

# MINISTERIO DE INFRAESTRUCTURA Y TRANSPORTE

## SISTEMA PARA LA CERTIFICACIÓN NACIONAL DE CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE

### ANEXO 1

**Parámetros de evaluación de sostenibilidad, metodología de  
cálculo y verificación.**

**JULIO 2026**

## ÍNDICE GENERAL

|                                                                     |     |
|---------------------------------------------------------------------|-----|
| INTRODUCCIÓN.....                                                   | 6   |
| NIVELES DE CERTIFICACIÓN.....                                       | 7   |
| GLOSARIO .....                                                      | 7   |
| DETALLES DE TABLAS DE PUNTUACIÓN POR SEGMENTOS .....                | 9   |
| Sección 1.1.....                                                    | 15  |
| CAMBIO CLIMÁTICO Y RESILIENCIA .....                                | 15  |
| Sección 1.2.....                                                    | 22  |
| BIODIVERSIDAD Y ENTORNO.....                                        | 22  |
| Sección 1.3.....                                                    | 40  |
| SALUD Y BIENESTAR.....                                              | 40  |
| Sección 1.4.....                                                    | 53  |
| AGUA .....                                                          | 53  |
| Sección 1.5.....                                                    | 65  |
| ENERGÍA .....                                                       | 65  |
| Sección 1.6.....                                                    | 79  |
| MATERIALES.....                                                     | 79  |
| Sección 1.7.....                                                    | 91  |
| RESIDUOS .....                                                      | 91  |
| Sección 1.8.....                                                    | 98  |
| VALOR SOCIAL .....                                                  | 98  |
| Sección 1.9.....                                                    | 106 |
| GUÍA DETALLADA DE REDUCCIÓN DE CO2 .....                            | 106 |
| Sección 1.10.....                                                   | 114 |
| GUÍA DETALLADA EFICIENCIA ENERGÉTICA – ENVOLVENTE EN VIVIENDAS..... | 114 |
| Sección 1.11.....                                                   | 127 |
| GUÍA DETALLADA CONFORT TÉRMICO.....                                 | 127 |
| REFERENCIAS .....                                                   | 131 |

## ÍNDICE DE TABLAS

|                                                                             |    |
|-----------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabla 1. Resumen de créditos de Cambio Climático y Resiliencia.....         | 10 |
| Tabla 2. Resumen de créditos de Biodiversidad y Entorno .....               | 10 |
| Tabla 3. Resumen de créditos de Salud y Bienestar .....                     | 11 |
| Tabla 4. Resumen de créditos de Agua .....                                  | 11 |
| Tabla 5. Resumen de créditos Energía .....                                  | 12 |
| Tabla 6. Resumen de créditos Materiales .....                               | 12 |
| Tabla 7. Resumen de créditos Residuos.....                                  | 13 |
| Tabla 8. Resumen de créditos Valor Social .....                             | 13 |
| Tabla 9. CCR-PRE-1 Evidencia y puntaje.....                                 | 16 |
| Tabla 10. CCR-1 Evidencia y puntaje .....                                   | 17 |
| Tabla 11. CCR-2 Puntaje detallado .....                                     | 19 |
| Tabla 12. CCR-2 Evidencia y puntaje .....                                   | 20 |
| Tabla 13. CCR-3 Puntaje detallado .....                                     | 21 |
| Tabla 14. CCR-3 Evidencia y puntaje .....                                   | 21 |
| Tabla 15. SE-PRE-1 Evidencia y puntaje .....                                | 23 |
| Tabla 16. SE-1 Evidencia y puntaje .....                                    | 24 |
| Tabla 17. SE-2 Evidencia y puntaje.....                                     | 26 |
| Tabla 18. SE-3 Evidencia y puntaje.....                                     | 27 |
| Tabla 19. SE-4 Puntaje detallado Vivienda unifamiliar.....                  | 29 |
| Tabla 20. SE-4 Puntaje detallado Departamentos.....                         | 29 |
| Tabla 21. SE-4 Evidencia y puntaje .....                                    | 29 |
| Tabla 22. SE-5 Evidencia y puntaje.....                                     | 31 |
| Tabla 23. SE-6 Evidencia y puntaje.....                                     | 32 |
| Tabla 24. T-1 Puntaje detallado .....                                       | 34 |
| Tabla 25. T-1 Evidencia y puntaje.....                                      | 34 |
| Tabla 26. T-2 Parámetros y especificaciones técnicas de accesibilidad ..... | 35 |
| Tabla 27. T-2 Evidencia y puntaje.....                                      | 36 |
| Tabla 28. T-3 Evidencia y puntaje.....                                      | 36 |
| Tabla 29. T-4 Puntaje detallado – Opción 1 .....                            | 37 |
| Tabla 30. T-4 Puntaje detallado – Opción 2 .....                            | 38 |
| Tabla 31. T-4 Evidencia y puntaje.....                                      | 38 |
| Tabla 32. T-5 Evidencia y puntaje.....                                      | 39 |
| Tabla 33. SB-PRE 1- Evidencia y puntaje .....                               | 41 |
| Tabla 34. SB-1 Puntaje detallado factor de iluminación natural - DF.....    | 42 |
| Tabla 35. SB-1 Evidencia y puntaje.....                                     | 42 |
| Tabla 36. SB-PRE 2 Evidencia y Puntaje.....                                 | 43 |
| Tabla 37. SB-PRE-3 Evidencia y Puntaje .....                                | 44 |
| Tabla 38. SB-2 Evidencia y Puntaje.....                                     | 46 |
| Tabla 39. SB-3 Evidencia y Puntaje.....                                     | 47 |
| Tabla 40. SB-4 Puntaje detallado control de reflejo.....                    | 47 |
| Tabla 41. SB-4 Evidencia y Puntaje.....                                     | 48 |
| Tabla 42. SB-5 Evidencia y Puntaje.....                                     | 48 |
| Tabla 43. SB-6 Evidencia y Puntaje.....                                     | 49 |
| Tabla 44. SB-7 Evidencia y Puntaje.....                                     | 51 |
| Tabla 45. SB-8 Evidencia y Puntaje.....                                     | 52 |



|                                                                                                             |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabla 46. A-PRE-1: Evidencia y puntaje .....                                                                | 54 |
| Tabla 47. Puntaje detallado en relación a consumo de agua en inodoros.....                                  | 55 |
| Tabla 48. Puntaje detallado en relación a consumo de agua en grifería de lavamanos .....                    | 56 |
| Tabla 49. Puntaje detallado en relación a consumo de agua en duchas .....                                   | 56 |
| Tabla 50. Puntaje detallado en relación a consumo de agua en máquina de lavado de ropa ....                 | 57 |
| Tabla 51. Evidencia y puntaje.....                                                                          | 57 |
| Tabla 52. Evidencia y puntaje.....                                                                          | 58 |
| Tabla 53. Criterios a documentar para reciclaje de agua para inodoros y riego de jardines .....             | 60 |
| Tabla 54. A-4 Evidencia y puntaje .....                                                                     | 61 |
| Tabla 55. Estrategias de riego de jardines.....                                                             | 63 |
| Tabla 56. A-5 Evidencia y puntaje .....                                                                     | 64 |
| Tabla 57. SB-8 Evidencia y Puntaje.....                                                                     | 66 |
| Tabla 58. E-PRE-2 Valores de cumplimiento de potencia y eficiencia.....                                     | 67 |
| Tabla 59. E-PRE-2 Evidencia y Puntaje .....                                                                 | 67 |
| Tabla 60. E-1 Valores de cumplimiento de potencia y eficiencia .....                                        | 68 |
| Tabla 61. E-1 Evidencia y Puntaje.....                                                                      | 68 |
| Tabla 62. E-PRE-3 Valores de cumplimiento de potencia y eficiencia.....                                     | 69 |
| Tabla 63. E-PRE-3 Evidencia y Puntaje .....                                                                 | 69 |
| Tabla 64. E-PRE-4 Valores de cumplimiento de potencia y eficiencia.....                                     | 70 |
| Tabla 65. E-PRE-4 Evidencia y Puntaje .....                                                                 | 70 |
| Tabla 66. E-2 Criterios de equipos de eficiencia energética.....                                            | 71 |
| Tabla 67. E-2 Puntaje detallado equipos de eficiencia energética.....                                       | 72 |
| Tabla 68. E-2 Evidencia y Puntaje.....                                                                      | 72 |
| Tabla 69. E-3 Evidencia y Puntaje.....                                                                      | 73 |
| Tabla 70. E-PRE-5 Puntaje detallado – Eficiencia energética envolvente .....                                | 75 |
| Tabla 71. E-PRE-5 Evidencia y puntaje .....                                                                 | 75 |
| Tabla 72. E-4 Puntaje detallado – energía renovable .....                                                   | 77 |
| Tabla 73. E-4 Evidencia y Puntaje.....                                                                      | 78 |
| Tabla 74. M-PRE-1 Evidencia y Puntaje .....                                                                 | 79 |
| Tabla 75. Criterios y Condiciones .....                                                                     | 80 |
| Tabla 76. M-1 Evidencia y Puntaje .....                                                                     | 81 |
| Tabla 77. M-2 Evidencia y Puntaje .....                                                                     | 82 |
| Tabla 78. Cálculo Productos .....                                                                           | 83 |
| Tabla 79. M-3 Evidencia y Puntaje .....                                                                     | 84 |
| Tabla 80. Cálculo Productos .....                                                                           | 85 |
| Tabla 81. M-4 Evidencia y Puntaje .....                                                                     | 86 |
| Tabla 82. Cumplimiento requisitos .....                                                                     | 87 |
| Tabla 83. M-5 Evidencia y Puntaje .....                                                                     | 88 |
| Tabla 84. M-6 Evidencia y Puntaje .....                                                                     | 89 |
| Tabla 85. M-7 Evidencia y Puntaje .....                                                                     | 90 |
| Tabla 86. Puntaje detallado Manejo de residuos durante construcción.....                                    | 92 |
| Tabla 87. RE-1 Evidencia y puntaje .....                                                                    | 92 |
| Tabla 88. RE-2 Puntaje detallado Almacenaje de reciclables y no reciclables de residuos<br>domésticos ..... | 93 |
| Tabla 89. RE-2 Evidencia y puntaje .....                                                                    | 94 |
| Tabla 90. RE-3 Puntaje detallado Prevención de la generación.....                                           | 95 |
| Tabla 91. RE-3 Evidencia y puntaje .....                                                                    | 95 |



|                                                                                  |     |
|----------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Tabla 92. RE-4 Puntaje detallado Compostaje de residuos - dentro del sitio ..... | 95  |
| Tabla 93. RE-4 Evidencia y puntaje .....                                         | 96  |
| Tabla 94. RE-5 Puntaje detallado Compostaje de residuos - fuera del sitio.....   | 96  |
| Tabla 95. RE-5 Evidencia y puntaje .....                                         | 97  |
| Tabla 96. VS-1 Evidencia y puntaje .....                                         | 100 |
| Tabla 97. VS-2 Evidencia y puntaje .....                                         | 101 |
| Tabla 98. VS-2 Evidencia y puntaje .....                                         | 101 |
| Tabla 99. VS-2 Evidencia y puntaje .....                                         | 102 |
| Tabla 100. VS-3 Evidencia y puntaje .....                                        | 103 |
| Tabla 101. VS-4 Puntaje detallado prácticas de inclusión y sostenibilidad .....  | 104 |
| Tabla 102. VS-4 Evidencia y puntaje .....                                        | 104 |
| Tabla 103. Zonas climáticas establecidas en la NEC-HS-EE .....                   | 114 |
| Tabla 104. E-PRE-5 Puntaje detallado – Eficiencia energética .....               | 121 |
| Tabla 105. Matriz comparativa para desarrollar las simulaciones .....            | 122 |
| Tabla 106. Matriz de recomendaciones parámetros simulaciones comparativas .....  | 124 |



## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

|                                                                                                                                                                                      |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Ilustración 1. Áreas cálculo simplificado. ....                                                                                                                                      | 24  |
| Ilustración 2. Herramienta CBE “set-point” temperatura operativa 26°C .....                                                                                                          | 117 |
| Ilustración 3. Herramienta CBE “set-point” temperatura operativa 26,7°C .....                                                                                                        | 117 |
| Ilustración 4. Ejemplo simulación energética, comparación de elementos exteriores de<br>protección solar. Fuente: Verónica Reed, 2026 .....                                          | 118 |
| Ilustración 5. Ejemplo simulación energética, comparación de materiales de envoltente,<br>mampostería y vidrio para selección de materiales idóneos. Fuente: Verónica Reed, 2026.... | 119 |
| Ilustración 6. Ejemplo de comparación de línea base y 3 modelos comparativos. Fuente:<br>Verónica Reed, 2026. ....                                                                   | 120 |
| Ilustración 7. Temperaturas operativas interiores permitidas.....                                                                                                                    | 129 |

## INTRODUCCIÓN

El presente Anexo establece los parámetros, criterios técnicos y lineamientos de evaluación aplicables a los créditos de la Certificación Nacional de Construcción Sostenible del Ecuador. Su finalidad es proporcionar una guía detallada para la interpretación, implementación y verificación de los requisitos establecidos en cada categoría de sostenibilidad, promoviendo una aplicación homogénea, transparente y técnicamente fundamentada del sistema de certificación.

Este documento complementa el Manual de Certificación Nacional de Construcción Sostenible del Ecuador mediante la definición de metodologías, criterios de cumplimiento, evidencias aceptables y consideraciones técnicas necesarias para la evaluación de los proyectos. Asimismo, busca orientar a promotores, diseñadores, constructores y evaluadores en la correcta documentación y demostración de los requisitos exigidos para la obtención de los créditos de sostenibilidad.

## NIVELES DE CERTIFICACIÓN

El Sistema para la Certificación Nacional de Construcción Sostenible reconoce distintos niveles de desempeño en sostenibilidad, resiliencia y eficiencia para proyectos de vivienda y edificaciones, permitiendo identificar el grado de cumplimiento de los criterios técnicos establecidos por la certificación.

- Platino
- Oro
- Plata
- Bronce
- Certificación
- Vis y Vip

## GLOSARIO

**Alcance 1:** emisiones directas de gases de efecto invernadero provenientes de fuentes que son propiedad o están controladas por el proyecto, tales como la combustión de combustibles fósiles en equipos, maquinaria, vehículos o sistemas de generación de energía.

**Alcance 2:** emisiones indirectas de gases de efecto invernadero asociadas a la generación de electricidad, calor o energía adquirida y consumida por el proyecto.

**Área Natural:** espacio que conserva elementos de flora, fauna, suelo o ecosistemas con escasa o nula intervención humana.

**Área Verde:** superficie cubierta por vegetación natural o implantada destinada a mejorar las condiciones ambientales, paisajísticas y ecológicas del entorno.

**Biodiversidad:** variedad de organismos vivos presentes en un ecosistema, incluyendo especies vegetales, animales y microorganismos.

**Cobertura Vegetal:** superficie del terreno ocupada por vegetación, ya sea natural o implantada mediante diseño paisajístico.

**Confort adaptativo:** el confort adaptativo es un modelo que relaciona las temperaturas de diseño interiores o los rangos de temperatura aceptables con los parámetros meteorológicos y

climatológicos exteriores, para mediante estrategias pasivas como orientación, control de ganancia térmica y ventilación, poder permitir condiciones aceptables dentro del espacio construido.

**Crédito:** criterio de evaluación que permite obtener una puntuación determinada dentro del sistema de certificación o evaluación de sostenibilidad.

**Desarrollo Sostenible:** modelo de desarrollo que satisface las necesidades actuales sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones para satisfacer las suyas.

**Efecto Isla de Calor:** fenómeno por el cual las zonas urbanas presentan temperaturas superiores a las áreas rurales circundantes debido a la acumulación y emisión de calor por superficies construidas.

**Envolvente de una edificación:** se refiere a los límites físicos del edificio que lo separa del ambiente exterior. Incluye elementos como techos, paredes, puertas, ventanas y pisos. En el contexto de los códigos de energía en la construcción, la envolvente juega un papel crucial en la eficiencia energética del edificio al controlar la transferencia de calor, aire y humedad entre el interior y el exterior. Los códigos de energía a menudo especifican requisitos para el aislamiento, la hermeticidad y otros aspectos de la envolvente para garantizar que los edificios tengan un ambiente interior confortable y sean energéticamente eficientes.

**Especie Endémica:** especie que se encuentra de forma natural únicamente en una región geográfica determinada.

**Especie Nativa:** especie propia de una zona o ecosistema específico que se desarrolla naturalmente en dicho territorio.

**Huella de la Edificación:** área ocupada por la construcción sobre el terreno, medida generalmente en planta baja.

**Impacto Ambiental:** alteración positiva o negativa que una actividad, obra o proyecto genera sobre el medio ambiente.

**Índice de Reflectancia Solar (SRI):** indicador que mide la capacidad de una superficie para reflejar la radiación solar y emitir calor.

**Movilidad Sostenible:** conjunto de estrategias y medios de transporte que minimizan los impactos ambientales y sociales asociados a la movilidad de personas y bienes.

**Polución Lumínica:** emisión excesiva o inadecuada de luz artificial que altera las condiciones naturales del entorno nocturno.

**Prerrequisito:** condición obligatoria que debe cumplirse para acceder a la evaluación o asignación de puntaje de una categoría o crédito.

**Reutilización de Suelo:** aprovechamiento de terrenos previamente desarrollados o construidos para nuevos proyectos, evitando la ocupación de suelo natural.

**Ruta Segura:** trayecto peatonal o ciclista que cuenta con condiciones adecuadas de accesibilidad, señalización y seguridad para los usuarios.

**Sistema de Transporte Público:** servicio de movilidad colectiva disponible para la población mediante rutas, horarios y frecuencias establecidas.

**Valor Ecológico:** importancia ambiental de un terreno o ecosistema determinada por la presencia de flora, fauna, cobertura vegetal y servicios ecosistémicos asociados.

**Velocidad del aire:** la tasa de movimiento del aire en un punto, independientemente de su dirección.

**Clo:** una unidad utilizada para expresar el aislamiento térmico que proporcionan las prendas y conjuntos de ropa, donde  $1 \text{ clo} = 0,155 \text{ m}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{W}$  ( $0,88 \text{ ft}^2 \cdot \text{h} \cdot ^\circ\text{F}/\text{Btu}$ ).

**Confort térmico:** estado mental que expresa satisfacción con el ambiente térmico y que se evalúa mediante una valoración subjetiva.

**Corriente de aire:** enfriamiento local no deseado del cuerpo causado por el movimiento del aire.

**Ambiente térmico:** las características del ambiente que afectan la pérdida de calor de una persona.

**Ambiente térmico aceptable:** un ambiente que una gran mayoría de los ocupantes consideraría térmicamente aceptable.

**Prenda:** una sola pieza de ropa.

**Humedad relativa (HR):** la relación entre la presión parcial (o densidad) del vapor de agua en el aire y la presión de saturación (o densidad) del vapor de agua a la misma temperatura y presión total.

**Aislamiento térmico de prendas (Icl):** la resistencia a la transferencia de calor sensible que proporciona un conjunto de prendas. Se expresa en unidades clo.

Nota: La definición de aislamiento térmico de prendas se refiere a la transferencia de calor de todo el cuerpo y, por lo tanto, incluye también las partes del cuerpo que no están cubiertas, como la cabeza y las manos.

**Aislamiento térmico de prendas (Iclu):** la mayor resistencia a la transferencia de calor sensible que se obtiene al añadir una prenda sobre el cuerpo desnudo. Se expresa en unidades clo.

## **DETALLES DE TABLAS DE PUNTUACIÓN POR SEGMENTOS.**

Las tablas de puntuación presentan la distribución de los prerrequisitos y créditos aplicables a cada segmento del Sistema de Certificación Nacional de Construcción Sostenible. Estas permiten identificar los criterios obligatorios, los puntajes disponibles y las condiciones que deben cumplirse para alcanzar los distintos niveles de certificación, facilitando una evaluación ordenada, transparente y acorde con las características y el alcance de cada proyecto.

Los prerrequisitos dentro del Sistema de Certificación Nacional de Construcción Sostenible corresponden a criterios de cumplimiento obligatorio que establecen el estándar mínimo de desempeño ambiental y técnico exigido en todas las secciones del sistema. Su cumplimiento es indispensable para poder avanzar a la evaluación de los créditos correspondientes en cada segmento de la certificación.

En algunos casos, los prerrequisitos pueden estar asociados a una puntuación específica; en otros, su cumplimiento no otorga puntos, pero continúa siendo un requisito obligatorio para avanzar con el proceso de certificación.

Estos prerrequisitos se encuentran distribuidos en los distintos segmentos o secciones del sistema y se aplican de manera transversal a todas las fases del proyecto.

## 1.1 CAMBIO CLIMÁTICO Y RESILIENCIA

Tabla 1. Resumen de créditos de Cambio Climático y Resiliencia

| CAMBIO CLIMÁTICO Y RESILIENCIA |                 |                                          | Puntaje total | 12     |
|--------------------------------|-----------------|------------------------------------------|---------------|--------|
| Código                         | Tipo de crédito | Detalle                                  | Mínimo        | Máximo |
| CCR-PRE-1                      | Prerrequisito   | Zona de bajo riesgo anual de inundación. | -             | -      |
| CCR-1                          |                 | Riesgo de inundaciones.                  | -             | 2      |
| CCR-2                          |                 | Reducción de emisiones de CO2.           | 1             | 4      |
| CCR-3                          | *               | Huella de carbono                        | 2             | 6      |

## 1.2 BIODIVERSIDAD Y ENTORNO

Tabla 2. Resumen de créditos de Biodiversidad y Entorno

| BIODIVERSIDAD Y ENTORNO     |                 |                                                       | Puntaje total | 21     |
|-----------------------------|-----------------|-------------------------------------------------------|---------------|--------|
| <b>SUELO Y ECOLOGÍA</b>     |                 |                                                       |               |        |
| Código                      | Tipo de crédito | Detalle                                               | Mínimo        | Máximo |
| SE-PRE-1                    | Prerrequisito   | Suelo y ecología                                      | -             | -      |
| SE-1                        |                 | Reutilización de suelo                                | -             | 2      |
| SE-2                        |                 | Selección de sitio y valor ecológico del terreno      | -             | 1      |
| SE-3                        |                 | Impacto en ecología del sitio                         | 1             | 3      |
| SE-4                        |                 | Huella de la edificación                              | 1             | 2      |
| SE-5                        |                 | Efecto isla de calor<br>Opción 1/Opción 2             | 1             | 2      |
| SE-6                        |                 | Reducción de polución por iluminación nocturna        | -             | 1      |
| <b>ENTORNO Y TRANSPORTE</b> |                 |                                                       |               |        |
| T-1                         |                 | Provisión de transporte público                       | 1             | 4      |
| T-2                         | *               | Transporte seguro y con accesibilidad al medio físico | -             | 1      |
| T-3                         |                 | Vehículos eléctricos                                  | -             | 1      |



|     |  |                                                 |   |   |
|-----|--|-------------------------------------------------|---|---|
| T-4 |  | Proximidad a servicios                          | 1 | 3 |
| T-5 |  | Plan de transporte y facilidades para ciclistas | - | 1 |

### 1.3 SALUD Y BIENESTAR

Tabla 3. Resumen de créditos de Salud y Bienestar

| SALUD Y BIENESTAR |                 |                                                 | Puntaje total | 17     |
|-------------------|-----------------|-------------------------------------------------|---------------|--------|
| Código            | Tipo de crédito | Detalle                                         | Mínimo        | Máximo |
| SB-PRE-1          | PRE-REQUISITO   | Iluminación natural                             | -             | 2      |
| SB-1              | *               | Factor de iluminación natural (Daylight Factor) | -             | 1      |
| SB-PRE-2          | PRE-REQUISITO   | Ventilación natural                             | -             | 2      |
| SB-PRE-3          | PRE-REQUISITO   | Confort térmico adaptativo al 80%               | -             | 2      |
| SB-2              | *               | Confort térmico adaptativo al 90%               | -             | 1      |
| SB-3              |                 | Vista al exterior                               | -             | 2      |
| SB-4              |                 | Control de reflejo                              | 1             | 2      |
| SB-5              |                 | Zonas de iluminación y controles                | -             | 1      |
| SB-6              |                 | Calidad de aire interior                        | -             | 1      |
| SB-7              |                 | Acústica                                        | -             | 1      |
| SB-8              |                 | Espacio exterior                                | -             | 2      |

### 1.4 AGUA

Tabla 4. Resumen de créditos de Agua

| AGUA    |                 |                   | Puntaje total | 16     |
|---------|-----------------|-------------------|---------------|--------|
| Código  | Tipo de crédito | Detalle           | Mínimo        | Máximo |
| A-PRE-1 | PRE-REQUISITO   | Medidores de agua | -             | -      |
| A-1     |                 | Consumo de agua   | 1             | 7      |



|     |  |                                  |   |   |
|-----|--|----------------------------------|---|---|
| A-2 |  | Detección de fugas               | - | 1 |
| A-3 |  | Reciclaje de agua                | 1 | 5 |
| A-4 |  | Riego de jardines y áreas verdes | 1 | 3 |

## 1.5 ENERGÍA

Tabla 5. Resumen de créditos Energía

| ENERGÍA |                 |                                                     | Puntaje total | 20     |
|---------|-----------------|-----------------------------------------------------|---------------|--------|
| Código  | Tipo de crédito | Detalle                                             | Mínimo        | Máximo |
| E-PRE-1 | PRE-REQUISITO   | Sub-Medición de Energía y áreas privadas            | -             | -      |
| E-PRE-2 | PRE-REQUISITO   | Eficiencia del sistema de iluminación en viviendas. | -             | 1      |
| E-1     | *               | Iluminación interior en viviendas                   | -             | 1      |
| E-PRE-3 | PRE-REQUISITO   | Iluminación interior en áreas comunales             | -             | 1      |
| E-PRE-4 |                 | Iluminación exterior                                | -             | 1      |
| E-2     |                 | Equipos de eficiencia energética                    | 1             | 2      |
| E-3     | *               | Sistemas de climatización eficientes                | -             | 1      |
| E-PRE-5 |                 | Eficiencia energética - envolvente en viviendas     | 1             | 8      |
| E-4     |                 | Energía renovable                                   | 1             | 5      |

## 1.6 MATERIALES

Tabla 6. Resumen de créditos Materiales

| MATERIALES |                 |                                | Puntaje total | 11     |
|------------|-----------------|--------------------------------|---------------|--------|
| Código     | Tipo de crédito | Detalle                        | Mínimo        | Máximo |
| M-PRE-1    | PRE-REQUISITO   | Materiales principales de obra | -             | -      |



|     |  |                                                           |   |   |
|-----|--|-----------------------------------------------------------|---|---|
| M-1 |  | Rehabilitación o reutilización de la edificación          | - | 2 |
| M-2 |  | Reutilización de manejo in situ                           | 1 | 2 |
| M-3 |  | Provisión de componentes principales locales responsables | 1 | 2 |
| M-4 |  | Provisión de materiales de acabados responsables          | 1 | 2 |
| M-5 |  | Materiales con contenido reciclado                        | - | 1 |
| M-6 |  | Madera certificada                                        | - | 1 |
| M-7 |  | Viviendas de por vida                                     | - | 1 |

## 1.7 RESIDUOS

Tabla 7. Resumen de créditos Residuos

| RESIDUOS |                                                                   | Puntaje total | 6      |
|----------|-------------------------------------------------------------------|---------------|--------|
| Código   | Detalle                                                           | Mínimo        | Máximo |
| RE-1     | Manejo de residuos durante construcción                           | 1             | 2      |
| RE-2     | Almacenaje de reciclables y no reciclables de residuos domésticos | -             | 1      |
| RE-3     | Prevención de la generación                                       | -             | 1      |
| RE-4     | Compostaje de residuos orgánicos en sitio                         | -             | 1      |
| RE-5     | Compostaje de residuos domésticos fuera de sitio                  | -             | 1      |

## 1.8 VALOR SOCIAL

Tabla 8. Resumen de créditos Valor Social

| VALOR SOCIAL | Puntaje total | 7 |
|--------------|---------------|---|
|--------------|---------------|---|



| Código | Detalle                                 | Mínimo | Máximo |
|--------|-----------------------------------------|--------|--------|
| VS-1   | Teletrabajo                             | -      | 1      |
| VS-2   | Infraestructura para la comunidad       | 1      | 3      |
| VS-3   | Educación ambiental                     | -      | 1      |
| VS-4   | Prácticas de inclusión y sostenibilidad | -      | 2      |

Todos los documentos para evidenciar el cumplimiento de los créditos deberán ser entregados de manera digital y con las firmas de responsabilidad del profesional según corresponda.

A continuación, se detalla las guías técnicas para cada componente de la Certificación Nacional de Construcción Sostenible con los que se evaluará el sistema:

## Sección 1.1

### CAMBIO CLIMÁTICO Y RESILIENCIA

12 puntos

#### Descripción general. -

La categoría de Cambio Climático y Resiliencia busca que las edificaciones contribuyan activamente a la mitigación del cambio climático y que, al mismo tiempo, estén preparadas para adaptarse y responder a los riesgos climáticos del entorno. En este segmento se evalúan estrategias relacionadas con la gestión del riesgo de inundaciones, el manejo sostenible de aguas lluvias y la reducción de emisiones de carbono asociadas a la operación del edificio. En términos de resiliencia, el proyecto se debe encontrar en una zona de bajo riesgo de inundación, o en caso de ubicarse en un área de riesgo medio, el diseño asegura que el edificio, accesos y parqueaderos se ubiquen por encima del nivel potencial de inundación. Además, que se implementen estrategias de infraestructura verde y drenaje sostenible para reducir la escorrentía superficial del agua lluvia y prevenir inundaciones localizadas, como pisos permeables, jardines de biorretención y la protección de cauces naturales.

Para el cálculo del crédito CCR-2 Reducción de emisiones de CO<sub>2</sub>, se consideran como referencia metodológica instrumentos internacionales como el Protocolo de Gases de Efecto Invernadero (GHG Protocol por sus siglas en inglés); así como las normas ISO 14064-1:2018, ISO 14064-2:2019, ISO 14064-3:2019 e ISO 14067:2018. De igual manera, se considera su adopción técnica en el país mediante las Normas Técnicas Ecuatorianas NTE INEN-ISO 14064, partes 1, 2 y 3, y NTE INEN-ISO 14067.

El crédito CCR-2: Reducción de emisiones de CO<sub>2</sub> evalúa, mediante un cálculo simplificado, la reducción de emisiones de carbono asociadas al consumo energético de las viviendas (alcance 2), considerando tanto el consumo de energía eléctrica como el uso de gas licuado de petróleo (GLP - alcance 1) para cocina. Las emisiones se calculan utilizando los factores de emisión oficiales del Sistema Nacional Interconectado del Ecuador (SNI). Asimismo, el proyecto puede reducir sus emisiones mediante la implementación de sistemas de energía renovable en sitio, cuya generación anual se descuenta del consumo energético total de la vivienda. *\*Para la revisión de la metodología de cálculo, se deberá consultar la guía detallada "Reducción de CO<sub>2</sub>"*

Adicionalmente, el crédito CCR-3 Huella de Carbono, contempla la evaluación de la huella de carbono del proyecto a lo largo de su ciclo de vida, considerando un horizonte de análisis de 60 años, mediante la evaluación del carbono incorporado (producción de materiales, transporte e instalación) y el carbono operacional (consumo de energía y agua). En su versión más avanzada, el proyecto debe realizar un Análisis de Ciclo de Vida (ACV) completo del edificio, siguiendo estándares internacionales como EN 15978 e ISO 14040/14044, para comparar el diseño base con el diseño propuesto y demostrar una reducción real de la huella de carbono del proyecto.

#### CCR-PRE-1: ZONA BAJA DE RIESGO ANUAL DE INUNDACIÓN

##### Objetivo:

El objetivo de este crédito es asegurar que el proyecto se ubique en una zona de bajo riesgo anual de inundación. Si el proyecto se encuentra en una zona de riesgo medio de inundación, se debe garantizar que los accesos y áreas de estacionamiento del edificio están ubicados por encima del nivel de inundación potencial identificado para el sitio.

### Descripción:

El proyecto debe ubicarse fuera de zonas de riesgo de inundación; en caso de encontrarse en una zona de bajo o medio riesgo anual de inundación, se deberá demostrar que el edificio, incluyendo accesos y estacionamientos, está diseñado por encima del nivel máximo de inundación identificado para el sitio, conforme a los criterios de gestión de riesgos aplicables.

El proyecto por evaluar se rige por las disposiciones del Gobierno Autónomo Descentralizado (GAD) donde se desarrolle, en concordancia con la Constitución de la República del Ecuador, el Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización (COOTAD), que integran la gestión de riesgos dentro del ordenamiento territorial. Adicionalmente, según los Lineamientos para la Gobernanza de la Gestión del Riesgo de Desastres en los GAD.

Para el cumplimiento de este prerrequisito se deben entregar todos los documentos detallados como evidencia de la siguiente tabla:

**Tabla 9. CCR-PRE-1 Evidencia y puntaje**

|                                                                  | Puntaje | Evidencia                                                                                                                                                                                                   |
|------------------------------------------------------------------|---------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>CCR-PRE-1</b><br><br>Zona de bajo riesgo anual de inundación. | -       | Mapa de riesgo de inundaciones oficial del GAD Municipal, <a href="#">SNGR</a> o autoridad competente, en el que se indique el nivel de susceptibilidad a inundaciones del área donde se ubica el proyecto. |
|                                                                  |         | Plano topográfico con el perímetro del proyecto delimitado y coordenadas georreferenciadas en el sistema WGS 84.                                                                                            |
|                                                                  |         | Imágenes satelitales que muestran la ubicación del proyecto, y su proximidad a cuerpos de agua, quebradas, ríos o afluentes, obtenidas de Google Earth u otras fuentes equivalentes.                        |
|                                                                  |         | Planos urbanos y arquitectónicos que muestran medidas de mitigación y control, <u>cuando el proyecto se ubique en zonas de riesgo bajo o medio.</u>                                                         |

### CCR-1: RIESGO DE INUNDACIÓN

#### Objetivo:

El objetivo de este crédito es promover la incorporación de medidas de diseño que reduzcan la escorrentía superficial del agua lluvia y disminuyan el riesgo de inundaciones localizadas, mediante la implementación de infraestructura adecuada como la protección de cauces naturales, uso de pisos permeables, la incorporación de jardines de biorretención y otras estrategias de manejo sostenible de aguas pluviales.

#### Descripción del requisito:

Para la obtención de este crédito, el proyecto deberá demostrar que, previo a la etapa de diseño, se recopiló la siguiente información:

1. Datos de precipitación anual e histórica de la localidad, correspondientes a un periodo mínimo de 30 años.
2. Identificación del volumen de agua lluvia correspondiente a un evento de precipitación de 48 horas para el sitio específico.
3. Con base en esta información, el proyecto deberá evidenciar que su diseño incorpora estrategias y sistemas de manejo de aguas pluviales, incluyendo infraestructura verde-azul orientada a la retención, infiltración, regulación y mitigación del impacto del agua, con el fin de reducir el riesgo de inundaciones y afectaciones al entorno.

Para el cumplimiento de este crédito se deben presentar todos los documentos detallados como evidencia de la siguiente tabla:

**Tabla 10. CCR-1 Evidencia y puntaje**

|                                          | Puntaje | Evidencia                                                                                                                                                                                                                                                         |
|------------------------------------------|---------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>CCR-1</b><br><br>Riesgo de Inundación | 2       | Información climática del sitio que incluya datos de precipitación anual e histórica de un intervalo de 30 años, recopilado y analizado previo al diseño.                                                                                                         |
|                                          |         | Informe técnico que identifique el volumen de agua lluvia estimado para el sitio durante un evento de precipitación de 48 horas e incluya el cálculo de la capacidad de manejo, retención, infiltración o conducción del agua lluvia en el proyecto.              |
|                                          |         | Memoria técnica y planos arquitectónicos de implantación del proyecto que evidencien la incorporación de sistemas de manejo de agua pluviales, tales como infraestructura verde-azul o estrategias de drenaje sostenible basadas en datos hidrológicos del sitio. |
|                                          |         | Proyecto hidrosanitario o sistema de drenaje pluvial que demuestre la inclusión de medidas para gestionar la escorrentía y prevenir inundaciones localizadas dentro del predio y en su entorno inmediato, incluyendo los planos de diseño.                        |

## CCR-2: REDUCCIÓN DE EMISIONES DE CO2

### Objetivo:

El objetivo del crédito es evaluar y promover la reducción de emisiones asociadas al consumo energético de las viviendas. Para ello, compara la propuesta final del proyecto frente a una línea base, considerando consumo eléctrico, el uso de combustibles y, cuando corresponda, generación de energía renovable en sitio.

### Descripción del requisito:

**Propuesta Línea base:** corresponde al modelo simulado que cumple con los requisitos mínimos establecidos en el capítulo de eficiencia energética de la Norma Ecuatoriana de la Construcción NEC-HS-EE. Esta propuesta sirve como escenario de referencia para comparar el desempeño energético del proyecto, conforme a lo establecido en la *Guía detallada Envolvente en Viviendas: Línea Base*.

**Propuesta final:** corresponde al modelo simulado que refleja el diseño, configuración y materialidad definitiva de la o las unidades del proyecto, tal como se prevé construir. Esta propuesta deberá demostrar una mejora mínima del 10 % en eficiencia energética respecto de la línea base y deberá ser seleccionada como resultado de la comparación de las tres simulaciones realizadas, conforme a lo establecido en la *Guía detallada Envolvente en Viviendas: comparación de tres modelos*.

**\*Estos cálculos deben ser presentados para el componente de energía, crédito E-1 Envolvente de viviendas**

Dentro de este crédito se debe considerar las simulaciones energéticas según el tipo de proyecto:

- Para vivienda multifamiliar tanto la simulación de línea base, como de la propuesta final, deberá indicar el consumo energético anual en kWh para cada unidad tipo por separado, según corresponda. Al final se reflejará el valor total de emisiones de CO<sub>2</sub> del proyecto considerando el número de unidades totales.
- Para vivienda en altura el consumo energético reportado se obtendrá de la simulación energética de la totalidad de la edificación, tanto para obtener los datos de línea base como de propuesta final.
- Para vivienda unifamiliar el consumo energético reportado se obtendrá de la simulación energética de la unidad, tanto para obtener los datos de línea base como de propuesta final.

Para el cálculo de reducción de emisiones de CO<sub>2</sub>, se deberán comparar las emisiones anuales de CO<sub>2</sub> estimadas para la línea base según el tipo de proyecto con las emisiones anuales de CO<sub>2</sub> estimadas de la propuesta final, tal como se construirá.

Esta comparación detalla la reducción estimada de emisiones entre la línea base y la de la(s) unidad(es) tipo propuesta final, estableciendo un porcentaje inicial de reducción de emisiones. Para la revisión de estos cálculos, se debe consultar la *Guía detallada Reducción de emisiones de CO<sub>2</sub> Cálculo simplificado para puntaje – reducción de emisiones*.

$$\% \text{ reducción CO}_2 = 1 - \frac{\text{Emisiones CO}_2 \text{ propuesta final}}{\text{Emisiones CO}_2 \text{ propuesta línea base}} * 100$$

Se debe tomar en cuenta las siguientes consideraciones para el desarrollo del cálculo del consumo de energía eléctrica, GLP u otro tipo de combustible.

- Si la(s) unidad(es) tipo **incorpora(n)** sistemas de generación de energía renovable en sitio, se **debe** restar la generación anual estimada del sistema renovable del consumo energético anual del proyecto, **con el fin de** calcular el porcentaje de reducción de emisiones frente a la línea base. El usuario debe **registrar** la generación anual estimada de energía renovable en sitio, **ya sea** para el proyecto total o para las unidades habitacionales tipo **analizadas, a fin de descontar las emisiones evitadas por el uso de energía renovable en el proyecto**.
- Posteriormente, si se confirma la entrega para la(s) unidad(es) habitacional(es) tipo con cocina de inducción con calificación energética A+, se debe calcular la reducción adicional de emisiones de la propuesta final frente a la línea base. Para ello, se asignarán las emisiones correspondientes de acuerdo con los factores de emisión nacionales. El uso

de cocinas de inducción contribuye a reducir las emisiones y deberá reflejarse en el porcentaje total de reducción frente a la línea base.

