CCCS
Consejo Colombiano de Construcción Sostenible

Editorial inTEGRA®

Guía orientativa para definir objetivos, alcances y criterios de contratación

BUENAS PRÁCTICAS PARA CONTRATAR SERVICIOS BIOCLIMÁTICOS

CON EL APOYO DE

Pintuco PROFESIONAL

deceuninck

LADRILLERA SAN CRISTÓBAL

Tenté

ACESCO

comfama
Vigilado Supersubsidio

sopórtica

GBC GREEN BUSINESS CERTIFICATION INC.™

SCA SISTEMAS CONSTRUCTIVOS AVANZADOS ZF ZONA FRANCA

durapanel

BUENAS PRÁCTICAS PARA CONTRATAR SERVICIOS BIOCLIMÁTICOS

Consejo Colombiano de Construcción Sostenible

2026

Dirección editorial

Angélica Ospina CCCS

Comité editorial (Autores)

Mariana Agudelo CCCS
Carolina Patiño CCCS
Tatiana Carreño CCCS

Colaboradores editoriales

Alison Parada CCCS
Carolina Patiño CCCS
María Camila Arias CCCS
Shara Quiceno CCCS
Tatiana Carreño CCCS
Yuri Caro CCCS
Mariana Ortiz Universidad Católica de Pereira
Mario Ojeda Universidad Católica de Pereira
Sara Ospina Universidad Católica de Pereira
Valentina Galvis Universidad Católica de Pereira
Valeria Lasso Universidad Católica de Pereira

Diagramación y diseño

Iván Ruiz CCCS
Laura Galindo CCCS

Agradecimientos

Un agradecimiento especial al Semillero de Investigación de la Universidad Católica de Pereira y al Grupo de Trabajo de Bioclimática del Consejo Colombiano de Construcción Sostenible (CCCS), quienes durante 2025 y 2026 participaron activamente en la elaboración de esta guía con su conocimiento, compromiso y valiosos aportes.

Asimismo, se hace un reconocimiento especial a las siguientes organizaciones por su participación y contribución al desarrollo de este documento:

AGUSTÍN ADARVE NATURAL COOLING S.A.S.
ANA MILENA ZAPATA
ANDRÉS GARCÍA BIOCLIMÁTICA Y CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE S.A.S.
AQUARIO HÁBITAT SOSTENIBLE
ARQUITECTURA Y CONCRETO S.A.S.
BIOCLIMÁTICA Y ARQUITECTURA
CONINSA S.A.S.
CONSTRUCCIONES PLANIFICADAS S.A.
CONSULTORÍA Y DISEÑO EN CLIMATIZACIÓN S.A.S.
CUATROPLANOS S.A.S.
CYPRES CONSULTORES S.A.S.
EMPRESA DE DESARROLLO URBANO (EDU)
EXIPLAST S.A.S.
LA B ARQUITECTURA MÁS BIOCLIMÁTICA
MARVAL S.A.S.
NCR INGENIERÍA S.A.S.
OLEB ARQUITECTURA S.A.S.
ORIGEN SOSTENIBLE 360 S.A.S. BIC
ORTIZ CAMPO Y CÍA. S. EN C.
OTZ
PENSAMOS ARQUITECTURA S.A.S.
PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA CALI
SOCIEDAD COLOMBIANA DE ARQUITECTOS REGIONAL TOLIMA
SOCIEDAD COLOMBIANA DE ARQUITECTOS (SCA)
TALLER DE ARQUITECTURA TÉCNICA S.A.S.
TRÓPICO PROCESOS SOSTENIBLES
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE PEREIRA
UNIVERSIDAD COLEGIO MAYOR DE CUNDINAMARCA
UNIVERSIDAD DEL VALLE
UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA
UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS
VELETA ARQUITECTURA

ISBN: 978-628-96336-9-6

© Consejo Colombiano de Construcción Sostenible 2026.
Todos los derechos reservados
Bogotá, Colombia. 2026
Sello editorial: 978-628-96336
Dir. de correspondencia Calle 92 # 15-78, Edificio Lares 92.
El contenido de la presente publicación se encuentra protegido por las normas internacionales y nacionales vigentes sobre propiedad intelectual, por tanto su utilización, reproducción, comunicación pública, transformación, distribución, préstamo público e importación, total o parcial, en todo o en parte, en formato impreso, digital, o cualquier formato conocido o por conocer, se encuentran prohibidos, y solo serán lícitos en la medida en que se cuente con la autorización previa y expresa por escrito de los autores. El CCCS no garantiza la precisión, confiabilidad o integridad del contenido incluido en este trabajo, ni de las conclusiones o juicios descritos en este documento, y no aceptan responsabilidad alguna por omisiones o errores (incluidos, entre otros, errores tipográficos y errores técnicos) en el contenido en absoluto o por confianza al respecto.

TABLA DE CONTENIDO

PRÓLOGO 6
INTRODUCCIÓN 7
¿QUÉ ES UN SERVICIO BIOCLIMÁTICO? 9
¿POR QUÉ CONTRATAR UN SERVICIO BIOCLIMÁTICO? 10
¿CÓMO UTILIZAR ESTA GUÍA? 12

1. **Definir los objetivos de desempeño** 13

1.1. Térmico 16
1.2. Energético 18
1.3. Calidad del aire 21
1.4. Visual 24
1.5. Acústico 26
1.6. Resiliencia climática 28

2. **Estructurar la contratación del servicio bioclimático** 30

2.1. Planear la contratación 32
2.2. Definir el alcance del servicio 34
2.3. Perfil orientativo del consultor 36
2.4. Contenido mínimo recomendado de la propuesta 38
2.5. Seleccionar y evaluar las propuestas 40
2.6. Comisionamiento y verificación del servicio 41

3. **Premisas y tendencias para los servicios bioclimáticos** 42

3.1. Premisas para la prestación del servicio bioclimático 44
3.2. Tendencias y perspectivas futuras 46

Anexos

Anexo A. Modelo referencial de términos de referencia (TDR) 48

Arquitectura sostenible.
El diseño bioclimático desde un principio

Un proyecto arquitectónico no está resuelto y completo del todo si no responde al bienestar de quienes lo usan, lo habitan y lo disfrutan. Su calidad no depende únicamente de la respuesta técnica o estética, sino que también se refleja en la capacidad de ofrecer confort, salud y calidad de vida, en armonía con las condiciones ambientales y culturales de cada territorio.

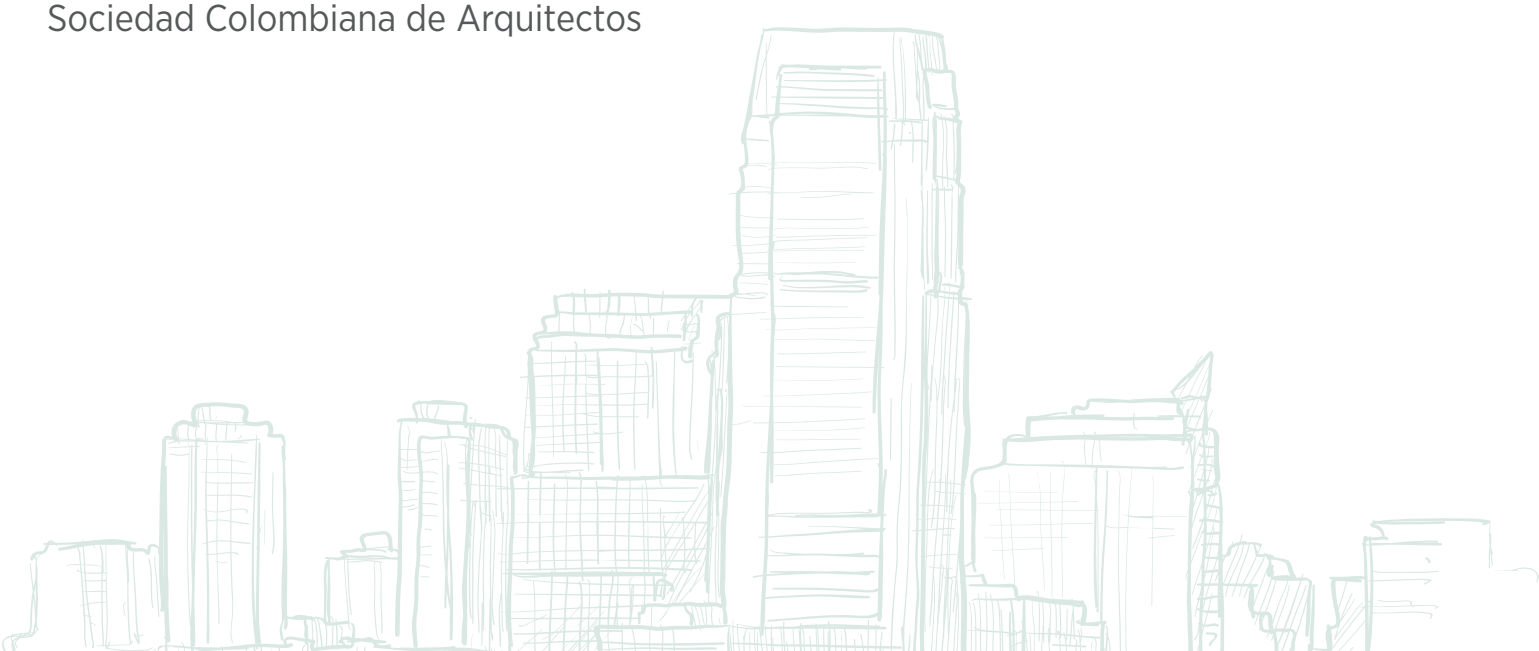
La arquitectura bioclimática constituye una herramienta fundamental para diseñar espacios que dialoguen con el clima, las condiciones geográficas y las características ambientales y que aprovechen de manera eficiente los recursos naturales. Sin embargo, su verdadero potencial solo puede alcanzarse cuando estos criterios se incorporan desde las primeras decisiones del proyecto, pues allí se establecen los alcances, los objetivos esperados y las responsabilidades que orientarán todo el proceso de diseño y construcción.

Esta visión cobra especial importancia en un país como Colombia, caracterizado por una extraordinaria diversidad geográfica y climática, donde las estrategias necesarias para responder a las condiciones de Bogotá y el altiplano cundiboyacense difieren de las requeridas en el litoral Pacífico, la Amazonía o La Guajira. Cada territorio plantea desafíos específicos de temperatura, humedad, radiación solar y ventilación que exigen respuestas particulares. Contratar entonces un proyecto sin reconocer esta diversidad significa renunciar, desde el inicio, a la posibilidad de desarrollar una arquitectura verdaderamente adaptada a su contexto.

La responsabilidad de incorporar estos criterios no recae únicamente en quienes diseñan. Corresponde además a quienes promueven, contratan y desarrollan los proyectos, definiendo desde los términos de referencia los requisitos necesarios para garantizar un adecuado desempeño ambiental y el bienestar de las personas. Cuando la bioclimática se contempla desde la contratación, deja de ser un complemento del diseño para convertirse en un objetivo verificable y medible a lo largo de todo el proceso, por lo que resulta oportuno contar con una guía adaptable y coherente con la diversidad de territorios en los que se construye la arquitectura del país.

La presente guía orientadora promovida por el Consejo Colombiano de Construcción Sostenible representa un aporte significativo al logro de ese objetivo, al traducir los principios de la arquitectura bioclimática y su adaptación al contexto local mediante criterios contractuales claros, verificables y aplicables. La Sociedad Colombiana de Arquitectos reconoce este esfuerzo y celebra una iniciativa que fortalece la calidad de la contratación, que impulsa una práctica profesional más responsable y que contribuye a que la sostenibilidad forme parte de las decisiones que verdaderamente definen el futuro de nuestros proyectos y de nuestras ciudades.

Mauricio Uribe González
Presidente Nacional
Sociedad Colombiana de Arquitectos

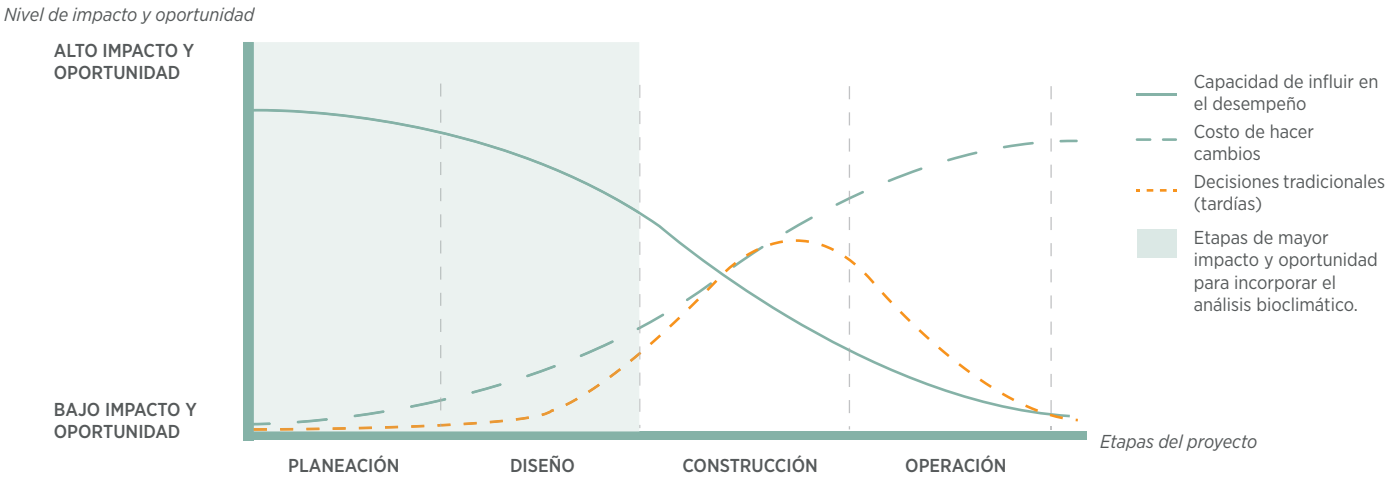


INTRODUCCIÓN

El diseño es la base de todo proyecto sostenible. En esta etapa se toman decisiones sobre la implantación, la orientación, la distribución espacial, la envolvente, los materiales, las aberturas, la protección solar, la ventilación y los sistemas técnicos que inciden directamente en el desempeño de las edificaciones y en la experiencia de las personas. **La bioclimática es un componente fundamental de los proyectos sostenibles** porque permite incorporar el clima, las condiciones ambientales del lugar y las necesidades de los usuarios como criterios para orientar estas decisiones.

La integración oportuna de la bioclimática permite aprovechar las condiciones del entorno, favorecer el confort, la salud y el bienestar de las personas, optimizar el uso de la energía y otros recursos, y fortalecer la capacidad de adaptación de los proyectos. **El momento de contratación del servicio bioclimático es determinante para aprovechar su mayor aporte, que se concentra en la planificación y las etapas tempranas de diseño**, cuando existe una mayor capacidad para evaluar alternativas, coordinar disciplinas e introducir ajustes.

Figura 1. Influencia de la bioclimática según la etapa de desarrollo del proyecto. Adaptado de Consejo Colombiano de Construcción Sostenible (CCCS), Guía de Implementación del Proceso Integrativo en Colombia, 2022.



La importancia de estos procesos también se reconoce en las metas de transformación del sector. La Hoja de Ruta Nacional de Edificaciones Neto Cero Carbono[1] posiciona la generalización de los diseños bioclimáticos y el uso de herramientas de evaluación térmica, energética y lumínica entre las prácticas necesarias para fortalecer los procesos de diseño y construcción y avanzar hacia edificaciones de alto desempeño. Esta visión se articula con el proceso integrativo, que promueve la toma de decisiones desde etapas tempranas, la participación coordinada de las disciplinas y la evaluación de las relaciones entre los diferentes sistemas del proyecto.

La incorporación efectiva de los servicios bioclimáticos plantea retos relacionados con el momento de contratación, la definición del alcance y la coordinación con las demás disciplinas del proyecto. Para que sus análisis orienten oportunamente las decisiones, es necesario establecer con claridad los objetivos, el nivel de profundidad, las responsabilidades y los entregables. La adecuada gestión de estos aspectos permite aprovechar mejor el aporte del servicio y reducir el riesgo de reprocesos, vacíos de coordinación o recomendaciones que no se integren al proyecto.

