



Centro Tecnológico
para la Innovación
en Construcción

**BASES GENERALES
DESAFÍO MODhabitar
2022-2024**

Proyecto financiado por el Fondo de Innovación para la Competitividad (FIC)
del Gobierno Regional de Antofagasta:

“Soluciones Habitacionales de Vivienda Sustentable Modular para Sectores
Vulnerables de la Región de Antofagasta”

Código del Proyecto: BIP 40033447-0



ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	5
1.1. CONTEXTO GENERAL	5
1.2. DESAFÍO MODHABITAR	6
1.3. OBJETIVO GENERAL	6
1.4. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	6
2. DEFINICIONES	8
3. BASES ADMINISTRATIVAS DEL DESAFÍO	10
3.1. MODALIDAD DE PARTICIPACIÓN	10
3.1.1. ALIANZAS PARTICIPANTES	10
3.1.2. CALENDARIO	11
3.1.3. COMUNICACIONES	11
3.2. ETAPAS	12
3.2.1. ETAPA 1: DESAFÍO DE INNOVACIÓN	12
3.2.2. ETAPA 2: PROTOTIPAJE DE PROYECTOS SELECCIONADOS Y ACOMPAÑAMIENTO TÉCNICO	13
3.2.3. ETAPA 3: EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO DE PROYECTOS PILOTO	14
3.3. ENTIDADES PARTICIPANTES	15
3.3.1. BENEFICIARIO	15
3.3.2. CATEGORÍAS DE POSTULACIÓN	15
3.3.3. ASOCIADO(S)	15
3.3.4. DOCUMENTACIÓN LEGAL REQUERIDA	16
3.3.5. ACTIVIDADES FINANCIABLES	16
3.3.6. COFINANCIAMIENTO	17
3.3.7. MODALIDAD DE ENTREGA DE LOS RECURSOS Y GARANTÍAS	17
3.4. ENTREGAS	17
3.5. EVALUACIÓN DE CRITERIOS ADMINISTRATIVOS	18
4. BASES TÉCNICAS DEL DESAFÍO	19
4.1. EVALUACIÓN DE CRITERIOS TÉCNICOS POR ÁMBITOS DE INNOVACIÓN	20
4.2. REQUERIMIENTOS MÍNIMOS DE DISEÑO	21
4.2.1. TIPOLOGÍA	21
4.2.2. SUELO SALINO	21
4.2.3. SUPERFICIES MÍNIMAS	21
4.2.4. RECINTOS MÍNIMOS	21

4.2.5.	INFRAESTRUCTURA PARA GESTIÓN DE RESIDUOS DOMICILIARIOS	22
4.2.6.	ORIENTACIÓN Y ASOLEAMIENTO	23
4.2.7.	VENTILACIÓN	23
4.2.8.	ELECTRODOMÉSTICOS ENERGÉTICAMENTE EFICIENTES	24
4.2.9.	AISLACIÓN ACÚSTICA	24
4.2.10.	MANUAL DE USO Y MANTENCIÓN	24
4.3.	ÁMBITO 1: ILUMINACIÓN NATURAL Y VENTILACIÓN	25
4.3.1.	ILUMINACIÓN NATURAL	25
4.3.2.	ILUMINACIÓN NATURAL CON SIMULACIÓN	26
4.3.3.	VENTILACIÓN MECÁNICA CONTROLADA	28
4.4.	ÁMBITO 2: CONFORT HIGROTÉRMICO Y EFICIENCIA ENERGÉTICA	30
4.4.1.	CONFORT HIGROTÉRMICO	30
4.4.2.	ENVOLVENTE TÉRMICA EFICIENTE	31
4.5.	ÁMBITO 3: ESTRATEGIAS DE EFICIENCIA HÍDRICA	33
4.5.1.	REDUCCIÓN DE DEMANDA DE AGUA	33
4.5.2.	SISTEMA DE TRATAMIENTO Y REUTILIZACIÓN DE AGUAS GRISES	34
4.6.	ÁMBITO 4: OPTIMIZACIÓN DEL PROCESO CONSTRUCTIVO	36
4.6.1.	CONSTRUCCIÓN INDUSTRIALIZADA, ESTANDARIZACIÓN E INTEGRACIÓN DE COMPONENTES Y ELEMENTOS PREFABRICADOS	36
4.6.2.	DISEÑO INTEGRADO CON METODOLOGÍA BIM	37
4.7.	ÁMBITO 5: USO DE ENERGÍAS RENOVABLES NO CONVENCIONALES	40
4.7.1.	SISTEMA SOLAR FOTOVOLTAICO	40
4.7.2.	SISTEMA EÓLICO	41
4.7.3.	SISTEMA SOLAR TÉRMICO	43
4.7.4.	SISTEMA O TECNOLOGÍA INNOVADORA	44
4.8.	ÁMBITO 6: MATERIALES CON ATRIBUTOS SUSTENTABLES	45
4.8.1.	DECLARACIÓN AMBIENTAL DE PRODUCTOS DE CONSTRUCCIÓN	45
4.8.2.	MATERIALES CON ATRIBUTOS SUSTENTABLES	47
	ANEXO 1: CONVOCATORIA	49
	ANEXO 2: FASES DEL DESAFÍO DE INNOVACIÓN	1
	ANEXO 3: UNIÓN TEMPORAL DE PARTICIPANTES	1
	ANEXO 4: CARTA DE COMPROMISO DE APORTE	4
	ANEXO 5: PARÁMETROS TDI MÍNIMOS PARA BIM	5

1. INTRODUCCIÓN

El Centro Tecnológico para la Innovación en la Construcción (CTeC) es un Centro impulsado por el “Programa de Fortalecimiento y Creación de Capacidades Tecnológicas Habilitantes para la Innovación” de Corfo, que aúna conocimiento nacional y experticia global, con el propósito de aportar en el proceso de transformación del sector, hacia una industria más productiva, competitiva y sustentable, promoviendo el desarrollo de un ecosistema de innovación tecnológica.

Su misión es promover la transformación digital, adopción tecnológica e industrialización del sector construcción, hacia una industria más productiva y sustentable, articulando conocimiento de socios nacionales e internacionales; y tiene los siguientes objetivos:

- Generar infraestructura habilitante para el desarrollo tecnológico.
- Vincular a los diversos actores de la cadena de la construcción, impulsando el desarrollo de proyectos colaborativos que permitan beneficios sistémicos y sustentables.
- Fomentar las tendencias de innovación tecnológicas de la industria, permitiendo adelantar la gestión del riesgo tecnológico.
- Apoyar el desarrollo de capacidades de la fuerza laboral e inserción de capital humano avanzado a la industria.
- Apoyar con experticia técnica el desarrollo de políticas públicas.

En 2022 se inauguró su Parque de Innovación, laboratorio tecnológico a escala real, donde CTeC desarrollará su visión de vanguardia anteriormente descrita, plasmando en proyectos y por medio de diversas iniciativas, los cuatro pilares de acción del Centro: sustentabilidad, innovación tecnológica, productividad y el desarrollo de proyectos colaborativos, ofreciendo los siguientes servicios:

- Prototipaje y pilotajes
- Sensorización y medición
- Articulación de proyectos colaborativos
- Exhibición de prototipos e innovaciones
- Entrenamientos y capacitaciones

Dado lo anterior, la presente iniciativa **Desafío MODhabitar**, financiada por el Fondo de Innovación para la Competitividad (FIC) del Gobierno Regional de Antofagasta, surge dentro de esta lógica de fomentar la innovación en el sector construcción, apoyando el desarrollo de la industria local de la región de Antofagasta y detonando un nuevo estándar de vivienda con criterios sustentables y modulares que responda a las distintas dimensiones del déficit habitacional de la región.

1.1. CONTEXTO GENERAL

De acuerdo con cifras del Informe de Déficit Habitacional de la Cámara Chilena de la Construcción (CChC), la Región de Antofagasta demanda 25.568 unidades habitacionales, correspondiente a aproximadamente un 12% de su población. A esta demanda se suman los 89 campamentos catastrados (7.298 familias), lo que aumentará con el creciente número de inmigrantes que llegan a la región. Esto posiciona la problemática habitacional como un tema prioritario, que debe ser abordado con mirada sistémica, estratégica e innovadora.

Por otra parte, el sector construcción se encuentra en un punto de inflexión, donde se ha evidenciado la necesidad de una industria más sustentable y competitiva, que dé respuesta a la realidad climática local, incorporando innovación, nuevas tecnologías, industrialización y fortalecer las capacidades de la fuerza laboral. El desarrollo y difusión de proyectos piloto regionales, ejemplificadores, en los cuales se pueda integrar a la cadena de valor, incluyendo PYMEs, bajo un desafío común, se considera estratégico para mejorar el estándar de vida de los habitantes de la región.

1.2. DESAFÍO MODhabitar

Dado el contexto descrito anteriormente, surge esta iniciativa denominada **Desafío MODhabitar**, financiada por el Fondo de Innovación para la Competitividad (FIC-R año 2021) del Gobierno Regional de Antofagasta, y que busca innovar de manera sistémica en cómo abordar la problemática habitacional y la reactivación económica del sector construcción, bajo un enfoque de innovación abierta, donde el Centro Tecnológico para la Innovación en Construcción (CTeC) articulará a las empresas de la cadena de valor del sector, tales como grandes empresas, start-ups, PYMEs, academia e instituciones públicas regionales, generando un modelo productivo escalable de viviendas testeadas, que permitirá la integración y difusión de innovaciones tecnológicas, tales como: nuevos materiales y sistemas constructivos, instalaciones fotovoltaicas, materiales de terminaciones bajos en carbono, soluciones constructivas de cambio de fase, sistemas de ventilación y enfriamiento de alto rendimiento, sistemas de control solar integrados, entre muchas otras.

Proyectos internacionales, dan cuenta que prototipos ejemplificadores son beneficiosos para acelerar la adopción de tecnologías disruptivas y promover una cultura de innovación, junto con entregar la orientación técnica para normas y estándares de construcción más sostenible y productivos, en base a desempeños reales.

1.3. OBJETIVO GENERAL

Aportar en mejorar el estándar de la vivienda y cubrir la brecha habitacional de la región, impactando en la calidad de vida de sus usuarios y en la competitividad del sector construcción a nivel local, por medio de prototipos ejemplificadores, sustentables e innovadores.

1.4. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- a) Promover el diseño de soluciones de viviendas sustentables, industrializadas, y replicables, innovadoras y costo-efectivas, que respondan a un estándar de habitabilidad y confort ambiental para la región.
- b) Fortalecer las capacidades de innovación de las empresas del sector construcción de la región (Pymes), a través de desafíos de innovación y haciendo uso de la infraestructura regional de CTeC y capacidad de gestión, con apoyo de expertos nacionales e internacionales.
- c) Pilotear aquellos proyectos que respondan a los desafíos de innovación, con el fin de obtener mejoras y datos que permitan a las empresas insertar nuevos modelos de negocios a través de la transferencia tecnológica, que sean escalables desde la Región

de Antofagasta para el resto del país (pilotaje, testeo y mediciones, generación de data y protocolos).

- d) Visibilizar y difundir los proyectos ejemplificadores y su experiencia de desarrollo, dando cuenta de su efectividad, desempeño y modelo productivo colaborativo, a fin de constituirse en referentes regionales de innovación.

2. DEFINICIONES

Calidad del ambiente interior: Condiciones ambientales de los espacios interiores, adecuadas al usuario y la actividad, definidas por los niveles de contaminación química, microbiológica y por los valores de los factores físicos (Norma UNE 171330:2008)

Confort higrotérmico: Manifestación subjetiva de conformidad o satisfacción con el ambiente térmico existente. En él influyen una serie de factores, tales como temperatura del aire, temperatura radiante, humedad, velocidad del aire, metabolismo y vestimenta (Manual de Evaluación y Calificación, CES 2014).

Construcción Industrializada: Acto de construir en forma industrializada (Anteproyecto Norma: Industrialización – Principios y Definiciones Generales).

Declaración Ambiental de Productos (DAP) o ecoetiquetas tipo III: es una declaración voluntaria basada en el estándar ISO 14025:2012, cuyo objetivo es promover los atributos de la sustentabilidad en el ciclo de vida de los productos y servicios, estimulando la demanda y mejorando su competitividad en el mercado. Este tipo de declaración voluntaria es un informe estándar de los atributos de sustentabilidad y de los potenciales impactos medioambientales de un producto o servicio.

Una DAP contiene información basada en un análisis de ciclo de vida (ACV). Una herramienta de ACV sólida, se define según:

- Su cumplimiento con la NCh-ISO 14040:2012 y la NCh-ISO14040:2012.
- Debe cubrir, como mínimo, un módulo del ciclo de vida del producto de construcción, “de la cuna a la puerta”.
- Utiliza información de un ACV que toma en cuenta las condiciones locales, según UNE-CEN/TR 15941:2011 IN.

Para llevar a cabo una comparación entre un mismo tipo de producto sólo será posible para aquellos cuya DAP haya sido realizada utilizando el mismo enfoque o límites del sistema (“de la cuna a la puerta” o “de la cuna a la tumba”), la misma función y que hubieran sido desarrolladas usando la misma Regla de Categoría de Producto según se indica en ISO 14025:2012, Sección 6.7.2 Requirements for comparability. (Manual de Aplicación de la Certificación de Vivienda Sustentable, 2021).

Eficiencia energética: Es la relación entre la cantidad de energía consumida y el producto final obtenido. En el caso de una vivienda evaluada con la CEV, dicho producto final consiste en temperatura confortable, iluminación y producción de agua caliente sanitaria (Calificación Energética de Viviendas, Minvu).

Eficiencia hídrica: Aplicación de una serie de requerimientos mínimos para construcciones y/o urbanizaciones que nos lleven a un uso racional del agua. Estos requerimientos mínimos abordan los siguientes temas (basado en definición de Hidrotecnia):

- Artefactos y griferías eficientes: duchas eficientes, aireadores – limitadores de caudal, WC eficientes, lavadoras eficientes, lavavajillas, entre otros.
- Riego tecnificado en jardines residenciales y en áreas verdes públicas.
- Urbanizaciones: disminución del consumo domiciliario, evitar el escurrimiento superficial, reducir la impermeabilización del suelo, reutilización de aguas (grises o pluviales), entre otros.

Gemelo Digital: Modelo virtual combinado con información de la vivienda real, que permitirá un mejor entendimiento del comportamiento de variables durante el proceso de monitoreo.

Industrialización de la construcción: Organización de las obras de construcción mediante procedimiento seriado, repetitivo, rítmico y estandarizado, que puede realizarse en sitio, en fábrica, automatizados o robotizados, entre otros y puede incluir o no prefabricados (Anteproyecto Norma: Industrialización – Principios y Definiciones Generales).