*Nota 1: Revisar el ejemplo en Guía detallada Reducción de emisiones de CO2 Cálculo simplificado para puntaje inicial – reducción de emisiones.*

*Nota 2: En el caso de presentar la documentación de respaldo de la simulación energética con la herramienta de Cálculo de Indicadores de Desempeño Energético en Edificaciones (CIDE), el modelo propuesto con mejoras de orientación, envolvente, materialidad y sistemas que permitan una reducción de consumo energético y mejora de condiciones de confort frente a la línea base, deberá mantener los criterios indicados para propuesta de línea base y propuesta final.*

### Cálculo simplificado CCR2

#### Clasificación y descripción de alcances:

**Alcance 1: fuentes de consumo directo de combustibles.**

**Alcance 2: fuentes asociadas al consumo de electricidad, considerando, cuando corresponda, la generación de energía eléctrica renovable en sitio.**

Para viviendas en Ecuador, las emisiones de CO2 provienen principalmente de 2 fuentes, consumo eléctrico, correspondiente al alcance 2, utilizado generalmente en sistemas de iluminación, fuerza y climatización; y el consumo directo de combustibles, correspondiente al alcance 1, como GLP, gas natural u otros combustibles empleados usualmente en cocina, calentamiento de agua u otros usos domésticos.

Para determinar las emisiones de CO2 derivadas del consumo de electricidad en Ecuador, se debe multiplicar el consumo eléctrico anual estimado, expresado en kWh, por los factores de emisión específicos publicados anualmente por las instituciones nacionales competentes.

#### Asignación de puntaje por reducción de emisiones de CO2

Para la obtención del puntaje, el proyecto debe demostrar la reducción porcentual de emisiones de CO2 de la propuesta final frente a la línea base, calculada a nivel de la(s) unidad(es) tipo o del proyecto completo. El cálculo deberá considerar el consumo energético total y, cuando aplique, el aporte de energía renovable generada en sitio.

Dicha reducción se determinará con base en los resultados de la simulación y el balance energético final del proyecto, conforme a lo establecido en la *Guía detallada Reducción de emisiones de CO2 Eficiencia energética – envolvente de vivienda: comparación de tres modelos*.

**Tabla 11. CCR-2 Puntaje detallado**

| Reducción de emisiones de CO2 | Puntaje   |
|-------------------------------|-----------|
| < 5%                          | No cumple |
| ≥ 5%                          | 1 punto   |
| ≥ 10%                         | 2 puntos  |
| ≥ 20%                         | 3 puntos  |
| ≥ 40%                         | 4 puntos  |

Tabla 12. CCR-2 Evidencia y puntaje

| CCR-2<br><br>Reducción de<br>emisiones de CO2 | Puntaje | Evidencia                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-----------------------------------------------|---------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                               | 1-4     | Informe de simulación energética que compare la línea base de la(s) unidad(es) tipo o proyecto completo con la propuesta final y demuestre el consumo energético anual en kWh de la línea base, del edificio propuesto final y el ahorro anual de energía estimado.                                                                                             |
|                                               |         | Carta del profesional responsable de la simulación indicando su experiencia, detallando: el sistema de simulación utilizado para el cálculo y modelación, confirmando que la simulación se ha realizado en base a los requisitos establecidos en la <i>Guía detallada Envoltente de vivienda</i> , independientemente la opción seleccionada para la simulación |
|                                               |         | Reporte de resultados de la simulación energética que demuestra la comparación de la línea base y la propuesta final y el ahorro anual energético en kW.                                                                                                                                                                                                        |
|                                               |         | Si el proyecto se entrega al usuario final con cocinas de inducción con calificación energética nacional A+, esta condición deberá indicarse en el informe correspondiente al segmento Cambio Climático-Reducción de Emisiones y en el segmento Energía-Equipos de Eficiencia Energética.                                                                       |
|                                               |         | Si el proyecto incorpora un sistema de generación de energía renovable en sitio, se debe registrar toda la información en el segmento de Cambio Climático - Reducción de emisiones, la generación estimada anual en kWh.                                                                                                                                        |

### CCR-3: HUELLA DE CARBONO

#### Objetivo:

El objetivo de este crédito tiene como objetivo considerar las emisiones de carbono del ciclo de vida del proyecto en el proceso de toma de decisiones para reducir la huella de carbono.

#### Descripción Requisito:

Para este crédito se debe hacer un Análisis de Ciclo de Vida (ACV) completo (60 años) que incluya carbono incorporado (A1-A5) y carbono operativo (B6). Comparar la propuesta línea base con propuesta final y demostrar una reducción real de huella de carbono (operacional o incorporado). Se requiere desarrollar y entregar un informe de ACV por cada tipología de unidad habitacional y proyecto.

Informe de cálculo de carbono operativo del proyecto final que demuestre el porcentaje de reducción obtenido en comparación con la línea base, incluyendo la metodología utilizada y los resultados del análisis. Este informe servirá para determinar el puntaje según el porcentaje de reducción de carbono operativo del proyecto frente a la **propuesta** línea base.

**Asignación de puntaje por Reducción de Carbono Incorporado y Carbono Operativo.**

Tabla 13. CCR-3 Puntaje detallado

| Reducción de Carbono<br>Incorporado | Reducción de Carbono<br>Operativo | Puntaje  |
|-------------------------------------|-----------------------------------|----------|
| $\geq 10\%$                         | $\geq 10\%$                       | 2 puntos |
| $\geq 20\%$                         | $\geq 20\%$                       | 4 puntos |
| $\geq 30\%$                         | $\geq 30\%$                       | 6 puntos |

Tabla 14. CCR-3 Evidencia y puntaje

| CCR-3<br><br>Huella de Carbono | Puntaje | Evidencia                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|--------------------------------|---------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                | 2-6     | Presentar el Análisis de Ciclo de Vida (ACV) completo del edificio, considerando una vida útil de 60 años, aplicando a cada tipología de unidad habitacional y/o al proyecto en su totalidad.<br>- <b>El análisis deberá incluir:</b> Definición de límites del sistema, hipótesis y supuestos del análisis, base de datos utilizada.<br>- <b>Indicador Clave:</b> Las emisiones de gases de efecto invernadero GEI deberán expresarse en kg de CO2 equivalente por metro cuadrado (kg CO2e/m2). |
|                                |         | Demostrar que el análisis de ciclo de vida ACV, fue elaborado usando una de las herramientas válidas como: eTool, OneClick LCA, SimaPro, OpenLCA u otras reconocidas en el mercado.                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|                                |         | Demostrar que el análisis incluye el carbono de la edificación (A1-A5 y B6) como requisito mínimo.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|                                |         | Informe de cálculo de carbono incorporado del proyecto (A1-A5) que demuestre el porcentaje de reducción frente a la <b>propuesta</b> línea base, el cual deberá ser utilizado para determinar el puntaje obtenido según los umbrales establecidos en la <b>Tabla 13</b> .                                                                                                                                                                                                                        |
|                                |         | Informe de cálculo de carbono operativo (B6) del proyecto durante 60 años de vida útil, que demuestre el porcentaje de reducción frente a la <b>propuesta</b> línea base, el cual debe ser utilizado para determinar el puntaje obtenido según los umbrales establecidos en la <b>Tabla 13</b> .                                                                                                                                                                                                 |

## Sección 1.2

### BIODIVERSIDAD Y ENTORNO

21 puntos

#### Descripción general. -

La categoría de Biodiversidad y Entorno se divide en dos subcategorías: Suelo y Ecología (11 puntos), Entorno y Transporte (10 puntos), con un total de 21 puntos para este segmento. Su objetivo es promover la planificación, el diseño y la gestión responsable del entorno del proyecto para proteger los ecosistemas locales, apoyar la biodiversidad y mejorar la calidad ambiental del entorno construido.

Este segmento fomenta proyectos que generen interacciones positivas entre edificios, naturaleza y comunidad, mediante la preservación de elementos naturales existentes, la mejora de los microclimas urbanos y la integración con sistemas de movilidad sostenible.

En esta **categoría** se promueve la selección y planificación responsable del **emplazamiento del proyecto**, priorizando predios que minimicen el impacto ambiental, eviten zonas sensibles o de riesgo y optimicen el uso del suelo. Asimismo, se fomenta la protección y regeneración de los ecosistemas locales mediante la conservación de la vegetación existente, el uso de especies nativas y la creación de hábitats o corredores ecológicos que apoyan la fauna y flora locales. También se busca mejorar el microclima urbano mitigando el efecto de isla de calor a través de infraestructura verde, superficies permeables, vegetación y estrategias de sombreado que incrementan el confort térmico exterior. De igual manera, se impulsa la movilidad sostenible mediante la mejora de la accesibilidad peatonal, la conexión con redes de transporte público y el fomento de modos de transporte de bajas emisiones. Finalmente, se promueve el desarrollo de entornos urbanos compactos y de uso mixto, integrando vivienda, comercio y servicios cerca del proyecto para reducir las distancias de desplazamiento, fortalecer la interacción comunitaria y crear barrios más eficientes e inclusivos.

#### SUBCATEGORÍA: SUELO Y ECOLOGÍA

11 puntos

Esta **subcategoría** de Suelo y Ecología incluye criterios orientados a fortalecer la relación entre el entorno construido y el contexto urbano y natural existente, con el fin de reducir el impacto de los desarrollos urbanos e integrar las características ecológicas **del sitio desde las etapas tempranas de diseño, preservando el equilibrio ambiental.**

Los créditos como valor ecológico, impacto en ecología, reducción efecto isla de calor, fueron incorporados para garantizar que el entorno natural de un proyecto sea valorado y respetado en cada etapa del proceso de construcción, desde la planificación, pasando por la construcción, hasta la operación y gestión. Estos criterios fomentan la protección de ecosistemas sensibles mediante la realización de una evaluación temprana y la planificación cuidadosa de la ubicación del proyecto, sus áreas y las superficies pavimentadas, ayudando a evitar daños al hábitat, la biodiversidad, los espacios abiertos y los cuerpos de agua.

Como base técnica, se requiere la contratación de un profesional con **título de: ecología, ingeniería ambiental, arquitectura paisajista u otra especialidad equivalente.** Este

profesional es quien debe realizar y firmar los estudios específicos del sitio, incluyendo análisis de hidrología, topografía, geología, suelos y condiciones ecológicas existentes.

### SE-PRE-1: SUELO Y ECOLOGÍA

#### Objetivo:

El objetivo de este prerequisite busca asegurar que el proyecto cuente con el certificado de intersección y la regularización ambiental aplicable según su nivel de impacto.

#### Descripción:

En Ecuador existen tres tipos de autorizaciones administrativas ambientales (**certificado, registro y licencia ambientales**), las cuales se determinan en función del nivel de impacto ambiental del proyecto, obra o actividad, y **deben regirse conforme lo determine el Reglamento al Código Orgánico del Ambiente (RCOA)**.

Para definir cuál de estas autorizaciones requiere el proyecto, es necesario verificar la clasificación correspondiente según su escala y características, mediante el simulador denominado “Registro de Información de Proyecto, Obra o Actividad”. Este sistema determina la categoría ambiental aplicable y, con base en dicho resultado, el proyecto deberá cumplir con los requisitos establecidos por la autoridad nacional ambiental para la obtención de la autorización administrativa ambiental correspondiente.

**Tabla 15. SE-PRE-1 Evidencia y puntaje**

| SE-PRE-1          | Puntaje | Evidencia                                                                                                                    |
|-------------------|---------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Suelo y Ecología. | -       | Certificado de intersección del proyecto, y certificado ambiental, registro ambiental, licencia ambiental según corresponda. |

### SE-1: REUTILIZACIÓN DE SUELO

#### Objetivo:

El objetivo de este crédito es promover el uso de suelo que ha sido previamente desarrollado, evitando el uso de terrenos que aún preservan condiciones naturales para desarrollo de edificaciones, y priorizando el desarrollo de áreas dentro de zonas urbanas que ya cuentan con servicios y acceso a transporte. El desarrollo en suelo previamente desarrollado permite que sectores de una ciudad o localidad, donde el uso de suelo se ha intensificado y donde ha cambiado la forma de ocupación y densidad, sea reutilizado y así evitar la expansión de la ciudad hacia la periferia, reduciendo la presión excesiva en las redes de servicios de agua, energía, etc. La importancia de la preservación de suelo sin construcción previa, especialmente en áreas urbanas, radica en la capacidad de estos espacios de servir como áreas verdes para mejorar la calidad ambiental del entorno. En áreas rurales la preservación de suelo sin construcción previa radica en la preservación de áreas que pueden cumplir un fin de producción agrícola o en bosques y áreas con vegetación que tienen la capacidad de ser receptores y reductores de emisiones de CO<sub>2</sub>. Este criterio se debe tomar en consideración desde la etapa inicial del proyecto, en el proceso de selección de sitio, para asegurar que el proyecto se construya en un terreno previamente desarrollado.

#### Descripción Requisito:

Para obtener el puntaje del crédito de Reutilización de Suelo, es necesario evaluar los siguientes puntos:

- El proyecto debe desarrollarse en un terreno previamente utilizado o construido. (1 PUNTO).
- El proyecto debe demostrar que al menos el 25 % de su huella se encuentra ubicada sobre la huella de la edificación o uso anterior. (1 PUNTO)

**Tabla 16. SE-1 Evidencia y puntaje**

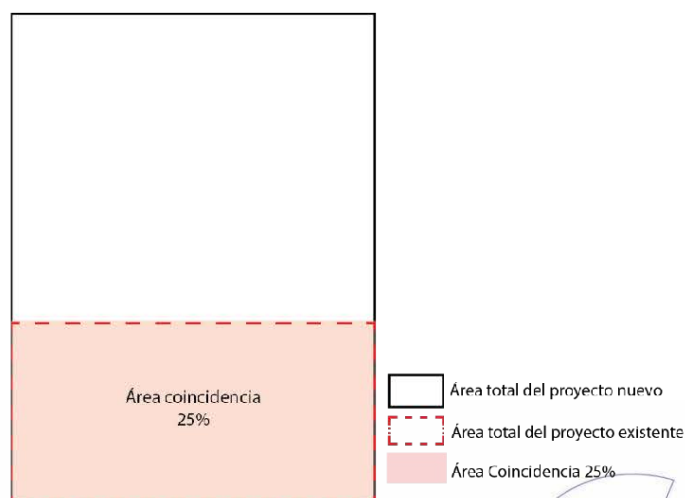
|                                    | Puntaje | Evidencia                                                                                                                                                                                   |
|------------------------------------|---------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| SE-1<br><br>Reutilización de Suelo | 2       | Informe de regulación metropolitana o informe predial de uso de suelo donde se construirá el proyecto.                                                                                      |
|                                    |         | Registro histórico de ocupación y uso previo con ortofotos o imágenes satelitales históricas del sitio (Google Earth u otros) que demuestren la ocupación previa.                           |
|                                    |         | Plano de implantación arquitectónico del proyecto que demuestre su ubicación dentro del terreno.                                                                                            |
|                                    |         | Plano de superposición de la implantación del proyecto sobre la huella existente, con el cálculo respectivo, que demuestre que el 25% de la huella total del proyecto nuevo es coincidente. |

### Cálculo simplificado SE-1

$$\begin{aligned} & \% \text{ coincidencia} \\ & = \frac{\text{Área coincidente (huella total del proyecto nuevo superpuesta a huella anterior)}}{\text{Huella total proyecto nuevo}} \times 100\% \end{aligned}$$

Donde:

- **Huella total del proyecto nuevo** = área bruta ocupada en planta baja del proyecto nuevo
- **Área coincidente** = área coincidente de la construcción existente y la nueva implantación
- **Huella existente** = área bruta existente en el predio



**Ilustración 1. Áreas cálculo simplificado.**

### Ejemplo de cálculo de reutilización de suelo

Datos:

- Huella total del proyecto nuevo = 1.200 m<sup>2</sup>
- Huella anterior existente = 600 m<sup>2</sup>
- Área coincidente entre huella total del proyecto nuevo y huella anterior = 350 m<sup>2</sup>

Entonces:

$$\% \text{ coincidencia} = \frac{350 \text{ m}^2}{1.200 \text{ m}^2} \times 100$$

$$\% \text{ coincidencia} = 29,17\%$$

Para este ejemplo, sí se cumple con el criterio > 25%, por tanto, para la obtención de 1 PUNTO debe entregarse los documentos de evidencia detallados en la Tabla 16. SE-1 Evidencia y puntaje.

### SE-2: SELECCIÓN DE SITIO Y VALOR ECOLÓGICO DEL TERRENO

#### Objetivo:

El objetivo de este crédito es promover el desarrollo en terrenos que tienen un bajo valor ecológico y proteger los valores ecológicos existentes de daños sustanciales durante la preparación del terreno y la construcción. Para ello, se deberá demostrar que se realizó **una evaluación del sitio, identificando los valores ecológicos existentes** y definiendo medidas para su protección durante la preparación del terreno y la construcción.

Para realizar las evaluaciones de sitio y valores ecológicos, referirse al Anexo 2.1 y Anexo 2.2. Formatos de evidencia – Biodiversidad y Entorno Crédito SE-2.

Este crédito orienta la selección y desarrollo de proyectos, priorizando terrenos con menor sensibilidad ecológica y evitando áreas de alto valor ecológico, como árboles, arbustos, vegetación nativa, aves u otras especies de fauna. No obstante, cuando el predio cuente con valores ecológicos existentes, el proyecto deberá incorporar medidas de protección desde las etapas tempranas de diseño y ejecución, tales como barreras protectoras u otros sistemas que limiten el deterioro o daño a la flora y fauna presentes.

Es importante considerar este criterio desde la selección del sitio, con el fin de evitar la intervención en áreas de alto valor ecológico. Asimismo, durante el diseño del proyecto, se deberá procurar una implantación que respete la mayor cantidad posible de elementos naturales existentes, como árboles, arbustos, zonas con mayor cobertura vegetal y áreas con posible presencia de fauna nativa.

#### Descripción Requisito:

Para obtener el puntaje de este crédito, se deberá demostrar que:

- La zona de construcción del proyecto se ubica en un suelo de bajo valor ecológico y que todos los valores ecológicos existentes serán protegidos durante el proceso constructivo.
- El terreno no está designado como área natural protegida (prerrequisito de Suelo y Ecología)
- El profesional (ecólogo, ingeniero ambiental u otro especialista equivalente), realizó la evaluación ambiental del sitio, (Anexo 2.1. Formatos de evidencia Biodiversidad y Entorno - Crédito SE-2. Evaluación AS) que incluye aspectos de topografía, hidrología, clima, efecto isla de calor, vientos predominantes, vegetación, suelos y oportunidades de

actividad física, la cual debe estar debidamente firmada por los especialistas/s correspondientes y el desarrollador/promotor.

- El profesional (ecólogo, ingeniero ambiental u otro especialista equivalente), realizó el reporte de valor ecológico del terreno y protección de propiedades ecológicas (Anexo 2.2. Formatos de evidencia Biodiversidad y Entorno - Crédito SE-2. Reporte VETPPE), la cual debe estar debidamente firmada por el especialista (ecólogo, ingeniero ambiental u otro especialista equivalente) y el desarrollador/promotor.

Adicional, se debe demostrar que todos los valores ecológicos existentes cuentan con la debida protección (árboles de más de 1 m de diámetro y protección de raíces) y que se han implementado barreras de protección ecológica durante la construcción.

**Tabla 17. SE-2 Evidencia y puntaje**

|                                                                           | Puntaje | Evidencia                                                                                                                                                                                                                                    |
|---------------------------------------------------------------------------|---------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>SE-2</b><br><br>Selección de sitio y<br>valor ecológico del<br>terreno | 1       | Evidencias presentadas en pre-requisitos: Verificación documentada que el terreno seleccionado no se encuentra dentro de áreas designadas como área natural protegida, patrimonio forestal nacional, área de conservación y uso sustentable. |
|                                                                           |         | Título del profesional que realizó el análisis de este crédito.                                                                                                                                                                              |
|                                                                           |         | Evaluación ambiental de sitio (Anexo 2.1- Formatos de evidencia Biodiversidad y Entorno - Crédito SE-2. Evaluación AS) que evidencie el análisis requerido de sitio y entorno, debidamente suscrito por el profesional calificado.           |
|                                                                           |         | Reporte de Valor Ecológico (Anexo 2.2. Formatos de evidencia Biodiversidad y Entorno - Crédito SE-2. Reporte VETPPE) debidamente suscrito por el profesional calificado.                                                                     |
|                                                                           |         | Reporte documental y fotográfico que evidencie las medidas de protección ecológica implementadas en el sitio durante la fase constructiva.                                                                                                   |

### SE-3: IMPACTO EN ECOLOGÍA DEL SITIO

Este crédito tiene correlación con el crédito riego de jardines y áreas verdes dentro de la categoría Agua, debido a que una intervención paisajística adecuada para mejorar la ecología del sitio debe priorizar el uso de especies nativas y endémicas, las cuales presentan mayor adaptación al clima local y menor demanda hídrica que especies no nativas o no endémicas del lugar del proyecto.

Por ello, se recomienda considerar la interrelación entre ambos créditos durante su implementación.

### Objetivo:

El objetivo de este crédito es reconocer e incentivar acciones orientadas a preservar y mejorar el valor ecológico del sitio como resultado del desarrollo del proyecto, de manera que la intervención no solo reduzca su impacto sobre el entorno, sino que genere un efecto positivo.

Todo terreno, independientemente de si cuenta o no con un valor ecológico inicial, se ve afectado por la incorporación de una edificación. Por ello, estrategias de diseño como el adecuado emplazamiento del proyecto, la integración de espacios verdes, el incremento de cobertura vegetal, así como la protección y recuperación de áreas naturales, constituyen criterios clave para mantener o mejorar la ecología del sitio.

Este criterio debe considerarse desde las etapas tempranas del proyecto, especialmente durante el proceso de diseño, a fin de incorporar decisiones que permitan conservar o incrementar la mayor cantidad posible de valores ecológicos, tales como árboles, arbustos, áreas con presencia de flora relevante y zonas con potencial presencia de fauna nativa.

### Descripción del crédito:

Para obtener el puntaje de este crédito, se deberá demostrar que:

- A. Se ha contratado un especialista para generar el reporte de protección ecológica requerida para el proyecto y formular recomendaciones para mejorar la calidad ecológica del sitio (ecólogo, ingeniero ambiental, arquitecto paisajista).  
Se implementan recomendaciones del especialista sobre la composición mínima de las áreas verdes, incorporación adecuada de especies endémicas, arbustivas y florales, reducción de áreas de césped o especies ornamentales comunes que no aportan a la recuperación de biodiversidad local por vegetación local y endémica que favorezcan la biodiversidad, la polinización y funcionalidad ecológica de la intervención. SE OBTENDRÁ = 1 PUNTO
- B. Se mantiene al menos el 25% de las áreas naturales existentes, se evidencia un impacto mínimo sobre la ecología del sitio y una pérdida máxima de 2 especies (plantas, polinizadores o aves) SI SE CUMPLE CON LOS REQUISITOS DEL PUNTO A, MÁS LOS REQUISITOS DE ESTE PUNTO SE OBTENDRÁ = 2 PUNTOS.
- C. Se mantiene al menos el 25% de las áreas naturales existentes, **se evidencia un impacto positivo sobre la ecología del sitio** y se incorpora un incremento mínimo de 3 especies que contribuyan a la interacción del ecosistema, mediante relaciones complementarias o simbióticas, por ejemplo, plantas que atraigan polinizadores o aves endémicas. SI SE CUMPLE CON LOS REQUISITOS DEL PUNTO A Y B, MÁS LOS REQUISITOS DE ESTE PUNTO SE OBTENDRÁ = 3 PUNTOS.

**Tabla 18. SE-3 Evidencia y puntaje**

| SE-3<br>Impacto en Ecología<br>del Sitio                                 | Puntaje | Evidencia                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|--------------------------------------------------------------------------|---------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| A.<br><br>Especialista contratado<br>para gestión ecológica<br>del sitio | 1       | Contrato del especialista para elaborar reportes, informes u otros de protección ecológica requerida e identificación/implementación de medidas para preservar o mejorar la calidad ecológica del sitio. El contrato debe cubrir la etapa de diseño y ejecución de proyecto. |

|                                                                                            |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                            |    | Reporte de Impacto en Ecología del sitio completa y firmada por especialista contratado (Anexo 2.3- Formatos de evidencia Biodiversidad y Entorno - Crédito SE-3. Reporte IES)                                                                                                                                           |
|                                                                                            |    | Reporte fotográfico del sitio previo a intervención en base a fotografía satelital (Google Earth) u ortofotos.                                                                                                                                                                                                           |
|                                                                                            |    | Informe del especialista sobre protección ecológica requerida e identificación y diseño de medidas en fase de diseño de proyecto.                                                                                                                                                                                        |
|                                                                                            |    | Planos de implantación e intervención de sitio detallando las áreas naturales conservadas y áreas intervenidas.                                                                                                                                                                                                          |
| B.<br>Mantenimiento $\geq$ 25%<br>de áreas naturales con<br>Impacto Mínimo                 | +1 | Planos de implantación e intervención de sitio construido (as built) que evidencien la implementación en obra de las mejores prácticas y medidas implementadas para mantener el 25% de las áreas naturales existentes, que demuestre la conservación de valor ecológico o impacto mínimo (pérdida de máximo 2 especies). |
|                                                                                            |    | Reporte final de impacto en ecología de sitio con evidencia fotográfica de las medidas y mejores prácticas implementadas, que demuestren que se ha mantenido el 25% de las áreas naturales existentes y la conservación de valor ecológico o impacto mínimo (pérdida de máximo 2 especies).                              |
| C.<br>Mantenimiento $\geq$ 25%<br>de Áreas Naturales con<br>Incremento de<br>Biodiversidad | +1 | Planos de implantación e intervención de sitio construido (as built) que evidencien la implementación en obra de las mejores prácticas y medidas implementadas para mantener el 25% de las áreas naturales existentes y la conservación de valor e impacto positivo (incremento de mínimo 3 especies).                   |
|                                                                                            |    | Reporte final de impacto en ecología de sitio con evidencia fotográfica de las medidas y mejores prácticas implementadas, que demuestren se ha mantenido el 25% de las áreas naturales existentes, y la conservación de valor ecológico e impacto positivo (incremento de mínimo 3 especies).                            |

#### SE-4: HUELLA DE LA EDIFICACIÓN

##### Objetivo:

El objetivo de este crédito es promover el uso más eficiente de suelo, a fin de reducir la huella de la edificación para asegurar que el suelo y los materiales son optimizados.

##### Descripción del crédito:

Para obtener el puntaje del crédito de huella de la edificación, se debe demostrar que el área útil de la edificación es mayor que el área de ocupación de suelo. El parámetro de cálculo para huella de la edificación difiere entre vivienda unifamiliar y departamentos.

### Asignación de puntaje para Huella de la edificación – VIVIENDA UNIFAMILIAR

**Tabla 19. SE-4 Puntaje detallado Vivienda unifamiliar**

| Descripción                                                                                                                                  | Puntaje  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| El área útil de la edificación es $> 2.5$ veces el área de ocupación en planta baja, priorizando el desarrollo vertical sobre el horizontal. | 1 punto  |
| El área útil total de la edificación es $> 3$ veces el área de ocupación en planta baja, logrando una mayor eficiencia en el uso del suelo.  | 2 puntos |

### Asignación de puntaje para Huella de la edificación – DEPARTAMENTOS

**Tabla 20. SE-4 Puntaje detallado Departamentos**

| Descripción                                                                                                                                 | Puntaje  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| El área útil total en departamentos es $> 3$ veces el área de ocupación en planta baja, priorizando el desarrollo vertical                  | 1 punto  |
| El área útil total en departamento es $> 4$ veces el área de ocupación en planta baja, alcanzando una mayor eficiencia en el uso del suelo. | 2 puntos |

**Tabla 21. SE-4 Evidencia y puntaje**

| SE-4<br>Huella de la Edificación | Puntaje | Evidencia                                                                                                                                                          |
|----------------------------------|---------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                  | 1-2     | Planos arquitectónicos de implantación, ocupación en planta baja y pisos superiores, secciones y elevaciones                                                       |
|                                  |         | Cuadro de área de proyecto donde se detalle el área de terreno, área de huella de ocupación de suelo en planta baja, área bruta de construcción y área útil total. |
|                                  |         | Evidencia fotográfica del proyecto ejecutado para demostrar que se ha implementado según planos presentados.                                                       |

### SE-5: EFECTO ISLA DE CALOR (REDUCCIÓN PISOS DUROS Y ALTA REFLECTANCIA)

Este crédito tiene correlación con el crédito riego de jardines y áreas verdes dentro de la categoría Agua, ya que el uso de especies nativas y endémicas favorece una mejor adaptación al clima local

y, por lo general, requiere una menor demanda de agua frente a especies ornamentales convencionales o no nativas.

Además de contribuir a la reducción del efecto isla de calor, la incorporación de este tipo de especies permite optimizar el consumo de agua para riego. Por ello, se recomienda considerar la interrelación entre ambos créditos durante su implementación.

### **Objetivo:**

El objetivo de este crédito es promover la reducción del efecto isla de calor a través de la selección de materiales de cubierta o materiales de revestimiento en cubierta con alta reflectancia, y la reducción de superficies de pisos duros a nivel de terrazas, suelo u otra superficie horizontal. El efecto isla de calor se produce en las zonas urbanas donde las superficies duras de vías, aceras, cubiertas y otros, absorben radiación solar durante todo el día e irradian este calor, incrementando la temperatura ambiente en el entorno. El criterio de reducción de isla de calor incentiva la sustitución de piso duro o suelo construido por materiales más permeables y superficies verdes, así como el uso de materiales de alta reflectancia para reducir la ganancia térmica a nivel urbano.

### **Descripción del crédito:**

Para este crédito se debe demostrar que el proyecto incorpora estrategias que reducen el efecto de isla de calor, a través de alguna de las siguientes opciones:

#### **OPCIÓN 1: COBERTURA VEGETAL Y MATERIALES DE CUBIERTA**

Se debe calcular la huella de la edificación y demostrar qué porcentaje de esa superficie se incorpora como área verde, ya sea en cubierta, terrazas, pisos duros a nivel de suelo u otra superficie horizontal. Asimismo, se debe especificar los materiales utilizados en cubiertas o revestimientos de cubierta que cumplan con un adecuado Índice de Reflectancia Solar (SRI).

#### **Criterio para cobertura vegetal:**

Se otorga el puntaje en función del porcentaje de la huella de la edificación que sea reemplazada por cobertura vegetal (áreas verdes), ya sea en cubierta, superficies duras a nivel de suelo u otra superficie horizontal, bajo los siguientes criterios:

- Por lo menos el 25% de la huella de la edificación, se incorpora por cobertura vegetal en cubierta, en nivel de suelo en pisos duros u otra superficie horizontal (1 Punto)
- Por lo menos el 50% de la huella de la edificación, se incorpora por cobertura vegetal en cubierta, en nivel de suelo en pisos duros u otra superficie horizontal (2 Puntos)

#### **Criterio para materiales de cubierta:**

Se deben utilizar materiales de cubierta o revestimiento que cumplan con el índice de Reflectancia Solar (SRI) adecuado para la zona climática de acuerdo con la norma NEC-HS-EE: Eficiencia Energética.

Para la Zona Climática 1, especificada en la NEC-HS-EE, las losas planas o cubiertas con una inclinación menor al 20 % deberán contar con un SRI inicial mínimo de 82 y un SRI envejecido, correspondiente al valor estimado o medido tres años después de la instalación, igual o superior a 64. En el caso de cubiertas con una inclinación mayor al 25 %, el SRI inicial mínimo requerido será de 39 y el SRI envejecido deberá ser de al menos 32.

## OPCIÓN 2: COBERTURA VEGETAL Y MATERIALES CON REFLECTANCIA EN PAVIMENTOS

Se debe calcular la huella de la edificación y demostrar qué porcentaje de esa superficie se incorpora como área verde, ya sea en cubierta, terrazas, pisos duros a nivel de suelo u otra superficie horizontal. Asimismo, se debe especificar los materiales utilizados en pavimentos con sus valores de Reflectancia Solar adecuados. (SR)

### Criterio para cobertura vegetal:

Se otorga el puntaje en función del porcentaje de la huella de la edificación que sea reemplazada por cobertura vegetal (áreas verdes), ya sea en cubierta, superficies duras a nivel de suelo u otra superficie horizontal, bajo los siguientes criterios:

- Por lo menos el 25% de la huella de la edificación, se incorpora por cobertura vegetal en cubierta, en nivel de suelo en pisos duros u otra superficie horizontal (1 Punto)
- Por lo menos el 50% de la huella de la edificación, se incorpora por cobertura vegetal en cubierta, en nivel de suelo en pisos duros u otra superficie horizontal (2 Puntos)

### Criterio para materiales con reflectancia en pavimentos:

Se deben utilizar pavimentos que cumplan con reflectancia solar adecuada con SR de 0.28 o inicial de al menos 0.33 - En caso de no contar con SR de fabricante para calcular y documentar este crédito se podrán usar valores de SR referenciales iniciales y de 3 años de uso según la guía adjunta.

**Tabla 22. SE-5 Evidencia y puntaje**

| SE-5<br>Efecto isla de calor                                        | Puntaje | Evidencia                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|---------------------------------------------------------------------|---------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>OPCIÓN 1</b><br>COBERTURA VEGETAL<br>Y MATERIALES DE<br>CUBIERTA | 1-2     | Planos arquitectónicos de implantación y ocupación en planta baja detallando superficies duras y vegetales.<br>Planos de cubierta/terrazas/otras superficies horizontales detallando cubiertas y su materialidad, superficies duras y vegetales en terrazas.<br>Para obtener este puntaje estos deben demostrar que el 25% o 50% de las superficies cumplen con los criterios detallados en la descripción del crédito, según corresponda. |
|                                                                     |         | Secciones arquitectónicas y detalles constructivos que detallen superficies planteadas, inclinación de cubiertas, materiales propuestos. Demostrar que los materiales de cubierta propuestos cumplen con el requerimiento de Índice de Reflectancia Solar (SRI) mínimo detallado en la norma NEC-HS-EE para la zona climática del proyecto.                                                                                                |
|                                                                     |         | Evidencia fotográfica del proyecto ejecutado para demostrar se ha implementado las áreas vegetadas en planta baja y cubierta/terrazas/otras superficies horizontales según planos presentados.                                                                                                                                                                                                                                             |
|                                                                     |         | Fichas técnicas de fabricante de materiales de revestimiento de cubierta que demuestren el                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

|                                                                                                      |     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                      |     | índice de reflectancia Solar (SRI) mínimo detallado en la norma NEC-HS-EE para la zona climática del proyecto.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <p><b>OPCIÓN 2</b><br/>COBERTURA VEGETAL<br/>Y MATERIALES CON<br/>REFLECTANCIA EN<br/>PAVIMENTOS</p> | 1-2 | <p>Planos arquitectónicos de implantación y ocupación en planta baja detallando superficies duras y vegetales.</p> <p>Planos de cubierta/terrazas/otras superficies horizontales detallando cubiertas y su materialidad, superficies duras y vegetales en terrazas.</p> <p>Para obtener este puntaje estos deben demostrar que el 25% o 50% de las superficies cumplen con los criterios detallados en la descripción del crédito, según corresponda.</p> |
|                                                                                                      |     | <p>Secciones arquitectónicas y detalles constructivos que detallen superficies planteadas con cobertura vegetal y materiales propuestos. Demostrar que los materiales de pavimentos propuestos cumplen con el requerimiento de Índice de Reflectancia Solar (SRI).</p>                                                                                                                                                                                    |
|                                                                                                      |     | <p>Evidencia fotográfica del proyecto ejecutado para demostrar se ha implementado las áreas vegetadas en planta baja y cubierta/terrazas/otras superficies horizontales según planos presentados.</p>                                                                                                                                                                                                                                                     |
|                                                                                                      |     | <p>Fichas técnicas del fabricante de los materiales de revestimiento de pavimentos propuestos, en las que se indique el valor de reflectancia solar de los materiales seleccionados.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                  |

*Nota: El puntaje máximo que se puede obtener en este crédito SE-5 es de 2 puntos, independientemente de que se implemente la Opción 1, la Opción 2 o ambas.*

## SE-6: REDUCCIÓN DE POLUCIÓN POR ILUMINACIÓN NOCTURNA

### Objetivo:

El objetivo de este crédito es minimizar la polución lumínica mediante el diseño adecuado de la iluminación exterior, promoviendo el uso eficiente de la luz, el control de emisiones innecesarias, protección del entorno natural y la calidad del cielo nocturno.

### Descripción del crédito:

Para este crédito se debe demostrar que el proyecto incorpora las siguientes estrategias:

- Los sistemas de iluminación exterior incorporan controles automáticos de encendido y apagado en función de la presencia de luz natural.
- Las luminarias deben ubicarse hacia el interior del predio, a una distancia desde el lindero igual o mayor a la altura de instalación de la luminaria, con el fin de reducir la contaminación lumínica hacia el entorno.

**Tabla 23. SE-6 Evidencia y puntaje**

| SE-6 | Puntaje | Evidencia |
|------|---------|-----------|
|------|---------|-----------|

|                                                |   |                                                                                                               |
|------------------------------------------------|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Reducción de polución por iluminación nocturna | 1 | Planos eléctricos y de iluminación de áreas exteriores del proyecto.                                          |
|                                                |   | Fichas técnicas de las piezas de iluminación exterior y de los controles instalados para encendido y apagado. |

### **SUBCATEGORÍA: ENTORNO Y TRANSPORTE**

**10 puntos**

Esta subcategoría incentiva el desarrollo de proyectos en ubicaciones estratégicas que promuevan una movilidad sostenible y reduzcan la dependencia del vehículo privado. Se valora especialmente la proximidad a sistemas de transporte público masivo, ya que esto contribuye a disminuir las emisiones de gases de efecto invernadero, la congestión vehicular y el consumo energético asociado al transporte.

Asimismo, se fomenta la implantación de proyectos cerca de servicios esenciales, como comercios, equipamientos, espacios públicos y oficinas, así como en zonas de mayor densidad urbana, con el fin de reducir la necesidad de desplazamientos motorizados y promover una ciudad más compacta y eficiente.

También se incentiva otras formas de transporte alternas, al recopilar información de transporte que orienten a los usuarios hacia opciones de movilidad sostenible, demostrando una planificación integral que considere distintos perfiles de usuarios y fomente patrones de desplazamiento más responsables y eficientes, incluyendo uso de bicicletas. Se valora la incorporación de facilidades para ciclistas, tales como estacionamientos seguros, promoviendo el uso de medios de transporte alternativos y de bajas emisiones. De igual manera, se reconoce la provisión de infraestructura peatonal y ciclista segura, priorizando condiciones de accesibilidad, la conectividad y la reducción de riesgos para los grupos de atención prioritaria.

#### **T-1: PROVISIÓN DE TRANSPORTE PÚBLICO**

##### **Objetivo:**

El objetivo de este crédito es reconocer e incentivar el desarrollo de proyectos inmobiliarios próximos a sistemas de transporte público, ayudando así a reducir las emisiones relacionadas al tráfico y la congestión. El desarrollo de proyectos con proximidad a sistemas de transporte presenta ventajas para los usuarios del proyecto, permitiéndoles el fácil acceso a un sistema de movilidad compartido, reduciendo la dependencia de un vehículo privado.

Si bien el desarrollador o promotor no puede condicionar a sus usuarios el uso de transporte público, mediante la generación de proyectos con acceso a estos sistemas, puede contribuir a cambiar los hábitos de movilidad de los usuarios y así dar la posibilidad de una elección. Este criterio se debe tomar en consideración desde una etapa inicial del proyecto, en el proceso de selección de sitio, para asegurar que el proyecto cuente con accesos y se encuentre próximo a sistemas de transporte.

##### **Descripción del crédito:**

Para este crédito, el proyecto debe demostrar que cuenta con acceso a un medio de transporte público ubicado a una distancia máxima de 800 m, medida desde el límite del predio. El servicio debe operar, como mínimo, de 7:00 a. m. a 10:00 p. m., de lunes a sábado.

El recorrido hacia la parada o estación debe realizarse mediante una ruta peatonal segura y continua, conformada por aceras, cruces peatonales, senderos u otra infraestructura adecuada, sin que el peatón deba circular por la calzada vehicular.

El puntaje disponible, de 1 a 4 puntos, se otorgará en función de la frecuencia del servicio de transporte público, conforme a lo establecido en la Tabla 24. T-1 Puntaje detallado.

