



**USGP**

UNIVERSIDAD  
SAN GREGORIO  
DE PORTOVIEJO

**Análisis comparativo de métodos internacionales de evaluación sostenible aplicados en  
la urbanización “Los Bosques” en la Ciudad de Portoviejo**

Karyn Lorena Castro Briones y Sara Mendoza Soledispa

Carrera de Arquitectura, Universidad San Gregorio de Portoviejo

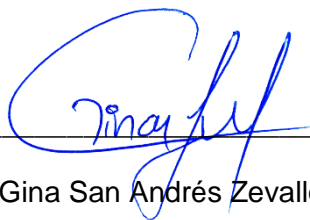
Análisis de Caso Previo a la obtención del título de Arquitectos

Ing. Gina San Andrés Zevallos

Marzo, 2023

### **CERTIFICACIÓN DEL TUTOR DEL ANÁLISIS DE CASO**

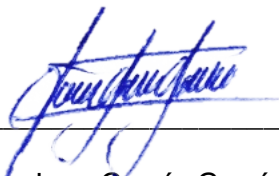
En mi calidad de Tutor/a del Análisis de Caso titulado: Análisis comparativo de métodos internacionales de evaluación sostenible aplicados en la urbanización “Los Bosques” de la Ciudad de Portoviejo; realizado por las estudiantes Karyn Lorena Castro Briones y Sara Mendoza Soledispa, me permito certificar que este trabajo de investigación se ajusta a los requerimientos académicos y metodológicos establecidos en la normativa vigente sobre el proceso de Titulación de la Universidad San Gregorio de Portoviejo, por lo tanto, autorizo su presentación.



Ing. Gina San Andrés Zevallos

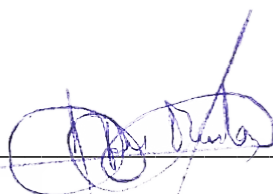
### CERTIFICACIÓN DEL TRIBUNAL

Los suscritos, miembros del Tribunal de revisión y sustentación de este Análisis de Caso, certificamos que este trabajo de investigación ha sido realizado y presentado por las estudiantes Karyn Lorena Castro Briones y Sara Mendoza Soledispa, dando cumplimiento a las exigencias académicas y a lo establecido en la normativa vigente sobre el proceso de Titulación de la Universidad San Gregorio de Portoviejo.



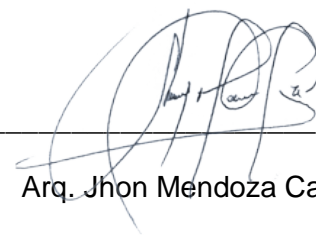
Arq. Juan García García

Presidente del Tribunal



Arq. Darío Mendoza García

Miembro del tribunal



Arq. Jhon Mendoza Cantos

Miembro del tribunal

## DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD Y RESPONSABILIDAD

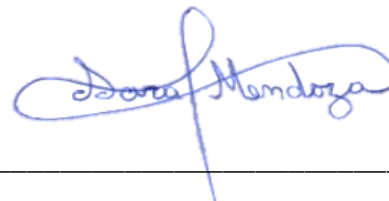
Los autores de este Análisis de Caso declaramos bajo juramento que todo el contenido de este documento es auténtico y original. En ese sentido, asumimos las responsabilidades correspondientes ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión de la información obtenida en el proceso de investigación, por lo cual, nos sometemos a lo dispuesto en las normas académicas de la Universidad.

Al mismo tiempo, concedemos los derechos de autoría de este Análisis de Caso, a la Universidad San Gregorio de Portoviejo por ser la Institución que nos acogió en todo el proceso de formación para poder obtener el título de Arquitectos de la República del Ecuador.



---

Karyn Lorena Castro Briones



---

Sara Mendoza Soledispa

## DEDICATORIA

A mis padres; a mis hermanos, por la paciencia y amor que me han brindado.

A mi mejor amigo, por ser mi mayor apoyo en mis momentos más difíciles.

A Sara, mi amiga y compañera de tesis, porque sin ella nada de esto sería posible.

A mis amigas y amigos, por los momentos vividos.

A mi gata Lucifer, por ser la luz de mi vida, por ser mi compañía en todas las noches en vela y por ser lo único que me mantuvo cuerda durante toda la carrera.

Y a la persona más importante, a mí misma, por no haberme rendido incluso cuando había tocado fondo del cual no veía salida, por luchar contra la tormenta incesable del día a día y por todo el sacrificio que hice durante todos estos años. Lo logramos.

*“Keep Moving Forward.”*

Karyn Lorena Castro Briones

## **DEDICATORIA**

Esta tesis se la dedico a mis padres a mi hermana y al resto de familia que me brindaron su apoyo durante todos estos años y a mi gato por ser mi acompañante en los momentos que tenía que hacer mis trabajos.

También se la dedico a mi amiga y compañera de tesis Karyn; y de último se la quiero dedicar a HL y a WX que me ayudaron es momentos de estrés.

Sara Mendoza Soledispa

## **AGRADECIMIENTOS**

Mostramos nuestro agradecimiento hacia nuestras familias, amigas, amigos y mascotas por la paciencia y apoyo brindado en la realización de nuestro análisis de caso.

Agradecemos profundamente a nuestros tutores, la Ing. Gina San Andrés Zevallos, Arq. Juan Carlos Mera Cedeño y la Arq. Miriam Guillén Vivas, por su guía y apoyo durante todo el proceso.

Asimismo, damos nuestros mayores agradecimientos al comité de la urbanización “Los Bosques”, presidente Ing. Temistocles Toala Hidalgo, secretaria Soledad Manguay Pozo y la Sra Catalina García Güttler, por su gran predisposición y ayuda en el levantamiento de información.

Karyn Lorena Castro Briones y Sara Mendoza Soledispa

## RESUMEN

A nivel mundial, la sostenibilidad en edificaciones avanza a pasos agigantados, junto con nuevas tecnologías y sistemas constructivos, lo que ha conllevado a una transformación en el pensamiento crítico de los arquitectos e ingenieros a la hora de diseñar y construir un proyecto.

Actualmente en la república del Ecuador, los proyectos de edificaciones carecen de una serie de normativas y lineamientos estrictos de carácter sostenible. Por estos motivos, todavía se encuentra una deficiencia en la sustentabilidad de las propuestas arquitectónicas y urbanas.

De esta manera, el presente trabajo plantea un análisis comparativo de los métodos de evaluación de sostenibilidad, Breeam, Leed y Verde, bajo estos criterios, se plantea elaborar una nueva matriz de evaluación, que es aplicada a 20 viviendas de la urbanización “Los Bosques” de la Ciudad de Portoviejo; dicha matriz concluye con una ponderación y calificación según los criterios que se cumplan, así mismo, se clasificarán las viviendas según los puntos obtenidos.

Los principales resultados revelaron que 6 viviendas lograron un cumplimiento aceptable de los criterios de sostenibilidad y las viviendas restantes se encasillan en un regular cumplimiento; además, los criterios de sostenibilidad con mayor cumplimiento fueron: gestión de residuos, fácil acceso al transporte público y la cercanía de equipamientos de servicios generales como lo son de salud, comercio y deportivos.

*Palabras claves:* Metodologías de evaluación sostenible, urbanización, criterios sostenibles.



## ABSTRACT

Worldwide, the sustainability in buildings is advancing by leaps and bounds, along with new technologies and construction systems, which has led into the transformation in the critical thinking of architects and engineers and that has been reflected on their designing and building of projects.

Currently in the Republic of Ecuador, building projects lacks on regulations and strict guidelines of sustainability. For these reasons, there is still a deficiency in the sustainability of architectural and urban proposals.

For those reasons, this paper propose a comparative analysis of the sustainability evaluation methods, Breeam, Leed and Verde, under these criteria, it propose the development of a new evaluation matrix, which is applied into 20 houses in the urbanization "Los Bosques" of the City of Portoviejo; Said matrix concludes with a weighting and qualification according to the criteria that are met, likewise, the houses will be classified according to the points obtained.

The main results revealed that 6 homes achieved partial compliance with the sustainability criteria, the remaining homes are classified as regular compliance; In addition, the sustainability criteria with the highest compliance were: waste management, easy access to public transportation, and proximity to general service facilities such as health, commerce, and sports facilities.

*Key words:* Sustainable assessment methodologies, sustainability, urbanization, sustainable criteria.

## Índice

<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>22</b>
<b>CAPÍTULO I</b> .....	<b>24</b>
<b>EL PROBLEMA</b> .....	<b>24</b>
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	24
JUSTIFICACIÓN .....	30
OBJETIVOS.....	33
<i>Objetivo General:</i> .....	33
<i>Objetivos específicos:</i> .....	33
<b>CAPÍTULO II</b> .....	<b>34</b>
<b>MARCO TEÓRICO</b> .....	<b>34</b>
<i>Antecedentes</i> .....	34
MARCO CONCEPTUAL .....	36
<i>Metodologías de evaluación sostenible</i> .....	36
<i>Evaluación de arquitectura sostenible</i> .....	36
<i>Edificaciones Sostenibles</i> .....	37
<i>Desempeño Ambiental</i> .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
MARCO LEGAL .....	38
MARCO REFERENCIAL.....	41
<i>Métodos de evaluación sostenible de la vivienda: Análisis comparativo de cinco métodos internacionales</i> .....	41
<i>Propuesta de modelo integral de evaluación sostenible de la vivienda social en México</i> .....	43
<b>CAPÍTULO III</b> .....	<b>47</b>

<b>MARCO METODOLÓGICO .....</b>	<b>47</b>
NIVEL DE INVESTIGACIÓN .....	47
<i>Investigación cualitativa .....</i>	<i>47</i>
<i>Enfoque cualitativo .....</i>	<i>47</i>
DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.....	48
<i>Fase 1 Revisión bibliográfica para la identificación y recolección de parámetros</i> <i>generales de los métodos internacionales de evaluación.....</i>	<i>49</i>
<i>Fase 2 Estructuración de una matriz de evaluación arquitectónica-ambiental para la</i> <i>evaluación de las viviendas de la urbanización “Los Bosques” .....</i>	<i>49</i>
<i>Fase 3 Evaluación de las viviendas escogidas de la urbanización “Los Bosques” a</i> <i>través de la matriz elaborada.....</i>	<i>49</i>
METODOLOGÍA DE BREEAM.....	49
<i>Valores de referencia de la clasificación BREEAM .....</i>	<i>51</i>
METODOLOGÍA DE VERDE.....	52
<i>La matriz VERDE .....</i>	<i>54</i>
METODOLOGÍA DE LEED.....	55
SELECCIÓN DE CATEGORÍAS Y REQUISITOS .....	57
TÉCNICAS DE INSTRUMENTOS Y RECOLECCIÓN DE DATOS .....	60
<i>Tamaño de la muestra.....</i>	<i>60</i>
<b>MATRIZ DE EVALUACIÓN .....</b>	<b>62</b>
CRITERIOS AMBIENTALES.....	62
<i>Eficiencia energética .....</i>	<i>62</i>
<i>Iluminación natural .....</i>	<i>68</i>
<i>Accesibilidad al transporte público.....</i>	<i>70</i>
<i>Facilidades para bicicletas .....</i>	<i>73</i>

	12
<i>Proximidad de los servicios</i> .....	74
<i>Consumo de agua</i> .....	77
<i>Calidad en la construcción</i> .....	79
<i>Eficiencia en los materiales</i> .....	81
<i>Gestión de residuos domésticos</i> .....	82
<i>Evaluación de la parcela</i> .....	83
<i>Eficiencia acústica</i> .....	84
<i>Impacto en los refrigerantes</i> .....	86
CRITERIOS SOCIALES.....	87
<i>Confort visual</i> .....	87
<i>Calidad del aire</i> .....	89
<i>Confort térmico</i> .....	91
<i>Espacio recreativo</i> .....	92
CRITERIOS FUNCIONALES .....	93
<i>Innovación</i> .....	93
<b>RESULTADOS Y DISCUSIÓN</b> .....	<b>94</b>
VIVIENDA N°1 .....	96
VIVIENDA N°2 .....	99
VIVIENDA N°3 .....	102
VIVIENDA N°4 .....	105
VIVIENDA N°5 .....	108
VIVIENDA N°6 .....	111
VIVIENDA N°7 .....	114
VIVIENDA N°8 .....	117
VIVIENDA N°9 .....	120

VIVIENDA N°10 .....	123
VIVIENDA N°11 .....	126
VIVIENDA N°12 .....	129
VIVIENDA N°13 .....	132
VIVIENDA N°14 .....	135
VIVIENDA N°15 .....	138
VIVIENDA N°16 .....	141
VIVIENDA N°17 .....	144
VIVIENDA N°18 .....	147
VIVIENDA N°19 .....	150
VIVIENDA N°20 .....	153
RESULTADOS FINALES.....	156
<b>CAPÍTULO V .....</b>	<b>160</b>
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	160
<i>Conclusiones</i> .....	160
<i>Recomendaciones</i> .....	161
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>163</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>167</b>
VIVIENDA N°1 .....	170
VIVIENDA N°2 .....	180
VIVIENDA N°3 .....	190
VIVIENDA N°4 .....	200
VIVIENDA N°5 .....	210
VIVIENDA N°6 .....	220

VIVIENDA N°7 .....	230
VIVIENDA N°8 .....	240
VIVIENDA N°9 .....	250
VIVIENDA N°10 .....	260
VIVIENDA N°11 .....	270
VIVIENDA N°12 .....	280
VIVIENDA N°13 .....	290
VIVIENDA N°14 .....	300
VIVIENDA N°15 .....	310
VIVIENDA N°16 .....	320
VIVIENDA N°17 .....	330
VIVIENDA N°18 .....	340
VIVIENDA N°19 .....	350
VIVIENDA N°20 .....	360

## Índice de Figuras

Figura 1: <i>Ubicación de la Urbanización “Los Bosques” de la ciudad de Portoviejo.</i> .....	27
Figura 2: <i>Área de estudio.</i> .....	28
Figura 3: <i>Calle Saúl Morales.</i> .....	28
Figura 4: <i>Viviendas de la Urbanización “Los Bosques”.</i> .....	29
Figura 5: <i>Tabla de dimensiones de la sostenibilidad y cobertura. Norma ISO 15392.</i> ....	42
Figura 6: <i>Tabla de descripción de sistemas de certificación.</i> .....	43
Figura 7: <i>Tabla de evaluación.</i> .....	44
Figura 8: <i>Tabla de evaluación según CASBEE.</i> .....	45
Figura 9: <i>Modelo de evaluación sostenible.</i> .....	45
Figura 10: <i>La investigación Científica Cualitativa.</i> .....	48
Figura 11: <i>Categorías y requisitos de evaluación según BREAAM.</i> .....	50
Figura 12: <i>Valores de referencia de la clasificación BREEAM.</i> .....	51
Figura 13: <i>Categorías y requisitos de evaluación según VERDE.</i> .....	53
Figura 14: <i>Baremo de puntuación de VERDE Edificios 2022.</i> .....	55
Figura 15: <i>Lista de verificación de LEED.</i> .....	56
Figura 16: <i>Clasificación de las viviendas dependiendo del área de construcción según la NEC.</i> .....	64
Figura 17: <i>Factores de demanda según la NEC.</i> .....	64
Figura 18: <i>Factores de demanda para cargas especiales (ce) según la NEC.</i> .....	66
Figura 19: <i>Clasificación de consumo energético de viviendas sin climatización mecánica en Cuenca, Ecuador.</i> .....	68
Figura 20: <i>Mapa de las rutas y paradas del transporte urbano de la ciudad de Portoviejo.</i>	
Figura 21: <i>Mapa de los equipamientos urbanos.</i> .....	75
Figura 22: <i>Tarifas los servicios de agua potable y saneamiento.</i> .....	77
Figura 23: <i>Niveles máximos de ruido de acuerdo a la actividad.</i> .....	84

Figura 24: <i>Ejemplo de visión horizontal.</i> .....	87
Figura 25: <i>Caudales mínimos de aire por persona y concentración máxima permisible de acuerdo a calidad de aire necesaria.</i> .....	89
Figura 26: <i>Mapa de las viviendas evaluadas.</i> .....	94
Figura 27: <i>Mapa los equipamientos urbanos y las viviendas evaluadas.</i> .....	94
Figura 28: <i>Mapa del transporte urbano.</i> .....	95
Figura 29: <i>Gráfico de resultados de la vivienda N°1.</i> .....	97
Figura 30: <i>Gráfico ilustrado de los porcentajes de la vivienda N°1.</i> .....	98
Figura 31: <i>Gráfico de resultados de la vivienda N°2.</i> .....	100
Figura 32: <i>Gráfico ilustrado de los porcentajes de la vivienda N°2.</i> .....	101
Figura 33: <i>Gráfico de resultados de la vivienda N°3.</i> .....	103
Figura 34: <i>Gráfico ilustrado de los porcentajes de la vivienda N°3.</i> .....	104
Figura 35: <i>Gráfico de resultados de la vivienda N°4.</i> .....	106
Figura 36: <i>Gráfico ilustrado de los porcentajes de la vivienda N°4.</i> .....	107
Figura 37: <i>Gráfico de resultados de la vivienda N°5.</i> .....	109
Figura 38: <i>Gráfico ilustrado de los porcentajes de la vivienda N°5.</i> .....	110
Figura 39: <i>Gráfico de resultados de la vivienda N°6.</i> .....	112
Figura 40: <i>Gráfico ilustrado de los porcentajes de la vivienda N°6.</i> .....	113
Figura 41: <i>Gráfico de resultados de la vivienda N°7.</i> .....	115
Figura 42: <i>Gráfico ilustrado de los porcentajes de la vivienda N°7.</i> .....	116
Figura 43: <i>Gráfico de resultados de la vivienda N°8.</i> .....	118
Figura 44: <i>Gráfico ilustrado de los porcentajes de la vivienda N°8.</i> .....	119
Figura 45: <i>Gráfico de resultados de la vivienda N°9.</i> .....	121
Figura 46: <i>Gráfico ilustrado de los porcentajes de la vivienda N°9.</i> .....	122
Figura 47: <i>Gráfico de resultados de la vivienda N°10.</i> .....	124
Figura 48: <i>Gráfico ilustrado de los porcentajes de la vivienda N°10.</i> .....	125



Figura 49: <i>Gráfico de resultados de la vivienda N°11.</i> .....	127
Figura 50: <i>Gráfico ilustrado de los porcentajes de la vivienda N°11.</i> .....	128
Figura 51: <i>Gráfico de resultados de la vivienda N°12.</i> .....	130
Figura 52: <i>Gráfico ilustrado de los porcentajes de la vivienda N°12.</i> .....	131
Figura 53: <i>Gráfico de resultados de la vivienda N°13.</i> .....	133
Figura 54: <i>Gráfico ilustrado de los porcentajes de la vivienda N°13.</i> .....	134
Figura 55: <i>Gráfico de resultados de la vivienda N°14.</i> .....	136
Figura 56: <i>Gráfico ilustrado de los porcentajes de la vivienda N°14.</i> .....	137
Figura 57: <i>Gráfico de resultados de la vivienda N°15.</i> .....	139
Figura 58: <i>Gráfico ilustrado de los porcentajes de la vivienda N°15.</i> .....	140
Figura 59: <i>Gráfico de resultados de la vivienda N°16.</i> .....	142
Figura 60: <i>Gráfico ilustrado de los porcentajes de la vivienda N°16.</i> .....	143
Figura 61: <i>Gráfico de resultados de la vivienda N°17.</i> .....	145
Figura 62: <i>Gráfico ilustrado de los porcentajes de la vivienda N°17.</i> .....	146
Figura 63: <i>Gráfico de resultados de la vivienda N°18.</i> .....	148
Figura 64: <i>Gráfico ilustrado de los porcentajes de la vivienda N°18.</i> .....	149
Figura 65: <i>Gráfico de resultados de la vivienda N°19.</i> .....	151
Figura 66: <i>Gráfico ilustrado de los porcentajes de la vivienda N°19.</i> .....	152
Figura 67: <i>Gráfico de resultados de la vivienda N°20.</i> .....	154
Figura 68: <i>Gráfico ilustrado de los porcentajes de la vivienda N°20.</i> .....	155
Figura 69: <i>Gráfico ilustrado de los resultados de la evaluación .</i> .....	158
Figura 70: <i>Gráfico ilustrado de los porcentajes generales de las viviendas.</i> .....	158

## Índice de Tablas

Tabla 1: <i>Lista de criterios de BREEAM, VERDE Y LEED</i> .....	59
Tabla 2: <i>Requisitos de evaluación de los métodos de evaluación sostenible.</i> .....	60
Tabla 3: <i>Datos para la obtención del número de viviendas a evaluar</i> .....	61
Tabla 4: <i>Tabla de Valoración de créditos</i> .....	61
Tabla 5: <i>Matriz de evaluación de la eficiencia energética.</i> .....	63
Tabla 6: <i>Tabla para el cálculo de potencia de iluminación de la vivienda</i> .....	65
Tabla 7: <i>Tabla para el cálculo de demanda de iluminación de la vivienda.</i> .....	65
Tabla 8: <i>Tabla para el cálculo de fuerza de la vivienda</i> .....	65
Tabla 9: <i>Tabla para el cálculo de la demanda de tomacorriente de la vivienda.</i> .....	66
Tabla 10: <i>Tabla para el cálculo de la demanda de cargas especiales de la vivienda.</i> ...	67
Tabla 11: <i>Tabla para el cálculo de la demanda total de la vivienda</i> .....	67
Tabla 12: <i>Matriz de evaluación de la iluminación natural.</i> .....	69
Tabla 13: <i>Matriz de evaluación de la accesibilidad al transporte público</i> .....	72
Tabla 14: <i>Matriz de evaluación de las facilidades para bicicletas.</i> .....	73
Tabla 15: <i>Matriz de evaluación de la proximidad de los servicios</i> .....	76
Tabla 16: <i>Matriz de evaluación del consumo de agua.</i> .....	78
Tabla 17: <i>Matriz de evaluación de la calidad en la construcción.</i> .....	79
Tabla 18: <i>Matriz de evaluación de la eficiencia de los materiales</i> .....	81
Tabla 19: <i>Matriz de evaluación de la gestión de residuos</i> .....	82
Tabla 20: <i>Matriz de evaluación de la parcela</i> .....	83
Tabla 21: <i>Matriz de evaluación de la eficiencia acústica</i> .....	85
Tabla 22: <i>Matriz de evaluación del impacto en los refrigerantes</i> .....	86
Tabla 23: <i>Matriz de evaluación del confort visual.</i> .....	88
Tabla 24: <i>Matriz de evaluación de la calidad del aire</i> .....	90
Tabla 25: <i>Matriz de evaluación del confort térmico.</i> .....	91

Tabla 26: <i>Matriz de evaluación del espacio recreativo</i> .....	92
Tabla 27: <i>Matriz de evaluación sobre la innovación</i> .....	93
Tabla 28: <i>Tabla de información general de la vivienda N°1</i> .....	96
Tabla 29: <i>Tabla de resultados de la vivienda N°1</i> .....	97
Tabla 30: <i>Tabla de porcentaje de la vivienda N°1</i> .....	98
Tabla 31: <i>Tabla de información general de la vivienda N°2</i> .....	99
Tabla 32: <i>Tabla de resultados de la vivienda N°2</i> .....	100
Tabla 33: <i>Tabla de porcentaje de la vivienda N°2</i> .....	101
Tabla 34: <i>Tabla de información general de la vivienda N°3</i> .....	102
Tabla 35: <i>Tabla de resultados de la vivienda N°3</i> .....	103
Tabla 36: <i>Tabla de porcentaje de la vivienda N°3</i> .....	104
Tabla 37: <i>Tabla de información general de la vivienda N°4</i> .....	105
Tabla 38: <i>Tabla de resultados de la vivienda N°4</i> .....	106
Tabla 39: <i>Tabla de porcentaje de la vivienda N°4</i> .....	107
Tabla 40: <i>Tabla de información general de la vivienda N°5</i> .....	108
Tabla 41: <i>Tabla de resultados de la vivienda N°5</i> .....	109
Tabla 42: <i>Tabla de porcentaje de la vivienda N°5</i> .....	110
Tabla 43: <i>Tabla de información general de la vivienda N°6</i> .....	111
Tabla 44: <i>Tabla de resultados de la vivienda N°6</i> .....	112
Tabla 45: <i>Tabla de porcentaje de la vivienda N°6</i> .....	113
Tabla 46: <i>Tabla de información general de la vivienda N°7</i> .....	114
Tabla 47: <i>Tabla de resultados de la vivienda N°7</i> .....	115
Tabla 48: <i>Tabla de porcentaje de la vivienda N°7</i> .....	116
Tabla 49: <i>Tabla de información general de la vivienda N°8</i> .....	117
Tabla 50: <i>Tabla de resultados de la vivienda N°8</i> .....	118
Tabla 51: <i>Tabla de porcentaje de la vivienda N°8</i> .....	119

Tabla 52: <i>Tabla de información general de la vivienda N°9.</i> .....	120
Tabla 53: <i>Tabla de resultados de la vivienda N°9.</i> .....	121
Tabla 54: <i>Tabla de porcentaje de la vivienda N°9.</i> .....	122
Tabla 55: <i>Tabla de información general de la vivienda N°10.</i> .....	123
Tabla 56: <i>Tabla de resultados de la vivienda N°10.</i> .....	124
Tabla 57: <i>Tabla de porcentaje de la vivienda N°10.</i> .....	125
Tabla 58: <i>Tabla de información general de la vivienda N°11.</i> .....	126
Tabla 59: <i>Tabla de resultados de la vivienda N°11.</i> .....	127
Tabla 60: <i>Tabla de porcentaje de la vivienda N°11.</i> .....	128
Tabla 61: <i>Tabla de información general de la vivienda N°12.</i> .....	129
Tabla 62: <i>Tabla de resultados de la vivienda N°12.</i> .....	130
Tabla 63: <i>Tabla de porcentaje de la vivienda N°12.</i> .....	131
Tabla 64: <i>Tabla de información general de la vivienda N°13.</i> .....	132
Tabla 65: <i>Tabla de resultados de la vivienda N°13.</i> .....	133
Tabla 66: <i>Tabla de porcentaje de la vivienda N°13.</i> .....	134
Tabla 67: <i>Tabla de información general de la vivienda N°14.</i> .....	135
Tabla 68: <i>Tabla de resultados de la vivienda N°14.</i> .....	136
Tabla 69: <i>Tabla de porcentaje de la vivienda N°14.</i> .....	137
Tabla 70: <i>Tabla de información general de la vivienda N°15.</i> .....	138
Tabla 71: <i>Tabla de resultados de la vivienda N°15.</i> .....	139
Tabla 72: <i>Tabla de porcentaje de la vivienda N°15.</i> .....	140
Tabla 73: <i>Tabla de información general de la vivienda N°16.</i> .....	141
Tabla 74: <i>Tabla de resultados de la vivienda N°16.</i> .....	142
Tabla 75: <i>Tabla de porcentaje de la vivienda N°16.</i> .....	143
Tabla 76: <i>Tabla de información general de la vivienda N°17.</i> .....	144
Tabla 77: <i>Tabla de resultados de la vivienda N°17.</i> .....	145

Tabla 78: <i>Tabla de porcentaje de la vivienda N°17.</i> .....	146
Tabla 79: <i>Tabla de información general de la vivienda N°18.</i> .....	147
Tabla 80: <i>Tabla de resultados de la vivienda N°18.</i> .....	148
Tabla 81: <i>Tabla de porcentaje de la vivienda N°18.</i> .....	149
Tabla 82: <i>Tabla de información general de la vivienda N°19.</i> .....	150
Tabla 83: <i>Tabla de resultados de la vivienda N°19.</i> .....	151
Tabla 84: <i>Tabla de porcentaje de la vivienda N°19.</i> .....	152
Tabla 85: <i>Tabla de información general de la vivienda N°20.</i> .....	153
Tabla 86: <i>Tabla de resultados de la vivienda N°20.</i> .....	154
Tabla 87: <i>Tabla de porcentaje de la vivienda N°20.</i> .....	155
Tabla 88: <i>Lista de viviendas evaluadas y sus resultados.</i> .....	156
Tabla 89: <i>Tabla de resultados de la evaluación.</i> .....	158

## Introducción

Según uno de los informes más importantes a nivel mundial que se adentra en el tema del desarrollo sostenible, el Informe Brundtland (1987), entendemos el concepto de sostenibilidad como aquello que satisface las necesidades de la generación presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades.

Los métodos de evaluación sostenible “se estructuran en tres grandes grupos los que se encuentran basados en la valoración de actuaciones, establecidas según los créditos obtenidos los cuales se encuentran relacionados a el número de puntos en función de la importancia en los impactos asociados al crédito” (Macías & Navarro,2010, p. 88).

El presente análisis de caso surge debido a la reciente evolución e importancia que ha tenido el tema de la sostenibilidad con respecto a las construcciones. Siendo así, se plantean nuevas propuestas que van desde la concepción de la idea, planeación, diseño y sistemas de aprovechamiento de recursos de tal manera que, tengan el menor impacto posible con el ambiente. La idea del desarrollo sostenible se aplica al ciclo de vida de las edificaciones como principio general, siendo que esta va desde la construcción de la misma hasta la finalización de su vida útil. (Norma ISO 15392)

Cuando hablamos de viviendas ya construidas, se debe levantar la línea base que describe la situación en la que se encuentra, así se identifican los impactos positivos y negativos según los criterios de sostenibilidad, dicha información brinda una guía sobre las opciones efectivas y aplicables, que ayuden a contrarrestar los impactos negativos que se producen debido a una visión donde no se tuvo en consideración los aspectos sostenibles.

De esta manera, se proyecta la primera fase, siendo la comparación de métodos internacionales de evaluación sostenible que permita obtener un entendimiento general de los criterios que posea cada uno; una vez concluido, la segunda fase propone la elaboración de una matriz que cumpla con los criterios más importantes y que evalúen la sostenibilidad de las

viviendas. Como tercera fase está la evaluación de las viviendas mediante la matriz obtenida a modo de entrevista, ayudando a una recopilación general de datos que aporten con el análisis.

El campo de estudio es la urbanización “Los Bosques” de la ciudad de Portoviejo debido a la tipología presentada en las viviendas y su antigüedad, ya que debido a estas variantes se obtendrá una mayor variedad en los resultados, brindándonos una mejor visión sobre las edificaciones de este sector.

## Capítulo I

### El Problema

#### Planteamiento del Problema

Actualmente la evaluación de impactos sostenibles en las edificaciones toma en cuenta varios aspectos, según lo indican las diferentes metodologías existentes que se apliquen y según los resultados que arrojen, de esta manera, se permite determinar las problemáticas que presente una edificación, tales como la eficiencia energética, el uso de materiales, la optimización del agua, el proceso de funcionamiento, el conocimiento de la población, el fin de uso, entre otros. Dichos aspectos son de vital importancia para determina la huella de carbono de una edificación.

En el caso de España en general dentro del sector inmobiliario Rueda (2020) menciona que:

El sector inmobiliario ha experimentado una profunda crisis desde la década de los años 2000, en donde esta crisis ha sacado a la luz una demanda y una oferta insatisfechas, ya que, en las últimas décadas, convirtiéndolo en un objetivo de inversión y consumo, es por ello que se debe replantear el futuro de esta, combinando la necesidad del que utiliza y los intereses de quien promueve y construye, dentro del marco de los Objetivos de Desarrollo Sostenible de Naciones Unidas. (p. 2)

En algunos países a pesar de contar con reglamentos que incentiven este tipo de evaluaciones a las edificaciones, sigue existiendo todavía un desinterés sobre el tema, tiendo así el caso de México en donde Flores (2021) señala que:

El poco interés para desarrollar arquitectura sustentable expone la falta de atención que tiene el gobierno para hacer cumplir los lineamientos, pues debido a que cuenta con reglamentos nacionales que regulan y promueven dentro de un marco legal la sostenibilidad, como la Estrategia Nacional para la Vivienda Sustentable, promulgada en el 2013, o La Ley de Vivienda, no se sanciona o se incentiva al constructor para que su



proyecto edificado sea sustentable; además de la falta de un sistema de calificación y certificación adecuado para los sistemas constructivos que se desarrollan dentro de México. (p. 165)

Al hablar de la evaluación ambiental en el Ecuador, nos encontramos un tema relativamente nuevo cuando nos referimos a la implicación de este en la rama de la arquitectura, donde el contexto no favorece a la implementación de nuevas estrategias que estén basadas en criterios de estudios, proporcionados en el ámbito internacional. De esta manera en el ámbito ambiental, Ecuador presenta dificultades en la búsqueda tanto de información como regulaciones dentro del marco legal, además de contar con un déficit cualitativo, según la calidad de las viviendas del 62% en el área urbana y en la parte rural el déficit es de un 38% (MIDUVI, 2020).

Además de presentar un déficit cualitativo de vivienda alto, el sector residencial dentro del Ecuador presenta impactos ambientales significativos tal como Quesada et al. (2018) en donde menciona que:

El sector residencial consume el 36,79% de la energía a nivel nacional, siendo uno de los sectores de mayor demanda e impacto ambiental que tiene el país, esto presenta una situación crítica de ya que, de los 221 municipios, tan solo 61 municipios tienen parcialmente controlado el manejo de sus desechos, esto genera una gran contaminación del suelo, agua y aire, lo cual representa un riesgo en la salud de la población. (p. 205)

Lo señalado con anterioridad representa un problema en la calidad de vida de las personas, a todo esto, se le suma el poco interés sobre los aspectos que respectan a la climatización, tales como el asoleamiento y el aprovechamiento de la ventilación natural, presenta un aumento en el consumo energético.

De esta manera, encontramos que este tipo de problemas es algo común dentro de las urbanizaciones debido a su proyección, estructuración y construcción. En esta tipología, se tiende a evitar las modificaciones por motivos de diseño; Además, si bien la implementación de

algún tipo de sistema contrarresta estos conflictos, sigue representando un costo innecesario para los habitantes.

Con respecto al tema de sostenibilidad en Portoviejo actualmente y la visión a futuro que se tiene con el Plan Maestro Urbano (PMU), se demuestra un descuido sobre los aspectos mencionados con anterioridad, donde Fernández (2019) indica que:

Se manifiesta que de acuerdo a los lineamientos generales establecidos en la constitución del Ecuador y su "Buen vivir", y al análisis del contexto territorial (...), no se consideran aspectos importantes y necesarios para la ciudad como; la vivienda, la energía, el ciclo del agua y los residuos.

Además de mencionar sobre criterios de sostenibilidad con referente al planeamiento urbano, mencionando que:

Es oportuno que se considere dentro de los instrumentos del planeamiento urbano de Portoviejo, criterios de sostenibilidad que permitan articular todos los componentes sociales y territoriales que conforman la ciudad.

Esto presenta un problema debido a que estos proyectos de urbanizaciones tienen las mismas características y son construidas sin criterios arquitectónicos sustentables que ayuden a reducir los impactos ambientales que estos proyectos tengan, ya que como Toala-Zambrano et al. (2022) acentúan que:

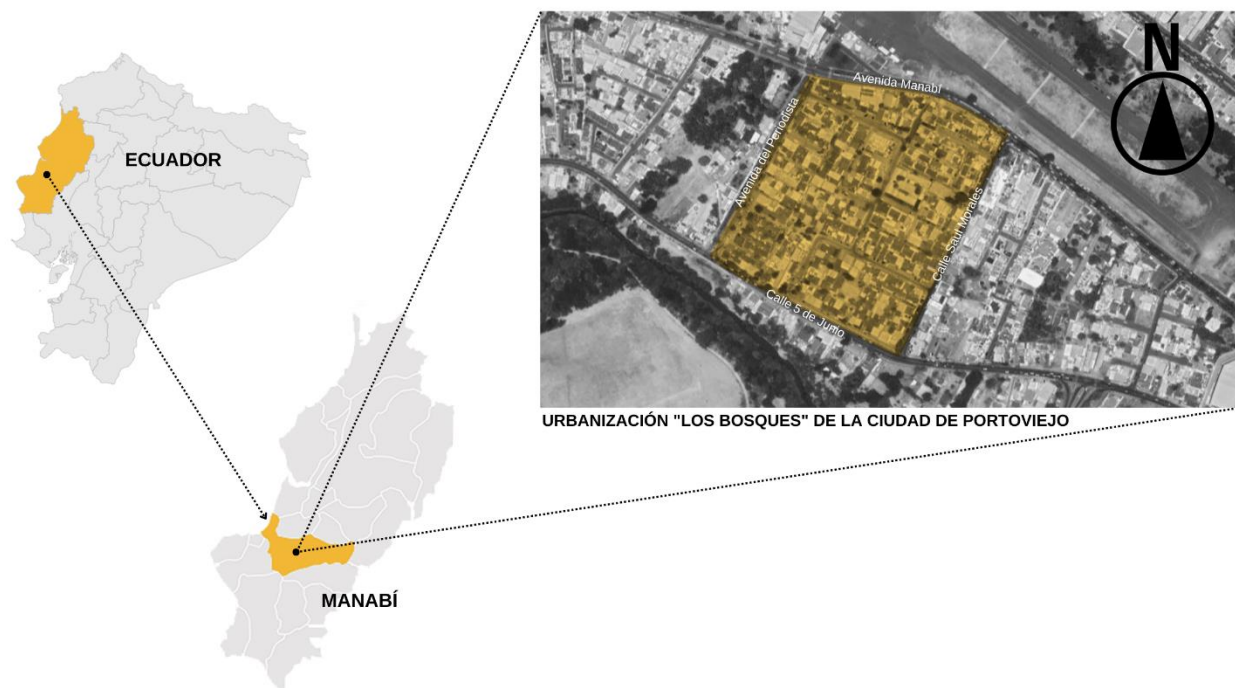
Existen proyectos de viviendas unifamiliares dentro del área inmobiliaria que son tendencia que llegan a ser cotizados dependiendo del sector en el que serán construidos, en donde estas casas son edificadas en serie y llegan a presentar una misma tipología y orientación sin presentar ningún parámetro bioclimático, ya que por ahorrar dinero y tiempo, estas viviendas son edificadas sin tomar en cuenta los factores físicos-térmicos del entorno natural y así teniendo un bajo nivel de confort térmico. (p. 44)

Frente a estas problemáticas, encontramos que Portoviejo posee una carencia de métodos para la evaluación de las viviendas con respecto a su sostenibilidad. De esta manera, este estudio de caso se enfocará en la elaboración de una matriz sostenible que será aplicada en la Urbanización “Los Bosques”, la cual se encuentra en la definida entre la Avenida Manabí, Avenida del Periodista, la calle 5 de junio y la calle Saúl Morales. Con coordenadas aproximadas: -1.047631, -80.469354. Se plantea una evaluación con criterios sostenibles para la recolección de datos generales según las viviendas estándar.

