

Alcances para desarrollar Estudio “Metodología de cálculo y diseño de herramienta para futura Calificación Energética de Edificios de Uso Público, Comercial y Oficinas para Chile”

1. Contexto

En el marco del convenio de colaboración vigente entre el Ministerio de Energía, el Ministerio de Obras Públicas y el Instituto de la Construcción, se incluye la iniciativa de desarrollar un etiquetado de eficiencia energética para edificación de uso público, que esté coordinado con la Certificación de Edificio Sustentable (CES)”.

Actualmente, se encuentra en etapas finales de tramitación en el Congreso el proyecto de Ley de Eficiencia Energética, que incorpora, entre otras cosas, la obligación de obtener la Calificación Energética de Viviendas y la Calificación Energética de Edificios de Uso Público, Comercial y Oficinas, para obtener la recepción municipal definitiva, junto con exigir su exhibición en toda publicidad de venta, si existiere.

Esta obligación entrará en vigencia en primer lugar para viviendas y años después para edificios de uso público, comerciales y oficinas. La Ley establece que la administración del Sistema de Calificación, procedimiento, exigencias y condiciones de otorgamiento de la calificación se regulará a través de reglamentos expedidos por el Ministerio de Vivienda y Urbanismo (Minvu) y suscritos por el Ministerio de Energía. Finalmente, esta Ley mandata la creación de un registro de Evaluadores Energéticos, que son las personas acreditadas para realizar la Calificación Energética.

En este contexto, es que la Calificación Energética de Edificios de Uso Público, Oficinas y Comerciales que se desarrolle debe ser concordante y consistente con las herramientas ya vigentes en el país, estas son la Calificación Energética de Viviendas (CEV), la Certificación Edificio Sustentable (CES) y la Certificación Vivienda Sustentable (CVS), junto con responder a las exigencias mandatadas por la Ley de Eficiencia Energética.

La Gobernanza de la Certificación Edificio Sustentable (CES) consta de un Directorio (integrado por el Ministerio de Obras Públicas, Cámara Chilena de la Construcción, Colegio Arquitectos, Instituto de la Construcción, Minvu y Ministerio de energía) la Entidad Administradora (Instituto de la Construcción). En términos de proceso de certificación cuenta con dos registros de acreditaciones, el primero de Entidades Evaluadoras (Instituciones y/o Consultoras) que realizan la revisión y evaluación externa e independiente y el segundo registro es de Asesores CES, quienes preparan la información para presentar un determinado proyecto a precertificación y/o a certificación.

La Calificación Energética de Viviendas (CEV) es liderada y administrada por el Minvu. En términos de proceso de calificación, cuenta con un registro de Evaluadores Energéticos (personas naturales) y uno de fiscalizadores. Los Evaluadores Energéticos son los que gestionan la obtención de información de las viviendas para las que emitirán una evaluación y los fiscalizadores son funcionarios del Ministerio de Vivienda y Urbanismo, que en función de su experiencia como Evaluadores Energéticos de la CEV se han acreditado como fiscalizadores para auditar evaluaciones realizadas por otros Evaluadores Energéticos.

La Certificación de Vivienda Sustentable (CVS) es Liderada por Minvu y Administrada por el Centro Tecnológico (CTec). Los requerimientos asociados a demanda de energía se validan mediante la Calificación Energética de Viviendas.

Como punto de partida, se han visualizado algunos temas relevantes de poder desarrollar en profundidad para plantear las bases de una nueva Calificación Energética de Edificios de Uso Público, Comercial y Oficinas Estos temas se han agrupado en tres estudios, de acuerdo a lo siguiente:

Estudio 1

1. Estado del arte nacional y experiencias internacionales que son relevantes de incorporar en el sistema de calificación energética nacional y su relación con las certificaciones de sustentabilidad.
2. Tipologías representativas de edificios de uso público, comerciales y oficinas.
3. Características de edificio de referencia y prospección de línea de base

Estudio 2

4. Metodología de cálculo y diseño de herramienta.

Estudio 3

5. Escalas de la Calificación Energética
6. Diseño de Etiqueta (no incluye diseño gráfico)

La presente Licitación corresponde al Estudio 2, esperando desarrollar el estudio 3 con posterioridad a la obtención de los resultados de éste.

2. Consideraciones generales para el desarrollo de la calificación

- La calificación por desarrollar debe enmarcarse en el proceso de certificación de CES, pudiendo acreditar algunos requerimientos de energía a través de la obtención del etiquetado. En particular, tomando en consideración las metodologías de evaluación y requisitos para la demanda energética establecidas en el sistema de certificación existente.
- Se debe considerar el flujo de proceso de las certificaciones existentes, CVS y CES y la Calificación Energética de Viviendas CEV, con la finalidad de contextualizar la nueva calificación a los instrumentos que ya existen para la industria. Este flujo de proceso incluye a todas las organizaciones que participan en los procesos de certificación, junto a las evaluadoras y asesores.
En este contexto, si existiesen sugerencias de mejoras en los procesos, estas deben ser fundamentadas y acordadas con el comité técnico que actuará como contraparte.
- Se busca desarrollar la Calificación Energética enmarcándose, por ahora, en nuevas edificaciones.