Para responder a estos retos, el Consejo Colombiano de Construcción Sostenible (CCCS) presenta Buenas prácticas para contratar servicios bioclimáticos, una guía que acompaña y orienta a desarrolladores, constructores y demás actores involucrados en la contratación y ejecución de estos servicios en el proceso de definir sus objetivos, alcances y criterios de contratación. La publicación promueve una comprensión común sobre su propósito y ofrece orientaciones para definir objetivos de desempeño, establecer alcances, actividades, entregables, responsabilidades y criterios de evaluación y seguimiento.

La guía tiene carácter orientativo y su contenido puede adaptarse a las características, la escala y la complejidad de cada proyecto. Su alcance se concentra en las buenas prácticas de contratación y propone un **alcance mínimo asociado al objetivo de desempeño térmico,** a partir del cual pueden definirse alcances complementarios de acuerdo con las necesidades y objetivos específicos de cada proyecto, incluyendo aspectos como **la calidad del aire, el desempeño energético, el confort acústico y visual y la resiliencia**. Los criterios técnicos de diseño, las tarifas y las condiciones jurídicas y contractuales deben definirse en los procesos e instrumentos específicos de cada proyecto, con la participación de los profesionales correspondientes.

Esta publicación es el resultado de un proceso de construcción colaborativa liderado por el Grupo de Trabajo de Bioclimática del CCCS, con el apoyo del Semillero de Investigación de la Universidad Católica de Pereira. Su elaboración integra una revisión bibliográfica y documental y entrevistas con consultores, desarrolladores, constructores, académicos y otros profesionales con experiencia en la prestación y contratación de estos servicios.

La guía se organiza en tres secciones. La primera presenta los objetivos de desempeño que pueden orientar la definición del servicio y propone posibles alcances y entregables. La segunda reúne orientaciones para planear y estructurar la contratación, definir el alcance, seleccionar al consultor, evaluar propuestas y acompañar la ejecución y recepción del servicio. La tercera, presenta premisas para orientar la prestación de los servicios bioclimáticos y tendencias relacionadas con su evolución, considerando aspectos como la integración al equipo del proyecto, la implementación de las soluciones, las nuevas herramientas y la resiliencia climática. Como complemento, el Anexo A contiene un modelo referencial de términos de referencia que puede adaptarse a las condiciones particulares de cada contratación.

La aplicación de estas buenas prácticas fortalece la contratación y la integración de los servicios bioclimáticos en los proyectos. Alcances más claros, criterios para comparar propuestas, equipos vinculados oportunamente, entregables útiles y procesos efectivos de coordinación y seguimiento permiten aprovechar mejor el conocimiento técnico y convertir sus resultados en decisiones de diseño, construcción y operación. De esta manera, la bioclimática aporta mayor valor a los proyectos y contribuye al desarrollo de un entorno construido más sostenible, resiliente y regenerativo.

[1] *Consejo Colombiano de Construcción Sostenible (CCCS). Hoja de Ruta Nacional de Edificaciones Neto Cero Carbono. Versión 1. Bogotá, 2022.*

¿QUÉ ES UN SERVICIO BIOCLIMÁTICO?

"Análisis técnico de las condiciones climáticas y del contexto local que, mediante exploraciones y el uso de herramientas de evaluación y simulación, proporciona recomendaciones para orientar y retroalimentar el proyecto desde las etapas iniciales del proceso de intervención, cuando pueden incorporarse de manera efectiva. Su propósito es apoyar decisiones informadas que favorezcan la salud y el bienestar de las personas, optimicen la eficiencia en el uso de los recursos y promuevan la implementación de estrategias pasivas y activas adaptadas al entorno, en concordancia con los objetivos de desempeño."

Grupo de Trabajo de Bioclimática del CCCS.

Figura 2. Ámbitos de aplicación del servicio bioclimático

Ámbitos de aplicación del servicio bioclimático

	Proyecto Nuevo	Proyecto Existente	Desarrollo de productos y soluciones
¿Cuándo se incorpora?	Desde la planificación y las etapas iniciales de diseño.	Desde el inicio de una remodelación, adecuación, intervención o proceso de mejora.	Durante el desarrollo o la validación de productos, materiales, sistemas y soluciones constructivas.
¿Qué permite hacer?	Generar insumos que orientan oportunamente las decisiones del equipo de diseño.	Revisar condiciones específicas, verificar el desempeño e identificar oportunidades de optimización.	Generar criterios de desempeño que orientan el diseño y desarrollo de productos, materiales y soluciones adaptadas al clima.

En todos los casos, el servicio traduce las condiciones climáticas y ambientales del contexto en criterios técnicos y recomendaciones aplicables a las decisiones del proyecto.

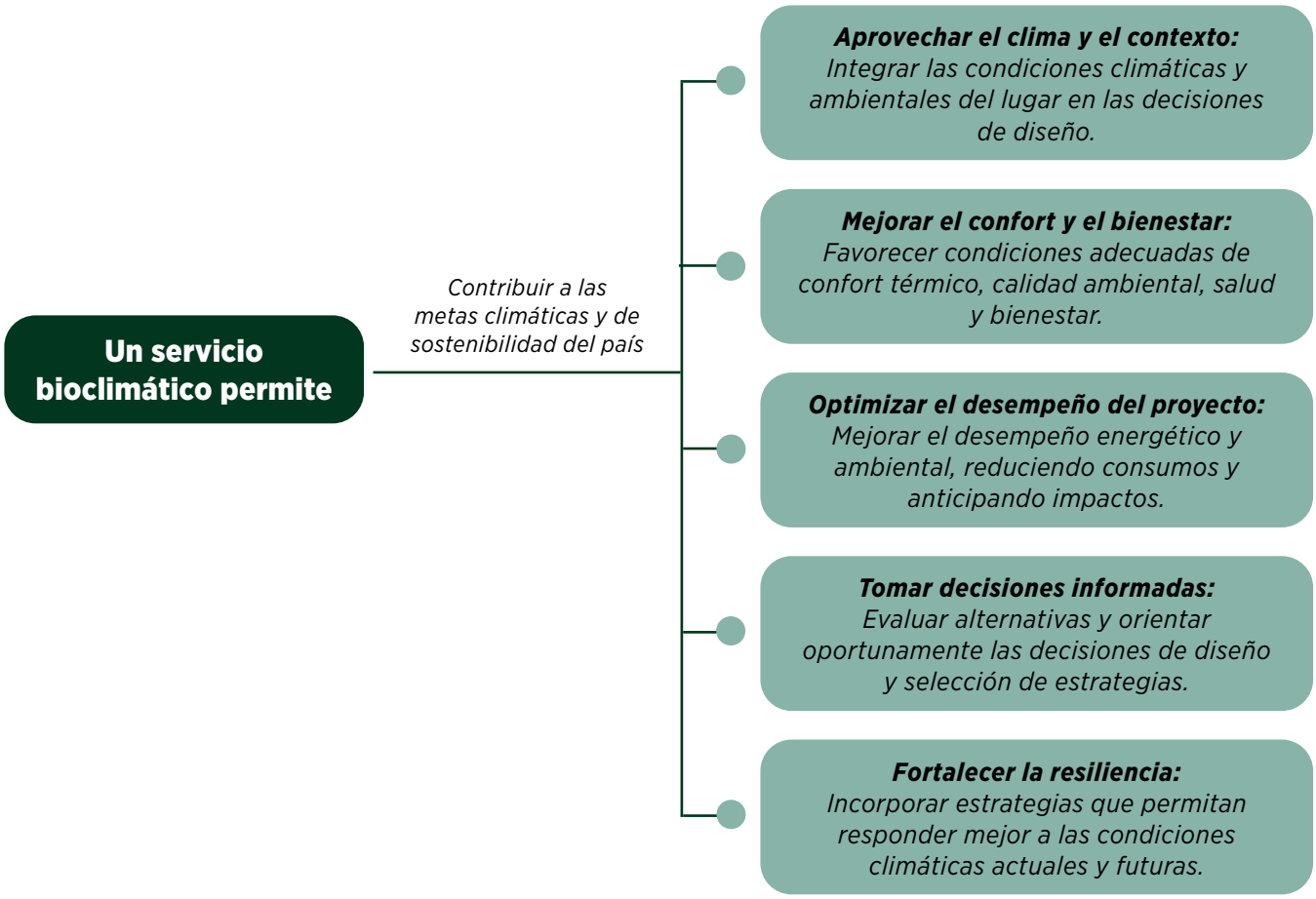
¿POR QUÉ CONTRATAR UN SERVICIO BIOCLIMÁTICO?

Contratar un servicio bioclimático es la manera más efectiva de orientar el desarrollo de proyectos más sostenibles, saludables y eficientes. Su aporte parte de comprender las condiciones climáticas y ambientales del lugar y relacionarlas con el uso de los espacios, las necesidades de las personas y el funcionamiento esperado del proyecto. Así, se aprovechan mejor las condiciones del entorno y se toman decisiones de diseño coherentes con el clima y con quienes habitan, utilizan u operan los espacios.

Cuando se incorpora oportunamente, el servicio bioclimático aporta en la toma de decisiones sobre la implantación, la orientación, la volumetría, la envolvente, la materialidad, las aberturas, las protecciones solares, la ventilación, la iluminación y su articulación con los sistemas técnicos. También permite comparar alternativas y analizar sus efectos conjuntos sobre el confort, el desempeño energético, la calidad del ambiente interior y del entorno, el uso de los recursos, la operación y la resiliencia del proyecto.

Su mayor aporte se obtiene cuando los análisis y recomendaciones orientan oportunamente las decisiones de diseño, antes de que estas se consoliden en el proyecto. Esto facilita la coordinación entre disciplinas, la identificación de oportunidades de optimización y reduce la necesidad de realizar ajustes fuera de los plazos, cuando las posibilidades de intervención son menores y los cambios pueden tener mayores implicaciones técnicas y económicas. Este enfoque es consistente con el proceso integrativo promovido por el CCCS[2], que plantea una visión sistémica del proyecto, equipos interdisciplinarios vinculados desde etapas tempranas y ciclos iterativos de evaluación y retroalimentación.

Figura 3. Principales aportes de un servicio bioclimático al proyecto



[2] *Consejo Colombiano de Construcción Sostenible (CCCS). Guía de Implementación del Proceso Integrativo en Colombia. Bogotá, 2022*

Si bien el principal objetivo al hacer un diseño bioclimático es lograr el mejor diseño que responda adecuadamente a las condiciones climáticas del lugar, hay otros motivadores que son claves tales como:

- **Metas climáticas y sectoriales**
  La Hoja de Ruta Nacional de Edificaciones Neto Cero Carbono establece entre sus metas la generalización de los diseños bioclimáticos y el uso de herramientas como las modelaciones energéticas, térmicas y de iluminación. Estas herramientas permiten demostrar el desempeño esperado y orientar decisiones sobre la implantación, la orientación, los materiales, la protección solar y los sistemas técnicos del proyecto. Esta visión se articula con la Guía de Implementación del Proceso Integrativo en Colombia, que promueve la toma de decisiones desde etapas tempranas, el trabajo interdisciplinario y la evaluación integrada de los sistemas del proyecto.

  En el ámbito normativo, la Resolución 0194 de 2025 define los parámetros y lineamientos de construcción sostenible en Colombia y adopta la Guía de construcción sostenible para el ahorro de agua y energía en edificaciones. La resolución reconoce el clima como un factor determinante del diseño e incorpora medidas orientadas a aprovechar las condiciones ambientales del entorno para favorecer el control térmico, la ventilación, el confort de los ocupantes y la eficiencia energética, de acuerdo con la tipología y localización del proyecto.

  En este contexto, la contratación oportuna de servicios bioclimáticos permite incorporar estas consideraciones desde las etapas tempranas del proyecto y generar los insumos técnicos necesarios para orientar las decisiones de diseño, evaluar alternativas y seleccionar estrategias acordes con las condiciones del lugar y los objetivos de desempeño establecidos.

- **Requisitos e incentivos**
  Algunos proyectos requieren análisis y documentación técnica para responder a requisitos normativos, metas corporativas o procesos asociados con incentivos tributarios en materia de eficiencia energética y construcción sostenible. En estos casos, el alcance del servicio puede incluir simulaciones, memorias de cálculo, comparación de escenarios, estimaciones de ahorro y otros soportes técnicos requeridos para demostrar los resultados esperados.

  En Colombia, las condiciones definidas por entidades como la Unidad de Planeación Minero Energética (UPME) para los procesos asociados con incentivos pueden incidir en la información de entrada, las metodologías, los análisis y los entregables solicitados. Estos requerimientos deben identificarse desde la estructuración del servicio para asegurar que la documentación producida resulte adecuada para el trámite o propósito previsto.

- **Certificaciones y referentes técnicos**
  Los sistemas de certificación de construcción sostenible, como CASA Colombia, LEED, EDGE, SITES y Envision pueden establecer objetivos, criterios, metodologías y requisitos que incidan en el alcance y los entregables del servicio. En particular, para proyectos que incorporen estrategias de ventilación natural, el servicio bioclimático puede considerar el uso del Protocolo de verificación para sistemas ingenieriles de ventilación natural en climas ecuatoriales, como referencia para el diseño y la verificación de estas soluciones, de acuerdo con las condiciones y objetivos del proyecto.

  La aplicabilidad de estos referentes debe definirse desde la estructuración del alcance, considerando las metas, la tipología, la etapa y las condiciones particulares del proyecto. Las denominaciones de prerrequisitos y créditos deben verificarse según el sistema de certificación y la versión aplicable.

CASA Colombia v3.1 incorpora el crédito **GGc5 Estudio Bioclimático**, aplicable en fase de diseño. Este crédito reconoce la integración de las condiciones naturales del entorno en las decisiones del proyecto y requiere documentar los análisis realizados, las recomendaciones resultantes, las estrategias implementadas y las optimizaciones desarrolladas. Este tipo de requerimientos puede incidir en la definición del alcance, las actividades y los entregables del servicio bioclimático.

Consejo Colombiano de Construcción Sostenible (CCCS). *CASA Colombia. Versión 3.1. Bogotá, 2026. GGc5 «Estudio Bioclimático».”*

[3] ***Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio.*** *Resolución 0194 del 11 de abril de 2025, “Por medio de la cual se definen los parámetros y lineamientos de construcción sostenible, se adopta la guía para el ahorro de agua y energía en edificaciones, se sustituye la Resolución 0549 de 2015 y se dictan otras disposiciones”. Bogotá D. C., 2025.*
[4] ***Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio.*** *Guía de construcción sostenible para el ahorro de agua y energía en edificaciones. Anexo 1 de la Resolución 0194 de 2025. Bogotá D. C., 2025.*
[5] ***Consejo Colombiano de Construcción Sostenible (CCCS).*** *Protocolo de verificación para sistemas ingenieriles de ventilación natural en climas ecuatoriales. Versión 2.0. Bogotá, 2026.*

¿CÓMO UTILIZAR ESTA GUÍA?

Esta guía es una herramienta práctica para orientar la contratación de servicios bioclimáticos, desde la identificación de las necesidades del proyecto hasta la definición, contratación y seguimiento del servicio.

La guía propone como **objetivo mínimo sugerido el desempeño térmico.** A partir de este, pueden incorporarse objetivos complementarios como el desempeño energético, la calidad del aire, el confort acústico y visual o la resiliencia climática, de acuerdo con las características, necesidades y metas de cada proyecto.

Una vez definidos los objetivos en la primera sección, la segunda orienta la definición del alcance, las actividades, el nivel de profundidad y los entregables, así como la evaluación de propuestas y la verificación del servicio. La tercera presenta premisas para orientar la prestación del servicio bioclimático y tendencias relacionadas con su evolución.

La guía no requiere una lectura lineal. Puede consultarse según la necesidad del proceso de contratación:

Figura 4. Ruta de consulta de la guía según las necesidades del proceso de contratación

Definir qué servicio contratar
Consulte la Sección 1. Definir los objetivos de desempeño. Encontrará los objetivos que puede abordar el servicio, sus usos, recomendaciones para definir el alcance y entregables orientativos.

Ir a Sección 1

Estructurar la contratación del servicio
Consulte la Sección 2. Estructurar la contratación del servicio bioclimático. Encontrará orientaciones para planear la contratación, definir el alcance, establecer el perfil del consultor y solicitar el contenido mínimo de las propuestas.

Ir a Sección 2

Comparar y evaluar las propuestas
Consulte la Sección 2.5. Seleccionar y evaluar las propuestas. Encontrará criterios para revisar la coherencia del alcance, la metodología, el equipo, los entregables, el cronograma y las condiciones económicas y contractuales.

