

Bases técnicas y administrativas para el desarrollo del estudio “Cálculo de carbono de ciclo de vida completo en piloto de edificación de Uso Público”

I. Contexto

La Ruta Energética 2018 – 2022 incluyó en su Eje 6 “Eficiencia Energética: La Mejor Energía de Todas”, el compromiso de desarrollar la definición y certificación “Net Zero Energy” en Chile, para edificaciones de uso público y residencial.

En este contexto, es que la Subsecretaría de Energía firma un Convenio de Colaboración Técnica y Transferencia de Recursos con la Dirección de Arquitectura del Ministerio de Obras Públicas y el Instituto de la Construcción, con el objetivo general de aportar en la ampliación del alcance y la mejora del modelo técnico de la Certificación de Edificio Sustentable (CES), en cuanto ésta permite evaluar, calificar y certificar el comportamiento ambiental de edificios en Chile y así fomentar su uso en distinto tipo de edificaciones.

En el marco de este convenio se incluyen dos objetivos específicos a los que el presente estudio busca aportar:

1. Desarrollar la definición de Net Zero Energy Building para Chile e integrarla a la certificación CES.
2. Apoyar la creación, desarrollo y fortalecimiento de una base de datos y línea de base de Huella de Carbono para el ciclo de vida completo de la edificación, orientada a proyectos que están en su fase de Planificación y Diseño, alineada con normativas internacionales.

Es por lo anterior, que el presente estudio busca contar con el **cálculo de carbono de ciclo de vida completo de una edificación de uso público**, considerando el ciclo de vida de la construcción estandarizado bajo estándares internacionales, aplicando metodologías actualmente vigentes en el mundo para este tipo de evaluación.

Asimismo, en el marco del convenio, se incluye la colaboración en la Mesa de Huella de Carbono que posteriormente conducirá a la Estrategia Nacional de Huella de Carbono para el Sector Construcción en Chile.

Esta mesa que se forma convocada por MINVU en el año 2018, y posteriormente se formaliza en una mesa de trabajo a mediados del año 2019 en el Instituto de la Construcción (IC), en el marco del programa de trabajo del convenio de colaboración MINVU – IC, invitándose a participar a las 11 instituciones originales de la primera convocatoria y se incorporan expertos académicos o asesores en Análisis de Ciclo de Vida.

Como punto de partida para la Estrategia Nacional de Huella de Carbono para el Sector Construcción, se han visualizado algunos temas relevantes de abordar en profundidad de modo de plantear las bases para el desarrollo en cuatro ejes estratégicos:

1. Planificación estratégica
2. Levantamiento de datos
3. Calculadoras
4. Monitoreo reporte y verificación

Enmarcados dentro de estos ejes, se establecen cuatro estudios prioritarios a desarrollar durante este año en conjunto con la Mesa de Huella de Carbono:

Estudio 1. Consultoría para desarrollo de Estrategia Nacional y Plan de trabajo a mediano y largo plazo con definición de metas.

Consultoría para apoyo en el desarrollo de Estrategia Nacional y Plan de trabajo a mediano y largo plazo con definición de metas.

(Responsable Minvu)

Estudio 2. Estudio estado del arte de definiciones de edificación cero energía neta y cero emisiones netas en el contexto regulatorio internacional

Estudio sobre sistemas internacionales, definiciones, alcances, sistema de MRV y propuesta de estrategia para su implementación en la política pública nacional.

(Responsable Minenergía - DA MOP - IC)

Estudio 3. Piloto de Medición de Carbono del Ciclo de Vida en Edificación de Uso Público

Estudio de un edificio de Uso Público desarrollado por la DA MOP y certificados CES, que considera levantamiento de datos en diseño, construcción y operación de edificios para medición de la huella de carbono.

(Responsable Minenergía - DA MOP - IC)

Estudio 4. Piloto Cálculo de Huella de Carbono de Ciclo de Vida en Edificación Residencial

Estudio de análisis e implementación de metodologías y calculadoras para medición de la huella de carbono de viviendas, que considera levantamiento de datos en diseño, construcción y operación

(Responsable Minvu)

La presente licitación corresponde al Estudio 3.