*Mapa de ubicación de la Urbanización “Los Bosques” de Portoviejo*

### Figura 1

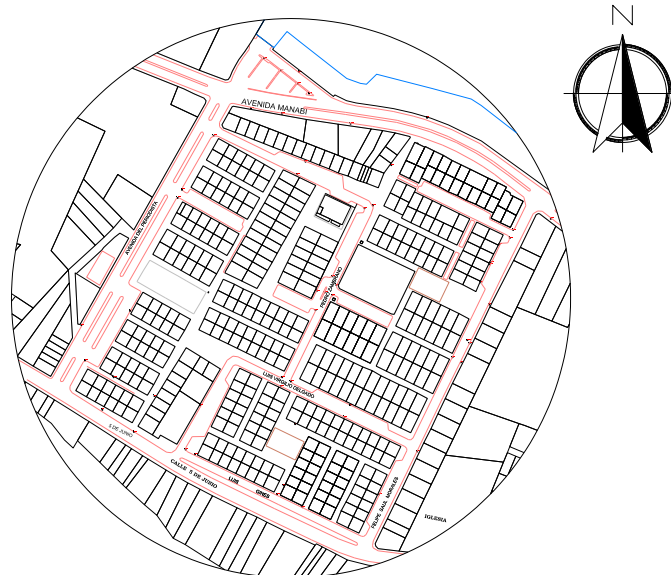
*Ubicación de la Urbanización “Los Bosques” de la ciudad de Portoviejo*



Nota. Mapa elaborado por las autoras del análisis de caso, Photoshop CC, 2023.

**Figura 2**

*Área de estudio*



Nota. Mapa de ubicación de la urbanización “Los Bosques” de la ciudad de Portoviejo en un radio de 250m. Obtenido del Catastro de Portoviejo.

**Figura 3**

*Calle Saúl Morales*



Nota. Calle delimitante del sector. Fotografía realizada por las autoras del análisis de caso, 2023.

**Figura 4***Viviendas de la Urbanización “Los Bosques”*

Nota. Fotografía realizada por las autoras del análisis de caso, 2023.

Se escoge la urbanización Los Bosques, a pesar de que su tipología en un inicio era completamente idéntica, con el paso del tiempo varias viviendas han sufrido algún tipo de remodelación interna y/o externa, dándonos como resultado una urbanización con diferentes tipologías de viviendas. Como consecuencia de su antigüedad, también se encuentran varias viviendas que han sido construidas en su totalidad en períodos de tiempo más recientes, de manera que se obtendrá una variedad de factores y criterios a evaluar, permitiéndonos visualizar mejor la diversidad en los resultados.

## Justificación

Dentro de la Agenda 2030 se encuentran planteados los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) los cuales se encuentran estructurados por 17 objetivos genéricos, materializados en 169 metas medibles a través de 232 indicadores verificables a través de datos estadísticos (Naciones Unidas, 2017). En donde es en el objetivo 11 de ciudades y comunidades sostenibles que habla acerca de aumentar la urbanización inclusiva y sostenible y la capacidad para la planificación y la gestión participativas, integradas y sostenibles de los asentamientos humanos en todos los países.

En el Ecuador dentro de la Fase 1 del Plan Nacional de Hábitat y Vivienda se encuentra como un eje de acción crear un hábitat sostenible, inclusivo, resiliente y seguro con un portafolio integral de proyectos de desarrollo y regeneración urbana, con enfoque y adaptación al cambio climático (MIDUVI, 2020).

En la actualidad las metodologías existentes para la evaluación de la sostenibilidad de viviendas unifamiliares dentro de la ciudad de Portoviejo son escasas, a pesar de que ya existen dentro del país la Certificación Ecuatoriana Ambiental Punto Verde y las demás certificaciones internacionales existentes, en algunos casos, éstas no se encuentran completamente adaptadas al entorno. En los últimos años Waddell et al. (2010) menciona que:

Han ido creándose herramientas de gran utilidad para conocer y reducir el impacto ambiental de la edificación, con esto se podrá determinar las causas y las consecuencias de ciertos efectos del impacto ambiental que tendrán los edificios que se encuentran bajo análisis, especialmente en las fases de extracción y fabricación de los materiales y uso del edificio, esto permite dar soluciones más precisas como alternativas de diseño de los espacios, de los sistemas constructivos o de los sistemas de instalaciones que podrían tenerse en cuenta para modificar el proyecto y disminuir su impacto ambiental futuro. (p. 47)

Dentro del campo de la arquitectura el criterio arquitectónico-sostenible es un tema que en la actualidad está implícito, buscando disminuir el impacto que las edificaciones causan al medio que las rodea al mismo tiempo que otorga una mejor calidad de vida a quienes habitan la edificación.

Estas mismas edificaciones pueden resultar de gran ayuda a través de una correcta planeación dentro del diseño e implementación de arquitectura verde, siendo que esto contaría como una disminución en los altos niveles de contaminación ambiental y se lograría una reducción en el consumo de recursos sin afectar su funcionalidad, cumpliendo con las necesidades básicas de las personas.

El carácter para conseguir se basa en el seguimiento y la comprobación de las etapas dadas dentro del proyecto, implementando una evaluación según ciertos criterios de sustentabilidad. Se menciona de esta manera que el enfoque a tomar será primordialmente la parte técnica.

Apoyándonos en Illescas (2019, Equipo Editorial, 2022) con respecto a las metodologías que evalúan la sostenibilidad de las edificaciones como lo son “LEED-Homes, CASBEE for New Construction, BREEAM MultiResidencial, Qualitel Habitat & Environment, las recopilaciones de diferentes publicaciones científicas muestran que se han presentado dificultades para su aplicación en contextos distintos de donde fueron concebidas” (p. 47).

La relevancia del tema de investigación recae, en que al momento realizar la evaluación sostenible comparativa de estas viviendas por los métodos a estudiar, mediante el uso de sus respectivos indicadores se propone que se realice una adaptación al objeto de estudio en los casos que sea posible, que permitan conocer estas viviendas tienen criterios arquitectónicos/ambientales sostenibles, a fin de hacer más explícito la magnitud de estos impactos.

Además de estos resultados se puede obtener información e inferencias al respecto, de que, si son funcionales y responden adecuadamente a las necesidades de confort de los usuarios

de estas mismas, si durante el proceso de desarrollo se concluye que estas no son funcionales del todo, se conlleva al planteamiento o formulación de lineamientos y normativas que ayuden al correcto desarrollo viviendas sostenibles, que respondan de manera adecuada a las necesidades de confort de los usuarios.



## **Objetivos**

### ***Objetivo General:***

Examinar las viviendas unifamiliares de la urbanización “Los Bosques” mediante la aplicación de una matriz de evaluación cualitativa de sostenibilidad para obtener fundamentos y lineamientos aplicados a intervenciones existentes o futuras.

### ***Objetivos específicos:***

- Estudiar los métodos de evaluación LEED, BREEAM & VERDE NE para la identificación de los criterios más relevantes sobre viviendas unifamiliares.
- Estructurar una matriz de evaluación arquitectónica-sostenible para las viviendas unifamiliares de la urbanización “Los Bosques” de la ciudad de Portoviejo.
- Evaluar la muestra de vivienda de la urbanización “Los Bosques” de la ciudad de Portoviejo mediante la aplicación de la matriz obtenida.

## Capítulo II

### Marco Teórico

#### ***Antecedentes***

En este capítulo se presentarán varias investigaciones que sirvan como directrices y guías para la presente investigación, en donde se tendrá un enfoque relacionado con el análisis de caso.

En la investigación realizada por Quesada et al. (2018), sobre los métodos que se aplican para la evaluación sustentable de una edificación menciona que:

El desarrollo de las diferentes metodologías que se utilizan para evaluación sustentable de una edificación, es muy amplio y no existe una guía que permita su respectiva adaptabilidad, pero mediante la recopilación y extracción selectiva de ideas que permitan la incorporación y la modificación de futuros desarrollos para los métodos de evaluación sustentables, además de la incorporación de las diferentes realidades de la localidad en donde se realizara el estudio, se observó que se pueden realizar evaluaciones más adecuadas que se logren adaptar a la realidad de cada edificación. (p. 221)

Continuando con lo expuesto anteriormente Chantre (2022), sobre una evaluación de carácter ambiental destaca que:

La evaluación de desempeño ambiental no solo debe considerar las categorías de impacto que más se utilizan dentro de la literatura, sino que también tomará en cuenta aquellas que sean de mayor relevancia para el proyecto, ya que estos ayudan a conseguir un mejor análisis de los impactos que genera un proyecto. (p. 92)

Considerando las metodologías existentes a través de un análisis de comparación Couret (2018) señala que:

Mediante el análisis comparativo de los cuatro métodos que son mayormente utilizados internacionalmente (BREAM, LEED, Green Star y CASBEE), se conoce que el más antiguo es BREAM, debido a ya que surgió en 1990, y respecto a que los sistemas

CASBEE y Green Star se determina que su alcance de aplicación es limitado en las regiones donde fue concebido. En el caso de los métodos LEED y el BREAM, a pesar de ser creados solo para sus países de origen, estos demostraron que al ser más generales respecto a cuestiones de sustentabilidad pueden ser adaptados y aplicados en cualquier lugar. (p. 96)

La adaptación de estas metodologías de evaluación que permitan la certificación González & Barrera (2020) comentan que:

Si se busca la adecuación y adaptación de alguna metodología de certificación al momento de seguir con los mismos criterios del país de origen, no se logrará la adaptación total de alguna de estas herramientas de certificación. Por eso dependiendo de la metodología que se elija se deberá considerar aplicar las técnicas y procesos constructivos locales, así como los materiales tradicionales utilizados, tomando en cuenta el entorno y el contexto social, económico y cultural. (p. 71)

Según Re & Bianchi (2020) la metodología que se utilice para realizar la evaluación y calificación de la sustentabilidad ambiental deberá estar estructurada de forma analítica ya que esto permitirá reconocer en cada categoría, los aspectos que se pueden mejorar “para calificar en alguno de los niveles de sustentabilidad ambiental sirviendo como guía para planificar, de manera sistemática y ordenada, futuras rehabilitaciones que sean Energías Renovables y Medio Ambiente apropiadas a los requerimientos tecnológicos, económicos y climáticos de la región” (p. 47).

## **Marco Conceptual**

Como se ha mencionado antes, los diferentes métodos internacionales que existen para evaluar las edificaciones sostenibles son variables y van cambiando según las necesidades de los países en donde fueron creados, a pesar de que se pueden adaptar a contexto diferentes según la necesidad. A continuación, se definirán un conjunto de términos necesarios para el objetivo de la investigación, empezando por el entendimiento de que es una evaluación de impacto ambiental, y demás términos que engloban este tema.

### ***Metodologías de evaluación sostenible***

En los últimos años se ha observado un constante desarrollo en nuevas tecnologías con respecto a los sistemas constructivos esto ha implicado el surgimiento de metodologías de sostenibilidad que permitan evaluar y certificar las edificaciones para saber el impacto que estas tienen en el medio ambiente.

Para entender el significado de este término, (Re & Bianchi, 2020) manifiesta que:

Los variados modelos de certificación de sustentabilidad existentes permiten la sistematización de la evaluación realizada en los edificios, que tiene como propósito la fomentación el uso racional de los recursos, la disminución de emisiones CO<sub>2</sub> en el ambiente, la eficiencia energética y la calidad de los espacios interiores, algunas de las metodologías de evaluación sostenible más difundidos son BREEAM (Reino Unido), LEED (Estados Unidos), CASBEE (Japón), CEPAS (Hong Kong), ITACA (Italia), VERDE (España), AQUA (Brasil), CES (Chile), los mismos que buscan que las construcciones se adapten a ciertos criterios de sustentabilidad apoyados en estándares o indicadores que brindan las normas y regulaciones propias de cada país. (p. 71)

### ***Evaluación de arquitectura sostenible***

Para entender el significado de este término, (Cornejo, 2017) menciona que:

Este tipo de evaluación tiene como objetivo valorar las oportunidades técnicas para la mejora de los edificios existentes y optimizar los procesos de diseño a partir de observar la posibilidad de generar una base de evaluación, ya que, de esta manera, se logran determinar los puntos focales producidos por las emisiones de CO<sub>2</sub> de los edificios existentes, permitiendo la identificación de los distintos tipos grados y usos de los posibles conceptos sostenibles aplicados en los futuros proyectos. (p. 2)

### ***Edificaciones Sostenibles***

Según la agencia de protección ambiental EPA (2019) define que:

La construcción sostenible es la práctica de construir estructuras empleando procesos que sean responsables con el ambiente y eficientes con el uso de recursos naturales a lo largo del ciclo de vida de la edificación, considerando aspectos desde su ubicación hasta su diseño, construcción, funcionamiento, mantenimiento, renovación y deconstrucción (p. 24).

## Marco Legal

El objetivo de este marco se enfocará en resaltar las normativas y directrices establecidas por instituciones gubernamentales y entidades que brinden documentación oficial sobre normativas y leyes respecto al tema.

La norma ISO 15392 establece que:

Los principios generales para la sostenibilidad en la construcción de edificios. Se basa en el concepto de desarrollo sostenible que se aplica al ciclo de vida de los edificios y otras obras de construcción, desde su concepción, hasta la finalización de su vida. Esta Norma Internacional es aplicable a edificios y otras obras de construcción, individuales y colectivas, como también a los materiales, productos, servicios y procesos relacionados al ciclo de vida de los edificios y otras obras de construcción. Esta Norma Internacional no ofrece los niveles (puntos de referencia) que puedan servir como la base para los reclamos de la sostenibilidad. Esta Norma Internacional no tiene la intención de proporcionar la base para la evaluación de organizaciones u otras partes interesadas.

De esta manera, podemos encontramos que en la constitución de la República del Ecuador (2008) en el capítulo segundo, donde se nos menciona sobre los derechos del buen vivir indica que:

Art. 14.- Se reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir, *sumak kawsay*. Se declara de interés público la preservación del ambiente, la conservación de los ecosistemas, la biodiversidad y la integridad del patrimonio genético del país, la prevención del daño ambiental y la recuperación de los espacios naturales degradados.  
(p. 48)

Art. 396.- El Estado adoptará las políticas y medidas oportunas que eviten los impactos ambientales negativos, cuando exista certidumbre de daño. En caso de duda sobre el impacto ambiental de alguna acción u omisión, aunque no exista evidencia científica del

daño, el Estado adoptará medidas protectoras eficaces y oportunas. La responsabilidad por daños ambientales es objetiva. Todo daño al ambiente, además de las sanciones correspondientes, implicará también la obligación de restaurar integralmente los ecosistemas e indemnizar a las personas y comunidades afectadas. Cada uno de los actores de los procesos de producción, distribución, comercialización y uso de bienes o servicios asumirá la responsabilidad directa de prevenir cualquier impacto ambiental, de mitigar y reparar los daños que ha causado, y de mantener un sistema de control ambiental permanente. Las acciones legales para perseguir y sancionar por daños ambientales serán imprescriptibles.

En el Código Orgánico del Ambiente dentro del Capítulo III de la regularización ambiental resalta que:

Art. 173.- De las obligaciones del operador. El operador de un proyecto, obra y actividad, pública, privada o mixta, tendrá la obligación de prevenir, evitar, reducir y, en los casos que sea posible, eliminar los impactos y riesgos ambientales que pueda generar su actividad. Cuando se produzca algún tipo de afectación al ambiente, el operador establecerá todos los mecanismos necesarios para su restauración. El operador deberá promover en su actividad el uso de tecnologías ambientalmente limpias, energías alternativas no contaminantes y de bajo impacto, prácticas que garanticen la transparencia y acceso a la información, así como la implementación de mejores prácticas ambientales en la producción y consumo.

De esta manera, la Ley de Gestión Ambiental al hablarnos de la evaluación y control ambiental nos menciona que:

Art. 23.- La evaluación del impacto ambiental comprenderá: a) La estimación de los efectos causados a la población humana, la biodiversidad, el suelo, el aire, el agua, el paisaje y la estructura y función de los ecosistemas presentes en el área previsiblemente

afectada; b) Las condiciones de tranquilidad públicas, tales como: ruido, vibraciones, olores, emisiones luminosas, cambios térmicos y cualquier otro perjuicio ambiental derivado de su ejecución; y, c) La incidencia que el proyecto, obra o actividad tendrá en los elementos que componen el patrimonio histórico, escénico y cultural.

Art. 25.- La Contraloría General del Estado podrá, en cualquier momento, auditar los procedimientos de realización y aprobación de los estudios y evaluaciones de impacto ambiental, determinando la validez y eficacia de éstos, de acuerdo con la Ley y su Reglamento Especial. También lo hará respecto de la eficiencia, efectividad y economía de los planes de prevención, control y mitigación de impactos negativos de los proyectos, obras o actividades. Igualmente podrá contratar a personas naturales o jurídicas privadas para realizar los procesos de auditoría de estudios de impacto ambiental.

Art. 27.- La Contraloría General del Estado vigilará el cumplimiento de los sistemas de control aplicados a través de los reglamentos, métodos e instructivos impartidos por las distintas instituciones del Estado, para hacer efectiva la auditoría ambiental. De existir indicios de responsabilidad se procederá de acuerdo a la ley.



## **Marco Referencial**

Dentro de este marco se procederá a visualizar otros proyectos desarrollados con anterioridad que sean afines al tema de este caso, teniéndolos de esta manera como modelos y guías para lograr brindar conocimientos requeridos y comprender los procesos importantes a realizar en este análisis.

De esta manera proseguiremos a observar 2 análisis comparativos, siendo estos:

- Métodos de evaluación sostenible de la vivienda: Análisis comparativo de cinco métodos internacionales.
- Propuesta de modelo integral de evaluación sostenible de la vivienda social en México.

### ***Métodos de evaluación sostenible de la vivienda: Análisis comparativo de cinco métodos internacionales***

Leyendo a Quesada (2014) nos muestra una revisión crítica sobre ciertos métodos internacionales, buscando así sus confluencias y divergencias para brindar una base al desarrollo de nuevos métodos. De esta manera pone en comparativa a *LEED-Homes*, *BREEAM*, *VERDE NE*, *CASBEE* y *QH&E*, encontrando sus aspectos generales, aspectos contextuales y aspectos metodológicos.

Una vez concluidas las comparativas se procede a realizar una tabla mostrando los aspectos tratados en cada método, dándonos como resultado:

Figura 5

Tabla de dimensiones de la sostenibilidad y cobertura. Norma ISO 15392

DIMENSIONES	LEED-H	BREEAM	VERDE	CASBEE	QH&E
AMBIENTAL	-Localización y enlaces -Sitios sustentables -Eficiencia en el agua -Energía y atmósfera -Material y recursos	-Uso de suelo y ecología -Energía -Transporte -Agua -Materiales -Residuos -Contaminación	-Parcela y emplaza. -Energía y atmósfera -Recursos naturales	-Ambiente exterior del sitio -Energía -Recursos y materiales -Ambiente fuera del sitio	-Energía – Reducción del efecto invernadero -Área de la construcción - Elección de materiales -Agua
SOCIAL	-Calidad de ambiente interior	-Salud & bienestar	-Calidad del ambiente interior	-Ambiente interior	-Confort y salud
ECONÓMICO			-Aspectos sociales y económicos		-Desempeño opcional
TÉCNICAS Y FUNCIONALES	-Innovación y diseño	-Innovación	-Calidad del servicio	-Calidad del servicio	-Desempeño opcional
PROCESOS DE GESTIÓN	-Conocimiento y educación	-Gestión			-Gestión ambiental del proyecto -Obra limpia -Acciones verdes

Nota. Tabla de los criterios ambientales especificados por cada metodología. Tomada del proyecto: *Métodos de evaluación sostenible de la vivienda: Análisis comparativo de cinco métodos internacionales* elaborado por Felipe Quesada Molina. (2014).

Siendo así, se muestra una sistematización de los procedimientos y sus datos para la obtención de resultados según el método que se esté utilizando. Se concluye así que, estos métodos poseen los mismos grupos de usuarios y comparten propósitos básicos con respecto a la toma de decisiones sin dejar de tener su visión propia, obteniendo caminos diferentes dentro del desarrollo sostenible.

Es importante mencionar que los métodos a utilizar deben ser transparentes para poder obtener una verdadera evaluación con respecto a las edificaciones y centrarse en mejorar la estructura de la evaluación ampliando la cobertura de temas y simplificando los sistemas de calificación.

### ***Propuesta de modelo integral de evaluación sostenible de la vivienda social en México***

Según Rodríguez et al. (2015) las necesidades de una vivienda sustentable necesitan de un modelo sostenible que atienda las particularidades del ciclo de vida de una vivienda, para esto procede a la elaboración de una comparación entre los modelos de mayor aceptación y propagación a nivel mundial.

#### **Figura 6**

*Tabla de descripción de sistemas de certificación*

<b>SISTEMAS DE CERTIFICACIÓN</b>			
<b>Nombre</b>	<b>Lugar de creación</b>	<b>Descripción</b>	<b>Países de aplicación</b>
<b>BREEAM:</b> Building Research Establishment Environmental Assessment Method	Reino Unido	Herramienta que utiliza un sistema simple y transparente de puntuación asesorada por investigación basada en testeos reales, influye en el diseño, construcción y mantenimiento de edificios mediante un estándar técnico con garantías rigurosas de calidad y certificación.	Inglaterra, Holanda, Noruega, España, Suiza, Austria, Alemania y más de 50 países
<b>CASBEE:</b> Comprehensive Assessment System for Building Environmental Efficiency	Japón	Evalúa y califica viviendas en términos de desempeño ambiental. Busca proporcionar un buen ambiente de vida para utilizar las viviendas por un largo tiempo y diseñar para ahorrar energía y recursos para reducir la carga medioambiental y mejorar la calidad de vida.	Japón
Hipoteca Verde	México	Programa creado para otorgar créditos hipotecarios para equipar las viviendas con elementos ecológicos enlistados en una página de productos autorizados.	México
<b>LEED:</b> Leadership in Energy and Environmental Design	Estados Unidos	Es un criterio de medición que permitirá discernir si una edificación es sustentable desde su diseño hasta su proceso constructivo, basándose en los más altos estándares de desempeño en eficiencia energética y bajo impacto al medio ambiente.	Estados Unidos, Latinoamérica excepto Cuba, más de 110 países
<b>VERDE:</b> Valoración de Eficiencia de Referencia de Edificios	España	Evalúa mediante la comparación del edificio proyectado con un edificio de referencia estándar realizado con las exigencias mínimas fijadas por las normas y la práctica común.	España, Australia, Sudáfrica

Nota. Descripción de los sistemas según su lugar de creación, países de aplicación y descripción breve de cada una de ellas. Autoría de Rodríguez et al. (2015)

Para la comparación de estos métodos los autores hicieron uso de los manuales y se tomó en consideración los temas que evalúan, además de la ponderación general que se concede a cada rubro.

La propuesta de evaluación que brindan ha sido elaborada mediante el análisis de los modelos sustentables más replicados a nivel mundial, siempre adaptándose a los sistemas constructivos locales. Con estos puntos se definen las variables principales que servirán para la evaluación de las clasificaciones a incluir; se considera también el ciclo de vida de la edificación, diseño bioclimático, flexibilidad, constructibilidad, gestión de la construcción, gestión de residuos y en la operación de la edificación, dando como resultado las siguientes tablas:

**Figura 7**

*Tabla de evaluación*

<b>TABLA DE EVALUACIÓN</b>			
<b>Áreas que evalúan</b>	<b>Sistemas a evaluar</b>		
	<b>BREEAM</b>	<b>LEED</b>	<b>VERDE</b>
Gestión	10	42	2.8
Calidad Ambiental Interior	14	17	13.8
Energía	22	37	42.7
Transporte	8	0	0
Agua	12	11	0
Materiales	14	14	33
Uso de la Tierra y Ecología	10	21	7.5
Emisiones	10	0	0
Innovación	0	64	5
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>110</b>	<b>105</b>

Nota. Análisis comparativo de los modelos de sostenibilidad. Autoría de Rodríguez, Campoy, Cantu, & Orihuela. (2015).

**Figura 8**

*Tabla de evaluación según CASBEE*

EVALUACIÓN CASBEE			
Concepto	Subconcepto	Valor	Valor total
Calidad del medioambiente	Interior del edificio confortable y saludable	4.8	4.4
	Aseguramiento de larga vida del producto	3.8	
	Crear un entorno ambiental amigable	4.6	
Reducción de carga ambiental	Conservación de la energía y agua	4.3	3.9
	Gestión de recursos y reducción de residuos	3.2	
	Afectación al medio ambiente global, local y alrededores	4.8	

Nota. Análisis comparativo del modelo CASBEE. Autoría de Rodríguez, Campoy, Cantu, & Orihuela (2015)

**Figura 9**

*Modelo de evaluación sostenible*

MODELO INTEGRAL DE EVALUACIÓN SOSTENIBLE DE LA VIVIENDA SOCIAL EN MEXICO			
PONDERACION	CLASIFICACION	CONCEPTO	CANTIDAD DE PARÁMETROS
DISEÑO 45%	1. DISEÑO BIOCLIMÁTICO	CONSTRUCTABILIDAD	11
		DISEÑO	18
	2. ECOTECNIAS	ENERGÍAS ALTERNATIVAS	2
CONSTRUCCIÓN 35%	3. SOLUCIONES TECNICO-CONSTRUCTIVAS	MATERIALES	6
		EMISIONES A LA ATMÓSFERA, EMISIONES DE GASES DE	2
		EMISIONES DE POLVO Y PARTÍCULAS	5
		AFECTACIÓN AL SUELO	7
	4. GESTIÓN DE RESIDUOS	CONSUMO DE AGUA	3
		CONSUMO DE MATERIALES	4
5. CALIDAD Y SEGURIDAD	GESTION DE RESIDUOS	8	
	CALIDAD EN PROCESO	1	
	CALIDAD EN PRODUCTO FINAL	1	
USO 20%	6. POTENCIA DE DESARROLLO	SEGURIDAD	2
		ESTABILIDAD DEL USUARIO	7
100%	TOTAL	<b>CLASIFICACIONES</b>	<b>6</b>
		<b>CONCEPTOS</b>	<b>14</b>
		<b>PARÁMETROS</b>	<b>77</b>

Nota. Resumen de clasificaciones y conceptos que analiza la metodología. Autoría de Rodríguez, Campoy, Cantu, & Orihuela (2015)

También se enfatiza la falta de especialización de la norma para garantizar el uso de métodos que hayan sido validados o, en su defecto, que hayan sido aceptados por la comunidad internacional, generando una infinidad de problemas de orden práctico.

Siendo de esta manera, podemos indicar que se tomarán como referencia varios puntos importantes de dichas investigaciones para la realización de este estudio de caso, así como el empleo de procesos similares tales como la comparación de datos y las tablas de ponderación con respecto a los parámetros que esta investigación posea, además de implementar matrices ya estructuradas que se mencionan dentro de dichos artículos.

## **Capítulo III**

### **Marco Metodológico**

#### **Nivel de Investigación**

##### ***Investigación cualitativa***

Para Azuero (2019) la investigación cualitativa se encuentra atravesada por distintas disciplinas, en donde este tipo de investigación “permite la participación de una cantidad diversa de discurso o diferentes perspectivas teóricas englobándolo todo en diversos métodos y estrategias de recolección de datos, lo cual permite examinar los aspectos y características más importantes del objeto de estudio” (p. 117).

En el Manual de investigación cualitativa de Izcara (2014), este tipo de investigación se logra entender como un único modelo que permite “englobar todos los acercamientos metodológicos no cuantitativos referenciando una división epistemológica entre dos visiones diferentes del mundo, que conciben de distinta forma los fenómenos sociales, a través de la utilización de metodologías caracterizadas por procedimientos y técnicas diferentes” (p. 11).

##### ***Enfoque cualitativo***

Analizando la investigación de marcos metodológicos de Ortega (2018) acerca del enfoque cualitativo señala que:

Permite la utilización de distintas técnicas para recolectar datos como lo son la observación que no estructurada, las entrevistas que son abiertas, la revisión de documentos, discusión en grupo, evaluación de experiencias personales, registro de historias de vida, interacción e introspección con grupos o comunidades, en donde este proceso permite la flexibilidad que se obtiene entre los procesos de interacción que se dan entre los eventos y sus interpretaciones como también el que se da entre las respuestas y el desarrollo de la teoría. (p. 113).

## Figura 10

### *La investigación Científica Cualitativa*



Nota. Figura de Mapa conceptual del Enfoque Cualitativo. Autoría de Ortega (2018).

En concordancia con el tema de investigación planteado se va escogerá un nivel de enfoque cualitativo, ya que este permite analizar las características principales de los métodos 3 internacionales de evaluación sostenible aplicados en las viviendas escogidas, los cuales serán LEED, BREEAM y VERDE NE, esto se realizará a través del empleo de recolección de datos permitan la medición de las características a investigar.

### **Diseño de la Investigación**

Para cumplir con el objetivo de la investigación referente al análisis comparativo de los métodos internacionales de evaluación, se plantea una revisión bibliográfica que permita recolectar los parámetros generales para así proceder con la estructuración de la matriz de evaluación general y, una vez planteada dicha matriz, aplicarla en la urbanización “Los Bosques” de la ciudad de Portoviejo.



***Fase 1 Revisión bibliográfica para la identificación y recolección de parámetros generales de los métodos internacionales de evaluación***

En esta fase de identificación y recolección de parámetros, se procederá a considerar todos los criterios mencionados dentro de los métodos internacionales LEED, BREEAM y VERDE NE. Con esta acción se cumplirá con el objetivo 1 de la presente investigación.

***Fase 2 Estructuración de una matriz de evaluación arquitectónica-ambiental para la evaluación de las viviendas de la urbanización “Los Bosques”***

Para cumplir con esta fase se emplean los parámetros escogidos de las diversas documentaciones bibliográficas, que permitan realizar la matriz de evaluación para su aplicación a las viviendas de esta urbanización.

***Fase 3 Evaluación de las viviendas escogidas de la urbanización “Los Bosques” a través de la matriz elaborada***

Dentro de esta fase se realizará la evaluación a las viviendas escogidas empleando la matriz elaborada anteriormente para la obtención de los resultados.

**Metodología de BREEAM**

El esquema BREEAM ES Vivienda 2020 se encuentra dividido en 10 categorías y cada una de estas categorías cuentan con requisitos que se toman en cuenta para realizar la evolución de las viviendas y edificaciones. Como se muestra a continuación:

Figura 11

Categorías y requisitos de evaluación según BREEM

<b>Gestión</b>	<b>Salud y Bienestar</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>— Gestión de proyecto</li> <li>— Coste del ciclo de vida y planificación de la vida útil</li> <li>— Prácticas de construcción responsable</li> <li>— Puesta en servicio y entrega</li> <li>— Seguimiento postocupación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Confort visual</li> <li>— Calidad del aire interior</li> <li>— Confort térmico</li> <li>— Eficiencia acústica</li> <li>— Accesibilidad</li> <li>— Peligros naturales</li> <li>— Espacio recreativo</li> <li>— Calidad del agua</li> <li>— Tratamiento sostenible de agua en piscinas</li> <li>— Seguridad</li> <li>— Viviendas inteligentes</li> </ul>
<b>Energía</b>	<b>Transporte</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>— Eficiencia energética</li> <li>— Iluminación externa</li> <li>— Diseño bajo en carbono</li> <li>— Sistemas de transporte energéticamente eficientes</li> <li>— Equipos energéticamente eficientes</li> <li>— Espacio de secado</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Accesibilidad al transporte público</li> <li>— Proximidad a los servicios</li> <li>— Modos de transporte alternativos</li> <li>— Plan de movilidad</li> <li>— Oficina en casa</li> </ul>
<b>Agua</b>	<b>Materiales</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>— Consumo de agua</li> <li>— Detección y prevención de fugas de agua</li> <li>— Equipos eficientes de agua</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Impactos del ciclo de vida</li> <li>— Aprovechamiento responsable de productos de construcción</li> <li>— Diseño orientado a la durabilidad y resiliencia</li> <li>— Eficiencia de los materiales</li> </ul>
<b>Residuos</b>	<b>Uso del suelo y ecología</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>— Gestión de residuos de construcción y demolición</li> <li>— Áridos reciclados</li> <li>— Gestión de residuos domésticos</li> <li>— Adaptación al cambio climático</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Selección del emplazamiento</li> <li>— Valor ecológico del emplazamiento y protección de los elementos con valor ecológico</li> <li>— Mejora de la ecología del emplazamiento</li> <li>— Impacto a largo plazo sobre la biodiversidad</li> <li>— Control de erosión</li> </ul>
<b>Contaminación</b>	<b>Innovación</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>— Impacto de los refrigerantes</li> <li>— Emisiones de NOx locales</li> <li>— Aguas superficiales de escorrentía</li> <li>— Atenuación de ruidos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Innovación</li> </ul>

Nota. Criterios desglosados por categorías. Obtenida de BREEM ES Vivienda. (2020).

### **Valores de referencia de la clasificación BREEAM**

A continuación, se enumeran los elementos que determinan el comportamiento global de un nuevo proyecto de construcción evaluado según BREEAM:

1. El ámbito del esquema.
2. Valores de referencia de la clasificación BREEAM.
3. Requisitos mínimos.
4. Ponderación ambiental de las categorías.
5. Requisitos de la evaluación y puntuación.

Como estos elementos se combinan formando una clasificación BREEAM para el proyecto. Los valores de referencia de la clasificación BREEAM para viviendas son los siguientes:

### **Figura 12**

#### *Valores de referencia de la clasificación BREEAM*

Clasificación BREEAM	% puntuación
<i>EXCEPCIONAL</i>	≥ 85
<i>EXCELENTE</i>	≥ 70
<i>MUY BUENO</i>	≥ 55
<i>BUENO</i>	≥ 45
<i>CORRECTO</i>	≥ 30
SIN CLASIFICAR	< 30

Nota. Obtenida de BREEAM ES Vivienda. (2020)

En este sentido, cada clasificación BREEAM representa, a grandes rasgos, un comportamiento equivalente a:

1. Excepcional: menos del 1 % de los edificios (innovador).
2. Excelente: el 10 % de los edificios (mejores prácticas).
3. Muy bueno: el 25 % de los edificios (buenas prácticas avanzadas).
4. Bueno: el 50 % de los edificios (buenas prácticas intermedias).
5. Correcto: el 75 % de los edificios (buenas prácticas estándar).

En esta tabla se observan los valores clasificación en donde la puntuación máxima alcanzada es que a partir del 85 % en donde obteniendo una clasificación excepcional mientras que la puntuación mínima que se puede obtener es de un 30 % siendo clasificada como correcto, si se obtiene menos del mínimo requerido la edificación será nombrada «sin clasificar» hace referencia a un comportamiento no conforme con el esquema BREEAM, tanto por no cumplir con los requisitos mínimos para criterios ambientales clave, como por no alcanzar la puntuación umbral global exigida para una certificación BREEAM.

### **Metodología de VERDE**

La metodología VERDE está compuesta de criterios e indicadores que son las que ordenan los aspectos a medir en la evaluación. En VERDE se tiene 46 criterios divididos en las 6 áreas como se detalla a continuación:

## Figura 13

### Categorías y requisitos de evaluación según VERDE

<p><i>publico</i></p> <p><i>PE 02 Proximidad a equipamientos y servicios</i></p> <p><i>PE 03 Facilidades para la bicicleta</i></p> <p><i>PE 04 Capacidad de carga de vehículos eléctricos</i></p> <p><i>PE 05 Clasificación de RSU</i></p> <p><i>PE 06 Gestión y restauración del hábitat</i></p> <p><i>PE 07 Uso de plantas para crear sombras</i></p> <p><i>PE 08 Efecto isla de calor</i></p> <p><i>PE 09 Contaminación luminica</i></p>	<p><i>primaria</i></p> <p><i>EA 02 Generación distribuida</i></p> <p><i>EA 03 Consumo en zonas comunes</i></p> <p><i>EA 04 Elección responsable de refrigerantes</i></p>	<p><i>aparatos sanitarios</i></p> <p><i>RN 02 Necesidades de riego en jardines</i></p> <p><i>RN 03 Consumos de agua singulares</i></p> <p><i>RN 04 Uso de agua no potable</i></p> <p><i>RN 05 Uso de materiales reciclados</i></p> <p><i>RN 06 Elección responsable de materiales</i></p> <p><i>RN 07 Uso de materiales de producción local</i></p> <p><i>RN 08 El edificio como banco de materiales</i></p> <p><i>RN 09 Gestión de los residuos de la construcción</i></p> <p><i>RN 10 Nivel de intervención en rehabilitaciones</i></p> <p><i>RN 11 Impacto de los materiales de construcción</i></p> <p><i>RN 12 Ecoetiquetado de producto</i></p>
<p><b>Ambiente Interior</b></p> <p><i>AI 01 Limitación de las emisiones de COV</i></p> <p><i>AI 02 Control de la calidad del aire</i></p> <p><i>AI 03 Iluminación natural</i></p> <p><i>AI 04 Iluminación artificial</i></p> <p><i>AI 05 Protección frente al ruido</i></p>	<p><b>Aspectos sociales</b></p> <p><i>AS 01 Espacios para todas las personas</i></p> <p><i>AS 02 Espacios para la comunicación</i></p> <p><i>AS 03 Derecho al sol</i></p> <p><i>AS 04 Derecho a la intimidad</i></p> <p><i>AS 05 Contacto visual con el exterior</i></p> <p><i>AS 06 Acceso a espacios abiertos privados</i></p> <p><i>AS 07 Diseño inclusivo</i></p> <p><i>AS 08 Conexión con la naturaleza</i></p> <p><i>AS 09 El edificio como una herramienta de educación</i></p>	<p><b>Calidad de la edificación</b></p> <p><i>CE 01 Diseño pasivo</i></p> <p><i>CE 02 Control parcial de los sistemas de clima (HVAC)</i></p> <p><i>CE 03 Control local de la iluminación</i></p> <p><i>CE 04 Calidad en la construcción</i></p> <p><i>CE 05 Puesta en marcha sistemática</i></p> <p><i>CE 06 Custodia de la documentación del proyecto</i></p> <p><i>CE 07 Certificaciones voluntarias de edificio</i></p>

Nota. Criterios desglosados por categorías. Obtenida de Verde Edificios. (2020).