Metodología BIM: Conjunto de metodologías, tecnologías y estándares que permiten diseñar, construir y operar una edificación o infraestructura de forma colaborativa en un espacio virtual (Plan BIM, basado en la definición de Bilal Succar).

Prefabricación: Proceso constructivo que incorpora a la construcción diferentes elementos y componentes, fabricados antes de su montaje en su posición definitiva en la obra (Anteproyecto Norma: Industrialización – Principios y Definiciones Generales).

Ventilación mecánica: Proceso activo de proveer o remover aire desde un recinto interior o hacia este recinto, mediante equipos alimentados por energía, tales como ventiladores a motor y sopladores, pero no equipos como ventiladores de turbinas eólicas o ventanas operadas mecánicamente (NCh 3309:2014).

Ventilación natural: Ventilación que ocurre como resultado únicamente de fuerzas naturales, tales como la presión de viento o diferencias en densidad de aire, a través de aberturas intencionales, tales como ventanas (NCh 3309:2014).

3. BASES ADMINISTRATIVAS DEL DESAFÍO

3.1. MODALIDAD DE PARTICIPACIÓN

La participación en el **Desafío MODhabitar** estará sujeta a las siguientes condiciones:

3.1.1. Alianzas Participantes

Se deberán conformar alianzas, conforme a las categorías de postulación que se describen en el numeral 3.3.2. de las presentes bases, entre al menos 4 actores de los siguientes grupos:

Grupo	Rol	Descripción
1	Diseño	Oficinas de arquitectura, inmobiliarias o entidades patrocinantes, que asuman el rol de diseñador o desarrollador del proyecto de vivienda.
2	Construcción	Empresas constructoras que asuman el rol de ejecutor o constructor del proyecto de vivienda.
3	Proveedor	Al menos 2 empresas o start-up proveedoras de productos, tecnologías o sistemas constructivos que otorguen un valor agregado de innovación al proyecto de vivienda.

Las empresas que conformen la alianza participante deben ser empresas locales, vale decir, deben tener su operación principal y su casa matriz o domicilio legal en la Región de Antofagasta. Sin embargo, se podrá conformar una alianza con 1 o 2 empresas de fuera de la Región de Antofagasta.

La empresa que diseñe la vivienda se podrá aliar con algún académico de una Universidad o Instituto Técnico Profesional del país para la etapa inicial de desarrollo de anteproyecto y proyecto, aspecto que otorgará mayor puntaje a la evaluación de la alianza participante. A su vez, si el académico pertenece a alguna institución académica de la Región de Antofagasta, obtendrá aún mayor puntaje.

Si una alianza de empresas, durante el desarrollo del proyecto (etapa de diseño), considera la opción de retirarse del **Desafío MODhabitar**, deberán comunicarlo al Centro Tecnológico de Innovación para la Construcción (CTeC) antes de tomar una decisión final. Si la alianza toma la decisión definitiva de retirarse del Desafío, deberá notificar dicha decisión a CTeC a través de una carta firmada por los representantes de cada una de las empresas o entidad académica que conforman la alianza participante.

Si una de las empresas de la alianza participante, durante el desarrollo del proyecto (etapa de diseño), decide retirarse del **Desafío MODhabitar**, pero el resto de ellas tiene la intención de continuar, podrán proponer una nueva empresa en su reemplazo asumiendo el mismo rol de la empresa o entidad académica que se retiró.

Cada alianza participante, al inscribirse en el **Desafío MODhabitar**, se compromete a cumplir cabalmente con las presentes bases.

3.1.2. Calendario

La convocatoria se realizará en 2 instancias:

- Etapa de pre-inscripción de empresas (jueves 07 de abril – viernes 22 de abril). Podrán inscribirse empresas que tengan la voluntad de participar y aliarse posteriormente con otras entidades. Para más información, revisar Anexo 1.
- Etapa de inscripción de alianzas de empresas (lunes 25 de abril – jueves 12 de mayo). Podrán inscribirse las alianzas participantes que cumplan con las condiciones establecidas en las presentes bases. Para más información, revisar Anexo 1.

Solo las alianzas estratégicas registradas dentro de este plazo podrán participar del **Desafío MODhabitar**.

3.1.3. Comunicaciones

Durante todo el proceso del **Desafío MODhabitar**, el canal oficial de comunicación será el correo electrónico **modhabitar@ctecinnovacion.cl**, sin perjuicio que las informaciones más relevantes también serán publicadas en el sitio web oficial **www.modhabitar.cl**

Cada beneficiario deberá contar con un representante de la empresa que diseñe la vivienda (inmobiliaria, oficina de arquitectura o entidad patrocinante), quien será el canal directo de comunicación con la coordinación del **Desafío MODhabitar**.

Los comunicados oficiales serán entregados a cada representante del beneficiario participante mediante correo electrónico. Será responsabilidad de cada beneficiario estar informado de los comunicados oficiales entregados por el **Desafío MODhabitar**.

Los Beneficiarios podrán realizar consultas o solicitar aclaraciones respecto a cualquier aspecto de las presentes bases. La coordinación del Desafío publicará dichas respuestas y aclaraciones de manera periódica, sin referencias a una postulación en particular.

Las empresas involucradas en los 2 proyectos seleccionados para prototipaje y monitoreo aceptan usar sus nombres, documentos audiovisuales y/o material gráfico en cualquier material de difusión emitido por la coordinación del **Desafío MODhabitar**.

Los resultados apropiables derivados de la ejecución del proyecto, así como toda la información, inventos, innovaciones tecnológicas, procedimientos, planos y demás documentos, pertenecerán al beneficiario y/o a los otros participantes conforme a lo que éstos hayan estipulado. En consecuencia, les corresponderá a los beneficiarios y demás participantes amparar en los registros correspondientes las eventuales creaciones, invenciones patentables o los derechos propietarios sobre los resultados del proyecto. Asimismo, y cuando corresponda, será de su exclusiva responsabilidad concentrar la información sensible en los capítulos del informe destinados al efecto. Sin perjuicio de lo señalado en este párrafo, CTec promoverá la mayor difusión posible de los resultados del proyecto, en la medida que dicha difusión no afecte los resultados de un proceso de protección de Propiedad Intelectual en curso.

3.2. ETAPAS

El proyecto tendrá un tiempo de duración de 3 años y constará de las siguientes 3 etapas:

3.2.1. Etapa 1: Desafío de innovación

Objetivo	Acciones	Beneficios/Resultados
Diseñar un modelo de vivienda sustentable y modular que responda a las condiciones y problemáticas regionales.	<ul style="list-style-type: none">● Convocatoria del desafío de innovación abierta.● Conformación de alianzas de empresas.● Desarrollo de anteproyecto y proyecto de vivienda.● Jornadas de evaluación de los anteproyectos y proyectos.	<ul style="list-style-type: none">● Formación de los profesionales de las empresas participantes en ámbitos de sustentabilidad e industrialización a través de capacitaciones.● Generación de redes con la cadena de valor regional.● Visibilización y difusión de cada una de las propuestas.

Esta primera etapa apunta a un concurso de innovación abierta, donde las alianzas participantes postularán sus propuestas de diseño de viviendas sustentables, industrializadas, replicables y costo-efectivas, que den respuesta a las condiciones climáticas y de habitabilidad de la región, además de aportar un estándar para la reducción del déficit habitacional.

Las alianzas de empresas participantes deberán diseñar en conjunto tomando en consideración aspectos de la construcción de los prototipos e integrando en etapa temprana las tecnologías, sistemas o elementos innovadores que le den un valor agregado a la propuesta y la metodología BIM para diseño integrado. Asimismo, las propuestas deberán guiarse por los requerimientos mínimos y ámbitos de innovación establecidos en el numeral 4. Bases Técnicas del Desafío.

Durante esta etapa de diseño no se hará entrega de ningún tipo de recurso, sin embargo, CTecC apoyará a cada una de las alianzas con la asistencia técnica de expertos a través de mentorías y capacitaciones técnicas.

Se realizará una mentoría a cada una de las alianzas participantes, donde se reforzarán los aspectos técnicos de los proyectos. Estas jornadas serán individuales por alianza y se calendarizarán previa coordinación con CTecC.

Las mentorías serán efectuadas por profesionales expertos y estarán orientadas a apoyar el desarrollo de proyectos de especialidades, tales como sistemas de generación de energía renovable, sistemas de tratamiento y reutilización de aguas grises, u otros necesarios previa evaluación en conjunto con CTecC.

Se realizarán jornadas de formación y capacitación sobre sustentabilidad, industrialización y metodologías ágiles. Estas jornadas serán en conjunto con todas las alianzas participantes y se informarán las fechas en su debido momento.

Se realizarán jornadas de formación para integrar en el diseño de los proyectos la metodología BIM. Estas jornadas serán en conjunto con todas las alianzas participantes y se informarán las fechas en su debido momento.

La asistencia de, al menos, un representante de cada una de las empresas participantes a las capacitaciones será factor de puntaje para la evaluación de la alianza participante.

Se realizarán 3 jornadas de evaluación de los anteproyectos y proyectos:

- Jornada de pre-evaluación durante la última semana de julio de 2022, en la que se orientará a los anteproyectos respecto del cumplimiento de los requerimientos mínimos y ámbitos de innovación de las presentes bases. Esta instancia no condiciona el éxito del proceso, ya que es solo una instancia de orientación respecto del cumplimiento de los requerimientos.
- **Jornada de pre-selección durante la primera semana de septiembre de 2022**, en la que revisarán los proyectos y se pre-seleccionarán de acuerdo con el cumplimiento de los requerimientos mínimos y los ámbitos de innovación de las presentes bases. Esta instancia es condicionante para la admisibilidad de los proyectos a la siguiente jornada de evaluación y selección final.
- **Jornada de evaluación y selección final con el jurado durante la segunda semana de septiembre de 2022**, en la que se seleccionarán los 2 proyectos que se prototiparán en la segunda etapa, los que podrán ejecutar el proyecto diseñado y presupuestado con los recursos proporcionados por el Desafío.

Para seleccionar los 2 proyectos para prototipaje, se escogerá entre aquellos con más puntaje, de acuerdo con el cumplimiento de los ámbitos de innovación establecidos en el numeral 4. Bases Técnicas del Desafío.

El jurado que seleccionará los proyectos será informado a las alianzas participantes en su debido momento y estará compuesto por expertos y representantes del Comité Estratégico del **Desafío MODhabitar**, y se velará por la imparcialidad de sus integrantes al momento de conformarlo.

Finalmente, se entregará a cada una de las alianzas participantes un documento con el detalle de la evaluación y selección del jurado. El canal para entregar dicho documento se realizará de acuerdo con lo establecido en el numeral 3.1.3. Comunicaciones de las presentes bases.

Para más información sobre las distintas fases y los hitos de esta primera etapa del desafío de innovación, revisar Anexo 2.

3.2.2. Etapa 2: Prototipaje de proyectos seleccionados y acompañamiento técnico

Objetivo	Acciones	Beneficios/Resultados
Prototipar 2 proyectos de vivienda sustentable y modular, seleccionados en la etapa anterior.	<ul style="list-style-type: none"> • Prototipaje in situ de 2 proyectos en infraestructura de socios estratégicos en la región. • Seguimiento técnico para un óptimo testeo de variables en etapa posterior y para un óptimo proceso 	<ul style="list-style-type: none"> • Prototipaje del proyecto con recursos proporcionados por el Desafío. • Retroalimentación técnica del proyecto a través de un seguimiento periódico. • Prototipo construido a través de un proceso de

	constructivo e integración de tecnologías innovadoras. • Desarrollo de gemelo digital de ambos proyectos piloto.	acompañamiento técnico y su símil digital. • Difusión del proceso de prototipaje de los 2 proyectos.
--	---	---

La segunda etapa apunta al prototipaje de los 2 proyectos seleccionados, con un acompañamiento técnico para la optimización del proceso constructivo e integración de tecnología innovadora. Para esto se dispondrá de un emplazamiento e infraestructura, por parte de un socio estratégico de CTeC en la región que se informará en dicha etapa.

El acompañamiento técnico corresponderá principalmente a visitas a la obra, previamente acordadas con cada alianza de empresas, según Gantt e hitos relevantes donde se dé cuenta de avances importantes del prototipaje. Estas visitas se complementarán con reuniones virtuales donde se presenten y analicen dichos avances.

3.2.3. Etapa 3: Evaluación del desempeño de proyectos piloto

Objetivo	Acciones	Beneficios/Resultados
Monitorear en tiempo real el desempeño de los 2 prototipos piloto a través de pruebas de variables.	<ul style="list-style-type: none"> Pruebas de las variables de desempeño previamente definidas, por medio de sensores y equipos de medición. Evaluación y seguimiento de los prototipos, por medio de modelos BIM y su gemelo virtual. 	<ul style="list-style-type: none"> Resultados de las mediciones reales de cada uno de los prototipos, dando cuenta del desempeño y posibles mejoras. Gemelos digitales de ambos prototipos con resultados comparativos. Difusión del proceso de monitoreo de los 2 proyectos.

La tercera etapa consistirá en el monitoreo en tiempo real de variables críticas de cada uno de los proyectos, con el fin de obtener datos que permitan de forma puntual o permanente evaluar el desempeño de los proyectos piloto. Este monitoreo se hará sobre las siguientes variables:

- Higrtermia (temperatura y humedad)
- Hermeticidad de la envolvente (ensayo blower door)
- Confort lumínico (luxómetro)
- Confort acústico (sonómetro)
- Calidad del aire interior (monitor de CO2)
- Consumo de energía y demanda de potencia (medidor de energía eléctrica que implicaría uso de la vivienda)
- Medición del proceso constructivo (plazos de obra o algún otro indicador a evaluar)
- Huella de carbono (sujeto a alternativas de cálculo que se identifiquen)

Las variables a monitorear se identificarán en un modelo virtual (gemelo digital) en el cual se podrá combinar información proveniente de sensores en los prototipos con sus modelos 3D BIM para lograr un mejor entendimiento del comportamiento de los mismos.

Se realizarán pruebas de monitoreo para cada una de las variables definidas anteriormente. Dichas pruebas se evaluarán comparativamente con sensores y equipos de medición proporcionados por CTeC.

3.3. ENTIDADES PARTICIPANTES

Una vez seleccionados los 2 proyectos para pilotaje, las alianzas deberán considerar los siguientes puntos para hacer efectivo el convenio de subsidio con CTeC:

3.3.1. Beneficiario

Es aquella persona jurídica responsable ante CTeC por la ejecución del prototipaje del proyecto. Será sujeto activo y pasivo de todos los derechos y obligaciones que se establezcan en el contrato, incluyendo informes detallados de los gastos y actividades, realizados por éste o terceros.