II. Definiciones

Para efectos de este estudio se utilizarán las definiciones actualmente utilizadas en el marco del proceso de “Actualización de la Política Energética” y también las establecidas en la literatura y recopiladas por Wiche et al. 2020. Estas últimas fueron consensuadas por la Mesa de Huella de Carbono en el marco del estudio “Estado del arte nacional e internacional de alternativas metodológicas para levantamiento de datos, monitoreo, reporte y verificación y calculadoras de Huella de Carbono”. Estas definiciones se presentan a continuación:

El ciclo de vida de un producto es el conjunto de etapas consecutivas e interconectadas que comienzan con la extracción de las materias primas para producirlo y terminan en el fin de vida útil del producto. Para una edificación, el ciclo de vida empieza con la extracción de la materia prima y finaliza con la demolición de la obra y el desecho de los residuos tal como se muestra en la Figura 1.

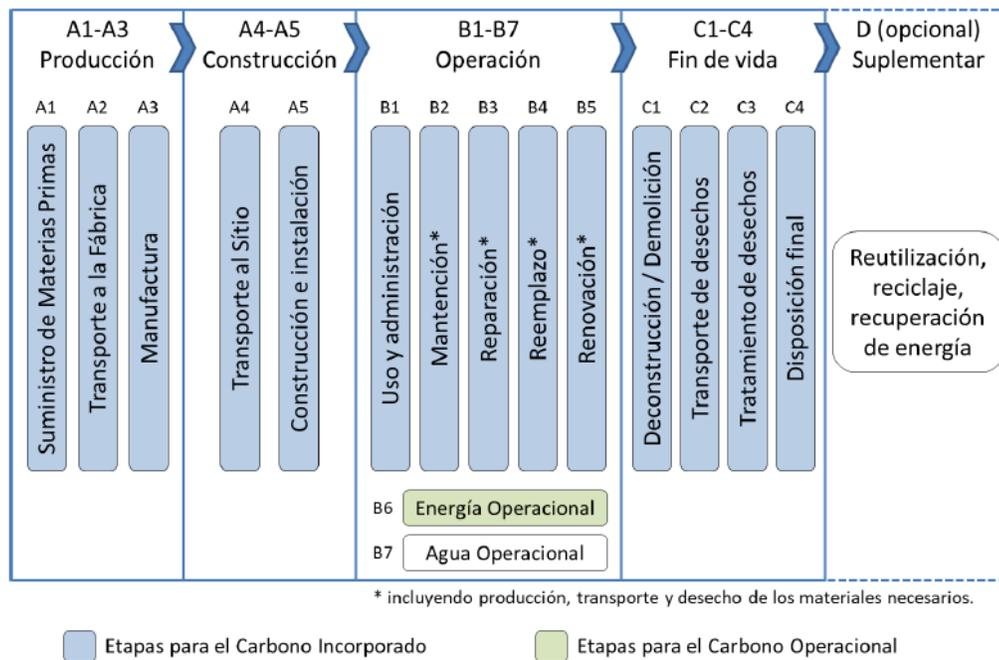


Figura 1: Etapas del Ciclo de Vida de la Edificación según norma UNE-EN 15978:2012, “Sostenibilidad en la construcción: Evaluación del comportamiento ambiental de los edificios: Métodos de cálculo”

En este marco se reconocen dos fuentes principales de carbono dentro del ciclo de vida de un edificio:

1. Carbono incorporado: Emisiones de carbono asociadas a materiales y procesos de construcción en todo el ciclo de vida de un edificio o infraestructura. Se divide comúnmente en carbono

incorporado en etapa inicial o de producto, carbono de etapa de funcionamiento y carbono de etapas finales. Ejemplos de fuentes de carbono incorporado son los productos de construcción iniciales y los utilizados en rehabilitaciones como ventanas y revestimientos, entre otros.

2. **Carbono operacional:** es el carbono asociado al uso de energía durante la operación del edificio. Se piensa que el carbono operacional puede llegar a representar el 60% del impacto sobre el cambio climático durante la vida del edificio, estimada en 60 años.