### **La matriz VERDE**

La matriz VERDE se encuentra través de una serie de indicadores agrupados en 50 criterios agrupados en 6 áreas y contando con un total tiene 15 impactos. La relación entre los impactos y los criterios se define en la matriz compuesta, la misma que se encuentra distribuidas en las filas de la matriz, y de tres grupos de columnas que los valoran según los siguientes aspectos:

La solidez del criterio, evaluada mediante seis características:

- Alcance del efecto
- Duración del efecto
- Intensidad del efecto
- Fiabilidad de los datos
- Capacidad para lograr el objetivo del criterio
- Complejidad del criterio

Ajustes en la evaluación, definidos por cinco características:

- Por importancia regional
- Por cambio de actitud
- Por capacitación
- Por equilibrio sostenible
- Por presión social o científica

Se debe alcanzar un mínimo de porcentaje de puntos en cada una de las áreas para poder obtener la valoración final. Estos prerrequisitos entran en vigor con esta versión del programa VERDE Edificios 2022.

## Figura 14

*Baremo de puntuación de VERDE Edificios 2022.*

	Puntuación	Nivel mínimo exigido en cada área
<i>Hasta el 30 % de los puntos:</i>	0 hojas*	-
<i>De &gt;30 % a 40 % de los puntos:</i>	1 hoja*	-
<i>De &gt;40 % a 50 % de los puntos:</i>	2 hojas	>30 %
<i>De &gt;50 % a 60 % de los puntos:</i>	3 hojas	>35 %
<i>De &gt;60 % a 80 % de los puntos:</i>	4 hojas	>45 %
<i>De &gt;80 % a 100 % de los puntos:</i>	5 hojas	>60 %

*(\*) Puntuación admisible solamente para edificios existentes.*

Nota. Tabla de puntuaciones de VERDE puntuados en hojas según el porcentaje de puntos.

Obtenido de Verde Edificios. (2020).

En esta tabla de VERDE Edificios 2022 se detallan las puntuaciones por hojas y sus porcentajes según cada área, en la herramienta la puntuación final se establece de 1 a 5 hojas, siendo 5 el valor que corresponde a la mejor práctica posible con un coste aceptable. La evaluación final dependerá del porcentaje de puntos obtenidos, con relación al total de puntos que resulten de aplicación en el edificio concreto.

## Metodología de LEED

Esta metodología es ampliamente utilizada en otros diversos sistemas de evaluación en el sector de la edificación, algunas organizaciones incluso han adaptado los requisitos del sistema LEED a las condiciones y especificidades de sus países, manteniendo la misma estructura y organización del sistema de evaluación.

Todo el sistema LEED de certificación, utiliza la metodología de lista de verificación que, a través de un sistema de puntos relacionados a un listado de requerimientos, como se muestra a continuación:

**Figura 15**

*Lista de verificación de LEED*

TIPO	CREDITOS	PUNTOS POSIBLES	CALIFICACION/ DESPUES
LOCALIZACIÓN Y TRANSPORTE (IT)	LEED PARA LOCALIZACIÓN EN DESARROLLO URBANO	8 A 16	
	PROTECCIÓN DE SUELOS SENSIBLES	1	1
	PARCELA DE ALTA PRIORIDAD	1 A 2	1
	DENSIDAD DEL ENTORNO Y USOS DIVERSOS	1 A 5	0
	ACCESO A TRANSPORTE PÚBLICO DE CALIDAD	1 A 5	5
	INSTALACIONES PARA BICICLETAS	1	1
	HUELLA DE APARCAMIENTO REDUCIDA	1	1
	VEHÍCULOS SOSTENIBLES	1	0
PARCELAS SOSTENIBLES (PS)	EVALUACIÓN DE LA PARCELA	1	1
	DESARROLLO DE LA PARCELA - PROTEGER O RESTAURAR EL HÁBITAT	1 A 2	2
	ESPACIO ABIERTO	1	1
	GESTIÓN DEL AGUA DE LLUVIA	2 A 3	3
	REDUCCIÓN DE LAS ISLAS DE CALOR	2	2
	REDUCCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN LUMÍNICA	1	1
	PLAN GENERAL DE LA PARCELA	1	No aplica
	DIRECTRICES DE DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN PARA EL INQUILINO	1	No aplica
	LUGARES DE DESCANSO	1	No aplica
	ACCESO DIRECTO AL EXTERIOR	1	No aplica
	USO CONJUNTO DE INSTALACIONES	1	No aplica
EFICIENCIA EN AGUA (EA)	REDUCCIÓN DEL CONSUMO DE AGUA EN EL EXTERIOR	1 A 2	2
	REDUCCIÓN DEL CONSUMO DE AGUA EN EL INTERIOR	1 A 6	6
	CONSUMO DE AGUA DE LAS TORRES DE REFRIGERACIÓN	1 A 2	2
	MEDICIÓN DEL AGUA	1	1
ENERGÍA Y ATMÓSFERA (EVA)	RECEPCIÓN MEJORADA	2 A 6	0
	OPTIMIZACIÓN DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA	1 A 18	18
	MEDICIÓN AVANZADA DE ENERGÍA	1	1
	RESPUESTA A LA DEMANDA	1 A 2	2
	PRODUCCIÓN DE ENERGÍA RENOVABLE	1 A 3	3
	GESTIÓN MEJORADA DE REFRIGERANTES	1	1
	ENERGÍA VERDE Y COMPENSACIONES DE CARBONO	1 A 2	2



CALIDAD AMBIENTAL INTERIOR (CAI)	ESTRATEGIAS MEJORADAS DE CALIDAD DEL AIRE INTERIOR	1 A 2	2
	MATERIALES DE BAJA EMISIÓN:	1 A 3	3
	PLAN DE GESTIÓN DE LA CALIDAD DEL AIRE INTERIOR DURANTE LA CONSTRUCCIÓN	1	1
	EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DEL AIRE INTERIOR	1 A 2	0
	CONFORT TÉRMICO	1	0
	ILUMINACIÓN INTERIOR	1 A 2	2
	LUZ NATURAL		0
	VISTAS DE CALIDAD	1	0
	EFICIENCIA ACÚSTICA	1	0
INNOVACIÓN (IN)	INNOVACIÓN	1 A 5	0
	PROFESIONAL ACREDITADO LEED	1	0
PRIORIEDAD REGIONAL (PR)	PRIORIEDAD REGIONAL	1 A 4	0
TOTAL DE PUNTOS EN LA CALIFICACION LEED			28
TIPO DE CERTIFICACION OBTENIDA			NO CERTIFICA

Nota. Criterios y requerimientos desglosados, puntos posibles a obtener y su clasificación.

### Selección de categorías y requisitos

La selección de los requisitos para realizar la evaluación de las viviendas de la urbanización Los Bosques, se dio mediante la comparación de los criterios con los criterios mencionados dentro de los métodos internacionales BREEAM, VERDE y LEED como se observa en la siguiente tabla que se muestra a continuación:

**Tabla 1**

*Lista de criterios de BREEAM, VERDE Y LEED*

DIMENSIONES	BREEAM	VERDE	LEED					
<b>AMBIENTAL</b>	Uso de suelo y ecología	Parcela y emplazamiento	Localización y transporte	Selección del emplazamiento	Leed para localización en el desarrollo urbano			
				Valor ecológico del emplazamiento y protección de los elementos con valor ecológico	Protección de suelos sensibles			
				Mejora de la ecología del emplazamiento	Parcela de alta prioridad			
				Impacto a largo plazo sobre la biodiversidad	Densidad del entorno y usos diversos			
				Control de erosión	Acceso a transporte público de calidad			
	Energía			Energía y atmósfera	Energía y atmósfera	Sitios sustentables	Proximidad al transporte público	Evaluación de la parcela
							Proximidad a equipamientos y servicios	Desarrollo de la parcela - Proteger o restaurar el hábitat
							Facilidades para la bicicleta	Espacio abierto
							Capacidad de carga de vehículos eléctricos	Gestión del agua de lluvia
							Clasificación de RSU	Reducción de las islas de calor
	Transporte	Recursos naturales	Recursos naturales	Eficiencia en el agua	Gestión y restauración del hábitat	Reducción de la contaminación lumínica		
					Uso de plantas para crear sombras	Plan general de la parcela		
					Efecto isla de calor	Directrices de diseño y construcción para el inquilino		
					Contaminación lumínica	Lugares de descanso		
					Agua	Energía y atmósfera	Energía y atmósfera	Eficiencia en el agua
	Consumo de energía primaria	Uso conjunto de instalaciones						
	Generación distribuida	Reducción del consumo de agua en el exterior						
	Consumo en zonas comunes	Reducción del consumo de agua en el interior						
	Elección responsable de refrigerantes	Optimización del proceso del uso del agua						
	Materiales	Energía y atmósfera	Energía y atmósfera	Energía y atmósfera	Plan de movilidad	Medición del agua		
					Oficina en casa	Recepción mejorada		
					Consumo de agua	Optimización de la eficiencia energética		
					Detección y prevención de fugas de agua	Medición avanzada de energía		
					Equipos eficientes de agua	Respuesta a la demanda		
	Residuos	Energía y atmósfera	Energía y atmósfera	Energía y atmósfera	Impactos del ciclo de vida	Producción de energía renovable		
					Aprovisionamiento responsable de productos de construcción	Gestión mejorada de refrigerantes		
					Diseño orientado a la durabilidad y resiliencia	Energía verdes y compensaciones de carbono		
					Eficiencia de los materiales	Reducción del impacto del ciclo de vida del edificio		
					Gestión de residuos de construcción y demolición	Revelación y optimización de los productos del edificio - Declaraciones ambientales de productos		
	Contaminación	Energía y atmósfera	Energía y atmósfera	Energía y atmósfera	Áridos reciclados	Revelación y optimización de los productos del edificio - Fuentes de materias primas		
Gestión de residuos domésticos					Revelación y optimización de los productos del edificio - Componentes de los materiales			
Adaptación al cambio climático					Reducción de fuentes de PBT - Mercurio			
Impacto de los refrigerantes					Reducción de fuentes de PBT - Plomo, cadmio y			
Emisiones de NOx locales					Muebles y accesorios médicos			
				Aguas superficiales de escorrentía	Diseño para la flexibilidad			
				Atenuación de ruidos	Gestión de residuos de construcción y demolición			

<b>SOCIAL</b>	Salud y Bienestar	Confort visual	Ambiente Interior	Limitación de las emisiones de COV	Calidad del ambiente interior	Estrategias mejoradas de calidad del aire interior	
		Calidad del aire interior		Control de la calidad del aire		Materiales de baja emisión	
		Confort térmico		Iluminación natural		Plan de gestión de la calidad del aire interior durante la construcción	
		Eficiencia acústica		Iluminación artificial		Evaluación de la calidad del aire interior	
		Accesibilidad		5 Protección frente al ruido		Confort térmico	
		Peligros naturales		Iluminación interior			
		Espacio recreativo		Luz natural			
		Calidad del agua		Vistas de calidad			
		Tratamiento sostenible de agua en piscinas		Eficiencia acústica			
		Seguridad					
Viviendas inteligentes							
<b>ECONÓMICO</b>	-	-	Aspectos sociales	Espacios para todas las personas	-	-	
				Espacios para la comunicación			
				Derecho al sol			
				Derecho a la intimidad			
				Contacto visual con el exterior			
				Acceso a espacios abiertos privados			
				Diseño inclusivo			
				Conexión con la naturaleza			
				El edificio como una herramienta de educación			
				Diseño pasivo			
<b>FUNCIONALIDAD</b>	Innovación	Innovación	Calidad de la edificación	Control parcial de los sistemas de clima (HVAC)	Innovación	Innovación	
				Control local de la iluminación		Profesional acreditado LEED	
				Calidad en la construcción			
				Puesta en marcha sistemática			
				Custodia de la documentación del proyecto			
				Certificaciones voluntarias de edificio			
<b>GESTIÓN</b>	Gestión	-	-	-	Conocimiento regional	Prioridad regional	
							Gestión de proyecto
							Coste del ciclo de vida y planificación de la vida útil
							Prácticas de construcción responsable
							Puesta en servicio y entrega
Seguimiento postocupación							

Nota. Lista de criterios categorizados por ambiental, social, económico, funcionalidad y gestión. Elaborado por autoras del análisis de caso. (2023)

Tabla 2

Requisitos de evaluación de los métodos de evaluación sostenible

Categorías y requisitos de evaluación de los metodos de evaluacion sostenible				
S I M I L I T U D E S	AMBIENTAL	BREEAM	VERDE	LEED-H
		Eficiencia energética	Consumo de energía primaria	Optimización de la eficiencia energética
		Iluminación externa	Iluminación natural	Iluminación interior / luz natural
		Accesibilidad al transporte público	Proximidad al transporte público	Acceso al transporte público de calidad
		-	Facilidades para la bicicleta	Instalaciones para bicicletas
		Proximidad a los servicios	Proximidad a equipamientos y servicios	Densidad del entorno y sus usos diversos
		Consumo del agua	Consumo de agua en aparatos sanitarios	Medición de agua
		Diseño orientado a la durabilidad y resiliencia	Calidad en la construcción	-
		Eficiencia en los materiales	Impacto de los materiales de construcción	-
		Gestión de residuos domésticos	Clasificación de RSU	-
		Selección del emplazamiento	-	Evaluación de la parcela
		Atenuación de ruidos	Protección frente al ruido	Eficiencia acústica
		Impacto en los refrigerantes	Elección responsable de los refrigerantes	Gestión mejorada de los refrigerantes
	SOCIAL	Confort visual	Contacto visual con el exterior	Acceso directo al exterior
		Calidad de aire interior	Control de la calidad del aire	Evaluación de la calidad de aire interior
		Confort térmico	Control parcial de los sistemas de clima (HVAC)	Confort térmico
		Espacio recreativo	Espacios para todas las personas	Lugares de descanso
	FUNCIONALIDAD	Innovación	-	Innovación

Nota. Tabla elaborada por autoras del análisis de caso. (2023).

Se observa en la tabla de requisitos de evaluación de las tres metodologías seleccionadas que tanto BREEAM como VERDE poseen más similitudes, coincidiendo así en varios de sus criterios, mientras que la metodología de LEED posee criterios que evalúan puntos similares con enfoques distintos, siendo así la que menos relación tiene de forma general.

## Técnicas de Instrumentos y Recolección de Datos

### Tamaño de la muestra

Teniendo en cuenta que se conoce el total de la población de estudio y mediante la aplicación de la siguiente fórmula:

$$n = \frac{N * Z_a^2 * p * q}{d^2 * (N - 1) + Z_a^2 * p * q}$$

En donde:

N=tamaño de la población

Z=nivel de confianza

P=probabilidad de éxito o proporción esperada

Q=probabilidad de fracaso

D=precisión (Error máximo admisible en términos de proporción)

Aplicando la fórmula y acercándonos al área de estudio se obtienen los siguientes datos.

**Tabla 3**

*Datos para la obtención del número de viviendas a evaluar*

SIMBOLOGÍA		
n=	Tamaño de la muestra	¿
Z=	Nivel de confianza del 95%	1.96
P=	Variabilidad positiva %	% 0.95
Q=	Variabilidad negativa %	0.05
N=	Tamaño de la población	405
d=	Precisión o error	1% a 9%

Nota. Tabla elaborada por autoras del análisis de caso. (2023).

Para las 405 viviendas que existen en la urbanización Los Bosques, se extrae los siguientes datos:

$$n = \frac{405 * 1.96^2 * 0.95 * 0.05}{[0.09^2 * (405 - 1)] + 1.96^2 * 0.95 * 0.05}$$

Se realizará la evaluación de 20 viviendas para la aplicación de la matriz planteada obteniendo una muestra del 5 %.

### Matriz de evaluación

La matriz de evaluación realizada será ponderada en relación a una serie de condiciones según se muestra en la siguiente tabla:

**Tabla 4**

*Tabla de Valoración de créditos*

Valoración de Créditos	
Condiciones	Rangos
Cumple	10 a 8
Parcialmete	7 a 5
Regular	4 a 2
No cumple	1 a 0

Nota. Tabla elaborada por autoras del análisis de caso. (2023).

### Criterios Ambientales

#### *Eficiencia energética*

La eficiencia energética se entiende como las acciones que se realizan para la optimización de los recursos energéticos. Busca un menor consumo de energía sin afectaciones al servicio al cual se dispone.

Por lo tanto, la oferta implementa una serie de cambios en sus operaciones, mientras que la demanda aplica una serie de hábitos y buenas prácticas para reducir su consumo de energía. Los beneficios de esta práctica van desde la reducción en las emisiones de gases de efecto invernadero, hasta un ahorro económico por parte de las empresas energéticas.

De esta manera se toma en consideración los siguientes datos:

- Área de la vivienda (m<sup>2</sup>).
- # de circuitos.
- Circuitos de iluminación.
- Circuitos de fuerza.

- Puntos de iluminación.
- Puntos de tomacorriente.
- Cargas especiales.
- Potencia cargas especiales.

El objetivo de esta matriz es evaluar la eficiencia que poseen las viviendas sobre su consumo de energía primaria.

**Tabla 5**

*Matriz de evaluación de la eficiencia energética*

 <b>CARRERA ARQUITECTURA USGP</b>					
<b>UNIVERSIDAD SAN GREGORIO DE PORTOVIEJO</b>					
<b>CARRERA DE ARQUITECTURA</b>					
<b>Responsables:</b>	Karyn Lorena Castro Briones - Sara Mendoza Soledispa				
<b>Lugar:</b>	Portoviejo				
<b>MATRIZ DE EVALUACIÓN</b>					
<b>EFICIENCIA ENERGÉTICA</b>					
<b>Datos generales</b>					
Área de la vivienda (m2)					
# de circuitos					
Circuitos de iluminación					
Circuitos de fuerza					
Puntos de iluminación					
Puntos de tomacorriente					
Cargas especiales					
Potencia cargas especiales					
<b>Demanda de iluminación</b>					
Subtotal					
<b>Demanda de tomacorriente</b>					
Subtotal					
<b>Demandas de cargas especiales</b>					
Subtotal					
<b>Total</b>					
<b>Criterios a evaluar</b>		<b>Total de Puntos</b>		<b>Puntos obtenidos</b>	
2 de iluminación					
2 de fuerza					
Demanda Total de la vivienda					
<b>Total de Puntos</b>					
<b>Condiciones</b>					
Cumple	<b>10 a 8</b>		Regular	<b>4 a 2</b>	
Parcialmete	<b>7 a 5</b>		No cumple	<b>1 a 0</b>	
<b>Observación:</b>					

Nota: Matriz elaborada por autoras del análisis de caso. (2023).

En relación a la tabla anterior, se procederá a la explicación detallada sobre cada cálculo que se deba realizar en la misma. Frente a esto, nos apoyaremos lo que nos indica la NEC (2018) sobre las clasificaciones de las viviendas:

### Figura 16

*Clasificación de las viviendas dependiendo del área de construcción según la NEC*

TIPO DE VIVIENDA	ÁREA DE CONSTRUCCIÓN (m <sup>2</sup> )	Número Mínimo de Circuitos	
		Iluminación	Tomacorrientes
Pequeña	A < 80	1	1
Mediana	80 < A < 200	2	2
Mediana grande	201 < A < 300	3	3
Grande	301 < A < 400	4	4
Especial	A > 400	1 por cada 100 m <sup>2</sup> o fracción de 100 m <sup>2</sup>	1 por cada 100 m <sup>2</sup> o fracción de 100 m <sup>2</sup>

Nota. Obtenida de NEC-SB-IE. (2018).

### Figura 17

*Factores de demanda según la NEC*

VIVIENDA TIPO	FD Iluminación	FD Tomacorrientes
Pequeña - mediana	0,70	0,50
Mediana grande - Grande	0,55	0,40
Especial	0,53	0,30

Nota. Obtenida de NEC-SB-IE. (2018).

Una vez obtenida la recolección de estos datos, se procederá a realizar los cálculos correspondientes de cada punto.

#### **Iluminación.**

#### **Potencia de iluminación.**

Para el cálculo de la potencia de iluminación se utilizará la siguiente fórmula:

$$\text{Potencia de iluminación} = \# \text{ de circuitos} * \text{puntos de iluminación} * \text{potencia de cada foco.}$$



**Tabla 6**

Tabla para el cálculo de potencia de iluminación de la vivienda

<b>Potencia de iluminación</b>		
# de circuitos	puntos de iluminación	potencia de cada foco (watts)
0	0	100
<b>Total</b>		0

Nota. Tabla elaborada por autoras del análisis de caso. (2023).

### ***Demanda de iluminación.***

Para el cálculo de la demanda de iluminación se utilizará la siguiente fórmula:

$$\text{Demanda de iluminación} = \text{Potencia de iluminación} * \text{factor de demanda (Figura 17)}$$

**Tabla 7**

Tabla para el cálculo de demanda de iluminación de la vivienda

<b>Demanda de iluminación</b>	
Potencia de iluminación	factor de demanda
0	0.55
<b>Total</b>	
0	

Nota. Tabla elaborada por autoras del análisis de caso. (2023).

### **Fuerza**

### ***Potencia.***

Para el cálculo de la potencia se utilizará la siguiente fórmula:

$$\text{Potencia de tomacorriente} = \# \text{ de circuitos} * \text{puntos de tomacorriente} * \text{potencia de cada tomacorriente.}$$

**Tabla 8**

Tabla para el cálculo de fuerza de la vivienda

<b>Potencia de tomacorriente</b>		
# de circuitos	puntos de tomacorriente	potencia de cada tomacorriente.
0	0	200
<b>Total</b>		0

Nota. Tabla elaborada por autoras del análisis de caso. (2023).

### ***Demanda de tomacorriente.***

Para el cálculo de la demanda de tomacorriente se utilizará la siguiente fórmula:

$$\text{Demanda de tomacorriente} = \text{Potencia de tomacorriente} * \text{factor de demanda (Figura 17)}$$

**Tabla 9**

*Tabla para el cálculo de la demanda de tomacorriente de la vivienda*

<b>Demanda de tomacorriente</b>	
Potencia de tomacorriente	factor de demanda
0	0.40
<b>Total</b>	0

Nota. Tabla elaborada por autoras del análisis de caso. (2023).

### ***Cargas especiales.***

Para el cálculo de la demanda de cargas especiales se tomará en cuenta las indicaciones dadas por la NEC (2018).

**Figura 18**

*Factores de demanda para cargas especiales (ce) según la NEC*

<b>Para 1 carga</b>	<b>Para 2 o más cargas</b>	<b>Para 2 o más cargas</b>	<b>Para 2 o más cargas</b>
	CE<10kW	10kW<CE<20KW	CE>20kW
1	0,80	0,75	0,65

Nota. Obtenida de NEC-SB-IE. (2018)

Con estos datos, se procederá a utilizar la siguiente fórmula:

$$\text{Demandas de cargas especiales} = \text{Potencia de carga especial} * \text{factor de demanda}$$

**Tabla 10**

*Tabla para el cálculo de la demanda de cargas especiales de la vivienda*

<b>Demandas de cargas especiales</b>	
Potencia de carga especial	factor de demanda
0	0.80
<b>Total</b>	0

Nota. Tabla elaborada por autoras del análisis de caso. (2023).

### **Demanda total de la vivienda.**

Con los datos recolectados con anterioridad, se podrá proceder con el cálculo que nos dará la demanda total de la vivienda utilizando la siguiente fórmula:

$$\text{Demanda Total de la vivienda} = \text{Demanda de iluminación} + \text{demanda tomacorriente} + \text{demanda cargas especiales}$$

**Tabla 11**

*Tabla para el cálculo de la demanda total de la vivienda*

<b>Demanda Total de la vivienda</b>	
Demanda	Watts
Demanda de iluminación	0
Demanda de tomacorriente	0
Demandas de cargas especiales	0
<b>Total</b>	0

Nota. Tabla elaborada por autoras del análisis de caso. (2023).

Según los resultados que se obtengan de este último cálculo, podremos usar los mismo para su categorización en el consumo energético. De este modo, utilizaremos la clasificación que nos brinda Baquero & Quesada (2016) sobre el consumo de energía por año.

**Figura 19**

*Clasificación de consumo energético de viviendas sin climatización mecánica en Cuenca, Ecuador.*

**Tabla 3.** Estándares de consumo eficiente de energía eléctrica en las viviendas de Cuenca.

Clasificación de consumo energético de viviendas sin climatización mecánica en Cuenca, Ecuador					
	kWh mes <sup>-1</sup>	kWh año <sup>-1</sup>	kWh m <sup>-2</sup> año <sup>-1</sup>	Reducción	En base a
A	60,42	725,04	5,54	70%	Aplicación de tecnología, energía renovable y diseño bioclimático
B	90,63	1.087,56	8,31	55%	Aplicación de diseño bioclimático
C	104,99	1.259,88	9,78	46%	Aplicación estrategias básicas (sustitución de luminarias y electrodomésticos, aprovechamiento luz natural)
D	181,26	2.175,12	16,61	10%	Promedio región
E	201,40	2.416,82	18,46	0%	Consumo base actual
F	342,38	4.108,6	31,38	+70%	Consumo superior intermedio
G	498,17	5.978,03	81,95	+147.35%	Consumo de viviendas sin ningún criterio de eficiencia (electrodomésticos y luminarias de alto consumo)

Nota: Clasificación de consumo energético por rangos, según los kWh por mes y año, y su reducción en porcentaje. Tomada del proyecto: *Eficiencia energética en el sector residencial de la Ciudad de Cuenca, Ecuador*. Elaborado por Baquero L, M. T., & Quesada M., F. (2016).

***Iluminación natural***

La iluminación natural se entiende como la reflexión de los rayos solares hacia el interior de una edificación. Esta tiene un rol fundamental dentro de la creación de espacios debido al impacto directo que este tiene sobre en la salud, bienestar y confort de los habitantes.

El uso de este recurso ha evolucionado con respecto a la tecnología constructiva, siendo que se puede lograr la iluminación de un espacio de forma directa o indirectamente según lo se lo requiera.

Para el cumplimiento de la iluminación se tomó como referencia lo que VERDE plantea en donde dice que se deben cumplir las siguientes condiciones:

- No existen obstrucciones exteriores.
- La profundidad de la habitación (P) es menor o igual a 2,5 veces Hw.
- La relación entre superficie de ventana por encima del plano de trabajo ( $h_w \times L_w$ ) y superficie útil de la estancia ( $A_f$ ) es mayor de 20 %.
- La longitud de la ventana ( $L_w$ ) es, al menos, 0,6 la longitud de la estancia (L).


De esta manera se toma en consideración los siguientes datos:

- Obstrucción h(m)
- Ventana L (m)
- Ventana h (m)
- h (v. a piso)

El objetivo de esta matriz es evaluar que las viviendas cuenten con una adecuada iluminación natural.

**Tabla 12**

*Matriz de evaluación de la iluminación natural*

 <b>CARRERA ARQUITECTURA USGP</b>				
<b>UNIVERSIDAD SAN GREGORIO DE PORTOVIEJO</b>				
<b>CARRERA DE ARQUITECTURA</b>				
<b>Responsables:</b>		Karyn Lorena Castro Briones - Sara Mendoza Soledispa		
<b>Lugar:</b>		Portoviejo		
<b>MATRIZ DE EVALUACIÓN</b>				
<b>ILUMINACIÓN NATURAL</b>				
¿Hay obstrucciones exteriores?			Cerramiento de Rejas	
<b>Obstrucción h(m)</b>	<b>Ventana L (m)</b>	<b>Ventana h (m)</b>	<b>h( v. a piso)</b>	<b>Longitud Total</b>
Superficie visible total				
<b>Criterios a evaluar</b>			<b>Total de Puntos</b>	<b>Puntos obtenidos</b>
Obstrucciones exteriores			5	
Superficie visible total			5	
<b>Total de Puntos</b>				
<b>Condiciones</b>				
Cumple	<b>10 a 8</b>		Regular	<b>4 a 2</b>
Parcialmete	<b>7 a 5</b>		No cumple	<b>1 a 0</b>
<b>Observación:</b>				

Nota. Matriz elaborada por autoras del análisis de caso. (2023).

Una vez obtenida la recolección de estos datos mencionados con anterioridad, se procederá a realizar los cálculos correspondientes de cada punto.

### **Longitud total.**

Para el cálculo de la demanda de la longitud total se utilizará la siguiente fórmula:

$$\text{Longitud Total} = \text{Ventana } h \text{ (m)} + h \text{ (v. a piso)}$$

### **Superficie visible total.**

Para el cálculo de la demanda de la superficie visible total se utilizará la siguiente fórmula:

$$\text{Superficie visible total} = \text{Obstrucción } h \text{ (m)} - \text{Longitud Total}$$

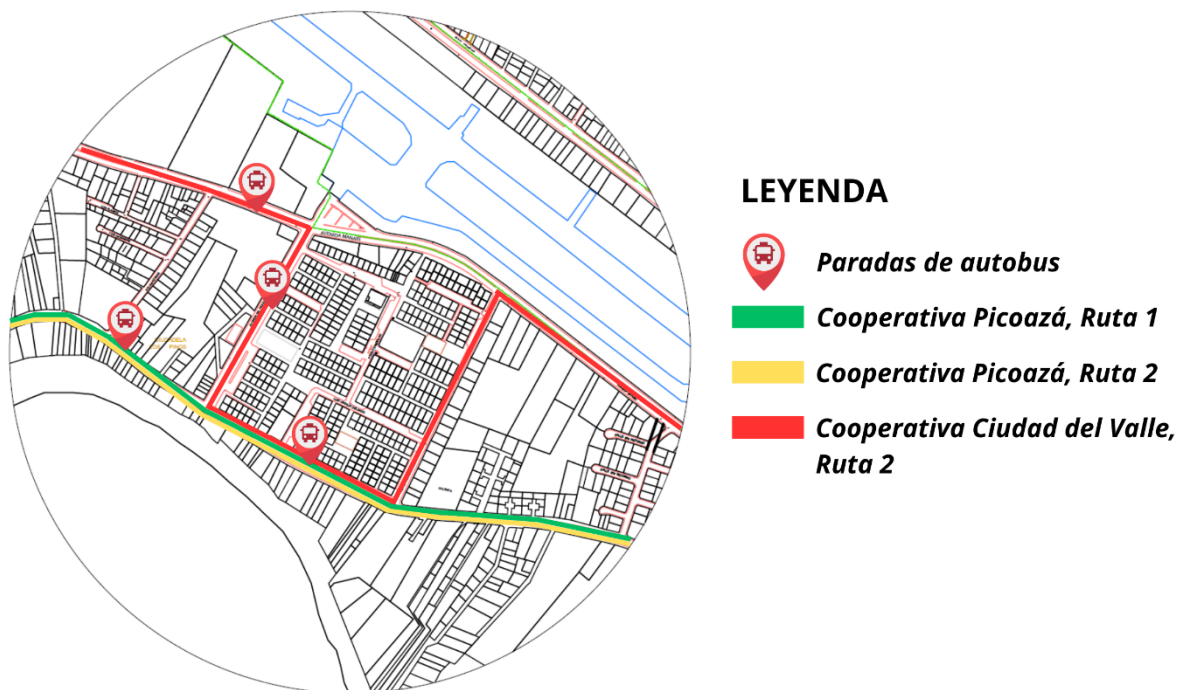
### **Accesibilidad al transporte público**

La accesibilidad al transporte público se refiere a la proximidad y facilidad que brinda este servicio a la población. Este tema busca satisfacer la necesidad de la movilización al mismo tiempo que incentiva su uso antes que el de un vehículo propio ofreciendo un servicio y precio más asequible. En este sentido, también se enfoca en la reducción del impacto con respecto a las congestiones en carretera, la contaminación atmosférica y la contaminación acústica.

El objetivo de esta matriz es evaluar las proximidades a las redes de transportes públicos disponibles, así como el incentivo al uso de los mismos.

### Figura 20

*Mapa de las rutas y paradas del transporte urbano de la ciudad de Portoviejo*



Nota. Rutas existentes del área de estudio en un radio de 500m. Elaborada por autoras del análisis de caso. (2023).

Tabla 13

Matriz de evaluación de la accesibilidad al transporte público

 CARRERA ARQUITECTURA <b>USGP</b>					
<b>UNIVERSIDAD SAN GREGORIO DE PORTOVIEJO</b>					
<b>CARRERA DE ARQUITECTURA</b>					
<b>Responsables:</b>	Karyn Lorena Castro Briones - Sara Mendoza Soledispa				
<b>Lugar:</b>	Portoviejo				
<b>MATRIZ DE EVALUACIÓN</b>					
<b>ACCESIBILIDAD AL TRANSPORTE PÚBLICO</b>					
<b>Proximidad al transporte público</b>					
Número de paradas de transporte público en un radio determinado según densidad y número de habitantes del entorno.					
Número de paradas de transporte público					
Número de habitantes en la		Densidad del			
Tipo de transporte público disponible:					
Información del transporte público disponible:					
Horario de servicio:	6 am a 6 pm				
Nodos existentes totales y según el radio de:		300m		600m	1000m
Distancia que hay entre la vivienda y cada nodo de transporte público disponible:					
<i>La distancia se tiene que medir desde las puertas principales de cada vivienda al servicio. El 80% de estas distancias tienen que ser menores de la distancia exigida.</i>					
Número de viviendas en la urbanización:		Promedio de habitantes en las viviendas :			
<b>Criterios a evaluar</b>			<b>Total de Puntos</b>		<b>Puntos obtenidos</b>
Parada de buses			4		
Nodos existentes totales			3		
Distancia que hay entre la vivienda y cada nodo de transporte			3		
<b>Total de Puntos</b>					
<b>Condiciones</b>					
Cumple	10 a 8		Regular		4 a 2
Parcialmete	7 a 5		No cumple		1 a 0
<b>Observación:</b>					

Nota. Matriz elaborada por autoras del análisis de caso. (2023).



### **Facilidades para bicicletas**


Este punto se relaciona directamente con aquellas adaptaciones hechas exclusivamente para incentivar el uso de las bicicletas, incluyendo las ciclovías y los equipamientos tales como los ciclo parqueaderos y el alquiler el mismo equipo.

Si bien el uso de la bicicleta como medio de transporte no es un sustituto para el coche con respecto a largas distancias, en distancias cortas nos brinda facilidades con respecto a la autonomía, flexibilidad, eficacia, economía y accesibilidad.

El objetivo de esta matriz es evaluar los equipamientos e incentivos que promuevan el empleo de bicicletas.

**Tabla 14**

*Matriz de evaluación de las facilidades para bicicletas*

			
<b>UNIVERSIDAD SAN GREGORIO DE PORTOVIEJO</b>			
<b>CARRERA DE ARQUITECTURA</b>			
<b>Responsables:</b>	Karyn Lorena Castro Briones - Sara Mendoza Soledispa		
<b>Lugar:</b>	Portoviejo		
<b>MATRIZ DE EVALUACIÓN</b>			
<b>FACILIDADES PARA BICICLETAS</b>			
PREGUNTAS		Si	No
¿La zona cuenta con ciclovías?			
¿La zona cuenta con cicloparqueaderos?			
<b>Criterios a evaluar</b>		<b>Total de Puntos</b>	<b>Puntos obtenidos</b>
Ciclovías		5	
Cicloparqueaderos		5	
<b>Total de Puntos</b>			
<b>Condiciones</b>			
Cumple	<b>10 a 8</b>	Regular	<b>4 a 2</b>
Parcialmete	<b>7 a 5</b>	No cumple	<b>1 a 0</b>
<b>Observación:</b>			

Nota. Matriz elaborada por autoras del análisis de caso. (2023).

### ***Proximidad de los servicios***

La proximidad de los servicios hace referencia a acceso y cercanía de los equipamientos urbanos. Se toma en consideración las necesidades de los habitantes, así como la importancia de apoyar la permanencia de las personas en su entorno habitual, ayudando a su integración con la sociedad y su autonomía e independencia en actividades diarias.

Por lo tanto, es importante destacar los servicios indicados dentro de BREEAM ES vivienda (2020), el cual nos indica y el desglose de cada categoría:

#### **Servicios accesibles obligatorios.**

- Alimentación: tiendas de alimentación, supermercado, mercado de abastos, etc.
- Sanitario: farmacia, centro de atención primaria, hospital, etc. (excepto clínicas privadas de especialidades)
- Deportivo o de ocio: parques infantiles de juegos, instalaciones deportivas, parques, jardines, playas, etc.

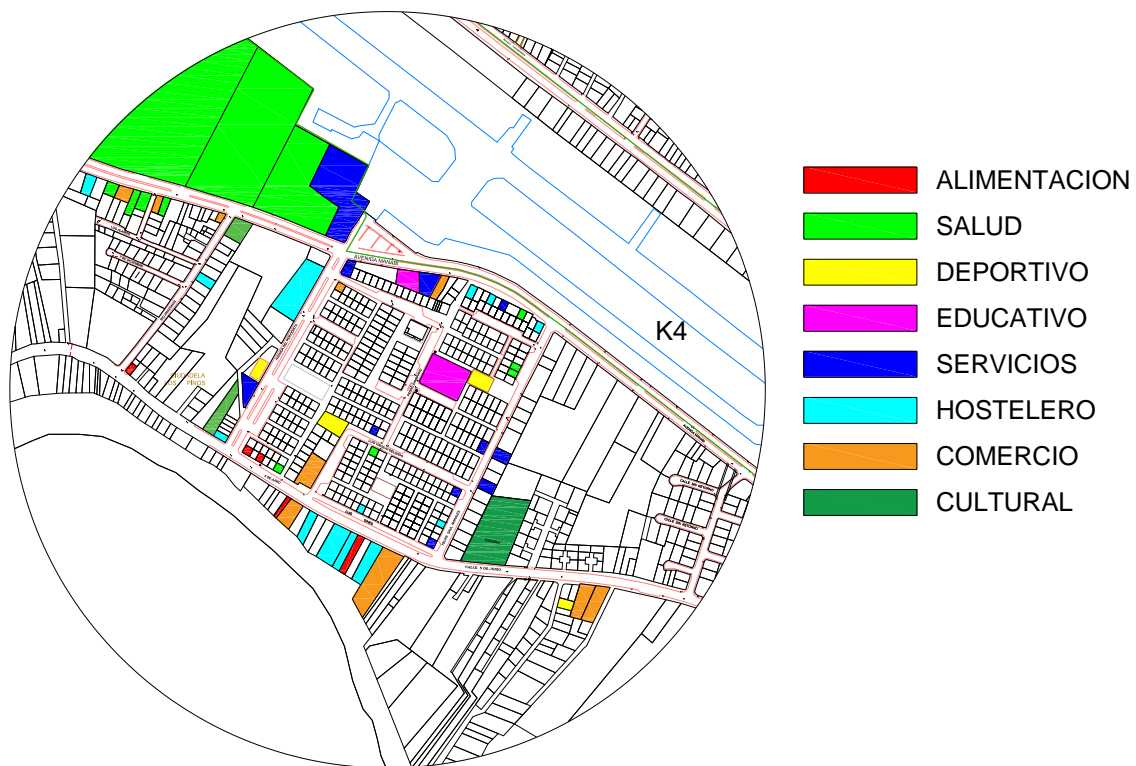
#### **Servicios accesibles opcionales.**

- Docente: guardería, escuela primaria, escuela secundaria, etc.
- Servicios: cajero automático, banco, oficinas de correos, servicios Click and Collect, lavanderías, peluquerías, etc.
- Hostelero: restaurante, cafetería, etc.
- Comercio: tiendas de ropa, cines, centros comerciales, etc.
- Cultural: centro cívico, centro de ocio, centro comunitario, centro social, etc.