#### Asignación de puntaje para provisión de transporte público

**Tabla 24. T-1 Puntaje detallado**

| Créditos Disponibles                                                                                                                                                                                                                                                        | Puntaje  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| Existe un medio de transporte público ubicado a una distancia máxima de 800 m del proyecto, con conexión hacia un nodo urbano y una frecuencia máxima de servicio de <b>60 minutos</b> , operando como mínimo de 7:00 a. m. a 10:00 p. m., de lunes a sábado.               | 1 punto  |
| Existe medio de transporte público ubicado a una distancia máxima de 800 m del proyecto, con conexión hacia un nodo urbano y una frecuencia máxima de servicio de <b>30 minutos</b> , operando como mínimo de 7:00 a. m. a 10:00 p. m., de lunes a sábado.                  | 2 puntos |
| Existe medio de transporte público ubicado a una distancia máxima de 800 m del proyecto, con conexión hacia un nodo urbano y una frecuencia máxima de servicio de <b>15 minutos</b> , operando como mínimo de 7:00 a. m. a 10:00 p. m., de lunes a sábado.                  | 3 puntos |
| Existe acceso a transporte público rápido (metro, articulado rápido con carril de uso exclusivo) ubicado a una distancia máxima de 1 km desde el proyecto, con conexión desde y hacia un nodo urbano y operando como mínimo de 7:00 a. m. a 10:00 p. m., de lunes a sábado. | 4 puntos |

**Tabla 25. T-1 Evidencia y puntaje**

| T-1 | Puntaje | Evidencia                                                                                                                                                                                 |
|-----|---------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|     | 1-4     | Plano con ubicación del proyecto y paradas de transporte público que cumplan con lo especificado en la Tabla 24. T-1 Puntaje detallado y sean rutas seguras de circulación para peatones. |

|  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|--|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  | Información de rutas de transporte público ubicadas a una distancia máxima de 800 m del proyecto, incluyendo el detalle de recorridos, horarios de operación y frecuencia del servicio. Presentar imágenes satelitales que evidencien las rutas y recorridos de acceso al proyecto, utilizando información disponible de herramientas de geolocalización. |
|--|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## T-2: TRANSPORTE ACCESIBLE

### Objetivo:

El objetivo de este crédito es promover que el acceso al transporte público desde el proyecto sea seguro, continuo y accesible para todas las personas, con especial atención a los grupos de atención prioritaria.

### Descripción del crédito:

Para la obtención del puntaje de este crédito se debe demostrar que las unidades de transporte, rutas peatonales y paradas cumplan con las condiciones mínimas de seguridad y autonomía de accesibilidad, para todas las personas y especial énfasis a para los grupos de atención prioritaria.

**Tabla 26. T-2 Parámetros y especificaciones técnicas de accesibilidad**

| Parámetro                     |                         | Especificaciones técnicas mínimos / máximos accesibles                                                                                                       |
|-------------------------------|-------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Pasillos, corredores y aceras | GENERALES               | Ancho mínimo de circulación, libre de obstáculos, igual a 1 200 mm                                                                                           |
|                               | ACERAS                  | Bordillos: Acabado superficial de color contrastante con la acera y calzada.<br>Dimensiones: Altura máxima de desnivel entre acera y calzada igual a 200 mm. |
| Cruces y pasos peatonales     | DIMENSIONES             | Ancho mínimo de circulación, libre de obstáculos, igual a 1 500 mm                                                                                           |
|                               | VADOS                   | Ubicados al inicio y final de cada cruce peatonal en donde exista desnivel entre acera y calzada                                                             |
|                               | SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL | Señalizado en su totalidad, líneas tipo "cebra" en los cruces peatonales sin semáforo                                                                        |
| Escaleras y desniveles        | DIMENSIONES GENERALES   | Longitud mínima de la huella igual a 280 mm, Altura máxima de la contrahuella igual a 180 mm.                                                                |
| Rampas y vados                | DIMENSIONES RAMPAS EN   | Ancho mínimo de circulación, libre de obstáculos medido entre los pasamanos, igual a 1 200 mm. Pendiente máxima transversal 2%                               |
|                               | ESPACIO MANIOBRA DE     | Superficie mínima de giro al inicio y final de la rampa, de diámetro igual a 1 500 mm, libre de obstáculos.                                                  |
| Ascensores                    | ESPACIO DE MANIOBRA     | Superficie mínima de giro ante la puerta, de diámetro igual a 1 500 mm.                                                                                      |
|                               | PULSADORES              | Poseer alto relieve en caracteres (alfanumérico - pictográficos)                                                                                             |

|                              |                        |                                                                                                                                                                                                                                                               |
|------------------------------|------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                              |                        | Poseer información en sistema Braille (en español)                                                                                                                                                                                                            |
| Orientación y señalización   | CARACTERÍSTICAS        | La señalética debe contener: Pictogramas y texto en alto relieve. Para especificaciones técnicas adicionales, remitirse a la NTE INEN 2850.                                                                                                                   |
|                              | TIPOGRAFÍA             | Estilo de caracteres palo seco.                                                                                                                                                                                                                               |
| Parada de transporte público | DIMENSIONES            | Dimensiones mínimas de la zona de arribo: 9,00 x 3,60 m                                                                                                                                                                                                       |
| Transporte                   | UNIDADES DE TRANSPORTE | Deben ser de piso bajo con rampa de ajuste. Deben existir zonas reservadas para personas con discapacidad. Dichas zonas deben estar equipadas con cinturones de anclaje para silla de ruedas al autobús. Deben poseer información interior visual y auditiva. |

**Tabla 27. T-2 Evidencia y puntaje**

|                                        | Puntaje | Evidencia                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|----------------------------------------|---------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| T-2<br>Provisión de transporte público | 1       | Evidencia fotográfica de las unidades de transporte, rutas peatonales y paradas existentes desde el proyecto hasta el medio de transporte público que demuestre el cumplimiento mínimo de los parámetros establecidos en la Tabla 26. T-2 Parámetros y especificaciones técnicas de accesibilidad, así como la existencia de rutas seguras para la circulación peatonal. |

### T-3: VEHÍCULOS ELÉCTRICOS

#### Objetivo:

El objetivo de este crédito es promover la movilidad sostenible mediante la incorporación de infraestructura de carga para vehículos eléctricos y la optimización o reducción del número de estacionamientos, incentivando alternativas de movilidad de bajas emisiones.

#### Descripción del crédito:

Para este crédito se deber incluir puntos de carga eléctrica para vehículos eléctricos en al menos el 5% del número total de estacionamiento del proyecto. En proyectos con menos de 25 estacionamientos, se deberá incluir al menos 1 punto de carga.

**Tabla 28. T-3 Evidencia y puntaje**

|                             | Puntaje | Evidencia                                                                                                                                                                                   |
|-----------------------------|---------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| T-3<br>Vehículos Eléctricos | 1       | Plano de implantación del proyecto donde sea visible la totalidad de los estacionamientos que sirven al proyecto, y donde se marque la ubicación de (los) punto(s) de carga en el proyecto. |

|  |  |                                                                                                                      |
|--|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  | Ficha técnica y evidencia con registro fotográfico del (los) cargadores(es) eléctricos instalados(s) en el proyecto. |
|--|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

#### T-4: PROXIMIDAD A SERVICIOS

##### Objetivo:

El objetivo de este crédito es reconocer e incentivar el desarrollo de proyectos inmobiliarios próximos a servicios, reduciendo la necesidad de movilización de los usuarios en automóvil o en sistemas de transporte. Los servicios próximos al proyecto son aquellos ubicados a menos de 800 m. de distancia del proyecto, y deben contar con rutas seguras de acceso para los usuarios, como aceras, cruces de vía señalizados, entre otros.

Este criterio se debe tomar en consideración desde una etapa inicial del proyecto, en el proceso de selección de sitio, para asegurar que el proyecto cuente con servicios cercanos para los usuarios y que éstos sean seguros y fáciles de acceder.

##### Descripción del crédito:

Para obtener el puntaje de este crédito, se debe escoger una de las siguientes opciones:

##### OPCIÓN 1: PROXIMIDAD A SERVICIOS

Los servicios considerados dentro de la opción 1 de proximidad a servicios son:

- Venta de alimentos
- Servicios bancarios
- Comercios Vecinales
- Centro Educativo
- Servicios Médicos
- Centros comunitarios
- Sitios de Culto
- Parques
- Centros Recreativos

Para obtener el puntaje dentro de esta opción se debe documentar que existen rutas seguras peatonales para acceder a los servicios anteriormente detallados.

##### Asignación de puntaje por proximidad a servicios

**Tabla 29. T-4 Puntaje detallado – Opción 1**

| Descripción                                                                                                                             | Puntaje  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| Existe por lo menos 5 servicios de los detallados, a menos de 800m de distancia del proyecto, con rutas seguras para peatones.          | 1 punto  |
| Existen por lo menos 6 o más servicios de los detallados, a menos de 800 m. de distancia del proyecto, con rutas seguras para peatones. | 2 puntos |
| Existen un servicio de cada tipo de los detallados, a menos de 800 m. de distancia del proyecto, con rutas seguras para peatones.       | 3 puntos |

## OPCIÓN 2: HERRAMIENTA WALK SCORE

Para obtener el puntaje dentro de esta opción se debe documentar que existen rutas seguras peatonales.

Usar esta herramienta digital: [Walk Score](#)

**Tabla 30. T-4 Puntaje detallado – Opción 2**

| Descripción          | Puntaje  |
|----------------------|----------|
| Walk Score $\geq 50$ | 1 punto  |
| Walk Score $\geq 60$ | 2 puntos |
| Walk Score $\geq 75$ | 3 puntos |

**Tabla 31. T-4 Evidencia y puntaje**

| T-4<br>Proximidad a servicios                | Puntaje | Evidencia                                                                                                                                                                               |
|----------------------------------------------|---------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>OPCIÓN 1</b><br>PROXIMIDAD A<br>SERVICIOS | 1-3     | Plano con ubicación de proyecto y servicios disponibles según se detalle en la Tabla 29. T-4 Puntaje detallado – Opción 1.                                                              |
|                                              |         | Información de servicios del proyecto con detalle de recorrido y distancia para el peatón (Esta información puede ser obtenida de Google Maps y otras herramientas de geolocalización). |
|                                              |         | Evidencia fotográfica de rutas seguras desde el proyecto hasta los servicios identificados.                                                                                             |
| <b>OPCIÓN 2</b><br>HERRAMIENTA WALK<br>SCORE | 1-3     | Información de servicios del proyecto con detalle de recorrido y distancia para el peatón (Esta información puede ser obtenida de Google Maps y otras herramientas de geolocalización). |
|                                              |         | Evidencia fotográfica de rutas seguras desde el proyecto hasta los servicios identificados.                                                                                             |
|                                              |         | Reporte digital de ubicación de proyecto en Walk Score y evidencia de puntaje obtenido en la aplicación.                                                                                |

*Nota: El puntaje máximo que se puede obtener en este crédito T-4 es de 3 puntos, independientemente de que se implemente la Opción 1 o la Opción 2.*

## T-5: PLAN DE TRANSPORTE Y FACILIDADES PARA CICLISTAS

### Objetivo:

El objetivo de este crédito es promover alternativas de movilidad sostenible, como el uso de bicicleta y transporte público, mediante la planificación del proyecto y la incorporación de infraestructura adecuada, contribuyendo así a reducir la dependencia del automóvil.

Aunque el desarrollador no puede condicionar las decisiones de movilidad de los usuarios, puede influir positivamente a través de la elaboración de un plan de transporte y el análisis de las opciones disponibles en el entorno, facilitando una toma de decisiones más sostenible.

Este crédito reconoce la integración de facilidades para ciclistas, incluyendo espacios seguros para el estacionamiento de bicicletas y la conexión con rutas seguras. Este criterio debe considerarse desde una etapa temprana del proyecto, especialmente en la selección del sitio, garantizando que la ubicación permite el acceso a diversas opciones de movilidad y favorezca el cambio hacia hábitos de transporte más sostenibles.

#### Descripción del crédito:

Para cumplir con este crédito, se deberá evidenciar la elaboración de un plan de transporte como parte del estudio de prefactibilidad del proyecto. Este plan deberá considerar alternativas de movilidad sostenible, incluyendo los siguientes aspectos:

- El proyecto debe garantizar accesibilidad segura para ciclistas y peatones, mediante la integración de rutas adecuadas y seguras.
- Incorporar facilidades para ciclistas, incluyendo espacios de estacionamiento de bicicletas seguros, de fácil acceso y protegidos de las condiciones climáticas.
- Dotación mínima de estacionamientos para bicicletas:
  - 1 riel para bicicletas por cada 5 unidades habitacionales.

**Tabla 32. T-5 Evidencia y puntaje**

|                                                                      | Puntaje | Evidencia                                                                                                                                                                                                                           |
|----------------------------------------------------------------------|---------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                      |         |                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>T-5</b><br><br>Plan de Transporte y<br>Facilidades para ciclistas | 1       | Plan de transporte elaborado para el proyecto, evidenciando accesibilidad segura para ciclistas y peatones.                                                                                                                         |
|                                                                      |         | Planos de proyecto donde se detallen los rieles y espacios para estacionamiento seguro de bicicleta.                                                                                                                                |
|                                                                      |         | Demostrar que los espacios destinados al estacionamiento de bicicletas cuentan con cubierta, condiciones de seguridad y se encuentran en lugares visibles para los usuarios.                                                        |
|                                                                      |         | Evidencia fotográfica que demuestre la cantidad de espacios o estacionamientos para bicicletas incorporados en el proyecto, verificando que estos se encuentren cubiertos y cuenten con condiciones de seguridad para los usuarios. |

## Sección 1.3

### SALUD Y BIENESTAR

17 puntos

#### Descripción general. -

La categoría de Salud y Bienestar fue diseñada para la evaluación de proyectos de vivienda, ya que los espacios habitacionales son en los cuales los usuarios pasan la mayor parte de su tiempo, y es por lo tanto donde se puede intervenir para garantizar la salud y bienestar dentro del entorno construido. Los criterios abordados dentro esta categoría son de gran importancia e incidencia para que un proyecto pueda ser considerado ambientalmente eficiente y responsable. Conceptos y estrategias correctas y adecuadas de iluminación natural, ventilación natural, confort térmico, vista al exterior, control de reflejo, calidad de aire interior, acústica y espacio exterior son las que garantizan que los espacios creados y diseñados otorguen a los usuarios un espacio cómodo, adecuado y saludable para el desarrollo de sus actividades.

#### SB-PRE-1: ILUMINACIÓN NATURAL

##### Objetivo:

El objetivo de este pre-requisito es dotar a los ocupantes y usuarios de un espacio con acceso a una adecuada iluminación natural. La posibilidad de tener iluminación natural en un espacio incide no sólo en un ahorro energético por reducir la dependencia en la iluminación artificial, si no que garantiza beneficios a los usuarios al otorgar mejor calidad de iluminación durante el día y mantener un mejor estado de salud.

La iluminación natural en las viviendas permite que, en estos espacios de uso continuo, el uso de iluminación artificial se limite únicamente a las horas del día cuando no hay presencia de sol, reduciendo a su vez el consumo energético.

##### Descripción del crédito:

Para obtener el puntaje del pre-requisito de iluminación natural se debe demostrar que cumple con los criterios de luz directa del exterior, vista al cielo y profundidad de habitación:

- Los espacios habitables del proyecto, tales como dormitorios, cocinas, estares, salas, comedores y estudios, deben contar con ingreso de luz natural desde el exterior, para ello se debe evidenciar que, del total de espacios identificados en estas categorías, al menos el 80 % debe recibir luz natural.
- La vista al cielo deberá verificarse desde las áreas de ocupación, trabajo o actividad, considerando un punto de observación ubicado a 0,70 m sobre el nivel de piso y medido desde el centro del espacio evaluado.
- El cumplimiento de profundidad de habitación se puede demostrar a través de la siguiente relación:

$$\left( \left( \frac{p}{a} \right) + \left( \frac{p}{hv} \right) \right) < \frac{2}{(1 - Rb)}$$

(Hoare Lea, 2019)

Donde:

- **p:** profundidad de la habitación (m),
- **a:** ancho de la habitación (m),

- **h<sub>v</sub>**: altura de la ventana medida desde la parte superior del antepecho hasta la parte baja del dintel (m), y
- **R<sub>b</sub>**: factor promedio de reflectancia de las superficies en la mitad posterior de la habitación.

Para el cálculo de la reflectancia promedio de la habitación (**R<sub>b</sub>**), se usa esta fórmula:

$$R_b = \left[ \frac{(A_1 * R_1) + (A_2 * R_2) + (A_3 * R_3)}{A_{total}} \right]$$

Donde:

- **A<sub>#</sub>** = Área de cada superficie individual (paredes, cielo falso o cubierta interior, piso o mobiliario fijo) en la mitad posterior de la habitación (m<sup>2</sup>)
- **R<sub>#</sub>** = El valor de reflectancia (porcentaje reflejado en valor decimal) de cada material usado en la superficie (por ejemplo 0.80 para pintura blanca, 0.20 para madera oscura.
- **A total** = El total de las superficies de la habitación (m<sup>2</sup>).

A partir de este análisis, se puede considerar, como valor referencial, un R<sub>b</sub> de 0,5 para espacios con superficies claras. No obstante, corresponderá al proponente justificar el valor de R<sub>b</sub> adoptado, en caso de considerar pertinente el uso de un valor diferente.

**Tabla 33. SB-PRE 1- Evidencia y puntaje**

|                                            | Puntaje | Evidencia                                                                                                                     |
|--------------------------------------------|---------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>SB-PRE-1</b><br><br>Iluminación natural | 2       | Planos arquitectónicos del proyecto completo y de la unidad o unidades habitacionales tipo existentes en el proyecto.         |
|                                            |         | Secciones y elevaciones arquitectónicas del proyecto y de la unidad o unidades habitacionales tipo existentes en el proyecto. |
|                                            |         | Cuadro de áreas del proyecto donde se detalle las áreas de cada unidad habitacional tipo existente en el proyecto.            |
|                                            |         | Fotografías de interiores y exteriores del proyecto y de las unidades habitacionales construidas.                             |

### SB-1: FACTOR DE ILUMINACIÓN NATURAL (DAYLIGHT FACTOR)

#### Objetivo:

El objetivo de este crédito es asegurar que los espacios habitables de la vivienda cuenten con condiciones mínimas de iluminación natural.

#### Descripción del crédito:

Hay que considerar que cuanto mayor sea el factor de iluminación natural (Daylight Factor - DF), mayor será la cantidad de luz natural disponible en la habitación.

- Las habitaciones con un **DF promedio del 1.5 a 2 %** o más pueden considerarse con iluminación natural, pero aun así podrían requerir iluminación eléctrica para realizar tareas visuales.
- Las habitaciones con un **DF promedio del 5 %** o más tendrán una iluminación natural intensa, en cuyo caso es muy probable que no se utilice iluminación eléctrica durante el día. (CIBSE, 2002)

Si no se cumple con el criterio de vista al cielo para edificios en altura con pozos o patios internos, se puede usar el criterio de Daylight Factor (DF) o niveles de iluminación en lux. Las dos opciones son equivalentes y demostrarán un único nivel de iluminación natural. Depende del equipo de diseño determinar qué opción de medición es la adecuada para su proyecto y ubicación, y documentarlo consistentemente con el mismo formato de medición.

**Tabla 34. SB-1 Puntaje detallado factor de iluminación natural - DF**

| Descripción          |                                                            | Puntaje |
|----------------------|------------------------------------------------------------|---------|
| Vivienda unifamiliar | DF $\geq 2,00$<br>promedio en todos los espacios evaluados | 1 punto |
| Vivienda en altura   | DF $\geq 2,25$<br>promedio en todos los espacios evaluados | 1 punto |

**Tabla 35. SB-1 Evidencia y puntaje**

|                                                                       | Puntaje | Evidencia                                                                                                                                                                                                         |
|-----------------------------------------------------------------------|---------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>SB-1</b><br><br>Factor de iluminación natural<br>(Daylight Factor) | 1       | Resultados de la simulación del Daylight Factor para cada espacio de cada unidad habitacional tipo existente en el proyecto.                                                                                      |
|                                                                       |         | Reporte de iluminación natural DF según valores definidos en la Tabla 35. SB-1 Puntaje detallado factor de iluminación natural - DF, para cada espacio de cada unidad habitacional tipo existente en el proyecto. |

## SB-PRE-2: VENTILACIÓN NATURAL

Este crédito tiene correlación con las categorías de Energía y Valor Social ya que integra estrategias de diseño pasivo que influyen tanto en el desempeño energético del edificio como en la calidad del entorno urbano. Promover la incorporación de ventilación natural desde las etapas iniciales de diseño, reduce la necesidad de sistemas mecánicos, disminuyendo el consumo energético operativo y las emisiones de carbono, en línea con los objetivos de la categoría de Energía.

Por otro lado, este crédito se complementa con la categoría de Valor Social, ya que ambos buscan mejorar la calidad de vida de los usuarios mediante condiciones adecuadas de habitabilidad y localización, fomentando espacios interiores saludables, bien ventilados y conectados con su contexto.

### Objetivo:

El objetivo de este pre-requisito es incentivar el diseño de estrategias de ventilación natural que permitan que los edificios tengan flujo de aire adecuado para calidad de aire y confort.

En climas templados y cálidos la ventilación natural adecuada permite que se reduzca la necesidad de sistemas mecánicos de ventilación y se obtengan mejores condiciones de confort térmico. Este criterio se debe tomar en consideración desde la etapa de diseño inicial, a fin de poder incluir en el diseño arquitectónico, las estrategias más adecuadas para garantizar ventilación cruzada en cada espacio y aprovechamiento de corrientes naturales existentes en el sitio.

#### Descripción del crédito:

Para obtener el puntaje de este crédito se debe demostrar que los espacios cuentan con una estrategia de ventilación natural que permita la introducción de aire fresco en cantidad suficiente y que pueda ser controlada por el usuario bajo los siguientes criterios:

- Los espacios habitables de la edificación, como dormitorios, estares, salas, comedores, cocinas y estudios, deben contar con aberturas de ventilación con un área operable no menor al 5 % del área bruta del espacio (ASHRAE, ASHRAE Standard 62.2 – Ventilation and Acceptable, 2025)62.2. En caso de que el espacio de cocina no cuente con ventilación natural mediante ventana operable, se deberá prever extracción mecánica como medida de cumplimiento.
- La estrategia de ventilación natural seleccionada debe tener por lo menos 2 niveles de operatividad por parte del usuario para el control de la entrada de aire.
- El cumplimiento de ventilación natural de cada espacio se da mediante una fórmula de auto cálculo al ingreso de información sobre cada habitación (ancho, profundidad, altura, altura de ventana y área operativa), donde se verifica el cumplimiento de los criterios de la norma (ASHRAE, 62.1, 2025) respecto a la profundidad máxima desde ventanas operables, según la altura del espacio y la porción de ventana operable. Esta estrategia garantiza la calidad de aire adecuada mínima en los espacios habitables independiente de su ubicación o clima.

*Nota: Los parámetros de confort térmico por ventilación natural se determinan en el crédito SB-PRE 4. Confort Térmico, a través de una simulación térmica o cálculos técnicos para demostrar que los espacios se encuentran en zona de confort, donde el clima y localidad son el factor principal.*

**Tabla 36. SB-PRE 2 Evidencia y Puntaje**

|                                            | Puntaje | Evidencia                                                                                                                                                                                                                                   |
|--------------------------------------------|---------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>SB-PRE-2</b><br><br>Ventilación natural | 2       | Planos arquitectónicos, secciones y elevaciones del proyecto completo y de la unidad o unidades habitacionales tipo existentes en el proyecto.                                                                                              |
|                                            |         | Cuadro de áreas del proyecto donde se detalle las áreas de cada unidad habitacional tipo existente en el proyecto.                                                                                                                          |
|                                            |         | Cuadro de ventanas de cada unidad habitacional tipo existente en el proyecto, donde se evidencia el tipo de operatividad y las dimensiones de las ventanas y de las porciones operables de cada una, así como sus cálculos de cumplimiento. |
|                                            |         | Fotografías interiores y exteriores del proyecto y de las unidades habitacionales tipo construidas.                                                                                                                                         |

### SB-PRE-3: CONFORT TÉRMICO ADAPTATIVO AL 80%

Este crédito tiene correlación con la categoría de Energía, permitiendo evaluar simultáneamente el desempeño del edificio en términos de confort y consumo energético anual (kWh) y comparándolo con una línea base. De esta manera, las decisiones orientadas a mejorar el confort térmico como la optimización de la envolvente se traducen directamente en estrategias de eficiencia energética, reduciendo el consumo, las emisiones de CO<sub>2</sub> y la dependencia de sistemas activos.

#### Objetivo:

El objetivo de este crédito es mostrar que en la edificación tipo (la o las unidades(es) más representativa(s) y más repetitiva(s) en el proyecto), los espacios habitables en los que el usuario permanece por más de 15 minutos deben alcanzar condiciones de confort térmico adaptativo, conforme a la norma ASHRAE 55. Estas condiciones deben ser aceptables durante al menos el 80 % del tiempo, de acuerdo con la zona climática donde se ubique el proyecto.

#### Descripción del crédito:

**Confort adaptativo:** El confort adaptativo es un modelo que relaciona las temperaturas de diseño interiores o los rangos de temperatura aceptables con los parámetros meteorológicos y climatológicos exteriores, para mediante estrategias pasivas como orientación, control de ganancia térmica y ventilación, poder permitir condiciones aceptables dentro del espacio construido. La norma ASHRAE 55 tiene como propósito especificar las combinaciones de factores ambientales térmicos interiores y factores personales que produzcan condiciones ambientales térmicas aceptables para la mayoría de los ocupantes del espacio. Esta norma especifica las condiciones ambientales térmicas aceptables para adultos sanos a una presión atmosférica equivalente a altitudes de hasta 3000 m.s.n.m en espacios interiores diseñados para la ocupación humana durante periodos no inferiores a 15 minutos.

Dentro este pre-requisito se debe realizar una simulación térmica conforme la *sección 5.3. Determinación de condiciones de confort térmico en espacios ocupados* de la norma ASHRAE 55, antes de la inclusión de sistemas de climatización.

Para el análisis de confort térmico se puede incluir el uso de ventiladores de techo, mas no sistemas de climatización, de esta manera se fomenta la implementación de estrategias pasivas que permitan llegar a condiciones de confort en viviendas en todas las zonas climáticas del país.

*Nota: Revisar el Anexo 1.11 Guía detallada de Confort Térmico.*

**Tabla 37. SB-PRE-3 Evidencia y Puntaje**

|                                                          | Puntaje | Evidencia                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|----------------------------------------------------------|---------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>SB-PRE-3</b><br><br>Confort térmico adaptativo al 80% | 2       | Planos de implantación del proyecto, con análisis de posición y recorrido solar, análisis de clima de localidad en temperaturas mínimas y máximas, ubicación y orientación de unidades habitacionales demostrando estrategias de orientación para captación o disminución de ganancia solar según requerimiento de clima. |

|  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|--|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  | Reporte de los criterios usados para generar la línea base (ubicación, archivo meteorológico utilizado, orientación, envolvente, materialidad, criterios de ocupación, entre otros). Y de los criterios analizados y comparados en los 3 modelos comparativos. Este reporte debe ser suscrito por el profesional contratado para realizar la simulación y análisis del proyecto.                                                                                                                         |
|  |  | Planos arquitectónicos del proyecto o de las unidades habitacionales finales, en los que se evidencie que las decisiones de diseño con mejor desempeño térmico, identificadas en el análisis, han sido incorporadas al proyecto.                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|  |  | Informe de simulación térmica de los espacios habitables, realizado con un software de simulación energética y térmica reconocido, donde se demuestre en base a las temperaturas operativas y a las temperaturas exteriores, que todos los espacios habitables de las unidades habitacionales tipo cumplen con confort un 80% de aceptabilidad de adaptativo según la norma ASHRAE 55. Este informe debe ser suscrito por el profesional contratado para realizar la simulación y análisis del proyecto. |
|  |  | Reportes de confort térmico para cada espacio habitable de las unidades habitacionales tipo del proyecto, en los que se demuestre que dichos espacios se encuentran dentro del rango de aceptabilidad del 80 % para confort térmico, conforme a los resultados obtenidos mediante la herramienta del "CENTER FOR THE BUILT ENVIRONMENT" – CBE.                                                                                                                                                           |

## SB-2: CONFORT TÉRMICO ADAPTATIVO AL 90%

### Objetivo:

El objetivo de este crédito es demostrar que las unidades habitacionales tipo del proyecto alcanzan un desempeño superior de confort térmico adaptativo base, logrando condiciones aceptables durante al menos el 90 % del tiempo en los espacios habitables.

### Descripción del crédito:

Para la obtención del puntaje de este crédito se debe:

- Detallar mediante simulación térmica las temperaturas medias radiantes y temperaturas de aire dentro de los espacios habitables, evaluar 3 alternativas y modificaciones a la

unidad tipo para mejorar condiciones de confort como volumetría, orientación, envolvente, materialidad, y que se seleccionaron las condiciones con mejor resultado en las condiciones interiores del espacio.

- Demostrar que los espacios habitables están dentro del rango del **90% o más de aceptabilidad según el modelo adaptativo de la norma ASHRAE 55.**

*Nota: Para este crédito se considerarán como antecedentes las evidencias presentadas en el prerrequisito SB-PRE-3, correspondientes a la implantación del proyecto, el reporte de criterios de simulación y los planos arquitectónicos finales. Por tanto, para la obtención del puntaje de SB-2, únicamente se deberán presentar las evidencias complementarias que demuestren el cumplimiento del 90 % o más de aceptabilidad de confort térmico adaptativo.*

**Tabla 38. SB-2 Evidencia y Puntaje**

|                                                      | Puntaje | Evidencia                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|------------------------------------------------------|---------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>SB-2</b><br><br>Confort térmico adaptativo al 90% | 1       | Informe de simulación térmica de los espacios habitables, realizado con un software de simulación energética y térmica reconocido, donde se demuestre en base a las temperaturas operativas y a las temperaturas exteriores, que todos los espacios habitables de las unidades habitacionales tipo cumplen con confort un 90% o más de aceptabilidad de adaptativo según la norma ASHRAE 55. Este informe debe ser suscrito por el profesional contratado para realizar la simulación y análisis del proyecto. |
|                                                      |         | Reportes de confort térmico para cada espacio habitable de las unidades habitacionales tipo del proyecto, en los que se demuestre que dichos espacios se encuentran dentro del rango de aceptabilidad del 90% o más para confort térmico, conforme a los resultados obtenidos mediante la herramienta del “CENTER FOR THE BUILT ENVIRONMENT” – CBE.                                                                                                                                                            |

### SB-3: VISTA AL EXTERIOR

#### Objetivo:

El objetivo de este crédito dar a los ocupantes la posibilidad de una vista al exterior, mejorando su bienestar y evitando el síndrome del edificio enfermo. La conexión de los usuarios con el exterior mediante vistas que permitan observar el paso del día y relacionar al usuario con el entorno, permiten que los sistemas internos y procesos biológicos del ser humano se adapten mejor al pasar del día, y así mejorar las condiciones de bienestar y salud.

#### Descripción del crédito:

Para obtener el puntaje del crédito Vista al Exterior, se debe demostrar:

- Todos los espacios habitables de la edificación, vivienda o departamento, tales como dormitorios, estares, salas, comedores y estudios, tienen vista al exterior.
- La profundidad de los espacios, medida desde la ventana o abertura hacia el fondo del ambiente, no supera los 7 m.
- La ventana o abertura es mayor o igual al 15% del total del área de paredes interiores del espacio, garantizando una adecuada relación visual con el entorno exterior y una apertura suficiente para favorecer el ingreso de luz natural.

**Tabla 39. SB-3 Evidencia y Puntaje**

|                                      | <b>Puntaje</b> | <b>Evidencia</b>                                                                                                                                     |
|--------------------------------------|----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>SB-3</b><br><br>Vista al exterior | 2              | Planos arquitectónicos, elevación y secciones que muestran la profundidad de las habitaciones, ubicación de ventanas, altura de ventanas y dinteles. |
|                                      |                | Reporte con fotografías de los espacios interiores habitables donde se evidencia la presencia de ventanas y vista al exterior.                       |

#### **SB-4: CONTROL DE REFLEJO**

##### **Objetivo:**

El objetivo de este crédito es reducir los problemas asociados con reflejo en áreas habitadas de la edificación, y evitar la falta de confort visual al interior de los espacios.

Este criterio debe considerarse desde las etapas iniciales de diseño, ya que los elementos externos de control solar, como quiebrasoles, aleros u otros dispositivos de protección, pueden formar parte integral de la envolvente de la edificación. Cuando se diseñan adecuadamente, estos elementos contribuyen a disminuir la incidencia de radiación solar directa, reducir las temperaturas interiores y, en consecuencia, limitar el consumo eléctrico asociado al uso de equipos de climatización

##### **Descripción:**

Para obtener el puntaje del crédito control de reflejo, es necesario evaluar lo siguiente:

**Tabla 40. SB-4 Puntaje detallado control de reflejo**

| <b>Descripción</b>                                                                                                                                                                                | <b>Puntaje</b> |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| El proyecto incorpora elementos de control solar que permitan a los ocupantes regular el deslumbramiento, tales como cortinas o persianas, especialmente en fachadas con orientación Este y Oeste | 1 punto        |
| El proyecto ha incluido en el diseño estrategias como: quiebra soles, diseño bioclimático para protección solar, repisas de luz, en fachadas con orientación Este y Oeste.                        | 1 punto        |

Tabla 41. SB-4 Evidencia y Puntaje

|                                       | Puntaje | Evidencia                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|---------------------------------------|---------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                       |         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>SB-4</b><br><br>Control de reflejo | 1-2     | Implantación de proyecto, con análisis de posición y recorrido solar y orientación de unidades habitacionales, demostrando estrategias de protección de reflejo y solar según orientación.                                                                                                                                                                                   |
|                                       |         | <b>Para evidenciar elementos de protección internos:</b> contratos de compra donde se detallen los elementos y especificaciones con los que se entrega el proyecto.<br><b>Para evidencia elementos de protección externos:</b> planos arquitectónicos, elevaciones o secciones que demuestren la inclusión de elementos exteriores de control de reflejo y protección solar. |
|                                       |         | Reporte con fotografías de evidencia de inclusión de elementos interiores o exteriores de control de reflejo                                                                                                                                                                                                                                                                 |

*Nota: El proyecto podrá demostrar el cumplimiento mediante elementos interiores, exteriores o una combinación de ambos. El puntaje máximo acumulable de este crédito será de 2 puntos.*

## SB-5: ZONAS DE ILUMINACIÓN Y CONTROLES

### Objetivo:

El objetivo de este crédito es asegurar que los ocupantes tengan acceso fácil y control sobre las áreas relevantes del edificio, para poder encender o apagar únicamente las zonas en uso, mejorar condiciones de confort y reducir el consumo energético por uso de iluminación en zonas no ocupadas.

### Descripción del crédito:

Para obtener el puntaje del crédito de zonas de iluminación y controles, es necesario demostrar lo siguiente:

- Todas las áreas relevantes del edificio están apropiadamente zonificadas, con opciones de iluminación para control por parte de los ocupantes.
- Contar con zonificación de áreas de iluminación que varíen según la ocupación y usos apropiados para cada espacio, y que permita el control independiente de áreas de circulación, habitables, de trabajo y otras.

Tabla 42. SB-5 Evidencia y Puntaje

|                                                     | Puntaje | Evidencia                                                                                                                                                                                                                    |
|-----------------------------------------------------|---------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                     |         |                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>SB-5</b><br><br>Zonas de iluminación y controles | 1       | Planos eléctricos donde se detallen las luminarias y circuitos de encendido/apagado apropiados dentro de cada espacio de las unidades habitacionales tipo del proyecto para permitir el control independiente por actividad. |

## SB-6: CALIDAD DE AIRE INTERIOR

### Objetivo:

El objetivo de este crédito es promover una adecuada calidad del aire interior, verificando que los elementos destinados al ingreso de aire exterior, como ventanas para ventilación natural o tomas de aire de sistemas de climatización y ventilación mecánica, se ubiquen de manera que eviten la captación de contaminantes y la recirculación de aire viciado.

Este criterio deberá considerarse desde la etapa inicial de diseño, con el fin de ubicar adecuadamente las ventanas y tomas de aire, evitando su proximidad a fuentes de contaminación como sitios de acopio de residuos, descargas de extractores de estacionamientos, cocinas u otras fuentes que puedan afectar la calidad del aire que ingresa a los espacios interiores.

### Descripción del crédito:

Para obtener el puntaje del crédito de calidad de aire interior, es necesario demostrar que los puntos de ingreso de aire exterior se encuentran alejados de fuentes de contaminación, conforme a los siguientes criterios:

- En proyectos con equipos de climatización, las tomas de aire exterior deben estar por lo menos a 10m de las descargas de aire interior, medida en cualquier dirección (3 direcciones, x, y, z).
- En proyectos que empleen estrategias pasivas de ventilación natural, las ventanas o aberturas operables deben estar por lo menos a 10m de fuentes de contaminación exterior (3 direcciones, x, y, z).

**Tabla 43. SB-6 Evidencia y Puntaje**

|                                                    | Puntaje | Evidencia                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|----------------------------------------------------|---------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>SB-6</b></p> <p>Calidad de aire interior</p> | 1       | <p><b>En proyectos con equipos de climatización:</b><br/>Planos del sistema de ventilación mecánica que indiquen la ubicación de las tomas de aire exterior o ventiladores de suministro y su distancia mínima de 10 m respecto de posibles fuentes de contaminación.</p> <p><b>En proyectos que empleen estrategias pasivas de ventilación natural:</b> planos de implantación, planos arquitectónicos, secciones y elevaciones del proyecto completo y de la unidad o unidades habitacionales tipo, en los que se identifique la ubicación de las ventanas operables y se demuestre su distancia mínima de 10 m respecto de posibles fuentes de contaminación exterior.</p> <p>Registro con evidencia fotográfica de posibles fuentes de contaminación alrededor del proyecto o de las unidades habitacionales, con su respectiva distancia de ubicación.</p> |

## SB-7: ACÚSTICA

### Objetivo:

El objetivo de este crédito es incentivar diseños que cumplan con estándares apropiados de desempeño acústico. Las estrategias para lograr niveles apropiados de ruido radican en la selección de materiales óptimos para envolvente y paredes, así como en el correcto posicionamiento de aperturas, ventanas y puertas, que eviten el paso de ruido del exterior o de espacios contiguos.

Para este crédito se debe demostrar que los niveles de confort térmico son evaluados como apropiados y se incluyen opciones de ajuste de condiciones por parte de los usuarios para que estos niveles de confort acústicos sean alcanzados.

### Descripción del crédito:

El ruido dentro de los espacios donde permanecen las personas debe mantenerse por debajo de 40 dB, considerando un promedio durante un período de medición determinado. Este es un estándar común para garantizar el confort acústico, especialmente en zonas residenciales durante el día.

**Los niveles de ruido interior no deberán superar los 40 dB LAeq,T**

Donde:

**dB** = decibeles, unidad de nivel sonoro.

**L** = nivel de presión sonora.

**A** = ponderación A, que ajusta la medición según cómo percibe el oído humano.

**eq** = equivalente, es decir, un promedio del ruido variable.

**T** = tiempo de medición o período evaluado.

Entonces,  $LA_{eq,T} < 40$  dB quiere decir que el ruido no se mide como un pico puntual, sino como un promedio representativo durante un tiempo específico. Por ejemplo, si en un dormitorio hay momentos con 35 dB y otros con 45 dB, se calcula un nivel equivalente para todo el período evaluado.

**Para zonas residenciales**, aunque los límites pueden oscilar, se recomienda mantenerse por debajo de los 45-50 dB(A) en interiores durante la noche para evitar molestias.

Si el ruido excede los valores permitidos, se deben aplicar medidas de ingeniería para reducir la fuente, controlar el medio de propagación o aislar el receptor. Mantener estos niveles ayuda a reducir la fatiga y el estrés, promoviendo la salud física y mental de los usuarios en espacios ocupados.

Para obtener el puntaje del crédito de calidad de acústica, se puede documentar las siguientes 2 opciones:

### OPCIÓN 1: MEDICIÓN DE RUIDO

Las mediciones se realizan en los lugares habitables donde se debe verificar la acústica. Es necesaria una evaluación del ruido en dormitorios, sala, comedor (consultar las normas de la OMS 1999 y 2009). Las ubicaciones preferidas para la ubicación del sensor para medición son al menos a 1m de las paredes u otras superficies reflectantes importantes, de 1,2 a 1,5 m por encima del suelo y a 1,5 m de las ventanas. También se debe considerar la presencia de muebles u otras superficies reflectantes, que puedan apantallar o dispersar el ruido.

### Criterio para evaluación rápida portátil

El método de evaluación portátil es útil para obtener una idea de los niveles de ruido; sin embargo, se recomienda utilizar un trípode para realizar inspecciones de cumplimiento.

Para obtener los datos más precisos con este método, se debe sostener el sonómetro con el brazo extendido y a un lado con el micrófono apuntando hacia la posible fuente de mayor ruido para minimizar el reflejo del sonido en el cuerpo.