Para efectos de este estudio además se utilizarán las definiciones de edificio de consumo energético cero (NZEB) y de carbono neto cero (NZCB) contenidas en el estudio desarrollado actualmente por el MINENERGIA para estos efectos:

Edificaciones con Consumo Energético Neto Cero (NZEB, por sus siglas en inglés): “Edificio que gracias a su diseño pasivo y alto rendimiento energético de los sistemas técnicos, logra un consumo de energía nulo o casi nulo, y la energía neta anual consumida es cubierta por fuentes de generación de energía renovable, en el sitio o cercano a este”.

Edificaciones con Carbono Neto Cero (NZCB, por sus siglas en inglés): “Edificio que durante las etapas de su ciclo de vida logra neutralizar la totalidad de sus emisiones de carbono incorporado y operacional”

III. Importancia del cálculo del carbono de ciclo de vida completo en una edificación de uso público

Se estima que, para alcanzar los objetivos del Acuerdo de París, todos los edificios nuevos deben diseñar para operar con carbono neto cero a partir de 2030 y el 100% de los edificios (nuevos y existentes) deben funcionar con carbono neto cero para 2050 (WGBC 2017). En Chile, el sector de la construcción también ha incorporado la meta de carbono neutralidad al 2050.

Se ha demostrado que las emisiones totales de carbono incorporado en los edificios varían ampliamente, oscilando entre 350-950 kgCO₂e/m² para el módulo A1-A3, dependiendo del tipo de construcción, cantidad de pisos, requisitos normativos, ubicación y metodología utilizada para el estudio (CLF, 2017).

Estudios recientes demuestran que a medida que la edificación se hace más eficiente en lo operacional, comienzan a tomar mayor importancia la energía incorporada en materiales. En un reciente estudio hecho en Dinamarca, que analizó el carbono de ciclo completo de sesenta edificaciones durante un periodo de referencia de cincuenta años, demostró que los impactos provenientes de los productos de construcción fueron entre 2 a 4 veces más altos que el uso de energía operacional (BUILD 2021). Chastas et al., realizó una comparación de más de 90 edificios de bajo consumo energético con respecto a su demanda de energía incorporada. Demostraron que la proporción de energía incorporada en la vida total del ciclo en edificios varió entre el 21% y el 57% para edificios de bajo consumo energético (Chastas et al., 2018).

A nivel internacional, los estándares reconocidos para analizar el carbono de ciclo de completo de la edificación son:

- EN 15978: Sostenibilidad de las obras de construcción – Evaluación del comportamiento medioambiental de los edificios - Método de cálculo, y
- ISO 21931-1, Sostenibilidad en la construcción de edificios: reglas básicas para el comportamiento medioambiental de las obras de construcción - Parte 1: Edificios.

La norma ISO ha sido ampliamente reconocida internacionalmente y está referenciada en el estándar EN 15978. Norteamérica no tiene un estándar local comparable al EN 15978 establecido para estos efectos, por lo que el estándar europeo EN 15978, es referenciado normalmente en las guías prácticas y los estudios de carbono de ciclo completo en edificación en el contexto norteamericano.

En Chile, actualmente no existe una metodología estandarizada para los dueños, diseñadores y operadores de edificios que masifique la cuantificación del carbono del edificio a lo largo de todo su ciclo de vida. El INN adoptó con modificaciones el estándar ISO 21930:2007 bajo la nomenclatura, NCh 3423. Las actualizaciones contenidas en el estándar ISO 21930:2017 aún no se han adaptado a norma chilena. Debido a esto, los análisis en edificación se han realizado con distintas metodologías disponibles, y sin un alineamiento claro con los estándares reconocidos a nivel internacional que permitan fortalecer la práctica del análisis de carbono de ciclo de vida completo y utilizan una variedad de estándares internacionales como referencia principal. Tampoco existen estudios que evalúen el carbono de ciclo de vida completo en edificación desde la cuna a la tumba.

De acuerdo con lo anterior, el presente estudio busca entregar información respecto a la utilización de una metodología de cálculo de huella de carbono, aplicada a una edificación de Uso Público en territorio nacional, de modo de contribuir a las definiciones de estas herramientas en el país.

IV. Objetivos del estudio

Objetivo General:

Medir y analizar la intensidad de carbono (incorporado y operacional en $[\text{kgCO}_2\text{e}/\text{m}^2]$) en una edificación de uso público seleccionada, con alcance de la “cuna a la tumba” (etapa A-B-C), utilizando dos metodologías existentes para la evaluación del impacto de potencial de cambio climático en el ciclo de vida de la edificación, identificando limitaciones de dicho método, brechas y recomendaciones metodológicas para futuros estudios.