Se admitirá en calidad de beneficiario(s), a empresas, entendiéndose por ellas a toda persona jurídica, constituidas en Chile, que tributen en primera categoría del Impuesto a la Renta, de conformidad a lo establecido en el artículo 20 del D.L. 824, de 1974.

El/los beneficiario(s) y sus asociados deberán contribuir al cofinanciamiento del proyecto mediante aportes pecuniarios (en efectivo) y/o no pecuniarios (valorizados).

3.3.2. Categorías de Postulación

Los beneficiarios podrán postular, en forma individual o en forma conjunta.

a) Postulación Individual

El proyecto contempla una sola entidad en calidad de beneficiario. Bajo esta modalidad, la postulación deberá venir acompañada con al menos la participación de tres entidades asociadas que cumplan entre todas (incluida la beneficiaria) con los roles definidos para la conformación de la Alianza.

b) Postulación Conjunta

El proyecto contempla más de una entidad en calidad de beneficiario. Bajo esta modalidad los postulantes se encuentran en igualdad de condiciones y para postular deben por una parte suscribir un documento de "Unión Temporal de Participantes" (según Anexo 03), dentro del cual se contempla la designación de un mandatario o apoderado común de la Unión Temporal, quien en caso de ser seleccionada la propuesta es la encargada de suscribir el contrato con CTeC.

En lo que sigue, el término "beneficiario" servirá indistintamente para referirse al beneficiario único de un proyecto postulado de forma individual o al beneficiario mandatario de un proyecto postulado de manera conjunta.

3.3.3. Asociado(s)

Deberá considerarse, en el caso de las postulaciones individuales, la participación de uno o más Asociados.

El Asociado debe ser una persona jurídica, pública o privada, con o sin fines de lucro, nacional o extranjera, el cual deberá cofinanciar la ejecución del proyecto, mediante aportes pecuniarios (en

efectivo) y no pecuniarios (valorizados), que se vinculen con alguno de los roles descritos para la conformación de las alianzas. Dicha vinculación será parte de la evaluación de las propuestas.

Las postulaciones conjuntas también podrán contemplar la participación de asociados, que complementen las capacidades y aportes de los beneficiarios.

3.3.4. Documentación Legal Requerida

- a) En el caso de una postulación individual, el beneficiario deberá acompañar en la etapa de postulación:
 - Copia del Rol Único Tributario de la empresa postulante.
 - Certificado de vigencia que acredite la existencia de la persona jurídica, según su naturaleza (Certificado de inscripción del extracto en Registro de Comercio, certificado del Registro de Empresas y Sociedades del Ministerio de Economía, Certificado del Registro Civil en caso de ser una Corporación o una Fundación, etc.), con una vigencia no superior a 60 días desde la fecha de postulación.
 - Cartas de compromiso de aporte (Anexo 04) suscrita por el representante legal de cada una de las empresas asociadas, que cumplan con lo señalado en el numeral 3.1.1. Alianzas Participantes.

- b) En el caso de la documentación para postulación conjunta:
 - Copia del Rol Único Tributario de todas las empresas que forman la Unión Temporal de Participantes.
 - Solo para quien actué como beneficiario mandatario, certificado de vigencia que acredite la existencia de la persona jurídica, según su naturaleza (Certificado de inscripción del extracto en Registro de Comercio, certificado del Registro de Empresas y Sociedades del Ministerio de Economía, Certificado del Registro Civil en caso de ser una Corporación o una Fundación, etc.), con una vigencia no superior a 60 días desde la fecha de postulación.
 - Documento de "Unión Temporal de Participantes", suscrito (firma digital simple) por todos los postulantes conforme al Anexo 03.
 - Cartas de compromiso de aporte conforme al Anexo 04, suscritas por el representante legal en caso de existir empresas asociadas.

3.3.5. Actividades Financiables

Todas aquellas actividades necesarias y pertinentes para el cumplimiento del objetivo general y los objetivos específicos del proyecto, así como para alcanzar los resultados e impactos esperados.

Las actividades propuestas para su financiamiento deben poder ser clasificadas en las siguientes categorías:

- a) Infraestructura y equipamiento tecnológico: Prototipaje del piloto.

- b) Recursos Humanos: Remuneraciones y/u honorarios de personal vinculado a las obras derivadas al prototipaje del piloto.

Dentro de estas actividades se deberán considerar todos los costos de prototipaje, incluyendo todas las actividades necesarias para dar cumplimiento a las Bases Técnicas del Desafío y las

obras de terreno necesarias para la instalación del prototipo como, por ejemplo, empalmes u obras de habilitación.

3.3.6. Cofinanciamiento

CTeC cofinanciará dos (2) proyectos que resulten seleccionados, con un monto de \$ 50.000.000 para cada uno de ellos, en modalidad de subsidio.

El subsidio deberá ser utilizado exclusivamente para el financiamiento de actividades del proyecto y conforme a los criterios establecidos en el numeral 3.3.5. Actividades Financiadas. Este subsidio se podrá complementar con todos los aportes pecuniarios y/o no pecuniarios que contribuyan al beneficiario y/o sus asociados.

3.3.7. Modalidad de Entrega de los Recursos y Garantías

El beneficiario recibirá los recursos en modalidad de anticipo, para lo cual deberá entregar a CTeC un documento de garantía (boleta bancaria, póliza de seguro u otro documento pagadero a la vista) por el total de los recursos anticipados.

Los recursos serán entregados en cuotas según se defina en el calendario de pagos y estarán sujetos a la entrega de informes de estado de avance.

3.4. ENTREGAS

Las entregas que solicite la coordinación del **Desafío MODhabitar** en su debido momento, deberán cumplir con una documentación mínima, independiente de la documentación requerida para evaluación del cumplimiento de los requerimientos mínimos y de los ámbitos de innovación establecidos en el numeral 4. Bases Técnicas del Desafío.

Dicha documentación mínima será la siguiente:

- Planimetría de arquitectura y especialidades de proyectos sanitario, eléctrico, estructural, y cualquiera que sea necesario para dar cumplimiento a los requerimientos mínimos y a los ámbitos de innovación.
- Especificaciones técnicas.
- Presupuesto detallado.
- Gantt con planificación preliminar de la construcción.
- Imágenes tipo render: 2 de interior y 2 de exterior.
- Resumen ejecutivo del proyecto con los aspectos más relevantes de sustentabilidad, industrialización e innovación.

Al momento del lanzamiento del **Desafío MODhabitar**, a cada alianza participante se les entregará vía correo electrónico una carpeta con el listado de antecedentes para las entregas y las herramientas de trabajo para el desarrollo del proyecto y el cumplimiento de las Bases Técnicas del Desafío.

Se harán comunicados oficiales en el sitio web del **Desafío MODhabitar** y a través de correo electrónico a los representantes de cada alianza participante, informando plazos y condiciones de entrega. No se aceptarán retrasos en los plazos indicados.

Posteriormente, durante la etapa de prototipaje, se solicitará a los proyectos seleccionados una carpeta digital para la documentación de dicha etapa.

3.5. EVALUACIÓN DE CRITERIOS ADMINISTRATIVOS

A continuación, se presentan los puntajes totales disponibles por cada uno de los criterios de evaluación de acuerdo con las bases administrativas:

Tabla 1. Puntajes totales disponibles por criterios administrativos.

Ítem de Evaluación	Numeral asociado al Ítem de Evaluación	Criterio de Evaluación	Puntaje Total Disponible
Participación de académico de Universidad o ITP	3.1.1. Alianzas Participantes	El proyecto está apoyado por un académico de alguna Universidad o ITP de la Región de Antofagasta.	50
		El proyecto está apoyado por un académico de alguna Universidad o ITP del país.	25
		El proyecto no está apoyado por un académico de alguna Universidad o ITP de la región.	0
Asistencia a capacitaciones	3.2.1. Etapa 1: Desafío de Innovación	Todas las empresas de la alianza participante asistieron en un 100% a las capacitaciones, con al menos uno de sus profesionales o técnicos.	50
		Todas las empresas de la alianza participante asistieron en un 75% a las capacitaciones, con al menos uno de sus profesionales o técnicos.	30
		Todas las empresas de la alianza participante asistieron en un 50% a las capacitaciones, con al menos uno de sus profesionales o técnicos.	15
		Las empresas tuvieron una asistencia menor al 50%, o no todas tuvieron representación en todas las capacitaciones.	0
Total Puntaje Disponible			100

4. BASES TÉCNICAS DEL DESAFÍO

El **Desafío MODhabitar** espera que los proyectos de vivienda que se desarrollen aporten un estándar innovador para la Región de Antofagasta, incorporando los Requerimientos Mínimos de Diseño y cumpliendo con los Requerimientos de los 6 ámbitos de innovación que se indican a continuación, los que otorgarán puntaje al momento de evaluar las propuestas:

Ámbito		Requerimientos	
4.1.	Requerimientos Mínimos	4.1.1.	Tipología
		4.1.2.	Suelo Salino
		4.1.3.	Superficies Mínimas y Presupuesto
		4.1.4.	Recintos Mínimos
		4.1.5.	Infraestructura para Gestión de Residuos Domiciliarios
		4.1.6.	Orientación y Asoleamiento
		4.1.7.	Ventilación Mínima
		4.1.8.	Electrodomésticos Energéticamente Eficientes
		4.1.9.	Aislación Acústica
		4.1.10.	Manual de Uso y Mantención
4.2.	Ámbito 1: Iluminación Natural y Ventilación	4.2.1.	Iluminación Natural
		4.2.2.	Iluminación Natural con Simulación
		4.2.3.	Ventilación Mecánica
4.3.	Ámbito 2: Confort Higrotérmico y Eficiencia Energética	4.3.1.	Confort Higrotérmico
		4.3.2.	Envolvente Térmica Eficiente
4.4.	Ámbito 3: Estrategias de Eficiencia Hídrica	4.4.1.	Reducción de Demanda de Agua
		4.4.2.	Sistema de Tratamiento y Reutilización de Aguas Grises
4.5.	Ámbito 4: Optimización del Proceso Constructivo	4.5.1.	Construcción Industrializada, Estandarización e Integración de Componentes y Elementos Prefabricados
		4.5.2.	Diseño Integrado con Metodología BIM
4.6.	Ámbito 5: Uso de Energías Renovables	4.6.1.	Sistema Solar Fotovoltaico (SFV)
		4.6.2.	Sistema Eólico
		4.6.3.	Sistema Solar Térmico (SST)
		4.6.4.	Sistema o Tecnología Innovadora
4.7.	Ámbito 6: Materiales con Atributos Sustentables	4.7.1.	Declaración Ambiental de Productos de Construcción
		4.7.2.	Materiales con Atributos Sustentables

4.1. EVALUACIÓN DE CRITERIOS TÉCNICOS POR ÁMBITOS DE INNOVACIÓN

A continuación, se presentan los puntajes totales disponibles por cada uno de los criterios de evaluación por ámbitos de innovación de acuerdo con las bases técnicas:

Tabla 2. Puntajes totales disponibles por ámbitos de innovación.

Ámbito 1: Iluminación Natural y Ventilación	
Iluminación Natural	5
Iluminación Natural con Simulación	8
Ventilación Mecánica	7
Total Puntaje Disponible	15 (*)
Ámbito 2: Confort Higrotérmico y Eficiencia Energética	
Confort Higrotérmico	6
Envolvente Térmica Eficiente	9
Total Puntaje Disponible	15
Ámbito 3: Estrategias de Eficiencia Hídrica	
Reducción de demanda de agua	6
Sistema de Tratamiento y Reutilización de Aguas Grises	9
Total Puntaje Disponible	15
Ámbito 4: Optimización del Proceso Constructivo	
Construcción Industrializada, Estandarización e Integración de Componentes y Elementos Prefabricados	10
Diseño Integrado con Metodología BIM	10
Total Puntaje Disponible	20
Ámbito 5: Uso de Energías Renovables	
Sistema Solar Fotovoltaico	10
Sistema Eólico	10
Sistema Solar Térmico	10
Sistema o Tecnología Innovadora	20
Total Puntaje Disponible	20 (**)
Ámbito 6: Materiales con Atributos Sustentables	
Declaración Ambiental de Productos de Construcción	8
Materiales con Atributos Sustentables	7
Total Puntaje Disponible	15
Total Puntaje Disponible	100

(*) El puntaje total disponible de este ámbito se calcula sumando Iluminación Natural con Simulación más Ventilación Mecánica.

(**) El puntaje total disponible de este ámbito se calcula sumando Sistema Solar Fotovoltaico o Sistema Eólico más Sistema Solar Térmico; o, solo considerando Sistema o Tecnología Innovadora.

4.2. REQUERIMIENTOS MÍNIMOS DE DISEÑO

Se diseñará, construirá y evaluará en tiempo real una vivienda económica sustentable, modular e industrializada, la que deberá incluir como mínimo lo siguiente:

4.2.1. Tipología

Se desarrollará una tipología de vivienda aislada como solución habitacional, entendiéndose como tal una vivienda unifamiliar que responda a todos los requerimientos del numeral 4 de las presentes bases.

Este prototipo deberá estar pensado para soluciones habitacionales de 1 piso, pudiendo proponerse más pisos de acuerdo con el presupuesto disponible.

4.2.2. Suelo Salino

Se deberá considerar la situación de suelo salino de la Región de Antofagasta, tomando como referencia los requisitos para el diseño y construcción de fundaciones, obras sanitarias y de urbanización, indicados en la NCh 3394:2016 - *Suelo salino – Requisitos geotécnicos y de instalaciones sanitarias para diseño y ejecución de obras.*

4.2.3. Superficies Mínimas

La superficie total de la vivienda deberá tener un mínimo de 55 m² y las superficies de sus recintos deberán considerar como mínimo lo establecido en el Cuadro Normativo del Programa Fondo Solidario de Elección de Vivienda, regulado por el D.S. N°49 de V. y U. Asimismo, se podrán proponer superficies mayores en la medida que se planifique estratégicamente el presupuesto máximo, considerando que se trata de una vivienda económica.

4.2.4. Recintos Mínimos

- **RECINTOS COMUNES DE LA VIVIENDA**

Se deberá incluir a lo menos un estar-comedor, una cocina y una logia, los que deberán formar parte de la circulación de la vivienda, cumpliendo con todas las normas de accesibilidad universal respectivas y establecidas en la OGUC.

- **DORMITORIOS**

Se deberán incluir a lo menos 2 dormitorios, uno para al menos 1 cama de plaza y media, y otro, para al menos 1 cama de dos plazas, que deberán cumplir con todas las normas de accesibilidad universal respectivas y establecidas en la OGUC.