Ir a Sección 2.5

Hacer seguimiento y verificar el servicio
Consulte la Sección 2.6. Comisionamiento y verificación del servicio. Encontrará orientaciones para acompañar la implementación, verificar resultados y establecer criterios para el seguimiento y la aceptación del servicio.

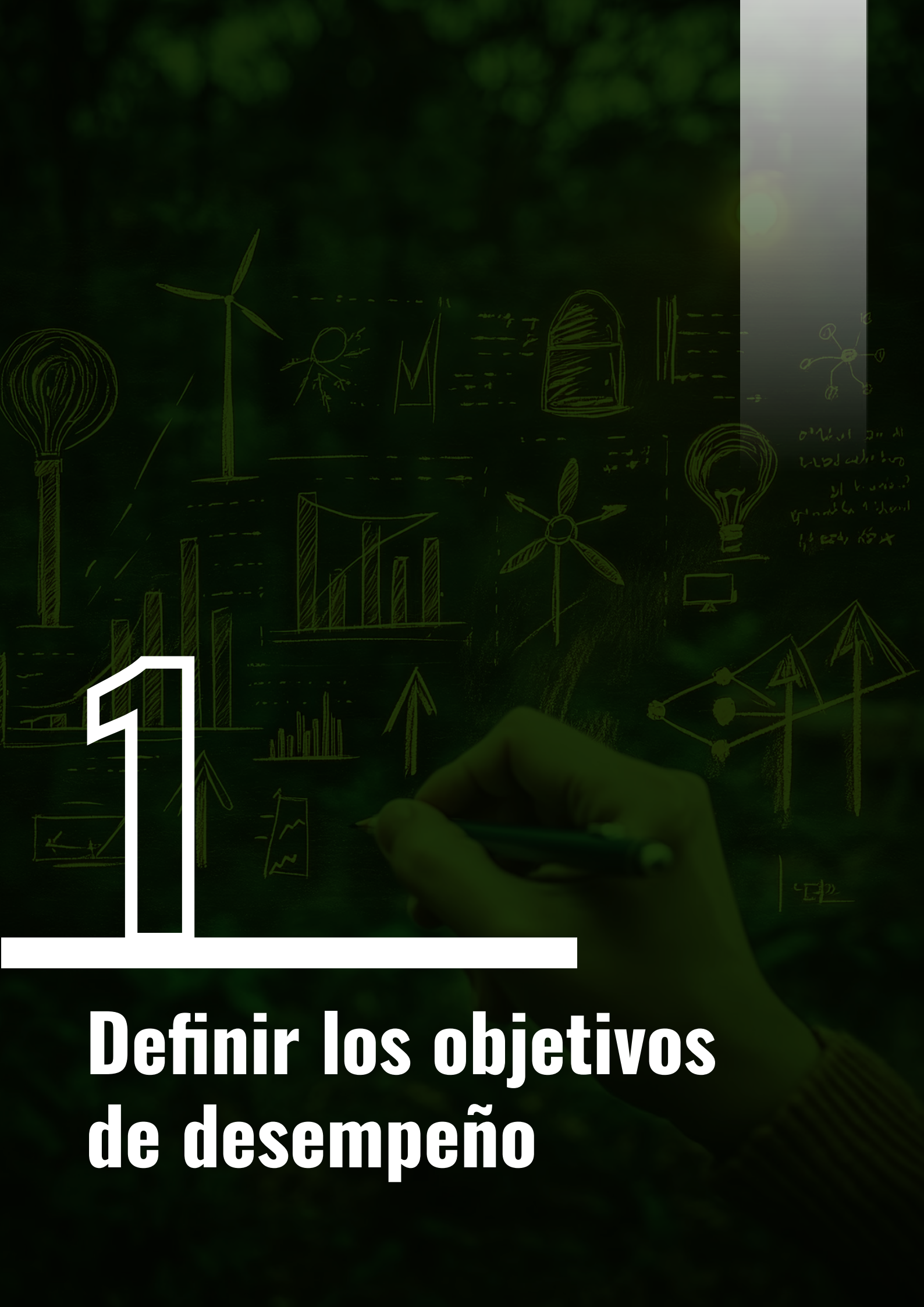
Ir a Sección 2.6

Fortalecer la prestación del servicio
Consulte la Sección 3. Premisas y tendencias para los servicios bioclimáticos. Encontrará buenas prácticas para integrar el servicio al proyecto y aspectos relacionados con su evolución, nuevas herramientas y resiliencia climática.

Ir a Sección 3

Preparar los términos de referencia
Consulte el Anexo A. Modelo referencial de términos de referencia (TDR). Encontrará una estructura adaptable para definir los objetivos, alcance, actividades, entregables, perfil del consultor, criterios de evaluación y condiciones para la ejecución y aceptación del servicio.

Ir a Anexo A



1

Definir los objetivos de desempeño

En un servicio bioclimático, los objetivos de desempeño expresan las condiciones que el proyecto busca alcanzar mediante la incorporación de criterios asociados al clima y al contexto. Estos objetivos orientan los análisis del consultor y permiten precisar la información técnica necesaria para respaldar las decisiones del proyecto.

Su definición constituye el punto de partida para estructurar el servicio. Antes de seleccionar una metodología, una herramienta de evaluación o un tipo de simulación, el contratante debe identificar las necesidades del proyecto, los resultados esperados y las decisiones que la consultoría debe orientar. A partir de esta información se establecen el alcance, las actividades, el nivel de profundidad y los entregables. La siguiente infografía presenta los principales objetivos que pueden considerarse al estructurar un servicio bioclimático.

Figura 5. Objetivos de desempeño que puede abordar un servicio bioclimático

Objetivo de desempeño	¿Qué se busca?	Ejemplos de aplicación
TÉRMICO	Alcanzar condiciones adecuadas de confort térmico y reducir el riesgo de sobrecalentamiento o enfriamiento.	Orientación, envolvente, aislamiento, masa térmica, protección solar, ventilación natural y estrategias de confort adaptativo.
ENERGÉTICO	Reducir la demanda y el consumo energético, manteniendo el desempeño y confort requeridos.	Demanda de enfriamiento, estrategias pasivas, iluminación y sistemas de acondicionamiento.
CALIDAD DEL AIRE	Favorecer una adecuada calidad del aire interior y condiciones saludables para los ocupantes.	Ventilación natural o mecánica, renovación de aire, aberturas, fuentes de contaminación y filtración.
ACÚSTICO	Alcanzar condiciones adecuadas de confort acústico y controlar la exposición a fuentes de ruido.	Ruido exterior, aislamiento, acondicionamiento acústico, ubicación de espacios y características de fachadas.
VISUAL	Favorecer la iluminación natural y el confort visual, evitando el deslumbramiento y contrastes excesivos.	Aberturas, protección solar, distribución de espacios, iluminación natural y artificial.
RESILIENCIA CLIMÁTICA	Reducir la vulnerabilidad del proyecto frente a amenazas climáticas actuales y futuras.	Calor extremo, inundaciones, sequías, lluvias intensas y estrategias de adaptación.

Alcance mínimo sugerido

TÉRMICO

Se recomienda que todo servicio bioclimático incluya como mínimo un objetivo de desempeño térmico. Este permite analizar cómo las condiciones climáticas del lugar, la orientación, la configuración, la envolvente, los materiales y las condiciones de uso inciden en el confort térmico del proyecto.

Este objetivo puede aplicarse tanto a edificaciones como a proyectos de urbanismo y orientar decisiones sobre implantación, orientación, sombra, protección solar, ventilación, vegetación, materiales y estrategias de acondicionamiento.

Alcances complementarios

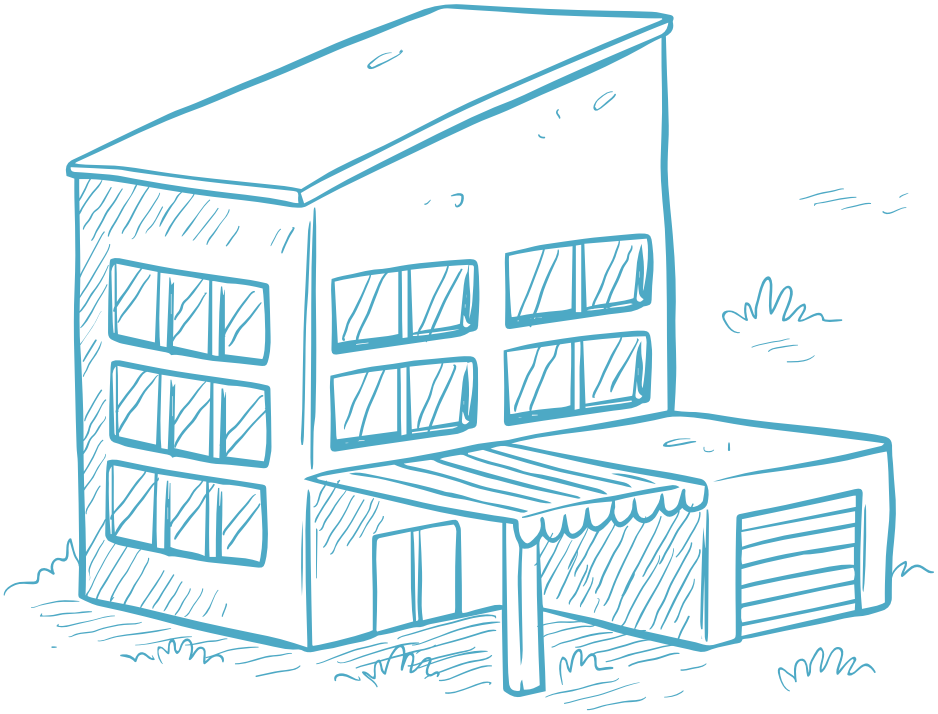
A partir del objetivo térmico, el servicio puede incorporar otros objetivos de desempeño según las necesidades y características del proyecto. Estos pueden responder a condiciones particulares de uso, ubicación, riesgos, metas de desempeño, requisitos normativos o sistemas de certificación.

ENERGÉTICO **CALIDAD DEL AIRE** **ACÚSTICO** **VISUAL** **RESILIENCIA CLIMÁTICA**

Los objetivos no son excluyentes y se integran según las características de cada proyecto.

Los objetivos pueden combinarse y desarrollarse con diferentes niveles de profundidad según el proyecto. No todos requieren el mismo tipo de análisis, metodología o nivel de detalle.

Una vez definidos los objetivos, se establece el alcance del servicio, incluyendo las actividades, el nivel de profundidad, los resultados esperados y los entregables. Las metodologías y herramientas se seleccionan en función de estos objetivos y de la complejidad del proyecto.



1.1 Térmico

Mínimo sugerido

El objetivo térmico busca mantener los espacios evaluados dentro de los rangos y condiciones térmicas aceptables definidos para el proyecto. Estas condiciones pueden estar asociadas al confort de los ocupantes en espacios habitables o a requerimientos operativos específicos en espacios no habitables, como cuartos técnicos, centros de datos u otros espacios con condiciones térmicas particulares.

Su evaluación permite comprender cómo las condiciones climáticas, la configuración arquitectónica, la envolvente, la ventilación, las cargas internas, la ocupación y la operación influyen en el comportamiento térmico del proyecto o de los espacios evaluados. Según el alcance, puede considerar variables como la temperatura del aire, la humedad relativa, la velocidad del aire, la temperatura radiante media y la temperatura operativa y criterios de confort adaptativo asociados a las condiciones exteriores predominantes. Dependiendo de la etapa del proyecto, este análisis puede apoyar decisiones tempranas de diseño, la revisión de alternativas o la optimización de propuestas ya desarrolladas.

Usos del servicio

Un servicio bioclimático orientado al objetivo térmico puede contribuir a:

- Establecer criterios de confort o condiciones térmicas de referencia de acuerdo con el uso de los espacios, el tipo de acondicionamiento previsto y las condiciones climáticas aplicables.
- Evaluar el comportamiento térmico del proyecto e identificar condiciones críticas, como sobrecalentamiento o sobreenfriamiento, o altas cargas internas.
- Comparar alternativas de diseño, envolvente, materialidad, ventilación o protección solar.
- Tomar decisiones de diseño, especificación, operación, certificación o cumplimiento de estándares, cuando aplique.

Recomendaciones para definir el alcance

- Definir desde el inicio las condiciones térmicas que se espera alcanzar, diferenciando espacios habitables y espacios no habitables con requerimientos operativos específicos.
- Definir si el servicio debe aportar los análisis y soportes necesarios para sustentar el cumplimiento de requisitos normativos, estándares, certificaciones, incentivos o criterios propios del proyecto, identificando el referente aplicable y la documentación esperada.
- Precisar si el servicio incluye un análisis térmico integral o si se concentra en aspectos puntuales, como ventilación natural, protección solar, envolvente o comportamiento de materiales.
- Diferenciar los requerimientos asociados a la renovación de aire de los criterios de confort térmico, cuando se evalúen estrategias de ventilación natural, ya que el cumplimiento de condiciones de ventilación no implica necesariamente que se alcancen las condiciones térmicas esperadas para el proyecto.
- Identificar las restricciones arquitectónicas, funcionales, normativas o presupuestales que puedan incidir en la implementación de estrategias.
- Definir si el servicio incluye simulaciones térmicas y solicitar que la propuesta especifique los escenarios de análisis, las condiciones de ocupación y operación, los supuestos principales, los criterios de interpretación y las limitaciones de los resultados, cuando aplique.

Tabla 1. Entregables mínimos sugeridos para evaluar el objetivo térmico

Tipo de entregable	Descripción
Caracterización climática	Análisis de las condiciones climáticas del lugar y su influencia sobre el proyecto.
Diagnóstico térmico	Evaluación del comportamiento térmico del proyecto o de los espacios analizados, considerando los criterios, variables e indicadores definidos en el alcance.
Análisis de radiación solar	Identificación de niveles de exposición solar, zonas con mayor o menor incidencia de radiación y elementos del proyecto que pueden influir en el comportamiento térmico de los espacios.
Simulaciones térmicas	Evaluación del objetivo térmico del proyecto mediante la modelación y análisis comparativo de escenarios.
Estrategias bioclimáticas	Recomendaciones para mejorar el confort térmico mediante decisiones de diseño relacionados con la materialidad, protección solar, ventilación y la envolvente.
Criterios para la envolvente	Recomendaciones o especificaciones relacionadas con el objetivo térmico de fachadas, cubiertas, ventanas y demás elementos de la envolvente.
Memorias técnicas	Documentación de cálculos, simulaciones, criterios de análisis y resultados obtenidos.
Informe final	Consolidación de resultados, conclusiones y recomendaciones para la toma de decisiones del proyecto.

Referentes de apoyo

Para el objetivo térmico pueden considerarse, entre otros, la NTC 5316 vigente, como referente nacional para la definición de condiciones térmicas aceptables en espacios interiores; ASHRAE 55 e ISO 7730, como referentes internacionales para la evaluación del confort térmico; y el Protocolo de verificación para sistemas ingenieriles de ventilación natural en climas ecuatoriales, cuando se evalúen sistemas de ventilación natural. También pueden considerarse los requerimientos aplicables en sistemas de certificación como CASA Colombia v3.1 (GGc5 Estudio Bioclimático, SBp3 Desempeño térmico, SBc4 Desempeño térmico avanzado o en LEED BD+C v5 (EQc2 Occupant experience).

1.2 Energético

El objetivo energético busca reducir la demanda y el consumo de energía, evitar desperdicios y mejorar la eficiencia del proyecto, manteniendo condiciones adecuadas de operación, calidad del servicio, bienestar y confort para los usuarios. Este objetivo puede abordarse mediante estrategias bioclimáticas, decisiones de diseño pasivo y la adecuada integración de sistemas mecánicos, eléctricos, de iluminación, automatización u otros sistemas técnicos del proyecto.

Su evaluación permite estimar la demanda y el consumo de energía, identificar oportunidades de optimización y comparar alternativas de diseño, envolvente, sistemas, equipos u operación. Dependiendo de la etapa y del alcance, puede desarrollarse mediante recomendaciones generales, análisis comparativos o simulaciones que permitan evaluar el efecto de diferentes estrategias sobre la demanda, el consumo y otros resultados de desempeño energético relevantes para el proyecto.