Objetivos específicos:

1. Identificar en la bibliografía académica y regulatoria internacional metodologías y calculadoras para la evaluación del ciclo de carbono completo en edificación de uso público, a utilizar en este estudio.
2. Aplicar metodologías y calculadoras seleccionadas a un caso de estudio representativo proveniente de la base de datos de la Certificación CES, realizando un análisis comparativo del proceso.
3. Analizar las diferencias, supuestos requeridos y brechas entre cada metodología y calculadora utilizada, así como también las brechas a abordar para su aplicación masiva en edificación de uso público en Chile.

V. Actividades mínimas de acuerdo con cada objetivo del estudio

Objetivo específico 1:

Actividades mínimas:

- Describir al menos 2 metodologías existentes dirigidas a la industria, para el cálculo de huella de carbono en edificación. Se proponen como alternativas de referencia de Reino Unido, y Norteamérica que toman como referencia la norma EN 15978:
 - i. Royal Institution of Chartered Surveyors (RICS), 2017. “Whole life carbon assessment for the built environment” RICS professional statement. Londres, Reino Unido.
 - ii. Carbon Leadership Forum, 2018. “Life Cycle Assessment of Buildings: A Practice Guide”. Washington, USA. (incluyendo Technical guidance y WBLCA Taxonomy).
- Identificar al menos 3 calculadoras disponibles para la medición de huella de carbono en las edificaciones, en las que sea posible utilizar ambas metodologías. Estas calculadoras deberían

permitir la aplicación del análisis del carbono del ciclo de vida de carbono del edificio, teniendo como datos de entrada (input): la documentación de diseño del proyecto y/o la cubicación de los materiales de cada partida. Como datos de salida (output) la calculadora debe entregar los resultados de acuerdo a cada módulo del ciclo de vida A, B y C, conforme a estándar EN 15978 y/o ISO 21930. Se proponen como alternativas las siguientes herramientas: One Click LCA, Tally, ATHENA IE, entre otras.

- Describir las principales características de las calculadoras en términos de su usabilidad y capacidad, así como también la descripción de la base de datos que utilizan. Posteriormente, en acuerdo con el comité técnico que será contraparte de este estudio, seleccionar la calculadora que su utilizará para las actividades 2 y 3.
- Identificar y clasificar sistemas de certificaciones y sellos que muestren la intensidad de emisiones de carbono, tanto operacional como incorporado, establecidas en los países en que se aplican las metodologías y calculadoras seleccionadas, indicando alcance y diferencias entre edificación de uso público y residencial.
- Identificar materiales y equipos en el caso de estudio que en la actualidad tengan DAP vigente y/o en desarrollo.
- En base a la experiencia internacional levantada, proponer para la aplicación del caso de estudio a lo menos:
 - i. Alcance en términos de materialidades (estructura / instalaciones / terminaciones / mobiliario) y ciclo de vida del edificio (renovaciones) para el sector de la construcción en Chile.
 - ii. Años de vida útil por elemento de la construcción y por tipo de edificios
- Con el objeto de contar con datos de referencia sobre carbono incorporado en edificaciones eficientes a nivel mundial y su incidencia en comparación con el carbono operacional, identificar y consolidar información en un formato común de 5 casos reales de mediciones de emisiones de CO₂e/m², incorporado y operacionales. Tomar como referencia los siguientes casos: <https://www.harrov.gov.uk/downloads/file/27840/stanmore-wlca-final-15-05-2020>

CBRE (2020) "Whole Life cycle Assessment: Catalyst Housing Limited and Transport for London"

Athena Building Institute (2017), "Design Building University of Massachusetts, Amherst: An Environmental Building Declaration According to EN 15978 standard" disponible en: http://www.athenasmi.org/wp-content/uploads/2017/04/UMass_Environmental_Declaration_31_January_2017.pdf

Athena Building Institute (2017), "Lafarge Hub: An Environmental Building Declaration According to EN 15978 standard" disponible en http://www.athenasmi.org/wp-content/uploads/2014/08/Lafarge_Hub_Environmental_Declaration_August_2014.pdf

Athena Building Institute (2017), "Ponderosa Commons Cedar House, UBC: An Environmental Building Declaration According to EN 15978 standard" disponible en http://www.athenasmi.org/wp-content/uploads/2018/08/Cedar_House_Environmenta_Declaration_20180608.pdf

Tallwood Design Institute (2018). "CLT Buildings: A WBLCA Case Study Series" Disponible en: http://tallwoodinstitute.org/sites/twi/files/Case_Studies_Final_2.pdf

- Otras que proponga el consultor.