- **ESPACIO DE TRABAJO**

Se deberá incluir una estación de trabajo para laptop o desktop. Este espacio deberá ser parte de la circulación de la vivienda, por lo que deberá cumplir con las normas de accesibilidad universal respectivas y establecidas en la OGUC.

- **BAÑO**

Se deberá incluir al menos un baño, que deberá cumplir con todas las normas de accesibilidad universal respectivas y establecidas en la OGUC.

- **SECADO DE ROPA**

Se deberá incluir una logia o, en su defecto, todas las instalaciones necesarias para una secadora de ropa al interior de la vivienda.

En el caso de logia, se deberán considerar criterios de ventilación natural o mecánica, y se deberá asegurar que la disposición del espacio de secado esté separada de los recintos habitables, para así evitar perjudicar su calidad del ambiente interior, en cuanto a temperatura, humedad relativa y luz natural.

En el caso de instalaciones para secadora, se deberá asegurar que estas permitan que la máquina instalada pueda evacuar la humedad directamente al exterior, con excepción de secadoras de condensación o bomba de calor, las que deberán estar conectadas a drenaje.

4.2.5. Infraestructura para Gestión de Residuos Domiciliarios

Se deberá incluir un espacio para reciclaje segregado al interior de los muebles de cocina, considerando las siguientes características:

- Al menos 3 compartimientos para residuos reciclables, cada uno de al menos 30 litros (0,03 m³), y uno para residuos destinados a eliminación.
- Los compartimientos deberán incorporar e identificar 3 de los tipos de residuos reciclables definidos en la NCh 3322:2013 – *Colores de contenedores para identificar distintas fracciones de residuos*. El resto de los residuos destinados a eliminación deberán ser almacenados en contenedores de color gris oscuro.

Tabla 3. Tipos de residuos reciclables e identificación por color de acuerdo con NCh 3322:2013.

Tipo de residuo	Color
Papeles y cartones	Azul
Plásticos y PET	Amarillo
Latas y metales	Gris claro
Vidrios	Verde
Cartón para bebidas	Beige
Residuos eléctricos y electrónicos	Burdeo
Residuos peligrosos	Rojo
Residuos orgánicos	Café

Fuente: Elaboración propia a partir de NCh 3322:2013, en Manual de Aplicación de la Certificación de Vivienda Sustentable (CVS), versión octubre de 2021, Categoría 4 de Materiales y Residuos, Requerimiento 4.3.1.a. *Infraestructura para gestión de residuos domiciliarios*.

- El dimensionamiento se deberá realizar de acuerdo con la estimación del volumen diario de generación de residuos de una vivienda y la frecuencia de retiro de algún servicio disponible en la comuna donde se localice el proyecto o en sus cercanías.

Como documentación requerida, se solicitará que en la planimetría se destaquen con color los contenedores requeridos.

4.2.6. Orientación y Asoleamiento

Se deberán considerar los siguientes criterios de orientación y asoleamiento para permitir el ingreso de radiación solar al interior de la vivienda durante períodos fríos y obstruirla durante períodos calurosos, con el objetivo de mantener una temperatura interior confortable de manera pasiva:

- **ACCESO DE RADIACIÓN DIRECTA EN SOLSTICIO DE INVIERNO**

En solsticio de invierno, asegurar que todos los recintos habitables reciban radiación directa, al menos una hora al día.

- **PROTECCIONES SOLARES**

Considerar la instalación de protecciones solares en formato de aleros, paneles, celosías o persianas, móviles o fijas, para asegurar sombreado efectivo de las siguientes superficies vidriadas en solsticio de verano a distintas horas del día:

- Superficies vidriadas orientadas hacia el este a las 10 horas.
- Superficies vidriadas orientadas hacia el norte a las 13 horas.
- Superficies vidriadas orientadas hacia el oeste a las 16 horas.

En caso de proyectar protecciones solares con especies vegetales, se deberá estudiar qué especie es la óptima, y diseñar su sistema de sujeción y sustrato, asegurando la caducidad de hojas durante el invierno.

Como documentación requerida, se solicitará que en la planimetría se destaque con color lo requerido. Se podrá presentar, por ejemplo, planta con asoleamiento que entregan programas digitales como Revit u otro.

4.2.7. Ventilación

Se deberán considerar los siguientes 2 criterios de ventilación como mínimo en el diseño de la vivienda:

- Los recintos habitables deberán contar con una superficie de abertura para ventilación natural mayor que el 4% de su superficie de piso y no menor que 0,5 m².
- Los recintos húmedos deberán cumplir con, al menos, una de las siguientes alternativas:
 - Contar con una superficie de abertura para ventilación natural mayor que el 4% de su superficie de piso y no menor que 0,15 m².
 - Contar con extracción local mecánica que cumpla con las tasas de ventilación bajo demanda, indicadas en el numeral 5.2.2 de la NCh 3309:2014.

- Contar con extracción local mecánica que cumpla con las tasas de ventilación en régimen continuo, indicadas en el numeral 5.3.2 de la NCh 3309:2014.

4.2.8. Electrodomésticos Energéticamente Eficientes

Se deberán considerar los siguientes electrodomésticos para la vivienda, los que deberán tener una calificación energética mínima de A+ o superior, según corresponda:

- Cocina o encimera
- Microondas
- Horno eléctrico

El valor total de éstos será incluido dentro del presupuesto global de la vivienda.

Como documentación requerida, se solicitará la entrega de las fichas técnicas de los electrodomésticos requeridos.

4.2.9. Aislación Acústica

Con el fin de tener un buen rendimiento acústico, se deberán considerar los siguientes criterios prescriptivos para aislación de envoltorio exterior de la vivienda:

- Asegurar la aplicación de sellos contra infiltración.
- Las puertas deberán contar con burletes en todo el perímetro del encuentro entre la hoja y el marco, y burletes o sistemas de sello que cubran el espacio entre la parte inferior de la puerta y el NPT.
- Todas las ventanas operables de los recintos habitables que enfrenten el exterior deberán ser de doble vidriado hermético.

Adicionalmente, se deberán especificar soluciones constructivas para elementos divisorios inscritos en el Listado Oficial de Soluciones Constructivas para Aislamiento Acústico del MINVU que tengan un Índice de Reducción Acústica de 45 dB (A) o superior.

Como documentación requerida, se solicitará que en las especificaciones técnicas se incorpore lo requerido.

4.2.10. Manual de Uso y Mantenimiento

Se deberá desarrollar y entregar un "Manual de Uso y Mantenimiento" de la vivienda, que contenga todas las recomendaciones necesarias para la mantención y la operación de cada uno de los ámbitos de innovación y sustentabilidad que se incorporarán en el proyecto, con el fin de que el futuro usuario pueda comprender, operar y mantener su vivienda. El manual deberá incluir esquemas y diagramas para facilitar su comprensión.

4.3. ÁMBITO 1: ILUMINACIÓN NATURAL Y VENTILACIÓN

OBJETIVO

Asegurar que la iluminación natural pueda garantizar un confort lumínico de alta calidad para los ocupantes de la vivienda, además de mantener niveles saludables de humedad y controlar el ingreso de contaminantes al interior de los recintos a través de ventilación mecánica.

REQUERIMIENTOS

Para cumplir con el objetivo antes mencionado, se podrá abordar una de las siguientes alternativas de cumplimiento para asegurar iluminación natural y/o el requerimiento de ventilación mecánica:

4.3.1. Iluminación Natural¹

Todos los recintos habitables de la vivienda, exceptuando baños, cocina y bodega, deberán considerar una óptima calidad de iluminación natural mediante el cumplimiento de un criterio de profundidad de cada recinto en el diseño, respetando la proporción indicada en la siguiente ecuación, de manera de lograr un óptimo de distribución de luz natural:

$$p/a + p/d < 2/(1-RB)$$

Donde:

p = profundidad del recinto en metros.

a = ancho del recinto en metros.

d = altura superior de la ventana (dintel) desde el nivel del piso en metros.

RB = valor de reflectancia promedio de las superficies en la parte posterior del recinto, según Tabla *Valores de reflectancia promedio en superficies interiores*.

Tabla 4. Valores de reflectancia promedio en superficies interiores.

Colores	Reflectancia	Materiales	Reflectancia
Blanco	0,70 – 0,85	Pintura blanca nueva	0,65 – 0,75
Amarillo	0,50 – 0,75	Hormigón	0,25 – 0,50
Azul	0,40 – 0,55	Ladrillo claro	0,45 – 0,50
Verde	0,45 – 0,65	Ladrillo oscuro	0,30 – 0,40
Rojo	0,30 – 0,50	Mármol blanco	0,60 – 0,70
Granito	0,15 – 0,25	Madera	0,25 – 0,50
Marrón	0,30 – 0,40	Espejos	0,80 – 0,90
Gris oscuro	0,10 – 0,20	Acero pulido	0,50 – 0,65
Negro	0,03 – 0,07	Vidrio reflectante	0,20 – 0,30
		Vidrio transparente	0,07 – 0,08

Fuente: Estándares de Construcción Sustentable para Viviendas. Tomo 1: Salud y bienestar. Tabla 1.17 (Minvu, 2018).

¹ Este requerimiento está adaptado de los Estándares de Construcción Sustentable para Viviendas de Chile (2018) del Ministerio de Vivienda y Urbanismo, Categoría Salud y Bienestar.

METODOLOGÍA

Se podrá demostrar el cumplimiento de este requerimiento utilizando como herramienta de cálculo un archivo Excel entregado por CTeC para el cálculo de profundidad.

DOCUMENTACIÓN REQUERIDA PARA EVALUACIÓN

- Archivo Excel con cálculo de profundidad.
- Planimetría (planta y corte), destacando profundidades, anchos y alturas de los recintos evaluados.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Criterio	Descripción	Puntaje Total Disponible
Cumple con criterio de profundidad	Se cumple ecuación para todos los recintos habitables de la vivienda y se documenta correctamente	5
Cumple parcialmente con criterio de profundidad	Se cumple ecuación para uno o algunos recintos habitables de la vivienda, o se documenta parcialmente	2
No cumple con criterio de profundidad	No cumple con requerimiento y/o no cumple con la documentación requerida	0

4.3.2. Iluminación Natural con Simulación²

Mediante simulación dinámica computacional³, demostrar que, al menos un 75% de la superficie de cada uno de los recintos habitables de la vivienda cumple con una iluminancia entre 100 y 2.000 Lux, o con un Factor Luz Día (FLD) igual o mayor que 2%.

METODOLOGÍA

- ILUMINANCIA ENTRE 100 Y 2.000 LUX

En caso de que se opte por la demostración de los niveles de iluminancia solicitados, se deberán considerar como mínimo los siguientes 2 aspectos:

- La iluminancia deberá ser medida mediante simulación dinámica, considerando un plano de trabajo ubicado a 0,85 cm. de altura desde el suelo, para cada uno de los recintos habitables de la vivienda.
- Demostrar el cumplimiento al menos en uno de los siguientes horarios: 10:00 horas, 12:00 horas y a las 15:00 horas en el solsticio de invierno.

² Este requerimiento está adaptado de la Certificación de Vivienda Sustentable (2021) del Ministerio de Vivienda y Urbanismo, Categoría Salud y Bienestar.

³ Algunos simuladores de luz natural: Radiance, Desktop Radiance, DIALux, Ecotect, Daysim, Relux Radiosity, Relux Raytracing, Velux Daylight Visualizer, IESVE y Lightcalc.

- FACTOR LUZ DÍA (FLD) IGUAL O MAYOR QUE 2%

En caso de que se opte por la demostración del Factor Luz Día solicitado, se deberá considerar que el cálculo de este valor corresponderá al promedio óptimo del FLD de todos los recintos habitables de la vivienda y se podrá obtener por medio de la siguiente ecuación:

$$(\text{Iluminancia interior promedio} / \text{Iluminancia exterior}) \times 100\% \geq 2\%$$

Donde:

Iluminancia interior promedio = medida mediante simulación dinámica, considerando un plano de trabajo ubicado a 0,85 cm. de altura desde el suelo.

Iluminancia exterior = para la Región de Antofagasta (latitud 23°38'39" S) considerar una iluminancia exterior de 11.800 Lux.

Además, en este caso, se deberá demostrar que el valor del Coeficiente de Uniformidad del FLD de todos los recintos habitables de la vivienda es igual o mayor que 0,4. Este valor se podrá obtener mediante la siguiente ecuación:

$$(\text{FLD mínimo del recinto} / \text{FLD promedio del recinto}) \geq 0,4$$

DOCUMENTACIÓN REQUERIDA PARA EVALUACIÓN

- Informe técnico de simulación dinámica de iluminación natural.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Criterio	Descripción	Puntaje Total Disponible
Cumple con iluminancia y Factor Luz Día solicitados a través de simulación	Se cumple iluminancia y Factor Luz Día solicitados para todos los recintos habitables a través de simulación dinámica y se documenta correctamente	8
Cumple parcialmente con iluminancia y Factor Luz Día solicitado a través de simulación	Se cumple iluminancia y Factor Luz Día solicitados para uno o algunos recintos habitables a través de simulación dinámica, o se documenta parcialmente	4
No cumple con lo solicitado	No cumple con requerimiento y/o no cumple con la documentación requerida	0

4.3.3. Ventilación Mecánica Controlada⁴

La vivienda completa podrá contar con un sistema de ventilación mecánica controlada, que cumpla con las tasas de ventilación exterior indicados en el numeral 4.1 de la NCh 3309:2014.

El sistema podrá contemplar:

- a) Ingreso de aire pasivo y extracción mecánica.
- b) Inyección mecánica y salida de aire pasiva.
- c) Sistema balanceado: con inyección y extracción de aire por medios mecánicos.

En todos los casos, el sistema deberá ser accionado de manera automática mediante sensor de humedad.

METODOLOGÍA

Será posible demostrar cumplimiento, a través de una de las siguientes alternativas:

- Memoria de cálculo firmada por un profesional competente.
- Método simplificado (para sistema de ventilación mixta), utilizando un archivo Excel entregado por CTeC para el dimensionamiento de un sistema de ventilación de ingreso pasivo y extracción mecánica. En este caso, se deberán tener las siguientes consideraciones:
 - El ingreso de aire deberá realizarse en recintos secos y limpios (dormitorios, estar y comedor), mediante dispositivos de inyección pasivos o mecánicos.
 - Los dispositivos de inyección pasivos podrán deberán ser celosías o aireadores que impidan la entrada de agua de lluvia, instalados a una altura mínima de 1,8 m sobre el nivel de piso terminado. Estos dispositivos podrán ser dimensionados de la siguiente forma:
 - En el caso de celosías, el área de abertura efectiva (cm²) corresponderá la tasa de ventilación necesaria para el recinto (L/s), multiplicada por cuatro.
 - En el caso de aireadores, deberán demostrar que satisfacen la tasa de ventilación (bajo diferencia de presión de 10 Pa), necesaria para el recinto (L/s), mediante ficha técnica.
 - Las puertas de los recintos habitables deberán contar con aberturas de paso para asegurar ventilación desde recintos con admisión hasta recintos con extracción. Se deberá contemplar un área mínima de 70 cm², ya sea mediante la instalación de celosías o la holgura existente entre las hojas de las puertas y el suelo.