Usos del servicio

Un servicio bioclimático orientado al objetivo energético puede contratarse para:

- Orientar decisiones de implantación, orientación, configuración arquitectónica, envolvente, materialidad, protección solar, iluminación y ventilación, con el fin de reducir la demanda energética antes de definir o dimensionar los sistemas técnicos.
- Evaluar el desempeño energético de diferentes alternativas de diseño, mediante líneas base, escenarios de referencia, estimaciones de demanda y consumo, y análisis de los ahorros asociados a las estrategias propuestas.
- Comparar y optimizar escenarios de diseño y operación, considerando estrategias pasivas, sistemas de iluminación, ventilación, acondicionamiento, automatización, equipos y energías renovables, según las características del proyecto.
- Articular las decisiones arquitectónicas con los sistemas técnicos, de manera que la reducción de la demanda contribuya a seleccionar y dimensionar soluciones eficientes y coherentes con las condiciones previstas de uso y operación.
- Verificar y documentar el cumplimiento de metas de desempeño energético, requisitos normativos, certificaciones, incentivos o criterios propios del proyecto, cuando apliquen.

Recomendaciones para definir el alcance

- Incluir al consultor bioclimático desde la planificación y las etapas iniciales de diseño, de manera que participe en la formulación y evaluación de decisiones sobre implantación, orientación, configuración arquitectónica, envolvente, materialidad, protección solar, iluminación, ventilación y articulación con los sistemas técnicos.
- Definir las metas de desempeño energético y las decisiones que debe orientar el servicio, especificando si busca reducir la demanda, optimizar el consumo, evaluar ahorros, comparar alternativas, dimensionar sistemas o verificar el cumplimiento de criterios específicos.
- Establecer alternativas y escenarios que deben evaluarse durante el proceso de diseño, incluyendo, variaciones en la configuración arquitectónica, estrategias pasivas, sistemas de iluminación y acondicionamiento, equipos, controles, operación e incorporación de energías renovables.
- Definir el nivel de profundidad de los análisis y la modelación, los indicadores que se evalúan, escenarios de referencia y optimización, datos climáticos, condiciones de ocupación y operación y las herramientas utilizadas.
- Establecer la información y los modelos que suministran el contratante y las demás disciplinas, incluyendo arquitectura, materiales, horarios, ocupación, cargas internas, sistemas HVAC, iluminación, equipos, automatización y condiciones de operación. También se definen los formatos, responsables y momentos de entrega y actualización.
- Identificar los requisitos normativos, estándares, certificaciones, incentivos y criterios propios del proyecto que condicionan la metodología, los escenarios de análisis, los resultados y la documentación requerida.

Tabla 2. Entregables mínimos sugeridos para evaluar el objetivo energético

Tipo de entregable	Descripción
Línea base energética	Escenario de referencia que permita evaluar y comparar los resultados de desempeño energético definidos para el proyecto
Simulación energética	Modelación del comportamiento energético del proyecto o de los componentes evaluados, considerando sus características arquitectónicas, operativas y técnicas.
Comparación de escenarios	Evaluación comparativa entre la línea base y escenarios optimizados mediante estrategias bioclimáticas o medidas de eficiencia energética.
Validación de estrategias	Comprobación del impacto de las estrategias propuestas sobre el consumo energético y el desempeño del proyecto.
Recomendaciones de optimización	Estrategias formuladas con el equipo del proyecto para optimizar el desempeño energético mediante decisiones integradas de diseño, envolvente, materialidad, iluminación, ventilación, sistemas y operación. Incluyen la comparación de alternativas, la coordinación con las demás disciplinas y la definición de los ajustes que se incorporan al proyecto.
Soporte para cumplimiento normativo o certificaciones	Información requerida para verificar requisitos regulatorios, incentivos o certificaciones, cuando aplique.
Memorias técnicas	Documentación de criterios, supuestos, cálculos, simulaciones y resultados obtenidos.
Informe final	Consolidación de análisis, resultados, conclusiones y recomendaciones para la toma de decisiones del proyecto.

Referentes de apoyo

Para el objetivo energético pueden considerarse, entre otros, la Resolución 0194 de 2025, como referente nacional que define parámetros y lineamientos de construcción sostenible y adopta la guía para el ahorro de agua y energía en edificaciones; y ANSI/ASHRAE/IES 90.1, como referente internacional que establece requisitos mínimos de eficiencia energética para sitios y edificaciones, excepto edificaciones residenciales de baja altura. También pueden considerarse los requerimientos aplicables en sistemas de certificación como CASA Colombia v3.1 (GGc5 Estudio Bioclimático, Ep1 Eficiencia energética y Ec2 Eficiencia energética mejorada), o en LEED BD+C v5 (EAp2 Minimum Energy Efficiency EAc3 Enhanced Energy Efficiency).

1.3 Calidad del aire

El objetivo de calidad del aire busca incorporar estrategias que contribuyan a mejorar las condiciones ambientales interiores, disminuir la exposición a contaminantes y reducir las condiciones que favorezcan la presencia de agentes físicos, químicos y biológicos que pueden afectar la salud y el bienestar de las personas. Este objetivo se relaciona con la salud y el bienestar de los ocupantes, las condiciones de ventilación y renovación de aire, el control de fuentes contaminantes y la calidad del aire exterior.

Su evaluación puede incluir el análisis de la ventilación natural o mecánica, la circulación y distribución del aire, la definición de aberturas y estrategias de operación, las tasas de renovación, las fuentes potenciales de contaminación, la filtración y las medidas de control. Según el alcance, también puede considerar parámetros de referencia como dióxido de carbono, material particulado y compuestos orgánicos volátiles, así como requisitos normativos o de certificación, cuando apliquen. Las mediciones en sitio deben ser realizadas por personal especializado, con los equipos y protocolos correspondientes, cuando formen parte del alcance.

Usos del servicio

Un servicio bioclimático orientado a la calidad del aire puede contratarse para:

- Evaluar las condiciones de ventilación, renovación y distribución del aire en los espacios, incluyendo criterios para la disposición de aberturas cuando se contemple ventilación natural.
- Formular estrategias de ventilación de acuerdo con el uso, la ocupación y las condiciones de operación de los espacios.
- Identificar fuentes potenciales de contaminación externas e internas que puedan afectar la calidad del aire interior o condicionar las estrategias de ventilación.
- Analizar el transporte y la dispersión de contaminantes en el entorno y en los espacios interiores, así como su posible acumulación o ingreso al proyecto, cuando las condiciones del contexto o del uso lo requieren.
- Establecer criterios preliminares para el control de contaminantes, la filtración y el cumplimiento de requisitos normativos, estándares o certificaciones, identificando cuándo se requiere la participación de especialistas.

Recomendaciones para definir el alcance

- Definir la escala y el objeto del análisis, precisando si comprenderá espacios interiores, la edificación o su entorno inmediato, y su articulación con la ventilación natural y el desempeño térmico.
- Definir si el servicio debe aportar los análisis y soportes necesarios para sustentar el cumplimiento de requisitos normativos, estándares, certificaciones, incentivos o criterios propios del proyecto, identificando el referente aplicable y la documentación esperada.
- Considerar la calidad del aire exterior y las posibles fuentes de contaminación cercanas, especialmente cuando se evalúen estrategias de ventilación natural o captación de aire exterior.
- Precisar los espacios, las condiciones de uso y operación, y las estrategias de ventilación, control de contaminantes o coordinación con sistemas mecánicos que hacen parte del alcance, identificando cuándo se requiere la participación de especialistas.
- Definir el nivel de profundidad y el tipo de modelación requerido. La simulación multizona puede utilizarse para evaluar tasas de ventilación, mientras que el CFD resulta pertinente cuando se requiere analizar con mayor detalle la distribución del aire, condiciones críticas o presiones sobre la envolvente.
- Definir si el sistema de ventilación natural está sujeto a un proceso de comisionamiento[6] y precisar la participación del consultor en la revisión del diseño, el acompañamiento en obra, las pruebas de desempeño, la documentación, la capacitación y la etapa de postocupación, cuando aplique.

Tabla 3. Entregables mínimos sugeridos para evaluar la calidad del aire

Tipo de entregable	Descripción
Evaluación de la calidad del aire exterior	Análisis de las condiciones de calidad del aire del entorno y de posibles fuentes de contaminación que puedan afectar el proyecto o condicionar las estrategias de ventilación, cuando aplique.
Evaluación de ventilación	Análisis de ventilación natural, circulación de aire y capacidad de renovación de aire de los espacios evaluados.
Cálculo de aberturas	Dimensionamiento o verificación de áreas de abertura y de otros criterios relevantes para el funcionamiento de la estrategia de ventilación natural, según el nivel de profundidad contratado.
Evaluación de tasas de renovación de aire	Determinación o verificación de las tasas de ventilación o renovación de aire de los espacios evaluados, de acuerdo con los criterios definidos para el proyecto.
Evaluación de contaminantes	Identificación de fuentes, evaluación o medición de contaminantes o parámetros de calidad del aire relevantes para el proyecto, cuando aplique.
Simulaciones de flujo de aire	Análisis del comportamiento de la ventilación mediante herramientas de modelación acordes con el objetivo y la complejidad del proyecto. Puede incluir simulaciones multizona para evaluar tasas de ventilación o dinámica de fluidos computacional (CFD, por sus siglas en inglés) para analizar con mayor detalle la distribución del aire, condiciones críticas o presiones sobre la envolvente, cuando haga parte del alcance contratado.
Estrategias de mejoramiento	Recomendaciones para optimizar ventilación, circulación de aire, control de contaminantes o incorporación de medidas complementarias.
Verificación normativa	Evaluación frente a requisitos normativos o estándares aplicables al uso del proyecto, cuando corresponda.
Zonificación de estrategias de ventilación	Identificación de las zonas del proyecto según las estrategias de ventilación o acondicionamiento previstas y sus requerimientos particulares, cuando aplique.

[6] *Consejo Colombiano de Construcción Sostenible (CCCS). Guía de comisionamiento para ventilación natural. Bogotá, 2020*

Referentes de apoyo

Para la calidad del aire pueden considerarse, entre otros, el Protocolo de verificación para sistemas ingenieriles de ventilación natural en climas ecuatoriales, como referente técnico nacional para documentar y verificar el diseño, la simulación y el desempeño de sistemas de ventilación natural; ASHRAE 62.1, como referente internacional para la ventilación y la calidad del aire interior en edificaciones no residenciales; y ASHRAE 62.2, para edificaciones residenciales. También pueden considerarse los requerimientos aplicables en sistemas de certificación como CASA Colombia v3.1 (GGc5 Estudio Bioclimático, SBp1 Calidad del aire interior y SBc2 Calidad avanzada del aire interior) o LEED BD+C v5 (EQp2 Fundamental Air Quality y EQc1 Enhanced Air Quality).

1.4 Visual

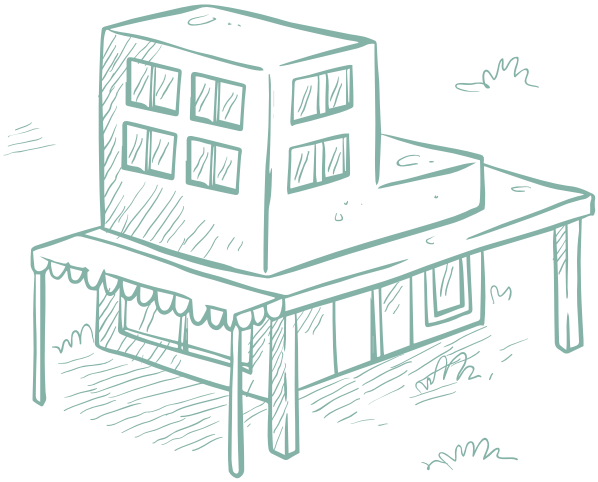
El objetivo visual busca favorecer condiciones adecuadas de iluminación natural, confort visual y relación visual entre los espacios interiores y el entorno. Este objetivo puede contribuir al bienestar de los ocupantes, a la calidad espacial del proyecto y, cuando sea viable, a reducir la dependencia de iluminación artificial durante el día.

Su evaluación puede incluir el análisis de disponibilidad y distribución de luz natural, niveles de iluminancia, control de deslumbramiento, relación con el entorno, reflectancias de materiales y coordinación con sistemas de iluminación artificial. Dependiendo del tipo de proyecto, también puede responder a requisitos normativos, metas de certificación o necesidades específicas asociadas al uso de los espacios.

Usos del servicio

Un servicio bioclimático orientado al objetivo visual puede contratarse para:

- Evaluar las condiciones de iluminación natural y confort visual de los espacios.
- Identificar riesgos de deslumbramiento, baja disponibilidad de luz natural o distribución inadecuada de iluminancias.
- Comparar alternativas de fachada, aberturas, elementos de control solar, materiales, acabados o configuración espacial.
- Retroalimentar el diseño de iluminación artificial y la definición de estrategias de control, con el fin de aprovechar la disponibilidad de luz natural y coordinar el funcionamiento de ambos sistemas.
- Tomar decisiones de diseño, procesos de certificación o cumplimiento de requisitos normativos, cuando aplique.



Recomendaciones para definir el alcance

- Precisar si el análisis se limita a verificaciones básicas de iluminación natural o si incluye métricas avanzadas, simulaciones dinámicas o análisis de deslumbramiento.
- Definir si el servicio aporta los análisis y soportes necesarios para sustentar el cumplimiento de requisitos normativos, estándares, certificaciones, incentivos o criterios propios del proyecto, e identificar el referente aplicable y la documentación esperada.
- Verificar la disponibilidad de la información climática, geométrica y arquitectónica requerida para el nivel de análisis previsto.
- Considerar la incidencia de los resultados en las fachadas, las aberturas, los dispositivos de control solar, los materiales, las reflectancias y los acabados.
- Prever la coordinación de los resultados con el diseño de iluminación artificial y los sistemas de control, especialmente cuando el proyecto busca aprovechar la luz natural, optimizar el consumo energético y favorecer el confort visual.

Tabla 4. Entregables mínimos sugeridos para evaluar el objetivo visual

Tipo de entregable	Descripción
Diagnóstico lumínico	Evaluación de las condiciones de iluminación natural del proyecto y su relación con la configuración arquitectónica propuesta.
Simulaciones de iluminación natural	Análisis mediante herramientas de simulación para estimar el comportamiento lumínico de los espacios durante diferentes periodos del año.
Evaluación de métricas de desempeño	Verificación de métricas asociadas a iluminación natural, cuando hagan parte del alcance contratado o de procesos de certificación.
Análisis de iluminación natural y artificial	Evaluación integrada de las condiciones lumínicas del proyecto y de su relación con los sistemas de iluminación artificial.
Recomendaciones de diseño	Estrategias para optimizar el acceso a la luz natural, el control solar, la selección de materiales y la configuración de fachadas.
Recomendaciones de materiales y acabados	Orientaciones sobre materiales, reflectancias y elementos arquitectónicos que influyan en el desempeño visual.
Verificación normativa	Evaluación frente a requisitos normativos o estándares aplicables, cuando corresponda.
Informe final	Consolidación de análisis, resultados, conclusiones y recomendaciones para la toma de decisiones del proyecto.

Referentes de apoyo

Para el objetivo visual pueden considerarse, entre otros, el RETILAP vigente, como referente nacional para los niveles y condiciones de iluminación aplicables a los espacios y para la coordinación con el diseño de iluminación artificial; y la EN 17037, Daylight in Buildings, como referente internacional para la evaluación de la disponibilidad de luz natural, la vista al exterior, la exposición solar y el control del deslumbramiento. También pueden considerarse los requerimientos aplicables en sistemas de certificación como CASA Colombia v3.1 (GGc5 Estudio Bioclimático, SBc6 Desempeño de la iluminación interior) o en LEED BD+C v5 (EQc2 Occupant experience).

1.5 Acústico

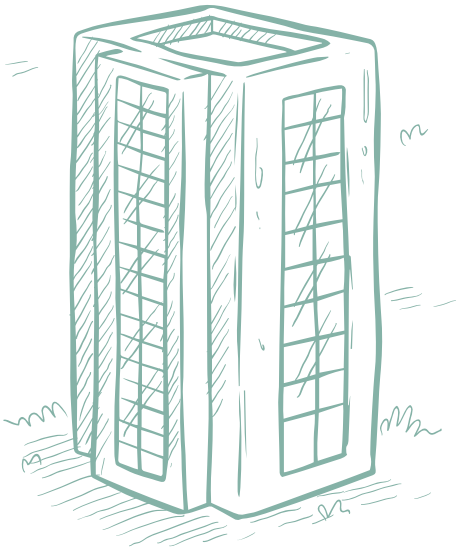
El objetivo acústico busca mantener condiciones de aislamiento, acondicionamiento o control de ruido de acuerdo con las necesidades del proyecto y el uso de los espacios. Puede abordar aspectos relacionados con ruido exterior, privacidad sonora, confort acústico, reverberación, requerimientos especiales por tipo de espacio y estrategias constructivas o materiales que incidan en el comportamiento acústico del proyecto o de los espacios evaluados.

