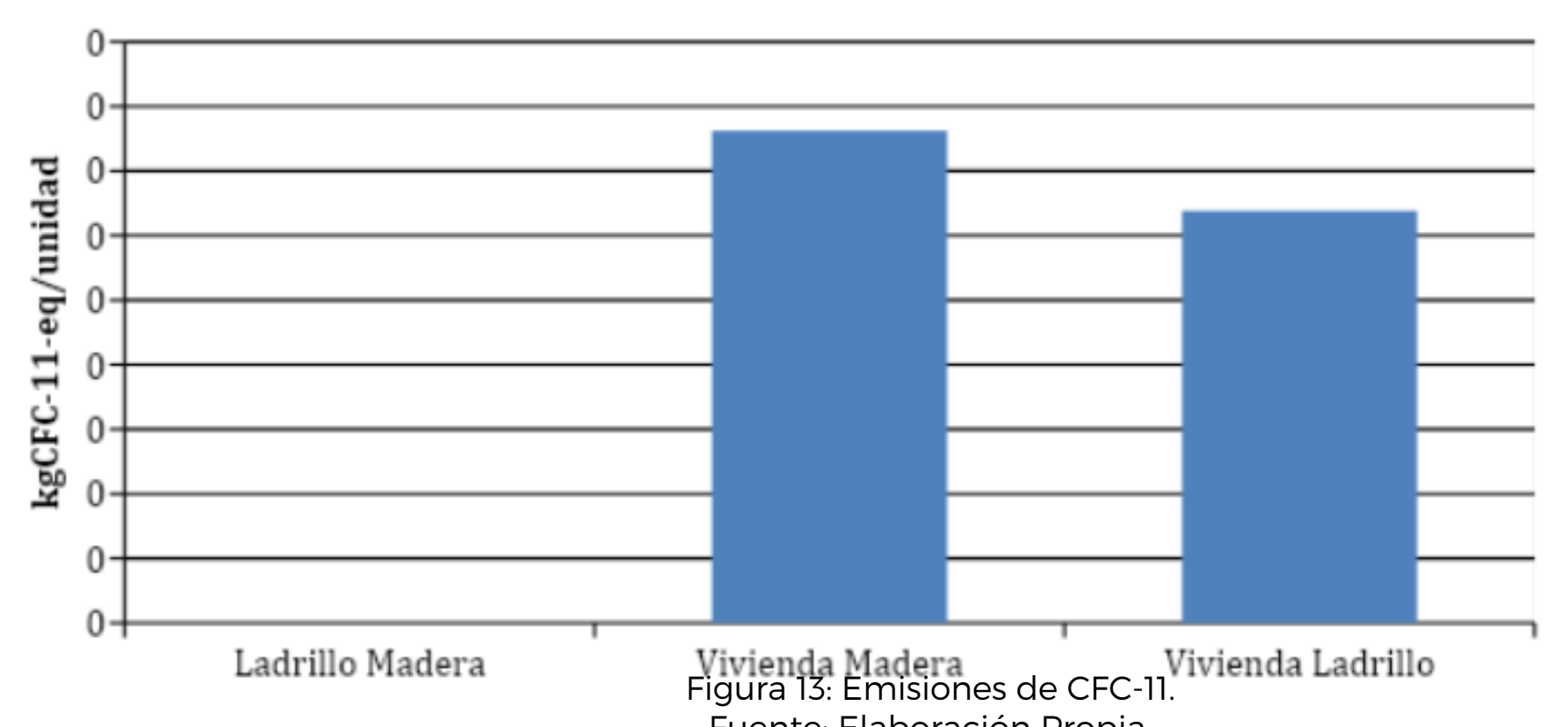


Figura 13: Emisiones de CFC-11.
Fuente: Elaboración Propia.

CONCLUSIONES

El análisis de ACV establece límites e inventarios para la estructuración de las viviendas y la fabricación del ladrillo de madera, donde estos inventarios pueden ser variados a futuro con el fin de obtener resultados más precisos.

El análisis de ACV establece que de las 4 categorías de impacto estudiadas se tiene que en 2 de ellas la vivienda a base de ladrillo de madera presenta un mejor comportamiento que la de ladrillos de arcilla, mientras que, en las otras 2 categorías de impacto restantes, se dio el caso contrario, donde a pesar de ser una diferencia leve, se vio un mejor comportamiento de la vivienda a base de ladrillos de arcilla.