## OPCIÓN 2: CUMPLIMIENTO POR CALIFICACIÓN STC DE ENVOLVENTE

La Clase de Transmisión de Sonido (STC, por sus siglas en inglés) es un índice numérico único utilizado en acústica para calificar la capacidad de materiales de construcción (paredes, techos, puertas, ventanas) para bloquear el ruido aéreo. Un valor STC más alto indica un mejor aislamiento acústico y una mayor reducción del sonido.

El STC, mide cuántos decibeles (dB) de ruido aéreo (conversaciones, radio, televisión) bloquea una partición. No es eficiente para sonidos de baja frecuencia como música grave o maquinaria pesada. Se basa en mediciones de laboratorio (ASTM E90).

Interpretación: Mayor valor = Menor ruido transmitido.

- STC 30-35: Se escucha el habla fuerte.
- STC 40-45: Habla fuerte apenas audible.
- STC 50+: Aislamiento excelente; el habla fuerte no es audible (estándar común en construcción residencial/comercial).

Para el cumplimiento del crédito de acústica, se debe demostrar que los sistemas constructivos de envolvente, ventanas y mampostería cuentan con una calificación mínima de STC 35.

*Nota: Dado que a nivel nacional los fabricantes no cuentan aún con data acústica de laboratorio calificado bajo estándares ASTM, como el STC o ASTC, en esta versión el crédito de acústica se documentará principalmente con mediciones en sitio para verificar que los niveles de ruido se mantienen por debajo de 40 dB Laeq,T.*

**Tabla 44. SB-7 Evidencia y Puntaje**

|                         | Puntaje | Evidencia                                                                                                                                                                                                          |
|-------------------------|---------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                         |         |                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>SB-7</b><br>Acústica | 1       | Reporte de medición de decibeles dentro de que demuestren que los espacios habitables cumplen con el requisito de máximo 40dB (L <sub>Aeq,T</sub> ), suscrito por la empresa o persona responsable de la medición. |
|                         |         | Documentación y experiencia de persona o empresa que realizó medición.                                                                                                                                             |

## SB-8: ESPACIO EXTERIOR

Este crédito tiene relación con los créditos de Biodiversidad y Entorno ya que se busca mejorar la calidad del entorno construido mediante una integración adecuada con el contexto natural y urbano. Mientras el crédito de espacio exterior de la categoría Salud y Bienestar, incentiva la

provisión de áreas recreacionales accesibles, confortables y adecuadas para los ocupantes, la subcategoría de Suelo y Ecología establece las bases para que estas áreas sean ambientalmente responsables, promoviendo la preservación del equilibrio ecológico, la protección de la biodiversidad y la reducción de impactos negativos en el sitio.

### Objetivo:

El objetivo de este crédito es incentivar y reconocer la provisión de espacios exteriores para los ocupantes, que mejoren la calidad del espacio para los usuarios. Este criterio se debe tomar en consideración desde la etapa de diseño inicial, a fin de poder incorporar partidos de diseño que permitan el idóneo emplazamiento de áreas exteriores para disfrute de ocupantes, mejorando las condiciones de confort

### Descripción del crédito:

Para obtener el puntaje del crédito de espacio exterior, se debe demostrar que se provee de espacio exterior recreacional apropiado para los ocupantes, considerando los siguientes criterios:

- El área de espacio exterior debe ser equivalente al 25% del área del predio.
- El espacio exterior es accesible mediante recorridos peatonales seguros y continuos para todos los usuarios, incluidas las personas con discapacidad. (Norma Ecuatoriana de la Construcción (NEC-HS-AU) MIT, 2019)
- El espacio exterior previsto se encuentra en un área externa de jardín o en una terraza o balcón apropiado.
- El área exterior que se provee a los usuarios es privada y no susceptible a molestias de ruido como acceso de servicios, que no está junto a parques ni a áreas de descargas u otros.

**Tabla 45. SB-8 Evidencia y Puntaje**

|                                     | Puntaje | Evidencia                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-------------------------------------|---------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>SB-8</b><br><br>Espacio exterior | 2       | Planos de implantación del proyecto donde se muestren áreas verdes y rutas de acceso unidades para ocupantes desde las habitacionales.                                                                                                                        |
|                                     |         | Planos arquitectónicos con ubicación de jardines en altura, terrazas, u otros espacios exteriores privados o públicos para uso de ocupantes.                                                                                                                  |
|                                     |         | Cuadro de áreas del proyecto donde se detallen las áreas exteriores ubicadas en planta baja y otros niveles, sean de uso privado o común. Además, deberá incluir el área del predio, el área de huella de ocupación de suelo y las áreas totales construidas. |
|                                     |         | Reporte con fotografías de las áreas exteriores del proyecto, privadas o comunes.                                                                                                                                                                             |

## Sección 1.4

### AGUA

16 puntos

#### **Descripción general. -**

El impacto de un proyecto en su entorno depende, en gran medida, del consumo de materiales y recursos, así como de la contaminación de ecosistemas que pueda generar durante su construcción y operación. Entre estos recursos, el agua constituye uno de los más importantes, especialmente cuando su uso no se gestiona de manera eficiente.

El agua es fundamental para el funcionamiento de las edificaciones. Sin embargo, su uso genera descargas líquidas que aumentan la carga sobre los sistemas de alcantarillado y pueden contaminar ríos, quebradas y otros cuerpos de agua. Esta situación puede afectar la calidad ambiental del entorno e incluso la disponibilidad de agua segura para la población. Por ello, es importante reducir el consumo de agua e implementar estrategias de recuperación, tratamiento y reutilización en las edificaciones.

En este contexto, la categoría Agua de la certificación nacional tiene como objetivo promover el uso eficiente del recurso hídrico, contribuir a la resiliencia y protección de las cuencas hidrográficas para generar beneficios ambientales para la comunidad. Además, busca fomentar una adecuada gestión de las aguas pluviales reproduzcan los flujos hidrológicos naturales, procurando que el proyecto reduzca escorrentías, mitigue riesgos de inundación y se adapte a las condiciones propias del sitio.

En esta categoría se evaluarán créditos relacionados con la instalación de medidores de agua, consumo eficiente de aparatos sanitarios y griferías, la detección de fugas, la recuperación y reutilización de aguas lluvias y aguas grises, y la aplicación de estrategias eficientes de riego para jardines y áreas verdes.

#### **A-PRE-1: MEDIDORES DE AGUA**

##### **Objetivo:**

El objetivo de este crédito es reconocer e incentivar a los proyectos que incorporen sistemas de medición individualizada del consumo de agua para cada unidad habitacional. Esta medida permite que el usuario de la vivienda cuente con información real y verificable sobre su consumo, facilitando la adopción de acciones orientadas a su reducción y uso eficiente.

Aunque en muchos proyectos habitacionales la instalación de medidores individuales o sistemas de sub-medición puede estar prevista desde etapas de diseño, aún existen casos en los que esta práctica no se incorpora de manera sistemática. Esto puede ocurrir especialmente en localidades con normativa menos exigente, en proyectos donde los usuarios no demandan este tipo de control o cuando la autoridad competente no lo establece como un requisito obligatorio. En estos casos, se reconoce como una buena práctica la incorporación de sistemas que permitan medir de forma individual el consumo de agua por vivienda.

La instalación de medidores individuales no genera, por sí sola, una reducción directa del consumo de agua, sí proporciona al usuario información objetiva sobre sus patrones de uso. Esta

información contribuye a la sensibilización, al cambio de hábitos y a una mejor gestión del recurso hídrico en el hogar.

Este criterio debe considerarse desde la etapa de diseño del proyecto, en coordinación con las especialidades técnicas en el diseño hidrosanitario. Su incorporación en etapas de diseño permite planificar adecuadamente la ubicación de los medidores, la configuración de las redes, los criterios de accesibilidad para lectura y mantenimiento, así como las especificaciones técnicas necesarias para su correcta implementación.

#### **Descripción del Pre-requisito:**

Este pre-requisito consiste en la verificación de la incorporación y existencia de medidores de agua en el proyecto de edificio/unidad habitacional para fácil seguimiento de consumo por parte de los usuarios.

**Tabla 46. A-PRE-1: Evidencia y puntaje**

|                                     | <b>Puntaje</b> | <b>Evidencia</b>                                                                                                         |
|-------------------------------------|----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>A-PRE-1</b><br>Medidores de Agua | <b>—</b>       | Planos hidrosanitarios donde se muestre la ubicación de los medidores de agua individuales para cada unidad habitacional |
|                                     |                | Evidencia fotográfica de los medidores individuales para cada unidad habitacional                                        |

### **A-1: EFICIENCIA EN CONSUMO DE AGUA**

#### **Objetivo:**

El objetivo de este crédito es reducir el consumo de agua potable en viviendas y espacios ocupados mediante la instalación de aparatos sanitarios, griferías y dispositivos hidrosanitarios de alta eficiencia.

Una parte importante del consumo de agua en las edificaciones está asociada al uso cotidiano de inodoros, lavamanos, duchas y griferías. Por ello, la selección de equipos eficientes permite disminuir la demanda de agua durante la operación del proyecto, sin comprometer las condiciones de higiene, funcionalidad y confort de los usuarios.

Este criterio debe considerarse desde la etapa de diseño, en coordinación con las especialidades técnicas correspondientes, especialmente con el diseño hidrosanitario, a fin de incorporar adecuadamente estos equipos en las redes y especificaciones técnicas del proyecto.

#### **Descripción del crédito:**

Para obtener el crédito por eficiencia en el consumo de agua, el proyecto/edificio/unidad habitacional deberá demostrar, mediante la documentación técnica correspondiente u operación, de la incorporación de aparatos sanitarios y griferías de bajo consumo, asociadas con inodoros, griferías para lavamanos y duchas, Estos elementos deberán cumplir con los caudales máximos o volúmenes de descarga establecidos en las tablas que se presentan más adelante.

Para interpretación de las tablas en relación a la línea base para las mejoras 1 y 2, se entenderá como los parámetros establecidos como de cumplimiento base. Los parámetros de referencia de

línea se basan en las referencias del programa WaterSense de la United States Environmental Protection Agency (EPA).

### Asignación de puntaje por eficiencia en consumo de agua

Para la asignación de puntajes por eficiencia de consumo de agua se considerará los siguientes criterios:

1. El puntaje máximo que se puede obtener en este crédito A-2 en relación a consumo de agua en cada caso (inodoros/grifería de lavamanos/duchas), es de 2 puntos.
2. Solo se puntuará una de las opciones implementadas, independientemente que existiera implementaciones simultáneas.
3. En caso de implementar en el proyecto/edificio/unidad habitacional, más de una de las opciones disponibles en cada caso en relación a consumo de agua en (inodoros/grifería de lavamanos/duchas), para la puntuación se procederá de la siguiente manera:
  - a. Obtener la Descarga Efectiva Promedio de la siguiente manera:

$$DEP = \frac{\sum_{i=1}^n (DIE_1 (\text{pieza del mismo tipo}) + \dots + DIE_n (\text{piezas del mismo tipo}))}{\text{número total de piezas del mismo tipo}}$$

*Dónde:*

*DIE* Descarga individual efectiva. Consiste en la descarga efectiva de un aparato sanitario o grifería de acuerdo a la especificación documental del mismo y en su operación una vez instalado)

*DEP* Descarga efectiva promedio. Consiste en el sumatorio de todas las descargas individuales efectivas de un mismo tipo de aparato sanitario o grifería, de acuerdo a las especificaciones documentales de los mismos y en su operación una vez instalados, dividido para el número total de piezas de un mismo tipo de aparato sanitario o grifería.)

- b. El valor obtenido del *DEP*, será comparado con el parámetro de la línea base, para la determinación de la opción aplicable a ser puntuada.

**Tabla 47. Puntaje detallado en relación a consumo de agua en inodoros**

| Criterio                      | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Puntaje |
|-------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| OPCIÓN 1<br>Cumplimiento Base | <p>- Todos los inodoros son HET o tienen una descarga efectiva máxima de 4.8 lt/descarga (1.20galones/descarga).</p> <p>- Esto incluirá los Inodoros de doble descarga que tienen una descarga promedio máxima de 5.05 lt/ descarga- (6lt/descarga sólidos, y 4.1 lt/descarga líquidos).</p> | 1       |
| OPCIÓN 2<br>Mejora 1          | Todos los inodoros (en conjunto, sean HET y/o doble descarga) logran una reducción de consumo de agua $\geq 20$ % respecto a la línea base.                                                                                                                                                  | 1       |



|                      |                                                                                                                                             |   |
|----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| OPCIÓN 3<br>Mejora 2 | Todos los inodoros (en conjunto, sean HET y/o doble descarga) logran una reducción de consumo de agua $\geq 35$ % respecto a la línea base. | 2 |
|----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|

**Tabla 48. Puntaje detallado en relación a consumo de agua en grifería de lavamanos**

| Criterio                      | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Puntaje |
|-------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| OPCIÓN 1<br>Cumplimiento Base | <ul style="list-style-type: none"><li>- Todas las griferías de lavamanos (excluyendo piezas exteriores) cumplen con un caudal máximo de 8.3 L/min (2.2 gal/min) para uso privado y 2 L/min (0.5 gal/min) para uso público.</li><li>- Las griferías de uso público deben ser de tipo pulsador o con sensor.</li></ul> | 1       |
| OPCIÓN 2<br>Mejora 1          | Todas las griferías de lavamanos logran una reducción de consumo de agua $\geq 20$ % respecto a la línea base.                                                                                                                                                                                                       | 1       |
| OPCIÓN 3<br>Mejora 2          | Todas las griferías de lavamanos logran una reducción de consumo de agua $\geq 35$ % respecto a la línea base.                                                                                                                                                                                                       | 2       |

**Tabla 49. Puntaje detallado en relación a consumo de agua en duchas**

| Criterio                      | Descripción                                                                                    | Puntaje |
|-------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| OPCIÓN 1<br>Cumplimiento Base | Todas las duchas no excedan un caudal de 9 L/min (2.4 gpm).                                    | 1       |
| OPCIÓN 2<br>Mejora 1          | Todas las duchas logran una reducción de consumo de agua $\geq 20$ % respecto a la línea base. | 1       |
| OPCIÓN 3<br>Mejora 2          | Todas las duchas logran una reducción de consumo de agua $\geq 35$ % respecto a la línea base  | 2       |

De manera general, se indica que podría obtenerse mejoras mediante el uso de duchas de menor consumo ( $\leq 7.6$  L/min) con la incorporación de aireadores u otros dispositivos con ficha técnica que demuestren una mayor eficiencia en el uso de agua.

**Tabla 50. Puntaje detallado en relación a consumo de agua en máquina de lavado de ropa**

| Criterio                      | Descripción                                                                                                                                                                                     | Puntaje |
|-------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| OPCIÓN 1<br>Cumplimiento Base | Las máquinas de lavado de ropa deben contar con una calificación mínima de eficiencia de A+ según el etiquetado ecuatoriano INEN o clasificación C según el etiquetado de la Comunidad Europea. | 1       |

**Tabla 51. Evidencia y puntaje**

|                        | Puntaje | Evidencia                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|------------------------|---------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| A-1<br>Consumo de Agua | 1-7     | Planos hidrosanitarios con detalle y especificación de las piezas de inodoros, grifería de lavamanos, duchas, cocina y puntos de agua consideradas dentro del proyecto para cada unidad habitacional.                                                                             |
|                        |         | Cuadro de piezas sanitarias incluidas en el proyecto, tanto en unidades habitacionales como en áreas comunes, donde se detalle fabricante, modelo, uso dentro del proyecto y el consumo de agua documentado de la pieza sanitaria.                                                |
|                        |         | Fichas técnicas de cada pieza de consumo de agua instalada en el proyecto tanto en unidades habitacionales como en áreas comunes. Para las piezas temporizadas, entregar reporte INEN o de laboratorio de consumo de agua transformado a lt/min.                                  |
|                        |         | Factura de compra de las piezas sanitarias especificadas y evidencia fotográfica de las piezas sanitarias instaladas en el proyecto                                                                                                                                               |
|                        |         | En caso de inclusión de lavadoras de ropa comunes o en cada unidad habitacional, presentar fichas de calificación energética, especificaciones técnicas y facturas o respaldo de compra para inclusión en el proyecto, así como fotografías de evidencia de instalación en sitio. |

## A-2: DETECCIÓN DE FUGAS

### Objetivo:

El objetivo de este crédito es promover la incorporación de sistemas de detección de fugas de agua, a fin de reducir consumos innecesarios y no controlados de agua potable en viviendas y espacios ocupados.

Las fugas en tuberías, conexiones, grifos, válvulas o inodoros pueden generar pérdidas significativas si no son identificadas oportunamente. Por ello, estos sistemas permiten alertar al usuario sobre fugas incipientes o consumos anómalos, facilitando la aplicación de medidas correctivas antes de que se produzcan mayores pérdidas de agua o daños en la edificación.

Este criterio debe considerarse desde la etapa de diseño, en coordinación con el diseño hidrosanitario y las demás especialidades técnicas del proyecto, a fin de integrar adecuadamente los dispositivos de detección, los mecanismos de alerta y las especificaciones técnicas correspondientes.

#### Descripción del crédito:

Para obtener el crédito de Detección de Fugas, el proyecto deberá demostrar la incorporación de un sistema de detección de fugas de agua, ya sea previsto en el diseño o instalado efectivamente en proyecto/edificio/unidad habitacional. Dicho sistema deberá permitir la identificación de caudales anómalos, consumos continuos no previstos o variaciones respecto de los parámetros operativos definidos para la red de agua potable. Asimismo, deberá emitir una alerta sonora, visual, digital o equivalente cuando se detecten dichas condiciones, y contar con capacidad de programación o ajuste conforme a las características y necesidades del sistema hidrosanitario del proyecto.

#### Asignación de puntaje por Detección de Fugas:

**Tabla 52. Evidencia y puntaje**

|                                       | Puntaje  | Evidencia                                                                                                                                                                                              |
|---------------------------------------|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>A-2</b><br><br>Detección de Fugas. | <b>1</b> | Carta de intención de instalación de sistema de detección de fugas, firmada por promotor, propietario de proyecto y por proveedor de dicho sistema de detección de fugas.                              |
|                                       |          | Copia de un contrato de reserva o compraventa del inmueble donde incluya la instalación existencia de un sistema de detección de fugas en el bien inmueble, suscrito por el promotor y el propietario. |
|                                       |          | Planos hidrosanitarios con detalle y especificación del sistema de detección de fugas en edificio/unidad habitacional/en unidades del proyecto debidamente firmados por un profesional acreditado.     |

#### A-3: RECICLAJE DE AGUA

##### Objetivo:

El objetivo de este crédito es reconocer e incentivar al proyecto/edificio/unidad habitacional que incorporen sistemas de recolección, tratamiento y reutilización de aguas grises para usos no potables, tales como riego de áreas verdes y descarga de inodoros. Su aplicación busca reducir la demanda de agua potable, disminuir el volumen de aguas residuales descargadas a los sistemas de saneamiento y promover una gestión eficiente y responsable del recurso hídrico, siempre que el agua recuperada cumpla con los parámetros de calidad, operación, mantenimiento y seguridad sanitaria establecidos en la normativa vigente.

Este criterio se fundamenta en los beneficios ambientales, sanitarios y operativos asociados a la reutilización de aguas grises tratadas, así como en la necesidad de establecer condiciones verificables para su recolección, tratamiento, almacenamiento, distribución, uso seguro conforme a la normativa vigente.

Las aguas residuales o grises tratadas para reutilización deben cumplir con los procesos adecuados de recolección, tratamiento y proceso final para reutilización según la normativa vigente en el país.

En Ecuador, el reúso de aguas residuales tratadas (ART) está permitido bajo autorización de la Agencia de Regulación y Control del Agua (ARCA), siempre que el efluente cumpla parámetros de calidad definidos en función del uso final y no se destine a consumo humano. El marco normativo permite el reúso del agua tratada en actividades agrícolas, ornamentales, forestales, industriales, de construcción y limpieza, entre otras, siempre y cuando:

- No se destine a consumo humano.
- Se garantice que la calidad del efluente es adecuada al uso final autorizado.
- Se evite cualquier riesgo para la salud pública o los ecosistemas.

La base legal combina la Constitución, la Ley Orgánica de Recursos Hídricos, Usos y Aprovechamiento del Agua (LORHUyA) y regulaciones específicas de ARCA, en coordinación con la autoridad ambiental (MAATE), que conserva la competencia sobre vertidos y control de calidad ambiental.

Se ha emitido la Regulación (IR-ARCA-RG-014, 2025), la cual refuerza la Gestión de Lodos y Residuos de Plantas de Tratamiento, asegurando que el proceso de reciclaje de agua sea integral y no genere contaminación secundaria en los suelos agrícolas.

A continuación, se contextualizar aspectos asociados a este crédito:

### **Aguas Grises y Aguas Lluvias**

Reutilizar las aguas grises (agua de duchas, lavabos y lavadoras) para riego es importante, especialmente en regiones con escasez de agua, como en algunas partes de Ecuador. Las aguas grises representan entre el 50 % y el 80 % de las aguas residuales residenciales. Reutilizarlas puede reducir el consumo de agua potable entre un 30 % y un 50 %.

El almacenamiento las aguas lluvias para reutilización en riego o en inodoros tiene un gran impacto en regiones con escasez de agua. Su tratamiento generalmente tiene requerimientos menores a las aguas grises y permite el aprovechamiento de la aportación de precipitaciones naturales en épocas de lluviosas y eventuales.

La reutilización de aguas grises y aguas lluvias reduce en gran medida facturas del servicio público de agua, así como reduce el volumen de descargas al sistema de alcantarillado.

### **Uso en Riego**

A diferencia de las aguas negras (de los inodoros), las aguas grises contienen trazas de fósforo y nitrógeno procedentes de jabones biodegradables. Según la FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura), estos actúan como fertilizantes suaves, promoviendo el crecimiento de las plantas sin necesidad de productos químicos sintéticos.

En épocas de sequía, las aguas grises proporcionan una fuente constante y fiable de hidratación para el jardín o los cultivos, independientemente de las restricciones municipales de agua.

Al desviar las aguas grises hacia los jardines, se reduce el volumen de efluentes que ingresan a fosas sépticas o sistemas públicos de alcantarillado, lo que previene sobrecargas del sistema y

pone a disponibilidad caudal en las plantas de tratamiento y reduce el consumo de energía en su operación.

El uso de aguas grises para riego tiene beneficios adicionales a través de la permeabilidad del suelo, permitiendo con el tiempo la recarga de los acuíferos locales, imitando el ciclo hidrológico natural.

### Reutilización en inodoros

Las aguas grises proporcionan una fuente constante y con tratamiento adecuado, una fuente de agua para piezas sanitarias como inodoros, donde se evita el consumo de agua potable para destinarla a otros usos más importantes como el consumo y aseo o cuidado personal.

Al desviar las aguas grises hacia una planta o sistema de tratamiento para su tratamiento y reutilización, se reduce el volumen de efluentes que ingresan a fosas sépticas o sistemas públicos de alcantarillado, lo que previene desbordamientos. Adicionalmente el uso de aguas grises recuperadas reduce el consumo de agua potable en la vivienda.

### Descripción del crédito:

Para obtener los créditos de Reciclaje de Agua, se debe demostrar que en el proyecto/edificio/unidad habitacional se han especificado sistemas que recolectan, almacenan y cuando necesario trate el agua lluvia o agua gris para uso en inodoros y urinarios y riego.

Para reconocimiento del crédito de reutilización o reciclaje de agua para inodoros y riego de jardines, el promotor, constructor o desarrollador debe considerar y demostrar indicado en la siguiente tabla:

**Tabla 53. Criterios a documentar para reciclaje de agua para inodoros y riego de jardines**

| Criterio                                      | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Cumplimiento de normativa                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>Que el proceso de recolección, tratamiento y reutilización de aguas grises y lluvias en el proyecto cumple con las normas vigentes.</li> <li>Prohibición de "Aguas Negras ": La reutilización y riego directo con aguas residuales crudas (sin tratamiento) está estrictamente prohibido por la Ley Orgánica de Recursos Hídricos.</li> </ul>                                                                                                                                     |
| Tratamiento de aguas grises y/o aguas lluvias | <ul style="list-style-type: none"> <li>Que las aguas tratadas recuperadas tienen procesos adicionales de carbono activado, filtro UV y cloración para reutilización en inodoros dentro de proyecto/edificio/unidad habitacional.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Resultados de laboratorio                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>El proyecto/edificio/unidad habitacional en su operación deberá contar con análisis de laboratorio, para lo cual se deberá presentar una memoria técnica de la planta de tratamiento y su proceso, que incluirá resultados de análisis de calidad del agua en laboratorios acreditados por el SAE.</li> <li>Control de Coliformes: El límite general para riego debe ser de 1.000 NMP/100 ml (Número Más Probable) de coliformes fecales para evitar riesgos de salud.</li> </ul> |
| Manual de procedimientos                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>Un manual de mantenimiento y control de la planta de tratamiento de aguas residuales (para el caso de aguas lluvias un manual de mantenimiento y control del sistema de</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                |

|  |                                                                                                                                                        |
|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | tratamiento), y se ha capacitado al personal de proyecto o usuario final en el correcto manejo y mantenimiento de la planta para evitar contaminación. |
|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Los créditos disponibles en Reciclaje de Agua se otorgan según las estrategias incorporadas al proyecto para recuperación y tratamiento de agua, así como el reciclaje de agua en su uso final.

A continuación, se detalla criterios específicos para obtención del crédito:

#### **Agua Grises Recuperada para Riego**

Para obtener este crédito, las áreas de jardines se irrigan únicamente con aguas grises recuperadas, para lo cual considerará (se deja abierto a que el proyectista o desarrollador demuestre y documente el riego de jardines SIN uso de agua potable, en base a aguas grises recuperadas y tratadas en condiciones aceptables según norma, conjuntamente con documentación indicada en la Tabla.54 (Criterios a documentar para reciclaje de agua para inodoros y riego de jardines)

#### **Aguas Grises recuperada para Inodoros**

Para obtener este crédito, el agua gris de lavamanos y duchas, deberá recolectar por lo menos en un 80% y reciclada, para cubrir parte de la demanda total de inodoros. El proyectista o desarrollador debe presentar cálculos de consumo estimado en lavamanos y duchas para establecer cantidad de agua gris a ser tratada, y cálculo estimado de demanda de agua en inodoros, para demostrar que por lo menos el 25% de la demanda de inodoros se cubre con agua recuperada. Las aguas grises recuperadas deberán ser tratadas en condiciones aceptables según norma vigente). Para recirculación en piezas sanitarias debe cumplir con norma para tratamiento y reutilización para riego como mínimo y posteriormente pasar por proceso de cloración y desinfección para uso dentro de la vivienda. El proyectista o desarrollador demostrará lo indicado anteriormente indicado, conjuntamente con documentación indicada en la Tabla.54 (Criterios a documentar para reciclaje de agua para inodoros y riego de jardines)

#### **Agua lluvia para Inodoros**

Se ha instalado un tanque recolector de agua y está dimensionado para recolectar por lo menos el 50% de agua lluvia de cubiertas, definido para periodo de colección, o el agua de lluvia necesaria para cubrir toda la demanda de inodoros durante un periodo máximo. Para recirculación en piezas sanitarias debe cumplir con norma para tratamiento y reutilización para riego como mínimo y posteriormente pasar por proceso de cloración y desinfección para uso dentro de la vivienda. El proyectista o desarrollador demostrará lo indicado anteriormente indicado, conjuntamente con documentación indicada en la Tabla.54(Criterios a documentar para reciclaje de agua para inodoros y riego de jardines)

Los créditos son otorgados en incremento, en base a la tabla a continuación:

#### **Asignación de puntaje por Reciclaje de Agua**

**Tabla 54. A-4 Evidencia y puntaje**

| A3- Reciclaje de Agua           | Puntaje | Evidencia                                                                                                                                                                                                                                              |
|---------------------------------|---------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Agua Gris Recuperada para Riego | 1       | Cálculos de la demanda de riego y el abastecimiento de 100% con aguas grises, firmados por profesional responsable. Deberá presentar la documentación en la Tabla.54 (Criterios a documentar para reciclaje de agua para inodoros y riego de jardines) |



|                                    |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|------------------------------------|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                    |   | <p>Planos sanitarios y especificaciones de sistema de tratamiento de aguas grises y del sistema de riego, donde se incluya el abastecimiento de agua para riego, firmados por profesional responsable.</p> <p>Carta de intención o contrato de incorporación de sistemas de recolección y reciclaje de aguas lluvias y grises, firmada por promotor o propietario de proyecto y por proveedor de dicho sistema (requisito evidencia provisión reciclaje y reutilización).</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Agua Gris Recuperada para Inodoros | 2 | <p>Cálculos de la generación de aguas residuales o grises de lavamanos y duchas, cálculo de la demanda de inodoros en el proyecto, y cálculo de la posibilidad de abastecimiento de agua de inodoros con agua gris recuperada. En el cálculo detallar el porcentaje de abastecimiento de inodoros posible con aguas grises, firmados por profesional responsable. Deberá presentar la documentación en la Tabla.54 (Criterios a documentar para reciclaje de agua para inodoros y riego de jardines)</p> <p>Planos sanitarios y especificaciones de sistema de tratamiento de agua grises y del sistema hidrosanitario, donde se demuestre que existe planta de tratamiento de agua grises y red de recirculación de aguas grises tratadas a inodoros de unidades habitacionales y áreas comunes, firmados por profesional responsable.</p> <p>Especificaciones y dimensionamiento del sistema de recolección y tratamiento de agua grises para tratamiento y reutilización en inodoros. La memoria de cálculo y de diseño del sistema de recolección y tratamiento debe demostrar que el sistema cumple con la normativa nacional vigente para reutilización de agua grises tratadas dentro de espacios habitados como agua de inodoros.</p> |
| Aguas Lluvia para Inodoros         | 2 | <p>Cálculo de la capacidad de captación de aguas lluvias, cálculo de la demanda de inodoros en el proyecto durante periodo lluvioso, y cálculo de la posibilidad de abastecimiento de agua de inodoros con agua lluvia recuperada. En el cálculo detallar el porcentaje de abastecimiento de inodoros posible con agua lluvia, firmados por profesional responsable. Deberá presentar la documentación en la Tabla.54 (Criterios a documentar para reciclaje de agua para inodoros y riego de jardines)</p> <p>Planos sanitarios y especificaciones de sistema de recolección y tratamiento de agua lluvia y del sistema hidrosanitario, donde se demuestre que existe tanque de recolección y limpieza de agua lluvia y red de recirculación de agua lluvia tratada a inodoros de unidades habitacionales y áreas comunes, firmados por profesional responsable.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |

|  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|--|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  | Especificaciones y dimensionamiento del sistema de recolección y limpieza de agua lluvia para reutilización en inodoros. La memoria de cálculo y de diseño del sistema de recolección y reutilización debe demostrar que el sistema cumple con la normativa nacional vigente para reutilización de agua lluvia dentro de espacios habitados como agua de inodoros. |
|--|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

#### A-4: RIEGO DE JARDINES Y ÁREAS VERDES

##### Objetivo:

Este objetivo de este crédito es reconocer e incentivar la incorporación de sistemas de riego de bajo consumo y estrategias de diseño paisajístico eficiente que reduzcan el uso de agua potable en jardines, áreas verdes y espacios exteriores del proyecto/edificio/unidad habitacional.

Para ello, se promueve la selección de vegetación nativa, endémica o adaptada a las condiciones climáticas del sitio, con baja demanda hídrica y capacidad de mantenerse, en la medida de lo posible, con la precipitación habitual del lugar. Asimismo, se incentiva la implementación de sistemas de riego eficientes que permitan optimizar el uso del agua, evitar desperdicios y ajustar el suministro hídrico a las necesidades reales de las especies vegetales incorporadas.

Este criterio debe considerarse desde las etapas del diseño paisajístico, en coordinación con las especialidades técnicas correspondientes, especialmente el diseño hidrosanitario y el diseño de riego. Su incorporación oportuna permite definir adecuadamente las especies vegetales, la demanda hídrica del paisajismo, la ubicación y sectorización de los sistemas de riego, así como las especificaciones técnicas necesarias para su correcta implementación en el proyecto/edificio/unidad habitacional.

##### Descripción del crédito:

Para obtener los créditos correspondientes a Riego de Jardines y Áreas Verdes, el proyecto deberá demostrar la incorporación de estrategias orientadas a reducir el consumo de agua potable destinado al mantenimiento de jardines, áreas verdes y paisajismo. Para ello, se deberá evidenciar la especificación de sistemas de riego de bajo consumo, el uso de aguas lluvias captadas o aguas grises tratadas, o la implementación de un diseño paisajístico que no requiera riego suplementario permanente. La evaluación deberá sustentarse con la documentación técnica correspondiente

##### Asignación de puntaje por Riego de Jardines y Áreas Verdes

Los créditos disponibles se otorgarán en función de las siguientes estrategias:

**Tabla 55. Estrategias de riego de jardines**

| Estrategia            | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Puntaje |
|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| Riego de bajo consumo | <p>El proyecto podrá acceder a este crédito cuando las áreas verdes incorporen estrategias de diseño paisajístico de baja demanda hídrica y sistemas de riego eficiente. Para ello, se deberá demostrar que:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>El área de césped no supera el 45 % del área verde total evaluada.</li> <li>Al menos el 55 % del área verde corresponde a especies nativas, endémicas o adaptadas al piso bioclimático del proyecto.</li> </ul> | 1       |



|                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |   |
|----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| Riego con agua recuperada o paisajismo sin riego suplementario | El proyecto podrá acceder a este crédito cuando reduzca o elimine el uso de agua potable para riego mediante alguna de las siguientes estrategias:                                                                                                                                                                                                                                                                     | 1 |
|                                                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>Irrigación por escorrentía superficial con sensores de humedad de suelo, sensores de lluvia u otros sistemas de riego eficiente.</li> <li>El riego se da con agua gris o de lluvia recuperada, o las plantas y jardines sólo se mantienen con agua lluvia natural durante todo el año, O las únicas especies seleccionadas son aquellas que no requieren irrigación.</li> </ul> |   |

**Tabla 56. A-5 Evidencia y puntaje**

| A4- Riego de Jardines y Áreas Verdes        | Puntaje | Evidencia                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|---------------------------------------------|---------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Riego de Bajo Consumo                       | 1       | Planos de implantación, planta baja y cubierta del proyecto donde están detalladas las áreas verdes del proyecto, donde se marque las zonas vegetadas con césped y las que incluyen otro tipo de especies. Ver Tabla 56. (Estrategias de riego de jardines)                                |
|                                             |         | Memoria de diseño de paisajismo donde se detallen las áreas de paisajismo y su tipo de vegetación, nombre de las especies, tipo (cobertura, rastreras, ornamentales, arbustos, árboles).                                                                                                   |
|                                             |         | Evidencia fotográfica de las áreas verdes del proyecto donde se evidencia la áreas de césped y otras áreas de vegetación.                                                                                                                                                                  |
| Riego con aguas grises o lluvia o sin riego | 1       | Planos de sistema de riego para el proyecto y especificaciones técnicas del mismo que muestren el riego por goteo, aspersores u otro sistema controlado, así como el uso de sensores de humedad, clima o lluvia para control del sistema. Ver Tabla 56. (Estrategias de riego de jardines) |
|                                             | 1       | Cumplir con el crédito de reciclaje de agua para riego con evidencias arriba detalladas.                                                                                                                                                                                                   |

## Sección 1.5

### ENERGÍA

20 puntos

#### **Descripción general. -**

La categoría de Energía constituye uno de los aspectos fundamentales en el diseño y operación de edificaciones ambientalmente responsables. El consumo energético asociado tanto a los procesos previos a la construcción como, especialmente, a la operación durante la vida útil de la edificación, representa uno de los principales contribuyentes a la generación de gases de efecto invernadero. Estas emisiones incrementan los efectos del cambio climático y contribuyen a la contaminación ambiental.

Esta categoría promueve el desarrollo de viviendas energéticamente eficientes y con bajas emisiones de carbono mediante la implementación de estrategias orientadas a reducir la demanda energética, mejorar el rendimiento de los sistemas y fomentar la integración de fuentes de energía renovable dentro del proyecto. Estas acciones contribuyen a optimizar el desempeño operativo de los edificios, reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y apoyar la mitigación del cambio climático, al mismo tiempo que generan beneficios económicos y ambientales a largo plazo para los ocupantes y las comunidades.

Dentro de esta categoría se incluyen créditos orientados a evaluar y mejorar distintos aspectos del desempeño energético del proyecto, tales como la medición de cargas energéticas de las unidades habitacionales y de áreas privadas, la eficiencia de la iluminación interior en viviendas, la iluminación interior en áreas comunes, la iluminación exterior, la selección de equipos de alta eficiencia energética, el desempeño energético de la envolvente en las viviendas y la integración de sistemas de energía renovable. El objetivo de esta categoría es reducir la demanda energética global del proyecto para optimizar el uso de la energía sin comprometer el confort de los ocupantes, la asequibilidad de la vivienda ni los ahorros operativos a largo plazo.

Asimismo, busca mejorar la eficiencia energética de los sistemas y componentes del edificio, promover la integración de fuentes de energía renovable dentro del proyecto y reducir la dependencia de combustibles fósiles en la operación de las viviendas. De esta manera, se fomenta el desarrollo de edificaciones con menores emisiones de carbono, alineadas con la transición hacia sistemas energéticos más limpios y con un futuro de edificaciones de cero emisiones netas.

#### **E-PRE-1: SUB-MEDICIÓN DE ENERGÍA Y ÁREAS PRIVADAS**

##### **Objetivo:**

El objetivo de este crédito es contar con medidores o sub-medición de energía por cada unidad habitacional y por áreas comunales y de alta carga eléctrica, a fin de que los usuarios puedan estar informados sobre su consumo energético.

Si bien la aplicación de medidores individuales no representa directamente una reducción de consumo de energía, sí presenta al usuario información real sobre su consumo y permite la educación para el cambio de hábitos de uso de energía en el hogar.

Este criterio se debe tomar en consideración desde el diseño del proyecto y la coordinación con ingenierías, previo al desarrollo de ingenierías eléctricas, a fin de poder planificar correctamente la inclusión de medidores en el diseño de redes eléctricas y especificaciones técnicas del proyecto.

#### Descripción del crédito:

Para el cumplimiento de este pre-requisito, se debe demostrar la existencia de medidores independientes para cada usuario o propietario. Esto permite registrar el consumo individual de energía y habilita el acceso a los siguientes créditos dentro de la categoría Energía.

*Nota: Se exceptúan del cumplimiento de este crédito las residencias universitarias, debido a que su finalidad principal corresponde a un uso residencial colectivo, en el cual los espacios, servicios y consumos pueden ser compartidos entre los usuarios.*

**Tabla 57. SB-8 Evidencia y Puntaje**

| E-PRE-1 | Puntaje | Evidencia                                                                                                                                                                     |
|---------|---------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|         | -       | Estudios eléctricos con ubicación de tableros y medidores individualizados.<br>Documentos de empresa eléctrica que documenten existencia de 1 medidor por unidad de vivienda. |

#### E-PRE-2: EFICIENCIA DEL SISTEMA DE ILUMINACIÓN EN VIVIENDAS

##### Objetivo:

El objetivo de este pre-requisito es reconocer e incentivar la especificación de sistemas de iluminación eficiente al interior de la vivienda. El consumo de energía para iluminación puede optimizarse mediante la incorporación de lámparas y luminarias eficientes, así como sistemas de control y automatización, contribuyendo a reducir el consumo eléctrico y el impacto asociado al uso de fuentes de energía no renovables.

Este criterio se debe tomar en consideración desde el diseño del proyecto arquitectónico y en coordinación con las ingenierías correspondientes, a fin de poder planificar correctamente la inclusión de luminarias, sistemas eficientes, controles, u otros sistemas, al diseño de redes eléctricas y especificaciones técnicas del proyecto.

#### Descripción del crédito:

Para obtener el puntaje de este pre-requisito y optar al crédito E-1. Iluminación interior en viviendas, el proyecto debe demostrar el cumplimiento de los siguientes criterios:

- La iluminación interior de cada vivienda debe cumplir con los requisitos establecidos en la NEC-HS-EE: Eficiencia Energética para edificaciones, específicamente con los valores máximos de potencia instalada permitidos para cada tipo de espacio (zona de actividad).
- La eficiencia total de la luminaria, considerando el sistema completo de la luminaria instalada, debe ser de al menos 60 lm/W, asegurando así un desempeño energético adecuado del sistema de iluminación interior.