El objetivo de esta matriz es evaluar el emplazamiento de los equipamientos y servicios, buscando garantizar el fácil acceso y reducir los impactos sociales, ambientales y económicos.

**Figura 21**

*Mapa de los equipamientos urbanos*




Nota. Mapa sobre los equipamientos urbanos dentro del área de estudio en un radio de 500m.

Elaborada por autoras del análisis de caso. (2023).

Tabla 15

Matriz de evaluación de la proximidad de los servicios

					
<b>UNIVERSIDAD SAN GREGORIO DE PORTOVIEJO</b>					
<b>CARRERA DE ARQUITECTURA</b>					
<b>Responsables:</b>	Karyn Lorena Castro Briones - Sara Mendoza Soledispa				
<b>Lugar:</b>	Portoviejo				
<b>MATRIZ DE EVALUACIÓN</b>					
<b>PROXIMIDAD DE LOS SERVICIOS</b>					
Número de equipamientos y servicios en un radio de:		500 m	1000 m		
Equipamientos según sus categorías y el radio en el que se encuentran					
Categorías	OBLIGATORIOS		SI	NO	TOTAL
	Alimentación				
	Salud				
	Deportivo				
	Educativo				
	OPCIONALES		SI	NO	TOTAL
	Servicios				
	Hostelero				
	Comercio				
Cultural					
<i>La edificación deberá tener disponibilidad a todos los servicios obligatorios, de la misma manera, deberá tener disponible al menos 1 servicio opcional a 500m y al menos 4 servicios opcionales a 1000m</i>					
<b>ACCESIBILIDAD A LOS SERVICIOS</b>					
PREGUNTAS		SI	NO		
¿Cuenta con una ruta peatonal segura?					
¿Las rutas hacia los servicios están pavimentadas?					
¿Las rutas cuentan con cruces seguros?					
¿Las rutas cuentan con facilidades para las personas que poseen algún tipo de discapacidad?					
¿Las rutas cuentan con señales de tránsito ?					
<b>Criterios a evaluar</b>		<b>Total de Puntos</b>		<b>Puntos obtenidos</b>	
Obligatorios		4			
Opcionales		4			
Preguntas		2			
<b>Total de Puntos</b>					
<b>Condiciones</b>					
Cumple	<b>10 a 8</b>		Regular	<b>4 a 2</b>	
Parcialmete	<b>7 a 5</b>		No cumple	<b>1 a 0</b>	
<b>Observación:</b>					

Nota. Matriz elaborada por autoras del análisis de caso. (2023).

## Consumo de agua

Consumo de agua se entiende a la cantidad de agua que dispone una persona para suplir alguna de sus necesidades diarias. Debido a que el agua es un elemento indispensable para el ser humano, se consideran varias estrategias con respecto a la gestión de la misma para promover su uso eficiente. De esta manera, vemos que el uso eficiente del agua trae beneficios tanto a las empresas que brindan dicho servicio, en temas de ahorro, disminución de pérdidas, disminución en costos, como a los consumidores, viéndose reflejado en un ahorro monetario.

En función del total de metros cúbicos consumidos, correspondiéndole a cada cliente o consumidor cancelar el Costo Fijo establecido en el pliego; y, un Costo Variable, este último se calculará dependiendo la categoría, subcategoría y el bloque o rango máximo de consumo en que se encuentre cada cliente, de acuerdo con el registro mensual de lectura reflejado en la facturación (Portoaguas,2022, p. 42).

**Figura 22**

*Tarifas los servicios de agua potable y saneamiento*


Categorías	Subcategorías	Bloque o Rango m <sup>3</sup>	Tarifas (USD)	
			CF	CV
RESIDENCIAL	Residencial	0 - 30 m <sup>3</sup>	\$ 1,75	\$ 0,60
		>30 m <sup>3</sup>	\$ 1,75	\$ 0,75
	Juntas AAPP	>0 m <sup>3</sup>	\$ 1,75	\$ 0,60
NO RESIDENCIAL	Comercial	>0 m <sup>3</sup>	\$ 1,75	\$ 1,00
	Industrial	>0 m <sup>3</sup>	\$ 1,75	\$ 1,50

Nota. Fijación de las tarifas los servicios de agua potable y saneamiento. Elaborado por (Portoaguas, 2022).

El objetivo de esta matriz es evaluar el consumo de agua potable y promover el uso de sistemas de reutilización de agua.

**Tabla 16**

*Matriz de evaluación del consumo de agua*

 CARRERA ARQUITECTURA <b>USGP</b>			
<b>UNIVERSIDAD SAN GREGORIO DE PORTOVIEJO</b>			
<b>CARRERA DE ARQUITECTURA</b>			
<b>Responsables:</b>	Karyn Lorena Castro Briones - Sara Mendoza Soledispa		
<b>Lugar:</b>	Portoviejo		
<b>MATRIZ DE EVALUACIÓN</b>			
<b>CONSUMO DE AGUA</b>			
<b>Empleo eficiente de los recursos hidráulicos</b>			
Consumo de agua de la vivienda por mes	Consumo en \$		Consumo en m <sup>3</sup>
<b>APARATOS SANITARIOS</b>			
INODOROS			
URINARIOS			
GRIFOS			
DUCHAS			
BAÑERAS			
LAVAVAJILLAS			
LAVADORAS			
<b>AGUAS GRISES Y PLUVIALES</b>			
¿Cumple con algún sistema de reutilización?	SI		No
<b>Criterios a evaluar</b>		<b>Total de Puntos</b>	<b>Puntos obtenidos</b>
Consumo de agua de la vivienda por mes		6	
Sistema de reutilización		4	
<b>Total de Puntos</b>			
<b>Condiciones</b>			
Cumple	<b>10 a 8</b>	Regular	<b>4 a 2</b>
Parcialmete	<b>7 a 5</b>	No cumple	<b>1 a 0</b>
<b>Observación:</b>			

Nota. Matriz elaborada por autoras del análisis de caso. (2023).

### **Calidad en la construcción**

Calidad en la construcción se interpreta como el conjunto de características y requerimientos definidos sobre una edificación, tales como el uso de materiales de buena calidad, el control sobre factores externos y el cómo se ha previsto que dicha edificación se desenvuelva en el futuro, esto logrando satisfacer las necesidades del cliente.

El objetivo de esta matriz es evaluar los aspectos sostenibles establecidos en la fase de construcción y garantizar un diseño sostenible dentro de la vivienda.

**Tabla 17**

*Matriz de evaluación de la calidad en la construcción*

 <b>CARRERA ARQUITECTURA USGP</b>		
<b>UNIVERSIDAD SAN GREGORIO DE PORTOVIEJO</b>		
<b>CARRERA DE ARQUITECTURA</b>		
<b>Responsables:</b>	Karyn Lorena Castro Briones - Sara Mendoza Soledispa	
<b>Lugar:</b>	Portoviejo	
<b>MATRIZ DE EVALUACIÓN</b>		
<b>CALIDAD EN LA CONSTRUCCIÓN</b>		
<b>Elementos aplicables del edificio</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>
Cimentaciones, estructura, forjados, muros de contención		
Cerramiento exterior		
Cubiertas o balcones		
Acristalamiento: ventanas, lucernarios		
Puertas exteriores		
Barandillas o balaustradas (cuando estén expuestas al ambiente exterior)		
Revestimiento (cuando esté expuesto al ambiente exterior)		
Escaleras o rampas (cuando estén expuestas al ambiente exterior)		

<b>Factores ambientales</b>		<b>Si</b>	<b>No</b>
Radiación solar			
Variación de temperatura			
Agua o humedad			
Viento			
Precipitación (lluvias)			
Vegetación			
Plagas, insectos			
Contaminantes de aire			
Contaminantes de suelo			
<b>Efecto de la degradación de materiales</b>		<b>Si</b>	<b>No</b>
Corrosión			
Cambios dimensionales, por ejemplo, expansión o retracción			
Descoloramiento			
Descomposición			
Burbujas de aire o ampollas			
Derretimiento			
Cristalización salina			
Abrasión			
<b>Preguntas</b>		<b>Si</b>	<b>No</b>
¿Cuenta con la implementación de un plan de control de calidad?			
¿Cuenta con la implementación de un plan de gestión ambiental?			
<b>Criterios a evaluar</b>		<b>Total de Puntos</b>	<b>Puntos obtenidos</b>
Elementos aplicables del edificio		3	
Factores ambientales		2	
Efecto de la degradación de materiales		2	
Preguntas		3	
<b>Total de Puntos</b>			
<b>Condiciones</b>			
Cumple	<b>10 a 8</b>	Regular	<b>4 a 2</b>
Parcialmete	<b>7 a 5</b>	No cumple	<b>1 a 0</b>
<b>Observación:</b>			

Nota. Matriz elaborada por autoras del análisis de caso. (2023).




### ***Eficiencia en los materiales***

Se entiende como el proceso de planeación en busca de un uso más eficiente sobre los materiales y el ciclo de vida de los mismos en la edificación. Abarca puntos como la menor cantidad de uso en los materiales, reutilización de los materiales existentes y sobrantes, desmontables y adquisición sobre materiales con un mayor nivel de contenido reciclado, siempre y cuando sea conveniente.

El objetivo de esta matriz es evaluar la elección de materiales y si estas fueron pensadas de forma específica para el contexto en el que se vive.

**Tabla 18**

*Matriz de evaluación de la eficiencia de los materiales*

		
<b>UNIVERSIDAD SAN GREGORIO DE PORTOVIEJO</b>		
<b>CARRERA DE ARQUITECTURA</b>		
<b>Responsables:</b>	Karyn Lorena Castro Briones - Sara Mendoza Soledispa	
<b>Lugar:</b>	Portoviejo	
<b>MATRIZ DE EVALUACIÓN</b>		
<b>EFICIENCIA EN LOS MATERIALES</b>		
<b>Edificación</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>
¿La edificación contó con una evaluación en el emplazamiento y sobre los objetivos de eficiencia de los materiales en el proyecto?		
¿Se incorporaron medidas sobre la eficiencia de los materiales y estrategias identificadas en la fase de diseño para la arquitectura, estructuras e instalaciones?		
<b>Criterios a evaluar</b>	<b>Total de Puntos</b>	<b>Puntos obtenidos</b>
Consumo de agua de la vivienda por mes	5	
Sistema de reutilización	5	
<b>Total de Puntos</b>		
<b>Condiciones</b>		
Cumple	<b>10 a 8</b>	Regular
Parcialmete	<b>7 a 5</b>	No cumple
<b>Observación:</b>		

Nota. Matriz elaborada por autoras del análisis de caso. (2023).


### **Gestión de residuos domésticos**

En términos generales, es el proceso de actividades que se le da a los residuos asimilables. Esto abarca su manipulación, agrupamientos, valorización y eliminación.

El objetivo de esta matriz es evaluar si las actividades mencionadas anteriormente se cumplen por parte de los habitantes y de las entidades correspondientes.

**Tabla 19**

*Matriz de evaluación de la gestión de residuos*

			
<b>UNIVERSIDAD SAN GREGORIO DE PORTOVIEJO</b>			
<b>CARRERA DE ARQUITECTURA</b>			
<b>Responsables:</b>	Karyn Lorena Castro Briones - Sara Mendoza Soledispa		
<b>Lugar:</b>	Portoviejo		
<b>MATRIZ DE EVALUACIÓN</b>			
<b>GESTIÓN DE RESIDUOS</b>			
<b>Reciclaje</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>Puntos</b>
¿La vivienda cuenta con contenedores para residuos domésticos reciclables y no reciclables separados por las fracciones indicadas en las ordenanzas municipales pertinentes?			2
¿El espacio interior de las viviendas en donde se ubican los cubos de basura de reciclaje cuenta con un espacio específico sin obstáculos de por medio?			2
¿Los espacios de la vivienda en donde se almacenan los residuos están ubicados en una superficie nivelada y pavimentada?			2
¿En las zonas comunes la urbanización se encuentra papeleras de reciclaje?			2
¿Cuenta con una adecuada recolección de residuos por parte de las entidades correspondientes?			2
<b>Criterios a evaluar</b>	<b>Total de Puntos</b>		<b>Puntos obtenidos</b>
Reciclaje	10		
<b>Total de Puntos</b>			
<b>Condiciones</b>			
Cumple	<b>10 a 8</b>	Regular	<b>4 a 2</b>
Parcialmete	<b>7 a 5</b>	No cumple	<b>1 a 0</b>
<b>Observación:</b>			

Nota. Matriz elaborada por autoras del análisis de caso. (2023).

### Evaluación de la parcela

Este punto valora las condiciones en las que se encuentra la parcela y una observación en las opciones que se puedan implementar en el diseño para lograr ser sostenibles. También se toma en cuenta el uso de suelos y la prevención en los suelos que no posean algún tipo de alteración con anterioridad.

El objetivo de esta matriz es evaluar el estado y diseño de la parcela, así como la relación que esta posea con las características físicas del suelo, riesgos externos y su entorno.

**Tabla 20**

Matriz de evaluación de la parcela

 <b>CARRERA ARQUITECTURA USGP</b>							
<b>UNIVERSIDAD SAN GREGORIO DE PORTOVIEJO</b>							
<b>CARRERA DE ARQUITECTURA</b>							
<b>Responsables:</b>	Karyn Lorena Castro Briones - Sara Mendoza Soledispa						
<b>Lugar:</b>	Portoviejo						
<b>MATRIZ DE EVALUACIÓN</b>							
<b>EVALUACIÓN DE LA PARCELA</b>							
<b>Trama Urbana</b>							
Damero	Radial		Lineal		Disperso		
<b>Edificación</b>							
Esquinera	Intermedia		Interior		Total		
<b>Predio en Trama</b>							
Aislada	Paralela		Aislada en trama		Continua en trama		
<b>Riesgos</b>							
<b>Riesgos naturales</b>							
Acción Biológica		Meteorización		Sismos			
Erupciones		Inundaciones		Otras:			
Remociones en masa		Fallas Geológicas					
<b>Riesgos Antrópicos</b>							
Intervenciones inadecuadas		Desarrollo Urbano		Explosiones			
Falta de Mantenimiento		Contaminación		Abandono			
Conflicto de Tenencia		Contaminación		Incendios			
<b>Otras:</b>							
<b>Criterios a evaluar</b>				<b>Total de Puntos</b>		<b>Puntos obtenidos</b>	
Condiciones de la parcela				10			
<b>Total de Puntos</b>							
<b>Condiciones</b>							
Cumple	<b>10 a 8</b>			Regular	<b>4 a 2</b>		
Parcialmete	<b>7 a 5</b>			No cumple	<b>1 a 0</b>		
<b>Observación:</b>							

Nota. Matriz elaborada por autoras del análisis de caso. (2023).

### ***Eficiencia acústica***

Se interpreta como la disminución en los efectos que se causan sobre los habitantes debido al ruido exterior de la parcela. Esto incluye aspectos tales como el tráfico vehicular, ruido aéreo y ruidos provenientes de equipamientos cercanos. Se limita el nivel de ruido en el interior de los recintos, medido en decibeles de acuerdo a la siguiente tabla:

#### **Figura 23**

*Niveles máximos de ruido de acuerdo a la actividad*

<b>Lugar/Actividad</b>	<b>Nivel sonoro [dB]</b>
Locales y recintos comerciales	70
Oficinas	60
Actividades de vivienda, estudio, dormitorios, bibliotecas, hoteles	50
Lugares de estar,	50
Aulas de estudio	55
Hospitales y centros de salud	45
Otros lugares no estipulados anteriormente diferentes de sitios de vivienda o estar.	75


Nota. Tabla de Niveles máximos de ruido de acuerdo a la actividad. Elaborado por NEC-11.

Eficiencia Energética en la Construcción en Ecuador.

El objetivo de esta matriz es evaluar los ruidos que derivan de dichos aspectos y si no muestran una afectación en la calidad de vida de los habitantes.

Tabla 21

Matriz de evaluación de la eficiencia acústica

 <b>CARRERA ARQUITECTURA USGP</b>				
<b>UNIVERSIDAD SAN GREGORIO DE PORTOVIEJO</b>				
<b>CARRERA DE ARQUITECTURA</b>				
<b>Responsables:</b>	Karyn Lorena Castro Briones - Sara Mendoza Soledispa			
<b>Lugar:</b>	Portoviejo			
<b>MATRIZ DE EVALUACIÓN EFICIENCIA ACÚSTICA</b>				
<b>Atenuación de ruidos</b>				
<b>Horario</b>	<b>db (min.)</b>	<b>db (max.)</b>	<b>db</b>	<b>Condiciones</b>
<b>Cumplimiento de las condiciones</b>		La OMS en viviendas indica un valor de ruido de 50 a 55 dB (A)		
<b>Criterios a evaluar</b>			<b>Total de Puntos</b>	<b>Puntos obtenidos</b>
50 a 55 dB (A)			10	
<b>Total de Puntos</b>				
<b>Condiciones</b>				
Cumple	<b>10 a 8</b>		Regular	<b>4 a 2</b>
Parcialmete	<b>7 a 5</b>		No cumple	<b>1 a 0</b>
<b>Observación:</b>				

Nota. Matriz elaborada por autoras del análisis de caso. (2023).


### **Impacto en los refrigerantes**

Este criterio se refiere a los sistemas refrigerantes o de calefacción que se encuentren en la vivienda y el impacto que estos tienen según su emisión de CO<sub>2</sub> durante su ciclo de vida. Por consiguiente, se contemplan equipos eléctricos tales como los acondicionadores de aire, refrigeradores y calefactores.

El objetivo de esta matriz es evaluar las emisiones de gases de efecto invernadero por vivienda provocados por los refrigerantes.

**Tabla 22**

*Matriz de evaluación del impacto en los refrigerantes*

				
<b>UNIVERSIDAD SAN GREGORIO DE PORTOVIEJO</b>				
<b>CARRERA DE ARQUITECTURA</b>				
<b>Responsables:</b>	Karyn Lorena Castro Briones - Sara Mendoza Soledispa			
<b>Lugar:</b>	Portoviejo			
<b>MATRIZ DE EVALUACIÓN</b>				
<b>IMPACTO EN LOS REFRIGERANTES</b>				
Número de refrigerantes empleados en la edificación				
Áreas donde se ubican los refrigerantes				
Horas de mayor encendido de los refrigerantes				
<b>Modelo</b>	<b>Kg</b>	<b>Tipo de Refrigerante</b>	<b>CO<sub>2</sub> (Kg)</b>	
<b>Cumplimiento de las condiciones</b>	(GWP, 'global warming potential') entre 700 y 150 kg de CO <sub>2</sub> eq o			
<b>VERDE Edificios 2020</b>				
<b>Criterios a evaluar</b>		<b>Total de Puntos</b>	<b>Puntos obtenidos</b>	
700 y 150 kg de CO <sub>2</sub> eq o inferior.		10		
<b>Total de Puntos</b>				
<b>Condiciones</b>				
Cumple	<b>10 a 8</b>		Regular	<b>4 a 2</b>
Parcialmete	<b>7 a 5</b>		No cumple	<b>1 a 0</b>
<b>Observación:</b>				

Nota. Matriz elaborada por autoras del análisis de caso. (2023).

## Criterios Sociales

### *Confort visual*

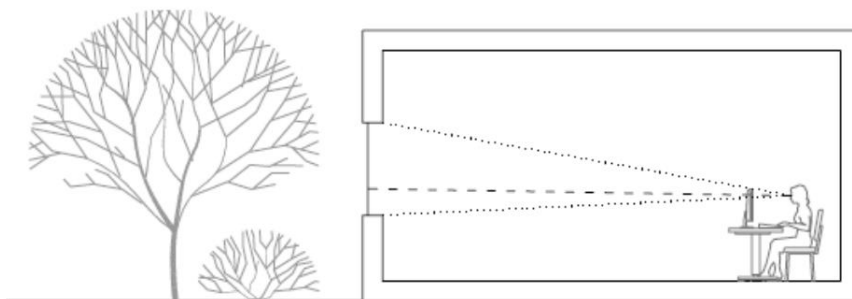
El confort visual se refiere al goce proporcionado a los habitantes por las vistas que se dan al exterior desde el interior de la vivienda a través de las ventanas.

Este criterio tiene en cuenta consideraciones particulares con los puntos específicos, siendo que deben cumplir con las siguientes condiciones:

- Las zonas comunes (sala, comedor, cocina, etc) deben contar con un 70% de contacto visual con el exterior.
- No considerarán las ventanas que contengan un obstáculo a menos de 7m.
- La altura de la ventana deberá situarse al nivel de los ojos de una persona sentada en zonas específicas de la edificación para permitir la visión horizontal, siendo esta una altura entre 1.2-1.3m.

### **Figura 24**

*Ejemplo de visión horizontal*




Nota. Obtenido de Verde Edificios. (2020).

El objetivo de esta matriz es evaluar el diseño de la edificación con respecto a las consideraciones tomadas en relación a la iluminación natural y las limitaciones existentes del acceso a las vistas del exterior.

Tabla 23

Matriz de evaluación del confort visual.

 <b>CARRERA ARQUITECTURA USGP</b>					
<b>UNIVERSIDAD SAN GREGORIO DE PORTOVIEJO</b>					
<b>CARRERA DE ARQUITECTURA</b>					
<b>Responsables:</b>		Karyn Lorena Castro Briones - Sara Mendoza Soledispa			
<b>Lugar:</b>		Portoviejo			
<b>MATRIZ DE EVALUACIÓN</b>					
<b>CONFORT VISUAL</b>					
<b>ACCESO A VISTAS AL EXTERIOR</b>					
<b>¿Las siguientes áreas cuentan con una vista al exterior?</b>		<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>CONDICIONES</b>	
Sala de estar					
Despacho					
Comedor					
Cocina					
Dormitorio					
<i><b>Cumplimiento de las condiciones:</b> Situada al nivel de los ojos de una persona sentada (1.2-1.3m) en las zonas pertinentes del edificio BREEAM ES Vivienda 2020</i>					
<b>Criterios a evaluar</b>				<b>Total de Puntos</b>	<b>Puntos obtenidos</b>
Acceso a vistas al exterior				10	
<b>Total de Puntos</b>					
<b>Condiciones</b>					
Cumple	<b>10 a 8</b>		Regular	<b>4 a 2</b>	
Parcialmete	<b>7 a 5</b>		No cumple	<b>1 a 0</b>	
<b>Observación:</b>					

Nota. Matriz elaborada por autoras del análisis de caso. (2023).



### **Calidad del aire**

La calidad del aire se percibe como la composición del aire y qué tan apto se encuentra para la exposición y consumo de la población. Siendo que el aire es uno de los factores más importantes para la vida del ser humano, se debe tomar una precaución sobre la exposición al mismo si este se encuentra con una gran cantidad de contaminantes. De acuerdo a la OMS (2000) esta misma exposición a contaminantes es uno de los agentes principales sobre el incremento en la morbilidad y mortalidad de la población.

De esta manera, la NEC-11 (2011) establece tres categorías de ambientes según los cuales se debe diseñar los caudales de renovación de aire.

- Clase A: locales con necesidades de aire de muy buena calidad como hospitales, clínicas, laboratorios, bibliotecas, museos y guarderías.
- Clase B: locales con necesidades de aire de calidad media como oficinas, viviendas, residencias, hoteles, edificios públicos, restaurantes cafeterías, locales deportivos, etc.
- Clase C: locales con necesidades de aire de baja calidad de circulación esporádica.

### **Figura 25**

*Caudales mínimos de aire por persona y concentración máxima permisible de acuerdo a calidad de aire necesaria*


<b>Necesidad de aire</b>	<b>lit/s por persona</b>	<b>ppm (partes por millón en volumen)</b>
Muy buena calidad	20	350
Calidad media	10	650
Baja calidad	5	1200

Nota. La renovación de aire por persona y concentración de CO<sub>2</sub>. Elaborado por NEC-11. Eficiencia Energética en la Construcción en Ecuador. (2011)

El objetivo de esta matriz es evaluar el confort y bienestar de los habitantes según las normas mínimas de calidad del aire interior.

**Tabla 24**

*Matriz de evaluación de la calidad del aire*

 CARRERA ARQUITECTURA <b>USGP</b>					
<b>UNIVERSIDAD SAN GREGORIO DE PORTOVIEJO</b>					
<b>CARRERA DE ARQUITECTURA</b>					
<b>Responsables:</b>		Karyn Lorena Castro Briones - Sara Mendoza Soledispa			
<b>Lugar:</b>		Portoviejo			
<b>MATRIZ DE EVALUACIÓN</b>					
<b>CALIDAD DEL AIRE</b>					
Área de la vivienda (m <sup>2</sup> )	Número de dormitorios		Total aire fresco(l/s)		
<b>Requisito</b>					
<b>Vivienda</b>	<b>Clase B</b>		<b>Calidad Media lit/s por persona</b>	<b>10</b>	
<b>NEC-11 -EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LA CONSTRUCCIÓN EN ECUADOR</b>					
<b>Criterios a evaluar</b>			<b>Total de Puntos</b>	<b>Puntos obtenidos</b>	
Calidad Media lit/s por persona			10		
<b>Total de Puntos</b>					
<b>Condiciones</b>					
Cumple	<b>10 a 8</b>		Regular	<b>4 a 2</b>	
Parcialmete	<b>7 a 5</b>		No cumple	<b>1 a 0</b>	
<b>Observación:</b>					

Nota. Matriz elaborada por autoras del análisis de caso. (2023).

### Confort térmico


El confort térmico es el grado de comodidad y satisfacción sobre las condiciones ambientales que posee el edificio, además de los factores personales que disponga los ocupantes. En una definición más simple, donde nos determina el cómo se siente el residente en términos de temperatura, si este experimenta frío o calor.

Por ende, se busca garantizar un confort a todos los habitantes de la vivienda, esto aplicando sistemas que brinden la máxima flexibilidad con respecto a este criterio.

El objetivo de esta matriz es evaluar los sistemas existentes dentro de la vivienda.

**Tabla 25**

*Matriz de evaluación del confort térmico*

		<b>CARRERA ARQUITECTURA USGP</b>	
<b>UNIVERSIDAD SAN GREGORIO DE PORTOVIEJO</b>			
<b>CARRERA DE ARQUITECTURA</b>			
<b>Responsables:</b>	Karyn Lorena Castro Briones - Sara Mendoza Soledispa		
<b>Lugar:</b>	Portoviejo		
<b>MATRIZ DE EVALUACIÓN</b>			
<b>CONFORT TÉRMICO</b>			
<b>La vivienda cuenta con los siguientes equipos</b>		<b>SI</b>	<b>NO</b>
Ventiladores de recirculación			
Sistemas pasivos (ventilación para eliminar calor o ventilación cruzada)			
Sistemas activos (sistemas basados en refrigerantes o evaporativos)			
Ventiladores localizados conectados permanentemente a la corriente.			
<b>LEED</b>			
<b>Criterios a evaluar</b>		<b>Total de Puntos</b>	<b>Puntos obtenidos</b>
Equipos		10	
<b>Total de Puntos</b>			
<b>Condiciones</b>			
Cumple	<b>10 a 8</b>	Regular	<b>4 a 2</b>
Parcialmete	<b>7 a 5</b>	No cumple	<b>1 a 0</b>
<b>Observación:</b>			

Nota. Matriz elaborada por autoras del análisis de caso. (2023).


### Espacio recreativo

Los espacios recreativos son ambientes que disponen de mobiliario apto para infantes, que promueven la ejecución de actividades físicas y recreativas de forma libre. Estas están relacionadas con la socialización y las actividades interdisciplinarias. (Toasa, 2017)

El objetivo de esta matriz es evaluar los espacios recreativos que se encuentren en el entorno y las condiciones de los mismos.

**Tabla 26**

*Matriz de evaluación del espacio recreativo*

					
<b>UNIVERSIDAD SAN GREGORIO DE PORTOVIEJO</b>					
<b>CARRERA DE ARQUITECTURA</b>					
<b>Responsables:</b>	Karyn Lorena Castro Briones - Sara Mendoza Soledispa				
<b>Lugar:</b>	Portoviejo				
<b>MATRIZ DE EVALUACIÓN</b>					
<b>ESPACIO RECREATIVO</b>					
Preguntas		SI	PARCIALMENTE	NO	
¿El espacio en encuentra en buen estado?					
¿El espacio cuenta con un diseño inclusivo?					
¿El espacio cuenta con un acceso seguro?					
¿El espacio cuenta con un equipamionton					
¿El espacio cuenta con áreas verdes?					
<b>Criterios a evaluar</b>			<b>Total de Puntos</b>		<b>Puntos obtenidos</b>
Preguntas			10		
<b>Total de Puntos</b>					
<b>Condiciones</b>					
Cumple	<b>10 a 8</b>		Regular	<b>4 a 2</b>	
Parcialmete	<b>7 a 5</b>		No cumple	<b>1 a 0</b>	
<b>Observación:</b>					

Nota. Matriz elaborada por autoras del análisis de caso. (2023).

## Criterios Funcionales


### *Innovación*

Cuando se habla sobre edificaciones, entendemos como innovación a cualquier método, proceso o tecnología que demuestre una mejora o una nueva cualidad sobre la parte sostenible de un diseño. Abarca puntos tales como su construcción, la funcionalidad de la vivienda y su mantenimiento.

El objetivo de esta matriz es evaluar si la vivienda cuenta con algún tipo de innovación dentro del medio o su diseño.

**Tabla 27**

*Matriz de evaluación sobre la innovación*

 CARRERA ARQUITECTURA <b>USGP</b>					
<b>UNIVERSIDAD SAN GREGORIO DE PORTOVIEJO</b>					
<b>CARRERA DE ARQUITECTURA</b>					
<b>Responsables:</b>	Karyn Lorena Castro Briones - Sara Mendoza Soledispa				
<b>Lugar:</b>	Portoviejo				
<b>MATRIZ DE EVALUACIÓN</b>					
<b>INNOVACIÓN</b>					
<b>Criterios a evaluar</b>			<b>Total de Puntos</b>		<b>Puntos obtenidos</b>
– Eficiencia energética			4		
– Transporte			1		
– Consumo de agua			4		
– Gestión de residuos			1		
<b>Total de Puntos</b>					
<b>Condiciones</b>					
Cumple	<b>10 a 8</b>		Regular	<b>4 a 2</b>	
Parcialmete	<b>7 a 5</b>		No cumple	<b>1 a 0</b>	
<b>Observación:</b>					

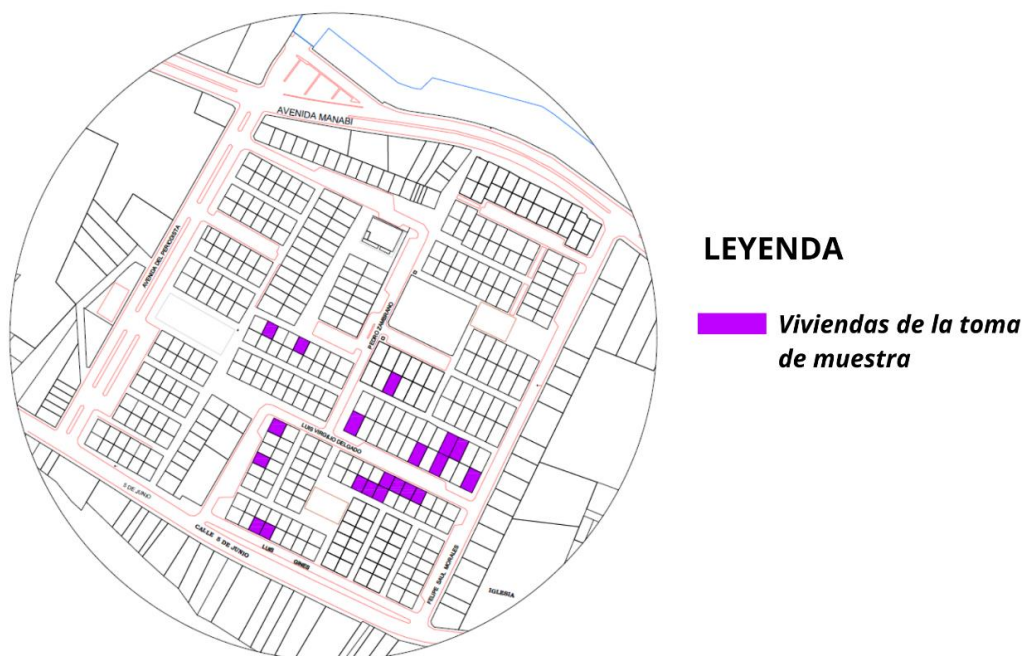
Nota. Matriz elaborada por autoras del análisis de caso. (2023).

## Resultados y discusión

Tomando en consideración los datos obtenidos en la toma de muestra, se procedió a la evaluación 20 viviendas de la urbanización “Los bosques” de la ciudad de Portoviejo, las cuales se indican en la figura a continuación:

### Figura 26

*Mapa de las viviendas evaluadas*



Nota. Mapa de las viviendas evaluadas según los resultados de la toma de muestra dentro del área de estudio en un radio de 500m. Elaborada por autoras del análisis de caso. (2023).

De esta manera también hacemos un análisis general con respecto al equipamiento urbano, transporte urbano y resaltar los nodos presentes dentro del área de estudio.

### Figura 27

*Mapa los equipamientos urbanos y las viviendas evaluadas*

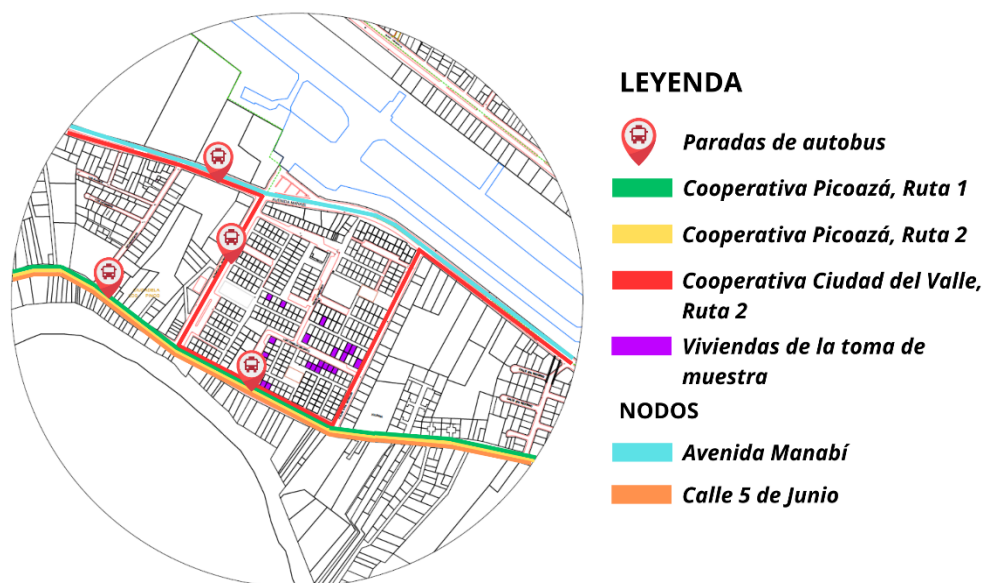


Nota. Mapa sobre los equipamientos urbanos dentro del área de estudio en un radio de 500m.

Elaborada por autoras del análisis de caso. (2023).

## Figura 28

*Mapa del transporte urbano.*





Nota. Mapa de los nodos, rutas existentes y paradas de autobuses dentro del área de estudio en un radio de 500m. Elaborada por autoras del análisis de caso. (2023).

Una vez destacados estos aspectos de forma general, se procederá a desglosar la información levantada de cada vivienda.

## Vivienda N°1

**Tabla 28**

*Tabla de información general de la vivienda N°1*

					
<b>UNIVERSIDAD SAN GREGORIO DE PORTOVIEJO</b>					
<b>CARRERA DE ARQUITECTURA</b>					
<b>Responsables:</b>	Karyn Lorena Castro Briones - Sara Mendoza Soledispa				
<b>Lugar:</b>	Portoviejo				
<b>MATRIZ DE EVALUACIÓN</b>					
<b>DATOS GENERALES</b>					
<b>Propietario/a:</b>	Catalina García				
<b>Habitantes:</b>	3				
<b>Tipología:</b>	Residencial				
<b>Ubicación:</b>	Los bosques				
<b>Observación:</b>					
<b>Fecha de entrevista:</b>	<b>DÍA</b>	<b>MES</b>	<b>AÑO</b>	<b>Fecha de construcción de la vivienda:</b>	
	30	1	2023		1980 apro.
<b>ASPECTO TÉCNICO</b>					
<b>Uso de suelo</b>					
<b>Residencial</b>	<b>Industrial</b>	<b>Agrícola</b>	<b>Institucional/Service</b>	<b>Comercial</b>	
x					
<b>Observación:</b>					
<b>Espacio</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Ventilación</b>		<b>Iluminación</b>	
		<b>Natural</b>	<b>Artificial</b>	<b>Natural</b>	<b>Artificial</b>
Sala	1	x	x	x	x
Comedor	1	x	x	x	x
Cocina	1	x	x		x
Habitaciones	2	x	x	x	
Patio	1	x		x	
Jardín	1	x		x	
Bodega	2	x			x
Baños	4	x	x	x	x
<b>VIVIENDA N° 1</b>					
					
<b>Observación:</b>					

Nota. Tabla elaborada por autoras del análisis de caso. (2023).