Objetivo específico 2:

Actividades mínimas:

- Aplicar las metodologías de UK y USA a un caso de estudio representativo dado, que será seleccionado a partir de edificios cuyo diseño y construcción fue gestionado por la DA MOP y certificado CES. Se proporcionarán los antecedentes de diseño del edificio.
- Desarrollar un análisis comparativo de las diferentes metodologías consideradas y calculadoras utilizadas.
- Presentar los de resultados [kgCO₂eq/m²-a] anual, global y por partida de acuerdo a lo establecido en los requerimientos de reporte establecida en cada metodología solicitada.
- Otras que proponga el consultor.

Objetivo específico 3:

Actividades mínimas:

- Desarrollar un análisis de sensibilidad para los escenarios de operación, renovaciones y remodelaciones propuestos, en línea con la experiencia internacional levantada en el objetivo específico 1.
- Desarrollar un análisis de sensibilidad al considerar al aporte parcial de las partidas a los módulos A (A1 a A5), B (B1 a B7) y C (C1 a C4) indicadas en la Figura 1.
- Levantamiento de brechas de datos requeridos por módulo: A materiales y terminaciones, B MRV y remodelaciones/reparaciones (levantamiento de 3 escenarios de operación, mantención y remplazo) y C fin de ciclo.
- En base a los resultados entregados tras la aplicación de metodologías y calculadoras, evaluar la factibilidad de utilizar las metodologías y calculadoras seleccionadas en el contexto nacional.
- Otras que proponga el consultor.

VI. Plazo para el desarrollo del estudio

Considerar plazo máximo de tres (3) meses a partir de la adjudicación del estudio y los hitos asociados al cronograma de trabajo propuesto.

VII. Entregables

Tres (3) informes técnicos parciales que den cuenta de las actividades y conclusiones de cada uno de los objetivos específicos definidos para etapa.

Cada informe técnico debe estar acompañado de un resumen técnico para tomadores de decisión con el resumen de las principales conclusiones del estudio y donde se incluya un resumen gráfico de las principales figuras y resultados de la etapa.

Los resultados de la aplicación de las metodologías y calculadoras, correspondiente al objetivo 2, deberán entregarse en el formato de reporte exigido por cada una de las metodologías identificadas. (Informe 2, metodología a e Informe 2, metodología b). En estos reportes se deben entregar detalles de la evaluación del cálculo de carbono de ciclo completo de la edificación de acuerdo con lo indicado en cada marco metodológico.

Además, en conjunto a la entrega de cada informe, el consultor deberá realizar una breve presentación a la Contraparte Técnica, en fechas que serán acordadas en conjunto, luego de la aprobación del respectivo informe.

1. Primer Informe.

- **Contenido:** deberá contener los resultados de las actividades correspondientes al Objetivos específico 1, de acuerdo con lo establecido en el NUMERAL III de las presentes bases.
- **Plazo de Entrega:** dentro de un plazo no superior a **cuarenta (40) días corridos**, contados desde la fecha de inicio del contrato.
- **Formato:** Debe entregarse **en medio digital** (pendrive, correo electrónico o similar) y deben presentarse en un formato editable (e.g. Word), de manera de facilitar la revisión del documento y la realización de observaciones por parte de la Contraparte Técnica.

2. Segundo Informe.

- **Contenido:** deberá contener los resultados de las actividades correspondientes al objetivo específico 2, de acuerdo con lo establecido en NUMERAL III de las presentes bases.
- **Plazo de Entrega:** dentro de un plazo no superior a **sesenta (60) días corridos**, contados desde la fecha de inicio del contrato.
- **Formato:** entregado en el "formato de reportabilidad" que indique el método correspondiente, al considerarse dos métodos tendríamos informe 2 (método a) e informe 2 (método b). Se sugiere usar un formato tipo como el siguiente ejemplo:
http://www.athenasmi.org/wp-content/uploads/2014/08/Lafarge_Hub_Environmental_Declaration_August_2014.pdf.