*Nota: El proyecto debe completar la siguiente tabla, indicando la potencia instalada de iluminación ( $W/m^2$ ) y la eficiencia de las luminarias (lm/W) utilizadas en cada tipo de espacio interior.*

**Tabla 58. E-PRE-2 Valores de cumplimiento de potencia y eficiencia**

| Zona de actividad | Potencia instalada máxima (W/m <sup>2</sup> ) | Eficiencia del sistema mínima (lm/W) |
|-------------------|-----------------------------------------------|--------------------------------------|
| Dormitorios       | 9,9                                           | 60                                   |
| Sala              | 6,5                                           | 60                                   |
| Cocina-Comedor    | 9                                             | 60                                   |
| Estudio           | 9                                             | 60                                   |
| Baños             | 9                                             | 60                                   |
| Bodega            | 5,5                                           | 60                                   |

**Tabla 59. E-PRE-2 Evidencia y Puntaje**

|                                                             | Puntaje  | Evidencia                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-------------------------------------------------------------|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>E-PRE-2</b><br><br>Eficiencia del sistema de iluminación | <b>1</b> | <p>Planos del proyecto de iluminación interior correspondientes a la(s) unidad(es) tipo.</p> <p>Cuadro de especificación de luminarias interiores, que incluye el código de ubicación en el espacio, el número de luminarias, la potencia por tipo de luminaria (W), la luminosidad y la eficiencia lumínica correspondiente (lm/W).</p> |

## E-1: ILUMINACIÓN INTERIOR EN VIVIENDAS

### Objetivo:

El objetivo de este crédito es promover diseños de iluminación interior que reduzcan al menos en un 20 % la potencia instalada respecto de los valores máximos permitidos por la NEC-HS-EE, mediante la incorporación de luminarias fijas de alta eficiencia, a fin de disminuir el consumo energético y mejorar el desempeño eléctrico de la vivienda.

### Descripción del crédito:

Para obtener el puntaje de este crédito, el proyecto debe demostrar una mejora en el desempeño energético del sistema de iluminación interior, en concordancia con enfoques internacionales de eficiencia energética, como la reducción respecto de la línea base de 12 W/m<sup>2</sup> establecida por ASHRAE 90.2, 2018 para iluminación residencial.

Como parte de los requisitos del crédito, se debe evidenciar que al menos el 75% de las luminarias fijas instaladas en el interior de las viviendas corresponden a tecnologías de alta eficiencia y cumplen con una eficacia mínima de 75 lm/W, de acuerdo con criterios de eficiencia establecidos en estándares como ASHRAE 90.1, 2022 y ASHRAE 90.2 para iluminación residencial.

Los valores establecidos en la Tabla 61. E-1 Valores de cumplimiento de potencia y eficiencia, deben utilizarse para verificar el cumplimiento de los límites máximos de potencia instalada y de la eficiencia mínima del sistema de iluminación.

*Nota: El proyecto debe completar la siguiente tabla, indicando la potencia instalada de iluminación ( $W/m^2$ ) y la eficiencia de las luminarias ( $lm/W$ ) utilizadas en cada tipo de espacio interior.*

**Tabla 60. E-1 Valores de cumplimiento de potencia y eficiencia**

| Zona de actividad | Potencia instalada máxima ( $W/m^2$ ) | Eficiencia del sistema mínima ( $lm/W$ ) |
|-------------------|---------------------------------------|------------------------------------------|
| Dormitorios       | 7,92                                  | 75                                       |
| Sala              | 5,20                                  | 75                                       |
| Cocina-Comedor    | 7,20                                  | 75                                       |
| Estudio           | 7,20                                  | 75                                       |
| Baños             | 7,20                                  | 75                                       |
| Bodega            | 4,4                                   | 75                                       |

*Nota: Para este crédito se considerarán como antecedentes las evidencias presentadas en el prerrequisito E-PRE-2, correspondientes a los planos del proyecto de iluminación interior, el cuadro de especificación de luminarias y la verificación de potencia instalada y eficiencia mínima del sistema. Por tanto, para la obtención del puntaje de E-1, únicamente se deberán presentar las evidencias complementarias que demuestren la reducción de al menos el 20 % de la potencia instalada respecto de los valores máximos permitidos y el cumplimiento del porcentaje mínimo de luminarias fijas de alta eficiencia.*

**Tabla 61. E-1 Evidencia y Puntaje**

| E-PRE-2 | Puntaje | Evidencia                                                                                                                                        |
|---------|---------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|         | 1       | Fichas técnicas de luminarias incluidas en el proyecto.<br>Reporte con evidencia fotográfica y/o facturas de compra de luminarias especificadas. |

### E-PRE-3: ILUMINACIÓN INTERIOR EN ÁREAS COMUNALES

#### Objetivo:

El objetivo de este pre-requisito es reconocer e incentivar la especificación de sistemas de iluminación eficiente en los espacios de uso común, así como la incorporación de controles automáticos de encendido y apagado por ocupación. El consumo de energía asociado a la iluminación en espacios complementarios a la vivienda puede optimizarse mediante el uso de lámparas y luminarias eficientes, junto con sistemas de automatización que permitan reducir consumos innecesarios.

Este criterio se debe considerar desde la etapa de diseño arquitectónico y en coordinación con las ingenierías correspondientes, a fin de planificar adecuadamente la ubicación de luminarias, la selección de equipos eficientes, la incorporación de controles y su integración en el diseño de redes eléctricas y especificaciones técnicas del proyecto.

#### Descripción del crédito:

Para obtener el puntaje de este pre-requisito, el proyecto debe demostrar el cumplimiento de los siguientes criterios:

- El diseño de iluminación de las áreas comunes debe respetar los límites máximos de potencia instalada de iluminación ( $W/m^2$ ), establecidos en la Tabla 63. E-PRE-3 Valores de cumplimiento de potencia y eficiencia.
- Se debe garantizar el uso de luminarias eficientes, cuya eficacia luminosa sea igual o superior a 75 ( $lm/W$ ).
- Baños y áreas de circulación deben contar con sensores de presencia.

*Nota: El proyecto debe completar la siguiente tabla, indicando la potencia instalada de iluminación ( $W/m^2$ ) y la eficiencia de las luminarias ( $lm/W$ ) utilizadas en cada tipo de espacio exterior*

**Tabla 62. E-PRE-3 Valores de cumplimiento de potencia y eficiencia**

| Zona de actividad | Potencia instalada máxima ( $W/m^2$ ) | Eficiencia del sistema mínima ( $lm/W$ ) |
|-------------------|---------------------------------------|------------------------------------------|
| Salones           | 9                                     | 60                                       |
| Áreas recreativas | 9                                     | 60                                       |
| Áreas comunales   | 9                                     | 60                                       |
| Baños             | 9                                     | 60                                       |
| Bodegas           | 5,5                                   | 60                                       |

**Tabla 63. E-PRE-3 Evidencia y Puntaje**

| E-PRE-3<br>Iluminación interior en áreas comunales | Puntaje | Evidencia                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|----------------------------------------------------|---------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                    | 1       | <p>Planos eléctricos donde se detallen las luminarias y en qué áreas comunales existen sensores de ocupación para encendido de luces.</p> <p>Cuadro de especificaciones de sensores y luminarias interiores, que incluya el código de ubicación, la potencia por tipo de luminaria (<math>W</math>), la luminosidad, la eficiencia lumínica correspondiente (<math>lm/W</math>).</p> <p>Reporte con fichas técnicas de luminarias y sensores y evidencia fotográfica y/o facturas de compra.</p> |

## E-PRE-4: ILUMINACIÓN EXTERIOR

### Objetivo:

El objetivo de este pre-requisito es reconocer e incentivar la especificación de sistemas de iluminación eficiente en áreas exteriores del proyecto. El consumo de energía asociado a la iluminación exterior puede optimizarse mediante la incorporación de luminarias eficientes y sistemas automáticos de control, que permitan el encendido y apagado de la iluminación únicamente cuando las condiciones de luz natural no satisfagan la demanda requerida para la seguridad, circulación peatonal, accesibilidad o señalización exterior.

Este criterio deberá considerarse desde la etapa de diseño arquitectónico y paisajístico, y previo al desarrollo de las ingenierías eléctricas, a fin de planificar adecuadamente la ubicación de luminarias, la selección de tecnologías eficientes, la incorporación de controles automáticos y su integración en el diseño de redes eléctricas y especificaciones técnicas del proyecto.

#### Descripción del crédito:

Para cumplir con este pre-requisito, el proyecto debe demostrar que se han especificado luminarias exteriores eficientes y que estas cuentan con sistemas de control automático que eviten su funcionamiento durante horas con disponibilidad de luz natural.

Los sistemas de iluminación exterior deben cumplir, sin excepción, con los siguientes parámetros:

- Todas las luminarias exteriores ubicadas en pasajes y accesos peatonales deben contar con una eficiencia luminosa mínima de 75 lm/W.
- Todas las luminarias exteriores ubicadas en zonas de estacionamiento deben contar con una eficiencia luminosa mínima de 75 lm/W.
- Todas las luminarias exteriores deben estar controladas mediante interruptores horarios, sensores de luz natural u otros sistemas automáticos equivalentes, a fin de prevenir su operación innecesaria durante horas del día.

*Nota: El proyecto debe completar la siguiente tabla, indicando la potencia instalada de iluminación ( $W/m^2$ ) y la eficiencia de las luminarias (lm/W) utilizadas en cada tipo de espacio exterior. Si todos los espacios cumplen con los valores establecidos, el proyecto cumple con el E-PRE-4: Iluminación exterior. Si alguno de los valores supera los límites permitidos o no cumple con la eficiencia mínima requerida, el proyecto no cumple con el pre-requisito.*

**Tabla 64. E-PRE-4 Valores de cumplimiento de potencia y eficiencia**

| Zona de actividad  | Potencia instalada máxima ( $W/m^2$ ) | Eficiencia del sistema mínima (lm/W) |
|--------------------|---------------------------------------|--------------------------------------|
| Pasajes            | -                                     | 75                                   |
| Accesos peatonales | -                                     | 75                                   |
| Estacionamientos   | -                                     | 75                                   |

**Tabla 65. E-PRE-4 Evidencia y Puntaje**

|                                            | Puntaje | Evidencia                                                                                                                                                                                                                                                               |
|--------------------------------------------|---------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                            |         |                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>E-PRE-4</b><br><br>Iluminación exterior | 1       | Proyecto de iluminación exterior incluyendo la ubicación de luminarias, sensores de luz, interruptores horarios u otros sistemas de control automático.                                                                                                                 |
|                                            |         | Cuadro de especificaciones de luminarias exteriores y sistemas de control, que incluya el código de ubicación en plano, tipo de luminaria, cantidad, potencia por luminaria (W), flujo luminoso, eficiencia luminosa correspondiente (lm/W) y tipo de control asociado. |

|  |  |                                                                                                                                                                                                                   |
|--|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  | Reporte con fichas técnicas de las luminarias exteriores y de los sistemas de control automático especificados y evidencia fotográfica y/o facturas de compra de las luminarias y sistemas de control instalados. |
|--|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## E-2: EQUIPOS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

### Objetivo:

El objetivo de este crédito es incentivar el uso de electrodomésticos y sistemas energéticamente eficientes en los proyectos, con el fin de reducir el consumo de energía durante su operación y disminuir las emisiones de CO<sub>2</sub> asociadas. En el sector residencial, los principales consumos de energía se relacionan con equipos de cocina, lavado de vajilla y ropa, calentamiento de agua y sistemas de climatización.

Al incorporar equipos eficientes como parte de la entrega final al usuario, el desarrollador o promotor, contribuye a que el consumo energético real de la vivienda se mantenga dentro de los parámetros previstos en los estudios energéticos del proyecto. Asimismo, se reduce el riesgo de que el usuario instale posteriormente equipos de baja eficiencia que incrementen el consumo energético y las emisiones operacionales.

Este criterio debe incorporarse al proyecto desde etapas tempranas de diseño, a fin de que los equipos eléctricos y sistemas incluidos en la vivienda puedan ser incorporados en las simulaciones energéticas y en los cálculos requeridos para otros créditos.

### Descripción del crédito:

Este crédito promueve la incorporación de electrodomésticos y sistemas de alta eficiencia energética, conforme a los criterios establecidos en la Tabla 67. E-2 Criterios de equipos de eficiencia energética, aplicables a los equipos que el promotor o desarrollador entrega como parte de la vivienda.

**Tabla 66. E-2 Criterios de equipos de eficiencia energética**

| Equipo/Sistema incluido en la vivienda | Requisito de eficiencia energética                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Refrigeradora                          | Calificación mínima A+ en el etiquetado nacional (RTE INEN 035).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Cocina de Inducción                    | Calificación mínima A+ en el etiquetado nacional (RTE INEN 035)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Lavadoras/Secadoras                    | Calificación mínima A+ de eficiencia energética, o como alternativa, se puede cumplir mediante la incorporación de espacios para secado natural de ropa.<br>Los espacios de secado deben tener un área mínima de 4m <sup>2</sup> por vivienda de 1-2 dormitorios y 6m <sup>2</sup> por vivienda de 3 o más dormitorios. Estos espacios pueden ser compartidos o privados, contar con ventilación, condiciones de seguridad, ubicados cerca de accesos y con acceso visual desde las viviendas a las que sirven. |

|                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Sistema de calentamiento de Agua | Calificación mínima A+ en equipos eléctricos de calentamiento de agua. (RTE INEN 3178)                                                                                                                                                                             |
| Sistema de climatización         | Cumplir con la eficiencia mínima aplicable para sistemas residenciales, tomando como referencia la norma ASHRAE 90.2. Para equipos de aire acondicionado tipo split u otros de uso doméstico, se deberá cumplir <b>como mínimo con SEER <math>\geq 13</math></b> . |

**Tabla 67. E-2 Puntaje detallado equipos de eficiencia energética**

| Descripción                                                                                                                               | Puntaje  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| El proyecto cumple con <b>2 criterios</b> de equipos establecidos en la Tabla 67. E-2 Criterios de equipos de eficiencia energética.      | 1 punto  |
| El proyecto cumple con <b>3 o más criterios</b> de equipos establecidos en la Tabla 67. E-2 Criterios de equipos de eficiencia energética | 2 puntos |

**Tabla 68. E-2 Evidencia y Puntaje**

|                                                    | Puntaje | Evidencia                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|----------------------------------------------------|---------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>E-2</b><br><br>Equipos de eficiencia energética | 1-2     | <b>Refrigeradora / cocina de inducción:</b><br>Documentos de fabricante y especificaciones técnicas de electrodomésticos incluidos en la venta del inmueble, en los que se demuestre su calificación energética.<br>Documentos de especificaciones de equipamiento de la vivienda, promesas de compraventa o contratos de compra en los que se indiquen los electrodomésticos incluidos y su calificación energética A+. |
|                                                    |         | <b>Lavadoras/secadoras:</b><br>Documentos de fabricante y especificaciones técnicas de electrodomésticos que se incluyen en venta con el inmueble y demuestren su calificación energética.<br>En caso de optar por espacios de secado natural, se deberán presentar planos arquitectónicos que evidencien el área destinada para secado de ropa en la vivienda o en áreas comunales.                                     |
|                                                    |         | <b>Sistemas de calentamiento de agua:</b><br>documentos de especificaciones de equipamiento de la vivienda, promesas de compraventa o contratos de compra en los que se indiquen los equipos de calentamiento de agua incluidos y su calificación energética A+.                                                                                                                                                         |
|                                                    |         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

|  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|--|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  | <b>Sistemas de climatización:</b><br>Documentos de fabricante y especificaciones técnicas de los equipos de climatización incluidos en la venta del inmueble, en los que se demuestre el cumplimiento de la eficiencia energética mínima requerida, incluyendo el indicador SEER, según el tipo de equipo. |
|--|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### E-3: SISTEMAS DE CLIMATIZACIÓN EFICIENTES

#### Objetivo:

El objetivo de este crédito es incentivar la incorporación de sistemas de climatización de alta eficiencia energética en las viviendas, reduciendo el consumo eléctrico asociado al acondicionamiento térmico de los espacios interiores. Este crédito reconoce un desempeño superior al requisito mínimo establecido en E-2 para sistemas de climatización, mediante equipos con mayor eficiencia y menor impacto en emisiones operacionales.

#### Descripción del crédito:

Para obtener el puntaje de este crédito, se debe demostrar que los equipos del sistema de climatización incluidos en la vivienda alcanzan una **eficiencia mínima de SEER  $\geq 16$** .

Los equipos de aire acondicionado tipo split u otros sistemas de uso doméstico deberán contar con documentación técnica del fabricante que permita verificar su desempeño energético.

Para vivienda, se tomará como referencia principal la norma ASHRAE 90.2. En edificios multifamiliares, cuando existan sistemas de climatización en áreas comunes, estos deberán cumplir con los requisitos aplicables de ASHRAE 90.1.

**Tabla 69. E-3 Evidencia y Puntaje**

|                                                        | Puntaje | Evidencia                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|--------------------------------------------------------|---------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>E-3</b><br><br>Sistemas de climatización eficientes | 1       | Planos de sistemas de climatización donde se identifiquen los equipos y componentes incluidos en la vivienda.<br>Fichas técnicas, documentos de fabricante o certificados de eficiencia energética de los equipos instalados, en los que se demuestre el cumplimiento de SEER $\geq 16$ . |

*Nota: Este crédito aplica únicamente cuando el proyecto entrega sistemas de climatización como parte del equipamiento de la vivienda. El crédito E-2 permite sumar sistemas de climatización como uno de varios equipos eficientes, con un umbral mínimo; mientras que el crédito E-3 premia climatización de mayor eficiencia como crédito independiente.*

### E-PRE-5: EFICIENCIA ENERGÉTICA – ENVOLVENTE EN VIVIENDAS

Este crédito, orientado a la eficiencia energética de la envolvente en viviendas, se relaciona directamente con el pre-requisito de Confort Térmico, dentro de la categoría de Salud y Bienestar.

Por ello, ambos criterios pueden documentarse de manera conjunta mediante simulaciones térmicas y energéticas que permitan evaluar, simultáneamente, las condiciones de confort interior y la reducción del consumo energético.

*Para acceder a este crédito, se debe cumplir previamente con el pre-requisito SB-PRE-3: CONFORT TÉRMICO ADAPTATIVO AL 80%.*

Este criterio debe considerarse desde la etapa inicial de diseño, a fin de incorporar estrategias pasivas de climatización y soluciones arquitectónicas adecuadas al contexto climático del proyecto. Estas estrategias deberán evaluarse para garantizar condiciones de confort en cada espacio habitable, reducir la demanda energética asociada a climatización y aprovechar las condiciones de iluminación natural del sitio.

Mediante la simulación térmica y energética en fase de diseño, se podrá verificar que la edificación incorpore soluciones que permitan alcanzar condiciones óptimas de confort durante su uso y operación, con el menor consumo energético posible

*La envolvente de una edificación se refiere a los límites físicos del edificio que lo separa del ambiente exterior. Incluye elementos como techos, paredes, puertas, ventanas y pisos. En el contexto de los códigos de energía en la construcción, la envolvente juega un papel crucial en la eficiencia energética del edificio al controlar la transferencia de calor, aire y humedad entre el interior y el exterior. Los códigos de energía a menudo especifican requisitos para el aislamiento, la hermeticidad y otros aspectos de la envolvente para garantizar que los edificios tengan un ambiente interior confortable y sean energéticamente eficientes.*

#### **Objetivo:**

El objetivo de este crédito es que la unidad de vivienda sea diseñada de la forma más eficiente posible para que otorgue las mejores condiciones de confort en su uso pasivo, y que en caso de que los usuarios incluyan sistemas de climatización, la vivienda cumpla con parámetros adecuados en su orientación, forma, envolvente y materialidad para lograr la mayor eficiencia energética posible en la zona climática del proyecto.

Para este crédito se requiere realizar una modelación o simulación dinámica de la propuesta final contra la propuesta línea base, para estimar el consumo energético anual en kWh y demostrar el porcentaje de reducción. Esto tiene incidencia en las categorías de **Energía y Cambio Climático (CCR-2 Reducción de emisiones de CO<sub>2</sub>)**.

Una envolvente de vivienda que sea eficiente energéticamente será también una envolvente que permita que los espacios cumplan con criterios de confort térmico sin requerir, o con mínimo requerimiento, de climatización mecánica.

Adicionalmente a confort térmico, la envolvente en vivienda energéticamente eficiente será aquella que incluya criterios y parámetros de orientación y posicionamiento y tamaño de vanos para optimizar la posibilidad de iluminación natural, reduciendo el consumo energético de iluminación artificial en los espacios ocupados.

#### **Descripción del crédito:**

Dentro de este crédito se debe considerar las simulaciones energéticas según el tipo de proyecto:

- *Para vivienda multifamiliares se debe hacer una simulación para cada unidad tipo.*
- *Para edificaciones de vivienda en altura se debe hacer una simulación por la edificación completa.*
- *Para vivienda unifamiliar se debe hacer la simulación por la unidad.*

Al final del cálculo se reflejará el valor total del consumo energético del proyecto considerando el número de unidades totales.

Para obtener el puntaje de este crédito, se realiza una simulación energética de las unidades habitacionales tipo del proyecto, utilizando un programa de análisis energético que cumpla con los criterios requeridos en la norma ASHRAE 90.1, para comparar la propuesta final contra la propuesta línea base y obtener el consumo energético anual de cada una en kWh para documentar la eficiencia, y el porcentaje de reducción de consumo energético.

*Nota 1: Revisar el ejemplo en Guía detallada Eficiencia Energética – envolvente en viviendas para detalles de este crédito y requisitos de cumplimiento.*

*Nota 2: Se permite para este crédito presentar la documentación de respaldo de la simulación energética con la herramienta de Cálculo de Indicadores de Desempeño Energético en Edificaciones (CIDE), el modelo propuesto con mejoras de orientación, envolvente, materialidad y sistemas que permitan una reducción de consumo energético y mejora de condiciones de confort frente a la línea base, deberá mantener los criterios indicados para propuesta de línea base y propuesta final.*

#### Asignación de puntaje por eficiencia energética – envolvente en viviendas

**Tabla 70. E-PRE-5 Puntaje detallado – Eficiencia energética envolvente**

| Descripción  | Puntaje  |
|--------------|----------|
| Menos de 10% | -        |
| $\geq 10\%$  | 1 punto  |
| $\geq 15\%$  | 2 puntos |
| $\geq 25\%$  | 4 puntos |
| $\geq 40\%$  | 6 puntos |
| $\geq 50\%$  | 8 puntos |

**Tabla 71. E-PRE-5 Evidencia y puntaje**

|                                                                          | Puntaje | Evidencia                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|--------------------------------------------------------------------------|---------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>E-PRE-5</b><br><br>Eficiencia energética –<br>envolvente en viviendas | 1-8     | Memoria detallada de simulación energética de la <b>propuesta línea base</b> de la unidad tipo, detallando y adjuntando especificaciones tales como localidad, archivo climático utilizado, orientación, materiales de envolventes y sus propiedades térmicas según la NEC-HS-EE según la zona climática del proyecto, cargas internas de ocupación, iluminación y sistemas de climatización y “setpoint” de sistemas de climatización en base a temperatura operativa requerida según la herramienta CBE.<br>Describir software utilizado y documentación de los profesionales a cargo de la simulación. |
|                                                                          |         | Memoria detallada de simulación energética de las <b>3 alternativas o interacciones</b> de la unidad tipo,                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |

|  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|--|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  | <p>detallando y adjuntando especificaciones tales como localidad, archivo climático utilizado, orientación, materiales de envolventes y sus propiedades térmicas según la NEC-HS-EE para la zona climática del proyecto, cargas internas de ocupación, iluminación y sistemas de climatización y “setpoint” de sistemas de climatización en base a temperatura operativa requerida según la herramienta CBE, que debe ser igual a la de la propuesta línea base.</p> <p>Memoria detallada de la <b>propuesta final</b>, detallando y adjuntando especificaciones tales como localidad, archivo climático utilizado, orientación, materiales de envolventes y sus propiedades térmicas según la NEC-HS-EE para la zona climática del proyecto, cargas internas de ocupación, iluminación tal como diseñada para ejecución y sistemas de climatización y “setpoint” de sistemas de climatización en base a temperatura operativa requerida según la herramienta CBE, que debe ser igual a la de la propuesta línea base.</p> <p>Describir software utilizado y documentación de los profesionales a cargo de la simulación.</p> <p>Documento con respaldos del reporte de la herramienta CBE, para cumplimiento de condiciones de confort térmico y para validación de la temperatura operativa o “setpoint” para operación de los sistemas de climatización en la simulación.</p> <p>Reportes de simulación del software utilizado para el análisis, que detalla los parámetros de cada simulación (archivo climático, área de unidad tipo, materiales de envolvente utilizados y sus parámetros térmicos, cargas interiores de ocupación, iluminación, climatización) y que detallen el consumo energético anual estimado para la propuesta línea base, simulaciones comparativas y propuesta final del proyecto.</p> |
|--|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

#### E-4: ENERGÍA RENOVABLE

##### Objetivo:

El objetivo de este crédito es reducir las emisiones de CO<sub>2</sub> y la contaminación del ambiente asociada al consumo energético de la edificación, mediante la incorporación de sistemas de generación de energía renovable en el proyecto.

Este crédito debe considerarse desde las etapas iniciales del diseño arquitectónico y paisajístico, en coordinación con las ingenierías correspondientes, especialmente previo al desarrollo del diseño eléctrico. Esto permitirá planificar adecuadamente la integración de sistemas de energía renovable, tecnologías eficientes, luminarias, controles y demás componentes necesarios dentro de las redes eléctricas y especificaciones técnicas del proyecto.

#### Descripción del crédito:

Para obtener el puntaje del crédito de energía renovable, el proyecto debe demostrar la intención, incorporación y reducción de emisiones de CO<sub>2</sub> mediante el uso de tecnologías de generación renovable o de bajo carbono, tales como biomasa, sistemas combinados de calor y potencia, sistemas combinados de enfriamiento, calor y potencia, energía solar térmica, energía solar fotovoltaica, turbinas eólicas u otras tecnologías aplicables al contexto del proyecto.

El puntaje se otorgará en función de la contribución de la energía renovable frente a la demanda energética anual estimada del proyecto completo. Esta contribución se determinará comparando el consumo energético anual del proyecto con fuentes convencionales frente al aporte energético generado por sistemas renovables incorporados en sitio.

Para la obtención del puntaje, se debe demostrar el cumplimiento de los siguientes criterios:

- **Se ha realizado un estudio de factibilidad** para la incorporación de tecnologías renovables o alternativas en el proyecto, considerando su aplicabilidad, potencial de generación y contribución energética.
- Existe una generación de energía renovable equivalente, como mínimo, al 10 % de la demanda energética anual del proyecto completo, **conforme a la tecnología recomendada en el estudio de factibilidad.**
- Existe una generación de energía renovable equivalente, como mínimo, al 25 % de la demanda energética anual del proyecto completo, **conforme a la tecnología recomendada en el estudio de factibilidad.**

Adicionalmente, se podrá obtener un punto (1 PUNTO) complementario cuando el proyecto incorpore un sistema de calentamiento solar de agua doméstica, siempre que dicho sistema cubra al menos el 50 % de la demanda energética para calentamiento de agua. El sistema podrá contar con respaldo eléctrico o a gas para mantener o elevar la temperatura del agua en días nublados o de baja temperatura.

#### Asignación de puntaje por energía renovables

El porcentaje corresponde a la proporción de la demanda energética anual estimada de la unidad habitacional tipo que es cubierta por el sistema de energía renovable instalado.

**Tabla 72. E-4 Puntaje detallado – energía renovable**

| Descripción | Puntaje  |
|-------------|----------|
| < 10%       | -        |
| ≥ 10%       | 2 puntos |
| ≥ 25%       | 4 puntos |



|                                                                                                                                                   |                   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
| Incorporación de sistema de calentamiento solar de agua doméstica que cubra al menos el 50 % de la demanda energética para calentamiento de agua. | 1 punto adicional |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|

Tabla 73. E-4 Evidencia y Puntaje

|                                     | Puntaje    | Evidencia                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-------------------------------------|------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                     |            |                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>E-4</b><br><br>Energía renovable | <b>1-5</b> | Estudio de factibilidad para la incorporación de energías renovables, que evalúe diversas opciones tecnológicas, su aplicabilidad y su posible contribución energética al proyecto. El estudio deberá ser elaborado y suscrito por un especialista calificado.     |
|                                     |            | Estudio de dimensionamiento del sistema de energía renovable que aporte el <b>10% de la demanda</b> energética anual de la unidad tipo de acuerdo con tecnología sugerida en el estudio de factibilidad. Planos detallados del sistema, especificaciones técnicas. |
|                                     |            | Estudio de dimensionamiento del sistema de energía renovable que aporte el <b>25% de la demanda</b> energética anual de la unidad tipo de acuerdo con tecnología sugerida en el estudio de factibilidad. Planos detallados del sistema, especificaciones técnicas. |
|                                     |            | Estudio de dimensionamiento del sistema de calentamiento solar de agua doméstica, que demuestre su capacidad para cubrir al menos el <b>50% de la demanda energética para calentamiento de agua</b> . Planos detallados del sistema, especificaciones técnicas.    |

## Sección 1.6

### MATERIALES

11 puntos

#### Descripción general. –

La categoría de Materiales busca impulsar el cambio del mercado hacia un consumo más sostenible de recursos mediante la implementación de políticas de compra responsables, el uso de materiales, transparencia y atributos claros de sostenibilidad, así como la promoción de los principios de la economía circular dentro del sector de la construcción, reduciendo de esta manera la huella de carbono incorporada del proyecto.

Los criterios relacionados con el uso de recursos deben considerarse e incorporarse desde la etapa de diseño, para que estos puedan ser calificados como proyectos ambientalmente responsables.

En esta categoría se evaluarán créditos como:

- Reutilización de estructura en sitio, donde se promueve la reutilización de estructuras existentes dentro del predio.
- Provisión de componentes principales locales responsables, que impulsa el desarrollo de mercados con principios de economía circular reutilización, recuperación y reincorporación de los recursos al final de su vida útil).
- La provisión de materiales de acabado locales responsables; el uso de materiales con contenido reciclado; la selección de materiales maderables con certificación de bosques sostenibles FSC y la selección de materiales diseñados para mayor durabilidad y resistencia.

#### M-PRE-1: MATERIALES PRINCIPALES DE OBRA

##### Objetivo:

El objetivo de este prerrequisito es garantizar que los materiales principales utilizados en la edificación cumplan con la normativa ambiental aplicable, promoviendo al mismo tiempo la incorporación progresiva de criterios de sostenibilidad, trazabilidad, economía circular, uso de materiales locales y reducción de impactos ambientales asociados a la construcción.

##### Descripción Prerrequisito:

Las instalaciones de producción de los materiales utilizados en el proyecto deben contar con los permisos ambientales, municipales o provinciales vigentes, emitidos por las autoridades locales competentes y el Ministerio del Ambiente, en relación con el impacto ambiental de sus procesos productivos.

En el caso de canteras o fuentes de extracción de agregados, estas deberán disponer de la correspondiente autorización de explotación. Este requisito aplica para los fabricantes de los componentes principales de la edificación, tales como hormigón, agregados, acero, estructuras metálicas, paneles estructurales y mampostería, quienes deberán demostrar que operan conforme a la normativa ambiental y territorial vigente.

**Tabla 74. M-PRE-1 Evidencia y Puntaje**

| M-PRE-1 | Puntaje | Evidencia                                                                                    |
|---------|---------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
|         | -       | Evidenciar que los fabricantes o proveedores de los materiales utilizados en los componentes |

|                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p> Materiales principales de Obra</p> | <p>principales de la edificación, como hormigón, agregados, acero, estructuras metálicas, paneles estructurales y mampostería, deben contar con los permisos ambientales, municipales o provinciales vigentes, emitidos por las autoridades locales competentes y el Ministerio del Ambiente.</p> |
|----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## M-1: REHABILITACIÓN O REUTILIZACIÓN DE LA EDIFICACIÓN

### Objetivo:

El objetivo de este crédito es reconocer e incentivar la reutilización de estructuras existentes que se implanta en el terreno del proyecto actual, en cuanto a escala urbana se busca evitar la expansión de la ciudad hacia la periferia, haciendo uso de edificaciones existentes para lo cual es importante considerar este criterio desde la etapa inicial del proyecto.

A una escala de materiales se busca reducir la demanda de recursos estructurales nuevos, que, durante su proceso de extracción, procesamiento, transporte y procesos en sitio para ejecución, pueden incrementar la contaminación en el entorno por consumo de energía y mayor generación de CO2 durante la cadena de proceso.

### Descripción Crédito:

Para obtener el crédito de Reutilización de Estructura, el proyecto debe demostrar:

- El diseño reutiliza al menos el 50 % de la estructura existente.
- El edificio deberá ser evaluado por un ingeniero estructural, quien verificará la viabilidad técnica de recuperar y reutilizar los elementos estructurales.
- Mantener elementos estructurales existentes: paredes, pisos, techos y envolventes.
- El proyecto deberá conservar la estructura del edificio existente (incluyendo pisos y cubiertas) y la envolvente (la capa exterior y las estructuras, excluyendo los conjuntos de ventanas y los materiales no estructurales del techo).
- Calcular la reutilización del área del proyecto existente. En el caso de edificios catalogados como patrimonio histórico, se deberán presentar los documentos oficiales que acrediten su categorización.

### Cálculo.

$$\% \text{ reutilización} = \frac{\text{Área del diseño}}{\text{Estructura Existente}} \times 100$$

Donde:

- **Área de diseño:** Área de la estructura existente que se utiliza en el proyecto nuevo.
- **Área Estructura Existente:** Área total de la estructura existente de la edificación.
- **Reutilización:** Porcentaje de reutilización.

**Tabla 75. Criterios y Condiciones**

| Criterio                    | Condición                                                                                                                              | Puntaje |
|-----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| <b>Estructura Existente</b> | Mantener $\geq 50\%$ de la estructura del edificio (incluyendo losas y cubiertas, excluyendo materiales no estructurales de cubierta). | 1 punto |

|                   |                                                                                                                                                                                                                                          |          |
|-------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| <b>Envolvente</b> | Mantener $\geq 50\%$ de la envolvente (capa exterior y estructura, excluyendo ventanas y materiales no estructurales de cubierta). La envolvente debe cumplir con la norma NEC-HS-EE, permitiendo mejoras hasta alcanzar sus parámetros. | +1 punto |
| <b>Patrimonio</b> | Edificios históricos patrimoniales que recuperen la envolvente.                                                                                                                                                                          | +1 punto |

**Tabla 76. M-1 Evidencia y Puntaje**

|                                                                          | Puntaje    | Evidencia                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|--------------------------------------------------------------------------|------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                          |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>M-1</b><br><br>Rehabilitación o<br>Reutilización de la<br>Edificación | <b>1-2</b> | Planos de la edificación existente en estado original y planos de proyecto propuestos donde se delimite la estructura original y envolvente que se conservó en el proyecto nuevo.<br>Levantamiento fotográfico de estructura existente y levantamiento fotográfico de proceso constructivo y adecuación a estructura. |
|                                                                          | <b>3</b>   | Levantamiento fotográfico del estado actual (existente) de la estructura de la edificación a reutilizar.                                                                                                                                                                                                              |
|                                                                          |            | Levantamiento fotográfico del proceso constructivo y adecuación de estructura.<br>Planos, detalles constructivos y levantamiento fotográfico del proyecto final estructura existente en sitio, y cuadro de áreas y volúmenes recuperados.                                                                             |

## M-2: REUTILIZACIÓN DE PIEZAS DE ESTRUCTURA

### Objetivo:

El objetivo de este crédito es reconocer e incentivar la reutilización de piezas estructurales existentes, recuperadas del sitio o de otro sitio dentro del país, a fin de reducir la demanda de materiales estructurales nuevos, que, durante su proceso de extracción, procesamiento, transporte y procesos en sitio para ejecución, pueden incrementar la contaminación en el entorno por consumo de energía y mayor generación de CO<sub>2</sub> durante esta cadena de proceso.

Este criterio se debe tomar en consideración desde el punto de partida inicial de un proyecto, durante el diseño arquitectónico y previo a las ingenierías estructurales, a fin de poder planificar correctamente y seleccionar elementos estructurales recuperados que cumplan con los requerimientos estructurales del proyecto de forma segura.

### Descripción Crédito:

- Se deberá incluir el estudio estructural respectivamente suscrito por el profesional responsable sobre el rehúso de elementos.
- Incorporar en el proyecto elementos estructurales recuperados tales como columnas, vigas, cerchas, escaleras.
- Calcular la reutilización de piezas estructurales recuperadas de acuerdo con: Área o volumen requerido en el proyecto, por ejemplo, porcentaje de metros cúbicos o ml de vigas, cerchas o columnas con piezas recuperadas, etc.

Ejemplo tabla:

| Elemento | Cantidad total requerida | Cantidad reutilizada | Unidad | Material | % Reutilización |
|----------|--------------------------|----------------------|--------|----------|-----------------|
| Columnas | m 3                      | m 3                  | m 3    | -        | %               |
| Vigas    | ml                       | ml                   | ml     | -        | %               |
| Cerchas  | kg                       | kg                   | Kg     | -        | %               |

Cálculo:

$$\% \text{ Reutilización} = \frac{\text{Cantidad estructural reutilizada}}{\text{Cantidad estructural total requerida}} \times 100$$

Si los elementos estructurales recuperados son  $\geq 50$  % de la estructura total, el proyecto tiene 1 punto.

**Tabla 77. M-2 Evidencia y Puntaje**

| M-2<br><br>Reutilización de la Estructura | Puntaje | Evidencia                                                                                                                                                                                                                  |
|-------------------------------------------|---------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                           | 1       | Levantamiento fotográfico:<br>- De la estructura existente<br>- Proceso constructivo y adecuación a estructura.                                                                                                            |
|                                           |         | Planos del proyecto a ejecutarse, señalando claramente la estructura a ser reutilizada, y que ésta represente mínimo el 50% de la estructura del proyecto.<br>Incluir el cálculo de reutilización de piezas estructurales. |
|                                           |         | Plano y levantamiento fotográfico de estructura a ser reutilizada en fuente de origen.                                                                                                                                     |

### M-3: PROVISIÓN DE COMPONENTES PRINCIPALES LOCALES RESPONSABLES

#### Objetivo:

El objetivo de este crédito es incentivar y reconocer la selección de materiales y productos provenientes de fuentes responsables a nivel local, provincial y nacional, promoviendo cadenas de suministro más sostenibles y reduciendo la dependencia de materiales importados o transportados desde grandes distancias.

La utilización de materiales de origen local contribuye a disminuir los impactos ambientales asociados a su extracción, procesamiento y transporte, reduciendo el consumo de energía y las emisiones de gases de efecto invernadero, como dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), generadas a lo largo de su ciclo de suministro.

Asimismo, se fomenta la especificación de los principales componentes de la edificación, tales como estructuras, cimentaciones, losas, mamposterías y otros elementos constructivos, provenientes de proveedores que cumplan con la normativa ambiental, laboral y social vigente en el país. Esta práctica favorece el fortalecimiento de las economías locales, mejora la trazabilidad

de los materiales y contribuye a la reducción de la energía incorporada del proyecto, manteniendo los estándares de calidad, seguridad y viabilidad económica requeridos para la construcción.

#### Descripción Crédito:

Se usará en el proyecto:

- Mínimo **6 productos** permanentemente instalados en COMPONENTES ESTRUCTURALES PRINCIPALES como: hormigón, agregados, acero, estructura metálica, paneles estructurales, piezas estructurales, mampostería, etc.; que sean DE FUENTES LOCALES NACIONALES RESPONSABLES, para la obtención de **1 punto**.
- Y se usarán **12 productos** para **2 puntos**.

Se deberá presentar un documento que evidencie:

- El origen del material, así como un plano de ubicación de la fuente de extracción y del proceso de producción del material local.
- Adicionalmente, se deberá incluir respaldos del cumplimiento de los requisitos del crédito, así como evidencias de adquisición, tales como cartas de compromiso de compra firmadas por el proveedor o facturas de compras ya realizadas.