Su alcance puede variar según la tipología del proyecto, los objetivos del cliente, los requerimientos de certificación o las necesidades puntuales de espacios institucionales, educativos, hospitalarios, comerciales, industriales u otros usos con exigencias acústicas particulares. En el marco de servicios bioclimáticos, este objetivo requiere especial claridad de alcance, ya que puede constituir una especialidad independiente y requerir la participación de profesionales expertos en acústica.

Usos del servicio

Un servicio asociado al objetivo acústico puede contratarse para:

- Identificar espacios o zonas con requerimientos acústicos diferenciados según su uso.
- Evaluar condiciones de aislamiento, acondicionamiento, ruido exterior o confort acústico, cuando hagan parte del alcance.
- Formular recomendaciones preliminares o específicas sobre materiales, tratamientos, ubicación de soluciones o estrategias de control acústico.
- Evaluar la compatibilidad entre las aberturas o estrategias de ventilación natural y los requerimientos acústicos del proyecto, incluyendo, cuando aplique, soluciones de atenuación como rejillas acústicas, silenciadores o trampas acústicas.
- Definir si el proyecto requiere una consultoría acústica especializada o estudios técnicos adicionales.



Recomendaciones para definir el alcance

- Considerar la información del entorno, las fuentes de ruido exterior, las restricciones arquitectónicas y la coordinación con materiales, envolvente, sistemas técnicos y demás especialidades del proyecto.
- Definir si el servicio debe aportar los análisis y soportes necesarios para sustentar el cumplimiento de requisitos normativos, estándares, certificaciones, incentivos o criterios propios del proyecto, identificando el referente aplicable y la documentación esperada.
- Precisar desde el inicio si el objetivo acústico se aborda como parte del servicio bioclimático o mediante una consultoría acústica especializada.
- Definir si el proyecto incluye espacios con requerimientos acústicos particulares, como auditorios, aulas, salas de reunión, espacios técnicos o áreas expuestas a fuentes de ruido, y precisar cuáles deben evaluarse dentro del alcance.
- Definir si el alcance incluye únicamente identificación de necesidades y recomendaciones preliminares, o si contempla cálculos, simulaciones, mediciones o especificaciones técnicas detalladas.

Tabla 5. Entregables mínimos sugeridos para evaluar el objetivo acústico

Tipo de entregable	Descripción
Diagnóstico acústico	Identificación de condiciones acústicas relevantes del proyecto y de los espacios con requerimientos especiales.
Zonificación y requerimientos acústicos preliminares	Identificación de zonas con necesidades acústicas diferenciadas y de criterios preliminares asociados al aislamiento, el control de ruido y la interacción con aberturas o sistemas técnicos. Debe señalar los aspectos que requieran evaluación, diseño o especificación por parte de un especialista en acústica, cuando aplique.
Estudio acústico específico	Evaluación técnica del desempeño acústico del proyecto, cuando haga parte del alcance contratado.
Memorias de cálculo	Documentación de análisis, cálculos o simulaciones asociadas al desempeño acústico, cuando aplique.
Recomendaciones acústicas	Recomendaciones relacionadas con aislamiento, absorción, tratamientos o ubicación de soluciones acústicas.
Especificaciones de materiales	Orientaciones sobre materiales o elementos constructivos asociados al aislamiento o acondicionamiento acústico, cuando correspondan al alcance.
Informe final	Consolidación de resultados, conclusiones y recomendaciones para la toma de decisiones del proyecto.

Referentes de apoyo

Para el objetivo acústico pueden considerarse, entre otros, la Resolución 627 de 2006, como referente nacional para la evaluación de la emisión de ruido y el ruido ambiental; y la Ley 2450 de 2025, como marco para el diagnóstico, la evaluación y la gestión de la calidad acústica en Colombia. Cuando el alcance incluya una consultoría acústica especializada, se pueden considerar estándares internacionales como las series ISO 16283 e ISO 717, relacionadas con la medición y valoración del aislamiento acústico, e ISO 3382, para la evaluación de parámetros acústicos de los espacios. También pueden considerarse los requerimientos aplicables en sistemas de certificación como CASA Colombia v3.1 (SBc5 Confort Acústico) o LEED BD+C v5 (EQc2 Occupant experience).

1.6 Resiliencia climática

La resiliencia climática busca fortalecer la capacidad del proyecto para anticipar, responder y adaptarse a condiciones climáticas actuales y futuras, manteniendo condiciones adecuadas de desempeño, operación, habitabilidad y seguridad, según el alcance definido. Este objetivo incorpora una visión de mediano y largo plazo, asociada a la vida útil del proyecto y a la posible evolución de variables climáticas como temperatura, precipitación, inundaciones, vientos extremos, sequías u otros fenómenos que puedan incidir en su funcionamiento.

Aunque actualmente no suele contratarse como un alcance independiente en la mayoría de servicios bioclimáticos, su relevancia ha aumentado debido a los efectos del cambio climático, la disponibilidad progresiva de información climática prospectiva y la incorporación de criterios de resiliencia y adaptación en algunos estándares y certificaciones. Dependiendo del alcance contratado, puede apoyarse en proyecciones climáticas futuras, simulaciones térmicas o energéticas bajo escenarios de cambio climático y recomendaciones de diseño orientadas a mejorar la capacidad de adaptación del proyecto.

Usos del servicio

Un servicio asociado a resiliencia climática puede contratarse para:

- Identificar amenazas climáticas actuales y futuras que puedan afectar el proyecto, así como las condiciones que incrementan su vulnerabilidad.
- Evaluar cómo pueden modificarse las condiciones térmicas, energéticas, operativas o de habitabilidad bajo distintos escenarios climáticos.
- Proponer y priorizar estrategias de adaptación orientadas a reducir vulnerabilidades y mantener el funcionamiento y el desempeño esperado del proyecto frente a las amenazas identificadas.
- Apoyar procesos de planeación de largo plazo, gestión del riesgo, certificación o toma de decisiones frente al cambio climático, cuando aplique.

Recomendaciones para definir el alcance

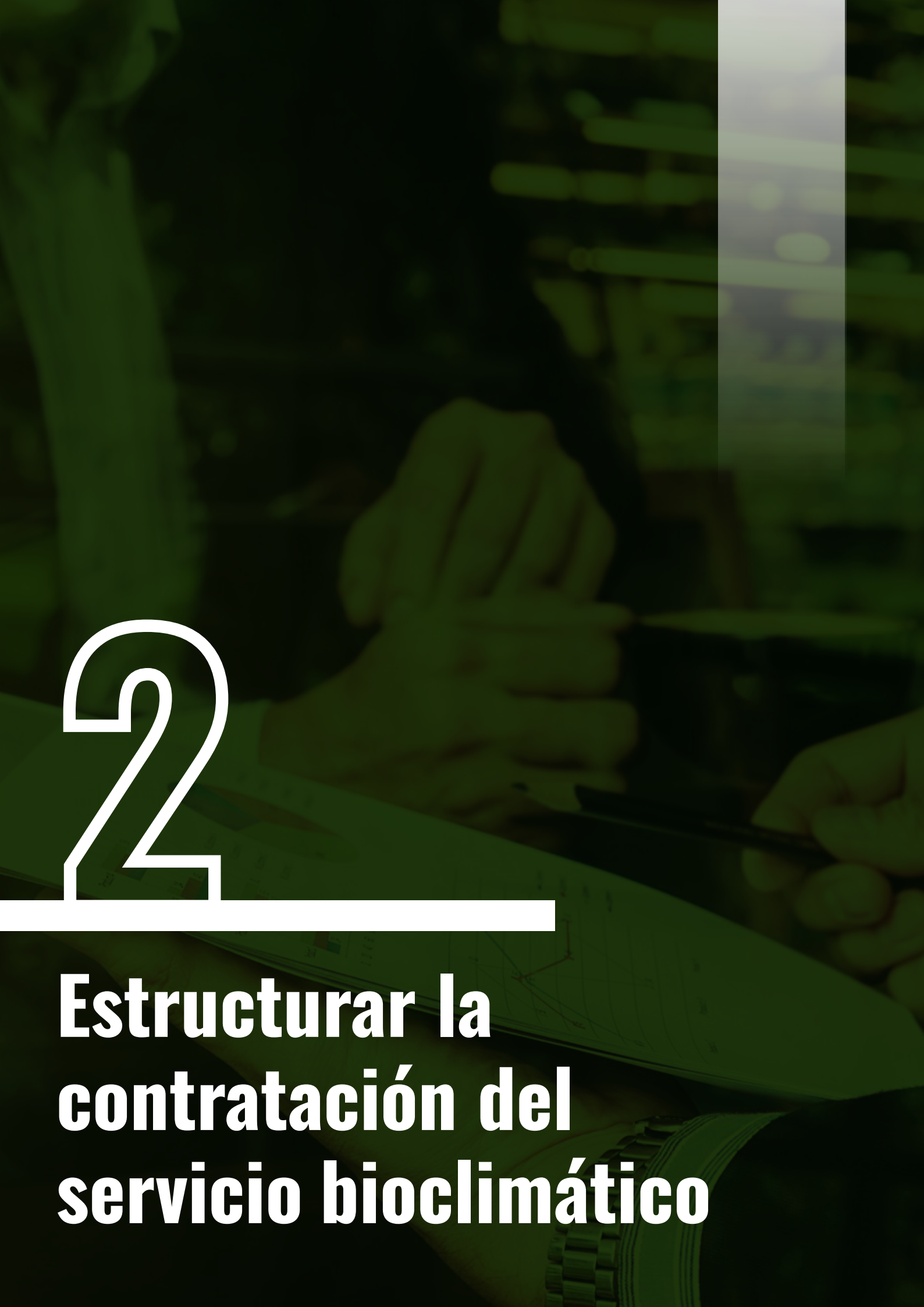
- Precisar si el servicio incluye una revisión preliminar de amenazas climáticas o un análisis especializado de riesgo climático, ya que este último puede requerir la participación de expertos en gestión del riesgo, clima u otras disciplinas.
- Definir si el servicio debe aportar los análisis y soportes necesarios para sustentar el cumplimiento de requisitos normativos, estándares, certificaciones, incentivos o criterios propios del proyecto, identificando el referente aplicable y la documentación esperada.
- Definir las variables climáticas, horizontes temporales, escenarios o fuentes de información que se consideran en el análisis.
- Acordar el nivel de profundidad esperado y, cuando se contemplen escenarios climáticos futuros, definir cuáles se evaluarán, la fuente de información o los archivos climáticos proyectados y los requisitos aplicables al proyecto.
- Considerar que los escenarios de cambio climático son proyecciones y no predicciones exactas; sus resultados deben interpretarse según los supuestos, fuentes de información y limitaciones del análisis.

Tabla 6. Entregables mínimos sugeridos para evaluar la resiliencia climática

Tipo de entregable	Descripción
Identificación preliminar de amenazas climáticas	Identificación y caracterización de las amenazas climáticas actuales y futuras que pueden afectar el proyecto, considerando su localización, intensidad, frecuencia o duración, de acuerdo con la información disponible y el alcance definido.
Evaluación de escenarios climáticos futuros	Análisis de posibles cambios en variables climáticas relevantes para el desempeño del proyecto.
Simulaciones bajo escenarios futuros	Evaluación del comportamiento térmico, energético o visual del proyecto utilizando proyecciones climáticas cuando el alcance lo requiera.
Estrategias de adaptación	Recomendaciones para mejorar la capacidad de respuesta del proyecto frente a condiciones climáticas futuras.
Medidas para reducir vulnerabilidades	Recomendaciones para reducir vulnerabilidades asociadas con el aumento de temperatura, la variación de la pluviosidad, los periodos de sequía, los vientos extremos y otras amenazas climáticas identificadas, de acuerdo con la escala y las características del proyecto.
Recomendaciones de diseño y mantenimiento	Orientaciones para favorecer la durabilidad, adaptabilidad y desempeño del proyecto durante su vida útil.
Informe final	Consolidación de análisis, resultados, conclusiones y recomendaciones para la toma de decisiones del proyecto.

Referentes de apoyo

Para la resiliencia climática pueden considerarse, entre otros, la información climática histórica y proyectada del Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM) y los estudios e instrumentos de amenaza y riesgo disponibles para el sitio, como referentes nacionales para identificar condiciones actuales y futuras; y los escenarios y metodologías del Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPCC, por sus siglas en inglés), como referentes internacionales para orientar la selección e interpretación de proyecciones climáticas. También pueden considerarse los requerimientos aplicables en sistemas de certificación como CASA Colombia v3.1 (CCRc4 Mejora en la Resiliencia del Proyecto) o LEED BD+C v5 (EQc4 Resilient Spaces).



2

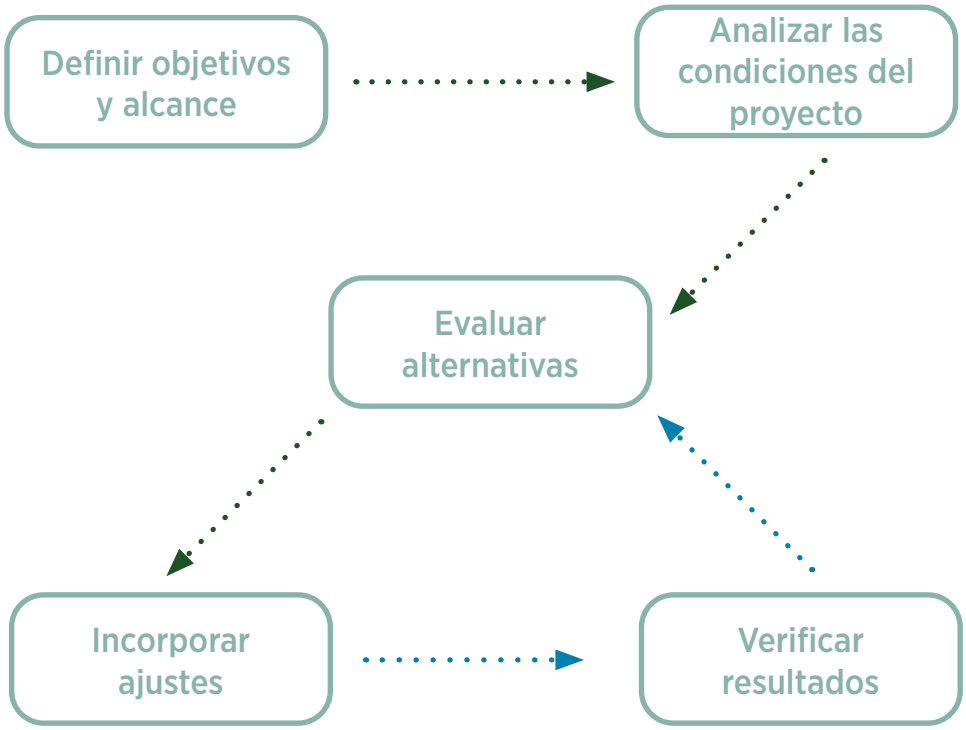
Estructurar la contratación del servicio bioclimático

Esta sección presenta los principales elementos que se recomienda considerar al estructurar la contratación de un servicio bioclimático. Incluye orientaciones sobre la información que debe preparar el contratante, la definición del alcance, el perfil orientativo del consultor, el contenido mínimo recomendado de la propuesta, la selección y evaluación de propuestas, y la recepción del servicio contratado.

Nota: Para estructurar los términos de referencia del servicio, consulte el Anexo A. Modelo referencial de términos de referencia (TDR).

La ejecución del servicio puede requerir uno o varios momentos de análisis, revisión y ajuste. Cuando el alcance y la etapa del proyecto lo permitan, los resultados obtenidos pueden retroalimentar las decisiones del equipo, dar lugar a nuevas alternativas y requerir una verificación posterior. Por esto, se recomienda prever desde la contratación los espacios de coordinación, las iteraciones incluidas y las condiciones para evaluar modificaciones del proyecto.