Debe entregarse **en medi digital** (pendrive, correo electrónico o similar) y debe presentarse en un formato editable (e.g. Word), de manera de facilitar la revisión del documento y la realización de observaciones por parte de la Contraparte Técnica.

3. Informe Final

- **Contenido:** deberá contener los resultados de las actividades correspondientes a los objetivos específico 3, de acuerdo con el NUMERAL IV de las presentes bases, junto con el primer y segundo informe en versión final, consolidados, en este informe final.

Junto con el informe final, se deberá acompañar un **resumen ejecutivo y un resumen de dos (2) páginas con los resultados más relevantes (formato infografía)**, en ambos productos, una versión en español y otra en inglés.

- **Plazo de Entrega:** dentro de un plazo no superior a **noventa (90) días corridos**, contados desde la fecha de inicio del contrato.
- **Formato:** Debe entregarse **en medio digital** (CD, DVD, pendrive, correo electrónico o similar) y deben presentarse en un formato editable (e.g. Word), de manera de facilitar la revisión del documento y la realización de observaciones por parte de la Contraparte Técnica.

Los plazos máximos de revisión por la Contraparte Técnica serán de 10 días corridos para el primer y segundo informe (las iteraciones necesarias hasta aprobar dicho informe), y de 15 días corridos para el informe final (las iteraciones necesarias hasta aprobar dicho informe).

VIII. Presupuesto referencial

Para el desarrollo de este estudio se considera un presupuesto máximo de \$10.000.000.-

IX. Forma de pago

Considerar tres hitos de pago asociados a la aprobación de cada informe:

- Estado de pago 1: correspondiente al 30% del total del estudio, contra la aprobación del primer informe
- Estado de pago 2: correspondiente al 30% del total del estudio, contra la aprobación del segundo informe.
- Estado de pago 3: correspondiente al 40% del total del estudio, contra la aprobación del informe final.

X. Postulación y evaluación de propuestas

Para postular a realizar este estudio, el consultor deberá entregar una propuesta que incluya:

- a. **Propuesta técnica de trabajo**, que recoja a lo menos los aspectos señalados en el punto 2, la que se evaluará de acuerdo con el siguiente criterio.

Propuesta	Descripción
Excelente	<p>La propuesta metodológica para el desarrollo del estudio apunta a cumplir con todos los objetivos generales y específicos de éste.</p> <p>Además, es precisa, sistemática e integral, es decir, hace una descripción detallada de los fundamentos conceptuales, los procedimientos metodológicos, las fuentes de información que va a utilizar, los procedimientos, técnicas e instrumentos considerados, la organización del equipo de trabajo y las herramientas metodológicas a utilizar.</p>
Buena	<p>La propuesta metodológica para el desarrollo del estudio apunta a cumplir con todos los objetivos generales y específicos de éste.</p> <p>Sin embargo, presenta algunas falencias en la descripción de uno de los siguientes aspectos: fundamentos conceptuales, procedimientos metodológicos, fuentes de información que va a utilizar, procedimientos, técnicas e instrumentos considerados, la organización del equipo de trabajo y las herramientas metodológicas a utilizar.</p>
Regular	<p>La propuesta metodológica para el desarrollo del estudio apunta a cumplir parcialmente con los objetivos generales y específicos de éste.</p> <p>Además, presenta algunas falencias en la descripción de uno o más de los siguientes aspectos: fundamentos conceptuales, procedimientos metodológicos, fuentes de información que va a utilizar, procedimientos, técnicas e instrumentos considerados, la organización del equipo de trabajo y las herramientas metodológicas a utilizar.</p>
Deficiente	<p>La propuesta metodológica para el desarrollo del estudio no incluye información relevante para el cumplimiento con los objetivos del estudio. Además, carece significativamente de solidez, es decir, la descripción es en general imprecisa e irregular u omite la explicación de aspectos claves como los fundamentos conceptuales, los procedimientos metodológicos, las fuentes de información que va a utilizar, los procedimientos, técnicas e instrumentos considerados, la organización del equipo de trabajo y las herramientas metodológicas a utilizar.</p>