El cálculo de los productos para el cumplimiento de este crédito se realizará de la siguiente manera:

**Tabla 78.Cálculo Productos**

| Tipo de producto local<br>(fabricado en Ecuador)                    | Tipo de producto local (fabricado en Ecuador)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Valor para el cálculo del crédito |
|---------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
| Productos locales<br>(fabricados dentro del territorio ecuatoriano) | Certificaciones, reconocimientos o programas de gestión ambiental vigentes del fabricante, emitidos por entidades competentes. como: Punto Verde, Programa Ecuador Carbono Cero, ISO 14001 u otras equivalentes.                                                                                                                                                     | Se contabiliza como 1 producto    |
| Productos locales<br>(Fabricados dentro del territorio ecuatoriano) | Las fichas ambientales de materiales, declaraciones de sostenibilidad de producto, certificaciones de abastecimiento responsable o documentación equivalente deberán ser emitidas por el fabricante, proveedor u organismo competente y contener información verificable sobre los atributos ambientales, sociales y/o de trazabilidad de los materiales utilizados. | Se contabiliza como 2 productos   |
| Productos locales<br>(fabricados dentro del territorio ecuatoriano) | Declaración Ambiental de Producto (EPD) vigente, verificada por una tercera parte independiente y desarrollada conforme a normas reconocidas aplicables.                                                                                                                                                                                                             | Se contabiliza como 3 productos   |

Tabla 79. M-3 Evidencia y Puntaje

|                                                      | Puntaje | Evidencia                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|------------------------------------------------------|---------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>M-3</b><br/>Reutilización de la Estructura</p> | 1-2     | Detalle de producto o materiales de estructura principal del proyecto (edificio o unidades habitacionales) de procedencia nacional a ser incluidos en la documentación. <b>Deben ser mínimo 6 productos para estructura</b> (hormigón, acero de refuerzo, acero estructural, mampostería, otros)                                                                                                                                                                          |
|                                                      |         | Para productos de estructura de fuentes nacionales con certificación local vigente, se debe presentar los certificados de cada producto utilizado para documentación de este crédito, como Punto Verde, Programa Ecuador Carbono Cero u otras equivalentes, o certificación ISO 14001. Los certificados deben ser oficiales y deben tener firma de la entidad competente. Cartas de fabricante únicamente no serán aceptadas como evidencia.                              |
|                                                      |         | Para los productos estructurales de origen nacional que cuenten con fichas ambientales de materiales, declaraciones de sostenibilidad de producto o certificaciones equivalentes, se deberá presentar la documentación correspondiente de cada producto utilizado para el cumplimiento de este crédito. La documentación deberá ser oficial, vigente y emitida por la entidad competente. No se aceptarán cartas simples del fabricante como único medio de verificación. |
|                                                      |         | Para productos de estructura de fuentes nacionales con declaración Ambiental de Producto DAP o EPD, de cada producto utilizado para documentación de este crédito oficiales y con validación de tercera parte deben tener firma de la entidad competente. Cartas de fabricante únicamente y análisis de ciclo de vida sin emisión oficial de DAP o EPD no serán aceptadas como evidencia.                                                                                 |
|                                                      |         | Se presenta un plano con la ubicación del proyecto y la distancia al sitio de producción de cada material o producto.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|                                                      |         | Para cada material incluido en la documentación, se presentará una carta de compromiso de compra firmadas por el promotor y proveedor, o las facturas de compra de dichos materiales para el proyecto.                                                                                                                                                                                                                                                                    |

#### M-4: PROVISIÓN DE MATERIALES DE ACABADOS RESPONSABLES

##### Objetivo:

El objetivo de este crédito es incentivar y reconocer la especificación y selección de materiales de acabados provenientes de fuentes responsables a nivel local, provincial y nacional, con el fin de reducir los impactos ambientales asociados a su extracción, procesamiento y transporte.

La utilización de materiales producidos y comercializados dentro del país contribuye a disminuir la energía incorporada y las emisiones de gases de efecto invernadero generadas durante su ciclo de suministro, particularmente aquellas derivadas del transporte de larga distancia. Asimismo, fomenta el fortalecimiento de cadenas productivas locales que operan en cumplimiento de la normativa ambiental y social vigente.

Este crédito promueve que, desde la etapa inicial de diseño y especificación, se priorice la selección de materiales de acabados disponibles en el mercado local que cumplan con criterios de calidad, responsabilidad ambiental y cumplimiento legal, contribuyendo al desarrollo sostenible del sector de la construcción.

### Descripción Crédito:

Se usará en el proyecto:

- Mínimo **6 productos** permanentemente instalados DE MATERIALES DE ACABADOS (revestimientos de pisos y paredes, piezas sanitarias, molduras, ventanearía y puertas, muebles modulares, elementos decorativos, pasamanos, barandas, etc.) DE FUENTES LOCALES NACIONALES RESPONSABLES, para la obtención de **1 punto**.
- Y se usarán **12 productos** para **2 puntos**.

Se deberá presentar un documento que evidencie:

- El origen del material, así como un plano de ubicación de la fuente de extracción y del proceso de producción del material local.
- Adicionalmente, se deberá incluir respaldos del cumplimiento de los requisitos del crédito, así como evidencias de adquisición, tales como cartas de compromiso de compra firmadas por el proveedor o facturas de compras ya realizadas.

El cálculo de los productos para el cumplimiento de este crédito se realizará de la siguiente manera:

**Tabla 80. Cálculo Productos**

| Tipo de producto local (fabricado en Ecuador)                    | Tipo de producto local (fabricado en Ecuador)                                                                                                                                                                    | Valor para el cálculo del crédito |
|------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
| Productos locales (fabricados dentro del territorio ecuatoriano) | Certificaciones, reconocimientos o programas de gestión ambiental vigentes del fabricante, emitidos por entidades competentes. como: Punto Verde, Programa Ecuador Carbono Cero, ISO 14001 u otras equivalentes. | Se contabiliza como 1 producto    |

|                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                 |
|---------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
| Productos locales<br>(Fabricados dentro del territorio ecuatoriano) | Las fichas ambientales de materiales, declaraciones de sostenibilidad de producto, certificaciones de abastecimiento responsable o documentación equivalente deberán ser emitidas por el fabricante, proveedor u organismo competente y contener información verificable sobre los atributos ambientales, sociales y/o de trazabilidad de los materiales utilizados. | Se contabiliza como 2 productos |
| Productos locales<br>(fabricados dentro del territorio ecuatoriano) | Declaración Ambiental de Producto (EPD) vigente, verificada por una tercera parte independiente y desarrollada conforme a normas reconocidas aplicables.                                                                                                                                                                                                             | Se contabiliza como 3 productos |

**Tabla 81.M-4 Evidencia y Puntaje**

|                                                                 | Puntaje | Evidencia                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-----------------------------------------------------------------|---------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>M-4</b><br>Provisión de Materiales de acabados responsables. | 1-2     | Detalle de productos o materiales de acabados del proyecto (edificio o unidades habitacionales) de procedencia nacional a ser incluidos en la documentación. <b>Deben ser mínimo 6 productos para acabados</b> (acabado de pisos, particiones, revestimientos interiores y exteriores, tumbados, puertas, ventanas, carpintería ,etc.).                                                                                                 |
|                                                                 |         | Para productos acabados de fuentes nacionales con certificación local vigente, se debe presentar los certificados de cada producto utilizado para documentación de este crédito, como Punto Verde, Programa Ecuador Carbono Cero u otras equivalentes, o certificación ISO 14001. Los certificados deben ser oficiales y deben tener firma de la entidad competente. Cartas de fabricante únicamente no serán aceptadas como evidencia. |

## M-5: MATERIALES CON CONTENIDO RECICLADO

### Objetivo:

El objetivo de este crédito es incentivar y reconocer la especificación y selección de materiales con contenido reciclado, a fin de reducir la demanda de materiales basados en materia prima virgen, que, durante su proceso, incrementan la contaminación. La especificación y selección de materiales con contenido reciclado, sean éstos para losas, mamposterías, o en acabados como revestimientos, carpintería, recubrimientos etc., permite reducir su energía incorporada y su impacto en la generación de efecto invernadero por gases como CO<sub>2</sub>.

Este criterio se debe tomar en consideración desde el diseño y especificaciones del proyecto, durante el diseño arquitectónico, a fin de poder planificar correctamente, seleccionar elementos y materiales disponibles con contenido reciclado, preservando los requisitos de calidad, seguridad sin un mayor impacto económico.

### Descripción Crédito:

El proyecto deberá haber obtenido previamente:

- 1 Crédito de componentes Principales locales Responsables.
- 1 Crédito de Materiales Acabados locales Responsables.
- Demostrar que al menos 3 productos utilizados cuentan con más del 25% de contenido reciclado, respaldado por documentación.

Se deberá presentar un documento que evidencie:

- Cuantificación de materiales y sus especificaciones de la totalidad de la obra, incluyendo una columna que indique el contenido reciclado de los materiales principales o de acabado.

Ejemplo:

| Material        | Categoría   | Unidad | Cantidad | Peso Total (kg) | Contenido Reciclado % | Proveedor |
|-----------------|-------------|--------|----------|-----------------|-----------------------|-----------|
| Acero Corrugado | Estructural | kg     | 10.000   | 10.000          | 85%                   | -----     |
| Cerámica        | Acabados    | m 2    | 600      | 7200            | 30%                   |           |

- En los casos en que exista material con contenido reciclado, se deberá detallar además el proveedor y la procedencia del producto. **Quedan excluidos del cálculo los elementos provenientes o piezas estructurales recuperadas que hayan sido consideradas en créditos.**
- **de reutilización.**
- Proveer certificación de terceros que verifiquen el contenido reciclado de los materiales principales o de acabado, indicando el porcentaje de contenido reciclado en relación con el peso del material.
- Adjuntar cartas de compromiso de adquisición de productos firmadas por el proveedor o facturas de compras ya realizadas, en las que se detalle el tipo de producto, peso, procedencia y contenido de material reciclado. Los materiales principales o de acabados con reciclado deberán provenir de fuentes responsables.

**Tabla 82. Cumplimiento requisitos**

| Categoría Evaluada                    | Requisito                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Puntaje                                                                                          |
|---------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Componentes estructurales principales | El proyecto obtiene 1 crédito de componentes principales locales responsables y mínimo 3 productos cuentan con > 25% de contenido reciclado en cada producto comprobado con registro INEN del contenido reciclado, certificación ISO de contenido reciclado, o una declaración ambiental de producto | Si se cumple el requisito de componentes estructurales principales<br><br><b>Obtiene 1 punto</b> |

|                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                       |
|----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                      | EPD donde este detallado el contenido reciclado.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                       |
| Material de Acabados | El proyecto obtuvo 1 crédito de Materiales de Acabados Locales Responsables Y donde por lo menos 3 de los productos de acabados cuentan con un volumen de contenido reciclado de mas > 25% e cada producto comprobando con registro INEN del contenido reciclado, certificación ISO de contenido reciclado, o una declaración ambiental de producto EPD donde este detallado al contenido reciclado.. | Si se cumple este requisito y también se ha cumplido el requisito de componentes estructurales principales, el proyecto<br><br><b>Obtiene 1 punto</b> |

Tabla 83. M-5 Evidencia y Puntaje

|                                              | Puntaje | Evidencia                                                                                                                                                                                                                                                               |
|----------------------------------------------|---------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| M-5<br>Materiales con<br>contenido Reciclado | 1-2     | Detalle y listado de productos o materiales principales estructurales o de acabado del proyecto (edificio o unidades habitacionales) de contenido reciclado a ser incluidos en la documentación. Deben ser mínimo 3 productos con un mínimo 25% de contenido reciclado. |
|                                              |         | Fichas técnicas y especificaciones de cada producto incluido para documentación de este crédito donde se detalle el contenido reciclado de cada producto.                                                                                                               |
|                                              |         | Entregar certificaciones de tercera parte o declaraciones de proceso tipo ISO de proceso con contenido reciclado de acuerdo a los porcentajes detallados de parte del fabricante.                                                                                       |
|                                              |         | Para cada material con contenido reciclado incluido en la documentación se presentará carta de compromiso de compra firmadas por el promotor y proveedor, o las facturas de compra de dichos materiales para el proyecto.                                               |

## M-6: MADERA CERTIFICADA

### Objetivo:

El objetivo de este crédito es fomentar la gestión forestal ambientalmente responsable y el uso de productos maderables provenientes de fuentes certificadas.

### Descripción Crédito:

Para el cumplimiento de este criterio se debe obtener previamente un crédito de **Componentes Principales locales responsables o de Materiales de Acabados responsables**, provenientes de fuentes locales responsables y demostrar que al menos el 50 % de los productos de madera

utilizados en componentes principales o materiales de acabados cuentan con certificación FSC o de instituciones equivalentes.

- Utilizar un mínimo del 50% (según peso) de materiales y productos a base de madera certificados de acuerdo con los principios y criterios de FSC o equivalentes para los componentes de construcción de madera.
- Estos componentes incluyen, como mínimo, armazón estructural y armazón dimensional general, pisos, contra pisos, puertas de madera y acabados.
- Se deben considerar únicamente los materiales instalados permanentemente en el proyecto.
- Los productos de madera adquiridos para uso temporal en el proyecto (por ejemplo, encofrados, arriostramientos, andamios, protección de aceras y barandillas) pueden incluirse en el cálculo a discreción del equipo del proyecto. Si se incluye alguno de estos materiales, deberán incluirse todos en el cálculo. (En caso de que dichos materiales se adquieran para su uso en varios proyectos, el solicitante podrá asignarlos a un solo proyecto, a su discreción.)
- Se deberá proveer certificaciones FSC o de instituciones equivalentes que sea válida y vigente y se deberá adjuntar cartas de compromiso de adquisición de productos firmadas por el proveedor o facturas de compras ya realizadas, en las que se detalle el tipo de producto, peso, procedencia y tipo de certificación.

**Tabla 84. M-6 Evidencia y Puntaje**

|                                      | Puntaje | Evidencia                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|--------------------------------------|---------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>M-6</b><br>Madera Certificada FSC | 1       | Para productos maderados con certificación FSC, Se debe presentar los certificados FSC para proveedor o producto de cada producto utilizado para documentación de este crédito, oficiales y con validación de tercera parte y deben tener firma de la entidad competente (FSC). Cartas de fabricante únicamente y análisis de ciclo de vida sin emisión oficial de certificado FSC no serán aceptadas como evidencia |
|                                      |         | Plano con materiales maderos con certificación FSC que se han incluido en el proyecto, y un listado de los mismos                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|                                      |         | Para cada material maderado con certificación FSC incluido en la documentación se presentarán cartas de compromiso de compra firmadas por el promotor y proveedor, o las facturas de compra de dichos materiales para el proyecto                                                                                                                                                                                    |

## M-7: VIVIENDAS DE POR VIDA

### Objetivo:

El objetivo de este crédito es promover el diseño y construcción de viviendas flexibles, accesibles y adaptables, capaces de responder a las necesidades cambiantes de sus ocupantes a lo largo de su ciclo de vida, favoreciendo la permanencia y funcionalidad de la vivienda en distintas etapas familiares, condiciones físicas y requerimientos de uso.

### Descripción Crédito:

Promover la construcción de viviendas que sean asequibles y se adapten a las necesidades variables de sus actuales y futuros usuarios, incorporando propuestas de distribución interior de



los espacios y uso de materiales en particiones, puertas, etc., que permitan la adaptación de la vivienda por parte de los usuarios.

**Tabla 85. M-7 Evidencia y Puntaje**

| M-7<br>Viviendas de por Vida | Puntaje | Evidencia                                                                                                                                                                                                        |
|------------------------------|---------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                              | 1       | Especificaciones técnicas de materiales utilizados en particiones interiores, los mismos que demuestran facilidad de modificación y reutilización de los mismos materiales y acabados                            |
|                              |         | Planos arquitectónicos que demuestran posible modificación del espacio o planos de posibles cambios o crecimiento de la unidad en caso de ser aplicable, con recuperación de particiones y materiales interiores |
|                              |         | Manual o guía para usuarios donde se describan las opciones de modificación y reutilización adecuada de materiales existentes.                                                                                   |

## Sección 1.7

### RESIDUOS

6 puntos

#### **Descripción general. –**

La categoría de Residuos busca promover prácticas sostenibles para la gestión adecuada de los residuos generados durante el proceso de construcción y durante la ocupación de las edificaciones, fomentando su reducción, reutilización, reciclaje y valorización. Esta categoría reconoce que una gestión eficiente de los residuos contribuye a disminuir los impactos ambientales asociados a su disposición final, reducir la presión sobre los sistemas de tratamiento de residuos y promover un uso más responsable de los recursos.

Durante el proceso constructivo se generan diversos residuos, tales como escombros, excedentes de materiales, empaques y otros desechos derivados de las actividades de obra. Cuando estos materiales no son gestionados adecuadamente, pueden generar impactos sobre el entorno, afectar las condiciones de seguridad en obra e incrementar el volumen de residuos enviados a rellenos sanitarios. Por ello, esta categoría incentiva la implementación de planes de manejo de residuos que permitan su adecuada clasificación, almacenamiento, reutilización, reciclaje y disposición final.

Asimismo, una vez ocupadas las edificaciones, los usuarios continúan generando residuos domésticos a lo largo de la vida útil de las viviendas. En este contexto, la categoría promueve la incorporación de espacios e infraestructura adecuados para la separación y almacenamiento de residuos reciclables y no reciclables, facilitando su recolección diferenciada y fomentando prácticas responsables de gestión de residuos por parte de los ocupantes.

Adicionalmente, se incentiva la prevención de la generación de residuos mediante la adopción de prácticas de compras sostenibles y la selección de proveedores que incorporen mecanismos de recuperación, devolución o gestión de los residuos asociados a sus productos. De igual manera, se promueve el aprovechamiento de residuos orgánicos mediante estrategias de compostaje in situ o mediante gestores externos especializados, reduciendo la cantidad de residuos enviados a disposición final y favoreciendo su valorización.

A través de estas acciones, los proyectos contribuyen a una gestión más eficiente de los residuos, a la reducción de impactos ambientales sobre el entorno y al fortalecimiento de prácticas sostenibles en la construcción y operación de las edificaciones.

#### **RE-1: MANEJO DE RESIDUOS DURANTE CONSTRUCCIÓN**

##### **Objetivo:**

El objetivo de este crédito es promover la gestión integral de los residuos generados durante el proceso constructivo mediante su reducción, clasificación, almacenamiento, reutilización, reciclaje y adecuada disposición final, con el fin de optimizar el uso de recursos, mejorar las condiciones de seguridad en obra, minimizar los impactos ambientales asociados a la construcción y reducir la cantidad de residuos destinados a rellenos sanitarios.

##### **Descripción del crédito:**

Para obtener los créditos de Manejo de Residuos durante Construcción, se debe demostrar:

**Tabla 86. Puntaje detallado Manejo de residuos durante construcción**

| Criterios para obtener puntaje                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Puntaje |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| Se implementan medidas para minimizar la generación de residuos durante la construcción, estableciendo metas de reducción y límites máximos de residuos generados, expresados en m3 por cada 100 m2 de área construida, definidos en el Plan de Manejo de Residuos del proyecto y sujetos a seguimiento y verificación durante la ejecución de la obra. | 1 punto |
| La generación de residuos en obra es medida y documentada periódicamente, permitiendo evaluar el cumplimiento de las metas de reducción y los límites máximos establecidos en el Plan de Manejo de Residuos del proyecto.                                                                                                                               |         |
| Se designa un responsable para la implementación, control y seguimiento de las medidas de manejo de residuos durante la construcción.                                                                                                                                                                                                                   |         |
| Se establecen procedimientos para la separación y clasificación de residuos en corrientes diferenciadas, en obra o mediante gestores ambientales autorizados.                                                                                                                                                                                           |         |
| Se establecen acuerdos con gestores ambientales autorizados para el aprovechamiento, tratamiento y disposición final de los residuos generados.                                                                                                                                                                                                         |         |
| Al menos el 50 % de los residuos generados durante la construcción son reutilizados o reciclados, evitando su disposición en rellenos sanitarios. El cumplimiento deberá demostrarse mediante registros y documentación de respaldo.                                                                                                                    | 1 punto |

**Tabla 87. RE-1 Evidencia y puntaje**

|                                                           | Puntaje | Evidencia                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-----------------------------------------------------------|---------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| RE- 1<br>Manejo<br>de Residuos<br>Durante<br>Construcción | 1-2     | Plan de Manejo de Residuos de Construcción implementado por contratistas y subcontratistas, que establezca metas de reducción y límites máximos de residuos generados, expresados en m3 por cada 100 m2 de área construida, e incluya procedimientos para la clasificación, recuperación, reutilización, reciclaje y disposición adecuada de los residuos, minimizando su envío a rellenos sanitarios o botaderos. |
|                                                           |         | Registros de monitoreo y seguimiento de la generación de residuos en obra que permitan verificar el cumplimiento de las metas de reducción y los límites máximos de residuos establecidos en el Plan de Manejo de Residuos del proyecto.                                                                                                                                                                           |
|                                                           |         | Plan de Manejo de Residuos que incluya procedimientos de clasificación, almacenamiento temporal, tratamiento y gestión de residuos por tipo de material.                                                                                                                                                                                                                                                           |
|                                                           |         | Planos de obra que identifiquen las áreas destinadas al acopio y clasificación de residuos, diferenciadas al menos en las siguientes categorías: pétreos y rocas,                                                                                                                                                                                                                                                  |

|  |  |                                                                                                                                  |
|--|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  | hormigón y mampostería, metales, madera y residuos no aprovechables.                                                             |
|  |  | Documento de designación del responsable de la implementación y seguimiento del Plan de Manejo de Residuos.                      |
|  |  | Registros de aceptación o compromiso de cumplimiento del Plan de Manejo de Residuos por parte de contratistas y subcontratistas. |
|  |  | Registro fotográfico e informe de seguimiento de los residuos generados y su gestión durante la construcción.                    |
|  |  | Registros o comprobantes de entrega de residuos a gestores ambientales autorizados.                                              |
|  |  | Registro fotográfico e informe técnico de los materiales recuperados para reutilización o valorización.                          |
|  |  | Registros que evidencien la reutilización de materiales generados durante la construcción.                                       |

## RE-2: ALMACENAJE DE RECICLABLES Y NO RECICLABLES DE RESIDUOS DOMÉSTICOS

### Objetivo:

El objetivo de este crédito es promover la provisión de espacios adecuados para la clasificación y almacenamiento temporal de residuos reciclables y no reciclables generados por los usuarios de las viviendas, facilitando su gestión diferenciada y fomentando prácticas de reciclaje y aprovechamiento de residuos.

### Descripción del crédito:

Para obtener los créditos de almacenaje de reciclables y no reciclables de residuos domésticos, se debe demostrar:

**Tabla 88. RE-2 Puntaje detallado Almacenaje de reciclables y no reciclables de residuos domésticos**

| Criterios para obtener puntaje                                                                                                                                                                                                                                                                                     | RE- Puntaje posible |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| Se dispone de un espacio central destinado al almacenamiento temporal de residuos reciclables generados por la ocupación y funcionamiento del edificio, debidamente señalizado y ubicado en un lugar accesible para los usuarios.                                                                                  | 1 punto             |
| El espacio de almacenamiento cuenta con una capacidad mínima equivalente a 100 litros (0,10 m <sup>3</sup> ) por vivienda de un dormitorio y 70 litros (0,07 m <sup>3</sup> ) adicionales por cada dormitorio adicional.                                                                                           |                     |
| Se dispone de al menos tres (3) contenedores para la clasificación y almacenamiento diferenciado de las corrientes de residuos reciclables más representativas del proyecto, de conformidad con los esquemas de separación establecidos por la autoridad local competente o el gestor de residuos correspondiente. |                     |

|                                                                                                                                                                                                                                                                       |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| Se cuenta con una carta de intención, convenio, compromiso de gestión o mecanismo formal previsto en el plan de operación del proyecto que garantice la recolección, transporte y aprovechamiento de residuos reciclables mediante retiros periódicos o bajo demanda. |  |
| Se dispone de al menos un (1) punto de agua operativo y accesible en el área de clasificación de residuos reciclables, destinado a la limpieza y mantenimiento de los contenedores y del área de almacenamiento.                                                      |  |

**Tabla 89. RE-2 Evidencia y puntaje**

|                                                                                  | Puntaje | Evidencia                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|----------------------------------------------------------------------------------|---------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>RE-2</b><br>Almacenaje de reciclables y no reciclables de residuos domésticos | 1       | Planos arquitectónicos del conjunto o áreas comunales que evidencien espacios destinados al almacenamiento temporal, clasificación y separación de residuos reciclables y no reciclables.                                                                                                                                                                                                                         |
|                                                                                  |         | Planos arquitectónicos de las unidades de vivienda que evidencien espacios destinados a la clasificación y separación de residuos domésticos.                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|                                                                                  |         | Detalles arquitectónicos que demuestren el cumplimiento de la capacidad mínima de almacenamiento requerida para residuos domésticos, equivalente a 100 litros (0,10 m <sup>3</sup> ) por vivienda de un dormitorio y 70 litros (0,07 m <sup>3</sup> ) adicionales por cada dormitorio adicional.                                                                                                                  |
|                                                                                  |         | Carta de intención, compromiso de gestión, convenio o documento formal que demuestre la existencia de un mecanismo para la recolección y aprovechamiento de residuos reciclables, suscrito con el Municipio, gestor autorizado o entidad competente.                                                                                                                                                              |
|                                                                                  |         | Planos arquitectónicos, detalles técnicos o registro fotográfico que evidencien la existencia e identificación de al menos tres (3) contenedores destinados a la clasificación y almacenamiento diferenciado de residuos reciclables, así como documentación que demuestre su correspondencia con el esquema de separación establecido por la autoridad local competente o el gestor de residuos correspondiente. |
|                                                                                  |         | Planos arquitectónicos, planos hidrosanitarios o registro fotográfico que evidencien la existencia de un punto de agua operativo y accesible en el área de clasificación y almacenamiento de residuos reciclables.                                                                                                                                                                                                |

### RE-3: PREVENCIÓN DE LA GENERACIÓN

#### Objetivo:

El objetivo de este crédito es reducir la generación de residuos desde la etapa de adquisición de materiales y productos, promoviendo prácticas de compras sostenibles y la selección de

proveedores que incorporen mecanismos de devolución, recuperación o gestión responsable de los residuos asociados a sus productos.

**Descripción del crédito:**

Este crédito promueve la prevención de la generación de residuos mediante la implementación de criterios de compras sostenibles que prioricen proveedores comprometidos con la reducción, recuperación, devolución o gestión responsable de los residuos asociados a los productos y materiales suministrados al proyecto.

**Tabla 90. RE-3 Puntaje detallado Prevención de la generación**

| Criterios para obtener puntaje                                                                                                                                                                                                                        | RE- Puntaje posible |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| Se implementa una política o plan de compras sostenibles que priorice la adquisición de productos y materiales provenientes de proveedores con programas de devolución, recuperación o gestión responsable de los residuos asociados a sus productos. | 1 punto             |

**Tabla 91. RE-3 Evidencia y puntaje**

| RE-3                        | Puntaje | Evidencia                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-----------------------------|---------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Prevención de la generación | 1       | Política o Plan de Compras Sostenibles, acompañado del listado de proveedores o especificaciones de adquisición que evidencien la aplicación de criterios de devolución, recuperación o gestión responsable de los residuos asociados a los productos suministrados al proyecto. |

**RE-4: COMPOSTAJE DE RESIDUOS - DENTRO DEL SITIO**

**Objetivo:**

El objetivo de este crédito es promover la gestión y valorización de los residuos orgánicos mediante su separación en origen y aprovechamiento a través de procesos de compostaje en sitio, reduciendo la cantidad de residuos enviados a disposición final y fomentando prácticas sostenibles de gestión de residuos.

**Descripción del crédito:**

Este crédito evalúa la incorporación de espacios e infraestructura destinados a la clasificación y tratamiento de residuos orgánicos mediante compostaje en sitio. Su objetivo es fomentar el aprovechamiento de los residuos orgánicos generados por los usuarios, reducir su disposición en rellenos sanitarios y contribuir a la valorización de materiales biodegradables.

**Tabla 92. RE-4 Puntaje detallado Compostaje de residuos - dentro del sitio**

| Criterios para obtener puntaje                                                                                                                                                                                                                                                       | RE- Puntaje posible |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| Se dispone de un espacio específico para el compostaje de residuos orgánicos en sitio. Cuando el espacio sea de uso comunal, deberá contar con capacidad suficiente para atender a los usuarios previstos y disponer de al menos un (1) punto de agua para limpieza y mantenimiento. | 1 punto             |

**Tabla 93. RE-4 Evidencia y puntaje**

| RE-4<br>Compostaje de<br>residuos - dentro del<br>sitio | Puntaje | Evidencia                                                                                                                                                                                                                              |
|---------------------------------------------------------|---------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                         | 1       | Memoria técnica o documento descriptivo que identifique el método de compostaje propuesto (compostaje en pilas, vermicompostaje, unidades cerradas u otro sistema equivalente) y demuestre el cumplimiento de la normativa aplicable.  |
|                                                         |         | Planos arquitectónicos que evidencien la existencia de un espacio destinado al compostaje de residuos orgánicos en sitio, que cuenta con al menos un (1) punto de agua para limpieza y mantenimiento.                                  |
|                                                         |         | Planos arquitectónicos y sanitarios del proyecto que demuestren la implementación del sistema de compostaje en sitio, incluyendo los elementos requeridos para su operación, mantenimiento y manejo de lixiviados, cuando corresponda. |

#### RE-5: COMPOSTAJE DE RESIDUOS - FUERA DEL SITIO

##### Objetivo:

El objetivo de este crédito es promover la gestión adecuada de los residuos orgánicos mediante su separación en origen, almacenamiento temporal eficiente e higiénico y valorización a través de procesos de compostaje fuera del sitio, reduciendo su disposición en rellenos sanitarios y fomentando prácticas sostenibles de gestión de residuos.

##### Descripción del crédito:

Este crédito evalúa la implementación de mecanismos para la gestión diferenciada de residuos orgánicos mediante su almacenamiento adecuado, recolección y entrega a gestores o instalaciones externas destinadas al compostaje. Su objetivo es fomentar el aprovechamiento de los residuos orgánicos, reducir la cantidad de residuos enviados a disposición final y contribuir a la valorización de materiales biodegradables.

**Tabla 94. RE-5 Puntaje detallado Compostaje de residuos - fuera del sitio**

| Criterios para obtener puntaje                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | RE- Puntaje posible |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| Los residuos orgánicos se almacenan de manera diferenciada de las demás corrientes de residuos para evitar su contaminación. La instalación cuenta con un espacio específico para el almacenamiento temporal de residuos orgánicos por vivienda. Cuando este espacio sea comunal, debe dimensionarse con capacidad suficiente para almacenar los residuos orgánicos generados por todas las viviendas y contar con al menos un punto de agua para limpieza y mantenimiento. | 1 punto             |
| Se dispone de infraestructura y servicios que permitan el almacenamiento temporal, acopio y recolección eficiente e higiénica de los residuos orgánicos destinados a compostaje fuera del sitio.                                                                                                                                                                                                                                                                            |                     |



Los residuos orgánicos son entregados a un gestor externo o instalación autorizada para su aprovechamiento mediante compostaje.

**Tabla 95. RE-5 Evidencia y puntaje**

|  | Puntaje | Evidencia                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|--|---------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | 1       | <p>Planos y detalles técnicos del área de almacenamiento temporal de residuos orgánicos, que demuestren el cumplimiento de las condiciones requeridas para su acopio, tales como impermeabilización, cubierta, ventilación y control de olores, según corresponda.</p> <p>Convenio, contrato o acuerdo formal con una empresa gestora o tercero autorizado para la recolección, transporte y aprovechamiento de residuos orgánicos mediante compostaje fuera del sitio, que incluya la frecuencia de recolección y el volumen estimado a gestionar.</p> <p>Permiso ambiental o documento habilitante vigente de la empresa gestora responsable del aprovechamiento de los residuos orgánicos.</p> |

## Sección 1.8

### VALOR SOCIAL

7 puntos

#### Descripción

Este segmento tiene como objetivo promover la dimensión social del desarrollo sostenible dentro del proyecto, priorizando el bienestar de los trabajadores, los usuarios finales y la comunidad del entorno inmediato. Se busca fomentar una gestión social activa y responsable por parte de las empresas involucradas, así como la incorporación de estrategias que contribuyan a mejorar la calidad de vida, la convivencia y el uso adecuado de las edificaciones.

En este contexto, se integran distintos créditos orientados a fortalecer el impacto social positivo del proyecto. Entre ellos, se contempla el crédito de teletrabajo, que promueve condiciones adecuadas para que los usuarios puedan desarrollar actividades laborales, educativas o de gestión digital desde sus viviendas, reduciendo la necesidad de desplazamientos, la dependencia del vehículo privado y la congestión vehicular en horas pico.

Asimismo, se incluye el crédito de infraestructura para la comunidad, enfocado en mejorar la calidad de vida urbana mediante el acceso a nuevas infraestructuras, espacios o servicios de uso comunitario que beneficien tanto a los habitantes del proyecto como a su entorno inmediato.

El crédito de educación ambiental busca promover una cultura de sostenibilidad integral a través de procesos de capacitación dirigidos a los usuarios del proyecto, orientados al uso adecuado de la edificación, la operación eficiente de sus sistemas y la adopción de buenas prácticas durante la etapa de ocupación.

Finalmente, el crédito de prácticas de sostenibilidad evalúa la adopción de estándares, lineamientos o instrumentos de gestión social responsable por parte de las empresas participantes en el proyecto. Para ello, se consideran certificaciones y referencias reconocidas a nivel nacional o internacional, como ISO 26000, B Corp, BIC, entre otros, que evidencien un compromiso con la responsabilidad social empresarial, el empleo local, la inclusión, la equidad y las condiciones laborales adecuadas.

#### VS-1: TELETRABAJO

Este crédito tiene correlación con los créditos de iluminación natural y ventilación natural, ya que el espacio destinado para teletrabajo debe cumplir con condiciones adecuadas de luz natural y renovación de aire, conforme a lo establecido en la norma (ASHRAE, 62.1, 2025). Considerar la interrelación entre estos créditos al momento de implementarlos, a fin de asegurar que el espacio propuesto cuente con condiciones mínimas de habitabilidad y confort.

#### Objetivo

El objetivo de este crédito es reducir la necesidad de los usuarios de transportarse hacia sus lugares de trabajo. Este criterio toma en consideración que los usuarios tengan la posibilidad de realizar actividades laborales o de gestión digital desde sus viviendas, sin necesidad de trasladarse diariamente a una oficina u otro lugar de destino, reduciendo la dependencia del vehículo privado y la congestión vehicular en horas pico.

Si bien el desarrollador o promotor no puede asegurar que el usuario hará uso de la posibilidad de teletrabajo, mediante la provisión de un espacio adecuado y de las instalaciones requeridas puede contribuir a cambiar los hábitos de movilidad de los usuarios y dar la posibilidad de una

elección. Este criterio se debe tomar en consideración desde la etapa de diseño del proyecto, especialmente en el diseño de las unidades habitacionales, a fin de incluir los requerimientos necesarios.

### Descripción del crédito:

Para obtener el crédito del criterio de Teletrabajo, se debe demostrar que se ha previsto suficiente espacio y servicios dentro de cada vivienda, para permitir que los habitantes puedan realizar actividades de teletrabajo, estudio o gestión digital.

Para el cumplimiento de este crédito, se deberá verificar que:

- Se ha previsto un espacio para teletrabajo dentro de cada unidad habitacional, con área suficiente y condiciones adecuadas para su uso.
- Se proveen dos tomacorrientes dobles, dos puntos de teléfono o un punto de teléfono y datos en el espacio designado para teletrabajo.
- El espacio cuenta con una ventana operable que permita ventilación natural.
- El espacio cuenta con iluminación natural verificable mediante la documentación técnica del proyecto.

En caso de que el proyecto no incluya un espacio identificado específicamente como estudio, se podrá verificar el cumplimiento del crédito en sala/comedor, siempre que cumpla con los criterios establecidos.

Si se cumplen las condiciones anteriores, se obtendrá 1 punto.

### Factor de Iluminación Natural

El factor de iluminación natural se calcula con base en la profundidad de la habitación y las dimensiones de las ventanas que sirven a dicho espacio. Para su verificación, se utilizará la información técnica de la unidad habitacional, en la que se detalle el ancho, profundidad, dimensiones de ventanas y áreas operables del ambiente propuesto para teletrabajo.

$$\left( \left( \frac{p}{a} \right) + \left( \frac{p}{hv} \right) \right) < \frac{2}{(1 - R)}$$

(Hoare Lea, 2019)

Donde:

- **p**: profundidad de la habitación (m),
- **a**: ancho de la habitación (m),
- **hv**: altura de la ventana medida desde la parte superior del antepecho hasta la parte baja del dintel (m), y
- **Rb**: factor promedio de reflectancia de las superficies en la mitad posterior de la habitación.

Para el cálculo de la reflectancia promedio de la habitación (**Rb**), se usa esta fórmula:

$$Rb = \left[ \frac{(A1 * R1) + (A2 * R2) + (A3 * R3)}{A \text{ total}} \right]$$

Donde:

- **A#** = Área de cada superficie individual (paredes, cielo falso o cubierta interior, piso o mobiliario fijo) en la mitad posterior de la habitación (m<sup>2</sup>)
- **R#** = El valor de reflectancia (porcentaje reflejado en valor decimal) de cada material usado en la superficie (por ejemplo 0.80 para pintura blanca, 0.20 para madera oscura).

- A total = El total de las superficies de la habitación (m2).

A partir de este análisis, se puede considerar, como valor referencial, un Rb de 0,5 para espacios con superficies claras. No obstante, corresponderá al proponente justificar el valor de Rb adoptado, en caso de considerar pertinente el uso de un valor diferente.

**Tabla 96. VS-1 Evidencia y puntaje**

|                     | Puntaje | Evidencia                                                                                                                                                                                             |
|---------------------|---------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| VS-1<br>Teletrabajo | 1       | Plano arquitectónico de la o las unidades habitacionales tipo, donde se detalle el espacio propuesto para teletrabajo y se evidencie la ubicación de ventanas para ventilación e iluminación natural. |
|                     |         | Secciones y elevaciones arquitectónicas de la o las unidades habitacionales tipo, donde se evidencie la ubicación de ventanas para ventilación e iluminación natural en el espacio propuesto.         |
|                     |         | Plano eléctrico de iluminación y fuerza donde se evidencien los puntos de tomacorriente y demás instalaciones requeridas para el espacio de teletrabajo.                                              |

## VS-2: INFRAESTRUCTURA PARA LA COMUNIDAD

### Objetivo:

El objetivo de este crédito es mejorar el bienestar de la comunidad y la vida urbana mediante la integración del proyecto con su entorno, evaluando tres alternativas de intervención donde se beneficia a los usuarios y a la comunidad cercana en general:

1. Inclusión de vivienda productiva con actividad económica permitida:  
La inclusión de espacios productivos en un porcentaje de las unidades habitacionales permite generar servicios que sirven a la comunidad y fomentan el tejido social del entorno, proporcionando servicios necesarios de fácil acceso que contribuyen también a dinamizar la economía de los hogares y a reducir la necesidad de traslado y uso de vehículos para actividades cotidianas.
2. Dotación o adecuación de un espacio recreativo o de encuentro abierto a la comunidad:  
La inclusión, dentro del proyecto, de espacios recreativos o de encuentro abiertos a la comunidad permite generar cohesión social en el entorno, fomentar las relaciones sociales entre vecinos y fortalecer el sentido de pertenencia, mejorando la calidad de vida de los habitantes del proyecto e integrándolos socialmente con su entorno inmediato.
3. Mejoramiento y mantenimiento de un espacio público cercano:  
El compromiso de mejorar y mantener un espacio público cercano al proyecto permite mejorar las condiciones urbanas del entorno, fortalecer la seguridad y dotar de espacios públicos accesibles que contribuyan a una mejor calidad de vida urbana, fomentando la integración social.

### Descripción del crédito:

Para obtener el puntaje del crédito de Infraestructura para la comunidad, el proyecto deberá cumplir con una o más de las siguientes opciones. Cada opción otorga 1 punto, hasta un máximo de 3 puntos.