Secuencia orientativa para el desarrollo del servicio bioclimático



La secuencia es orientativa. El número de iteraciones y el nivel de acompañamiento dependen del alcance contratado, la información disponible y la etapa del proyecto.

2.1 Planear la contratación

Antes de contratar un servicio bioclimático, se recomienda que el contratante identifique y consolide la información disponible del proyecto. Contar con insumos claros y suficientes incide en el alcance de los análisis, mejora la calidad, reduce reprocesos y permite comparar propuestas y mejorar la utilidad del servicio para la toma de decisiones. Cuando la información es limitada, se generan supuestos, lo que puede afectar el nivel de precisión de los resultados.

La información requerida puede variar según la etapa de desarrollo, la complejidad del proyecto y los objetivos de desempeño definidos. La siguiente tabla presenta una referencia general de la información e insumos que conviene considerar al momento de planear la contratación.

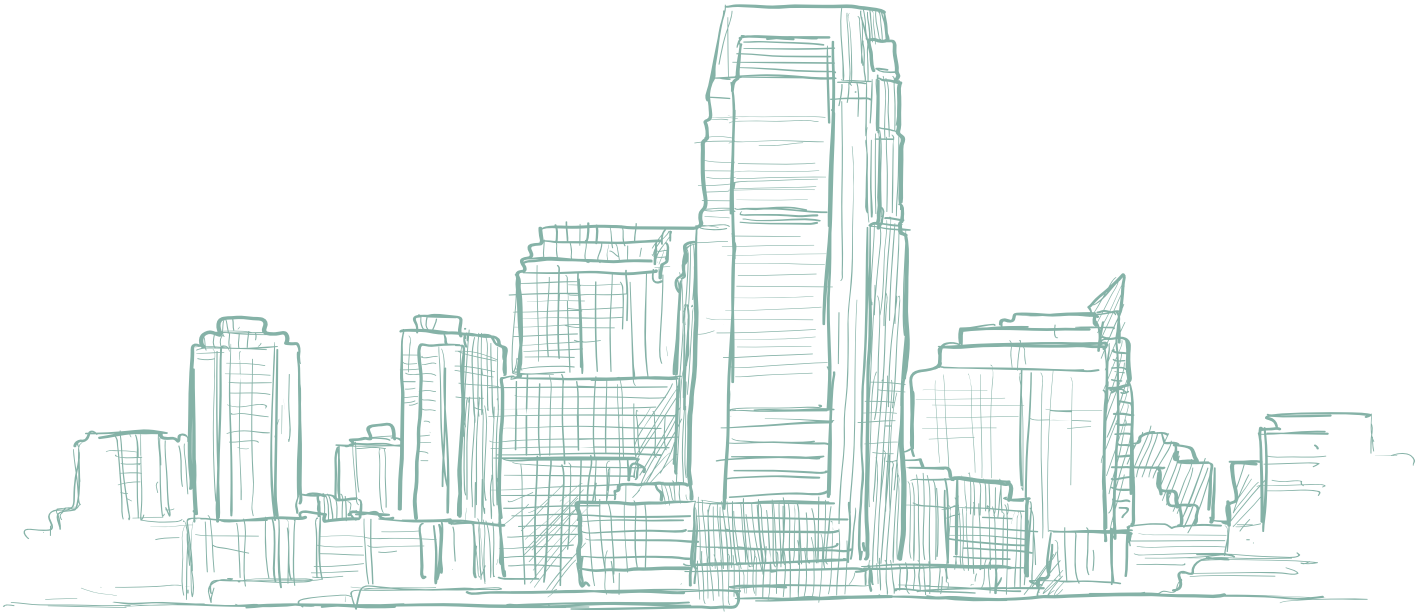


Tabla 7. Información e insumos de entrada recomendados para planear la contratación de servicios bioclimáticos

Categoría	Información a considerar
Información general del proyecto	Nombre o idea del proyecto, tipología, uso previsto, tamaño, área construida, nivel de complejidad, etapa de desarrollo, alcance esperado del servicio y resultados esperados.
Localización, contexto y entorno	Ubicación, lote, georreferenciación, coordenadas, orientación, condiciones del sitio, clima, entorno inmediato, restricciones del proyecto y análisis del contexto.
Información arquitectónica	Planimetría disponible, planos editables, fachadas, cortes, implantación, volumetría, programa arquitectónico, zonificación, tipologías de espacios, orientación y modelos digitales disponibles, cuando existan.
Uso, ocupación y operación	Uso de los espacios, número de ocupantes, cargas de ocupación, caracterización de usuarios, horarios de uso, simultaneidades, requerimientos de operación, condiciones de funcionamiento y necesidades específicas de confort o desempeño.
Materiales, sistemas e información técnica disponible	Insumos disponibles o en desarrollo sobre envolvente, materiales, cargas internas, equipos, sistemas mecánicos, eléctricos, de iluminación, automatización y agua caliente, y zonas climatizadas y no climatizadas, cuando aplica.
Objetivos, requerimientos y restricciones	Objetivos de desempeño, requerimientos operacionales y funcionales del propietario (OPR), bases de diseño, rangos de confort, normativa y estándares aplicables, intención de certificación, expectativa de acceder a incentivos o beneficios tributarios y restricciones del proyecto.
Condiciones para la toma de decisiones	Nivel de avance del diseño, flexibilidad para modificaciones, presupuesto disponible, capacidad de inversión, estrategias a evaluar o mejorar, impacto esperado de las decisiones bioclimáticas y responsables de la toma de decisiones.

Los insumos requeridos y su nivel de detalle dependen de los objetivos de desempeño, la etapa del proyecto y la profundidad del servicio. Cuando la información sea parcial, preliminar o no esté disponible, se recomienda identificarlo desde la propuesta y precisar las limitaciones o actividades adicionales necesarias para desarrollar los análisis.

2.2 Definir el alcance del servicio

El alcance de un servicio bioclimático puede variar significativamente entre proyectos. Su profundidad y complejidad dependen de los objetivos de desempeño definidos, la etapa de desarrollo, la información disponible, las condiciones del proyecto y las decisiones que se espera soportar.

Definir el alcance permite precisar qué análisis, actividades y entregables hacen parte del servicio, así como sus límites, exclusiones y nivel de detalle esperado. Esta claridad contribuye a alinear expectativas entre las partes, reducir reprocesos, facilitar la comparación de propuestas y mejorar la pertinencia de los resultados obtenidos. Además, es importante precisar su alcance técnico, la relación con otras disciplinas del proyecto y la forma en que se manejarán cambios significativos que puedan afectar los análisis previamente desarrollados.

Al definir el alcance, se recomienda identificar los propósitos que debe atender el servicio. Estos pueden estar asociados a:

• Objetivos propios del proyecto: rangos de confort y límites de aceptación, eficiencia, calidad ambiental, resiliencia u otros resultados de desempeño definidos por el contratante.

• Requisitos aplicables: disposiciones normativas, criterios institucionales, incentivos u otras condiciones que requieran análisis o soportes técnicos específicos.

• Compromisos voluntarios: sistemas de certificación, estándares, metas corporativas o lineamientos internos adoptados por el proyecto.

Estos objetivos pueden abordarse de manera complementaria, pero cada uno puede establecer criterios, metodologías, formatos o evidencias particulares. Por ello, deben identificarse desde la contratación para definir un alcance coherente y evitar asumir equivalencias que no hayan sido verificadas.

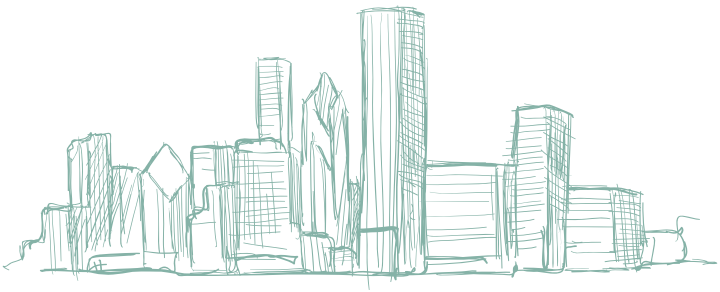


Tabla 8. Factores que orientan la definición del alcance de un servicio bioclimático

Factor	Consideraciones para definir el alcance
Objetivos de desempeño y decisiones esperadas	El alcance debe responder a los objetivos que se esperan evaluar, mejorar o verificar, así como a las decisiones que el servicio pretende soportar en materia de diseño, selección de estrategias, validación de alternativas, certificación, operación o mejora del desempeño del proyecto.
Alcance técnico y nivel de detalle	Se recomienda especificar los análisis, evaluaciones, simulaciones, actividades y productos que harán parte del servicio, así como el nivel de profundidad esperado para cada uno.
Etapa de desarrollo y nivel de intervención	La etapa en la que se encuentra el proyecto influye en el tipo de análisis posible y en la capacidad de incorporar recomendaciones. En etapas tempranas suele haber mayor flexibilidad para ajustar decisiones de diseño; en etapas avanzadas, el servicio puede orientarse a validar, optimizar o resolver condiciones específicas.
Tipología, uso y complejidad del proyecto	Las necesidades pueden variar según el uso del proyecto, la ocupación, los sistemas involucrados, los requerimientos operativos, las condiciones arquitectónicas y las exigencias de desempeño, no únicamente según el tamaño o área construida.
Condiciones climáticas y contexto	Las características climáticas del lugar, las condiciones del lote, el entorno urbano o natural y las restricciones del sitio pueden incidir en los análisis requeridos y en las estrategias evaluadas.
Requisitos y compromisos aplicables	Se recomienda precisar las normas, certificaciones, incentivos, estándares, metas corporativas u otros referentes que debe considerar el servicio, así como los análisis, formatos o evidencias específicas que estos requieran.
Información disponible y cambios del proyecto	La calidad, disponibilidad y nivel de desarrollo de los insumos técnicos condicionan el tipo de análisis que puede realizarse. También se recomienda prever cómo se manejarán modificaciones significativas del diseño, la información técnica o las condiciones del proyecto.
Visitas y verificaciones en sitio	Definir si el alcance incluye visitas para reconocer las condiciones existentes, acompañar o verificar la implementación de las estrategias y participar en la revisión de cambios que afectan los objetivos de desempeño. Precisar el propósito y el momento de las visitas, así como los soportes esperados.
Relación con otras disciplinas, límites y exclusiones	El alcance debe precisar la relación del servicio bioclimático con arquitectura, sistemas mecánicos, diseño eléctrico, iluminación, sostenibilidad, certificaciones u otras especialidades. También debe indicar con claridad qué actividades, simulaciones, estudios especializados, diseños, cálculos, productos o verificaciones no hacen parte del servicio.

2.3 Perfil orientativo del consultor

La calidad y utilidad de los servicios bioclimáticos dependen en gran medida de las competencias del equipo responsable de su desarrollo. Sin embargo, no existe un único perfil profesional aplicable a todos los proyectos, ya que las necesidades varían según su tipología, complejidad y objetivos de desempeño. Por ello, más que asociar estos servicios a una profesión específica, se recomienda evaluar integralmente la formación, la experiencia, las competencias técnicas y la capacidad del consultor o equipo consultor para responder al alcance solicitado.

Quien preste servicios bioclimáticos debe contar con formación o experiencia verificable en bioclimática, confort ambiental, sostenibilidad o desempeño de edificaciones, según el servicio contratado. También conviene valorar su capacidad para comunicar los resultados, coordinarse con las demás disciplinas y traducir los análisis técnicos en recomendaciones claras y aplicables al proyecto. A continuación, se presentan algunos aspectos que pueden orientar los procesos de selección y contratación.

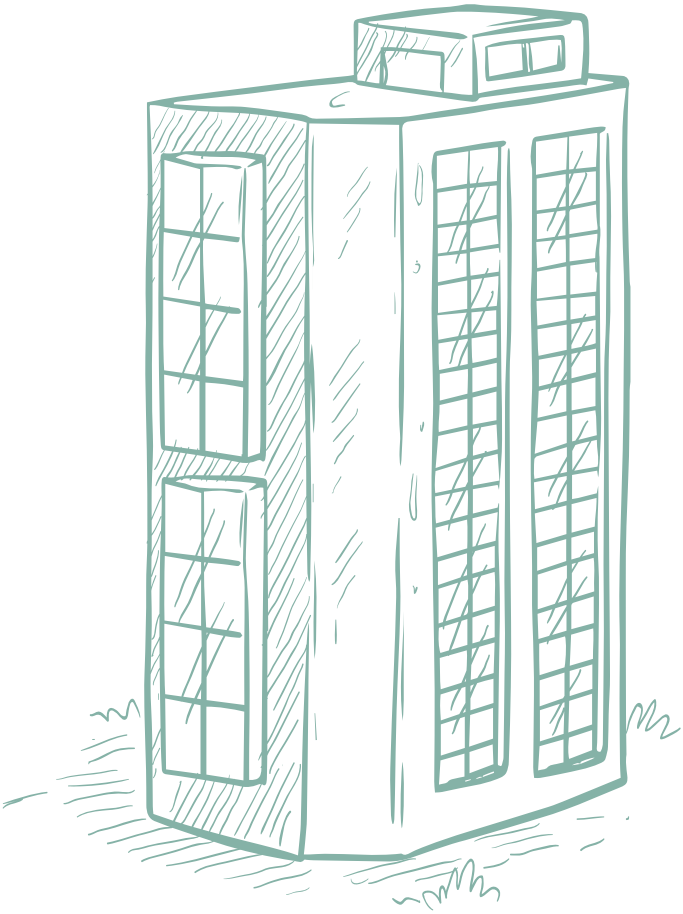


Tabla 9. Perfil orientativo del consultor de servicios bioclimáticos

Aspecto a verificar	Consideraciones orientativas
Formación académica	El profesional o equipo prestador del servicio puede provenir de disciplinas como arquitectura, ingeniería mecánica u otras áreas afines al alcance contratado. Se recomienda verificar que cuente con formación específica, estudios complementarios, especializaciones, maestrías, diplomados u otros procesos de formación relacionados con bioclimática, sostenibilidad, confort ambiental o desempeño de edificaciones. Más que una titulación única, resulta relevante que la formación permita comprender los principios físicos, ambientales y de diseño involucrados en el análisis bioclimático.
Experiencia	Experiencia comprobable en proyectos de escala, complejidad y tipología similares, relacionada con los objetivos de desempeño incluidos en el alcance. Se recomienda revisar el rol desempeñado, los resultados obtenidos y la aplicabilidad de las recomendaciones formuladas.
Competencias técnicas	El consultor debe contar con conocimientos relacionados con confort ambiental, análisis climático, comportamiento térmico de edificaciones, iluminación natural, ventilación, desempeño energético y otros temas asociados a los objetivos del servicio contratado. Dependiendo del alcance, pueden requerirse conocimientos específicos en transferencia de calor, termodinámica, mecánica de fluidos, acústica, calidad ambiental interior, simulación energética u otras áreas técnicas.
Herramientas y simulación	Se espera que el consultor conozca y utilice herramientas acordes con los objetivos del servicio, como análisis climático y solar, diagramas psicrométricos, simulación térmica y energética o simulación lumínica. Más allá del programa utilizado, debe comprender sus alcances y limitaciones, justificar su aplicación e interpretar adecuadamente los resultados.
Evidencia de competencias y credenciales	Las competencias pueden sustentarse mediante experiencia verificable, portafolio, referencias, formación y credenciales relacionadas con el alcance. Cuando el servicio apoye procesos de certificación o comisionamiento, puede valorarse que el consultor cuente con credenciales o reconocimientos pertinentes, como Profesional Avanzado CASA, Embajador CASA, EDGE Expert, LEED AP con especialidad u otros aplicables, verificando su vigencia y relación con el rol requerido.
Conformación del equipo	Dependiendo de los objetivos de desempeño evaluados y de la complejidad del proyecto, puede ser necesaria la participación de profesionales de distintas disciplinas. La composición del equipo debe responder al alcance del servicio y a las necesidades específicas del proyecto, pudiendo involucrar perfiles relacionados con arquitectura, ingeniería mecánica, acústica, iluminación, energía, sostenibilidad u otras áreas pertinentes. La experiencia colectiva puede ser tan importante como la experiencia individual del profesional que lidera el servicio.

Nota sobre desempeño acústico: Cuando el alcance incluya estudios acústicos específicos, cálculos, simulaciones, mediciones o especificaciones técnicas detalladas, se recomienda verificar la participación de profesionales con formación o experiencia específica en acústica. En estos casos, el desempeño acústico puede requerir una consultoría especializada o un perfil complementario dentro del equipo consultor.