- b. **Equipo profesional**, adecuado para el desarrollo del estudio, el que se evaluará de acuerdo con el siguiente criterio:

Propuesta	Descripción
A	<p>Equipo Con experiencia de trabajo en al menos 3 estudios de análisis de ciclo de vida y huella de carbono de productos y/o edificios (todo el equipo en el mismo estudio), de envergadura comparable con el que se está licitando en el ámbito de las ciencias de la construcción.</p> <p>Jefe de proyecto Demostrar conocimiento del medio local mediante el desarrollo de al menos 5 estudios aplicados y/o asesorías a proyectos de edificación en Chile. Profesional con grado de doctor o magíster en áreas relacionadas con eficiencia energética y/o análisis ciclo de vida en edificación.</p>
B	<p>Equipo Con experiencia de trabajo en al menos 2 estudios análisis de ciclo de vida y huella de carbono de productos y/o edificios (todo el equipo en el mismo estudio), de envergadura comparable con el que se está licitando en el ámbito de las ciencias de la edificación.</p> <p>Jefe de proyecto Demostrar conocimiento del medio local mediante el desarrollo de al menos 3 estudios aplicados y/o asesorías a proyectos de edificación en Chile. Profesional con grado de magíster en áreas relacionadas con eficiencia energética y/o análisis ciclo de vida en edificación.</p>
C	<p>Equipo No presenta experiencia en el trabajo conjunto en un mismo estudio, pero cada integrante ha participado en al menos 3 estudios de análisis de ciclo de vida y huella de carbono de productos y/o edificios, de envergadura comparable con el que se está licitando en el ámbito de las ciencias de la construcción.</p> <p>Jefe de proyecto Demostrar conocimiento del medio local mediante el desarrollo de al menos 3 estudios aplicados y/o asesorías a proyectos de edificación en Chile. Profesional en áreas relacionadas con la construcción, eficiencia energética y/o análisis ciclo de vida en edificación.</p>
D	<p>Equipo No presenta experiencia en el trabajo conjunto en un mismo estudio, pero cada integrante ha participado en al menos 1 estudio de análisis de ciclo de vida y huella de carbono de productos y/o edificios, de envergadura comparable con el que se está licitando en el ámbito de las ciencias de la construcción.</p> <p>Jefe de proyecto Demostrar conocimiento del medio local mediante el desarrollo de al menos 2 estudios aplicados y/o asesorías a proyectos de edificación en Chile. Profesional en áreas relacionadas con la construcción, eficiencia energética y/o análisis ciclo de vida en edificación.</p>

c. **Aportes adicionales.**

Se considerarán aportes adicionales abordar alguno de los siguientes puntos:

- Realizar un análisis comparativo de algunos resultados seleccionados de la calculadora utilizada con la herramienta ABACO desarrollada en el marco de un proyecto INNOVACORFO, más información en el link: <http://abacochile.cl/>
- Proponer dos casos adicionales de estudio (según punto 7 del objetivo específico 1)
- Otros aportes que contribuyan significativamente al desarrollo del estudio.

d. **Precio.** Debe ser menor o igual al máximo disponible.

e. **Tiempo de ejecución** y un detalle con la programación de como desarrollará el estudio en este plazo. Debe ser menor o igual al máximo disponible.

La puntuación asociada a la evaluación de las propuestas se realizará de acuerdo con el siguiente criterio:

Propuesta técnica de trabajo

Excelente	10
Buena	7
Regular	4
Deficiente	0
Ponderación	40%

Equipo de trabajo

A	10
B	7
C	4
D	1
Ponderación	40%

Adicional (puntos señalados)

Los 3 puntos	10
2 de 3	8
1 de 3	6
No incluye	0
Ponderación	10%

Precio

Menor precio	10
2° menor precio	8
3° menor precio	6
4° menor y siguientes	4
Ponderación	5%

Plazo

Menor en 3 o más semanas	10
Menor en 2 semanas	8
Menor en 1 semanas	6
Igual al máximo	4
Ponderación	5%

El Comité de evaluación estará formado por representantes de los Ministerios de Energía, Obras Públicas, Vivienda y Urbanismo y del Instituto de la Construcción.