A continuación, se mostrarán los resultados obtenidos de la evaluación realizada a la vivienda N°1:

**Tabla 29**

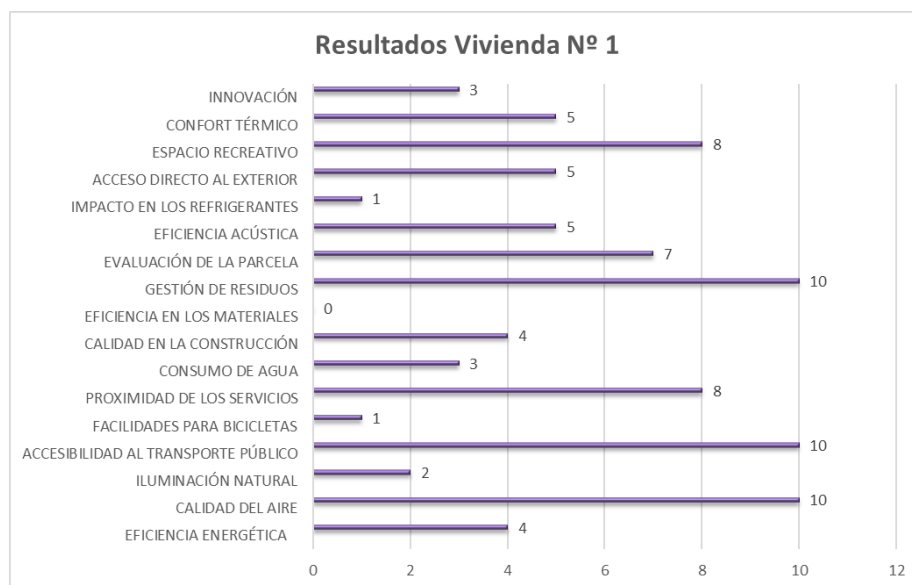
*Tabla de resultados de la vivienda N°1*

Resultados Vivienda N° 1		
Criterios	Puntos	Condiciones
EFICIENCIA ENERGÉTICA	4	Regular
CALIDAD DEL AIRE	10	Cumple
ILUMINACIÓN NATURAL	2	Regular
ACCESIBILIDAD AL TRANSPORTE PÚBLICO	10	Cumple
FACILIDADES PARA BICICLETAS	1	No cumple
PROXIMIDAD DE LOS SERVICIOS	8	Cumple
CONSUMO DE AGUA	3	Regular
CALIDAD EN LA CONSTRUCCIÓN	4	Regular
EFICIENCIA EN LOS MATERIALES	0	No cumple
GESTIÓN DE RESIDUOS	10	Cumple
EVALUACIÓN DE LA PARCELA	7	Parcialmete
EFICIENCIA ACÚSTICA	5	Parcialmete
IMPACTO EN LOS REFRIGERANTES	1	No cumple
ACCESO DIRECTO AL EXTERIOR	5	Parcialmete
ESPACIO RECREATIVO	8	Cumple
CONFORT TÉRMICO	5	Parcialmete
INNOVACIÓN	3	Regular

Nota. Tabla de puntajes por criterios y su condición de la vivienda N°1. Elaborado por autoras del análisis de caso. (2023).

**Figura 28**

*Gráfico de resultados de la vivienda N°1*



Nota. Gráfico de barras de la vivienda N°1 según los puntajes obtenidos en cada criterio de la matriz. Elaborado por autoras del análisis de caso. (2023).

**Tabla 30**

*Tabla de porcentaje de la vivienda N°1*

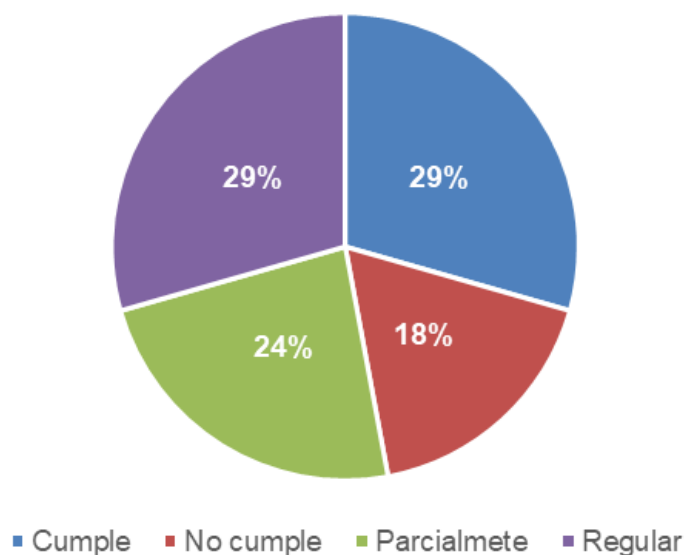
Porcentajes Vivienda N° 1	
Condiciones	Total
Cumple	5
No cumple	3
Parcialmete	4
Regular	5

Nota. Tabla de porcentajes y su condición de la vivienda N°1. Elaborado por autoras del análisis de caso.

**Figura 30**

*Gráfico ilustrado de los porcentajes de la vivienda N°1*

### Porcentajes Vivienda N° 1



Nota. Gráfico circular de los porcentajes y su condición de la vivienda N°1. Elaborado por autoras del análisis de caso. (2023).

De este modo concluimos que la vivienda N°1 cumple parcialmente con las condiciones según la evaluación realizada con los criterios de la matriz.

## Vivienda N°2

Tabla 31

Tabla de información general de la vivienda N°2

					
<b>UNIVERSIDAD SAN GREGORIO DE PORTOVIEJO</b>					
<b>CARRERA DE ARQUITECTURA</b>					
<b>Responsables:</b>	Karyn Lorena Castro Briones - Sara Mendoza Soledispa				
<b>Lugar:</b>	Portoviejo				
<b>MATRIZ DE EVALUACIÓN</b>					
<b>DATOS GENERALES</b>					
<b>Propietario/a:</b>	Isabel Solorzano-Soledad				
<b>Habitantes:</b>	2				
<b>Tipología:</b>	Residencial				
<b>Ubicación:</b>	Los bosques				
<b>Observación:</b>	Tipo suite - 7 años de residencia				
<b>Fecha de entrevista:</b>	<b>DÍA</b>	<b>MES</b>	<b>AÑO</b>	<b>Fecha de construcción de la vivienda:</b>	40 años
	1	2	2023		
<b>ASPECTO TÉCNICO</b>					
<b>Uso de suelo</b>					
<b>Residencial</b>	<b>Industrial</b>	<b>Agrícola</b>	<b>Institucional/Servic</b>	<b>Comercial</b>	
x					
<b>Observación:</b>					
<b>Espacio</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Ventilación</b>		<b>Iluminación</b>	
		<b>Natural</b>	<b>Artificial</b>	<b>Natural</b>	<b>Artificial</b>
Sala	1	x	x	x	x
Comedor	1	x	x	x	x
Cocina	1	x	x	x	x
Habitación	1		x		x
Baño	1		x		x
<b>VIVIENDA N° 2</b>					
					
<b>Observación:</b>					

Nota. Tabla elaborada por autoras del análisis de caso. (2023).

A continuación, se mostrarán los resultados obtenidos de la evaluación realizada a la vivienda N°2:

**Tabla 32**

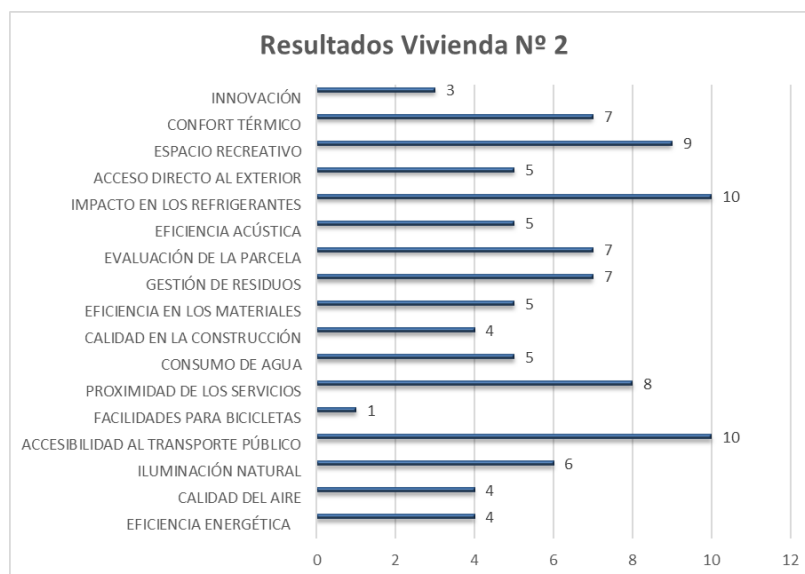
*Tabla de resultados de la vivienda N°2*

Resultados Vivienda N° 2		
Criterios	Puntos	Condiciones
EFICIENCIA ENERGÉTICA	4	Regular
CALIDAD DEL AIRE	4	Regular
ILUMINACIÓN NATURAL	6	Parcialmete
ACCESIBILIDAD AL TRANSPORTE PÚBLICO	10	Cumple
FACILIDADES PARA BICICLETAS	1	No cumple
PROXIMIDAD DE LOS SERVICIOS	8	Cumple
CONSUMO DE AGUA	5	Parcialmete
CALIDAD EN LA CONSTRUCCIÓN	4	Regular
EFICIENCIA EN LOS MATERIALES	5	Parcialmete
GESTIÓN DE RESIDUOS	7	Parcialmete
EVALUACIÓN DE LA PARCELA	7	Parcialmete
EFICIENCIA ACÚSTICA	5	Parcialmete
IMPACTO EN LOS REFRIGERANTES	10	Cumple
ACCESO DIRECTO AL EXTERIOR	5	Parcialmete
ESPACIO RECREATIVO	9	Cumple
CONFORT TÉRMICO	7	Parcialmete
INNOVACIÓN	3	Regular

Nota. Tabla de puntajes por criterios y su condición de la vivienda N°2. Elaborado por autoras del análisis de caso. (2023).

**Figura 31**

*Gráfico de resultados de la vivienda N°2*



Nota. Gráfico de barras de la vivienda N°2 según los puntajes obtenidos en cada criterio de la matriz. Elaborado por autoras del análisis de caso. (2023).

**Tabla 33**

*Tabla de porcentaje de la vivienda N°2*

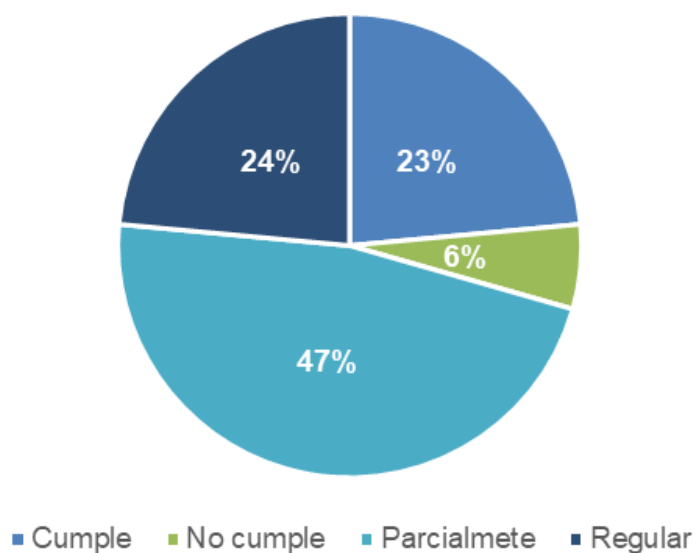
Porcentajes Vivienda N° 2	
Condiciones	Total
Cumple	4
No cumple	1
Parcialmete	8
Regular	4

Nota. Tabla de porcentajes y su condición de la vivienda N°2. Elaborado por autoras del análisis de caso.

**Figura 32**

*Gráfico ilustrado de los porcentajes de la vivienda N°2*

### Porcentajes Vivienda N° 2





Nota. Gráfico circular de los porcentajes y su condición de la vivienda N°2. Elaborado por autoras del análisis de caso. (2023).

De este modo concluimos que la vivienda N°2 cumple parcialmente con las condiciones según la evaluación realizada con los criterios de la matriz.

## Vivienda N°3

Tabla 34

Tabla de información general de la vivienda N°3

					
<b>UNIVERSIDAD SAN GREGORIO DE PORTOVIEJO</b>					
<b>CARRERA DE ARQUITECTURA</b>					
<b>Responsables:</b>	Karyn Lorena Castro Briones - Sara Mendoza Soledispa				
<b>Lugar:</b>	Portoviejo				
<b>MATRIZ DE EVALUACIÓN</b>					
<b>DATOS GENERALES</b>					
<b>Propietario/a:</b>	Lili Castro Molina				
<b>Habitantes:</b>	1				
<b>Tipología:</b>	Residencial				
<b>Ubicación:</b>	Los bosques				
<b>Observación:</b>					
<b>Fecha de entrevista:</b>	<b>DIA</b>	<b>MES</b>	<b>AÑO</b>	<b>Fecha de construcción de la vivienda:</b>	83 años
	1	2	2023		
<b>ASPECTO TÉCNICO</b>					
<b>Uso de suelo</b>					
<b>Residencial</b>	<b>Industrial</b>	<b>Agrícola</b>	<b>Institucional/Servic</b>	<b>Comercial</b>	
x					
<b>Observación:</b>					
<b>Espacio</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Ventilación</b>		<b>Iluminación</b>	
		<b>Natural</b>	<b>Artificial</b>	<b>Natural</b>	<b>Artificial</b>
Sala	1	x		x	x
Comedor	1	x		x	x
Cocina	1	x			x
Habitaciones	3	x	x		x
Baños	4	x	x	x	x
<b>VIVIENDA N° 3</b>					
					
<b>Observación:</b>					

Nota. Tabla elaborada por autoras del análisis de caso. (2023).

A continuación, se mostrarán los resultados obtenidos de la evaluación realizada a la vivienda N°3:

**Tabla 35**

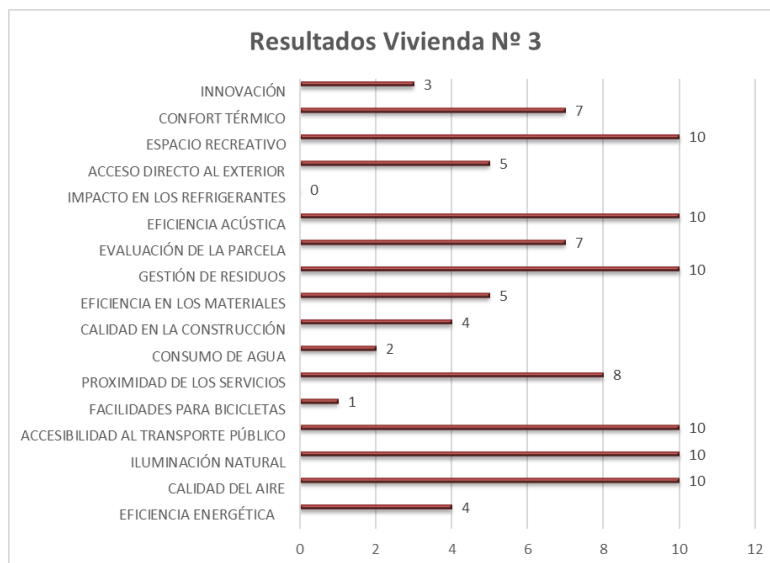
*Tabla de resultados de la vivienda N°3*

Resultados Vivienda N° 3		
Criterios	Puntos	Condiciones
EFICIENCIA ENERGÉTICA	4	Regular
CALIDAD DEL AIRE	10	Cumple
ILUMINACIÓN NATURAL	10	Cumple
ACCESIBILIDAD AL TRANSPORTE PÚBLICO	10	Cumple
FACILIDADES PARA BICICLETAS	1	No cumple
PROXIMIDAD DE LOS SERVICIOS	8	Cumple
CONSUMO DE AGUA	2	Regular
CALIDAD EN LA CONSTRUCCIÓN	4	Regular
EFICIENCIA EN LOS MATERIALES	5	Parcialmete
GESTIÓN DE RESIDUOS	10	Cumple
EVALUACIÓN DE LA PARCELA	7	Parcialmete
EFICIENCIA ACÚSTICA	10	Cumple
IMPACTO EN LOS REFRIGERANTES	0	No cumple
ACCESO DIRECTO AL EXTERIOR	5	Regular
ESPACIO RECREATIVO	10	Cumple
CONFORT TÉRMICO	7	Parcialmete
INNOVACIÓN	3	Regular

Nota. Tabla de puntajes por criterios y su condición de la vivienda N°3. Elaborado por autoras del análisis de caso. (2023).

**Figura 33**

*Gráfico de resultados de la vivienda N°3*



Nota. Gráfico de barras de la vivienda N°3 según los puntajes obtenidos en cada criterio de la matriz. Elaborado por autoras del análisis de caso. (2023).

**Tabla 36**

*Tabla de porcentaje de la vivienda N°3*

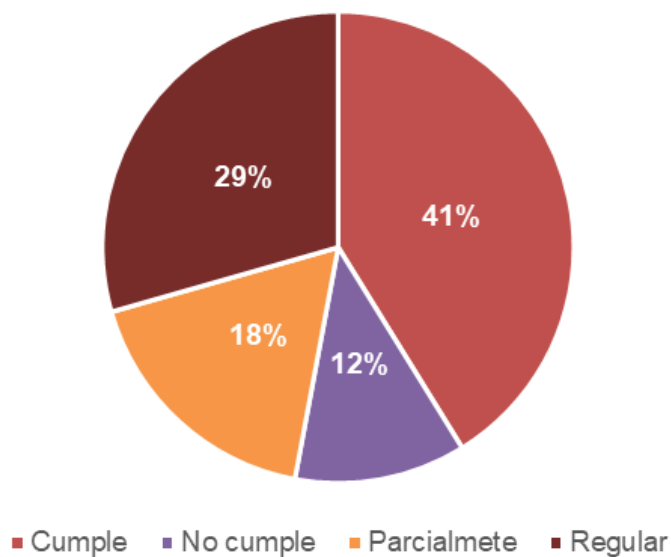
Porcentajes Vivienda N° 3	
Condiciones	Total
Cumple	7
No cumple	2
Parcialmete	3
Regular	5

Nota. Tabla de porcentajes y su condición de la vivienda N°3. Elaborado por autoras del análisis de caso.

**Figura 34**

*Gráfico ilustrado de los porcentajes de la vivienda N°3*

Porcentajes Vivienda N° 3



Nota. Gráfico circular de los porcentajes y su condición de la vivienda N°3. Elaborado por autoras del análisis de caso. (2023).



De este modo concluimos que la vivienda N°3 cumple con las condiciones según la evaluación realizada con los criterios de la matriz.



## Vivienda N°4

Tabla 37

Tabla de información general de la vivienda N°4

					
<b>UNIVERSIDAD SAN GREGORIO DE PORTOVIEJO</b>					
<b>CARRERA DE ARQUITECTURA</b>					
<b>Responsables:</b>	Karyn Lorena Castro Briones - Sara Mendoza Soledispa				
<b>Lugar:</b>	Portoviejo				
<b>MATRIZ DE EVALUACIÓN</b>					
<b>DATOS GENERALES</b>					
<b>Propietario/a:</b>	Jairo Cantos				
<b>Habitantes:</b>	2				
<b>Tipología:</b>	Residencial				
<b>Ubicación:</b>	Los bosques				
<b>Observación:</b>					
<b>Fecha de entrevista:</b>	<b>DÍA</b>	<b>MES</b>	<b>AÑO</b>	<b>Fecha de construcción de la vivienda:</b>	1983 apro.
	1	2	2023		
<b>ASPECTO TÉCNICO</b>					
<b>Uso de suelo</b>					
<b>Residencial</b>	<b>Industrial</b>	<b>Agrícola</b>	<b>Institucional/Service</b>	<b>Comercial</b>	
x					
<b>Observación:</b>					
<b>Espacio</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Ventilación</b>		<b>Iluminación</b>	
		<b>Natural</b>	<b>Artificial</b>	<b>Natural</b>	<b>Artificial</b>
Sala	1	x	x	x	x
Comedor	1	x	x	x	x
Cocina	1	x		x	x
Habitaciones	3	x	x	x	x
Patio	1	x	x	x	x
Baño	1	x	x	x	x
<b>VIVIENDA N° 4</b>					
					
<b>Observación:</b>					

Nota. Tabla elaborada por autoras del análisis de caso. (2023).

A continuación, se mostrarán los resultados obtenidos de la evaluación realizada a la vivienda N°4:

**Tabla 38**

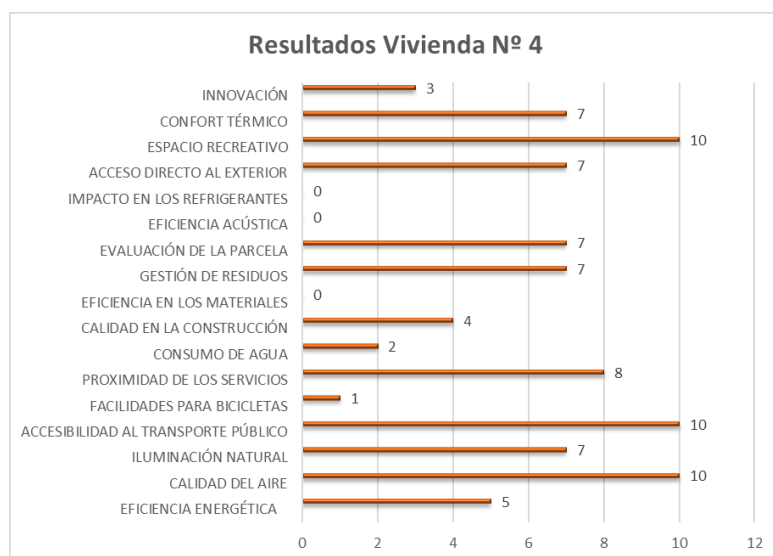
*Tabla de resultados de la vivienda N°4*

Resultados Vivienda N° 4		
Criterios	Puntos	Condiciones
EFICIENCIA ENERGÉTICA	5	Parcialmete
CALIDAD DEL AIRE	10	Cumple
ILUMINACIÓN NATURAL	7	Parcialmete
ACCESIBILIDAD AL TRANSPORTE PÚBLICO	10	Cumple
FACILIDADES PARA BICICLETAS	1	No cumple
PROXIMIDAD DE LOS SERVICIOS	8	Cumple
CONSUMO DE AGUA	2	Regular
CALIDAD EN LA CONSTRUCCIÓN	4	Regular
EFICIENCIA EN LOS MATERIALES	0	No cumple
GESTIÓN DE RESIDUOS	7	Parcialmete
EVALUACIÓN DE LA PARCELA	7	Parcialmete
EFICIENCIA ACÚSTICA	0	No cumple
IMPACTO EN LOS REFRIGERANTES	0	No cumple
ACCESO DIRECTO AL EXTERIOR	7	Parcialmete
ESPACIO RECREATIVO	10	Cumple
CONFORT TÉRMICO	7	Parcialmete
INNOVACIÓN	3	Regular

Nota. Tabla de puntajes por criterios y su condición de la vivienda N°4. Elaborado por autoras del análisis de caso. (2023).

**Figura 35**

*Gráfico de resultados de la vivienda N°4*



Nota. Gráfico de barras de la vivienda N°4 según los puntajes obtenidos en cada criterio de la matriz. Elaborado por autoras del análisis de caso. (2023).

**Tabla 39**

*Tabla de porcentaje de la vivienda N°4*

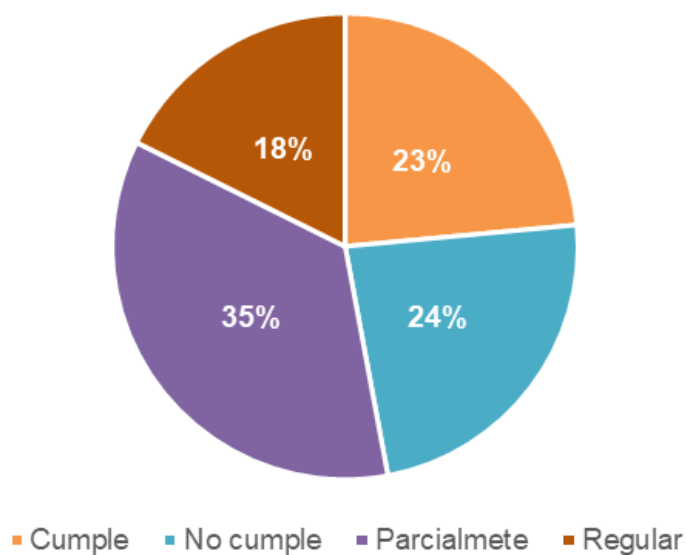
Porcentajes Vivienda N° 4	
Condiciones	Total
Cumple	4
No cumple	4
Parcialmete	6
Regular	3

Nota. Tabla de porcentajes y su condición de la vivienda N°4. Elaborado por autoras del análisis de caso.

**Figura 36**

*Gráfico ilustrado de los porcentajes de la vivienda N°4*

### Porcentajes Vivienda N° 4





Nota. Gráfico circular de los porcentajes y su condición de la vivienda N°4 Elaborado por autoras del análisis de caso. (2023).

De este modo concluimos que la vivienda N°4 cumple parcialmente con las condiciones según la evaluación realizada con los criterios de la matriz.

## Vivienda N°5

Tabla 40

Tabla de información general de la vivienda N°5

					
<b>UNIVERSIDAD SAN GREGORIO DE PORTOVIEJO</b>					
<b>CARRERA DE ARQUITECTURA</b>					
<b>Responsables:</b>	Karyn Lorena Castro Briones - Sara Mendoza Soledispa				
<b>Lugar:</b>	Portoviejo				
<b>MATRIZ DE EVALUACIÓN</b>					
<b>DATOS GENERALES</b>					
<b>Propietario/a:</b>	Joel Alcívar				
<b>Habitantes:</b>	3				
<b>Tipología:</b>	Residencial				
<b>Ubicación:</b>	Los bosques				
<b>Observación:</b>					
<b>Fecha de entrevista:</b>	<b>DÍA</b>	<b>MES</b>	<b>AÑO</b>	<b>Fecha de construcción de la vivienda:</b>	1980 apro.
	1	2	2023		
<b>ASPECTO TÉCNICO</b>					
<b>Uso de suelo</b>					
<b>Residencial</b>	<b>Industrial</b>	<b>Agrícola</b>	<b>Institucional/Servic</b>	<b>Comercial</b>	
x					
<b>Observación:</b>					
<b>Espacio</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Ventilación</b>		<b>Iluminación</b>	
		<b>Natural</b>	<b>Artificial</b>	<b>Natural</b>	<b>Artificial</b>
Sala	1	x		x	x
Comedor	1	x	x	x	x
Cocina	1	x	x		x
Habitaciones	3	x	x		x
Patio	1	x		x	
Baños	3	x	x	x	x
<b>VIVIENDA N° 5</b>					
					
<b>Observación:</b>					

Nota. Tabla elaborada por autoras del análisis de caso. (2023).

A continuación, se mostrarán los resultados obtenidos de la evaluación realizada a la vivienda N°5:

**Tabla 41**

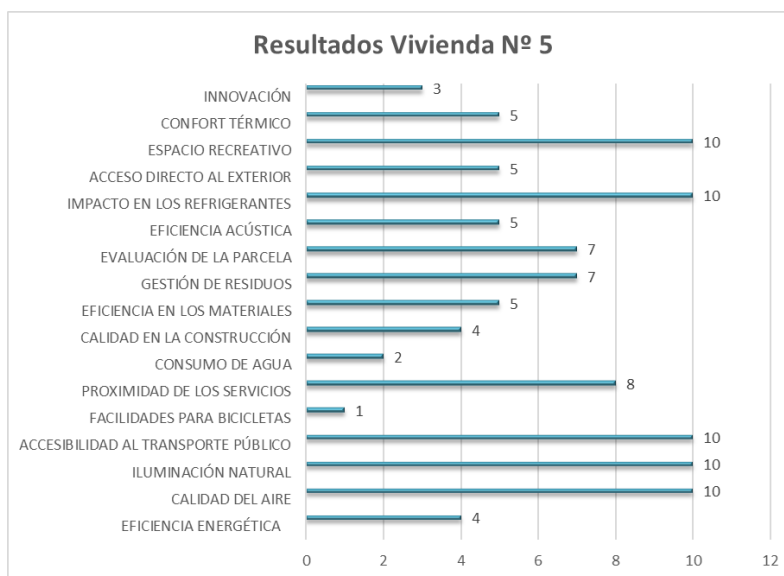
*Tabla de resultados de la vivienda N°5*

Resultados Vivienda N° 5		
Crterios	Puntos	Condiciones
EFICIENCIA ENERGÉTICA	4	Regular
CALIDAD DEL AIRE	10	Cumple
ILUMINACIÓN NATURAL	10	Cumple
ACCESIBILIDAD AL TRANSPORTE PÚBLICO	10	Cumple
FACILIDADES PARA BICICLETAS	1	No cumple
PROXIMIDAD DE LOS SERVICIOS	8	Cumple
CONSUMO DE AGUA	2	Regular
CALIDAD EN LA CONSTRUCCIÓN	4	Regular
EFICIENCIA EN LOS MATERIALES	5	Parcialmete
GESTIÓN DE RESIDUOS	7	Parcialmete
EVALUACIÓN DE LA PARCELA	7	Parcialmete
EFICIENCIA ACÚSTICA	5	Parcialmete
IMPACTO EN LOS REFRIGERANTES	10	Cumple
ACCESO DIRECTO AL EXTERIOR	5	Parcialmete
ESPACIO RECREATIVO	10	Cumple
CONFORT TÉRMICO	5	Parcialmete
INNOVACIÓN	3	Regular

Nota. Tabla de puntajes por criterios y su condición de la vivienda N°5. Elaborado por autoras del análisis de caso. (2023).

**Figura 37**

*Gráfico de resultados de la vivienda N°5*



Nota. Gráfico de barras de la vivienda N°5 según los puntajes obtenidos en cada criterio de la matriz. Elaborado por autoras del análisis de caso. (2023).

**Tabla 42**

*Tabla de porcentaje de la vivienda N°5*

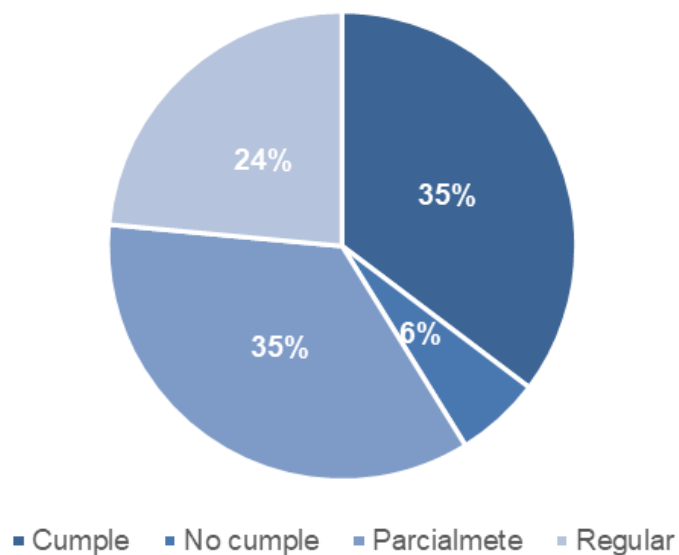
Porcentajes Vivienda N° 5	
Condiciones	Total
Cumple	6
No cumple	1
Parcialmete	6
Regular	4

Nota. Tabla de porcentajes y su condición de la vivienda N°5. Elaborado por autoras del análisis de caso.

**Figura 38**

*Gráfico ilustrado de los porcentajes de la vivienda N°5*

### Porcentajes Vivienda N° 5





Nota. Gráfico circular de los porcentajes y su condición de la vivienda N°5. Elaborado por autoras del análisis de caso. (2023).

De este modo concluimos que la vivienda N°5 cumple parcialmente con las condiciones según la evaluación realizada con los criterios de la matriz.

## Vivienda N°6

Tabla 43

Tabla de información general de la vivienda N°6

					
<b>UNIVERSIDAD SAN GREGORIO DE PORTOVIEJO</b>					
<b>CARRERA DE ARQUITECTURA</b>					
<b>Responsables:</b>	Karyn Lorena Castro Briones - Sara Mendoza Soledispa				
<b>Lugar:</b>	Portoviejo				
<b>MATRIZ DE EVALUACIÓN</b>					
<b>DATOS GENERALES</b>					
<b>Propietario/a:</b>	Lupita Ortega				
<b>Habitantes:</b>	3				
<b>Tipología:</b>	Residencial				
<b>Ubicación:</b>	Los bosques				
<b>Observación:</b>					
<b>Fecha de entrevista:</b>	<b>DIA</b>	<b>MES</b>	<b>AÑO</b>	<b>Fecha de construcción de la vivienda:</b>	
	1	2	2023		
<b>ASPECTO TÉCNICO</b>					
<b>Uso de suelo</b>					
<b>Residencial</b>	<b>Industrial</b>	<b>Agrícola</b>	<b>Institucional/Servic</b>	<b>Comercial</b>	
x					
<b>Observación:</b>					
<b>Espacio</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Ventilación</b>		<b>Iluminación</b>	
		<b>Natural</b>	<b>Artificial</b>	<b>Natural</b>	<b>Artificial</b>
Sala	1	x	x	x	x
Comedor	1	x	x	x	x
Cocina	1	x	x	x	x
Habitaciones	5	x	x	x	x
Patio	1	x	x	x	x
Terraza	1	x	x	x	x
Bodega	2	x	x	x	x
Baños	5	x	x	x	x
<b>VIVIENDA N° 6</b>					
					
<b>Observación:</b>					

Nota. Tabla elaborada por autoras del análisis de caso. (2023).

A continuación, se mostrarán los resultados obtenidos de la evaluación realizada a la vivienda N°6:

**Tabla 44**

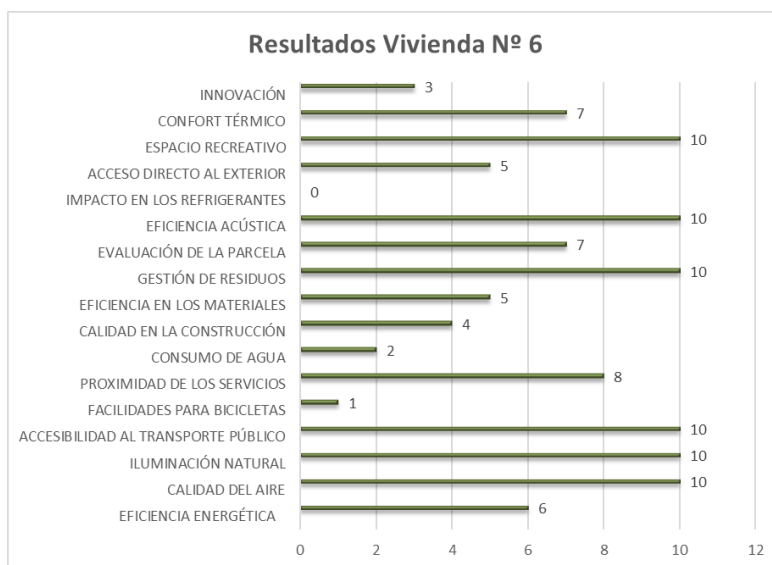
*Tabla de resultados de la vivienda N°6*

Resultados Vivienda N° 6		
Crterios	Puntos	Condiciones
EFICIENCIA ENERGÉTICA	6	Parcialmete
CALIDAD DEL AIRE	10	Cumple
ILUMINACIÓN NATURAL	10	Cumple
ACCESIBILIDAD AL TRANSPORTE PÚBLICO	10	Cumple
FACILIDADES PARA BICICLETAS	1	No cumple
PROXIMIDAD DE LOS SERVICIOS	8	Cumple
CONSUMO DE AGUA	2	Regular
CALIDAD EN LA CONSTRUCCIÓN	4	Regular
EFICIENCIA EN LOS MATERIALES	5	Parcialmete
GESTIÓN DE RESIDUOS	10	Cumple
EVALUACIÓN DE LA PARCELA	7	Parcialmete
EFICIENCIA ACÚSTICA	10	Cumple
IMPACTO EN LOS REFRIGERANTES	0	No cumple
ACCESO DIRECTO AL EXTERIOR	5	Parcialmete
ESPACIO RECREATIVO	10	Cumple
CONFORT TÉRMICO	7	Parcialmete
INNOVACIÓN	3	Regular

Nota. Tabla de puntajes por criterios y su condición de la vivienda N°6. Elaborado por autoras del análisis de caso. (2023).

**Figura 39**

*Gráfico de resultados de la vivienda N°6*



Nota. Gráfico de barras de la vivienda N°6 según los puntajes obtenidos en cada criterio de la matriz. Elaborado por autoras del análisis de caso. (2023).



**Tabla 45**

*Tabla de porcentaje de la vivienda N°6*

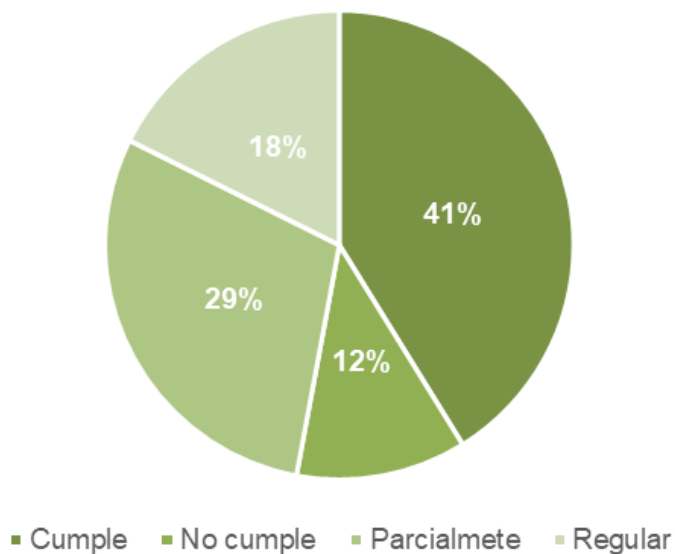
Porcentajes Vivienda N° 6	
Condiciones	Total
Cumple	7
No cumple	2
Parcialmete	5
Regular	3

Nota. Tabla de porcentajes y su condición de la vivienda N°6. Elaborado por autoras del análisis de caso.

**Figura 40**

*Gráfico ilustrado de los porcentajes de la vivienda N°6*

Porcentajes Vivienda N° 6





Nota. Gráfico circular de los porcentajes y su condición de la vivienda N°6. Elaborado por autoras del análisis de caso. (2023).

De este modo concluimos que la vivienda N°6 cumple parcialmente con las condiciones según la evaluación realizada con los criterios de la matriz.

## Vivienda N°7

Tabla 46

Tabla de información general de la vivienda N°7

					
<b>UNIVERSIDAD SAN GREGORIO DE PORTOVIEJO</b>					
<b>CARRERA DE ARQUITECTURA</b>					
<b>Responsables:</b>		Karyn Lorena Castro Briones - Sara Mendoza Soledispa			
<b>Lugar:</b>		Portoviejo			
<b>MATRIZ DE EVALUACIÓN</b>					
<b>DATOS GENERALES</b>					
<b>Propietario/a:</b>	Roberto Lara				
<b>Habitantes:</b>	4				
<b>Tipología:</b>	Residencial				
<b>Ubicación:</b>	Los bosques				
<b>Observación:</b>					
<b>Fecha de entrevista:</b>	<b>DIA</b>	<b>MES</b>	<b>AÑO</b>	<b>Fecha de construcción de la vivienda:</b>	
	1	2	2023		
<b>ASPECTO TÉCNICO</b>					
<b>Uso de suelo</b>					
<b>Residencial</b>	<b>Industrial</b>	<b>Agrícola</b>	<b>Institucional/Servic</b>	<b>Comercial</b>	
x					
<b>Observación:</b>					
<b>Espacio</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Ventilación</b>		<b>Iluminación</b>	
		<b>Natural</b>	<b>Artificial</b>	<b>Natural</b>	<b>Artificial</b>
Sala	1	x	x	x	x
Comedor	1	x	x	x	x
Cocina	1	x		x	x
Habitaciones	3	x	x	x	x
Patio	1	x	x	x	x
Baños	3	x	x	x	x
<b>VIVIENDA N° 7</b>					
					
<b>Observación:</b>					

Nota. Tabla elaborada por autoras del análisis de caso. (2023).