2.4 Contenido mínimo recomendado de la propuesta

Para facilitar la comparación entre propuestas y reducir diferencias de interpretación entre las partes, se recomienda que el contratante solicite al proponente información clara sobre el alcance ofertado, la metodología, los entregables, el equipo responsable, el cronograma y las condiciones generales del servicio. Esta información permite verificar si la propuesta responde a los objetivos de desempeño definidos, si los productos ofrecidos son suficientes para la toma de decisiones del proyecto y si existen exclusiones, restricciones o condiciones que deban aclararse antes de la contratación. La siguiente tabla presenta los principales aspectos que conviene solicitar y revisar en las propuestas.

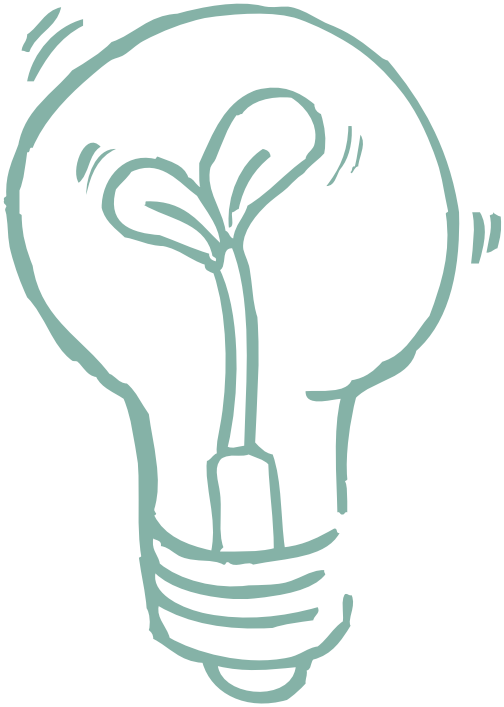


Tabla 10. Contenido mínimo recomendado de una propuesta de servicios bioclimáticos

Elemento de la propuesta	Información recomendada
Comprensión del proyecto y objetivos del servicio	Descripción de la necesidad identificada, los objetivos de desempeño a abordar, la etapa del proyecto, las condiciones particulares del caso y las decisiones que el servicio pretende orientar.
Alcance, metodología y herramientas	Descripción de los análisis, evaluaciones, simulaciones y actividades incluidas, así como del enfoque metodológico, herramientas, criterios técnicos, supuestos relevantes y referencias que serán utilizados, cuando aplique.
Entregables y nivel de detalle	Definición de los productos que serán entregados durante el desarrollo y cierre del servicio, incluyendo informes, memorias, esquemas, modelos, simulaciones, recomendaciones u otros productos aplicables, así como el nivel de profundidad esperado para cada uno.
Cronograma, hitos y espacios de seguimiento	Definición de la duración estimada del servicio, las actividades principales, los entregables parciales y finales, los hitos de entrega y los espacios de coordinación incluidos. Cuando aplique, debe precisar el número, el momento y el propósito de las reuniones, revisiones, socializaciones y visitas al proyecto contempladas en la propuesta.
Equipo de trabajo y responsabilidades	Identificación del equipo responsable, roles, experiencia relevante y responsabilidades del consultor, así como de la información, revisiones o decisiones que deben ser suministradas por el contratante para el desarrollo del servicio.
Coordinación con otras disciplinas	Descripción de cómo se articulará el servicio con arquitectura, diseño, sistemas mecánicos, diseño eléctrico, iluminación, sostenibilidad, certificaciones u otras especialidades involucradas en el proyecto.
Exclusiones y condiciones generales	Identificación explícita de actividades, análisis, simulaciones, diseños, cálculos, estudios especializados, productos o reuniones que no hacen parte del alcance ofertado, así como condiciones económicas generales, forma de pago, vigencia de la oferta o manejo de actividades adicionales, cuando aplique.

2.5 Seleccionar y evaluar las propuestas

La selección de una propuesta de servicios bioclimáticos requiere una evaluación integral de su coherencia con las necesidades y objetivos del proyecto, la claridad del alcance, la solidez técnica, la experiencia del equipo, la utilidad de los entregables y las condiciones de ejecución. Para orientar esta revisión, pueden considerarse los siguientes aspectos:

- Coherencia con el proyecto y el alcance solicitado: Verificar que la propuesta responda a las necesidades, los objetivos de desempeño y la etapa del proyecto.
- Claridad del alcance: Revisar que defina las actividades, el nivel de profundidad, las exclusiones y las responsabilidades.
- Solidez técnica y metodológica: Evaluar la pertinencia de la metodología, los criterios técnicos, los supuestos y los escenarios de análisis.
- Experiencia y equipo de trabajo: Verificar que el equipo cuente con la formación, experiencia y competencias requeridas.
- Herramientas y soportes técnicos: Revisar la pertinencia de las fuentes de información, herramientas de análisis, simulaciones y referentes técnicos.
- Entregables y utilidad de los resultados: Verificar que los productos, formatos y soportes sean suficientes para orientar las decisiones del proyecto.
- Cronograma y acompañamiento: Evaluar la coherencia de los tiempos, hitos, reuniones, revisiones y visitas con el desarrollo del proyecto.
- Cumplimiento de requisitos aplicables: Verificar que se contemplen los análisis y soportes requeridos por normas, estándares, certificaciones, incentivos o criterios propios.
- Condiciones económicas y comparabilidad: Revisar que el valor económico sea coherente con el alcance, los entregables, el acompañamiento y el nivel de profundidad ofrecidos.
- Condiciones contractuales: Verificar que se definan la forma de pago, la vigencia, el manejo de cambios, la entrega de archivos y las demás condiciones relevantes.

2.6 Comisionamiento y verificación del servicio

Para garantizar la calidad, trazabilidad y efectividad de un servicio bioclimático, su seguimiento, verificación y aceptación deben integrarse a un proceso de comisionamiento, que permita comprobar de manera sistemática que las estrategias y recomendaciones definidas durante el diseño se incorporan, se implementan adecuadamente y alcanzan el desempeño esperado durante la operación del proyecto. Este proceso debe acompañar las diferentes etapas del proyecto, desde la revisión del diseño y la coordinación interdisciplinaria hasta la verificación en obra, las pruebas de desempeño, la documentación, la capacitación y, cuando aplique, la evaluación posterior a la ocupación.

Los procesos de comisionamiento existen para direccionar un proceso de control de calidad y para facilitar la comunicación, coordinación, pruebas y verificación en el rendimiento de los sistemas instalados.

Para orientar estas actividades pueden considerarse las recomendaciones de la *Guía de comisionamiento para ventilación natural*[7] del CCCS, que establece actividades de revisión del diseño, inspección de la instalación, pruebas de desempeño, documentación, capacitación, reporte final y evaluación postocupación.

[7] *Consejo Colombiano de Construcción Sostenible (CCCS). Guía de comisionamiento para ventilación natural. Bogotá, octubre de 2020. Aunque esta guía se enfoca en sistemas de ventilación y acondicionamiento natural, el proceso de comisionamiento puede implementarse en distintos tipos de servicios*

3

Premisas y tendencias para los servicios bioclimáticos

El valor de un servicio bioclimático depende de la solidez técnica de sus análisis y de su capacidad para integrarse al proyecto y traducirse en decisiones viables y aplicables. A esto se suman nuevas necesidades y herramientas que amplían progresivamente el alcance de estos servicios y exigen mayor articulación, capacidad de adaptación y criterio profesional. Las siguientes premisas y tendencias recogen aspectos relevantes para fortalecer su práctica y evolución.

3.1 Premisas para la prestación del servicio bioclimático

La prestación de un servicio bioclimático debe ir más allá de la elaboración de análisis y recomendaciones, y promover una participación activa del profesional en las diferentes etapas del proyecto. Bajo un enfoque de proceso integrativo, es importante que el servicio considere las condiciones particulares del contexto, la coordinación con las demás disciplinas, la viabilidad de las soluciones y su implementación y verificación. A continuación, se presentan las premisas recomendadas para orientar la prestación del servicio:

Tabla 11. Premisas para la prestación del servicio bioclimático

Premisa	Consideración
Integración al equipo del proyecto	Participar activamente en comités de diseño, espacios de coordinación y validaciones en obra, bajo un enfoque de proceso integrativo.
Soluciones disponibles y viables	Priorizar soluciones comercialmente disponibles y viables de implementar.
Constructibilidad	Considerar sistemas constructivos, recursos, capacidades y condiciones reales de obra.
Operación y mantenimiento	Considerar la facilidad de operación, mantenimiento y reposición durante la vida útil.
Acompañamiento a la implementación	Hacer seguimiento a la ejecución y apoyar ajustes que puedan afectar el desempeño.
Conocimiento del contexto y del proyecto	Realizar visitas al sitio y/o proyecto para conocer directamente sus condiciones y particularidades.

3.2 Tendencias y perspectivas futuras

Los servicios bioclimáticos tienden a evolucionar hacia procesos más integrados, medibles y articulados con la toma de decisiones durante el ciclo de vida del proyecto. Aunque su mayor valor se mantiene en etapas tempranas, su aplicación futura puede ampliar su alcance hacia la verificación, la operación, la post ocupación y el soporte a metas de desempeño, incentivos y certificaciones.

Digitalización, simulación avanzada y nuevas herramientas

La incorporación de nuevas tecnologías, como la inteligencia artificial, la automatización y las herramientas digitales de análisis, abren oportunidades para mejorar la eficiencia, precisión y capacidad de respuesta de los servicios bioclimáticos. Sin embargo, su incorporación debe estar acompañada de criterio profesional, conocimiento del contexto y participación activa de las personas. Estas herramientas deben entenderse como apoyo al conocimiento y a la toma de decisiones, y no como sustituto del criterio técnico, la experiencia profesional, la colaboración interdisciplinaria y la comprensión de las necesidades de las personas que habitarán y utilizarán los espacios.

Mayor demanda de servicios bioclimáticos

Esto representa una oportunidad para fortalecer el papel de estos servicios desde las primeras etapas de los proyectos nuevos y en la renovación del stock existente, avanzando de estudios puntuales hacia un acompañamiento técnico integral que aporte valor en las decisiones de diseño, rehabilitación, construcción y operación. En este contexto, los profesionales deberán responder a proyectos cada vez más exigentes, demostrando no solo conocimiento técnico, sino también capacidad de diagnóstico, coordinación y comunicación para traducir los análisis en decisiones aplicables.

Resiliencia y temperaturas extremas

Los servicios bioclimáticos deberán incorporar progresivamente análisis de escenarios climáticos futuros y evaluar la capacidad de las estrategias para mantener condiciones adecuadas durante períodos de calor o frío extremo. Esto implica incorporar, además de las condiciones climáticas históricas, la evolución esperada del clima durante la vida útil del proyecto, de manera que las decisiones del diseño integren criterios de adaptación, resiliencia y seguridad para las personas.

Anexos

Anexo A. Modelo referencial de términos de referencia (TDR)

Los términos de referencia (TDR) son una herramienta técnica para definir las necesidades, expectativas, alcance, responsabilidades y entregables asociados a la contratación de un servicio. En servicios bioclimáticos, su adecuada estructuración facilita la comprensión del alcance requerido, mejora la comparación entre propuestas y contribuye a una mejor gestión técnica del proceso.

Sus contenidos deben ajustarse según las características del proyecto, los objetivos de desempeño requeridos, la modalidad de contratación y las condiciones específicas definidas por las partes. Los aspectos legales, contractuales, financieros y de asignación de riesgos deben ser revisados por las áreas competentes de las organizaciones involucradas.

A1. Información general

Incluya la información básica del proceso de contratación y del servicio requerido.

Tabla A 1. Información general del contrato y servicio

Aspecto	Descripción
Nombre del proceso	Nombre de la contratación o consultoría.
Tipo de proyecto	Tipología del proyecto para el cual se requiere el servicio bioclimático.
Ubicación	Ciudad, municipio o localización del proyecto.
Etapa del proyecto	Fase en la que se encuentra el proyecto (prefactibilidad, diseño conceptual, diseño detallado, construcción u operación).
Entidad contratante	Organización responsable de la contratación.
Modalidad de contratación	Según los procedimientos internos definidos por el contratante.
Duración estimada	Tiempo previsto para la ejecución del servicio.
Fecha estimada de inicio	Fecha prevista para el inicio de actividades.
Persona de contacto	Responsable de atender consultas durante el proceso de contratación.

A2. Antecedentes

Describa el contexto del proyecto y las razones que motivan la contratación del servicio bioclimático. Incluya su estado de avance, los objetivos generales y los antecedentes relevantes. También pueden mencionarse estudios previos, decisiones pendientes, certificaciones previstas, requisitos normativos, incentivos, lineamientos corporativos o condiciones particulares que puedan influir en el alcance.

La información presentada debe permitir al proponente comprender la necesidad del proyecto y el rol esperado del servicio dentro del proceso de diseño, construcción, operación o mejora del desempeño.

A3. Objeto de contratación

Defina de manera clara y concreta el objeto del servicio requerido. Indique el tipo de servicio, el proyecto al que está asociado, los objetivos de desempeño que se espera abordar y el propósito general de los análisis o recomendaciones. Para precisar los objetivos de desempeño y el alcance del servicio, el contratante puede apoyarse en la *Sección 1. Definir los objetivos de desempeño* y en la *Sección 2.2. Definir el alcance del servicio bioclimático* de esta guía.

> ***Ejemplo orientativo:***
> ***Contratar la prestación de servicios de consultoría bioclimática para el proyecto _____ (nombre del proyecto), con el fin de evaluar y formular recomendaciones asociadas a _____ (indicar objetivos de desempeño requeridos), apoyar la toma de decisiones del proyecto y elaborar los análisis, actividades y entregables definidos en los presentes términos de referencia.***

A4. Objetivos del servicio

Defina los resultados que se espera obtener mediante la contratación del servicio bioclimático. Los objetivos deben responder a las necesidades y la etapa del proyecto, los objetivos de desempeño requeridos y las decisiones que se esperan tomar.

•Objetivo general
Defina el propósito principal del servicio bioclimático en función de las necesidades del proyecto y del alcance requerido.

•Objetivos específicos
Pueden incluir, entre otros:

- o Evaluar uno o varios objetivos de desempeño definidos para el proyecto.
- o Identificar oportunidades de mejora asociadas al confort, la eficiencia o la resiliencia climática, según el alcance contratado.
- o Formular recomendaciones técnicas aplicables al diseño, construcción, operación o mejora del proyecto.
- o Apoyar la toma de decisiones mediante análisis, simulaciones, comparaciones de alternativas o criterios técnicos.
- o Verificar el cumplimiento de requisitos normativos, estándares, certificaciones o incentivos aplicables, cuando corresponda.

A5. Objetivos de desempeño requeridos

Seleccione los objetivos de desempeño que debe abordar el servicio bioclimático. Esta definición permite precisar el alcance, los análisis requeridos, los entregables esperados y los criterios de evaluación.
El servicio incorpora como mínimo sugerido el objetivo de desempeño térmico y puede complementarse con otros objetivos, de acuerdo con las necesidades y características del proyecto. Estos no son excluyentes y pueden abordarse de manera integrada. Para conocer sus usos, posibles alcances y entregables orientativos, consulte la *Sección 1. Definir los objetivos de desempeño* de esta guía.

Ejemplo orientativo:

Objetivo de desempeño	Aplica	Observaciones o requisitos específicos
Térmico	☐	
Energético	☐	
Calidad del aire	☐	
Acústico	☐	
Visual	☐	
Resiliencia climática	☐	

Cuando aplique, el contratante podrá complementar esta información con metas específicas, requisitos normativos, estándares, criterios de certificación, incentivos o indicadores de desempeño que deban ser considerados durante el desarrollo del servicio.

A6. Alcance del servicio

Defina los análisis, las actividades, los entregables y los límites del servicio requerido. El alcance debe ser coherente con los objetivos de desempeño seleccionados, la etapa del proyecto, la información disponible y las decisiones que se esperan tomar.
Para orientar esta definición, consulte la *Sección 2.2. Definir el alcance del servicio bioclimático* de esta guía, que presenta los principales factores que pueden influir en el alcance.