⁴ Este requerimiento está adaptado de la Certificación de Vivienda Sustentable (2021) del Ministerio de Vivienda y Urbanismo, Categoría Salud y Bienestar.

- La salida de aire deberá realizarse por recintos húmedos y/o sucios (baños, cocina, lavadero con tendederos), mediante dispositivos de extracción mecánica equipados con sensor de humedad (Ministerio de Fomento de España, 2018).

DOCUMENTACIÓN REQUERIDA PARA EVALUACIÓN

- Memoria de cálculo de profesional competente o archivo Excel entregado por CTeC con dimensionamiento de sistema de ventilación de ingreso pasivo y extracción mecánica, según corresponda.
- Especificaciones técnicas, indicando lo siguiente:
 - Dispositivos de ventilación mecánica (ya sean ingresos o extracciones), indicando la tasa de ventilación asociada a cada equipo, en litros por segundo (L/s).
 - Dispositivos de ventilación pasiva, indicando en el caso de celosías, el área de abertura efectiva en cm².
 - Dispositivos de ventilación pasiva, indicando en el caso de aireadores, la tasa de ventilación (bajo diferencia de presión de 10 Pa), respaldada por ficha técnica.
 - Aberturas de paso, indicando su tipo (celosía y holgura) y superficie libre en cm².
- Fichas técnicas, en el caso que corresponda.
- Planta de arquitectura, destacando lo siguiente:
 - Dispositivos de ventilación mecánica (ya sean ingresos o extracciones), indicando la tasa de ventilación asociada a cada equipo en litros por segundo (L/s).
 - Dispositivos de ventilación pasiva, indicando en el caso de celosías, el área de abertura efectiva en cm².
 - Dispositivos de ventilación pasiva, indicando, en el caso de aireadores, la tasa de ventilación (bajo diferencia de presión de 10 Pa), respaldada por ficha técnica.
 - Aberturas de paso, indicando su tipo (celosía y holgura) y superficie libre en cm².

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Criterio	Descripción	Puntaje Total Disponible
Cumple con un sistema de ventilación mecánica controlada	La vivienda cuenta con un sistema de ventilación mecánica controlada para todos los recintos y se documenta correctamente	7
Cumple parcialmente con un sistema de ventilación mecánica controlada	La vivienda cuenta con un sistema de ventilación mecánica controlada para uno o algunos recintos, o se documenta parcialmente	3
No cumple con lo solicitado	No cumple con requerimiento y/o no cumple con la documentación requerida	0

4.4. ÁMBITO 2: CONFORT HIGROTÉRMICO Y EFICIENCIA ENERGÉTICA

OBJETIVO

Contribuir al confort higrotérmico, a través del diseño pasivo, favorecido por estrategias de aislación térmica, orientación, asoleamiento y masa térmica.

REQUERIMIENTOS

Dado que la mayor población que demanda vivienda en la región se encuentra principalmente en la ciudad de Antofagasta (13.240 unidades en 2018 según SIEDU) y, en segundo lugar, en la ciudad de Calama (4.884 unidades en 2018 según SIEDU), la alianza estratégica podrá considerar la ubicación del proyecto en una de estas dos ciudades, para lo cual deberá tener presente:

- a) En el caso de Antofagasta, la Zonificación Climática Norte Litoral y Zonificación Térmica A, de acuerdo con lo establecido en la NCh 1079:2019 – *Arquitectura y construcción – Zonificación climática y térmica para el diseño de edificaciones*.
- b) En el caso de Calama, la Zonificación Climática Norte Desértico y Zonificación Térmica B, de acuerdo con lo establecido en la NCh 1079:2019 – *Arquitectura y construcción – Zonificación climática y térmica para el diseño de edificaciones*.

En base a lo anterior, el proyecto deberá cumplir con los siguientes 2 requerimientos:

4.4.1. Confort Higrotérmico⁵

La temperatura interior de la vivienda deberá fluctuar de manera pasiva (sin climatización) dentro del rango de confort durante un porcentaje de horas al año, según se indica en la siguiente tabla:

Tabla 5. Porcentaje de horas al año dentro del rango de confort térmico según zona térmica.

Zona térmica	Porcentaje del tiempo en rango (anual)
A	50%
B	40%

Fuente: Elaboración propia a partir del Manual de Aplicación de la Certificación de Vivienda Sustentable (CVS), versión octubre de 2021, Categoría 1 de Salud y Bienestar, Requerimiento 1.1.2.a. *Confort térmico pasivo*.

METODOLOGÍA

A través de las Planillas de Balance Térmico Dinámico (PBTD) de la CEV⁶, se deberá calcular el porcentaje de tiempo en que la vivienda permanece bajo y sobre la banda de confort térmico, valores HD(-) y HD(+) respectivamente. Estos valores se encuentran en la hoja de cálculo "Resumen" del archivo Excel 3 "Datos de Equipos y Resultados", celdas E15 y F15 (de acuerdo con la versión 2.2 de las planillas).

⁵ Este requerimiento está adaptado de la Certificación de Vivienda Sustentable (2021) del Ministerio de Vivienda y Urbanismo, Categoría Salud y Bienestar.

⁶ Para más información, ver <https://www.calificacionenergetica.cl/>

Para más información sobre los rangos de temperatura para confort adaptativo utilizados para este requerimiento, consultar el numeral 18.9 del Manual de Aplicación de la Calificación Energética de Viviendas.

DOCUMENTACIÓN REQUERIDA PARA EVALUACIÓN

- Planillas de Balance Térmico Dinámico (PBSD) de la Calificación Energética de Viviendas (CEV), según corresponda.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Criterio	Descripción	Puntaje Total Disponible
Cumple con porcentaje del año dentro del rango de confort térmico	La temperatura interior de la vivienda fluctúa de manera pasiva (sin climatización) dentro de un rango de confort durante un 50% o 40% de horas al año según zona térmica A o B respectivamente.	6
Cumple con porcentaje del año dentro del rango de confort térmico	La temperatura interior de la vivienda fluctúa de manera pasiva (sin climatización) dentro de un rango de confort durante un 40% o 30% de horas al año según zona térmica A o B respectivamente.	5
Cumple con porcentaje del año dentro del rango de confort térmico	La temperatura interior de la vivienda fluctúa de manera pasiva (sin climatización) dentro de un rango de confort durante un 30% o 20% de horas al año según zona térmica A o B respectivamente.	4
Cumple con porcentaje del año dentro del rango de confort térmico	La temperatura interior de la vivienda fluctúa de manera pasiva (sin climatización) dentro de un rango de confort durante un 20% o 10% de horas al año según zona térmica A o B respectivamente.	3
No cumple con lo solicitado	No cumple con requerimiento y/o no cumple con la documentación requerida	0

4.4.2. Envoltente Térmica Eficiente⁷

A través de las Planillas de Balance Térmico Dinámico (PBSD) de la Calificación Energética de Viviendas (CEV), el proyecto deberá demostrar demandas térmicas (kWh/m²*año) iguales o menores que la línea base (o meta de reducción de demanda térmica), indicada en alguna de las siguientes 2 tablas:

⁷ Este requerimiento está adaptado de la Certificación de Vivienda Sustentable (2021) del Ministerio de Vivienda y Urbanismo, Categoría Energía.

Tabla 6. Demandas térmicas⁸ máximas del proyecto (kWh/m²*año) según zona térmica y sistema de agrupamiento.

Zona térmica	Demanda térmica calefacción para casa aislada	Demanda térmica enfriamiento para casa aislada
A	22	56
B	82	68

Fuente: Elaboración propia a partir del Manual de Aplicación de la Certificación de Vivienda Sustentable (CVS), versión octubre de 2021, Categoría 2 de Energía, Requerimiento 2.1.1.b. *Reducción de la demanda térmica en viviendas mejorada.*

METODOLOGÍA

A través de las Planillas de Balance Térmico Dinámico (PBDT) de la CEV, se deberá calcular la demanda de calefacción y enfriamiento anual por metro cuadrado (kWh/año) de la vivienda (Caso Propuesto). Estos valores se encuentran en la hoja de cálculo "Resumen" del archivo Excel 3 "Datos de Equipos y Resultados".

DOCUMENTACIÓN REQUERIDA PARA EVALUACIÓN

- Planillas de Balance Térmico Dinámico (PBDT) de la Calificación Energética de Viviendas (CEV), según corresponda.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Criterio	Descripción	Puntaje Total Disponible
Cumple con reducción de demanda térmica respecto de línea base	Se demuestran demandas térmicas iguales o menores que 22 kWh/m ² *año (calefacción) y que 56 kWh/m ² *año (enfriamiento) para zona térmica A, o iguales o menores que 82 kWh/m ² *año (calefacción) y que 68 kWh/m ² *año (enfriamiento) para zona térmica B	9
Cumple con reducción de demanda térmica respecto de línea base	Se demuestran demandas térmicas iguales o menores que 40 kWh/m ² *año (calefacción) y que 75 kWh/m ² *año (enfriamiento) para zona térmica A, o iguales o menores que 100 kWh/m ² *año (calefacción) y que 90 kWh/m ² *año (enfriamiento) para zona térmica B	5
No cumple con lo solicitado	No cumple con requerimiento y/o no cumple con la documentación requerida	0

⁸ Las demandas térmicas de la tabla 5 corresponden a un **criterio diferenciado**, donde la línea base se compone de 2 de demandas simultáneamente, una para demanda de calefacción y otra para enfriamiento.

4.5. ÁMBITO 3: ESTRATEGIAS DE EFICIENCIA HÍDRICA

OBJETIVO

Promover el diseño y especificación de instalaciones y artefactos de bajo consumo de agua al interior de la vivienda, además de fomentar estrategias y soluciones que permitan reducir el consumo de agua, implementando sistemas de reutilización y tratamiento de aguas grises.

REQUERIMIENTOS

4.5.1. Reducción de Demanda de Agua⁹

La vivienda deberá contar con artefactos sanitarios y griferías de bajo consumo de agua, demostrando una reducción de la demanda de agua de, al menos, un 15% respecto de una línea base referencial.

METODOLOGÍA

- Para llevar a cabo el cálculo de reducción de demanda de agua, se podrá utilizar como herramienta de cálculo un archivo Excel entregado por CTeC.
- El caudal de los artefactos y griferías deberá estar explícito en las especificaciones técnicas del proyecto, y en todos los casos, deberá ser igual o menor que lo indicado en la siguiente tabla:

Tabla 7. Caudales máximos para artefactos sanitarios y griferías.

Artefacto o grifería	Caudal máximo instalado
Inodoro	6 litros / descarga o pulsada
Llave de ducha o tina	8 litros / minuto a una presión de 80 psi
Llave de lavamanos	8 litros / minuto a una presión de 60 psi
Llave de lavaplatos	8 litros / minuto a una presión de 60 psi

Fuente: Elaboración propia a partir del Manual de Aplicación de la Certificación de Vivienda Sustentable (CVS), versión octubre de 2021, Categoría 3 de Agua, Requerimiento 3.2.1.a. *Reducción de demanda de agua.*

DOCUMENTACIÓN REQUERIDA PARA EVALUACIÓN

- Especificaciones técnicas, indicando marca, modelo y caudales de cada artefacto y grifería.
- Archivo Excel para cálculo de reducción de demanda de agua.

⁹ Este requerimiento está adaptado de la Certificación de Vivienda Sustentable (2021) del Ministerio de Vivienda y Urbanismo, Categoría Agua.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Criterio	Descripción	Puntaje Total Disponible
Cumple con reducción de demanda de agua	La vivienda cuenta con artefactos sanitarios y griferías eficientes, y demuestra una reducción de demanda de agua de un 15% o superior respecto de la línea base.	6
Cumple parcialmente con lo solicitado	La vivienda cuenta con artefactos sanitarios y griferías eficientes, y demuestra una reducción de demanda de agua entre un 10% y un 14% respecto de la línea base.	4
Cumple parcialmente con lo solicitado	La vivienda cuenta con artefactos sanitarios y griferías eficientes, y demuestra una reducción de demanda de agua entre un 1% y un 9% respecto de la línea base.	3
Cumple parcialmente con lo solicitado	La vivienda cuenta con artefactos sanitarios y griferías eficientes, pero no demuestra una reducción de demanda de agua respecto de la línea base, o se documenta parcialmente.	2
No cumple con lo solicitado	No cumple con el requerimiento y/o no cumple con la documentación requerida.	0

4.5.2. Sistema de Tratamiento y Reutilización de Aguas Grises¹⁰

El proyecto podrá implementar un sistema de tratamiento y reutilización de aguas grises, cuya capacidad de almacenamiento diario deberá ser en función de las necesidades de agua para la recarga del inodoro en un 100%, más un adicional teórico para riego.

METODOLOGÍA

- El sistema de tratamiento y reutilización de aguas grises deberá ser diseñado según lo establecido en el "Reglamento sobre Condiciones Sanitarias Básicas para la Reutilización de Aguas Grises" (MINSAL).
- Diseñar la capacidad de almacenamiento diario del depósito de aguas grises tratadas en función de las necesidades para recarga del inodoro más un adicional teórico para riego.

DOCUMENTACIÓN REQUERIDA PARA EVALUACIÓN

- Especificaciones técnicas, indicando lo siguiente:
 - Todas las instalaciones necesarias para un sistema de tratamiento y reutilización de aguas grises.
- Memoria de cálculo o informe técnico, indicando como mínimo lo siguiente:

¹⁰ Este requerimiento está adaptado de la Certificación de Vivienda Sustentable (2021) del Ministerio de Vivienda y Urbanismo, Categoría Agua.