A continuación, se mostrarán los resultados obtenidos de la evaluación realizada a la vivienda N°7:

**Tabla 47**

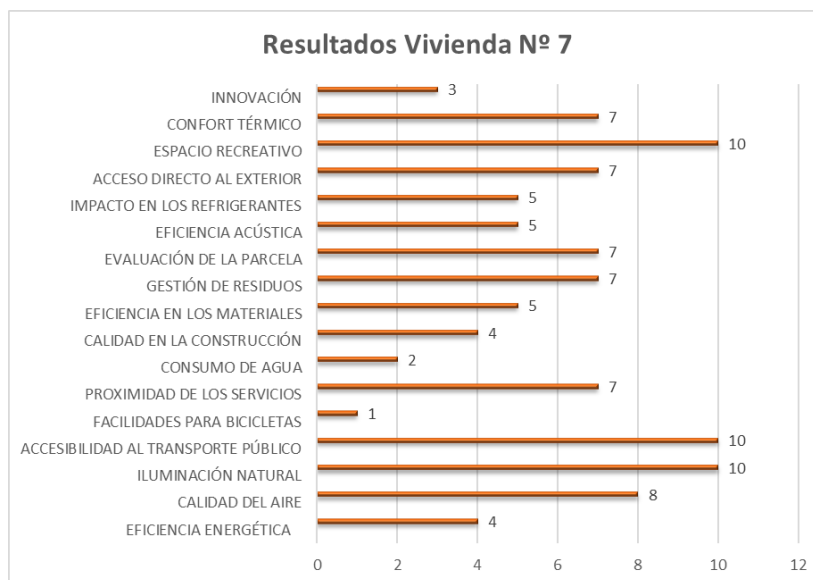
*Tabla de resultados de la vivienda N°7*

Resultados Vivienda N° 7		
Criterios	Puntos	Condiciones
EFICIENCIA ENERGÉTICA	4	No cumple
CALIDAD DEL AIRE	8	Cumple
ILUMINACIÓN NATURAL	10	Cumple
ACCESIBILIDAD AL TRANSPORTE PÚBLICO	10	Cumple
FACILIDADES PARA BICICLETAS	1	No cumple
PROXIMIDAD DE LOS SERVICIOS	7	Parcialmete
CONSUMO DE AGUA	2	Regular
CALIDAD EN LA CONSTRUCCIÓN	4	Regular
EFICIENCIA EN LOS MATERIALES	5	Parcialmete
GESTIÓN DE RESIDUOS	7	Parcialmete
EVALUACIÓN DE LA PARCELA	7	Parcialmete
EFICIENCIA ACÚSTICA	5	Parcialmete
IMPACTO EN LOS REFRIGERANTES	5	Parcialmete
ACCESO DIRECTO AL EXTERIOR	7	Parcialmete
ESPACIO RECREATIVO	10	Cumple
CONFORT TÉRMICO	7	Parcialmete
INNOVACIÓN	3	Regular

Nota. Tabla de puntajes por criterios y su condición de la vivienda N°7. Elaborado por autoras del análisis de caso. (2023).

**Figura 41**

*Gráfico de resultados de la vivienda N°7*



Nota. Gráfico de barras de la vivienda N°7 según los puntajes obtenidos en cada criterio de la matriz. Elaborado por autoras del análisis de caso. (2023).

**Tabla 48**

*Tabla de porcentaje de la vivienda N°7*

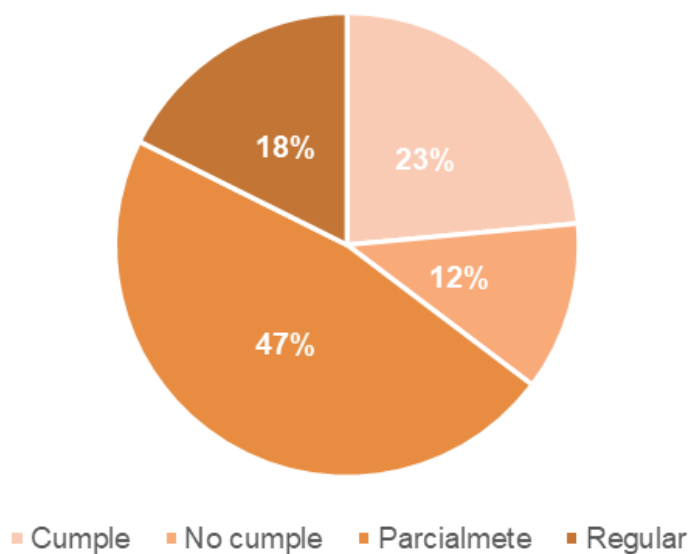
Porcentajes Vivienda N° 7	
Condiciones	Total
Cumple	4
No cumple	2
Parcialmete	8
Regular	3

Nota. Tabla de porcentajes y su condición de la vivienda N°7. Elaborado por autoras del análisis de caso.

**Figura 42**

*Gráfico ilustrado de los porcentajes de la vivienda N°7*

Porcentajes Vivienda N° 7



Nota. Gráfico circular de los porcentajes y su condición de la vivienda N°7. Elaborado por autoras del análisis de caso. (2023).

De este modo concluimos que la vivienda N°7 cumple parcialmente con las condiciones según la evaluación realizada con los criterios de la matriz.

## Vivienda N°8

Tabla 49

Tabla de información general de la vivienda N°8

					
<b>UNIVERSIDAD SAN GREGORIO DE PORTOVIEJO</b>					
<b>CARRERA DE ARQUITECTURA</b>					
<b>Responsables:</b>		Karyn Lorena Castro Briones - Sara Mendoza Soledispa			
<b>Lugar:</b>		Portoviejo			
<b>MATRIZ DE EVALUACIÓN</b>					
<b>DATOS GENERALES</b>					
<b>Propietario/a:</b>	Lili Castro Molina				
<b>Habitantes:</b>	1				
<b>Tipología:</b>	Residencial				
<b>Ubicación:</b>	Los bosques				
<b>Observación:</b>					
<b>Fecha de entrevista:</b>	<b>DIA</b>	<b>MES</b>	<b>AÑO</b>	<b>Fecha de construcción de la vivienda:</b>	83 años
	1	2	2023		
<b>ASPECTO TÉCNICO</b>					
<b>Uso de suelo</b>					
<b>Residencial</b>	<b>Industrial</b>	<b>Agrícola</b>	<b>Institucional/Servic</b>	<b>Comercial</b>	
x					
<b>Observación:</b>					
<b>Espacio</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Ventilación</b>		<b>Iluminación</b>	
		<b>Natural</b>	<b>Artificial</b>	<b>Natural</b>	<b>Artificial</b>
Sala	1	x		x	x
Comedor	1	x		x	x
Cocina	1	x			x
Habitaciones	3	x	x		x
Baños	3	x	x	x	x
<b>VIVIENDA N° 8</b>					
					
<b>Observación:</b>					

Nota. Tabla elaborada por autoras del análisis de caso. (2023).

A continuación, se mostrarán los resultados obtenidos de la evaluación realizada a la vivienda N°8:

**Tabla 50**

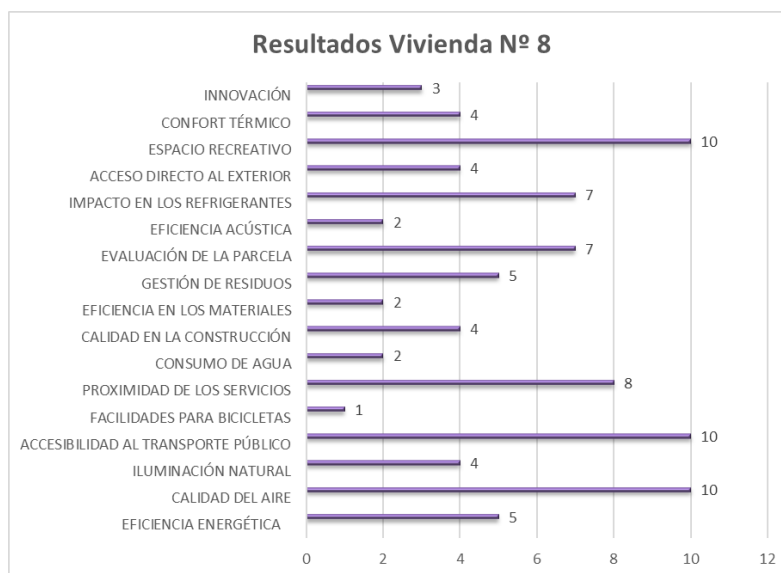
*Tabla de resultados de la vivienda N°8*

Resultados Vivienda N° 8		
Crterios	Puntos	Condiciones
EFICIENCIA ENERGÉTICA	5	Parcialmete
CALIDAD DEL AIRE	10	Cumple
ILUMINACIÓN NATURAL	4	Regular
ACCESIBILIDAD AL TRANSPORTE PÚBLICO	10	Cumple
FACILIDADES PARA BICICLETAS	1	No cumple
PROXIMIDAD DE LOS SERVICIOS	8	Cumple
CONSUMO DE AGUA	2	Regular
CALIDAD EN LA CONSTRUCCIÓN	4	Regular
EFICIENCIA EN LOS MATERIALES	2	Regular
GESTIÓN DE RESIDUOS	5	Parcialmete
EVALUACIÓN DE LA PARCELA	7	Parcialmete
EFICIENCIA ACÚSTICA	2	Regular
IMPACTO EN LOS REFRIGERANTES	7	Parcialmete
ACCESO DIRECTO AL EXTERIOR	4	Regular
ESPACIO RECREATIVO	10	Cumple
CONFORT TÉRMICO	4	Regular
INNOVACIÓN	3	Regular

Nota. Tabla de puntajes por criterios y su condición de la vivienda N°8. Elaborado por autoras del análisis de caso. (2023).

**Figura 43**

*Gráfico de resultados de la vivienda N°8*



Nota. Gráfico de barras de la vivienda N°8 según los puntajes obtenidos en cada criterio de la matriz. Elaborado por autoras del análisis de caso. (2023).

**Tabla 51**

*Tabla de porcentaje de la vivienda N°8*

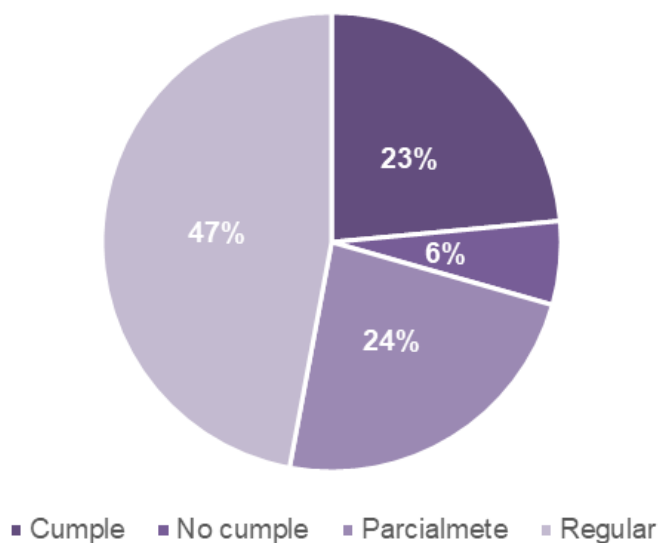
Porcentajes Vivienda N° 8	
Condiciones	Total
Cumple	4
No cumple	1
Parcialmete	4
Regular	8

Nota. Tabla de porcentajes y su condición de la vivienda N°8. Elaborado por autoras del análisis de caso.

**Figura 44**

*Gráfico ilustrado de los porcentajes de la vivienda N°8*

Porcentajes Vivienda N° 8




Nota. Gráfico circular de los porcentajes y su condición de la vivienda N°8. Elaborado por autoras del análisis de caso. (2023).

De este modo concluimos que la vivienda N°8 cumple regular con las condiciones según la evaluación realizada con los criterios de la matriz.

## Vivienda N°9

Tabla 52

Tabla de información general de la vivienda N°9

					
<b>UNIVERSIDAD SAN GREGORIO DE PORTOVIEJO</b>					
<b>CARRERA DE ARQUITECTURA</b>					
<b>Responsables:</b>	Karyn Lorena Castro Briones - Sara Mendoza Soledispa				
<b>Lugar:</b>	Portoviejo				
<b>MATRIZ DE EVALUACIÓN</b>					
<b>DATOS GENERALES</b>					
<b>Propietario/a:</b>	Jairo Cantos				
<b>Habitantes:</b>	3				
<b>Tipología:</b>	Residencial				
<b>Ubicación:</b>	Los bosques				
<b>Observación:</b>					
<b>Fecha de entrevista:</b>	<b>DIA</b>	<b>MES</b>	<b>AÑO</b>	<b>Fecha de construcción de la vivienda:</b>	83 años
	1	2	2023		
<b>ASPECTO TÉCNICO</b>					
<b>Uso de suelo</b>					
<b>Residencial</b>	<b>Industrial</b>	<b>Agrícola</b>	<b>Institucional/Service</b>	<b>Comercial</b>	
x					
<b>Observación:</b>					
<b>Espacio</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Ventilación</b>		<b>Iluminación</b>	
		<b>Natural</b>	<b>Artificial</b>	<b>Natural</b>	<b>Artificial</b>
Sala	1	x	x	x	x
Comedor	1	x	x	x	x
Cocina	1	x	x	x	x
Habitaciones	3	x	x	x	x
Patio	1	x			
Bodega	1		x		x
Baños	2	x	x	x	x
<b>VIVIENDA N° 9</b>					
					
<b>Observación:</b>					

Nota. Tabla elaborada por autoras del análisis de caso. (2023).



A continuación, se mostrarán los resultados obtenidos de la evaluación realizada a la vivienda N°9:

**Tabla 53**

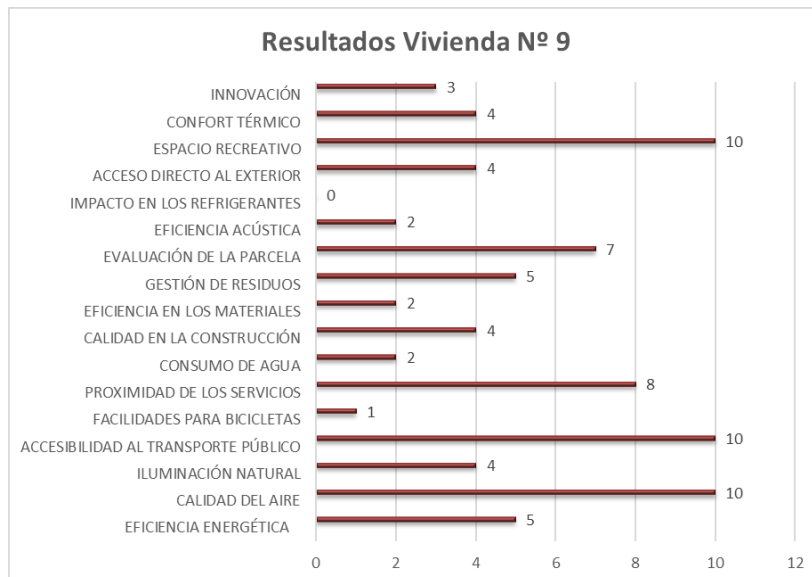
*Tabla de resultados de la vivienda N°9*

Resultados Vivienda N° 9		
Criterios	Puntos	Condiciones
EFICIENCIA ENERGÉTICA	5	Parcialmete
CALIDAD DEL AIRE	10	Cumple
ILUMINACIÓN NATURAL	4	Regular
ACCESIBILIDAD AL TRANSPORTE PÚBLICO	10	Cumple
FACILIDADES PARA BICICLETAS	1	No cumple
PROXIMIDAD DE LOS SERVICIOS	8	Cumple
CONSUMO DE AGUA	2	Regular
CALIDAD EN LA CONSTRUCCIÓN	4	Regular
EFICIENCIA EN LOS MATERIALES	2	Regular
GESTIÓN DE RESIDUOS	5	Parcialmete
EVALUACIÓN DE LA PARCELA	7	Parcialmete
EFICIENCIA ACÚSTICA	2	Regular
IMPACTO EN LOS REFRIGERANTES	0	Parcialmete
ACCESO DIRECTO AL EXTERIOR	4	Regular
ESPACIO RECREATIVO	10	Cumple
CONFORT TÉRMICO	4	Regular
INNOVACIÓN	3	Regular

Nota. Tabla de puntajes por criterios y su condición de la vivienda N°9. Elaborado por autoras del análisis de caso. (2023).

**Figura 45**

*Gráfico de resultados de la vivienda N°9.*



Nota. Gráfico de barras de la vivienda N°9 según los puntajes obtenidos en cada criterio de la matriz. Elaborado por autoras del análisis de caso. (2023).

**Tabla 54**

*Tabla de porcentaje de la vivienda N°9*

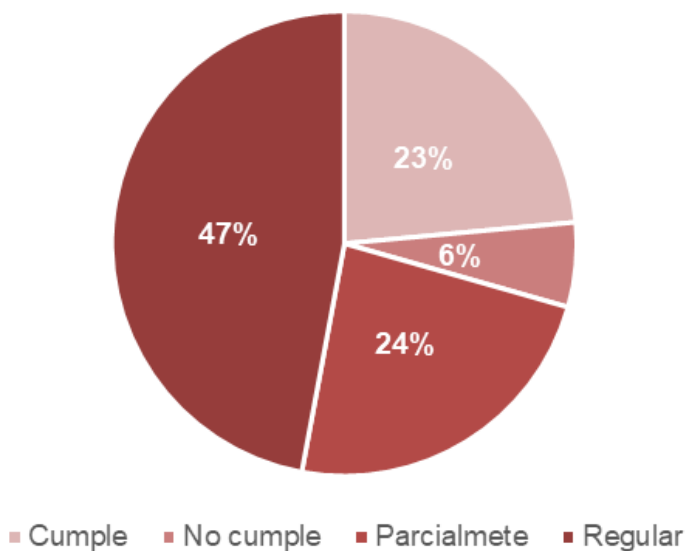
<b>Porcentajes Vivienda N° 9</b>	
<b>Condiciones</b>	<b>Total</b>
Cumple	4
No cumple	1
Parcialmete	4
Regular	8

Nota. Tabla de porcentajes y su condición de la vivienda N°9. Elaborado por autoras del análisis de caso.

**Figura 46**

*Gráfico ilustrado de los porcentajes de la vivienda N°9*

### Porcentajes Vivienda N° 9





Nota. Gráfico circular de los porcentajes y su condición de la vivienda N°9. Elaborado por autoras del análisis de caso. (2023).

De este modo concluimos que la vivienda N°9 cumple regular con las condiciones según la evaluación realizada con los criterios de la matriz.

## Vivienda N°10

Tabla 55

Tabla de información general de la vivienda N°10

					
<b>UNIVERSIDAD SAN GREGORIO DE PORTOVIEJO</b>					
<b>CARRERA DE ARQUITECTURA</b>					
<b>Responsables:</b>	Karyn Lorena Castro Briones - Sara Mendoza Soledispa				
<b>Lugar:</b>	Portoviejo				
<b>MATRIZ DE EVALUACIÓN</b>					
<b>DATOS GENERALES</b>					
<b>Propietario/a:</b>	Carlos Miranda Hernández				
<b>Habitantes:</b>	6				
<b>Tipología:</b>	Residencial				
<b>Ubicación:</b>	Los bosques				
<b>Observación:</b>					
<b>Fecha de entrevista:</b>	<b>DIA</b>	<b>MES</b>	<b>AÑO</b>	<b>Fecha de construcción de la vivienda:</b>	
	8	2	2023		
<b>ASPECTO TÉCNICO</b>					
<b>Uso de suelo</b>					
<b>Residencial</b>	<b>Industrial</b>	<b>Agrícola</b>	<b>Institucional/Servic</b>	<b>Comercial</b>	
x					
<b>Observación:</b>					
<b>Espacio</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Ventilación</b>		<b>Iluminación</b>	
		<b>Natural</b>	<b>Artificial</b>	<b>Natural</b>	<b>Artificial</b>
Sala	1	x		x	x
Comedor	1	x		x	x
Cocina	1	x	x		x
Habitaciones	3	x	x	x	x
Patio	1	x		x	
Jardín	1	x		x	
Bodega	1				x
Baños	5	x	x	x	x
<b>VIVIENDA N° 10</b>					
					
<b>Observación:</b>					

Nota. Tabla elaborada por autoras del análisis de caso. (2023).

A continuación, se mostrarán los resultados obtenidos de la evaluación realizada a la vivienda N°10:

**Tabla 56**

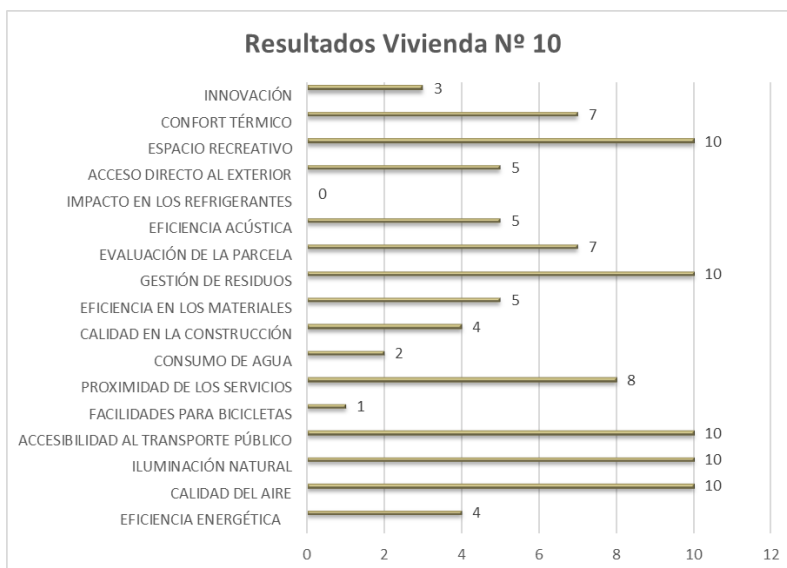
*Tabla de resultados de la vivienda N°10*

Resultados Vivienda N° 10		
Criterios	Puntos	Condiciones
EFICIENCIA ENERGÉTICA	4	Regular
CALIDAD DEL AIRE	10	Cumple
ILUMINACIÓN NATURAL	10	Cumple
ACCESIBILIDAD AL TRANSPORTE PÚBLICO	10	Cumple
FACILIDADES PARA BICICLETAS	1	No cumple
PROXIMIDAD DE LOS SERVICIOS	8	Cumple
CONSUMO DE AGUA	2	Regular
CALIDAD EN LA CONSTRUCCIÓN	4	Regular
EFICIENCIA EN LOS MATERIALES	5	Parcialmete
GESTIÓN DE RESIDUOS	10	Cumple
EVALUACIÓN DE LA PARCELA	7	Parcialmete
EFICIENCIA ACÚSTICA	5	Cumple
IMPACTO EN LOS REFRIGERANTES	0	No cumple
ACCESO DIRECTO AL EXTERIOR	5	Parcialmete
ESPACIO RECREATIVO	10	Cumple
CONFORT TÉRMICO	7	Parcialmete
INNOVACIÓN	3	Regular

Nota. Tabla de puntajes por criterios y su condición de la vivienda N°10. Elaborado por autoras del análisis de caso. (2023).

**Figura 47**

*Gráfico de resultados de la vivienda N°10*



Nota. Gráfico de barras de la vivienda N°10 según los puntajes obtenidos en cada criterio de la matriz. Elaborado por autoras del análisis de caso. (2023).

**Tabla 57**

*Tabla de porcentaje de la vivienda N°10*

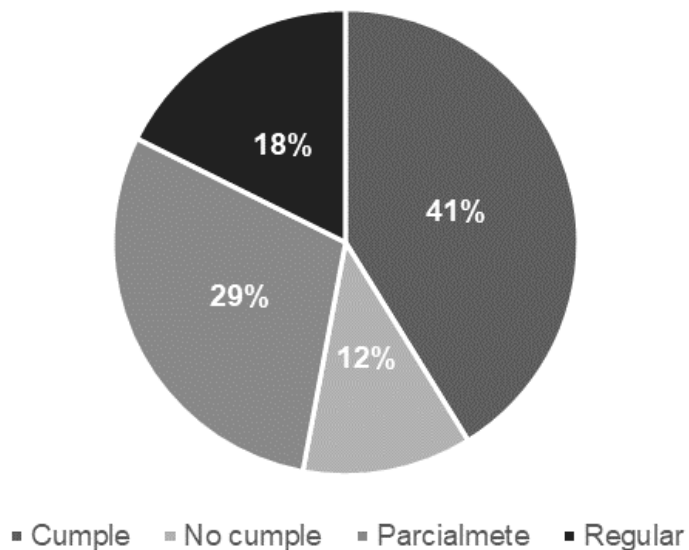
<b>Porcentajes Vivienda N° 10</b>	
<b>Condiciones</b>	<b>Total</b>
Cumple	7
No cumple	2
Parcialmete	5
Regular	3

Nota. Tabla de porcentajes y su condición de la vivienda N°10. Elaborado por autoras del análisis de caso.

**Figura 48**

*Gráfico ilustrado de los porcentajes de la vivienda N°10*

**Porcentajes Vivienda N° 10**




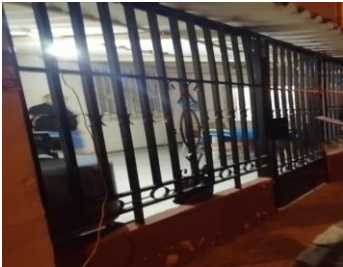
Nota. Gráfico circular de los porcentajes y su condición de la vivienda N°10. Elaborado por autoras del análisis de caso. (2023).

De este modo concluimos que la vivienda N°10 cumple con las condiciones según la evaluación realizada con los criterios de la matriz.

## Vivienda N°11

Tabla 58

Tabla de información general de la vivienda N°11

					
<b>UNIVERSIDAD SAN GREGORIO DE PORTOVIEJO</b>					
<b>CARRERA DE ARQUITECTURA</b>					
<b>Responsables:</b>	Karyn Lorena Castro Briones - Sara Mendoza Soledispa				
<b>Lugar:</b>	Portoviejo				
<b>MATRIZ DE EVALUACIÓN</b>					
<b>DATOS GENERALES</b>					
<b>Propietario/a:</b>	Angélica Zambrano				
<b>Habitantes:</b>	3				
<b>Tipología:</b>	Residencial				
<b>Ubicación:</b>	Los bosques				
<b>Observación:</b>					
<b>Fecha de entrevista:</b>	<b>DIA</b>	<b>MES</b>	<b>AÑO</b>	<b>Fecha de construcción de la vivienda:</b>	83 años
	8	2	2023		
<b>ASPECTO TÉCNICO</b>					
<b>Uso de suelo</b>					
<b>Residencial</b>	<b>Industrial</b>	<b>Agrícola</b>	<b>Institucional/Servic</b>	<b>Comercial</b>	
x					
<b>Observación:</b>					
<b>Espacio</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Ventilación</b>		<b>Iluminación</b>	
		<b>Natural</b>	<b>Artificial</b>	<b>Natural</b>	<b>Artificial</b>
Sala	1	x	x	x	x
Comedor	1	x		x	x
Cocina	1	x		x	x
Habitaciones	3	x			x
Jardín	1	x		x	x
Baño s	2	x	x	x	x
<b>VIVIENDA N° 11</b>					
					
<b>Observación:</b>					

Nota. Tabla elaborada por autoras del análisis de caso. (2023).

A continuación, se mostrarán los resultados obtenidos de la evaluación realizada a la vivienda N°1

**Tabla 59**

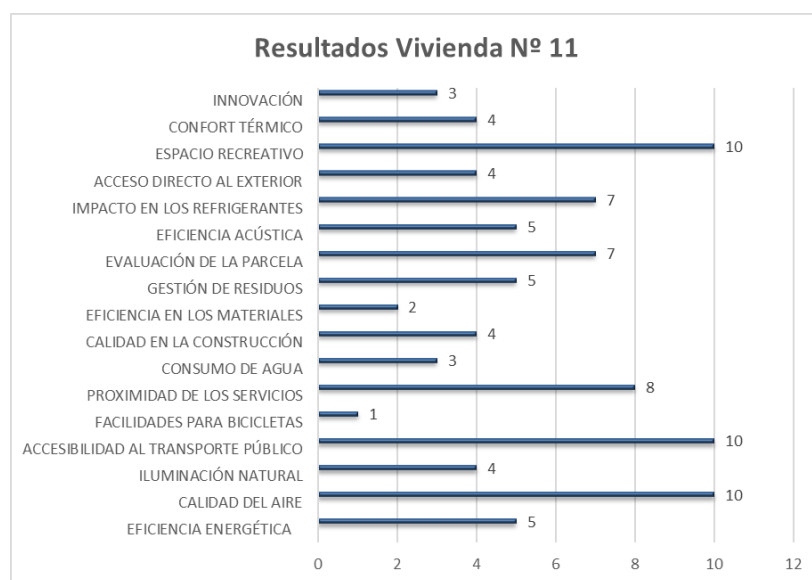
*Tabla de resultados de la vivienda N°11*

Resultados Vivienda N° 11		
Criterios	Puntos	Condiciones
EFICIENCIA ENERGÉTICA	5	Parcialmete
CALIDAD DEL AIRE	10	Cumple
ILUMINACIÓN NATURAL	4	Regular
ACCESIBILIDAD AL TRANSPORTE PÚBLICO	10	Cumple
FACILIDADES PARA BICICLETAS	1	No cumple
PROXIMIDAD DE LOS SERVICIOS	8	Cumple
CONSUMO DE AGUA	3	Regular
CALIDAD EN LA CONSTRUCCIÓN	4	Regular
EFICIENCIA EN LOS MATERIALES	2	Regular
GESTIÓN DE RESIDUOS	5	Parcialmete
EVALUACIÓN DE LA PARCELA	7	Parcialmete
EFICIENCIA ACÚSTICA	5	Parcialmete
IMPACTO EN LOS REFRIGERANTES	7	Parcialmete
ACCESO DIRECTO AL EXTERIOR	4	Regular
ESPACIO RECREATIVO	10	Cumple
CONFORT TÉRMICO	4	Regular
INNOVACIÓN	3	Regular

Nota. Tabla de puntajes por criterios y su condición de la vivienda N°11. Elaborado por autoras del análisis de caso. (2023).

**Figura 49**

*Gráfico de resultados de la vivienda N°11.*



Nota. Gráfico de barras de la vivienda N°11 según los puntajes obtenidos en cada criterio de la matriz. Elaborado por autoras del análisis de caso. (2023).

**Tabla 60**

*Tabla de porcentaje de la vivienda N°11*

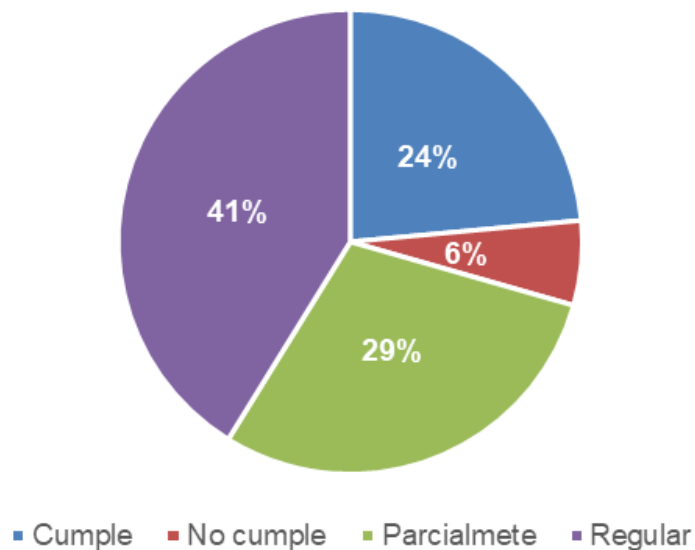
Porcentajes Vivienda N° 11	
Condiciones	Total
Cumple	4
No cumple	1
Parcialmete	5
Regular	7

Nota. Tabla de porcentajes y su condición de la vivienda N°11. Elaborado por autoras del análisis de caso.

**Figura 50**

*Gráfico ilustrado de los porcentajes de la vivienda N°11*

Porcentajes Vivienda N° 11



Nota. Gráfico circular de los porcentajes y su condición de la vivienda N°11. Elaborado por autoras del análisis de caso. (2023).

De este modo concluimos que la vivienda N°11 cumple regular con las condiciones según la evaluación realizada con los criterios de la matriz.



## Vivienda N°12

## Tabla 61

Tabla de información general de la vivienda N°12

					
<b>UNIVERSIDAD SAN GREGORIO DE PORTOVIEJO</b>					
<b>CARRERA DE ARQUITECTURA</b>					
<b>Responsables:</b>		Karyn Lorena Castro Briones - Sara Mendoza Soledispa			
<b>Lugar:</b>		Portoviejo			
<b>MATRIZ DE EVALUACIÓN</b>					
<b>DATOS GENERALES</b>					
<b>Propietario/a:</b>	Gido Corral				
<b>Habitantes:</b>	2				
<b>Tipología:</b>	Residencial				
<b>Ubicación:</b>	Los bosques				
<b>Observación:</b>					
<b>Fecha de entrevista:</b>	<b>DIA</b>	<b>MES</b>	<b>AÑO</b>	<b>Fecha de construcción de la vivienda:</b>	
	8	2	2023		
<b>ASPECTO TÉCNICO</b>					
<b>Uso de suelo</b>					
<b>Residencial</b>	<b>Industrial</b>	<b>Agrícola</b>	<b>Institucional/Service</b>	<b>Comercial</b>	
x					
<b>Observación:</b>					
<b>Espacio</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Ventilación</b>		<b>Iluminación</b>	
		<b>Natural</b>	<b>Artificial</b>	<b>Natural</b>	<b>Artificial</b>
Sala	1	x	x	x	x
Comedor	1	x	x	x	x
Cocina	1	x	x	x	x
Habitaciones	4	x	x	x	x
Patio	1	x		x	
Jardín	1	x		x	
Bodega	1		x		x
Baños	4	x	x	x	x
<b>VIVIENDA N° 12</b>					
					
<b>Observación:</b>					

Nota. Tabla elaborada por autoras del análisis de caso. (2023).

A continuación, se mostrarán los resultados obtenidos de la evaluación realizada a la vivienda N°12:

**Tabla 62**

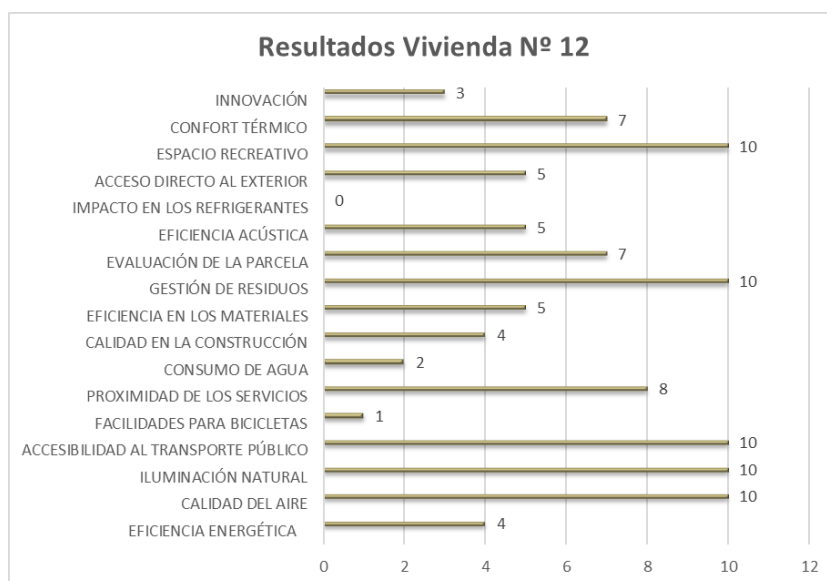
*Tabla de resultados de la vivienda N°12*

Resultados Vivienda N° 12		
Crterios	Puntos	Condiciones
EFICIENCIA ENERGÉTICA	4	Regular
CALIDAD DEL AIRE	10	Cumple
ILUMINACIÓN NATURAL	10	Cumple
ACCESIBILIDAD AL TRANSPORTE PÚBLICO	10	Cumple
FACILIDADES PARA BICICLETAS	1	No cumple
PROXIMIDAD DE LOS SERVICIOS	8	Cumple
CONSUMO DE AGUA	2	Regular
CALIDAD EN LA CONSTRUCCIÓN	4	Regular
EFICIENCIA EN LOS MATERIALES	5	Parcialmete
GESTIÓN DE RESIDUOS	10	Cumple
EVALUACIÓN DE LA PARCELA	7	Parcialmete
EFICIENCIA ACÚSTICA	5	Parcialmete
IMPACTO EN LOS REFRIGERANTES	0	No cumple
ACCESO DIRECTO AL EXTERIOR	5	Parcialmete
ESPACIO RECREATIVO	10	Cumple
CONFORT TÉRMICO	7	Parcialmete
INNOVACIÓN	3	Regular

Nota. Tabla de puntajes por criterios y su condición de la vivienda N°12. Elaborado por autoras del análisis de caso. (2023).

**Figura 51**

*Gráfico de resultados de la vivienda N°12*



Nota. Gráfico de barras de la vivienda N°12 según los puntajes obtenidos en cada criterio de la matriz. Elaborado por autoras del análisis de caso. (2023).