3. Consideraciones técnicas para Estudio 2

Para el desarrollo de este específico de estudio se deben considerar las siguientes condiciones de base:

- Para el desarrollo de la metodología de cálculo, considera que debe enmarcarse en lo indicado en la norma NCh3553:2018 Eficiencia energética de los edificios - Métodos para expresar la eficiencia energética y para la certificación energética de los edificios.
- La metodología de cálculo a utilizar debiera responder a la norma "UNE EN ISO 52016-1 Energy performance of buildings — Energy needs for heating and cooling, internal temperatures and sensible and latent heat loads — Part 1: Calculation procedures".
- Verificación de Precisión del Motor de Cálculo: Para el caso de procedimientos dinámicos, en base horaria, simplificados o detallados, que se ajusten a lo establecido en la norma UNE-EN ISO 52016-1, el informe de resultados debe verificar la capacidad del procedimiento de alcanzar, para los casos de prueba indicados en la propia norma, una desviación inferior al 15 % en el cálculo de los valores de las demandas sensibles anuales de calefacción y refrigeración. El informe incluirá para cada caso de prueba, y para los indicadores demanda sensible de calefacción y demanda sensible de refrigeración: los valores obtenidos por el procedimiento, los resultados de referencia, y la desviación producida (en %). (Basado en el procedimiento establecido por la Unión Europea)
Alternativamente, es posible verificar que el procedimiento no se desvía, en más de un 15 % de los valores obtenidos usando cualquiera de los motores de cálculo de referencia (DOE2, BLAST,

ESP, SRES/SUN (SERIRES/SUNCODE), SERIRES, S3PAS (LIDER/CALENER), TAS, TRNSYS, EnergyPlus) a través de los best test establecidos en ASHRAE Standard 140 “Standard Method of Test for Building Energy Simulation Computer Programs”.

- Utilizar los archivos de clima estandarizados, creados en el marco del convenio IC, que responden a las normas ISO internacionalmente reconocidas respecto de este tipo de archivos de clima.
- Utilizar las 9 zonas térmicas y su correlación con las 9 zonas climáticas
- Para definir las variables de entrada y de salida considerar como referencia el documento “Condiciones técnicas de los procedimientos para la evaluación de la eficiencia energética” y el documento “Manual de Calificación Energética de Viviendas en Chile” y los fundamentos técnicos de CES.
- Basado en una propuesta inicial que será proporcionada, definir en acuerdo con el comité técnico los siguientes puntos:
 - Clúster de edificios de similar uso, que determinarán las variables de entrada para el cálculo de la demanda de energía
 - Indicadores principales, secundarios y aquellos que se utilizarán para determinar la eficiencia energética de los edificios.
 - Evaluación del edificio completo o las unidades dentro de cada tipo de edificio.
- Se espera que el motor de cálculo que se desarrolle permita que los valores de entrada para la evaluación energética de los edificios puedan ser rescatados a través de una API o similar desde los softwares utilizados bajo la metodología BIM, ya sea desde los softwares de diseño arquitectónico, como los softwares de simulación energética, es decir debe existir la interoperabilidad de la herramienta con los softwares utilizados bajo la metodología BIM.
- Los valores de salida del motor de cálculo deben permitir completar los datos requeridos para la etiqueta de eficiencia energética y el informe de calificación energética, para esto considerar la norma NCh3553:2018
- Respecto al lenguaje de programación y sus posibilidades de actualización, las características del lenguaje utilizado deben ser a lo menos:
 - Simple
 - Rápido
 - Código abierto
 - Interoperabilidad

4. Actividades mínimas

4.1 Revisión de información disponible y análisis para incorporación en la herramienta de cálculo

- Revisión de normas NCh3353.2018, ISO 52016-1.2017, NCh3512.2021, NCh1079.2019, ASHRAE 140.
- Propuesta del Comité Técnico, que incluye los siguientes puntos:
 - Indicadores
 - Abordar edificios completos y/o unidades
 - tipologías y agrupaciones de uso
 - Caso base (girar o no)
 - Etapas de transición y normal
- Informe Estudio 1 (UBB)
- Herramientas existentes (ECSE, herramienta CES, levantamiento de Estudio 1)