- Indicaciones de cumplimiento de la normativa; separación e identificación de redes; capacidad de almacenamiento del sistema; método de tratamiento y desinfección; marcas y modelos de equipos asociados; según corresponda.
- Planimetría (planta y corte) del sistema.
- Fichas técnicas, en caso de que aplique.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Criterio	Descripción	Puntaje Total Disponible
Cumple con un sistema de tratamiento y reutilización de aguas grises	El proyecto implementa un sistema de tratamiento y reutilización de aguas grises, cuya capacidad de almacenamiento diario es en función de las necesidades de agua para la recarga del inodoro en un 100%, más un adicional teórico para riego.	9
Cumple con un sistema de tratamiento y reutilización de aguas grises	El proyecto implementa un sistema de tratamiento y reutilización de aguas grises, cuya capacidad de almacenamiento diario es en función de las necesidades de agua para la recarga del inodoro en un 100%, sin un adicional teórico para riego.	8
Cumple parcialmente con lo solicitado	El proyecto implementa un sistema de tratamiento y reutilización de aguas grises, cuya capacidad de almacenamiento diario es en función de las necesidades de agua para la recarga del inodoro en un 75%.	6
Cumple parcialmente con lo solicitado	El proyecto implementa un sistema de tratamiento y reutilización de aguas grises, cuya capacidad de almacenamiento diario es en función de las necesidades de agua para la recarga del inodoro en un 50%.	4
Cumple parcialmente con lo solicitado	El proyecto implementa un sistema de tratamiento y reutilización de aguas grises, cuya capacidad de almacenamiento diario es en función de las necesidades de agua para la recarga del inodoro en un 25%.	2
No cumple con lo solicitado	No cumple con el requerimiento y/o no cumple con la documentación requerida.	0

4.6. ÁMBITO 4: OPTIMIZACIÓN DEL PROCESO CONSTRUCTIVO

OBJETIVO

Fomentar el desarrollo integral del proyecto desde etapas tempranas con un enfoque holístico y sistémico, además de la reducción de residuos de obra y el aumento de la productividad de la construcción a partir de procesos de construcción industrializada, estandarización de medidas e integración de componentes y elementos prefabricados.

REQUERIMIENTOS

4.6.1. Construcción Industrializada, Estandarización e Integración de Componentes y Elementos Prefabricados

La vivienda deberá diseñarse en base a procesos de construcción industrializada, estandarización de medidas e integración de componentes y elementos prefabricados.

METODOLOGÍA

- Utilizar componentes o elementos prefabricados para la estructura, envolvente o particiones de la vivienda, manufacturados y ensamblados fuera del sitio de la obra, y excluyendo puertas y ventanas dentro de esta categoría.
- Diseñar la vivienda en base a medidas estandarizadas, que fomenten la prefabricación e industrialización de los procesos (referencias: Norma NCh 3509:2018 - "Coordinación Modular en Edificaciones")
- Considerar el potencial de desmontaje, deconstrucción y flexibilidad de sus sistemas, elementos y/o componentes constructivos, favoreciendo la adaptación a diversos usos de la vivienda, sin poner en riesgo la estabilidad estructural y la integridad de los elementos no estructurales.

DOCUMENTACIÓN REQUERIDA PARA EVALUACIÓN

- Especificaciones técnicas.
- Fichas técnicas, en caso de que aplique.
- Planimetría, en caso de que aplique.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Criterio	Descripción	Puntaje Total Disponible
Cumple con estrategias de industrialización	La vivienda integra componentes o elementos prefabricados, o la estandarización de medidas.	10
No cumple con lo solicitado	No cumple con el requerimiento y/o no cumple con la documentación requerida.	0

4.6.2. Diseño Integrado con Metodología BIM¹¹

Con apoyo de las mentorías de expertos y capacitaciones durante el proceso de diseño, se deberá implementar la metodología BIM durante la fase de desarrollo del proyecto, para dar cumplimiento a la siguiente Solicitud de Información (SdI):

a) Objetivo de la utilización de BIM en el proyecto

El objetivo general de la utilización de BIM es aumentar la trazabilidad de las decisiones de diseño sustentable del proyecto, para lo cual se han definido los siguientes objetivos específicos:

- Disminuir los errores en la ubicación de los elementos.
- Aumentar la información útil sobre el rendimiento de los elementos y sistemas.
- Disminuir los errores de información de especificaciones técnicas de los elementos.
- Disminuir los errores de posición y colocación de los elementos.
- Mejorar la confiabilidad de la información para la revisión de los elementos.

b) Entregables

- PLAN DE EJECUCIÓN BIM
 - De oferta
 - Definitivo
- MODELOS BIM
 - Sitio
 - Volumétrico
 - Arquitectura
 - Coordinación
 - Construcción
- DOCUMENTOS MÍNIMOS
 - Informe de evidencia de intercambio de comunicación de coordinación a través de BCF (BIM Collaboration Format) u otros.
 - Informe de evidencia del procedimiento de las reuniones.
 - Informe de resolución de las interferencias entre el modelo de arquitectura más el del modelo de la especialidad seleccionada.

METODOLOGÍA

Para cumplir con este requerimiento, se deberá utilizar como referencia, el documento “Estándar BIM para Proyectos Públicos” disponible en <https://planbim.cl/>.

La implementación de la metodología BIM deberá considerar los siguientes alcances:

1. USOS BIM

Los siguientes usos deberán ser implementados de manera obligatoria:

¹¹ Este requerimiento está adaptado de la Certificación de Vivienda Sustentable (2021) del Ministerio de Vivienda y Urbanismo, Categoría Impacto Ambiental.

1.1. DISEÑO DE ESPECIALIDADES

- TDI-A Información general del proyecto.
- TDI-B Propiedades físicas y geométricas.
- TDI-C Propiedades geográficas y de localización espacial.

1.2. EVALUACIÓN DE SUSTENTABILIDAD

- TDI-G Requerimientos energéticos
- TDI-H Estándar sostenible

Además, se deberá implementar al menos uno de los siguientes usos:

1.3. ESTIMACIÓN DE CANTIDADES Y COSTOS

- TDI-F Requerimientos y estimación de costo

1.4. PLANIFICACIÓN DE FASES

- TDI-L Requerimientos de Fases, Secuencia de Tiempo y Calendarización

2. ESTADOS DE AVANCE DE LA INFORMACIÓN DE LOS MODELOS

La metodología BIM se implementará para la fase de planificación y diseño del proyecto. Por lo tanto, se deberá desarrollar información de los modelos BIM en los siguientes estados de avance de la información (EAIM), según corresponda:

2.1. INFORMACIÓN DE PLANIFICACIÓN

- Diseño conceptual
- 2.2. Información de diseño
- Diseño de anteproyecto
- Diseño básico
- Diseño de detalle

3. PARÁMETROS MÍNIMOS

Se deben considerar al menos los parámetros para cada TDI mínimo, indicados en el Anexo 5.

DOCUMENTACIÓN REQUERIDA PARA EVALUACIÓN

- Informe técnico
 - Plan de ejecución (PEB) definitivo sobre las actividades realizadas en la etapa de diseño, que respondan a dicho PEB.
 - El PEB es un documento que deberá ser complementado a medida que avanza el proyecto para reflejar su desarrollo y posibles modificaciones.
 - El PEB definitivo o de contrato deberá tomar como base el PEB inicial, en caso de que exista.
 - Entregar información detallada sobre los siguientes aspectos:
 - a) Información básica del proyecto.

- b) Objetivos de la utilización de BIM en el proyecto.
 - c) Usos BIM en conjunto con la infraestructura tecnológica y competencias del equipo para desarrollarlos.
 - d) Empresas y personas participantes del proyecto con sus roles BIM.
 - e) Entregables específicos y sus formatos, en concordancia con el programa del proyecto.
 - f) Estándares y convenciones a utilizar respecto de nomenclatura, clasificación, unidades de medidas, coordenadas, estructuración de los modelos (niveles definidos, volúmenes, etc.) y otros.
 - g) Estrategia y plataformas de colaboración.
 - Para mayor detalle refiérase al Estándar BIM para proyectos públicos, capítulo 5, numeral 4.6; y al Anexo V del mismo documento.
- Informe técnico
 - Se deberá realizar un informe técnico que complementará al PEB de esta etapa, que debe incluir los siguientes temas:
 - a) Evidencia de intercambio de comunicación de coordinación a través de BCF (BIM Collaboration Format) u otros.
 - b) Evidencia del procedimiento de las reuniones.
 - c) Evidencia de la resolución de interferencias entre el modelo de arquitectura y el o los modelos de las especialidades definidas.
- Modelos BIM
 - Se deberán entregar en una carpeta comprimida (formato zip), considerando como mínimo la generación de los siguientes modelos BIM para esta etapa:
 - a) Modelo de sitio
 - b) Modelo volumétrico
 - c) Modelo de arquitectura
 - d) Modelos de coordinación
 - En la Tabla 3 del Estándar BIM para Proyectos Públicos se indican las entidades que deben considerar estos modelos BIM.
 - Estos modelos deberán considerar un Estado de Avance de la Información (EAIM) de Diseño de Básico (DB) y Diseño de Detalle (DD), según lo definido en el formulario 6 del Plan de Ejecución BIM definitivo. Además, deben considerar los Tipos de Información (TDI), según los Usos BIM seleccionados e indicados en el PEB. Para esto se deberán utilizar las fichas de Usos BIM del Anexo I del Estándar BIM para proyectos públicos. En estas fichas se indican los TDI que aplican para cada Uso.
 - Los parámetros a incorporar en las entidades de los modelos BIM responderán a los TDI resultantes de los Usos BIM seleccionados. Para esto, se deberá utilizar la Matriz de Información de Entidades, donde se definen los parámetros aplicables de cada TDI a las entidades que correspondan, según el modelo BIM requerido (además de los parámetros definidos en el punto C de la metodología).

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Criterio	Descripción	Puntaje Total Disponible
Cumple con diseño integrado con metodología BIM	El proceso de desarrollo de la vivienda incorpora la metodología BIM en su diseño integrado, y cumple con la documentación requerida.	10
No cumple con lo solicitado	No cumple con el requerimiento y/o no cumple con la documentación requerida.	0

4.7. ÁMBITO 5: USO DE ENERGÍAS RENOVABLES NO CONVENCIONALES

OBJETIVO

Suministrar una porción del consumo energético de la vivienda, a través de fuentes de energía renovable no convencional, fomentando la generación distribuida y el autoabastecimiento de electricidad y agua caliente sanitaria.

REQUERIMIENTOS

El proyecto deberá incluir un aporte en energía renovable para el suministro de electricidad, a través de un sistema fotovoltaico (SFV) o un sistema eólico u otra tecnología innovadora, sumado al suministro de agua caliente sanitaria a través un sistema solar térmico (SST), o igualmente, otra tecnología innovadora.

Para cualquier caso, se deberá contar con el cálculo de un profesional competente, y el sistema que se incorpore deberá estar integrado a la arquitectura de la vivienda.

4.7.1. Sistema Solar Fotovoltaico¹²

Diseñar un sistema solar fotovoltaico que aporte en energía renovable un 25% del suministro para electricidad. Para optar a mayor puntaje, se podrá aportar un 50%, 75% o 100%.

METODOLOGÍA

- Los sistemas que inyecten electricidad a la red se deberán dimensionar de acuerdo con la metodología y parámetros de la Norma Técnica de Conexión y Operación de Equipamiento de Generación en Baja Tensión (Ley 20.571).
- En caso de que el sistema inyecte a la red, se deberá cumplir con los requerimientos técnicos indicados en el Itemizado Técnico para Proyectos de Sistemas Solares Fotovoltaicos, versión 2018 del Minvu.
- Los módulos e inversores que componen el sistema deberán contar con certificación emitida por la SEC.

¹² Este requerimiento está adaptado de la Certificación de Vivienda Sustentable (2021) del Ministerio de Vivienda y Urbanismo, Categoría Energía.

- Se podrá considerar la incorporación de paneles fotovoltaicos o baterías de segunda vida en el proyecto, otorgándole mayor sustentabilidad a través del reúso de estas piezas del sistema. En este caso, se deberá velar por la replicabilidad y escalabilidad de estas piezas reutilizadas para un modelo de viviendas que se sostenga en el tiempo.

DOCUMENTACIÓN REQUERIDA PARA EVALUACIÓN

- Informe técnico, considerando lo siguiente:
 - Descripción de la tecnología fotovoltaica generadora de energía renovable instalada en el proyecto.
 - Memoria explicativa con las exigencias técnicas del sistema, respecto de su dimensionamiento, rendimiento, contribución solar, temperaturas de uso, inyección de electricidad a la red, certificaciones pertinentes, factor de planta, ventajas comparativas con otras tecnologías renovables, entre otros.
 - Memoria de cálculo del consumo energético total del proyecto (kW o MW), incluyendo: iluminación, todo el equipamiento eléctrico enchufado, y sistema de ventilación según corresponda.
 - Memoria de cálculo de la generación de energía renovable (kW o MW) y su porcentaje de aporte respecto del consumo energético total del proyecto.
 - Identificación del o los profesionales responsables del informe.
- Especificaciones técnicas, indicando lo siguiente:
 - Todas las piezas e instalaciones que conforman el sistema solar fotovoltaico a instalar, incluyendo marcas y modelos.
 - Características tales como: dimensionamiento, fracción solar, eficiencia y/o potencia instalada de cada equipo que forma parte del sistema.
- Fichas técnicas, en el caso que corresponda.

4.7.2. Sistema Eólico¹³

Diseñar un sistema eólico que aporte en energía renovable un 25% del suministro para electricidad. Para optar a mayor puntaje, se podrá aportar un 50%, 75% o 100%.

METODOLOGÍA

- Considerar factor de planta de las ciudades de Antofagasta y Calama, según corresponda, de acuerdo con los datos arrojados por la herramienta Explorador Eólico del Ministerio de Energía.
- Los sistemas que inyecten electricidad a la red se deberán dimensionar de acuerdo con la metodología y parámetros de la Norma Técnica de Conexión y Operación de Equipamiento de Generación en Baja Tensión, Ley 20.571.

DOCUMENTACIÓN REQUERIDA PARA EVALUACIÓN

- Informe técnico, considerando lo siguiente:

¹³ Este requerimiento está adaptado de la Certificación de Vivienda Sustentable (2021) del Ministerio de Vivienda y Urbanismo, Categoría Energía.