**Tabla 63**

*Tabla de porcentaje de la vivienda N°12*

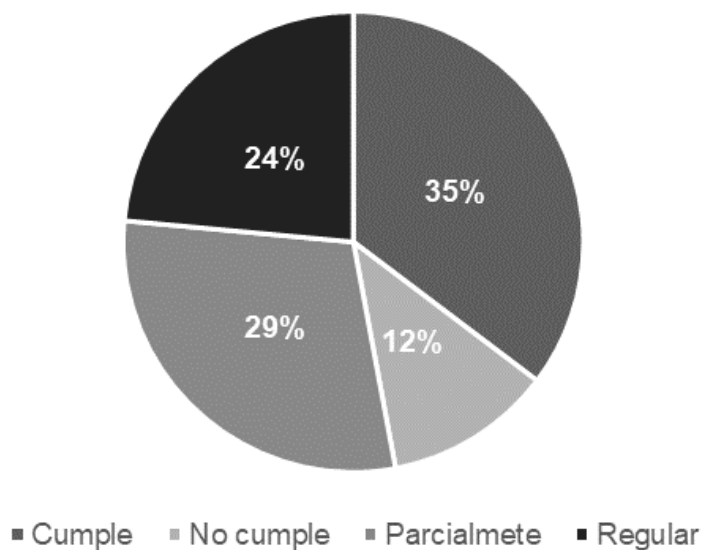
Porcentajes Vivienda N° 12	
Condiciones	Total
Cumple	6
No cumple	2
Parcialmete	5
Regular	4

Nota. Tabla de porcentajes y su condición de la vivienda N°12. Elaborado por autoras del análisis de caso.

**Figura 52**

*Gráfico ilustrado de los porcentajes de la vivienda N°12*

Porcentajes Vivienda N° 12





Nota. Gráfico circular de los porcentajes y su condición de la vivienda N°12. Elaborado por autoras del análisis de caso. (2023).

De este modo concluimos que la vivienda N°12 cumple con las condiciones según la evaluación realizada con los criterios de la matriz.

## Vivienda N°13

Tabla 64

Tabla de información general de la vivienda N°13

					
<b>UNIVERSIDAD SAN GREGORIO DE PORTOVIEJO</b>					
<b>CARRERA DE ARQUITECTURA</b>					
<b>Responsables:</b>	Karyn Lorena Castro Briones - Sara Mendoza Soledispa				
<b>Lugar:</b>	Portoviejo				
<b>MATRIZ DE EVALUACIÓN</b>					
<b>DATOS GENERALES</b>					
<b>Propietario/a:</b>	José Marla Spin				
<b>Habitantes:</b>	5				
<b>Tipología:</b>	Residencial				
<b>Ubicación:</b>	Los bosques				
<b>Observación:</b>					
<b>Fecha de entrevista:</b>	<b>DIA</b>	<b>MES</b>	<b>AÑO</b>	<b>Fecha de construcción de la vivienda:</b>	
	8	2	2023		
<b>ASPECTO TÉCNICO</b>					
<b>Uso de suelo</b>					
<b>Residencial</b>	<b>Industrial</b>	<b>Agrícola</b>	<b>Institucional/Service</b>	<b>Comercial</b>	
x					
<b>Observación:</b>					
<b>Espacio</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Ventilación</b>		<b>Iluminación</b>	
		<b>Natural</b>	<b>Artificial</b>	<b>Natural</b>	<b>Artificial</b>
Sala	1	x	x	x	x
Comedor	1	x	x	x	x
Cocina	1	x	x	x	x
Habitaciones	3	x	x	x	x
Patio	1	x		x	
Jardín	1	x		x	
Bodega	1		x		x
Baños	3	x	x	x	x
<b>VIVIENDA N° 13</b>					
					
<b>Observación:</b>					

Nota. Tabla elaborada por autoras del análisis de caso. (2023).

A continuación, se mostrarán los resultados obtenidos de la evaluación realizada a la vivienda N°13:

**Tabla 65**

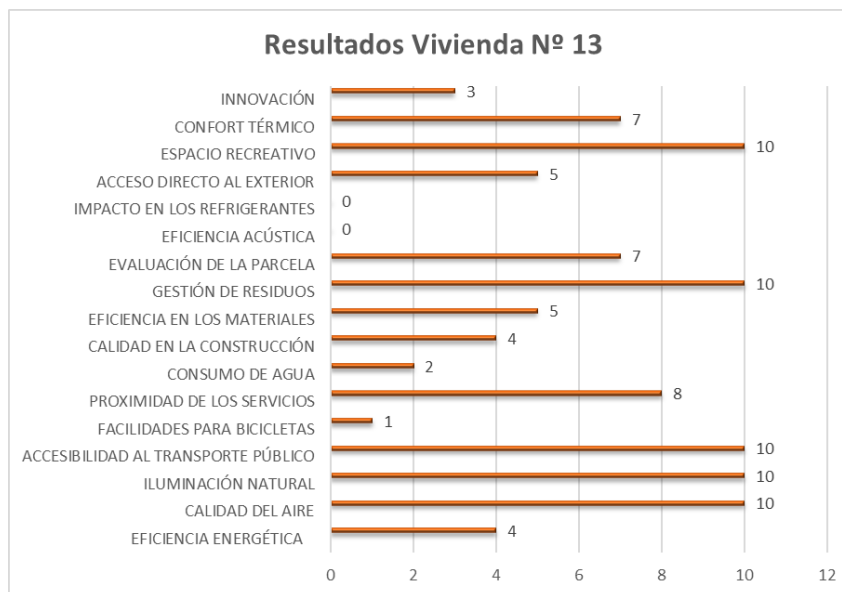
*Tabla de resultados de la vivienda N°13*

Resultados Vivienda N° 13		
Criterios	Puntos	Condiciones
EFICIENCIA ENERGÉTICA	4	Regular
CALIDAD DEL AIRE	10	Cumple
ILUMINACIÓN NATURAL	10	Cumple
ACCESIBILIDAD AL TRANSPORTE PÚBLICO	10	Cumple
FACILIDADES PARA BICICLETAS	1	No cumple
PROXIMIDAD DE LOS SERVICIOS	8	Cumple
CONSUMO DE AGUA	2	Regular
CALIDAD EN LA CONSTRUCCIÓN	4	Regular
EFICIENCIA EN LOS MATERIALES	5	Parcialmete
GESTIÓN DE RESIDUOS	10	Cumple
EVALUACIÓN DE LA PARCELA	7	Parcialmete
EFICIENCIA ACÚSTICA	0	No cumple
IMPACTO EN LOS REFRIGERANTES	0	No cumple
ACCESO DIRECTO AL EXTERIOR	5	Parcialmete
ESPACIO RECREATIVO	10	Cumple
CONFORT TÉRMICO	7	Parcialmete
INNOVACIÓN	3	Regular

Nota. Tabla de puntajes por criterios y su condición de la vivienda N°13. Elaborado por autoras del análisis de caso. (2023).

**Figura 53**

*Gráfico de resultados de la vivienda N°13*



Nota. Gráfico de barras de la vivienda N°13 según los puntajes obtenidos en cada criterio de la matriz. Elaborado por autoras del análisis de caso. (2023).

**Tabla 66**

*Tabla de porcentaje de la vivienda N°13*

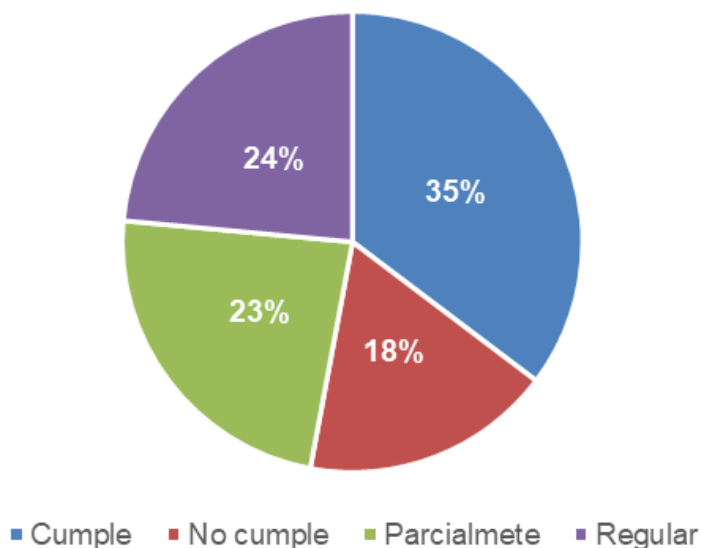
<b>Porcentajes Vivienda N° 13</b>	
<b>Condiciones</b>	<b>Total</b>
Cumple	6
No cumple	3
Parcialmete	4
Regular	4

Nota. Tabla de porcentajes y su condición de la vivienda N°13. Elaborado por autoras del análisis de caso.

**Figura 54**

*Gráfico ilustrado de los porcentajes de la vivienda N°13*

**Porcentajes Vivienda N° 13**





Nota. Gráfico circular de los porcentajes y su condición de la vivienda N°13. Elaborado por autoras del análisis de caso. (2023).

De este modo concluimos que la vivienda N°13 cumple con las condiciones según la evaluación realizada con los criterios de la matriz.

## Vivienda N°14

Tabla 67

Tabla de información general de la vivienda N°14

					
<b>UNIVERSIDAD SAN GREGORIO DE PORTOVIEJO</b>					
<b>CARRERA DE ARQUITECTURA</b>					
<b>Responsables:</b>	Karyn Lorena Castro Briones - Sara Mendoza Soledispa				
<b>Lugar:</b>	Portoviejo				
<b>MATRIZ DE EVALUACIÓN</b>					
<b>DATOS GENERALES</b>					
<b>Propietario/a:</b>	Jesús Joel Zambrano				
<b>Habitantes:</b>	4/1/1900				
<b>Tipología:</b>	Residencial				
<b>Ubicación:</b>	Los bosques				
<b>Observación:</b>					
<b>Fecha de entrevista:</b>	<b>DIA</b>	<b>MES</b>	<b>AÑO</b>	<b>Fecha de construcción de la vivienda:</b>	
	8	2	2023		
<b>ASPECTO TÉCNICO</b>					
<b>Uso de suelo</b>					
<b>Residencial</b>	<b>Industrial</b>	<b>Agrícola</b>	<b>Institucional/Service</b>	<b>Comercial</b>	
x					
<b>Observación:</b>					
<b>Espacio</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Ventilación</b>		<b>Iluminación</b>	
		<b>Natural</b>	<b>Artificial</b>	<b>Natural</b>	<b>Artificial</b>
Sala	1	x		x	x
Comedor	1	x		x	x
Cocina	1	x	x		x
Habitaciones	3	x	x	x	x
Patio	1	x		x	
Jardín	1	x		x	
Bodega	1				x
Baños	3	x	x	x	x
<b>VIVIENDA N° 14</b>					
					
<b>Observación:</b>					

Nota. Tabla elaborada por autoras del análisis de caso. (2023).

A continuación, se mostrarán los resultados obtenidos de la evaluación realizada a la vivienda N°14:

**Tabla 68**

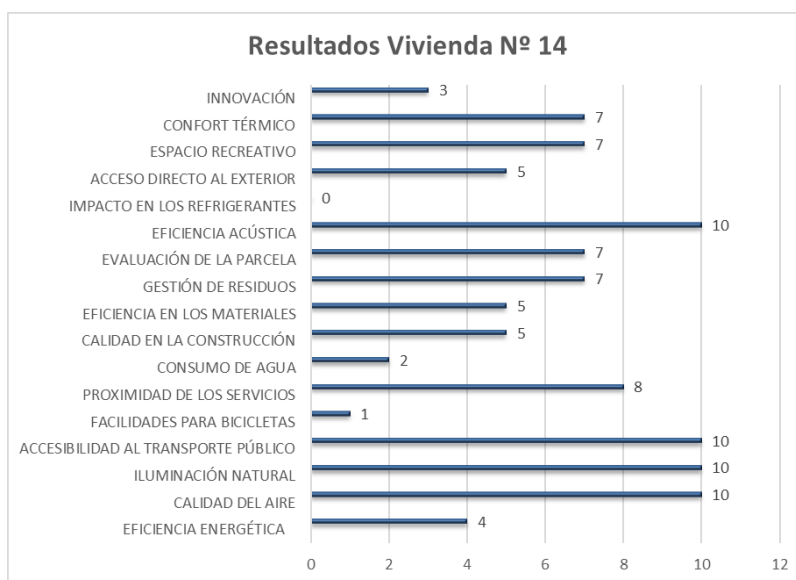
*Tabla de resultados de la vivienda N°14*

Resultados Vivienda N° 14		
Criterios	Puntos	Condiciones
EFICIENCIA ENERGÉTICA	4	Regular
CALIDAD DEL AIRE	10	Cumple
ILUMINACIÓN NATURAL	10	Cumple
ACCESIBILIDAD AL TRANSPORTE PÚBLICO	10	Cumple
FACILIDADES PARA BICICLETAS	1	No cumple
PROXIMIDAD DE LOS SERVICIOS	8	Cumple
CONSUMO DE AGUA	2	Regular
CALIDAD EN LA CONSTRUCCIÓN	5	Parcialmete
EFICIENCIA EN LOS MATERIALES	5	Parcialmete
GESTIÓN DE RESIDUOS	7	Parcialmete
EVALUACIÓN DE LA PARCELA	7	Parcialmete
EFICIENCIA ACÚSTICA	10	Cumple
IMPACTO EN LOS REFRIGERANTES	0	No cumple
ACCESO DIRECTO AL EXTERIOR	5	Parcialmete
ESPACIO RECREATIVO	7	Parcialmete
CONFORT TÉRMICO	7	Parcialmete
INNOVACIÓN	3	Regular

Nota. Tabla de puntajes por criterios y su condición de la vivienda N°14. Elaborado por autoras del análisis de caso. (2023).

**Figura 55**

*Gráfico de resultados de la vivienda N°14*



Nota. Gráfico de barras de la vivienda N°14 según los puntajes obtenidos en cada criterio de la matriz. Elaborado por autoras del análisis de caso. (2023).



**Tabla 69**

*Tabla de porcentaje de la vivienda N°14*

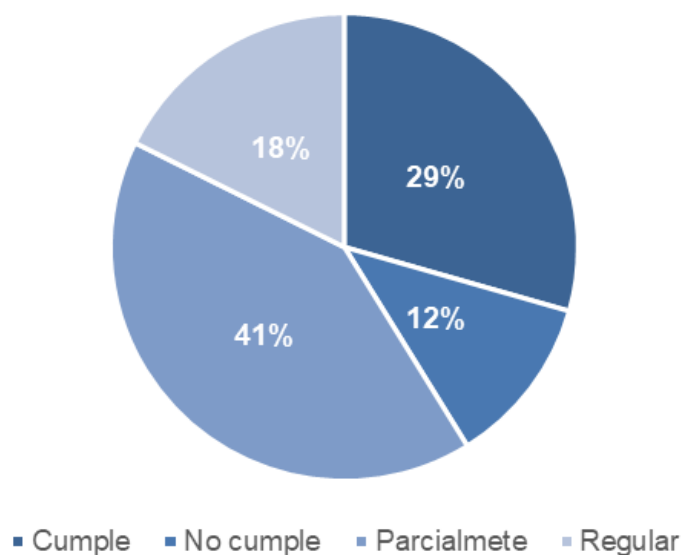
Porcentajes Vivienda N° 14	
Condiciones	Total
Cumple	5
No cumple	2
Parcialmete	7
Regular	3

Nota. Tabla de porcentajes y su condición de la vivienda N°14. Elaborado por autoras del análisis de caso.

**Figura 56**

*Gráfico ilustrado de los porcentajes de la vivienda N°14*

Porcentajes Vivienda N° 14





Nota. Gráfico circular de los porcentajes y su condición de la vivienda N°14. Elaborado por autoras del análisis de caso. (2023).

De este modo concluimos que la vivienda N°14 cumple parcialmente con las condiciones según la evaluación realizada con los criterios de la matriz.

## Vivienda N°15

Tabla 70

Tabla de información general de la vivienda N°15

					
<b>UNIVERSIDAD SAN GREGORIO DE PORTOVIEJO</b>					
<b>CARRERA DE ARQUITECTURA</b>					
<b>Responsables:</b>	Karyn Lorena Castro Briones - Sara Mendoza Soledispa				
<b>Lugar:</b>	Portoviejo				
<b>MATRIZ DE EVALUACIÓN</b>					
<b>DATOS GENERALES</b>					
<b>Propietario/a:</b>	Déniz Mariana Basoris				
<b>Habitantes:</b>	5				
<b>Tipología:</b>	Residencial				
<b>Ubicación:</b>	Los bosques				
<b>Observación:</b>					
<b>Fecha de entrevista:</b>	<b>DIA</b>	<b>MES</b>	<b>AÑO</b>	<b>Fecha de construcción de la vivienda:</b>	83 años
	1	2	2023		
<b>ASPECTO TÉCNICO</b>					
<b>Uso de suelo</b>					
<b>Residencial</b>	<b>Industrial</b>	<b>Agrícola</b>	<b>Institucional/Service</b>	<b>Comercial</b>	
x					
<b>Observación:</b>					
<b>Espacio</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Ventilación</b>		<b>Iluminación</b>	
		<b>Natural</b>	<b>Artificial</b>	<b>Natural</b>	<b>Artificial</b>
Sala	1	x	x	x	x
Comedor	1	x	x	x	x
Cocina	1	x	x	x	x
Habitaciones	3	x	x	x	x
Patio	1	x			
Baños	1	x	x	x	x
<b>VIVIENDA N° 15</b>					
					
<b>Observación:</b>					

Nota. Tabla elaborada por autoras del análisis de caso. (2023).

A continuación, se mostrarán los resultados obtenidos de la evaluación realizada a la vivienda N°15:

**Tabla 71**

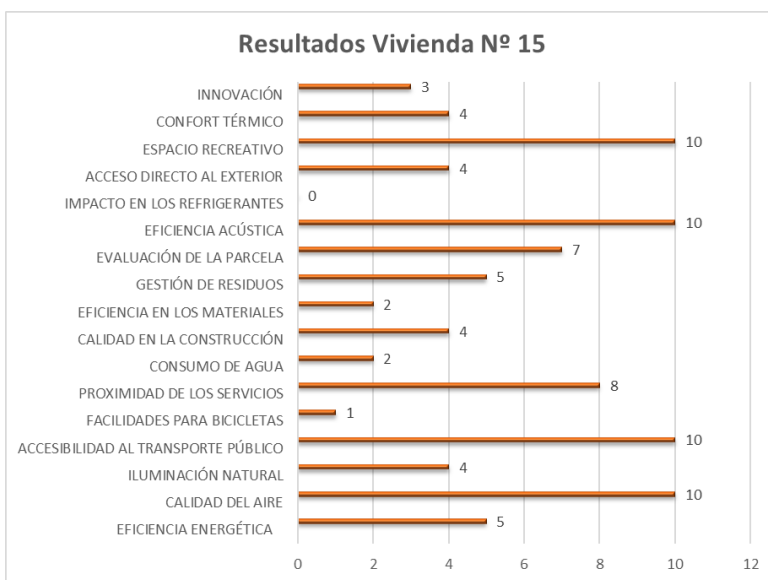
*Tabla de resultados de la vivienda N°15*

Resultados Vivienda N° 15		
Crterios	Puntos	Condiciones
EFICIENCIA ENERGÉTICA	5	Parcialmete
CALIDAD DEL AIRE	10	Cumple
ILUMINACIÓN NATURAL	4	Regular
ACCESIBILIDAD AL TRANSPORTE PÚBLICO	10	Cumple
FACILIDADES PARA BICICLETAS	1	No cumple
PROXIMIDAD DE LOS SERVICIOS	8	Cumple
CONSUMO DE AGUA	2	Regular
CALIDAD EN LA CONSTRUCCIÓN	4	Regular
EFICIENCIA EN LOS MATERIALES	2	Regular
GESTIÓN DE RESIDUOS	5	Parcialmete
EVALUACIÓN DE LA PARCELA	7	Parcialmete
EFICIENCIA ACÚSTICA	10	Cumple
IMPACTO EN LOS REFRIGERANTES	0	Parcialmete
ACCESO DIRECTO AL EXTERIOR	4	Regular
ESPACIO RECREATIVO	10	Cumple
CONFORT TÉRMICO	4	Regular
INNOVACIÓN	3	Regular

Nota. Tabla de puntajes por criterios y su condición de la vivienda N°15. Elaborado por autoras del análisis de caso. (2023).

**Figura 57**

*Gráfico de resultados de la vivienda N°15*



Nota. Gráfico de barras de la vivienda N°15 según los puntajes obtenidos en cada criterio de la matriz. Elaborado por autoras del análisis de caso. (2023).

**Tabla 72**

*Tabla de porcentaje de la vivienda N°15*

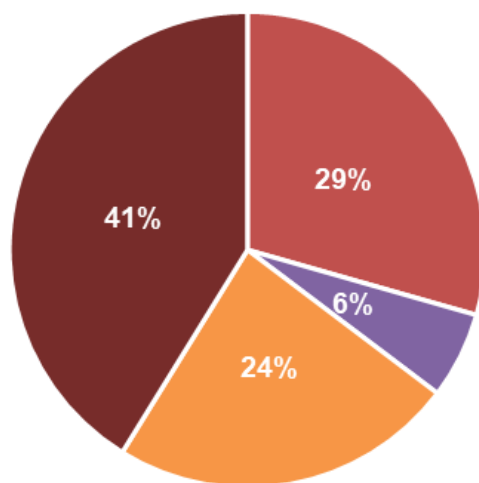
Porcentajes Vivienda N° 15	
Condiciones	Total
Cumple	5
No cumple	1
Parcialmete	4
Regular	7

Nota. Tabla de porcentajes y su condición de la vivienda N°15. Elaborado por autoras del análisis de caso.

**Figura 58**

*Gráfico ilustrado de los porcentajes de la vivienda N°15*

Porcentajes Vivienda N° 15



■ Cumple ■ No cumple ■ Parcialmete ■ Regular


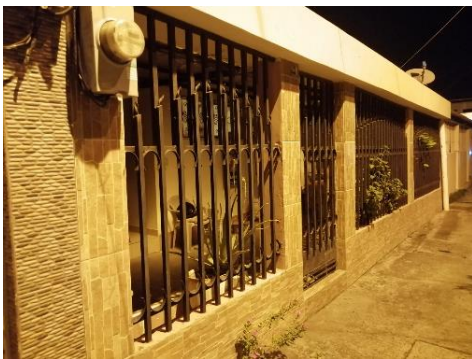
Nota. Gráfico circular de los porcentajes y su condición de la vivienda N°15. Elaborado por autoras del análisis de caso. (2023).

De este modo concluimos que la vivienda N°15 cumple regular con las condiciones según la evaluación realizada con los criterios de la matriz.

## Vivienda N°16

Tabla 73

Tabla de información general de la vivienda N°16

					
<b>UNIVERSIDAD SAN GREGORIO DE PORTOVIEJO</b>					
<b>CARRERA DE ARQUITECTURA</b>					
<b>Responsables:</b>	Karyn Lorena Castro Briones - Sara Mendoza Soledispa				
<b>Lugar:</b>	Portoviejo				
<b>MATRIZ DE EVALUACIÓN</b>					
<b>DATOS GENERALES</b>					
<b>Propietario/a:</b>	Dolores Moreira				
<b>Habitantes:</b>	2				
<b>Tipología:</b>	Residencial				
<b>Ubicación:</b>	Los bosques				
<b>Observación:</b>					
<b>Fecha de entrevista:</b>	<b>DIA</b>	<b>MES</b>	<b>AÑO</b>	<b>Fecha de construcción de la vivienda:</b>	
	1	2	2023		
<b>ASPECTO TÉCNICO</b>					
<b>Uso de suelo</b>					
<b>Residencial</b>	<b>Industrial</b>	<b>Agrícola</b>	<b>Institucional/Service</b>	<b>Comercial</b>	
x					
<b>Observación:</b>					
<b>Espacio</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Ventilación</b>		<b>Iluminación</b>	
		<b>Natural</b>	<b>Artificial</b>	<b>Natural</b>	<b>Artificial</b>
Sala	1	x	x	x	x
Comedor	1	x	x	x	x
Cocina	1	x	x	x	x
Habitaciones	3	x	x	x	x
Patio	1	x			
Baños	2	x	x	x	x
<b>VIVIENDA N° 16</b>					
					
<b>Observación:</b>					

Nota. Tabla elaborada por autoras del análisis de caso. (2023).

A continuación, se mostrarán los resultados obtenidos de la evaluación realizada a la vivienda N°16:

**Tabla 74**

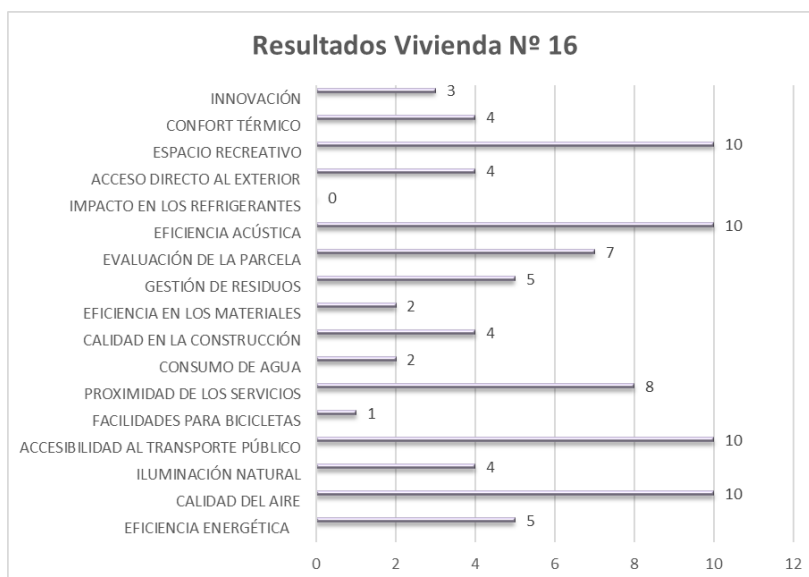
*Tabla de resultados de la vivienda N°16*

Resultados Vivienda N° 16		
Criterios	Puntos	Condiciones
EFICIENCIA ENERGÉTICA	5	Parcialmete
CALIDAD DEL AIRE	10	Cumple
ILUMINACIÓN NATURAL	4	Regular
ACCESIBILIDAD AL TRANSPORTE PÚBLICO	10	Cumple
FACILIDADES PARA BICICLETAS	1	No cumple
PROXIMIDAD DE LOS SERVICIOS	8	Cumple
CONSUMO DE AGUA	2	Regular
CALIDAD EN LA CONSTRUCCIÓN	4	Regular
EFICIENCIA EN LOS MATERIALES	2	Regular
GESTIÓN DE RESIDUOS	5	Parcialmete
EVALUACIÓN DE LA PARCELA	7	Parcialmete
EFICIENCIA ACÚSTICA	10	Cumple
IMPACTO EN LOS REFRIGERANTES	0	Parcialmete
ACCESO DIRECTO AL EXTERIOR	4	Regular
ESPACIO RECREATIVO	10	Cumple
CONFORT TÉRMICO	4	Regular
INNOVACIÓN	3	Regular

Nota. Tabla de puntajes por criterios y su condición de la vivienda N°16. Elaborado por autoras del análisis de caso. (2023).

**Figura 59**

*Gráfico de resultados de la vivienda N°16*



Nota. Gráfico de barras de la vivienda N°16 según los puntajes obtenidos en cada criterio de la matriz. Elaborado por autoras del análisis de caso. (2023).

**Tabla 75**

*Tabla de porcentaje de la vivienda N°16*

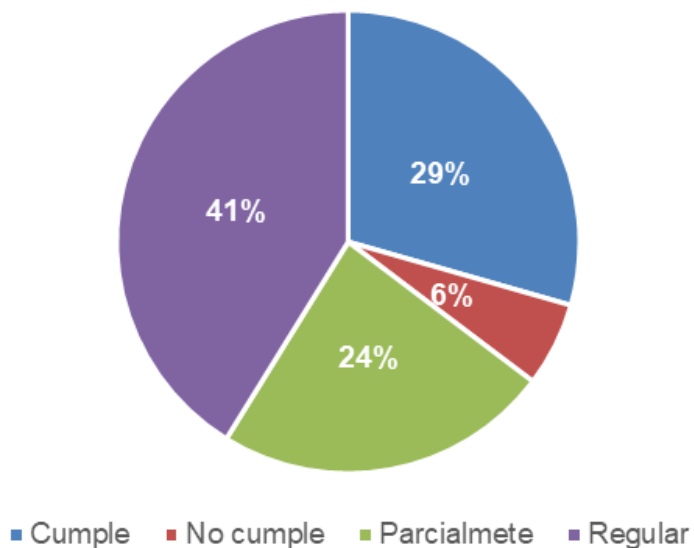
Porcentajes Vivienda N° 16	
Condiciones	Total
Cumple	5
No cumple	1
Parcialmete	4
Regular	7

Nota. Tabla de porcentajes y su condición de la vivienda N°16. Elaborado por autoras del análisis de caso.

**Figura 60**

*Gráfico ilustrado de los porcentajes de la vivienda N°16*

Porcentajes Vivienda N° 16





Nota. Gráfico circular de los porcentajes y su condición de la vivienda N°16. Elaborado por autoras del análisis de caso. (2023).

De este modo concluimos que la vivienda N°16 cumple regular con las condiciones según la evaluación realizada con los criterios de la matriz.

## Vivienda N°17

## Tabla 76

Tabla de información general de la vivienda N°17

 <b>CARRERA ARQUITECTURA USGP</b>					
<b>UNIVERSIDAD SAN GREGORIO DE PORTOVIEJO</b>					
<b>CARRERA DE ARQUITECTURA</b>					
<b>Responsables:</b>	Karyn Lorena Castro Briones - Sara Mendoza Soledispa				
<b>Lugar:</b>	Portoviejo				
<b>MATRIZ DE EVALUACIÓN</b>					
<b>DATOS GENERALES</b>					
<b>Propietario/a:</b>	Isidra Cedeño				
<b>Habitantes:</b>	2				
<b>Tipología:</b>	Residencial				
<b>Ubicación:</b>	Los bosques				
<b>Observación:</b>					
<b>Fecha de entrevista:</b>	<b>DIA</b>	<b>MES</b>	<b>AÑO</b>	<b>Fecha de construcción de la vivienda:</b>	
	1	2	2023		
<b>ASPECTO TÉCNICO</b>					
<b>Uso de suelo</b>					
<b>Residencial</b>	<b>Industrial</b>	<b>Agrícola</b>	<b>Institucional/Servic</b>	<b>Comercial</b>	
x					
<b>Observación:</b>					
<b>Espacio</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Ventilación</b>		<b>Iluminación</b>	
		<b>Natural</b>	<b>Artificial</b>	<b>Natural</b>	<b>Artificial</b>
Sala	1	x	x	x	x
Comedor	1	x	x	x	x
Cocina	1	x	x	x	x
Habitaciones	3	x	x	x	x
Patio	1	x			
Baños	2	x	x	x	x
Bodega	1		x		x
<b>VIVIENDA N° 17</b>					
					
<b>Observación:</b>					

Nota. Tabla elaborada por autoras del análisis de caso. (2023).



A continuación, se mostrarán los resultados obtenidos de la evaluación realizada a la vivienda N°17:

**Tabla 77**

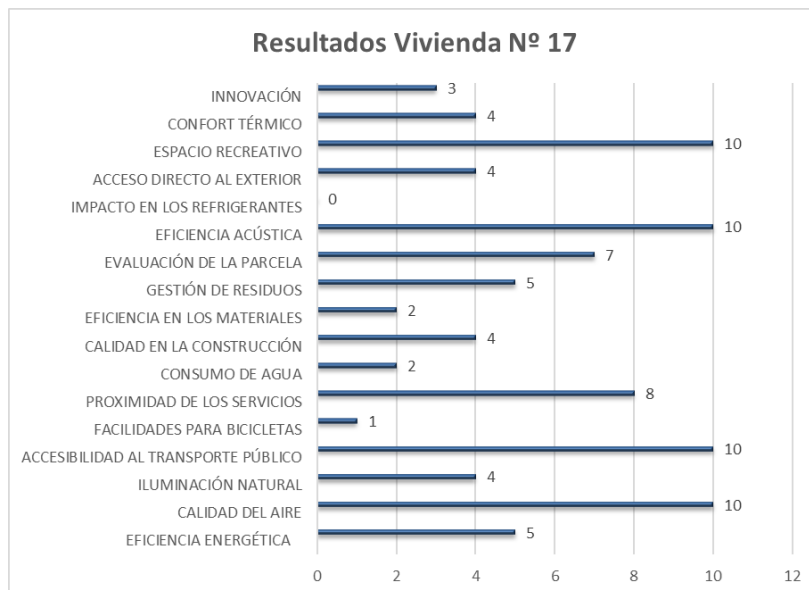
*Tabla de resultados de la vivienda N°17*

Resultados Vivienda N° 17		
Criterios	Puntos	Condiciones
EFICIENCIA ENERGÉTICA	5	Parcialmete
CALIDAD DEL AIRE	10	Cumple
ILUMINACIÓN NATURAL	4	Regular
ACCESIBILIDAD AL TRANSPORTE PÚBLICO	10	Cumple
FACILIDADES PARA BICICLETAS	1	No cumple
PROXIMIDAD DE LOS SERVICIOS	8	Cumple
CONSUMO DE AGUA	2	Regular
CALIDAD EN LA CONSTRUCCIÓN	4	Regular
EFICIENCIA EN LOS MATERIALES	2	Regular
GESTIÓN DE RESIDUOS	5	Parcialmete
EVALUACIÓN DE LA PARCELA	7	Parcialmete
EFICIENCIA ACÚSTICA	10	Cumple
IMPACTO EN LOS REFRIGERANTES	0	Parcialmete
ACCESO DIRECTO AL EXTERIOR	4	Regular
ESPACIO RECREATIVO	10	Cumple
CONFORT TÉRMICO	4	Regular
INNOVACIÓN	3	Regular

Nota. Tabla de puntajes por criterios y su condición de la vivienda N°17. Elaborado por autoras del análisis de caso. (2023).

**Figura 61**

*Gráfico de resultados de la vivienda N°17*



Nota. Gráfico de barras de la vivienda N°17 según los puntajes obtenidos en cada criterio de la matriz. Elaborado por autoras del análisis de caso. (2023).

**Tabla 78**

*Tabla de porcentaje de la vivienda N°17*

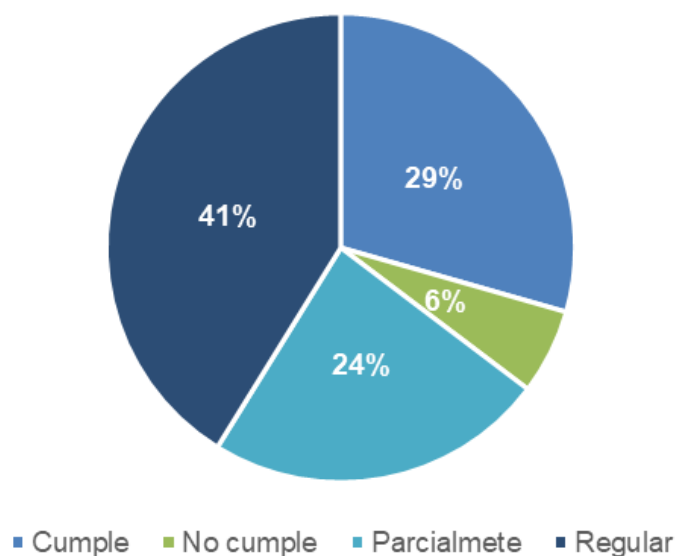
Porcentajes Vivienda N° 17	
Condiciones	Total
Cumple	5
No cumple	1
Parcialmete	4
Regular	7

Nota. Tabla de porcentajes y su condición de la vivienda N°17. Elaborado por autoras del análisis de caso.

**Figura 62**

*Gráfico ilustrado de los porcentajes de la vivienda N°17*

Porcentajes Vivienda N° 17





Nota. Gráfico circular de los porcentajes y su condición de la vivienda N°17. Elaborado por autoras del análisis de caso. (2023).

De este modo concluimos que la vivienda N°17 cumple regular con las condiciones según la evaluación realizada con los criterios de la matriz.

## Vivienda N°18

Tabla 79

Tabla de información general de la vivienda N°18

 <b>CARRERA ARQUITECTURA USGP</b>					
<b>UNIVERSIDAD SAN GREGORIO DE PORTOVIEJO</b>					
<b>CARRERA DE ARQUITECTURA</b>					
<b>Responsables:</b>	Karyn Lorena Castro Briones - Sara Mendoza Soledispa				
<b>Lugar:</b>	Portoviejo				
<b>MATRIZ DE EVALUACIÓN</b>					
<b>DATOS GENERALES</b>					
<b>Propietario/a:</b>	Ricardo Cantos				
<b>Habitantes:</b>	3				
<b>Tipología:</b>	Residencial				
<b>Ubicación:</b>	Los bosques				
<b>Observación:</b>					
<b>Fecha de entrevista:</b>	<b>DIA</b>	<b>MES</b>	<b>AÑO</b>	<b>Fecha de construcción de la vivienda:</b>	83 años
	1	2	2023		
<b>ASPECTO TÉCNICO</b>					
<b>Uso de suelo</b>					
<b>Residencial</b>	<b>Industrial</b>	<b>Agrícola</b>	<b>Institucional/Service</b>	<b>Comercial</b>	
x					
<b>Observación:</b>					
<b>Espacio</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Ventilación</b>		<b>Iluminación</b>	
		<b>Natural</b>	<b>Artificial</b>	<b>Natural</b>	<b>Artificial</b>
Sala	1	x	x	x	x
Comedor	1	x	x	x	x
Cocina	1	x	x	x	x
Habitaciones	5	x	x	x	x
Patio	1	x		x	
Jardín	1	x		x	
Bodega	1		x		x
Baños	3	x	x	x	x
<b>VIVIENDA N° 18</b>					
					
<b>Observación:</b>					

Nota. Tabla elaborada por autoras del análisis de caso. (2023).