4.2 Definición de alcances de variables de cálculo para desarrollo de la herramienta para ingreso de datos

- Ingreso de información
 - Variables de entrada, en base a propuesta Estudio 1 y diferencias por uso. Utilizar criterio simplicidad / practico de ingreso de datos.
 - Variables inferidas y/o intermedias, diferenciadas por uso y posibilidad de reemplazo por valores medidos.
- Indicadores de salida base y adicionales (emisiones y/o aporte solar).
- Información relevante que no influyen en cálculo y que se utilizará para estadística de etapa de transición
- Definiciones metodológicas y de lenguaje de programación
- Conexión con BIM

4.3 Diseño metodológico y desarrollo motor de cálculo

- Front end (ingreso/salida de datos) y back end (cálculo)
- Desarrollo de metodología
- Programación
- Proceso de calibración
- Validación

5. Plazo para el desarrollo del estudio

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

6. Entregables

- Un informe técnico parcial (informe 1) que dé cuenta de las actividades y conclusiones de las etapas 1 y 2 del estudio.
- Herramienta de cálculo para la calificación energética de edificios de uso público, comercial y oficinas para Chile
- Manual de uso de la herramienta de cálculo
- Fundamentos técnicos / Arquitectura del software / trazabilidad del cálculo
- Un informe técnico parcial (informe 2) que dé cuenta de las actividades y conclusiones parciales de la etapa 3 del estudio, **entregado el 15 de diciembre de 2021.**
- Un informe técnico parcial (informe 3) que dé cuenta de las actividades y conclusiones de la etapa 3 del estudio.
- Informe final, en formato de resumen ejecutivo, que incluya las actividades y conclusiones de las tres partes, incorporando como anexos los tres informes parciales.

7. Presupuesto referencial

Para el desarrollo de este estudio se considera un presupuesto máximo de \$40.000.000.

8. Forma de pago

Considerar tres hitos de pago asociados a la aprobación de los informes:

- Estado de pago 1: correspondiente al 30% del total del estudio, contra la aprobación del informe 1.
- Estado de pago 2: correspondiente al 50% del total del estudio, contra la aprobación del informe 2 (parcial).
- Estado de pago 3: correspondiente al 20% del total del estudio, contra la aprobación del informe 2 (final) y el informe final del estudio.

9. Postulación para desarrollar el estudio 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 4 y un cronograma que de cuenta de la programación del desarrollo del estudio. 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, las herramientas metodológicas y los softwares de apoyo a utilizar.</p> <p>Incorporación de elementos complementarios que aporten al desarrollo técnico de la propuesta</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 o más de los siguientes aspectos: fundamentos conceptuales, procedimientos metodológicos, fuentes de información que va a utilizar, procedimientos, técnicas e instrumentos considerados, organización del equipo de trabajo, herramientas metodológicas y softwares de apoyo 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, organización del equipo de trabajo, herramientas metodológicas y softwares de apoyo a utilizar.</p> |
| Deficiente | <p>La propuesta metodológica para el desarrollo del estudio apunta a cumplir parcialmente con los objetivos generales y específicos de éste.</p> <p>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, las herramientas metodológicas y los softwares de apoyo a utilizar.</p> |

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

Equipo mínimo requerido

- Jefe proyecto
- Profesional especialista en eficiencia energética, específicamente en motores de cálculo
- Profesional especialista en programación y/o informática
- Profesional especialista en interoperabilidad con herramientas de modelación BIM

Es posible un mismo profesional desempeñe dos roles

Si la propuesta de equipo incluye profesionales no indicados en el equipo mínimo, detallar el aporte concreto propuesto e identificar las tareas que realizaran

| Equipo | Descripción |
|--------|--|
| A | <p>Equipo Con experiencia de trabajo en al menos 3 estudios (todo el equipo principal 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</p> |
| B | <p>Equipo Con experiencia de trabajo en al menos 2 estudios (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 3 estudios aplicados y/o asesorías a proyectos de edificación en Chile. Profesional con grado de magíster en áreas relacionadas con eficiencia energética</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 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 y/o eficiencia energética</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 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 y/o eficiencia energética.</p> |
|---|--|

- c. Precio. Debe ser menor o igual al máximo disponible.
- d. 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 | | Equipo de trabajo | |
|-------------------------------------|------------|--------------------------|------------|
| Excelente | 10 | A | 10 |
| Buena | 7 | B | 7 |
| Regular | 4 | C | 4 |
| Deficiente | 0 | D | 0 |
| Ponderación | 40% | Ponderación | 40% |

| Precio | | Plazo (respecto al máximo) | |
|-----------------------|------------|-----------------------------------|------------|
| Menor precio | 10 | Menor en 3 o más semanas | 10 |
| 2° menor precio | 8 | Menor en 2 semanas | 8 |
| 3° menor precio | 6 | Menor en 1 semana | 6 |
| 4° menor y siguientes | 4 | Igual al maximo | 4 |
| Ponderación | 10% | Ponderación | 10% |

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

10. Contraparte administrativa

Hernán Madrid C, Jefe Certificación CES, Instituto de la Construcción.

hmadrid@iconstruccion.cl