#### Opción 1: Vivienda productiva con integración al espacio público

El proyecto incluye unidades habitacionales de vivienda productiva con acceso a frente de acera o relación directa con el espacio público o comunal, que permiten la inclusión de una actividad económica compatible con el uso residencial y orientada a proveer servicios que mejoren el bienestar de la comunidad. Estas unidades habitacionales productivas deben equivaler al menos al 10% del número total de unidades del proyecto. (1 PUNTO)

**Opción 2:** Espacios recreativos o de encuentro de uso comunitario

El proyecto dota, dentro de su desarrollo, espacios recreativos o de encuentro que estén abiertos y puedan ser utilizados por la comunidad. Estos podrán mantener horarios de uso establecidos y podrán restringir el acceso en horarios determinados por consideraciones de seguridad y administración. (1 PUNTO)

**Opción 3:** Mejoramiento y mantenimiento de espacio público cercano

El proyecto se hace cargo de mejoras y del mantenimiento continuo de un espacio público cercano, con el fin de mejorar las condiciones de bienestar de la comunidad y del entorno inmediato. (1 PUNTO)

**Tabla 97. VS-2 Evidencia y puntaje**

| VS-2 Infraestructura para la comunidad                 | Puntaje | Evidencia                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|--------------------------------------------------------|---------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Vivienda Productiva con Integración al Espacio Público | 1       | Planos de implantación y arquitectónicos del proyecto que detallen las unidades tipo del proyecto y la inclusión de unidades de vivienda productiva. La implantación debe demostrar que las viviendas productivas equivalen al menos al 10% del número total de viviendas del proyecto.                                                                                                                                        |
|                                                        |         | Ejemplo de contrato de compraventa, reglamento interno, manual de uso o documento equivalente, donde se detalle para las viviendas productivas la posibilidad de incluir una actividad económica que provea un servicio de barrio a la comunidad, detallando los tipos de servicios permitidos y prohibiendo usos que generen impactos ambientales, afectaciones a la convivencia o incompatibilidades con el uso residencial. |
|                                                        |         | Plan de capacitación y educación dirigido a los propietarios, en el que se incluyan criterios de uso del espacio, reglamento de señalización y comunicación permitida, educación financiera para emprendedores u otros temas relacionados con el uso productivo de la vivienda.                                                                                                                                                |
|                                                        |         | Registro fotográfico del proyecto donde se evidencie la inclusión de viviendas productivas.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

**Tabla 98. VS-2 Evidencia y puntaje**

| VS-2 Infraestructura para la comunidad                 | Puntaje | Evidencia                                                                                                                                     |
|--------------------------------------------------------|---------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Espacios recreativos o de encuentro de uso comunitario | 1       | Plano de implantación donde se detallen e identifiquen los espacios recreativos o de encuentro abiertos a la comunidad y sus rutas de acceso. |

|  |  |                                                                                                                                                                                                                                    |
|--|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  | Planos arquitectónicos o detalles del proyecto donde se evidencien las características de los espacios recreativos o de encuentro, su ubicación, superficie, equipamiento y relación con las áreas comunes o el entorno inmediato. |
|  |  | Memoria descriptiva, reglamento de uso o documento equivalente donde se indiquen las condiciones de acceso, horarios de uso, administración y medidas de seguridad, cuando corresponda.                                            |
|  |  | Registro fotográfico del proyecto donde se evidencien las áreas recreativas o de encuentro y se demuestre que se encuentran implementadas para uso comunitario.                                                                    |

**Tabla 99. VS-2 Evidencia y puntaje**

| VS-2 Infraestructura para la comunidad                  | Puntaje | Evidencia                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|---------------------------------------------------------|---------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Mejoramiento y mantenimiento de espacio público cercano | 1       | <p>Plano de implantación y localización del proyecto donde se muestre el espacio público cercano del que el proyecto se hace cargo, detallando la distancia desde el proyecto y las rutas de acceso al mismo.</p> <p>Diagnóstico breve o memoria descriptiva del estado inicial del espacio público cercano y de las mejoras propuestas o implementadas.</p> <p>Contrato, convenio, autorización, carta de compromiso o instrumento equivalente firmado con la entidad correspondiente para el acuerdo de mejoramiento y mantenimiento del espacio público, en el que se detalle que el proyecto desarrollado se hace cargo del espacio público por un periodo no menor a 5 años.</p> <p>Plan de mantenimiento donde se detallen las actividades requeridas de mantenimiento y mejora que serán objeto del acuerdo, incluyendo frecuencia, responsables y alcance de las acciones previstas.</p> <p>Registro fotográfico donde se evidencie el o los espacios públicos que el proyecto tiene a cargo para mejora y mantenimiento.</p> |

### VS-3: EDUCACIÓN AMBIENTAL

#### Objetivo:

Promover una cultura de sostenibilidad mediante la educación de los usuarios, la elaboración de un Manual del Propietario específico del proyecto y un video explicativo que aborde temas como: uso eficiente de energía y agua, operación y mantenimiento, remodelaciones futuras, estrategias de sostenibilidad y gestión de residuos. Asimismo, se deberá llevar a cabo una capacitación dirigida a propietarios o residentes sobre el uso sostenible del edificio y su manual.

#### Descripción del crédito:

Para obtener el crédito de Educación Ambiental, el proyecto deberá cumplir con las siguientes condiciones:

- Elaboración de un Manual del Propietario específico del proyecto, en el que se incluyan los criterios de sostenibilidad incorporados en el proyecto. Este manual deberá detallar las estrategias de confort aplicadas para el óptimo desempeño de la vivienda; los sistemas de uso de energía, iluminación y climatización orientados a una mayor eficiencia; las piezas de agua y sugerencias de uso para mayor ahorro y eficiencia; los materiales utilizados y sus procesos adecuados de limpieza y mantenimiento; así como otros temas relacionados con la operación adecuada de la edificación. El manual del proyecto también deberá establecer los criterios requeridos para el manejo de residuos.
- Elaboración de un video explicativo para el propietario, específico del proyecto, donde se detallen de forma clara y didáctica los criterios de sostenibilidad del proyecto, incluyendo el uso eficiente de energía y agua, operación y mantenimiento, remodelaciones futuras, estrategias de sostenibilidad y gestión de residuos.
- Realización de al menos un taller de capacitación con la participación mínima del 50% de los propietarios o usuarios del proyecto, orientado a la educación ambiental y al uso sostenible de la edificación, con base en los insumos antes detallados.

**Tabla 100. VS-3 Evidencia y puntaje**

|                             | Puntaje | Evidencia                                                                                                                                                                                                                   |
|-----------------------------|---------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| VS-3<br>Educación Ambiental | 1       | Video explicativo preparado para el proyecto, que cumpla con las condiciones descritas.                                                                                                                                     |
|                             |         | Manual del Propietario preparado para el proyecto, que cumpla con las condiciones descritas.                                                                                                                                |
|                             |         | Registro fotográfico, acta y listado de asistencia del taller de educación ambiental, donde se demuestre que la capacitación fue realizada con la participación mínima del 50% de los propietarios o usuarios del proyecto. |

#### VS-4: PRÁCTICAS DE INCLUSIÓN Y SOSTENIBILIDAD

##### Objetivo:

El objetivo de este crédito es fomentar la adopción de prácticas de sostenibilidad corporativa en las empresas vinculadas al proyecto, promoviendo la generación de empleo local, la inclusión de población vulnerable y grupos de atención prioritaria, la empleabilidad verde y la implementación de condiciones laborales equitativas. Con ello, se busca contribuir al bienestar social, la equidad, la inclusión, la formalización laboral y el desarrollo sostenible del entorno donde se emplaza en proyecto.

##### Descripción del crédito:

Para obtener el puntaje del crédito de Prácticas de Inclusión y Sostenibilidad, el proyecto debe demostrar la implementación de prácticas, políticas, instrumentos o mecanismos de sostenibilidad corporativa y gestión social responsable por parte de las empresas vinculadas al proyecto.

Estas prácticas pueden incluir de manera individual o combinada, los siguientes criterios:

- Certificaciones, adhesiones o instrumentos equivalentes de sostenibilidad corporativa y responsabilidad social, tales como ISO 26000, Empresas B, BIC u otros mecanismos reconocidos.
- Promoción de empleo local, considerando la contratación de trabajadores que residan o mantengan vinculación territorial dentro de un radio de 20 km del proyecto.

- Inclusión de población vulnerable o grupos de atención prioritaria mediante contratación formal.
- Implementación de políticas de trabajo justo, incluyendo criterios de equidad salarial, equidad de género, no discriminación y condiciones laborales adecuadas.
- Incorporación de personal capacitado o certificado en competencias laborales asociadas a empleos verdes, construcción sostenible, ecoeficiencia, economía circular, uso eficiente de recursos, reducción de residuos, gestión de materiales, eficiencia energética u otros criterios equivalentes aplicables al proyecto.
- Inclusión de al menos el 20% de mujeres en mano de obra directa de construcción de los proyectos.

#### Asignación de puntaje para Prácticas de Inclusión y Sostenibilidad

**Tabla 101. VS-4 Puntaje detallado prácticas de inclusión y sostenibilidad**

| Descripción                                                                           | Puntaje  |
|---------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| Si cumple con al menos 2 de los criterios de prácticas de inclusión y sostenibilidad. | 1 punto  |
| Si cumple con 3 o más criterios de prácticas de inclusión y sostenibilidad.           | 2 puntos |

**Tabla 102. VS-4 Evidencia y puntaje**

|                                                       | Puntaje | Evidencia                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-------------------------------------------------------|---------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| VS-4<br>Prácticas de<br>inclusión y<br>sostenibilidad | 2       | Documentación de reportes, certificaciones, políticas, adhesiones o instrumentos equivalentes que evidencien la incorporación de estándares o prácticas reconocidas de sostenibilidad corporativa y gestión social responsable, tales como ISO 26000, B Corp, BIC u otros equivalentes. |
|                                                       |         | Documentación que presente el cálculo del porcentaje de trabajadores locales respecto al total del personal vinculado al proyecto.                                                                                                                                                      |
|                                                       |         | Documentación de respaldo que evidencie el lugar de residencia o vinculación local de los trabajadores considerados dentro de un radio de 20 km del proyecto.                                                                                                                           |
|                                                       |         | Documento firmado por el director del proyecto, director de obra, gerente del proyecto o responsable equivalente, que certifique que los trabajadores considerados cumplen con el criterio de localización establecido.                                                                 |
|                                                       |         | Documento formal que incluya política salarial, estrategias de equidad de género en contratación y desarrollo laboral, lineamientos de no discriminación y condiciones laborales justas.                                                                                                |



|  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|--|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  | Documento que indique la distribución de trabajadores por género y el porcentaje de mujeres en cargos directivos, técnicos, de coordinación o toma de decisión, firmado por el director de obra, gerente del proyecto o responsable equivalente.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|  |  | Documento que indique el porcentaje de al menos el 20% de mujeres en mano de obra directa de construcción de los proyectos que incluye afiliación al IESS, firmado por el director de obra, gerente del proyecto o responsable equivalente.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|  |  | Documentación que evidencie, <b>cuando corresponda</b> , la contratación formal de población vulnerable o grupos de atención prioritaria vinculados al proyecto o personal capacitado o certificado en competencias laborales relacionadas con empleos verdes relacionados a la construcción.<br>En el caso de documentar con empleo verde se debe presentar los certificados de capacitación, certificación de competencias laborales, constancias emitidas por organismos evaluadores de la conformidad, SECAP u otras entidades competentes, cuando aplique. |

## Sección 1.9

### GUÍA DETALLADA DE REDUCCIÓN DE CO2

#### Definiciones:

**Propuesta Línea base:** corresponde al modelo simulado que cumple con los requisitos mínimos establecidos en el capítulo de eficiencia energética de la **Norma Ecuatoriana de la Construcción NEC-HS-EE**. Esta propuesta sirve como escenario de referencia para comparar el desempeño energético del proyecto.

**Propuesta final:** corresponde al modelo simulado que refleja el diseño, configuración y materialidad definitiva de la o las unidades del proyecto, *tal como se prevé construir*. Esta propuesta deberá demostrar una mejora mínima del 10 % en eficiencia energética respecto de la línea base y deberá ser seleccionada como resultado de la comparación de las tres simulaciones realizadas, conforme a lo establecido en la *Guía detallada Envolvente en viviendas: comparación de tres modelos*.

**Alance 1:** fuentes asociadas al consumo directo de combustibles.

**Alance 2:** fuentes asociadas al consumo de electricidad, considerando, cuando corresponda, la generación de energía eléctrica renovable en sitio.

#### Contenido de la guía detallada:

Dentro de esta guía se encuentran los criterios, metodologías de cálculo y ejemplos que detallan los procedimientos a seguir para obtener los siguientes créditos:

1. CRR2 - Reducción de emisiones de CO2
2. E-PRE-5 – Envolvente en viviendas

#### a. Descripción del CCR2 – reducción de emisiones CO2

Para el cálculo de reducción de emisiones de CO2 dentro de la certificación, se deberán comparar las emisiones anuales de CO2 estimadas para la línea base de la(s) unidad(es) tipo del proyecto con las emisiones anuales de CO2 estimadas de la(s) unidad(es) tipo de la propuesta final, tal como se construirá(n).

En todos los casos, se debe calcular y registrar los siguientes datos:

- Las unidades tipo del proyecto, o;
- Todo el proyecto, multiplicando los resultados de cada unidad tipo por el número de unidades en el proyecto.

Esta comparación detalla la reducción estimada de emisiones entre la línea base y la de la(s) unidad(es) tipo propuesta final, estableciendo un porcentaje inicial de reducción de emisiones. Para la revisión de estos cálculos, se debe consultar la *Guía detallada Reducción de emisiones de CO2 Cálculo simplificado para puntaje – reducción de emisiones*.

$$\% \text{ inicial reducción CO2} = 1 - \frac{\text{Emisiones CO2 propuesta final}}{\text{Emisiones CO2 propuesta línea base}} * 100$$

Se debe tomar en cuenta las siguientes consideraciones para el desarrollo del cálculo del consumo de energía eléctrica, GLP u otro tipo de combustible.

- Si la(s) unidad(es) tipo incorpora(n) sistemas de generación de energía renovable en sitio, se debe restar la generación anual estimada del sistema renovable del consumo energético anual del proyecto, con el fin de calcular el porcentaje de reducción de emisiones frente a la línea base. El usuario debe registrar la generación anual estimada de energía renovable en sitio, ya sea para el proyecto total o para las unidades habitacionales tipo analizadas, a fin de descontar las emisiones evitadas por el uso de energía renovable en el proyecto.
- Posteriormente, si se confirma la entrega para la(s) unidad(es) habitacional(es) tipo con cocina de inducción con calificación energética A+, se debe calcular la reducción adicional de emisiones de la propuesta final frente a la línea base. Para ello, se asignarán las emisiones correspondientes de acuerdo con los factores de emisión nacionales. El uso de cocinas de inducción contribuye a reducir las emisiones y deberá reflejarse en el porcentaje total de reducción frente a la línea base.

*Nota 1: En el caso de presentar la documentación de respaldo de la simulación energética con la herramienta de Cálculo de Indicadores de Desempeño Energético en Edificaciones (CIDEE), que se puede acceder a través del siguiente enlace: <https://cidee.org/login>, el modelo propuesto con mejoras de orientación, envolvente, materialidad y sistemas que permitan una reducción de consumo energético y mejora de condiciones de confort frente a la línea base, deberá mantener los criterios indicados para propuesta de línea base y propuesta final.*

#### **b. Cálculo simplificado para puntaje inicial Reducción de Emisiones.**

Para vivienda en Ecuador, las emisiones de CO<sub>2</sub> provienen principalmente de 2 fuentes, consumo eléctrico, correspondiente al alcance 2, utilizado generalmente en sistemas de iluminación, fuerza y climatización; y el consumo directo de combustibles, correspondiente al alcance 1, como GLP, gas natural u otros combustibles empleados usualmente en cocina, calentamiento de agua u otros usos domésticos.

Para determinar las emisiones de CO<sub>2</sub> derivadas del consumo de electricidad en Ecuador, se debe multiplicar el consumo eléctrico anual estimado, expresado en kWh, por los factores de emisión específicos publicados anualmente por las instituciones nacionales competentes u organismos internacionales reconocidos.

##### **1. Consumo de electricidad (Alcance 2) – Para emisiones de consumo eléctrico:**

Para el cálculo de emisiones de CO<sub>2</sub> de fuentes de Alcance 2 se toma en cuenta las metodologías internacionales del Protocolo de Gases de Efecto Invernadero (Scope 2 - GHG Protocol, por sus siglas en inglés) y las Normas ISO 14064-1:2018, ISO 14064-2:2019, ISO 14064-3:2019 e ISO 14067:2018 con su respectiva adopción técnica, Normas Técnicas Ecuatorianas: NTE INEN-ISO 14064, partes 1, 2 y 3, NTE INEN-ISO 14067.

**Emisiones (tCO<sub>2</sub>) alcance 2 = Consumo de electricidad (MWh) \* factor de emisión eléctrica de país**

Donde:

*Para el cálculo de consumo de electricidad (Alcance 2)*

- Obtener de la simulación energética de **propuesta línea base** el consumo energético anual estimado.
- Obtener de la simulación energética de **propuesta final**, el consumo energético anual estimado.

Nota: Este consumo energético incluirá el consumo eléctrico de iluminación y climatización (debe ser simulada así no se incluya en la vivienda tipo a entregar).

*Para el Factor de emisión eléctrica de Ecuador (Alcance 2)*

El ente rector de energía, a través del Operador Nacional de Electricidad (CENACE) y la Comisión Técnica de determinación de Factores de Emisión de gases de efecto invernadero (CTFE), publican el **Factor de Emisión de CO<sub>2</sub> del Sistema Nacional Interconectado**, para cada año. Utilizar el factor según el emplazamiento del proyecto tanto para Ecuador Continental, como para las Islas Galápagos.

**Ejemplo de cálculo de consumo eléctrico**

Datos referenciales de consumo eléctrico:

- Vivienda propuesta línea base: 3200 kWh anuales
- Vivienda propuesta final: 2800 kWh anuales

Factor de emisión (SNI – 2024)

- Ecuador Continental: 0,1616 t CO<sub>2</sub>eq/MWh

1. Transformar los consumos energéticos estimados anuales de kWh a MWh (dividir valores para 1000)
2. Multiplicar cada consumo energético estimado anual en MWh por el factor de emisión para la región correspondiente.

- Vivienda línea base: 3,2 MWh x 0,1616 t CO<sub>2</sub>eq/MWh = 0,517 t CO<sub>2</sub>eq
- Vivienda diseño final: 2,8 MWh x 0,1616 t CO<sub>2</sub>eq/MWh = 0,452 t CO<sub>2</sub>eq

3. Obtener el porcentaje de reducción de emisiones de CO<sub>2</sub> de propuesta final respecto a la propuesta línea base.

$$\% \text{ reducción CO}_2 = 1 - \frac{\text{Emisiones CO}_2 \text{ propuesta final}}{\text{Emisiones CO}_2 \text{ propuesta línea base}} * 100$$

$$\% \text{ reducción CO}_2 = 1 - \frac{0,452 \text{ t COeq}}{0,517 \text{ t COeq}} * 100$$

$$\% \text{ reducción CO}_2 = 12,57\%$$

En este ejemplo, la unidad tipo propuesta final del proyecto presenta una reducción en emisiones de CO<sub>2</sub> de 12,57% por consumo eléctrico (Alcance 2).

**2. Consumo directo de combustible (Alcance 1)**

Para el cálculo de emisiones de CO<sub>2</sub> de fuentes de Alcance 1 se toma en cuenta las fuentes de consumo provenientes de utilizar combustible en calentadores, cocinas a gas, calefones de agua, calderas y otros que hagan uso de combustible.

Siendo en Ecuador el Gas Licuado de Petróleo (GLP) el combustible mayoritario y más utilizado, especialmente a nivel residencial (cilindros de 15kg) debido a su distribución masiva y subsidios. El gas natural, aunque más eficiente, seguro y económico, tiene un uso limitado a zonas industriales y sectores específicos.

**Emisiones (tCO<sub>2</sub>) alcance 1 = Consumo de combustible \* factor de emisión del combustible**

Donde:

*Para el cálculo de consumo de combustible (Alcance 1)*

- Obtener de fuentes oficiales el consumo típico de gas al mes para un hogar ecuatoriano. A nivel residencial el combustible más utilizado en Ecuador es el gas licuado de petróleo (GLP). Según datos de una investigación del Instituto Nacional de Estadística y Censos (Censos, 2011), un hogar ecuatoriano típico consume 1.23 cilindros de gas de 15 kg al mes, 14.76 cilindros anuales, que equivalen a 221.40kg anuales de GLP, el cual es subsidiado, para necesidades básicas de cocina.

*Para el factor de emisión de combustibles (Alcance 1)*

Para determinar las emisiones de CO<sub>2</sub> del uso de GLP para cocina, se han seguido los siguientes pasos.

#### a. Determinación del poder calorífico del GLP en Ecuador

**TABLA 1. Clasificación de los gases combustibles**

| Familia      | Nombre del Gas    | Componente Principal | Observación       | Densidad | PCS en volumen kWh/m³ | PCS en masa kWh/kg | Índice de Wobbe MJ/m³ (n) | Límites de inflamabilidad | Odorizante         |
|--------------|-------------------|----------------------|-------------------|----------|-----------------------|--------------------|---------------------------|---------------------------|--------------------|
| 1ra. Familia | Gas manufacturado | Metano+H2+CO         | Tóxico, en desuso | < 1      | 5, 23                 | -----              | 19, 13 a 27, 64           | 6 a 45                    |                    |
| 2da. Familia | Gas Natural       | Metano               | No tóxico         | < 1      | 12, 2                 | -----              | 39, 1 a 54, 7             | 5 a 15                    | Tetrahi-Drotiofeno |
|              |                   |                      | Inodoro           |          |                       |                    |                           |                           |                    |
|              |                   |                      | Incoloro          |          |                       |                    |                           |                           |                    |
| 3ra. Familia | GLP               | Propano              | No tóxico         | > 1      | 27, 29                | 14, 0              | 72, 9 a 87, 3             | 2, 4 a 9, 5               | Mercaptano         |
|              |                   |                      | Inodoro           |          |                       |                    |                           |                           |                    |
|              |                   |                      | Incoloro          |          |                       |                    |                           |                           |                    |
|              |                   | Butano               | No tóxico         | > 1      | 36, 0                 | 13, 95             |                           | 1,8 a 8,4                 | Mercaptano         |
|              |                   |                      | Inodoro           |          |                       |                    |                           |                           |                    |
|              |                   |                      | Incoloro          |          |                       |                    |                           |                           |                    |

Fuente: NTE INEN 2 260:2010

Gases licuados de petróleo (GLP): propano y butano, con poder calorífico entre 27,9 y 36 kWh/m<sup>3</sup>(n), o entre 14 y 13.95 kWh/kg

En Ecuador, tanto en el sector residencial como en el comercial, los tanques y cilindros contienen Gas Licuado de Petróleo (GLP), el cual no

es ni propano ni butano puro, sino una mezcla de ambos. Generalmente, la proporción utilizada es de 60 % propano y 40 % butano.

Promediando el poder calorífico del propano y butano en la proporción detallada por Petro Ecuador en la fabricación del gas GLP, el valor calorífico de GLP en el país es de 13.98 kWh por cada kg de GLP  $[(14 \times 0.6) + (13.95 \times 0.40)]$

**b. Determinación del factor de emisión de GLP**

Con ello podemos determinar el factor de emisión del GLP por cada kg de gas según el factor de emisión de CO<sub>2</sub> emitido por el IPCC 2006, donde el GLP tiene un factor de 63100 kg CO<sub>2</sub>/TJ.

**Tabla Nro. 5.** Factor de emisión de CO<sub>2</sub> para cada uno de los combustibles utilizados en el sector eléctrico

| Combustible | Valor<br>(kg CO <sub>2</sub> /TJ) |
|-------------|-----------------------------------|
| Diesel      | 74.100                            |
| Fuel Oil    | 77.400                            |
| Petróleo    | 73.300                            |
| GLP         | 63.100                            |
| Gas Natural | 56.100                            |
| Bagazo      | 100.000                           |
| Biogás      | 54.600                            |

Fuente: IPCC 2006

Un TJ equivale a 277778kWh, por lo que el factor de emisión del IPCC 2006 de 63100 Kg CO<sub>2</sub>/TJ se convierte a 0.227 kg CO<sub>2</sub>/kWh.

**En base a este factor de emisión del IPCC 2006 por kWh, y el valor calorífico del GLP en Ecuador, el factor de emisión del GLP en el país es de 3,17 kg CO<sub>2</sub>/kg.**

**Ejemplo de cálculo con cocina a gas**

Datos de consumo de combustible:

- Vivienda promedio ecuatoriana: 1,23 cilindros de gas de 15 kg de GLP/mes

Factor de emisión (SNI – 2024)

- Ecuador: 3,17 kg CO<sub>2</sub>/kg

1. Transformar el consumo de combustible mensual de kg/mes a kg/año

Para obtener el consumo anual =  $1,23 \times 15 \text{ kg/mes} \times 12 \text{ meses} = 221,4$  kg de GLP

2. Multiplicar el consumo de combustible estimado anual por el factor de emisión.

- Vivienda con cocina a gas GLP =  $221,4 \text{ kg} \times 3,17 \text{ kgCO}_2\text{eq} = 701,8 \text{ kgCO}_2\text{eq} = \mathbf{0,701 \text{ t CO}_2\text{eq}}$
- 3. Si la(s) unidad(es) tipo se entregan **con cocina de gas**, se suma una emisión de  $0,701 \text{ t CO}_2\text{eq}$ , a las emisiones de consumo energético a la propuesta línea base y a la propuesta final, para determinar la reducción de emisiones de  $\text{CO}_2$  (Alcance 1 + Alcance 2)
  - Vivienda línea base:  
 $0,517 \text{ t CO}_2\text{eq} + 0,701 \text{ t CO}_2\text{eq} = 1,218 \text{ t CO}_2\text{eq}$
  - Vivienda propuesta final:  
 $0,452 \text{ t CO}_2\text{eq} + 0,701 \text{ t CO}_2\text{eq} = 1,153 \text{ t CO}_2\text{eq}$
- 4. Obtener el porcentaje de reducción de emisiones de  $\text{CO}_2$  de propuesta final respecto a la propuesta línea base.

$$\% \text{ reducción } \text{CO}_2 = 1 - \frac{\text{Emisiones } \text{CO}_2 \text{ propuesta final}}{\text{Emisiones } \text{CO}_2 \text{ propuesta línea base}} * 100$$

$$\% \text{ reducción } \text{CO}_2 = 1 - \frac{1,153 \text{ t CO}_2\text{eq}}{1,218 \text{ t CO}_2\text{eq}} * 100$$

$$\% \text{ reducción } \text{CO}_2 = 5,3\%$$

### Ejemplo de cálculo con cocina de inducción A+ (Alcance 2)

Las cocinas de inducción tienen una alta eficiencia energética y bajo nivel de emisiones, por lo que se plantean como una alternativa de tecnología de reducción de emisiones para uso dentro de las viviendas en Ecuador.

En estos casos las emisiones de cocina de inducción por vivienda, se suma a las emisiones por consumo eléctrico en Alcance 2.

Para efectos del cálculo simplificado, se podrá considerar como referencia el consumo incremental de hasta  $80 \text{ kWh/mes}$  establecido para cocción eléctrica en el Programa de Eficiencia Energética para Cocción por Inducción (PEC). No obstante, cuando el proyecto cuente con información técnica específica o estudios nacionales actualizados, se podrá emplear un valor de consumo mensual menor, siempre que se encuentre debidamente justificado y documentado.

#### Datos estimados de consumo de energía:

Para viviendas a nivel nacional, se toma como referencia el estudio desarrollado por el Clean Cooking Lab de la Universidad San Francisco de Quito (2021), en el cual se estima un consumo promedio mensual de energía eléctrica para cocinas de inducción de  $35 \text{ kWh/mes}$ .

- Vivienda con cocina de inducción:  $35 \text{ kWh mensual} \times 12 \text{ meses} = 420 \text{ kWh anual}$

Factor de emisión electricidad (SNI – 2024)

- Ecuador:  $0,1616 \text{ tCO}_2\text{eq}$

1. Transformar el consumo energético estimado anual de kWh a MWh.
2. Multiplicar el consumo energético estimado anual de MWh por el factor de emisión para la región correspondiente.
  - Vivienda con cocina de inducción:  $0,42 \text{ MWh} \times 0,1616 \text{ t CO}_2\text{eq/MWh} = 0,06 \text{ t CO}_2\text{eq}$
4. Si la(s) unidad(es) tipo se entregan **con cocina inducción A+**, para este ejemplo se suma una emisión de  $0,06 \text{ t CO}_2\text{eq}$ , a las emisiones de consumo de energía eléctrica únicamente a la propuesta final, con el fin de determinar la reducción de emisiones de  $\text{CO}_2$ , correspondiente al alcance 2.

Nota La propuesta línea base siempre deberá asumirse con cocina a gas, por lo que se deberán sumar las emisiones correspondientes al consumo de combustible, asociadas al alcance 1.

- Vivienda línea base (con cocina de gas):  
 $0,517 \text{ t CO}_2\text{eq} + 0,701 \text{ t CO}_2\text{eq} = 1,218 \text{ t CO}_2\text{eq}$
  - Vivienda propuesta final (con cocina de inducción A+):  
 $0,452 \text{ t CO}_2\text{eq} + 0,06 \text{ t CO}_2\text{eq} = 0,512 \text{ t CO}_2\text{eq}$
5. Obtener el porcentaje de reducción de emisiones de  $\text{CO}_2$  de propuesta final respecto a la propuesta línea base.

$$\% \text{ reducción } \text{CO}_2 = 1 - \frac{0,512 \text{ t CO}_2\text{eq}}{1,218 \text{ t CO}_2\text{eq}} * 100$$

$$\% \text{ reducción } \text{CO}_2 = 57,96\%$$

### 3. Sistemas de generación de energía renovable en la vivienda (Alcance 2)

Este cálculo aplica a proyectos que incorporan sistemas de generación de energía renovable eléctrica, para los cuales se deberá estimar la generación anual de electricidad del sistema.

En estos casos, la generación anual estimada de electricidad renovable deberá restarse del consumo anual estimado de energía eléctrica de la unidad de vivienda, con el fin de obtener el consumo anual de electricidad proveniente de la red nacional. Con este valor se recalcularán las emisiones asociadas al consumo eléctrico, correspondientes al **alcance 2**.

*Para el cálculo de consumo de electricidad con generación de energía renovable (Alcance 2)*

- Obtener, a partir de la simulación energética de la **propuesta línea base**, el consumo anual estimado de energía eléctrica.
- Obtener, de la simulación energética de propuesta final, el consumo energético anual estimado de energía eléctrica.
- Obtener, del análisis y dimensionamiento del sistema de energía renovable eléctrica (fotovoltaico u otro), la generación anual estimada de electricidad.

### Ejemplo de cálculo de consumo de electricidad con generación de energía renovable

#### Datos referenciales de consumo eléctrico:

- Vivienda propuesta línea base: 3200 kWh anuales
- Vivienda propuesta final: 2800 kWh anuales
- Sistema fotovoltaico vivienda generación estimada: 1460 kWh anuales\*

\*En este ejemplo se considera para Ecuador, un sistema de 2 paneles fotovoltaicos de 500W cada uno.

#### Factor de emisión (SNI – 2024)

- Ecuador Continental: 0,1616 t CO<sub>2</sub>eq/MWh
1. Restar la generación anual estimada de electricidad del consumo de energía eléctrica de la propuesta final.
    - Vivienda propuesta final: 2800 kWh - 1460 kWh = 1340 kWh
  2. Transformar los consumos energéticos estimados anuales de kWh a MWh (dividir valores para 1000)
  3. Multiplicar cada consumo energético estimado anual en MWh por el factor de emisión para la región correspondiente.
    - Vivienda línea base: 3,2 MWh x 0,1616 t CO<sub>2</sub>eq/MWh = 0,517 t CO<sub>2</sub>eq
    - Vivienda diseño final: 1,34 MWh x 0,1616 t CO<sub>2</sub>eq/MWh = 0,216 t CO<sub>2</sub>eq
  4. Obtener el porcentaje de reducción de emisiones de CO<sub>2</sub> de propuesta final respecto a la propuesta línea base.

$$\% \text{ reducción CO}_2 = 1 - \frac{\text{Emisiones CO}_2 \text{ propuesta final}}{\text{Emisiones CO}_2 \text{ propuesta línea base}} * 100$$

$$\% \text{ reducción CO}_2 = 1 - \frac{0,216 \text{ t COeq}}{0,517 \text{ t COeq}} * 100$$

$$\% \text{ reducción CO}_2 = 58,22\%$$

En este ejemplo, la unidad tipo propuesta final del proyecto con la generación de energía renovable fotovoltaica presenta una reducción en emisiones de CO<sub>2</sub> de 58,22% por consumo eléctrico.

En caso de presentar la reducción de emisiones con cocina de inducción, se debe revisar el **Ejemplo de cálculo con cocina de inducción A+**.

## Sección 1.10

### GUÍA DETALLADA EFICIENCIA ENERGÉTICA – ENVOLVENTE EN VIVIENDAS

Este crédito, orientado a la eficiencia energética de la envolvente en viviendas, se relaciona directamente con el pre-requisito de Confort Térmico, dentro de la categoría de Salud y Bienestar, que mediante la simulación térmica y energética se muestre que la edificación tipo (la o las unidades más representativas en el proyecto y más repetitivas) llega(n) a niveles de confort adaptivo según la norma ASHRAE 55, que permiten condiciones aceptables para mínimo el 80% de usuarios según la región o piso climático donde está ubicado el proyecto.

#### Definiciones:

**Envolvente:** se refiere a los límites físicos del edificio que lo separa del ambiente exterior. Incluye elementos como techos, paredes, puertas, ventanas y pisos. En el contexto de los códigos de energía en la construcción, la envolvente juega un papel crucial en la eficiencia energética del edificio al controlar la transferencia de calor, aire y humedad entre el interior y el exterior. Los códigos de energía a menudo especifican requisitos para el aislamiento, la hermeticidad y otros aspectos de la envolvente para garantizar que los edificios tengan un ambiente interior confortable y sean energéticamente eficientes.

**Zonas climáticas establecidas en el capítulo eficiencia energética de la Norma Ecuatoriana de la Construcción (NEC-HS-EE):**

**Tabla 103. Zonas climáticas establecidas en la NEC-HS-EE**

| ZONA CLIMÁTICA (Ecuador) | ZONA CLIMÁTICA (ASHRAE 90.1) | NOMBRE               | CRITERIO TÉRMICO                                                                                                                                         |
|--------------------------|------------------------------|----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                        | 1A                           | HÚMEDA MUY CALUROSA  | $5000 < CDD10^{\circ}C$                                                                                                                                  |
| 2                        | 2A                           | HÚMEDA CALUROSA      | $3500 < CDD10^{\circ}C \leq 5000$                                                                                                                        |
| 3                        | 3C                           | CONTINENTAL LLUVIOSA | $CDD10^{\circ}C \leq 2500$ y $HDD18^{\circ}C \leq 2000$                                                                                                  |
| 4                        | 4C                           | CONTINENTAL TEMPLADO | $2000 < HDD18^{\circ}C \leq 3000$                                                                                                                        |
| 5                        | 5C                           | FRÍA                 | $CDD10^{\circ}C \leq 2500$ y $HDD18^{\circ}C \leq 2000$<br>$2000 < HDD18^{\circ}C \leq 3000$<br>$3000 \text{ m} < \text{Altura (m)} \leq 5000 \text{ m}$ |
| 6                        | 6B                           | MUY FRÍA             | $CDD10^{\circ}C \leq 2500$ y $HDD18^{\circ}C \leq 2000$<br>$2000 < HDD18^{\circ}C \leq 3000$<br>$5000 \text{ m} < \text{Altura (m)}$                     |

Fuente: Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda, 2018

### Descripción para la simulación térmica de LÍNEA BASE:

La simulación térmica de la propuesta línea base para este crédito se debe realizar en base a las siguientes consideraciones:

1. **Clima:** la unidad o unidades habitacionales tipo deberán modelarse en un año completo considerando el clima de la localidad donde se ubica el proyecto, utilizando el archivo climático típico meteorológico disponible más cercano al sitio y a una altura similar sobre el nivel del mar, en formato EPW, TMY.
2. **Materiales de envolvente para línea base:** la unidad o las unidades habitacionales tipo deberán modelarse considerando las propiedades térmicas mínimas de los elementos de la envolvente, conforme a los valores establecidos en la NEC-HS-EE para la zona climática correspondiente.
3. **Niveles de actividad según espacio** (Apéndice A, ASHRAE 55-2020): se deberá modelar la unidad o unidades habitacionales con los siguientes niveles de actividad para los ocupantes.
  - Habitación – 0.7 met (acostado) a 1.0 met (sentado relajado)
  - Cocina – 1.7 met (de pie en movimiento) a 1.8 met (cocinando)
  - Sala/comedor – 1.0 met (sentado relajado) a 1.2 met (de pie relajado)
4. **Niveles de vestimenta Clo** (Apéndice B, ASHRAE 55-2020): se deberá modelar la unidad o unidades habitacionales con los siguientes niveles de vestimenta para los ocupantes adecuados para cada zona climática según NEC-HS-EE:
  - 1A – 0.57 clo (pantalones ligeros y camisa manga corta)
  - 2A – 0.57 clo (pantalones ligeros y camisa manga corta)
  - 3C – 0.61 a 0.96 clo (pantalones y camisa manga larga, o pantalones, camisa manga larga y chaqueta)
  - 4C – 0.61 a 1.01 clo (pantalones y camisa manga larga, más chaqueta, o más chompa y chaqueta)
  - 5C – 1.14 clo (pantalones y camisa manga larga, más chaqueta o más chompa y chaqueta y chaleco o capa adicional)

*Nota: Para otros valores de Met o Clo, referirse a la Tabla A1 y B1 de la norma ASHRAE 55, 2020, y detallar justificación para cambio de valores en análisis.*

5. **Programa de simulación:** El programa de simulación energética será un programa basado en computadora para el análisis térmico y energético de edificios (por ejemplo: DOE-2, BLAST, DesignBuilder, ASHRAE Building EQ, Energy PLUS, CIDEE).
6. **Se deberá simular la propuesta línea base incluyendo:**
  - Ocupación de la vivienda consistente a lo largo del análisis de la línea base, por ejemplo 4 personas por vivienda de 2 dormitorios.
  - Cargas interiores de iluminación en potencia de iluminación en W/m<sup>2</sup> en cada espacio consistentes con los créditos E-PRE-2: Eficiencia del sistema de iluminación en viviendas y E-1: Iluminación interior en viviendas.
7. **Para la simulación de los sistemas de climatización,** los parámetros de operación deberán cumplir con los requisitos de confort térmico establecidos en la norma ASHRAE 55, mediante la evaluación de los indicadores PMV (Predicted Mean Vote) o PPD (Predicted Percentage of Dissatisfied), considerando la localidad del proyecto y el piso climático correspondiente.
8. **Para establecer los parámetros de operación** como Set-point y Set-back de los sistemas de climatización que cumplan con la norma ASHRAE 55, se usará la herramienta de CBE de Confort Térmico para ASHRAE 55, donde se deberán ingresar los datos de la localidad climática como humedad relativa, los datos de los ocupantes como el rango de actividad y nivel de vestimenta, así como velocidad de viento. Con estos datos se podrá verificar hasta que temperatura operativa puede ser seteado el sistema de climatización en cada espacio para una operación adecuada dentro de confort extendido.

Enlace de herramienta CBE: <https://comfort.cbe.berkeley.edu>

*Nota: En el caso de proyecto de viviendas multifamiliar o vivienda en altura, relacionar las unidades tipo más representativas que representen las principales orientaciones del proyecto y de mayor repetitividad.*

#### **Ejemplo para establecer la temperatura operativa o set-point en la Herramienta CBE:**

Para establecer la temperatura operativa o set-point del sistema de climatización en una habitación de un proyecto en la ciudad de Guayaquil.

Datos para establecer “set-point”:

- Zona climática.  
NEC-HS-EE: **2 – HÚMEDA CALUROSA**
- Humedad relativa en invierno: 86%
- Velocidad de viento interior: 0.1 m/s (sin ventilador de techo)
- Nivel de actividad en habitación: Persona sentada – 1 met
- Vestimenta de persona en costa: Ropa verano – 0.5 clo

Criterios de modelos de confort en la herramienta:

En la parte superior de la interfaz de usuario de la herramienta CBE, se puede elegir entre los dos métodos permitidos por las normas: el método PMV/PPD y el método adaptativo.

Para velocidades aerodinámicas superiores a 0,2 m/s (39,4 pies por minuto), los cálculos de PMV emplean el método de velocidad aerodinámica elevada, que calcula e informa el efecto de enfriamiento del movimiento del aire.

El método PMV/PPD está diseñado para espacios con aire acondicionado mecánico, mientras que el Modelo Adaptativo considera la adaptación de los ocupantes en edificios con ventilación natural.

Para este crédito de Eficiencia Energética en Envolventes, el método PMV/PPD es el adecuado para establecer la temperatura operativa de los sistemas de climatización.

Resultados de los set-point en la herramienta CBE:

En la Ilustración 1 se puede observar que, con estos datos la temperatura operativa o set-point puede establecerse en 26°C y aún estaría dentro del rango de confort de la norma 55 ya que tienen un PMV menor a 0.35 y un PPD menor a 10%.