- Descripción de la tecnología eólica generadora de energía renovable instalada en el proyecto.
 - Memoria explicativa con las exigencias técnicas del sistema, respecto de su dimensionamiento, rendimiento, contribución eólica, temperaturas de uso, inyección de electricidad a la red, certificaciones pertinentes, factor de planta, ventajas comparativas con otras tecnologías renovables, entre otros.
 - Memoria de cálculo del consumo energético total del proyecto (kW o MW), incluyendo: iluminación, todo el equipamiento eléctrico enchufado, y sistema de ventilación según corresponda.
 - Memoria de cálculo de la generación de energía renovable (kW o MW) y su porcentaje de aporte respecto del consumo energético total del proyecto.
 - Identificación del o los profesionales responsables del informe.
- Especificaciones técnicas, indicando lo siguiente:
 - Todas las piezas e instalaciones que conforman el sistema eólico a instalar, incluyendo marcas y modelos.
 - Características tales como: dimensionamiento, fracción eólica, eficiencia y/o potencia instalada de cada equipo que forma parte del sistema.
 - Fichas técnicas, en el caso que corresponda.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Criterio	Descripción	Puntaje Total Disponible
Cumple con un sistema solar fotovoltaico o sistema eólico para aporte en suministro de electricidad, y la tecnología se integra a la arquitectura de la vivienda	La vivienda cuenta con un sistema solar fotovoltaico o sistema eólico, y aporta un 100% de energía para suministro de electricidad.	10
	La vivienda cuenta con un sistema solar fotovoltaico o sistema eólico, y aporta como mínimo un 75% de energía para suministro de electricidad.	8
	La vivienda cuenta con un sistema solar fotovoltaico o sistema eólico, y aporta como mínimo un 50% de energía para suministro de electricidad.	6
	La vivienda cuenta con un sistema solar fotovoltaico o sistema eólico, y aporta como mínimo un 25% de energía para suministro de electricidad.	4
Cumple parcialmente con lo solicitado	La vivienda cuenta con un sistema solar fotovoltaico o sistema eólico, pero no aporta un 25% de energía como mínimo para suministro de electricidad, o la tecnología no se integra a la arquitectura de la vivienda.	2
No cumple con lo solicitado	No cumple con el requerimiento y/o no cumple con la documentación requerida.	0

4.7.3. Sistema Solar Térmico¹⁴

Diseñar un sistema solar térmico que aporte en energía renovable un 25% del suministro para agua caliente sanitaria. Para optar a mayor puntaje, se podrá aportar un 50%, 75% o 100%.

METODOLOGÍA

- Cumplir con los requerimientos técnicos indicados en el Itemizado Técnico para Proyectos de Sistemas Solares Térmicos, versión 2018 del Minvu.
- En el caso de tecnología de tubos al vacío se deberá garantizar que la solución considera un resguardo respecto de las condiciones de temperatura local y, por consiguiente, la posibilidad de sobrecalentamiento y explosión del equipo.

DOCUMENTACIÓN REQUERIDA PARA EVALUACIÓN

- Informe técnico, considerando lo siguiente:
 - Descripción de la tecnología solar térmica generadora de energía renovable instalada en el proyecto.
 - Memoria explicativa con las exigencias técnicas del sistema, respecto de su dimensionamiento, rendimiento, contribución solar, temperaturas de uso, calefacción de agua caliente sanitaria, certificaciones pertinentes, factor de planta, ventajas comparativas con otras tecnologías renovables, entre otros.
 - Memoria de cálculo del consumo energético total del proyecto (kW o MW), incluyendo: calefacción de agua caliente sanitaria.
 - Memoria de cálculo de la generación de energía renovable (kW o MW) y su porcentaje de aporte respecto del consumo energético total del proyecto.
 - Identificación del o los profesionales responsables del informe.
- Especificaciones técnicas, indicando lo siguiente:
 - Todas las piezas e instalaciones que conforman el sistema solar térmico a instalar, incluyendo marcas y modelos.
 - Características tales como: dimensionamiento, fracción solar, eficiencia y/o potencia instalada de cada equipo que forma parte del sistema.
- Fichas técnicas, en el caso que corresponda.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Criterio	Descripción	Puntaje Total Disponible
Cumple con un sistema solar térmico para aporte en suministro de	La vivienda cuenta con un sistema solar térmico, y aporta un 100% de energía para suministro de agua caliente sanitaria.	10
	La vivienda cuenta con un sistema solar térmico, y aporta como mínimo un 75% de	8

¹⁴ Este requerimiento está adaptado de la Certificación de Vivienda Sustentable (2021) del Ministerio de Vivienda y Urbanismo, Categoría Energía.

agua caliente sanitaria, y la tecnología se integra a la arquitectura de la vivienda	energía para suministro de agua caliente sanitaria.	
	La vivienda cuenta con un sistema solar térmico, y aporta como mínimo un 50% de energía para suministro de agua caliente sanitaria.	6
	La vivienda cuenta con un sistema solar térmico, y aporta como mínimo un 25% de energía para suministro de agua caliente sanitaria.	4
Cumple parcialmente con lo solicitado	La vivienda cuenta con un sistema solar térmico, pero no aporta un 25% de energía como mínimo para suministro de agua caliente sanitaria, o la tecnología no se integra a la arquitectura de la vivienda.	2
No cumple con lo solicitado	No cumple con el requerimiento y/o no cumple con la documentación requerida.	0

4.7.4. Sistema o Tecnología Innovadora

Se podrá integrar alguna otra tecnología innovadora que suministre energía renovable a partir de otras fuentes renovables como geotermia, entre otras.

En este caso, tanto la metodología como la documentación requerida para evaluación quedará abierta a la propuesta que se presente, pero deberá cumplir con un estándar similar a las alternativas anteriores. Sin embargo, como mínimo se deberá considerar lo siguiente:

- Memoria técnica del sistema o tecnología.
- Fichas técnicas.
- Diagrama de funcionamiento del sistema o tecnología.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Criterio	Descripción	Puntaje Total Disponible
Cumple con un sistema innovador, y la tecnología se integra a la arquitectura de la vivienda	La vivienda cuenta con un sistema innovador, y aporta un 100% de energía para suministro de electricidad y/o agua caliente sanitaria.	20
	La vivienda cuenta con un sistema innovador, y aporta como mínimo un 75% de energía para suministro de electricidad y/o agua caliente sanitaria.	15
	La vivienda cuenta con un sistema innovador, y aporta como mínimo un 50% de energía para suministro de electricidad y/o agua caliente sanitaria.	10

	La vivienda cuenta con un sistema innovador, y aporta como mínimo un 25% de energía para suministro de electricidad y/o agua caliente sanitaria.	5
Cumple parcialmente con lo solicitado	La vivienda cuenta con un sistema innovador, pero no aporta un 25% de energía como mínimo para suministro de electricidad y/o agua caliente sanitaria, o la tecnología no se integra a la arquitectura de la vivienda.	3
No cumple con lo solicitado	No cumple con el requerimiento y/o no cumple con la documentación requerida.	0

4.8. ÁMBITO 6: MATERIALES CON ATRIBUTOS SUSTENTABLES

OBJETIVO

Fomentar la selección, especificación y adquisición de materiales y productos de construcción que proporcionen información acerca de su ciclo de vida (ACV) y sus potenciales impactos ambientales, además de fomentar el uso de materiales con atributos de sustentabilidad.

REQUERIMIENTOS

4.8.1. Declaración Ambiental de Productos de Construcción¹⁵

Al menos un 15% del presupuesto (basado en el costo de construcción) de partidas que conforman elementos permanentemente instalados en el proyecto (consultar Tabla 8), deberá contar con declaración ambiental de productos (DAP), en conformidad con las normas ISO 14025:2012 e ISO 21930:2017 (o sus versiones NCh).

METODOLOGÍA

Las declaraciones deberán contar con enfoque “de cuna a puerta” y declarar impactos sobre los siguientes indicadores, como mínimo:

Tabla 8. Indicadores para declaraciones ambientales.

Indicador Obligatorio	Al menos 3 de los siguientes indicadores
Potencial de calentamiento global (efecto invernadero) en Kg CO ₂ eq	Agotamiento de la capa de ozono estratosférica, en kg CFC-11 eq
	Acidificación de tierras y fuentes de agua, en kg SO ₂ eq o kg/mol H ⁺ eq
	Eutrofización, en kg N eq o kg PO ₄ (fosfato) eq
	Formación de ozono troposférico, en kg NO _x o kg C ₂ H ₄ (etileno)

¹⁵ Este requerimiento está adaptado de la Certificación de Vivienda Sustentable (2021) del Ministerio de Vivienda y Urbanismo, Categoría Materiales y Residuos.

	Agotamiento de los recursos energéticos no renovables, en MJ
--	--

Fuente: División Técnica de Estudio y Fomento Habitacional (Ditec) del Minvu, en Manual de Aplicación de la Certificación de Vivienda Sustentable (CVS), versión Octubre de 2021, página 234.

Tabla 9. Listado de elementos permanentes de la construcción.

Cimientos
Muros
Estructuras
Ventanas y puertas
Paneles y placas
Cubiertas
Terminaciones interiores
Terminaciones exteriores

Fuente: Estándares de construcción sustentable para viviendas, Tomo 4: Materiales y residuos. Tabla 4.2 (Minvu, 2018).

Tabla 10. Principales materiales de construcción y sus unidades declaradas referenciales.

Elementos permanentes	Unidad declarada referencial
Acero	Kilogramo (kg)
Madera	Metros cúbicos (m ³)
Yeso cartón	Metros cuadrados (m ²)
Hormigón	Metros cúbicos (m ³)
Ladrillo	Kilogramo (kg)
Aislación	Metros cuadrados (m ²)

Fuente: Código de construcción sustentable, versión 1 (Minvu, 2014).

DOCUMENTACIÓN REQUERIDA PARA EVALUACIÓN

- Especificaciones técnicas de los materiales con declaración ambiental.
- Certificado o fichas técnicas, que den cuenta de la declaración ambiental de los materiales.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Criterio	Descripción	Puntaje Total Disponible
Cumple con lo solicitado respecto de materiales con declaración ambiental.	Al menos un 15% del presupuesto (basado en el costo de construcción) de las partidas que conforman elementos permanentemente instalados en el proyecto tiene DAP.	8
Cumple parcialmente con lo solicitado respecto de	Entre un 5% y un 14% del presupuesto (basado en el costo de construcción) de las partidas que conforman elementos	4

materiales con declaración ambiental.	permanentemente instalados en el proyecto tiene DAP.	
No cumple con lo solicitado	No cumple con el requerimiento y/o no cumple con la documentación requerida.	0

4.8.2. Materiales con Atributos Sustentables¹⁶

Al menos un 30% del presupuesto (basado en el costo de construcción) de partidas que conforman elementos permanentemente instalados en el proyecto (consultar Tabla 8), deberán contar con una o más características entre las siguientes:

- **MADERAS CON CERTIFICACIÓN DE GESTIÓN SUSTENTABLE**

En el caso de utilizar madera, éstas deberán contar con alguna certificación de manejo sustentable de bosques, tales como: FSC, SFI (Sustainable Forest Initiative) o PEFC (CERTFOR en Chile). Cada proveedor de productos de madera deberá contar con certificación de Cadena de Custodia (CoC).

No se podrá utilizar maderas tropicales, debido a su impacto en el equilibrio de los ecosistemas.

- **MATERIALES CON CONTENIDO RECICLADO**

Contar con materiales con contenido reciclado, demostrado a través de Ecoetiqueta tipo I, II o III.

- **MATERIALES DE RÁPIDA RENOVACIÓN**

Contar con materiales de rápida renovación.

Tabla 11. Ejemplos de materiales de rápida renovación y sus aplicaciones típicas.

Material	Aplicaciones típicas
Agrofibras (desechos de cultivos)	Carpintería, paneles y placas
Bambú	Pisos, carpintería, enchapes
Corcho	Pisos, aislaciones
Maíz	Sustituto de plástico usado como fibra para alfombras
Algodón	Aislación
Linóleo	Pisos
Caucho natural	Pisos
Soya	Aislación, termoplásticos, aglomerante
Lana	Alfombras

Fuente: Elaboración propia, a partir de LEED Reference Guide for Green Building Design, v2009, en Manual de Aplicación de la Certificación de Vivienda Sustentable (CVS), versión octubre de 2021, página 252.

- **OTROS MATERIALES SUSTENTABLES**

Se podrán implementar otros materiales con atributos sustentables propuestos por el proyecto. Se evaluará en base una memoria de las características del material y su contribución en términos de eficiencia energética, que sea bajo en carbono u otra característica.

¹⁶ Este requerimiento está adaptado de la Certificación de Vivienda Sustentable (2021) del Ministerio de Vivienda y Urbanismo, Categoría Materiales y Residuos.

DOCUMENTACIÓN REQUERIDA PARA EVALUACIÓN

- Especificaciones técnicas de los materiales con declaración ambiental.
- Certificado o fichas técnicas, que den cuenta de la declaración ambiental de los materiales.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Criterio	Descripción	Puntaje Total Disponible
Cumple con lo solicitado respecto de materiales con atributos sustentables	Al menos un 15% del presupuesto (basado en el costo de construcción) de partidas que conforman elementos permanentemente instalados en el proyecto cuenta con materiales con atributos sustentables, según lo solicitado.	7
Cumple parcialmente con lo solicitado respecto de materiales con atributos sustentables	Entre un 5% y un 14% del presupuesto (basado en el costo de construcción) de partidas que conforman elementos permanentemente instalados en el proyecto cuenta con materiales con atributos sustentables, según lo solicitado.	4
No cumple con lo solicitado	No cumple con el requerimiento y/o no cumple con la documentación requerida.	0

ANEXO 1: CONVOCATORIA



Te invitamos a participar del **Desafío MODhabitar**, iniciativa liderada por CTeC que, mediante un desafío de innovación abierta, busca contribuir a resolver la problemática habitacional de los sectores vulnerables de la Región de Antofagasta, a través del desarrollo de prototipos de **viviendas modulares, sustentables, replicables y escalables**.

PRE-INSCRIPCIÓN DE EMPRESAS

En la primera instancia de **pre-inscripción** buscamos conocer el interés de las empresas por participar de este desafío, para, posteriormente conformar alianzas estratégicas entre diferentes empresas especialistas.

¿Por qué participar de este desafío?

- Dos proyectos piloto serán construidos en la región
- Posicionamiento de marca
- Capacitaciones a las empresas en ámbitos de sustentabilidad, industrialización y BIM
- Generación de redes de contacto con el ecosistema nacional

El plazo de pre-inscripción es hasta el **22 de abril de 2022**.

INSCRIPCIÓN DE ALIANZAS DE EMPRESAS

Posteriormente, habrá una segunda instancia de inscripción de las alianzas definitivas que participarán en el **Desafío MODhabitar**.

Las alianzas deberán estar conformadas por:

1. Una empresa desarrolladora (Inmobiliaria, Oficina de arquitectura o Entidad Patrocinante).
2. Una empresa constructora.
3. Dos empresas proveedoras de materiales o soluciones tecnológicas innovadoras, que aporte valor agregado a las propuestas de diseño.

El plazo de inscripción es hasta el **12 de mayo de 2022**.