Ejemplo orientativo:

Aspecto	Descripción
Alcance técnico	Indicar los análisis y actividades que hacen parte del servicio, como caracterización climática, evaluación de alternativas, simulaciones, revisión del diseño, participación en espacios de coordinación y verificaciones en sitio, según aplique.
Nivel de profundidad	Precisar el nivel de desarrollo esperado para los análisis y las iteraciones incluidas durante el proceso de diseño, construcción o verificación.
Espacios o zonas objeto de análisis	Identificar los espacios, áreas, edificaciones o componentes del proyecto que se evalúan.
Entregables y momentos de entrega*	Definir los productos asociados a cada etapa del servicio. Pueden incluir informes de análisis y recomendaciones, memorias y resultados de simulación, reportes de revisión de diseño, criterios o especificaciones técnicas, reportes de visitas y hallazgos, verificaciones de desempeño e informe final, según el alcance contratado.
Relación con otras disciplinas	Indicar cómo se articula el servicio con arquitectura, sistemas mecánicos, iluminación, sostenibilidad, certificaciones u otras especialidades.

Aspecto	Descripción
Límites y exclusiones	Señalar explícitamente las actividades, diseños, cálculos, simulaciones, estudios especializados o verificaciones que no hacen parte del alcance.
Manejo de cambios	Definir cómo se tratan las modificaciones del proyecto que afectan los análisis, estrategias o entregables previstos.

*Los entregables se ajustan a la etapa y al alcance del servicio. Para precisar sus contenidos, formatos y condiciones de entrega, consulte el apartado *A9. Entregables esperados.*

A7. Información suministrada por el contratante

Identifique la información que el contratante pondrá a disposición del consultor al inicio y durante la ejecución del servicio. Los insumos requeridos dependerán de los objetivos de desempeño seleccionados, el alcance definido y la etapa de desarrollo del proyecto.

Para cada insumo, se recomienda precisar su disponibilidad, formato, nivel de detalle, responsable y momento previsto de entrega. Como referencia, se recomienda revisar la *Sección 2.1. Planear la contratación* de esta guía, en la que se presentan la información y los insumos que pueden considerarse al planear la contratación de servicios bioclimáticos.

A8. Actividades a desarrollar por el consultor

Defina las actividades mínimas que debe desarrollar el consultor para cumplir los objetivos, el alcance y los entregables del servicio. Estas deben ajustarse a las necesidades y la etapa del proyecto, los objetivos de desempeño y el nivel de profundidad esperado.

Según aplique, pueden incluir revisión de información, diagnóstico, análisis climático, estudios comparativos, simulaciones, formulación de recomendaciones, participación en espacios de coordinación y elaboración de informes. El proponente puede plantear actividades adicionales o alternativas metodológicas cuando sean necesarias para cumplir los objetivos del servicio o aporten valor al proyecto, siempre que explique su pertinencia, alcance y posibles implicaciones económicas o de cronograma.

A9. Entregables esperados

Defina de manera explícita los productos que entrega el consultor durante el desarrollo y cierre del servicio. Los entregables permiten documentar los análisis realizados, comunicar las decisiones y recomendaciones al equipo del proyecto, hacer seguimiento a su implementación y verificar los resultados alcanzados.

Los entregables deben ser coherentes con los objetivos de desempeño, el alcance, las actividades y la etapa del proyecto. Como referencia, consulte los entregables mínimos sugeridos para cada objetivo de desempeño en la *Sección 1. Definir los objetivos de desempeño* de esta guía.

Los productos pueden organizarse de acuerdo con los momentos de desarrollo del servicio. Según el alcance contratado, pueden incluir:

- **Planeación y etapas iniciales:** Caracterización de las condiciones del proyecto, criterios de diseño, análisis iniciales, evaluación de alternativas y recomendaciones para orientar el desarrollo del proyecto.
- **Diseño:** Memorias y resultados de simulación, comparación de escenarios, reportes de revisión, criterios o especificaciones técnicas y registro de las decisiones incorporadas.
- **Construcción:** Reportes de visitas, revisión de cambios, registro de hallazgos, verificación de la implementación de estrategias y soportes de seguimiento.
- **Cierre y operación:** Informe final, resultados de verificaciones o pruebas de desempeño, recomendaciones para la operación y mantenimiento y, cuando aplica, evaluaciones postocupación.

Para cada entregable, especifique como mínimo:

- Nombre y contenido esperado.
- Formato de entrega.
- Nivel de detalle requerido.
- Momento de entrega dentro del cronograma.
- Archivos editables, modelos, bases de datos o archivos fuente requeridos, cuando aplica.
- Responsables y tiempos de revisión y aprobación, cuando aplica.

Cuando el servicio incluye modelos, simulaciones o herramientas digitales especializadas, defina los resultados y soportes que se entregan, sus formatos y las condiciones de uso. Cuando existen requisitos normativos, certificaciones o incentivos asociados al proyecto, precise también la documentación técnica necesaria para demostrar su cumplimiento.

Como referencia complementaria, la *Guía de contratación de servicios de sostenibilidad* del CCCS[8] presenta ejemplos de actividades y entregables asociados a las distintas etapas de los servicios de sostenibilidad.

A10. Cronograma e hitos

Establezca el plazo, los hitos y los momentos de entrega, revisión y coordinación previstos para el servicio. El cronograma debe ser coherente con la complejidad y la etapa del proyecto, los objetivos de desempeño y el nivel de detalle esperado.

Se recomienda que el cronograma indique:

- Plazo total de ejecución del servicio.
- Hitos principales del servicio.
- Fechas o momentos esperados para la entrega de productos (entregas parciales o finales).
- Espacios de revisión o coordinación con el equipo del proyecto.
- Tiempos previstos para la revisión y retroalimentación de entregables.
- Visitas al proyecto, verificaciones en obra o actividades de comisionamiento, cuando hagan parte del alcance.
- Número y duración estimada de las rondas de revisión.

Cuando la contratación haga parte de un proceso de diseño en curso, se recomienda coordinar el cronograma del servicio bioclimático con los demás cronogramas de diseño para facilitar la incorporación oportuna de las recomendaciones.

A11. Perfil del consultor

Defina el perfil del consultor o equipo consultor de acuerdo con la complejidad del proyecto, los objetivos de desempeño y el alcance del servicio. Considere, entre otros, los siguientes aspectos:

- **Formación y experiencia:** trayectoria relacionada con bioclimática, confort ambiental, sostenibilidad o desempeño de edificaciones.
- **Experiencia en proyectos similares:** participación en proyectos de escala, tipología o complejidad comparable.
- **Competencias técnicas:** conocimientos y capacidades acordes con los objetivos de desempeño incluidos en el servicio.
- **Herramientas y metodologías:** experiencia en el uso e interpretación de las herramientas de análisis y simulación requeridas.
- **Credenciales y perfiles especializados:** cuando el alcance, una certificación o una actividad específica lo requiere.

Los requisitos definidos deben guardar relación directa con las actividades y responsabilidades previstas para el servicio. Como referencia, consulte la *Sección 2.3. Perfil orientativo del consultor* de esta guía.

A12. Contenido mínimo recomendado de la propuesta

Indique la información mínima que deben presentar los proponentes para facilitar la revisión y comparación de las propuestas. Esta información debe permitir verificar si la oferta responde a los objetivos de desempeño, el alcance y las condiciones particulares del proyecto.

Como referencia, se recomienda revisar la *Sección 2.4. Contenido mínimo recomendado de la propuesta* de esta guía, en la que se presentan los contenidos orientativos de una propuesta de servicios bioclimáticos.

La propuesta debe incluir, como mínimo:

- Alcance, actividades, nivel de profundidad, límites y exclusiones.
- Metodología, criterios técnicos, supuestos, escenarios y herramientas previstas.
- Entregables, formatos, nivel de detalle y soportes incluidos.
- Cronograma, hitos, reuniones, visitas y rondas de revisión.
- Equipo de trabajo, roles, experiencia y responsabilidades.
- Insumos requeridos al contratante y requisitos aplicables al proyecto.
- Condiciones económicas, manejo de cambios y actividades adicionales.

A13. Criterios de evaluación

Defina los criterios con los que se van a evaluar y comparar las propuestas. Estos deben ser coherentes con los objetivos de desempeño, el alcance, la complejidad del proyecto y la información solicitada a los proponentes.

Como referencia, consulte la *Sección 2.5. Seleccionar y evaluar las propuestas* de esta guía y seleccione o adapte los criterios pertinentes para esta contratación.

Entre los aspectos que pueden ser considerados se encuentran:

- Coherencia de la propuesta con las necesidades, los objetivos y el alcance del proyecto.
- Claridad y solidez técnica de la metodología, los supuestos y las herramientas propuestas.
- Experiencia y capacidades del consultor o equipo de trabajo.
- Suficiencia y utilidad de los entregables.
- Coherencia del cronograma, el acompañamiento y los espacios de coordinación.
- Consideración de requisitos normativos, estándares, certificaciones o incentivos aplicables.
- Claridad de las condiciones, exclusiones y manejo de cambios.
- Coherencia entre el valor económico y el alcance ofertado.

A14. Condiciones contractuales orientativas

Establezca las condiciones necesarias para la ejecución, el seguimiento y el cierre del servicio. Estas deben ajustarse a las características del proyecto, la modalidad de contratación y los procedimientos internos de la organización. Como referencia, consulte la *Sección 2.4. Contenido mínimo recomendado de la propuesta* y la *Sección 2.6. Comisionamiento y verificación del servicio* de esta guía, particularmente para definir condiciones de coordinación, seguimiento, cambios y verificación.

Entre los aspectos que pueden considerarse se encuentran:

- Alcance contratado, límites y exclusiones del servicio.
- Roles, responsabilidades e interlocutores de las partes.
- Mecanismos de coordinación, revisión y gestión de observaciones.
- Cronograma, hitos, tiempos de revisión y entrega de productos.
- Condiciones económicas, forma de pago y vigencia de la oferta.
- Manejo de cambios, actividades adicionales, suspensiones o ajustes al alcance.
- Número de rondas de revisión y ajuste incluidas para cada entregable.
- Tiempos y responsables para la emisión, respuesta y cierre de observaciones.
- Condiciones de entrega, uso y confidencialidad de la información, modelos y archivos técnicos, cuando aplique.
- Criterios para la revisión, aceptación y cierre de entregables.

Nota 1: Cuando el servicio contemple procesos iterativos, se recomienda definir el número de rondas de revisión o ajuste incluidas, los productos a los que aplican y las condiciones bajo las cuales una modificación del proyecto se considerará parte del alcance o una actividad adicional.

Nota 2: Los aspectos jurídicos, financieros, contractuales y de asignación de riesgos deben ser revisados y ajustados por las áreas competentes de las organizaciones involucradas, de acuerdo con la normativa aplicable y las condiciones particulares de cada contratación.

A15. Criterios de aceptación del servicio

Defina los criterios con los que se verifica el cumplimiento del alcance y se aceptan los entregables y el cierre del servicio. Estos deben corresponder con los objetivos de desempeño, las actividades y los productos contratados.

Los criterios de aceptación deben ser coherentes con los objetivos de desempeño definidos, las actividades desarrolladas y los entregables solicitados. Como referencia, consulte la *Sección 2.6. Comisionamiento y verificación del servicio* de esta guía, que presenta orientaciones para el seguimiento y la verificación de la implementación y el desempeño del servicio.

Entre los aspectos que pueden ser considerados se encuentran:

- Cumplimiento del alcance, actividades y entregables acordados.
- Claridad, estructura y trazabilidad de la información presentada.
- Sustento técnico de los análisis, resultados y recomendaciones.
- Aplicabilidad de las recomendaciones al diseño, construcción, operación o mejora del proyecto.
- Utilidad de los productos entregados para la toma de decisiones.
- Atención y cierre de observaciones acordadas durante el desarrollo del servicio.
- Cumplimiento de requisitos normativos, estándares, certificaciones o criterios de desempeño, cuando aplique.
- Entrega de archivos finales, memorias, modelos, manuales y soportes acordados.
- Registro de limitaciones, observaciones pendientes o condiciones para la implementación de las recomendaciones.
- Resultados de verificaciones en obra, mediciones, pruebas o comisionamiento, cuando hayan sido incluidos en el alcance.

La aceptación del servicio podrá realizarse mediante acta, comunicación formal o el mecanismo definido por el contratante, de acuerdo con sus procedimientos internos.

Referencias

- *American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers (ASHRAE). (2023). ANSI/ASHRAE Standard 55-2023: Thermal environmental conditions for human occupancy. https://www.ashrae.org/technical-resources/bookstore/standard-55-thermal-environmental-conditions-for-human-occupancy*
- *American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers (ASHRAE). (2025). ANSI/ASHRAE Standard 62.1-2025: Ventilation and acceptable indoor air quality. https://www.ashrae.org/technical-resources/bookstore/standards-62-1-62-2*
- *American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers (ASHRAE). (2025). ANSI/ASHRAE Standard 62.2-2025: Ventilation and acceptable indoor air quality in residential buildings. https://www.ashrae.org/technical-resources/bookstore/standards-62-1-62-2*
- *American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers (ASHRAE) & Illuminating Engineering Society (IES). (2025). ANSI/ASHRAE/IES Standard 90.1-2025: Energy standard for sites and buildings except low-rise residential buildings. https://www.ashrae.org/technical-resources/standards-and-guidelines/read-only-versions-of-ashrae-standards*
- *Consejo Colombiano de Construcción Sostenible (CCCS). (2020). Guía de comisionamiento para ventilación natural. https://www.cccs.org.co/salud/guia-de-comisionamiento-para-ventilacion/ La propia publicación indica Bogotá, octubre de 2020.*
- *Consejo Colombiano de Construcción Sostenible (CCCS). (2020). Guía de contratación de servicios de sostenibilidad. https://www.cccs.org.co/mitigacion/guia-de-contratacion-de-sostenibilidad/*
- *Consejo Colombiano de Construcción Sostenible (CCCS). (2022). Guía de Implementación del Proceso Integrativo en Colombia. https://www.cccs.org.co/mitigacion/guia-de-implementacion-del-proceso-integrativo-en-colombia/*
- *Consejo Colombiano de Construcción Sostenible (CCCS). (2022). Hoja de Ruta Nacional de Edificaciones Neto Cero Carbono (Versión 1). https://www.cccs.org.co/mitigacion/hoja-de-ruta-nacional-de-edificaciones-neto-cero-carbono/*
- *Consejo Colombiano de Construcción Sostenible (CCCS). (2026). Protocolo de verificación para sistemas ingenieriles de ventilación natural en climas ecuatoriales (Versión 2.0). https://www.cccs.org.co/salud/protocolo-de-verificacion-para-sistemas-ingenieriles-de-ventilacion-natural/v2.0*
- *International Organization for Standardization (ISO). (2025). ISO 7730:2025. Ergonomics of the thermal environment—Analytical determination and interpretation of thermal comfort using calculation of the PMV and PPD indices and local thermal comfort criteria. https://www.iso.org/standard/85803.html*
- *Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. (2006, 7 de abril). Resolución 627 de 2006: Por la cual se establece la norma nacional de emisión de ruido y ruido ambiental. https://www.minambiente.gov.co/documento-normativa/resolucion-627-de-2006/*
- *Ministerio de Minas y Energía. (2026, 23 de junio). Resolución 40286 de 2026: Por la cual se modifica el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público – RETILAP. https://www.minenergia.gov.co/es/misional/energia-electrica-2/reglamentos-tecnicos/reglamento-t%C3%A9cnico-de-iluminaci%C3%B3n-y-alumbrado-p%C3%BAblico-retilap/*
- *Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio. (2025, 11 de abril). Resolución 0194 de 2025: Por medio de la cual se definen los parámetros y lineamientos de construcción sostenible, se adopta la guía para el ahorro de agua y energía en edificaciones, se sustituye la Resolución 0549 de 2015 y se dictan otras disposiciones. https://minvivienda.gov.co/normativa/resolucion-0194-2025*
- *Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio. (2025). Guía de construcción sostenible para el ahorro de agua y energía en edificaciones (Anexo 1 de la Resolución 0194 de 2025). https://minvivienda.gov.co/normativa/resolucion-0194-2025*
- *U.S. Green Building Council (USGBC). (2026). LEED v5 reference guide for Building Design and Construction (February 2026 ed.). https://www.usgbc.org/resources/leed-v5-reference-guide-building-design-and-construction-february-2026-edition*

CON EL APOYO DE

CCCS

Consejo Colombiano de
Construcción Sostenible