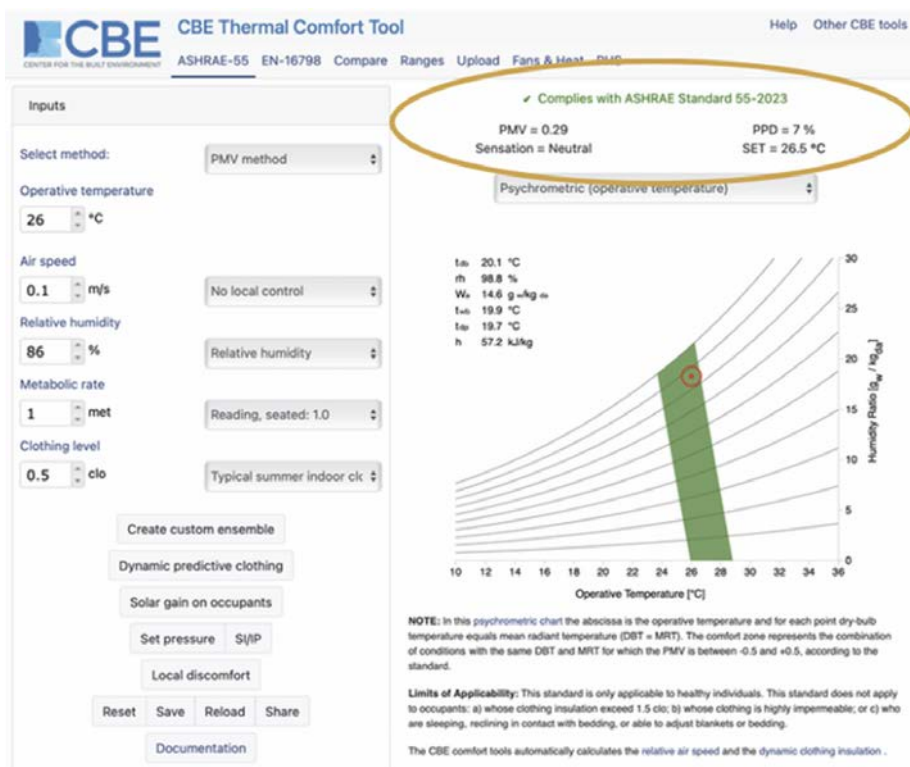


Ilustración 2. Herramienta CBE “set-point” temperatura operativa 26°C

Sin embargo, al incrementar la temperatura operativa o set-point a 26.7°C para la misma actividad, vestimenta, velocidad de aire y humedad relativa, ese set-point ya no cumple con la norma 55 y está por fuera del rango de confort.

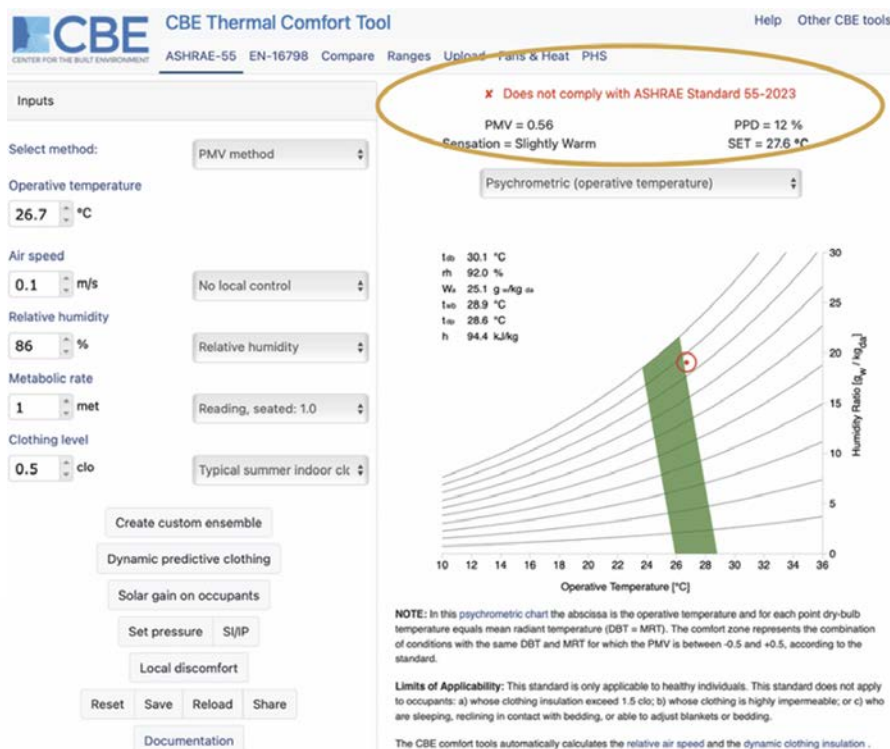


Ilustración 3. Herramienta CBE “set-point” temperatura operativa 26,7°C

En este ejemplo el “set-point” o temperatura operativa del sistema de climatización será de 26°C máximo.

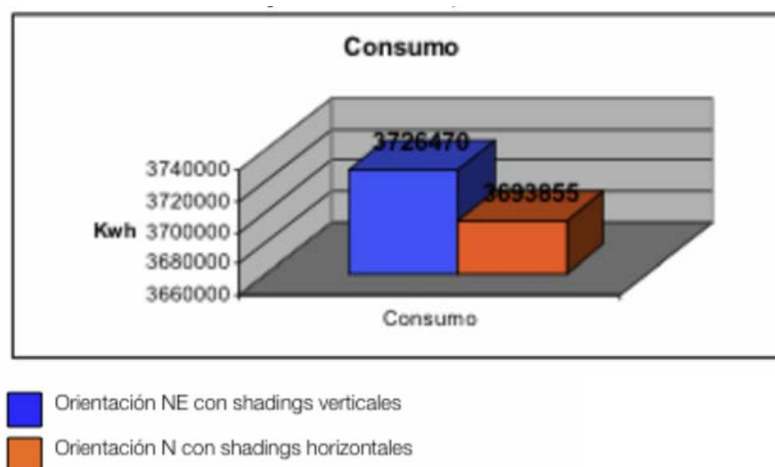
- Los sistemas de climatización de la propuesta línea base debe ser auto dimensionados por el programa de simulación para garantizar operación del sistema durante las horas ocupadas que se requiera climatización.
- La simulación debe mantener el sistema de climatización y cargas internas continuas durante todo el año de operación.
- Con los resultados de la simulación, documentar el resultado de consumo energético anual en kWh.

### Descripción para la simulación térmica COMPARACIÓN TRES (3) MODELOS:

Se deberán realizar **tres (3) simulaciones adicionales** a la propuesta de línea base. Cada simulación deberá analizar modificaciones aplicadas al modelo base de la edificación, con el objetivo de identificar alternativas que presenten mejores resultados en términos de desempeño térmico y confort interior, de acuerdo con la zona climática donde se ubique el proyecto.

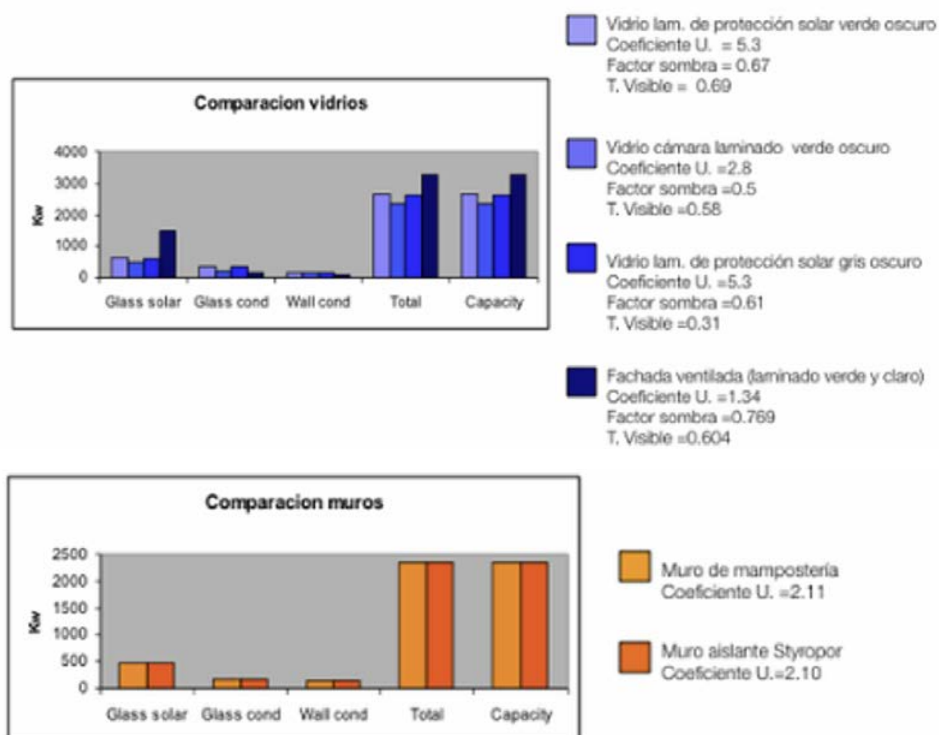
Las variaciones deberán ser estudiadas considerando, al menos, los siguientes cuatro aspectos:

1. Orientación (afectación en ganancia o pérdida térmica según localidad y en calidad de iluminación)
2. Posición y dimensión de vanos y llenos (afectación en iluminación y ventilación para confort térmico)
3. Elementos exteriores en la envolvente o estrategias para protección solar (afectación en iluminación, ganancia o pérdida térmica)



**Ilustración 4. Ejemplo simulación energética, comparación de elementos exteriores de protección solar. Fuente: Verónica Reed, 2026**

4. Materiales seleccionados para envolvente (capacidad térmica y de resistencia de los materiales seleccionados para envolvente, piso, paredes, cubierta)



**Ilustración 5. Ejemplo simulación energética, comparación de materiales de envolvente, mampostería y vidrio para selección de materiales idóneos. Fuente: Verónica Reed, 2026**

Para evidenciar los resultados y obtener el puntaje correspondiente a las simulaciones térmicas realizadas, se deberán considerar los siguientes aspectos:

- Simular la edificación (en el caso de proyecto de viviendas multifamiliar o vivienda en altura, relacionar las unidades tipo más representativas que representen las principales orientaciones del proyecto y de mayor repetitividad), con las condiciones de diseño en cuanto a dimensión, altura, orientación, vanos y llenos, y con los materiales de envolvente según los requisitos base, Y generar 3 edificaciones adicionales comparativas en el clima de la localidad por el periodo anual.
- Cada edificación comparativa (3) deberá analizar variaciones al modelo base en cuanto a:
  - Orientación (cuando el terreno o predio lo permita)
  - Modificaciones a la envolvente en cuanto a forma (vanos y llenos, alturas, inclinación de cubiertas, etc.)
  - Elementos exteriores en la envolvente o estrategias para protección solar (afectación en iluminación, ganancia o pérdida térmica)
  - Modificaciones en materialidad (sistemas con mayor o menor capacidad térmica que aquellos establecidos en la norma NEC-HS-EE para el piso climático)
- Se debe modelar cada modelo comparativo (3) en un año completo, considerando el clima de la localidad donde se ubica el proyecto, utilizando el archivo climático típico meteorológico disponible más cercano al sitio y a una altura similar sobre el nivel del mar, en formato EPW, TMY.
- Se deberá simular cada modelo comparativo (3) incluyendo la misma ocupación de la vivienda de propuesta línea base, consistente a lo largo del análisis de eficiencia energética, por ejemplo 4 personas por vivienda de 2 dormitorios.
- Se deberá simular cada modelo comparativo (3) incluyendo:

- Ocupación de la vivienda consistente a lo largo del análisis, por ejemplo 4 personas por vivienda de 2 dormitorios.
- Cargas interiores de iluminación en potencia de iluminación en W/m<sup>2</sup> en cada espacio consistentes con los créditos E-PRE-2: Eficiencia del sistema de iluminación en viviendas y E-1: Iluminación interior en viviendas.
- Cada modelo comparativo (3) podrá simularse con diferencias en orientación, o cambios de envolvente en vanos y llenos, o elementos adicionales exteriores.
- Cada modelo comparativo (3) podrá simularse con diferentes opciones en materialidad, que puedan contribuir a mejorar las capacidades térmicas de la envolvente para lograr mejores condiciones de confort y menor consumo energético por climatización.
- En cada modelo comparativo (3) para la simulación de los sistemas de climatización, los parámetros de operación de estos serán idénticos a los utilizados en la propuesta línea base, cumpliendo con la norma ASHRAE 55 para la localidad de proyecto y zona climática.
- En caso de que el desarrollador/promotor/constructor entregue la unidad de vivienda con sistemas de climatización estos deberán cumplir como mínimo con la NEC-HS-CL: Climatización. Únicamente en caso de que el desarrollador/promotor/ constructor entregue la unidad de vivienda con sistemas de climatización de mayor eficiencia que la propuesta línea base, se podrán modelar los modelos comparativos con equipos según la capacidad real y eficiencia mejorada, idénticos a los datos de los sistemas de climatización reales a instalar y entregar en el proyecto.
- La simulación de los modelos comparativos (3) deberá mantener el sistema de climatización y cargas internas continuos durante todo el año de operación.
- Con los resultados de la simulación, documentar el resultado de consumo energético anual en kWh para cada modelo comparativo (3).

### Información requerida para evidenciar el cumplimiento de requisitos

A continuación, se detalla la información mínima necesaria para evidenciar el cumplimiento de los requisitos para este crédito:

- Presentar matriz comparativa de consumo energético anual entre los cuatro modelos (propuesta línea base y 3 modelos comparativos).
- Demostrar que en el proyecto se ha implementado las modificaciones a la línea base que han demostrado el mayor ahorro energético en cuanto a: orientación, diseño de envolvente, elementos exteriores y materialidad.

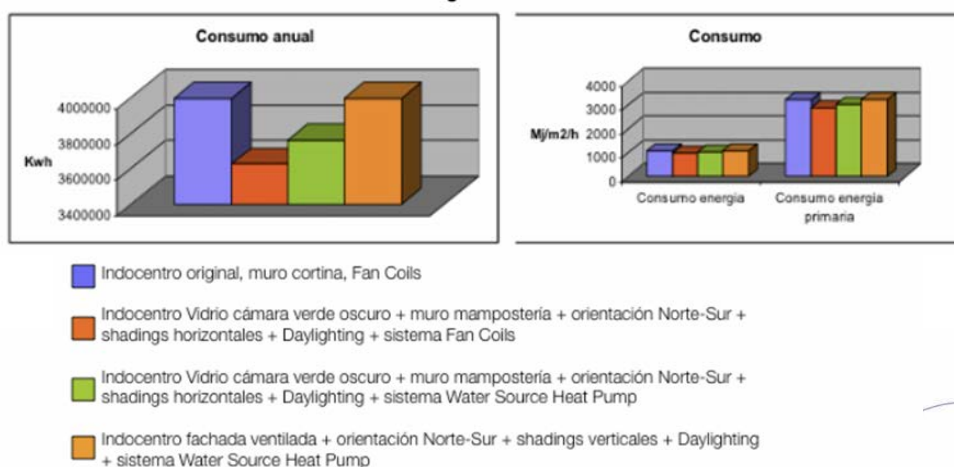


Ilustración 6. Ejemplo de comparación de línea base y 3 modelos comparativos. Fuente: Verónica Reed, 2026.

- Después de las iteraciones o análisis de reducción de consumo para reducción, se podrá incluir en la simulación la generación de energía renovable para descontar del consumo energético anual, simulando la generación en sitio en kWh/año según el dimensionamiento real del sistema fotovoltaico incluido en la unidad habitacional tipo o detallando el porcentaje de contribución de un sistema fotovoltaico compartido, que se destina a cada unidad habitacional tipo.
- Documentar el ahorro energético anual de la unidad tipo del proyecto contra la línea base:
  - Obtener el consumo energético anual estimado de la propuesta línea base.
  - Obtener el consumo energético anual estimado de la unidad tipo de la propuesta final que haya incorporado los criterios de mejor eficiencia.
  - Determinar el porcentaje de reducción de consumo energético anual inicial.
  - Si el proyecto incluye generación de energía renovable en sitio, restar del consumo energético anual la generación de energía renovable incluida en el proyecto o en la unidad habitacional tipo.
- Finalmente, determinar el porcentaje de reducción de consumo energético anual para obtener el puntaje posible, con base a la tabla de puntaje detallado del crédito E-PRE-5.

**Tabla 104. E-PRE-5 Puntaje detallado – Eficiencia energética**

| Descripción  | Puntaje  |
|--------------|----------|
| Menos de 10% | -        |
| $\geq 10\%$  | 1 punto  |
| $\geq 15\%$  | 2 puntos |
| $\geq 25\%$  | 4 puntos |
| $\geq 40\%$  | 6 puntos |
| $\geq 50\%$  | 8 puntos |

**Documentación mínima requerida para evidenciar el cumplimiento de requisitos**

- Reporte gráfico de parámetros de propuesta línea base en orientación, envolvente, elementos exteriores, materialidad.
- Reporte gráfico de parámetros de los tres (3) modelos comparativos en orientación, envolvente, elementos exteriores, materialidad.
- Implantación, planos arquitectónicos, planos con identificación de unidades tipo incluidas en el análisis en proyecto final (demostrar que incluye criterios de modelo comparativo con mejores resultados).
- Planos y detalles constructivos, especificaciones de materiales de envolvente en proyecto final (demostrar que incluye criterios de modelo comparativo con mejores resultados).
- Planos de iluminación y fichas técnicas de luminarias (documentación del crédito de iluminación en viviendas) en Línea Base y modelos comparativos.
- Reportes de confort térmico en el CBE Tool para documentar temperaturas operativas utilizadas en el análisis en modelo Línea Base y modelos comparativos.

*Nota: El profesional que realiza la simulación energética debe presentar un memoria detallada suscrito donde verifique cumplimiento de los parámetros requeridos de la línea base, y presentar los reportes del programa de simulación donde se pueda comprobar los consumos energéticos anuales detallados en los resultados para la línea base y los 3 modelos comparativos.*

### Matriz comparativa para desarrollar la simulación comparativa

Para mayor facilidad, se realiza una matriz comparativa para desarrollar la simulación comparativa entre la propuesta línea base y los tres (3) modelos comparativos:

**Tabla 105. Matriz comparativa para desarrollar las simulaciones**

| Parámetro                                   | Línea Base                                                                                                                                                                                                                                                 | Tres (3) modelos comparativos                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|---------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Programa de simulación</b>               | Software que cumpla con los requisitos y formatos reconocidos.                                                                                                                                                                                             | El mismo programa empleado para la propuesta línea base.                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Profesional a cargo de la simulación</b> | Profesional calificado con experiencia en simulación y análisis energético.                                                                                                                                                                                | El mismo profesional que realizó la simulación de la propuesta línea base.                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Localidad y Clima</b>                    | Localidad del proyecto, con definición del clima según zonas climáticas de la NEC-HS-EE. Selección de archivo climático EPW de la localidad o más cercano (misma zona climática, ubicado a menor distancia posible, similar en altura sobre nivel de mar). | Igual clima, zona y archivos climáticos que la propuesta línea base.                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Tiempo de operación</b>                  | 365 días de operación para simulación.                                                                                                                                                                                                                     | Igual que en la propuesta línea base, 365 días de operación.                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Ocupación</b>                            | Estimado 4 personas máximo para 2 habitaciones, 6 personas máximo para 3 habitaciones.                                                                                                                                                                     | Igual que en la propuesta línea base.                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Orientación</b>                          | La establecida según condicionantes de predio o lote donde se ubique.                                                                                                                                                                                      | Variaciones posibles de orientación en cada modelo, que sean posibles según condicionantes de predio o lote.                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Envolvente</b>                           | La establecida como mínimo para ubicación de ventanas, vanos, puertas para correcta operación de vivienda y cumplimiento de créditos de ventilación natural y luz natural (ver. Categoría Salud y Bienestar)                                               | Los cambios posibles de análisis en ampliación o reducción de vanos, siempre que cumplan con los créditos de ventilación natural y luz natural, (ver. Categoría Salud y Bienestar).<br><br>Inclusión de elementos externos de protección solar como extensión de aleros, inclusión de quiebrasoles, inclusión de tragaluces y otros. |
| <b>Materialidad de envolvente</b>           | Capacidades térmicas mínimas de envolvente requeridos y determinados en la NEC HS-EE para la zona climática del proyecto                                                                                                                                   | Las modificaciones que desee el profesional evaluar como mejoras a las condiciones mínimas requeridas, incluyendo cambios en los elementos de la envolvente.                                                                                                                                                                         |

|                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Carga interna iluminación</b>                | Potencia de iluminación (W/m <sup>2</sup> ) para cada espacio según la potencia máxima establecida en la norma NEC-HS-EE y en cumplimiento con el pre-requisito de E-PRE-2: Eficiencia del sistema de iluminación en viviendas (ver. Categoría Energía) | Igual a la propuesta línea base, o aquella diseñada para cada espacio habitable de la vivienda y de ser el caso consistente con lo documentado en el crédito E-1: Iluminación interior en viviendas (ver. Categoría energía)                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Sistema de climatización</b>                 | Sistema de expansión directa tipo unidad paquete o Split.                                                                                                                                                                                               | Igual a la propuesta línea base, o en caso de que el promotor/constructor entregue con sistema de climatización, aquel sistema diseñado y especificado tal como se entregará con la vivienda.                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Eficiencia de sistemas de climatización.</b> | Que cumpla con la eficiencia energética mínima detallada en la NEC-HS-CL: Climatización.                                                                                                                                                                | Igual a propuesta línea base, o en caso de que promotor/constructor entregue con sistema de climatización, donde se detalle la eficiencia del sistema diseñado y especificado tal como se entregará con la vivienda siempre que cumpla pre-requisito de equipos de eficiencia energética sistemas de climatización según NEC-HS-CL, o para proyectos que cumplan con crédito E-3: Sistemas de climatización eficientes conforme lo establecido en Energy Star o ASHRAE 90.1. (ver. categoría Energía) |
| <b>Temperatura operativa</b>                    | La determinada con la norma ASHRAE 55 de temperatura operativa para las condiciones de los espacios dentro de la vivienda según la localidad del proyecto y condiciones climáticas.                                                                     | Igual a la propuesta de línea base.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

### Matriz de recomendaciones de parámetros para las simulaciones

El objetivo es minimizar la ganancia térmica (en la región Costa y Amazonía) o la pérdida de calor (en la región Sierra) a través de la envolvente del edificio, para que, en caso de implementar sistemas de climatización posterior por parte del usuario, la vivienda tenga el mejor rendimiento posible con sus características y en la zona climática correspondiente.

**Tabla 106. Matriz de recomendaciones parámetros simulaciones comparativas**

| Selección de Envoltente – orientación, volumetría y materialidad |             |                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|------------------------------------------------------------------|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Zona Climática<br>NEC-HS-EE                                      | Parámetro   | Objetivo                                                                                                                                                                 | Recomendación                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Zonas climáticas 1-2-3</b>                                    | Orientación | <b>SOMBRA</b><br>- Reducir ganancia térmica por radiación solar directa.<br>- Potenciar ventilación natural.                                                             | - Evitar vanos y ventanas hacia Este y Oeste principalmente.<br>- Utilizar aleros o brise-soleil para bloquear el sol directo del mediodía y tarde, reduciendo drásticamente la energía de climatización.<br>- Posicionar vanos según viento predominante, colocar vanos en fachadas opuestas de la vivienda permitiendo flujo de aire interior y hacer uso de estrategias como patios centrales o laterales para fomentar ventilación cruzada pasivos. |
|                                                                  | Paredes     | - Lograr balance térmico con ventilación natural incrementada en espacios pasivos.<br>- Reducir ganancia térmica y pérdidas de climatización en espacios climatizados.   | - Paredes de construcción ligera para espacios pasivos con ventilación natural.<br>- Aislante térmico o masa térmica para espacios climatizados.                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|                                                                  | Cubierta    | <b>REFLECTIVIDAD</b><br>- Reducir ganancia térmica por Cubierta Ventanas cubierta durante horas de mayor radiación en Ecuador.<br>- Generar sombra para paredes y vanos. | - Aplicar recubrimientos de alto albedo (reflectivos) o "techos verdes".<br>- Incluir aleros amplios para cubrir paredes y espacios de radiación directa.<br>- Utilizar paneles sándwich con aislamiento poliuretano.                                                                                                                                                                                                                                   |
|                                                                  | Ventanas    | <b>CONTROL SOLAR</b><br>Permitir ventilación e ingreso de aire exterior<br>Ingreso de luz natural.                                                                       | - Utilizar elementos como venecianas u otros que permitan controlar radiación y permitan mejor ventilación en espacios pasivos.<br>- Utilizar vidrio de baja emisividad (Low-E) o doble acristalamiento para espacios climatizados.<br>- Asegúrese de que los marcos tengan rotura de puente térmico (PVC o aluminio tratado).                                                                                                                          |

|                                     |             |                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-------------------------------------|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Zona<br/>climática<br/>3-4-5</b> | Orientación | <b>SOMBRA</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Incrementar ganancia térmica por radiación solar directa.</li> <li>- Potenciar ventilación natural sin pérdida térmica.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Posicionar vanos y ventanas hacia Este y Oeste para ganancia térmica.</li> <li>- Utilizar aleros para bloquear el sol directo del mediodía, pero permitiendo ganancia solar en horas tempranas de la mañana y tarde para.</li> <li>- Proteger de viento predominante en horas de la mañana y tarde.</li> <li>- Incluir ventanas operables en fachadas opuestas NO expuestas a predominante ventilación viento para cruzada adecuada térmica.</li> </ul>                  |
|                                     | Paredes     | <b>MASA TÉRMICA O AISLANTE</b><br>Reducir pérdidas térmicas.                                                                                                                              | Aislante o construcción con alta masa térmica para evitar pérdidas térmicas en las horas de la noche, madrugada y mañana                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|                                     | Cubierta    | <b>REFLECTIVIDAD</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Reducir pérdida térmica por cubierta.</li> <li>- Incrementar ganancia térmica</li> </ul>                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aplicar recubrimientos de alto albedo (reflectivos) o "techos verdes" en áreas urbanas con temperatura mayor temperatura promedio entorno.</li> <li>- Incluir aleros amplios para cubrir paredes y espacios de radiación directa.</li> <li>- Utilizar paneles sándwich con aislamiento poliuretano.</li> <li>- Incluir tragaluces de o elementos que permitan la ganancia térmica en horas de la tarde para almacenaje y re-irradiación en horas de la noche.</li> </ul> |
|                                     | Ventanas    |                                                                                                                                                                                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Utilizar vidrio de baja emisividad (Low-E) o doble acristalamiento para espacios climatizados.</li> <li>- Asegúrese de que los marcos tengan rotura de puente térmico (PVC o aluminio tratado).</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                               |

Una vez optimizada la envolvente, identificar posibles estrategias de reducción en los sistemas de la vivienda.

### 1. Iluminación y Electrodomésticos:

Reducción de consumo en iluminación: Reducir la potencia de iluminación instalada al incluir luminarias eficientes LED y controlar sistemas de iluminación con sensores de movimiento en pasillos, áreas comunes y estacionamientos. Sistemas de climatización y electrodomésticos. Asegúrese de que el 100% de las unidades de aire acondicionado sean de tecnología Inverter (con SEER 13 mínimo obligatoria para cualquier unidad de aire

acondicionado utilizada en las regiones costeras), incluir electrodomésticos con calificación de eficiencia energética A+ o la más alta a nivel nacional.

## 2. Electrificación y Eficiencia

Cocina de Inducción: Reemplace las estufas/cocinas de GLP por estufas/cocinas de inducción. Dado que la red eléctrica de Ecuador se basa principalmente en energía hidroeléctrica, esto reduce significativamente la huella de carbono en comparación con el uso de gas.

## Sección 1.11

### GUÍA DETALLADA CONFORT TÉRMICO

Para este crédito, se debe realizar la simulación térmica y energética que se muestre que la edificación tipo (la o las unidades más representativas en el proyecto y más repetitivas) llega(n) a niveles de confort adaptivo según la norma ASHRAE 55, que permiten condiciones aceptables para mínimo el 80% de usuarios según la región o piso climático donde está ubicado el proyecto.

#### **Definiciones:**

**Confort Adaptativo:** El confort adaptativo es un modelo que relaciona las temperaturas de diseño interiores o los rangos de temperatura aceptables con los parámetros meteorológicos o climatológicos exteriores, para mediante estrategias pasivas como orientación, control de ganancia térmica y ventilación, poder permitir condiciones aceptables dentro del espacio construido.

La norma ASHRAE 55 tiene como propósito especificar las combinaciones de factores ambientales térmicos interiores y factores térmicas aceptables para la mayoría de los ocupantes del espacio. Esta norma especifica las condiciones ambientales térmicas aceptables para adultos sanos a una presión atmosférica equivalente a altitudes de hasta 3000 m en espacios interiores diseñados para la ocupación humana durante periodos no inferiores a 15 minutos.

Esta norma no aborda factores ambientales no térmicos como la calidad del aire, la acústica y la iluminación, ni otros contaminantes físicos, químicos o biológicos del espacio que puedan afectar la comodidad o la salud. Los criterios de calidad de aire, acústica, iluminación y eficiencia energética se abordan en otros apartados de este sistema en los segmentos de Salud y Bienestar y Energía.

**Confort Térmico:** El confort térmico es el estado mental que expresa satisfacción con el ambiente térmico. Debido a las grandes variaciones, tanto fisiológicas como psicológicas, entre las personas, es difícil satisfacer a todos en un espacio. Las condiciones ambientales necesarias para el confort no son las mismas para todos. Se han recopilado numerosos datos de laboratorio y de campo que proporcionan la información estadística necesaria para definir las condiciones que un porcentaje específico de ocupantes considerará térmicamente confortables. La sección 5 de la norma ASHRAE 55 se utiliza para determinar las condiciones ambientales térmicas necesarias en un espacio para lograr la aceptación de un porcentaje específico de ocupantes.

Existen seis factores principales que deben considerarse al definir las condiciones de confort térmico:

1. Tasa metabólica
2. Aislamiento térmico de la ropa
3. Temperatura del aire
4. Temperatura radiante
5. Velocidad del aire
6. Humedad

#### **Aplicación de la norma ASHRAE 55 – Sección 5.3**

Para la aplicación de criterios establecidos en la norma ASHRAE 55, sección 5.3 se debe considerar los siguientes aspectos:

- Toda aplicación de la norma debe especificar el espacio al que se aplica (cada espacio dentro de la unidad de vivienda), y debe identificar a los ocupantes (quienes deben permanecer en el espacio durante más de 15 minutos).
- La actividad y la vestimenta de los ocupantes deben tenerse en cuenta, y cuando existan diferencias sustanciales en la actividad física o la vestimenta de los ocupantes de un espacio, estas diferencias deben considerarse.
- En algunos casos, no será posible lograr un ambiente térmico aceptable para todos los ocupantes de un espacio debido a diferencias individuales, como la actividad o la vestimenta.
- Las condiciones ambientales térmicas requeridas para el confort se determinan según la Sección 5.3 de la norma ASHRAE 55, que determina confort térmico aceptable en espacios pasivos o con climatización natural.
- Las condiciones necesarias para el confort térmico en espacios con climatización natural no son necesariamente las mismas que las requeridas para otros espacios interiores. La sección 5.3 de la norma ASHRAE 55, especifica los criterios necesarios para que un espacio se considere con climatización natural.

#### **Método opcional para determinar las condiciones térmicas aceptables en espacios con climatización natural.**

- Los espacios con climatización natural controlada por los ocupantes son aquellos en los que las condiciones térmicas se regulan principalmente mediante la apertura y el cierre de ventanas.
- Los experimentos de campo han demostrado que la respuesta térmica de los ocupantes en estos espacios depende en parte del clima exterior y puede diferir de la de los edificios con sistemas de climatización centralizados, principalmente debido a las distintas experiencias térmicas, los cambios en la vestimenta, la disponibilidad de control y las variaciones en las expectativas de los ocupantes.

Para que este método opcional sea aplicable, el espacio en cuestión debe estar equipado con ventanas practicables que se abran al exterior y que puedan ser abiertas y ajustadas fácilmente por los ocupantes. No debe haber ningún sistema de refrigeración mecánica en el espacio (p. ej., aire acondicionado, refrigeración radiante o refrigeración por desecación).

- Se permite el uso de ventilación mecánica con aire no acondicionado, pero la apertura y el cierre de ventanas deben ser el principal medio para regular las condiciones térmicas del espacio.
- Se permite que el espacio cuente con un sistema de calefacción, pero este método opcional no se aplica cuando el sistema de calefacción está en funcionamiento. Se aplica únicamente a espacios donde los ocupantes realizan actividades físicas casi sedentarias, con tasas metabólicas de entre 1,0 y 1,3 met. *Consulte el Apéndice de la norma ASHRAE 55 para la estimación de las tasas metabólicas.*
- Este método opcional se aplica únicamente a espacios donde los ocupantes pueden adaptar su vestimenta a las condiciones térmicas interiores y/o exteriores. Para los espacios que cumplen estos criterios, es aceptable determinar las temperaturas operativas interiores permitidas a partir de la Ilustración 6. Esta ilustración incluye dos conjuntos de límites de temperatura operativa: uno para un 80 % de aceptabilidad y otro para un 90 %.
- Los límites del 80 % de aceptabilidad corresponden a aplicaciones típicas y deben utilizarse cuando no se disponga de otra información.
- Es aceptable utilizar los límites del 90 % de aceptabilidad cuando se desee un mayor nivel de confort térmico.
- Los límites de temperatura operativa permitidos en la Ilustración 6, no deben extrapolarse a temperaturas exteriores superiores ni inferiores a los extremos de las curvas de esta ilustración.

- La Ilustración 6, considera los efectos de incomodidad térmica local en edificios típicos, por lo que no es necesario abordar estos factores al usar esta opción. Si hay motivos para creer que la comodidad térmica local es un problema, es aceptable aplicar otros criterios.
- La Ilustración 6, también considera la adaptación de la vestimenta de las personas en espacios con clima natural, relacionando el rango aceptable de temperaturas interiores con el clima exterior, por lo que no es necesario estimar los valores de vestimenta para el espacio. No se requieren límites de humedad ni de velocidad del aire cuando se usa esta opción.
- Para proyectos que incluyan sistemas de climatización, esto se deberá incorporar en la validación de Eficiencia Energética.

Adaptive chart

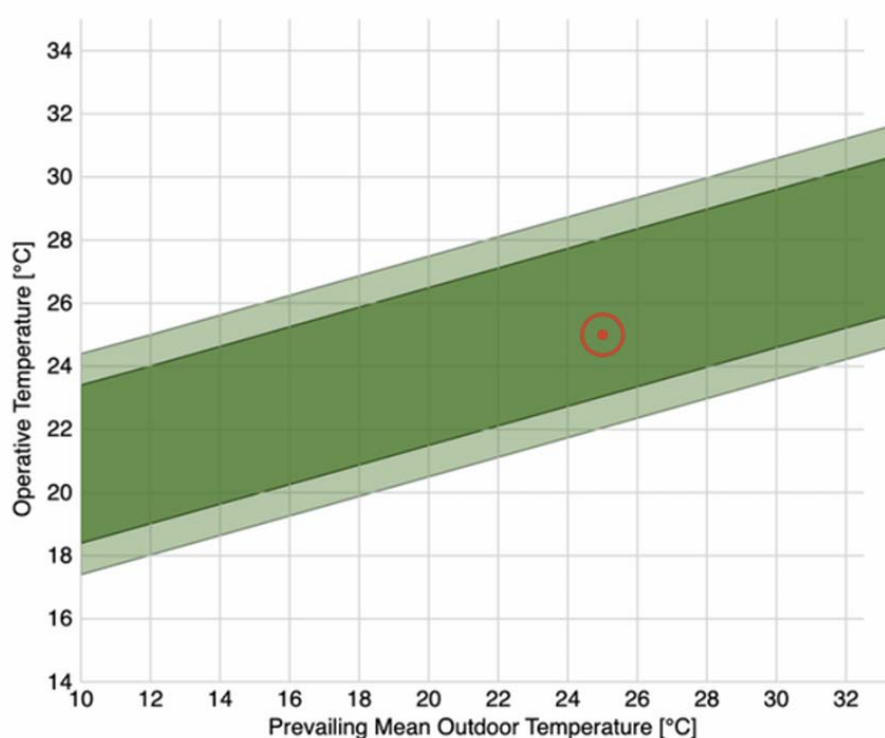


Ilustración 7. Temperaturas operativas interiores permitidas

La simulación térmica de propuesta línea base para cumplir con el pre-requisito de confort térmico al 80%, se debe realizar en base a las siguientes consideraciones:

1. **Clima:** la unidad o unidades habitacionales tipo deberán modelarse en un año completo considerando el clima de la localidad donde se ubica el proyecto, utilizando el archivo climático típico meteorológico disponible más cercano al sitio y a una altura similar sobre el nivel del mar, en formato EPW, TMY.
2. **Materiales de envolvente para línea base:** la unidad o las unidades habitacionales tipo deberán modelarse considerando las propiedades térmicas mínimas de los elementos de la envolvente, conforme a los valores establecidos en la NEC-HS-EE para la zona climática correspondiente.
3. **Niveles de actividad según espacio** (Apéndice A, ASHRAE 55-2020): se deberá modelar la unidad o unidades habitacionales con los siguientes niveles de actividad para los ocupantes.
  - Habitación – 0.7 met (acostado) a 1.0 met (sentado relajado)
  - Cocina – 1.7 met (de pie en movimiento) a 1.8 met (cocinando)

- Sala/comedor – 1.0 met (sentado relajado) a 1.2 met (de pie relajado)
4. **Niveles de vestimenta Clo** (Apéndice B, ASHRAE 55-2020): se deberá modelar la unidad o unidades habitacionales con los siguientes niveles de vestimenta para los ocupantes adecuados para cada zona climática según NEC-HS-EE:
- 1A – 0.57 clo (pantalones ligeros y camisa manga corta)
  - 2A – 0.57 clo (pantalones ligeros y camisa manga corta)
  - 3C – 0.61 a 0.96 clo (pantalones y camisa manga larga, o pantalones, camisa manga larga y chaqueta)
  - 4C – 0.61 a 1.01 clo (pantalones y camisa manga larga, más chaqueta, o más chompa y chaqueta)
  - 5C – 1.14 clo (pantalones y camisa manga larga, más chaqueta o más chompa y chaqueta y chaleco o capa adicional)

*Nota: Para otros valores de Met o Clo, referirse a la Tabla A1 y B1 de la norma ASHRAE 55, 2020, y detallar justificación para cambio de valores en análisis.*

5. **Programa de simulación:** El programa de simulación energética será un programa basado en computadora para el análisis térmico y energético de edificios (por ejemplo: DOE-2, BLAST, DesignBuilder, ASHRAE Building EQ, Energy PLUS, CIDEE).

*Nota 1: Se recomienda que el modelador sea un profesional capacitado en simulaciones de análisis térmico o energético.*

*Nota 2: Para proyectos VIS-VIP se podrán usar herramientas de simulación térmica de acceso gratuito para vivienda validadas por un ente normativo o un laboratorio académico validado internacionalmente.*

*Nota 3: Para el análisis de confort térmico se deberá considerar los mismos requisitos establecidos en el Anexo 1.10 Guía Detallada eficiencia energética – envolvente en viviendas, principalmente respecto a: Descripción para la simulación térmica COMPARACIÓN TRES (3) MODELOS. Información requerida para evidenciar el cumplimiento de requisitos. Documentación mínima requerida para evidenciar el cumplimiento de requisitos. Matriz comparativa para desarrollar la simulación comparativa. Matriz de recomendaciones de parámetros para las simulaciones.*

## **REFERENCIAS**

- ASHRAE. (2025). *62.1*. Atlanta, GA: ASHRAE.
- ASHRAE. (2025). *ASHRAE Standard 62.2 – Ventilation and Acceptable*. Atlanta, GA: ASHRAE.
- CIBSE. (2002). *Code for Interior Lighting*. London: Chartered Institution of Building Services Engineers.
- Hoare Lea. (2019). *Elmsbrook, Oxford Science Park, A2Dominion: Sustainability daylighting analysis report (Revision 03)*. Quito-Ecuador: Hoare Lea.
- INEN-2850. (2014). *Servicio Ecuatoriano de Normalización INEN*. Quit-Ecuador: INEN.
- INEN-ISO 21542. (2021). *Servicio Ecuatoriano de Normalización* . Quito-Ecuador: INEN.
- IR-ARCA-RG-014. (2025). *DIR-ARCA-RG-014*. Quito-Ecuador: Agencia de Regulación y Control del Agua.
- Norma Ecuatoriana de la Construcción (NEC-HS-AU) MIT. (2019). *Norma Ecuatoriana de la Construcción (NEC-HS-AU) Accesibilidad Universal*. Quito. Ecuador: Ministerio de Infraestructura y Transporte.
- Secretaría técnica de Discapacidades de Ecuador. (2014). *SETEDIS*. Quito-Ecuador: SETEDIS.