Para mayor información y/o consultas ingresa al sitio web **www.modhabitar.cl** o escríbenos a **modhabitar@ctecinnovacion.cl**

ANEXO 2: FASES DEL DESAFÍO DE INNOVACIÓN



- **Pre-inscripción de empresas:** Instancia inicial donde se busca conocer el interés de las empresas por participar de este desafío, para, posteriormente conformar alianzas estratégicas entre diferentes empresas especialistas.
- **Registro de alianzas:** Instancia donde se inscribirán las alianzas definitivas que participarán en el **Desafío MODhabitar**.
- **Kick-off del Desafío:** Evento de lanzamiento del Desafío MODhabitar con todas las alianzas participantes y actores involucrados en el **Desafío MODhabitar**.
- **Desarrollo de Anteproyecto:** Periodo en el que las alianzas diseñarán el anteproyecto de vivienda, acompañadas de mentorías y capacitaciones de expertos.
- **Pre-evaluación:** Instancia en la que se dará orientación a los anteproyectos respecto del cumplimiento de los requerimientos mínimos y ámbitos de innovación de las presentes bases. Esta instancia no condicionará el éxito del proceso, ya que es solo una instancia de orientación respecto del cumplimiento de los requerimientos.

- **Desarrollo de Proyecto:** Periodo en el que las alianzas diseñarán el proyecto de vivienda con especialidades, acompañadas de mentorías y capacitaciones de expertos.
- **Pre-selección:** Instancia en la que se revisarán los proyectos y se pre-seleccionarán de acuerdo con el cumplimiento de los requerimientos mínimos y los ámbitos de innovación de las presentes bases. Esta instancia es condicionante para la admisibilidad de los proyectos a la siguiente jornada de evaluación y selección final.
- **Evaluación final:** Instancia en la que se seleccionarán los 2 proyectos que se prototiparán en la segunda etapa, los que podrán ejecutar el proyecto diseñado y presupuestado con los recursos proporcionados por el Desafío.

ANEXO 3: UNIÓN TEMPORAL DE PARTICIPANTES

CONSTITUCIÓN DE UNIÓN TEMPORAL DE PARTICIPANTES

ENTRE

Empresa 1,

Empresa 2,

Empresa 3

Y

Empresa 4

EN ANTOFAGASTA, a __ de ____ de 2022, **Empresa 1**, rol único tributario número _____, representada por _____, cédula nacional de identidad número _____, ambos domiciliados en _____; **Empresa 2**, rol único tributario número _____, representada por _____, cédula de identidad N° _____, ambos domiciliados en _____; **Empresa 3**, rol único tributario número _____, representada por _____, cédula nacional de identidad número _____, ambos domiciliados en _____; y **Empresa 4**, rol único tributario número _____, representada por _____, cédula nacional de identidad número _____, ambos domiciliados en _____, los comparecientes mayores de edad, exponen:

PRIMERO: CONSTITUCIÓN: En virtud de la propuesta conjunta efectuada en la convocatoria "**Desafío MODhabitar**", lidera por el Centro Tecnológico para la Innovación en la Construcción (CTeC), en el marco del proyecto denominado "**Soluciones Habitacionales de Vivienda Sustentable Modular para Sectores Vulnerables de la Región de Antofagasta**", financiado por el Fondo de Innovación para la Competitividad del Gobierno Regional de Antofagasta, los comparecientes han acordado constituir y formalizar una UNIÓN TEMPORAL DE PARTICIPANTES, en adelante "UTP", según lo establecido en las Bases que regulan la convocatoria "**Desafío MODhabitar**", las que han sido publicadas en la página web www.modhabitar.cl; para los efectos de la presentación conjunta de una propuesta, para la celebración del contrato una vez adjudicada la Unión y, para la posterior ejecución del contrato en los términos descritos en éste y en las bases de la mencionada convocatoria, de acuerdo con la propuesta correspondiente que será presentada oportunamente de conformidad con los términos definidos por la entidad convocante.

SEGUNDO: OBJETO: La Unión Temporal de Participantes, en adelante e indistintamente "la UTP", que se constituye por este acto, tendrá por objeto participar en forma conjunta en la

convocatoria "**Desafío MODhabitar**". El desarrollo de las actividades será ejecutado de conformidad a las bases que regulan el proceso y al contrato que se suscriba para ello.

TERCERO: SOLIDARIDAD: Las partes comparecientes, pactan en este acto solidaridad respecto de todas las obligaciones que deriven de la propuesta por ellos presentada, de las bases que regulan el proceso singularizado en la cláusula primera, y del contrato que se suscriba para la realización del proyecto presentado al "**Desafío MODhabitar**". En virtud de dicha solidaridad, CTeC podrá exigir a cualquiera de los integrantes de la UTP que por este acto se constituye, indistintamente, el total cumplimiento de las obligaciones contraídas, cualquiera sea su naturaleza. De igual forma, el pago efectuado por CTeC, a cualquiera de los integrantes de la Unión que por este acto se constituye, será válido y extinguirá la deuda respecto al otro en la parte que hubiere sido satisfecha. Serán aplicables a este pacto las disposiciones del Título Noveno "De las Obligaciones Solidarias", del Libro Cuarto del Código Civil.

Se deja expresa constancia que cada uno de los miembros de la unión de participantes sean ellos personas naturales o jurídicas mantendrán su autonomía jurídica y económica.

CUARTO: RESPONSABILIDAD DE TAREAS Y PAGOS: Las partes comparecientes, pactan en este acto que: (a) Se comprometen a realizar todas las tareas que conlleven a la correcta entrega de los productos que se deriven de las actividades mínimas requeridas por la Convocatoria e individualizadas en las Bases y aquellas adicionales a las que el equipo se comprometa en la propuesta técnico-económica. Asimismo, _____(*mandatario*) se compromete a pagar íntegramente a las otras ___ (*3 o más*) partes involucradas, los costos de las actividades y entregables que cada una lleve a cabo.

En caso de existir modificaciones en las actividades y productos que requiera CTeC, las partes se comprometen a adaptar tanto las tareas a asumir como a también los posibles cambios en los costos. Las adaptaciones se decidirán en base a común acuerdo.

QUINTO: CESIÓN: Los comparecientes acuerdan que no podrá haber cesión de la participación de los miembros integrantes de la Unión Temporal de Participantes que se constituye por este acto. Sin perjuicio de lo anterior CTeC en caso calificados podrá autorizar el reemplazo de uno o más de los integrantes de la UTP.

SEXTO: VIGENCIA: La vigencia de la Unión Temporal de Participantes que se constituye por este acto, inicia a contar de esta fecha y durará hasta completar el trabajo asociado al "**Desafío MODhabitar**", cubrirá el periodo de vigencia del contrato que establecen las bases, y se extenderá por 60 días hábiles más de la fecha de término del contrato.

En caso, que durante la vigencia del contrato, se acuerde con la entidad beneficiaria la ampliación de la vigencia del contrato, el plazo antes citado deberá renovarse conforme al acuerdo modificadorio que se suscriba.

SÉPTIMO: DOMICILIO: Los miembros de la Unión Temporal de Participantes fija como domicilio _____.

OCTAVO: REPRESENTANTE O APODERADO COMÚN DE LA UNIÓN TEMPORAL DE PARTICIPANTES: La presente UTP designa en este acto, como Representante o Apoderado común de ésta, a _____, chilena/o, (estado civil), (profesión), cédula nacional

de identidad N° _____, con domicilio para estos efectos en _____, en su calidad de representante legal de la beneficiaria mandataria _____, la cual está facultada para: a) presentar en nombre de la UTP la propuesta de anteproyecto de vivienda para participar en el proceso señalado en la cláusula primera del acuerdo, c) suscribir el contrato que derive la postulación indicada en la cláusula primera, d) representar a la UTP ante la entidad convocante (CTeC), e) gestionar el envío de las facturas para el pago respectivo y, f) suscribir en representación de la UTP las modificaciones de contrato que sean necesarias previo consentimiento de las personas naturales o jurídicas que integran la UTP.

NOVENO: PERSONERÍA: La personería de

La personería de

La personería de

La personería de

Firmas:

C.I N°
Pp.

C.I N°
Pp.

C.I N°
Pp.

C.I N°
Pp.

ANEXO 4: CARTA DE COMPROMISO DE APORTE

CARTA DE COMPROMISO DE APORTE

Yo _____, R.U.N. N° _____, domiciliado en _____, en mi calidad de representante legal de la empresa _____, R.U.T. N° _____, para los efectos del "**Desafío MODhabitar**", declaro lo siguiente:

La empresa se compromete a un aporte pecuniario de _____, y/o un aporte no pecuniario correspondiente a _____, valorizado en _____.

Firma representante(s) legal(es)

_____ de _____ de 2022.

ANEXO 5: PARÁMETROS TDI MÍNIMOS PARA BIM

Se deberán considerar, al menos, los siguientes parámetros para cada TDI mínimo:

1. TDI-A Información general del proyecto:

- External facility identifier / Identificador externo de la instalación
- Facility name / Nombre de instalación
- Facility functional type / Tipología de uso de instalación
- Facility function / Función de la instalación
- Facility form / Forma de la instalación
- Space type category / Categoría de espacio
- Space function / Función del espacio
- Space form / Forma del espacio
- Building name / Nombre del edificio
- Building number / Número del edificio
- Phone / Número de teléfono

2. TDI-B Propiedades físicas y geométricas

- Length / Largo
- Width / Ancho
- Height / Alto
- Size / Tamaño
- Capacity / Capacidad de carga

3. TDI-C Propiedades geográficas y de localización espacial

- Is external / Es de uso en exterior
- Storey number / Número de piso
- Space name / Nombre del espacio
- Space number / Número del espacio
- Floor ID / Identificación de piso
- Floor name / Nombre del piso
- Floor elevation / Elevación de piso (sobre terreno)
- Floor total height / Altura total del piso
- Zone name / Nombre de zona
- Zone function / Función de la zona
- CoordinateXAxis / Eje X COORDENADAS
- CoordinateYAxis / Eje Y cCOORDENADAS
- CoordinateZAxis / Eje Z cCOORDENADAS

4. TDI-F Requerimientos y estimación de costo

- Conceptual cost / Costo conceptual
- Assembly based costing / Costo base de ensamblaje
- Shipping cost / Costo de transporte
- Estimated Life Cycle Cost / Costo Estimado del Ciclo de Vida
- Installation cost / Costo de instalación
- Installed cost / Costo instalado

5. TDI-G Requerimientos energéticos

- U-Value / Valor U

- Performance Basis / Base de Rendimiento

6. TDI-H Estándar sostenible

- Illuminance / Iluminación
- Water Consumption / Consumo de Agua

7. TDI-L Requerimientos de fases, secuencia de tiempo y calendarización

- Phasing / Fases contempladas
- Time sequence / Secuencia de tiempo
- Order of project milestones / Orden de hitos de proyecto
- Installation start date / Fecha de inicio de instalación
- Installation end date / Fecha de término de instalación
- Shipment delay / Retraso de transporte

Además, se deben considerar los siguientes parámetros:

8. Manual básico de entrega de información (MEI)

- Type / Tipo (TDI-D)
- Material / Material (TDI-D)
- Acoustic rating / Clasificación acústica (TDI-J)
- Fire rating requirement / Clasificación de resistencia al fuego (TDI-K)
- Fire resistance / Resistencia al fuego (TDI-K)
- Disability access / Acceso a discapacitados (TDI-K)

9. COBie:

- ComponentID / Identificación de Componente (TDI-D)
- ComponentName / Nombre del componente (TDI-D)
- ComponentDescription / Descripción del componente (TDI-D)
- Manufacturer / Fabricante (Contacto) (TDI-D)
- Model number / Número de modelo (TDI-D)
- Product name / Nombre del producto (TDI-D)
- Serial number / Número de serie (TDI-D)
- Attribute ID / Identificación del atributo (TDI-E)
- AttributeName / Nombre del atributo (TDI-E)
- AttributeDescription / Descripción de atributo (TDI-E)
- AttributeValue / Valor del atributo (TDI-E)
- AttributeUnit / Unidad del atributo (TDI-E)
- SpaceExternalIdentifier / Identificación de espacio (TDI-J)
- SpaceCategory / Categoría del espacio (TDI-J)
- RoomTag / Número de recinto (TDI-J)
- SpaceName / Nombre del espacio (TDI-J)
- SpaceDescription / Descripción de espacio (TDI-J)
- SpaceUsableHeight / Altura de espacio utilizable (TDI-J)
- SpaceGrossArea / Área gruesa del espacio (TDI-J)
- TypeMaterial / Material (TDI-M)
- ResourceExternalIdentifier / Identificación de recurso (TDI-M)
- ResourceName / Nombre del recurso (TDI-M)
- ResourceDescription / Descripción del recurso (TDI-M)
- JobExternalIdentifier / Identificación del trabajo (TDI-M)

- JobStatus / Estado del trabajo (TDI-M)
- JobPriors / Trabajo previo (TDI-M)
- JobNumber / Numero del trabajo (TDI-M)
- JobName / Nombre de trabajo (TDI-M)
- JobDescription / Descripción de trabajo (TDI-M)
- JobDuration / Duración de trabajo (TDI-M)
- JobDurationUnit / Unidad de duración de trabajo (TDI-M)
- JobStart / Inicio del trabajo (TDI-M)
- JobStartUnit / Unidad de inicio del trabajo (TDI-M)
- JobFrequency / Frecuencia de trabajo (TDI-M)
- JobFrequencyUnit / Unidad de frecuencia de trabajo (TDI-M)
- SystemExternalIdentifier / Identificación del sistema (TDI-N)
- ExternalFacilityIdentifier / Identificador externo de la instalación (TDI-N)
- SystemCategory / Categoría del sistema (TDI-N)
- SystemName / Nombre del sistema (TDI-N)
- SystemDescription / Descripción del sistema (TDI-N)
- Equipment parent / Equipo primario (TDI-N)
- Equipment Fed From / Equipo alimentado (TDI-N)
- Equipment area served / Área de servicio del equipo (TDI-N)
- Equipment documents / Documentos del equipo (TDI-N)
- Issue description / Descripción de evento - problema (TDI-N)
- AssetType / Tipo de activo (TDI-O)
- ReplacementCost / Costo de reemplazo (TDI-O)
- ExpectedLife / Esperanza de vida (TDI-O)
- ExpectedLifeUnit / Unidad de esperanza de vida (TDI-O)
- DocumentID / Identificación de la documentación (TDI-O)
- DocumentName / Nombre de los documentos (TDI-O)
- DocumentDirectoryName / Nombre del directorio de documentos (TDI-O)
- DocumentFileName / Nombre de archivo documental (TDI-O)
- DocumentType / Tipo de documento (TDI-O)
- WarrantyDescription / Descripción de la garantía (TDI-O)
- WarrantyStart / Comienzo de la garantía (TDI-O)
- SpareID / Identificación del repuesto (TDI-O)
- SpareType / Tipo de repuesto (TDI-O)
- SpareProviderIDList / Lista de identificador del proveedor de repuestos (TDI-O)
- SpareSetID / Identificador del lote de repuestos (TDI-O)
- SpareName / Nombre del repuesto (TDI-O)
- SpareNumber / Número de repuesto (TDI-O)
- SpareDescription / Descripción del repuesto (TDI-O)