Para la vivienda a base de ladrillos de arcilla, las 2 categorías donde estas emisiones son mayores fueron las generadas para el calentamiento global [kgCO₂-eq] y para la acidificación [kgMoleH⁺-eq], con un 230% y 23% mayores respectivamente. Por otro lado, las 2 categorías donde las emisiones fueron mayores para la vivienda a base de ladrillos de madera fueron las de eutrofización [kgP-eq] y capa de ozono [kgCFC-11-eq], con un 30% y un 19%.

De los resultados obtenidos, se permite mencionar que el dato que llama la atención es lo alto de las emisiones de CO₂ donde se genera el principal fenómeno del calentamiento global, por otro lado, las otras categorías si bien varían no es de forma tan sustancial como en el antes mencionado, permitiendo conocer que, si bien hay emisiones a evitar, no varían de gran manera entre materialidades.

Como recomendación a entregar, se menciona que el cambio de materialidad viene siendo un cambio importante para el futuro en cuanto a emisiones, y para el futuro de la construcción sustentable, esto por los resultados obtenidos en la comparación, ya que para las 2 categorías donde las viviendas a base de ladrillo tienen mayores emisiones estas son de magnitudes menores, mientras que la categoría de mayor impacto es también la de mayor magnitud.

BIBLIOGRAFÍA

- Oficina de Cambio Climático, Ministerio de Medio Ambiente. (2017). Plan de Adaptación y Mitigación de los Servicios de Infraestructura al cambio climático. [Fecha de consulta: 15 de agosto de 2021]. Recuperado de: <https://mma.gob.cl/wpcontent/uploads/2017/12/Plan-deAccion-MOP.pdf>. (Oficina de Cambio Climático y Ministerio de Medio Ambiente, 2018)
- Rodríguez, B. R. (2003). El análisis del ciclo de vida y la gestión ambiental. Boletín IIE, 91-97. [Fecha de Consulta: 15 de septiembre de 2021]. Recuperado de: https://www.ucipfg.com/Repositorio/MAES/MAES-07/BLOQUE-ACADEMICO/Unidad3/lecturas/ACV_GA.pdf.
- Lottici, M. V., Daicz, L., & Galperin, C. (2016). La huella ambiental de la UE y sus posibles impactos comerciales para los productores alimenticios de exportación de la Argentina. Revista Argentina de Economía Internacional, (5), 60-75. [Fecha de Consulta: 15 de septiembre de 2021]. Recuperado de: https://www.researchgate.net/profile/Carlos-Galperin2/publication/297732094_La_huella_ambiental_de_la_UE_y_sus_posibles_impactos_comerciales_para_los_productos_alimenticios_de_exportacion_de_la_Argentina/links/56e19e8708ae4bb9771baed4/La-huella-ambiental-de-la-UE-y-sus-posibles-impactos-comerciales-paralos-productos-alimenticios-de-exportacion-de-la-Argentina.pdf.
- Schiller, S. D., Gomes da Silva, V., Goijberg, N., & Treviño, C. U. (2003). Edificación sustentable: consideraciones para la calificación del hábitat construido en el contexto regional latinoamericano. Avances en Energías Renovables y Medio Ambiente, 7. [Fecha de Consulta: 16 de septiembre de 2021] Recuperado de: http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/80779/Documento_completo.pdf?PDF.
- Bustamante, W., Bobadilla, A., Navarrete, B., Saelzer, G., & Vidal, S. (2005). Uso eficiente de la energía en edificios habitacionales. Mejoramiento térmico de muros de albañilería de ladrillos cerámicos. El caso de Chile. Revista de la Construcción, 4(2), 5-12. [Fecha de Consulta: 26 de septiembre de 2021]. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/pdf/1276/127619745001.pdf>.
- Gerencia de Estudios Cámara Chilena de la Construcción. (2020, abril). INFORME DE MACROECONOMÍA Y CONSTRUCCIÓN (MACH 52). Cámara Chilena de la Construcción. [Fecha de Consulta: 29 de septiembre de 2021]. Recuperado de: https://cchc.cl/uploads/archivos/archivos/INFORME_MACH52_abril_2020.pdf.
- Ministerio de Vivienda y Urbanismo. (2016, noviembre). Estándares de Construcción Sustentable para Chile. Secretaría Ejecutiva de Construcción Sustentable, Ditec, Minvu. [Fecha de Consulta: 04 de octubre de 2021]. Recuperado de: https://csustentable.minvu.gob.cl/wp-content/uploads/2016/11/ECSV_1.pdf.
- Mundial, B. (2010). Desarrollo y cambio climático. Reporte de desarrollo mundial, 5287678-1226014527953. (Mundial, B. 2010)