A continuación, se mostrarán los resultados obtenidos de la evaluación realizada a la vivienda N°18:

**Tabla 80**

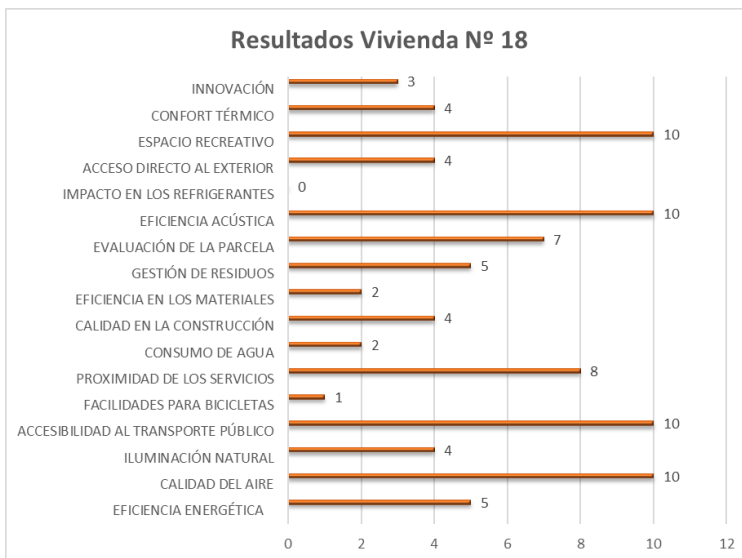
*Tabla de resultados de la vivienda N°18*

Resultados Vivienda N° 18		
Criterios	Puntos	Condiciones
EFICIENCIA ENERGÉTICA	5	Parcialmete
CALIDAD DEL AIRE	10	Cumple
ILUMINACIÓN NATURAL	4	Regular
ACCESIBILIDAD AL TRANSPORTE PÚBLICO	10	Cumple
FACILIDADES PARA BICICLETAS	1	No cumple
PROXIMIDAD DE LOS SERVICIOS	8	Cumple
CONSUMO DE AGUA	2	Regular
CALIDAD EN LA CONSTRUCCIÓN	4	Regular
EFICIENCIA EN LOS MATERIALES	2	Regular
GESTIÓN DE RESIDUOS	5	Parcialmete
EVALUACIÓN DE LA PARCELA	7	Parcialmete
EFICIENCIA ACÚSTICA	10	Cumple
IMPACTO EN LOS REFRIGERANTES	0	No cumple
ACCESO DIRECTO AL EXTERIOR	4	Regular
ESPACIO RECREATIVO	10	Cumple
CONFORT TÉRMICO	4	Regular
INNOVACIÓN	3	Regular

Nota. Tabla de puntajes por criterios y su condición de la vivienda N°18. Elaborado por autoras del análisis de caso. (2023).

**Figura 63**

*Gráfico de resultados de la vivienda N°18*



Nota. Gráfico de barras de la vivienda N°18 según los puntajes obtenidos en cada criterio de la matriz. Elaborado por autoras del análisis de caso. (2023).

**Tabla 81**

*Tabla de porcentaje de la vivienda N°18*

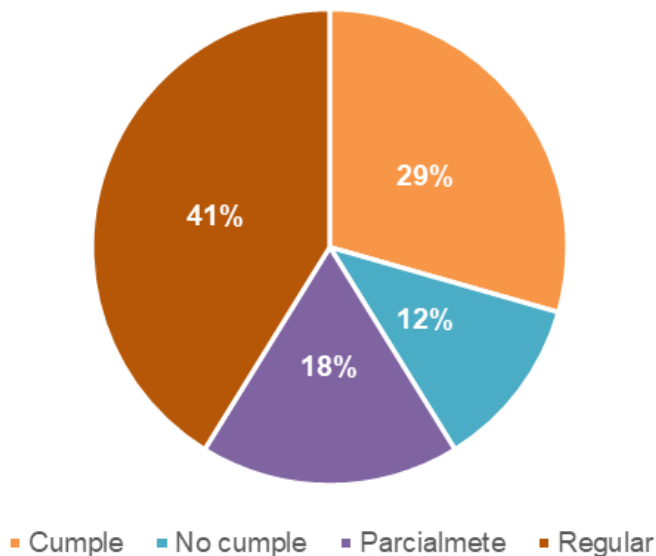
<b>Porcentajes Vivienda N° 18</b>	
<b>Condiciones</b>	<b>Total</b>
Cumple	5
No cumple	2
Parcialmete	3
Regular	7

Nota. Tabla de porcentajes y su condición de la vivienda N°18. Elaborado por autoras del análisis de caso.

**Figura 64**

*Gráfico ilustrado de los porcentajes de la vivienda N°18*

**Porcentajes Vivienda N° 18**





Nota. Gráfico circular de los porcentajes y su condición de la vivienda N°18. Elaborado por autoras del análisis de caso. (2023).

De este modo concluimos que la vivienda N°18 cumple regular con las condiciones según la evaluación realizada con los criterios de la matriz.

## Vivienda N°19

## Tabla 82

Tabla de información general de la vivienda N°19

					
<b>UNIVERSIDAD SAN GREGORIO DE PORTOVIEJO</b>					
<b>CARRERA DE ARQUITECTURA</b>					
<b>Responsables:</b>	Karyn Lorena Castro Briones - Sara Mendoza Soledispa				
<b>Lugar:</b>	Portoviejo				
<b>MATRIZ DE EVALUACIÓN</b>					
<b>DATOS GENERALES</b>					
<b>Propietario/a:</b>	Cristian Garcés				
<b>Habitantes:</b>	2				
<b>Tipología:</b>	Residencial				
<b>Ubicación:</b>	Los bosques				
<b>Observación:</b>					
<b>Fecha de entrevista:</b>	<b>DIA</b>	<b>MES</b>	<b>AÑO</b>	<b>Fecha de construcción de la vivienda:</b>	
	1	2	2023		
<b>ASPECTO TÉCNICO</b>					
<b>Uso de suelo</b>					
<b>Residencial</b>	<b>Industrial</b>	<b>Agrícola</b>	<b>Institucional/Service</b>	<b>Comercial</b>	
x					
<b>Observación:</b>					
<b>Espacio</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Ventilación</b>		<b>Iluminación</b>	
		<b>Natural</b>	<b>Artificial</b>	<b>Natural</b>	<b>Artificial</b>
Sala	1	x		x	x
Comedor	1	x		x	x
Cocina	1	x			x
Habitaciones	4	x	x		x
Baños	4	x	x	x	x
<b>VIVIENDA N° 19</b>					
					
<b>Observación:</b>					

Nota. Tabla elaborada por autoras del análisis de caso. (2023).

A continuación, se mostrarán los resultados obtenidos de la evaluación realizada a la vivienda N°19:

**Tabla 83**

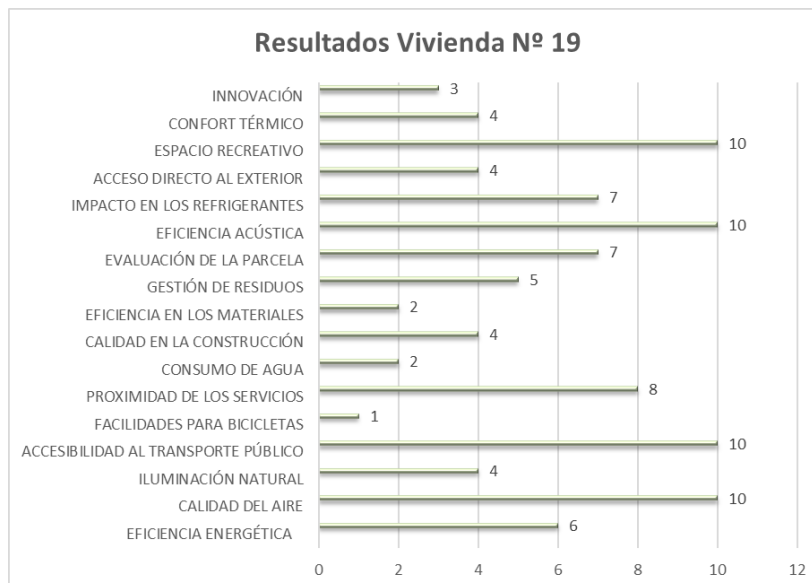
*Tabla de resultados de la vivienda N°19*

Resultados Vivienda N° 19		
Criterios	Puntos	Condiciones
EFICIENCIA ENERGÉTICA	6	Parcialmete
CALIDAD DEL AIRE	10	Cumple
ILUMINACIÓN NATURAL	4	Regular
ACCESIBILIDAD AL TRANSPORTE PÚBLICO	10	Cumple
FACILIDADES PARA BICICLETAS	1	No cumple
PROXIMIDAD DE LOS SERVICIOS	8	Cumple
CONSUMO DE AGUA	2	Regular
CALIDAD EN LA CONSTRUCCIÓN	4	Regular
EFICIENCIA EN LOS MATERIALES	2	Regular
GESTIÓN DE RESIDUOS	5	Parcialmete
EVALUACIÓN DE LA PARCELA	7	Parcialmete
EFICIENCIA ACÚSTICA	10	Cumple
IMPACTO EN LOS REFRIGERANTES	7	Parcialmete
ACCESO DIRECTO AL EXTERIOR	4	Regular
ESPACIO RECREATIVO	10	Cumple
CONFORT TÉRMICO	4	Regular
INNOVACIÓN	3	Regular

Nota. Tabla de puntajes por criterios y su condición de la vivienda N°19. Elaborado por autoras del análisis de caso. (2023).

**Figura 65**

*Gráfico de resultados de la vivienda N°19*



Nota. Gráfico de barras de la vivienda N°19 según los puntajes obtenidos en cada criterio de la matriz. Elaborado por autoras del análisis de caso. (2023).

**Tabla 84**

*Tabla de porcentaje de la vivienda N°19*

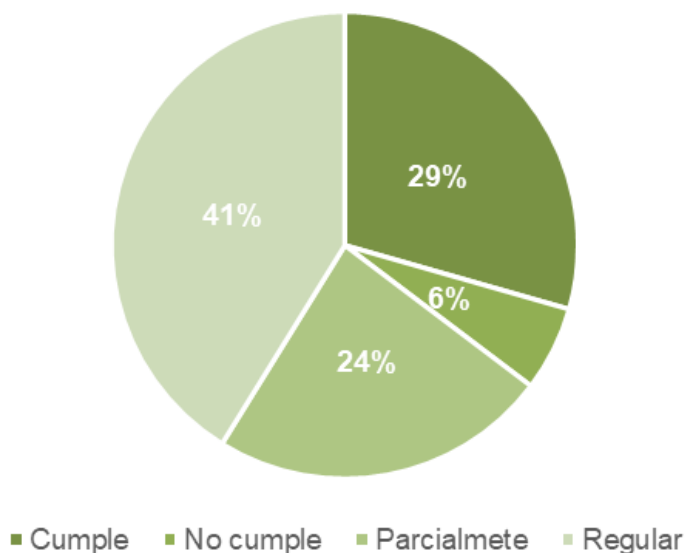
Porcentajes Vivienda N° 19	
Condiciones	Total
Cumple	5
No cumple	1
Parcialmete	4
Regular	7

Nota. Tabla de porcentajes y su condición de la vivienda N°19. Elaborado por autoras del análisis de caso.

**Figura 66**

*Gráfico ilustrado de los porcentajes de la vivienda N°19*

Porcentajes Vivienda N° 19



Nota. Gráfico circular de los porcentajes y su condición de la vivienda N°19. Elaborado por autoras del análisis de caso. (2023).



De este modo concluimos que la vivienda N°19 cumple regular con las condiciones según la evaluación realizada con los criterios de la matriz.



## Vivienda N°20

Tabla 85

Tabla de información general de la vivienda N°20

					
<b>UNIVERSIDAD SAN GREGORIO DE PORTOVIEJO</b>					
<b>CARRERA DE ARQUITECTURA</b>					
<b>Responsables:</b>		Karyn Lorena Castro Briones - Sara Mendoza Soledispa			
<b>Lugar:</b>		Portoviejo			
<b>MATRIZ DE EVALUACIÓN</b>					
<b>DATOS GENERALES</b>					
<b>Propietario/a:</b>	Walter Hidalgo				
<b>Habitantes:</b>	4				
<b>Tipología:</b>	Residencial				
<b>Ubicación:</b>	Los bosques				
<b>Observación:</b>					
<b>Fecha de entrevista:</b>	<b>DIA</b>	<b>MES</b>	<b>AÑO</b>	<b>Fecha de construcción de la vivienda:</b>	
	1	2	2023		
<b>ASPECTO TÉCNICO</b>					
<b>Uso de suelo</b>					
<b>Residencial</b>	<b>Industrial</b>	<b>Agrícola</b>	<b>Institucional/Service</b>	<b>Comercial</b>	
x					
<b>Observación:</b>					
<b>Espacio</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Ventilación</b>		<b>Iluminación</b>	
		<b>Natural</b>	<b>Artificial</b>	<b>Natural</b>	<b>Artificial</b>
Sala	1	x		x	x
Comedor	1	x		x	x
Cocina	1	x			x
Habitaciones	3	x	x		x
Baño	1	x	x	x	x
<b>VIVIENDA N° 20</b>					
					
<b>Observación:</b>					

Nota. Tabla elaborada por autoras del análisis de caso. (2023).

A continuación, se mostrarán los resultados obtenidos de la evaluación realizada a la vivienda N°20:

**Tabla 86**

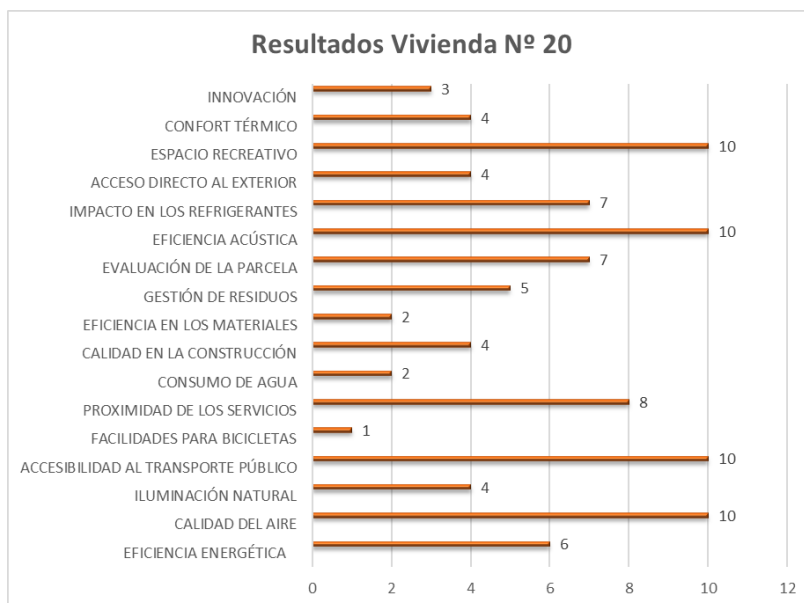
*Tabla de resultados de la vivienda N°20*

Resultados Vivienda N° 20		
Criterios	Puntos	Condiciones
EFICIENCIA ENERGÉTICA	6	Parcialmete
CALIDAD DEL AIRE	10	Cumple
ILUMINACIÓN NATURAL	4	Regular
ACCESIBILIDAD AL TRANSPORTE PÚBLICO	10	Cumple
FACILIDADES PARA BICICLETAS	1	No cumple
PROXIMIDAD DE LOS SERVICIOS	8	Cumple
CONSUMO DE AGUA	2	Regular
CALIDAD EN LA CONSTRUCCIÓN	4	Regular
EFICIENCIA EN LOS MATERIALES	2	Regular
GESTIÓN DE RESIDUOS	5	Parcialmete
EVALUACIÓN DE LA PARCELA	7	Parcialmete
EFICIENCIA ACÚSTICA	10	Cumple
IMPACTO EN LOS REFRIGERANTES	7	Parcialmete
ACCESO DIRECTO AL EXTERIOR	4	Regular
ESPACIO RECREATIVO	10	Cumple
CONFORT TÉRMICO	4	Regular
INNOVACIÓN	3	Regular

Nota. Tabla de puntajes por criterios y su condición de la vivienda N°20. Elaborado por autoras del análisis de caso. (2023).

**Figura 67**

*Gráfico de resultados de la vivienda N°20*



Nota. Gráfico de barras de la vivienda N°20 según los puntajes obtenidos en cada criterio de la matriz. Elaborado por autoras del análisis de caso. (2023).

**Tabla 87**

*Tabla de porcentaje de la vivienda N°20*

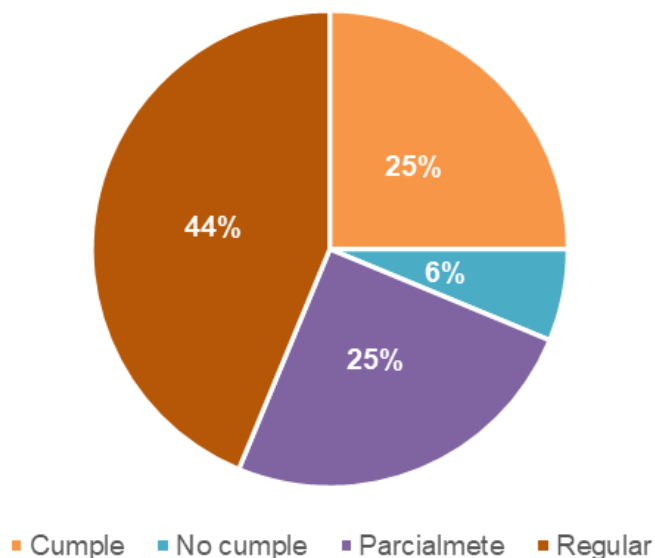
<b>Porcentajes Vivienda N° 20</b>	
<b>Condiciones</b>	<b>Total</b>
Cumple	4
No cumple	1
Parcialmete	4
Regular	7

Nota. Tabla de porcentajes y su condición de la vivienda N°20. Elaborado por autoras del análisis de caso.

**Figura 68**

*Gráfico ilustrado de los porcentajes de la vivienda N°20*

**Porcentajes Vivienda N° 20**



Nota. Gráfico circular de los porcentajes y su condición de la vivienda N°20. Elaborado por autoras del análisis de caso. (2023).

De este modo concluimos que la vivienda N°20 cumple regular con las condiciones según la evaluación realizada con los criterios de la matriz.

## Resultados finales

La evaluación realizada a las 20 viviendas escogidas de la urbanización “Los Bosques, mediante la matriz realizada determinó los siguientes resultados según los 17 criterios como se muestra a continuación en la siguiente tabla realizada:

**Tabla 88**

*Resultados de las viviendas evaluadas*

<b>Resultados totales por criterios de las viviendas evaluadas</b>				
<b>Criterios</b>	<b>Cumple</b>	<b>Parcialmete</b>	<b>Regular</b>	<b>No cumple</b>
EFICIENCIA ENERGÉTICA	0	11	8	1
CALIDAD DEL AIRE	19	0	1	0
ILUMINACIÓN NATURAL	8	2	10	0
ACCESIBILIDAD AL TRANSPORTE PÚBLICO	20	0	0	0
FACILIDADES PARA BICICLETAS	0	0	0	20
PROXIMIDAD DE LOS SERVICIOS	20	0	0	0
CONSUMO DE AGUA	0	1	19	0
CALIDAD EN LA CONSTRUCCIÓN	0	1	19	0
EFICIENCIA EN LOS MATERIALES	0	9	9	2
GESTIÓN DE RESIDUOS	6	14	0	0
EVALUACIÓN DE LA PARCELA	0	20	0	0
EFICIENCIA ACÚSTICA	10	6	2	2
IMPACTO EN LOS REFRIGERANTES	2	10	0	8
ACCESO DIRECTO AL EXTERIOR	0	9	11	0
ESPACIO RECREATIVO	19	1	0	0
CONFORT TÉRMICO	0	11	9	0
INNOVACIÓN	0	0	20	0

Nota. Resultados totales por criterios de las viviendas evaluadas. Elaborado por autoras del análisis de caso. (2023).

Se observa en la tabla de los resultados totales por criterios de las viviendas evaluadas que hay 4 criterios que cumplen mayormente con las especificaciones de la matriz de evaluación sostenible los cuales son el de calidad de aire, el acceso al transporte público, la proximidad de los servicios y el espacio recreativo.

Mientras que los criterios que tiene una clasificación regular son los del consumo de agua, iluminación natural, consumo de agua, calidad en la construcción, acceso directo al exterior, innovación y los criterios faltantes son clasificados como parcialmente.

Una vez obtenidos los resultados por cada criterio de las 20 viviendas seleccionadas se realizó el respectivo conteo de las clasificaciones y se obtuvo el resultado final de la clasificación que tuvo cada vivienda, en donde se realizó la recopilación de todos estos datos mediante la elaboración de una lista de las viviendas evaluadas y su clasificación como se muestra en la siguiente tabla:

**Tabla 89**

*Lista de viviendas evaluadas y sus resultados.*

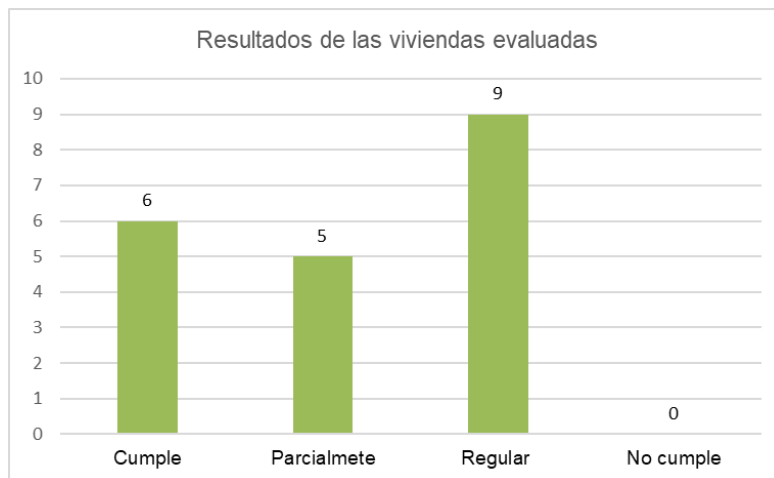
<b>Lista de viviendas evaluadas</b>	
Vivienda 1	Cumple
Vivienda 2	Parcialmente
Vivienda 3	Cumple
Vivienda 4	Parcialmente
Vivienda 5	Parcialmente
Vivienda 6	Cumple
Vivienda 7	Parcialmente
Vivienda 8	Regular
Vivienda 9	Regular
Vivienda 10	Cumple
Vivienda 11	Regular
Vivienda 12	Cumple
Vivienda 13	Cumple
Vivienda 14	Parcialmete
Vivienda 15	Regular
Vivienda 16	Regular
Vivienda 17	Regular
Vivienda 18	Regular
Vivienda 19	Regular
Vivienda 20	Regular

Nota. Elaborado por autoras del análisis de caso. (2023).

Para obtener el resultado general se realizó el conteo de cada vivienda según el tipo de clasificación obtenida dando los siguientes resultados:

### Figura 69

Gráfico ilustrado de los resultados de la evaluación.



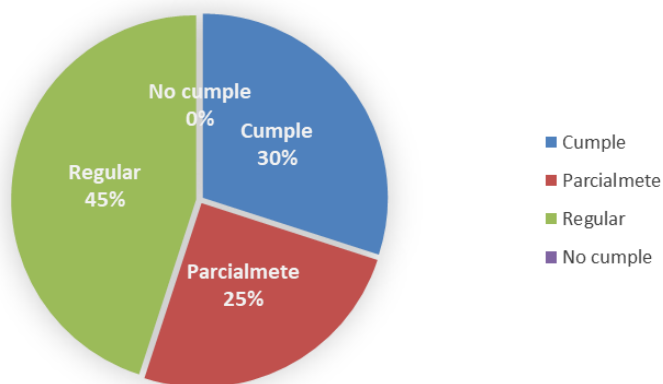
Nota. Elaborado por autoras del análisis de caso. (2023).

En el gráfico de barras se observa que de las 20 casas evaluadas 6 obtuvieron clasificación de cumple, 5 de estas viviendas fueron clasificadas como parcialmente y 9 calificaron como regular siendo un crédito bajo. A continuación, se realizó un gráfico de porcentaje de cada clasificación obteniendo los siguientes resultados:

### Figura 70

Gráfico ilustrado de los porcentajes generales de las viviendas.

#### Resultados de la evaluación



Nota. Gráfico circular de los porcentajes generales de las viviendas evaluadas. Elaborado por autoras del análisis de caso. (2023).

En el gráfico circular se observan los porcentajes de cada clasificación de las viviendas de porcentajes según los resultados obtenidos con la matriz de evaluación sostenible sobre las viviendas de la urbanización “Los Bosques” de la ciudad de Portoviejo, se observa que el 45% de las viviendas tienen una clasificación regular, el 30% cumple y el 25% clasificó como parcialmente, mientras ninguna de las viviendas evaluada fue clasificada con no cumple.

## Capítulo V

### Conclusiones y Recomendaciones

#### *Conclusiones*

Mediante los resultados obtenidos se determinó que, de las 20 viviendas evaluadas, tan solo 6 lograron cumplir con los criterios planteados en la matriz, además se destaca que la mitad de las viviendas cumplieron con una puntuación regular.

La evaluación realizada también demostró que las viviendas de la urbanización “Los Bosques” de la ciudad de Portoviejo cumplen con ciertos criterios ambientales como lo son la gestión de residuos, el fácil acceso al transporte público y la cercanía de equipamientos de servicios generales como lo son de salud, comercio y deportivas.

Los criterios sostenibles comunes entre las 20 viviendas evaluadas con menor cumplimiento fueron: Eficiencia en los materiales, consumo de agua, facilidades para bicicletas e impacto en los refrigerantes.

Además, se resalta que las viviendas evaluadas presentan un alto consumo energético debido a la implementación de sistemas activos como son los refrigerantes, los cuales son utilizados para brindar un mayor confort térmico dentro de las viviendas. De la misma manera, presentan un consumo de agua regular que tiende a ir en aumento dependiendo en la cantidad de personas que habitan la vivienda. Completando con lo mencionado anteriormente, se calcularon altos niveles CO<sub>2</sub> con respecto a los refrigerantes, viéndose un alto índice de contaminación ambiental.

Por otro lado, se verificó que la urbanización “Los Bosques” cuenta con zonas de esparcimientos, zonas recreativas y áreas verdes como lo son los parques, además de tener una buena iluminación, y contar con una correcta señalización vertical y horizontal de tránsito.



De esta manera, de los 17 criterios planteados en la matriz de evaluación sostenible realizada, se observó que gran parte de estos puntos se pueden adaptar a las condiciones del lugar en el que sea realizada una evaluación de esta índole sobre las viviendas.

Asimismo, se concluye que en base a los resultados obtenidos y a lo descrito con anterioridad, las viviendas de la urbanización “Los Bosques” de la ciudad de Portoviejo no son sostenibles.

### ***Recomendaciones***

Se recomienda, proponer lineamientos en base a los criterios sostenibles ya existentes, adaptándolos al contexto del lugar en el que se vive. De esta manera, al realizar un análisis completo y a profundidad, se logran obtener una serie de parámetros que deberán ser cumplidos en edificaciones próximas a construir.

Es coherente fortalecer la conciencia ambiental entre la ciudadanía, para lograr un entendimiento general de los criterios sostenibles y se obtenga una motivación con respecto a la implementación de algunos sistemas estratégicos para edificaciones ya construidas.

Se recomienda que, para una mejor eficiencia energética dentro de la vivienda, se tenga en consideración la instalación de contadores electrónicos inteligentes, debido a que estos permiten que el consumo eléctrico sea reducido por franjas horarias.

Por consiguiente, también sugiere la instalación de sistemas domóticas para el ahorro del consumo de agua, puesto que este brinda información sobre un comportamiento anormal, detectando fugas y por consiguiente, dando un el corte inmediato del suministro de la red. Además, los sistemas mencionados también ayudan a reducir el consumo de energía.

Para los sistemas de ventilación se propone la instalación de un sistema de recuperación del aire frío, permitiendo un correcto funcionamiento en la ventilación. Por otro lado, también

brinda un ahorro en la climatización a través de la recuperación del calor o frío que se encuentre presente en el aire.

### Referencias bibliográficas

- Azuero, Á. E. A. (2019). Significatividad del marco metodológico en el desarrollo de proyectos de investigación. *Revista Arbitrada Interdisciplinaria Koinonía*, 4(8), 110-127.
- Bizkaia.eus. (n.d.). *Www.bizkaia.eus*. Retrieved February 16, 2023, from [https://www.bizkaia.eus/fitxategiak/07/Mediateka/1\\_Principales%20ventajas%20y%20obstaculos\\_cas.pdf?hash=123d564ead99f55e720c767991fb4b56](https://www.bizkaia.eus/fitxategiak/07/Mediateka/1_Principales%20ventajas%20y%20obstaculos_cas.pdf?hash=123d564ead99f55e720c767991fb4b56)
- BREEAM ES en uso Internacional V6 (2021). *Manual Técnico Residencial*. Recuperado a partir de [IPC-BREEAM-01-10-COM-Manual-BREEAM-ES-En-Uso-Internacional-Comercial-V6.pdf](#)
- Chantré Muñoz, S. M. (2022). Metodología para la evaluación del desempeño ambiental de un prototipo de infraestructura básica multipropósito durante su ciclo de vida.
- Chávez, G. G., & Ballesteros, A. C. la calidad del aire.
- Código Orgánico del Ambiente (2017). Recuperado a partir de [https://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2018/01/CODIGO\\_ORGANICO\\_AMBIENTE.pdf](https://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2018/01/CODIGO_ORGANICO_AMBIENTE.pdf)
- CONSTRUCCIÓN, N. (2018). NEC-SB-IE (INSTALACIONES ELÉCTRICAS).
- Cornejo, C. (2017). Bases para una evaluación de la arquitectura sostenible.
- Couret, D. G. (2018). Sobre los métodos de evaluación de la sustentabilidad. *Revista Científica de Arquitectura y Urbanismo*, 39(1), 88-98.
- EPA (2019). Edificaciones sostenibles. Recuperado a partir de <https://espanol.epa.gov/>
- Fernández Cedeño, J. (2019). *Estrategias sustentables para la planificación urbanística de Portoviejo*.
- Flores, P. (2021). *La construcción sostenible en Latinoamérica*. Recuperado a partir de <https://revistas.ulima.edu.pe/index.php/Limaq/article/view/5336>
- González, D., & Véliz, J. (2019). Evolución de la vivienda de interés social en Portoviejo. *Cuadernos de Vivienda y Urbanismo*, 12-23.

- González, F. R., & Barrera, A. M. C. (2020). Aproximación a la situación actual de Certificaciones para Edificaciones Sustentables en México y San Luis Potosí. *Arquitectura y Urbanismo*, 41(2), 58-72.
- Herrera Cedeño, M. A. (2015). Modelo de interrelación entre el sistema de variables del servicio de transporte, y la demanda de viajeros de autobuses urbanos en la ciudad de Portoviejo (Master's thesis, PUCE).
- i Boix, J. P. (1999). La bicicleta: un vehículo para cambiar nuestras ciudades. *Ecología política*, (17), 37-43.
- Illescas Paute, F. F. (2022). Evaluación de las estrategias bioclimáticas para el diseño de viviendas en el Cantón San Fernando utilizando el Método CESSuc.
- Izcara Palacios, S. P. (2014). *Manual de investigación cualitativa*. Fontamara.
- Lara, G. M. (2011). Evaluación del bienestar térmico a través de la temperatura operativa. *Servicio de Higiene Industrial y Salud Laboral, Murcia, Instituto de Seguridad y Salud Laboral*.
- Ley de Gestión Ambiental, Codificación. (2004). Recuperado a partir de <https://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/09/LEY-DE-GESTION-AMBIENTAL.pdf>
- Leyva, D. L., Lozano, L. T., & González, I. M. (2014). Evaluación de la calidad en la construcción de viviendas en Matanzas. *Revista Arquitectura e Ingeniería*, 8(2), 4.
- Macías, M., & García Navarro, J. (2010). Metodología y herramienta VERDE para la evaluación de la sostenibilidad en edificios. *Informes De La Construcción*, 62(517), 87–100. <https://doi.org/10.3989/ic.08.056>
- Martínez Rodríguez, T., & Díaz Pérez, B. (2009). El desarrollo de nuevos servicios de proximidad para la atención de las personas mayores que viven en zonas rurales. *Tema clave*, 1-20.
- MIDUVI (2020). Plan Nacional de Hábitat y Vivienda. <https://www.habitatyvivienda.gob.ec>.

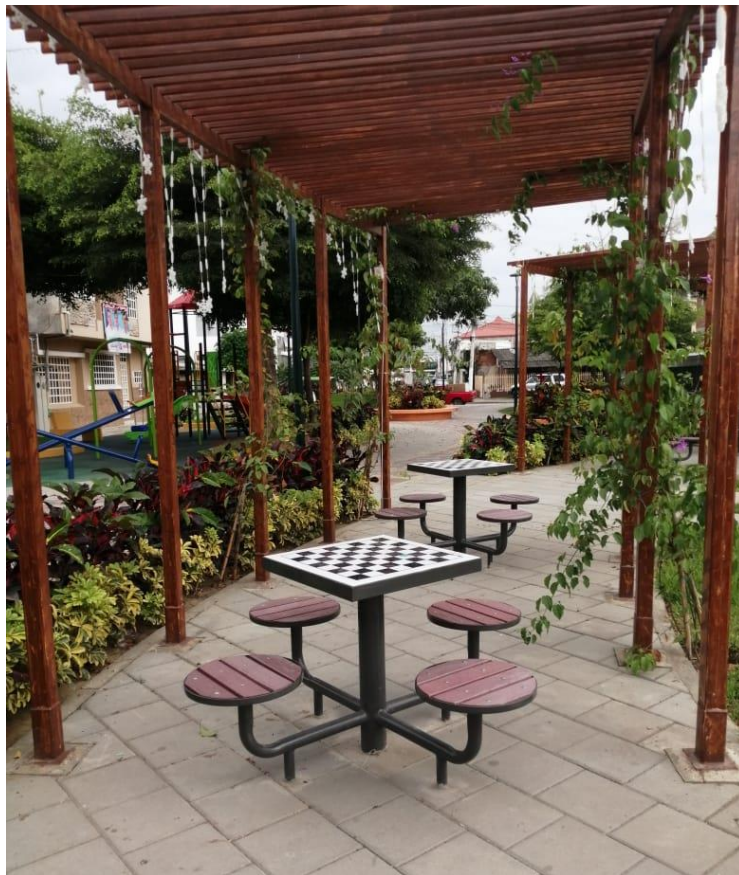
- Morales, C. C. M. (2017). Construcción sostenible: Implementación de la metodología de certificación LEED para la evaluación de la sostenibilidad en proyectos constructivos. *L'esprit Ingénieur*, 8(1).
- NEC-11. (2011). Eficiencia Energética en la Construcción en Ecuador.
- Norma ISO 15392 (2019). Recuperado a partir de <https://www.iso.org/standard/69947.html>
- Oriol Dolz de Espejo, A. (2021). La iluminación natural y energía eficiente en la arquitectura.
- Ortega, A. O. (2018). Enfoques de investigación. *Extraído de [https://www. researchgate.net/profile/Alfredo\\_Otero\\_Ortega/publication/326905435\\_ENFOQUES\\_DE\\_INVESTIGACION\\_TABLA\\_DE\\_CONTENIDO\\_Contenido/links/5b6b7f9992851ca650526dfd/ENFOQUES-DE-INVESTIGACION-TABLADECONTENIDO-Contenido.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Alfredo_Otero_Ortega/publication/326905435_ENFOQUES_DE_INVESTIGACION_TABLA_DE_CONTENIDO_Contenido/links/5b6b7f9992851ca650526dfd/ENFOQUES-DE-INVESTIGACION-TABLADECONTENIDO-Contenido.pdf) el, 14.*
- Pindado, P. V. (2006). La accesibilidad del transporte en autobús: diagnóstico y soluciones (Vol. 21001). Imserso.
- Portoaguas. (2022). *Ordenanza que regula las condiciones de Prestación y Tarifas de los servicios públicos de Agua potable y Saneamiento ambiental relacionados con el agua para el Cantón*. Edición Especial N° 1866.pdf
- Poveda, M. (2007). Eficiencia energética: recurso no aprovechado. *OLADE. Quito*.
- Quesada, F., Calle, A. E., Guillén, V. F., Ortiz, J. M., & Lema, K. J. (2018). Método de evaluación sustentable de la vivienda en la ciudad de Cuenca, Ecuador. *Revista Técnica" energía"*, 14(1), 204-212.
- Ré, M. G., & Bianchi, M. F. (2020). Metodología de evaluación y calificación de la sustentabilidad ambiental y la eficiencia energética en edificios escolares existentes. *Energías Renovables y Medio Ambiente*, 45, 39-49.
- Revista Ingeniería de Construcción, N°9, Julio-Diciembre 1990. Conceptos generales acerca de la calidad en la construcción
- Sánchez, M. F., & Castro, J. G. (2007). Gestión y minimización de residuos. FC Editorial.

- Rodriguez, S. G., Campoy, M. D., Cantu, E. C., & Orihuela, E. L. (2015). Propuesta de modelo integral de evaluación sostenible de la vivienda social en México. *Ambiente Construido*, 15(4), 7–17. <https://doi.org/10.1590/s1678-86212015000400036>
- Rueda, A. L., Ruiz, M. A. G., & Albaladejo, G. P. (2020). La sostenibilidad de la vivienda: Razones para incentivar su desarrollo en España. *REVESCO: revista de estudios cooperativos*, (133), 61-70.
- Silva, D. G. M., Erazo, J. G., & Cruz, A. M. O. (2012). Eficiencia en el consumo de agua de uso residencial. *Revista Ingenierías Universidad de Medellín*, 11(21), 23-38.
- Toala-Zambrano, L. A., Loor, W. D. C., Mendoza, G. W. V., & Chávez, J. E. Q. (2022). Confort higrotérmico en proyectos de viviendas unifamiliares en la ciudad de Portoviejo. *InGenio Journal: La revista de la Facultad de Ciencias de la Ingeniería de la UTEQ*, 5(1), 43-55.
- Toasa Yachimba, J. M. (2017). Espacios recreativos y el rendimiento del proceso de la enseñanza aprendizaje de los estudiantes de educación media de la Unidad Educativa Isabel la Católica del cantón Píllaro provincia, Tungurahua (Bachelor's thesis, Universidad Técnica de Ambato. Facultad de Ciencias Humanas y de la Educación. Carrera de Educación Básica).
- Torres, Y. (2020). «La eficiencia energética y el ahorro energético residencial», *South Sustainability*, 1 (1), p. e011DOI: 10.21142/SS-0101-2020-011
- UNE EN 12464-1
- VERDE Edificios (2020). Guía de evaluación. Recuperado a partir de [https://gbce.es/documentos/VERDE\\_Edificios\\_2020-Guia\\_de\\_evaluacion-Rev02.pdf](https://gbce.es/documentos/VERDE_Edificios_2020-Guia_de_evaluacion-Rev02.pdf)
- Wadel, G., Avellaneda, J., & Cuchí, A. (2010). La sostenibilidad en la arquitectura industrializada: cerrando el ciclo de los materiales. *Informes de la Construcción*, 62(517), 37-51.

## Anexos



Nota. Mobiliario urbano de la Urbanización "Los Bosques". (2023).



Nota. Mobiliario urbano de la Urbanización "Los Bosques". (2023).



Nota. Espacios recreativos de la Urbanización “Los Bosques”. (2023).



Nota. Estado de las camineras de la Urbanización “Los Bosques”. (2023).






Nota. Punto de reciclaje común de la Urbanización "Los Bosques". (2023).



Nota. Equipamiento urbano de la Urbanización "Los Bosques". (2023).

## Vivienda N°1

 <b>CARRERA ARQUITECTURA USGP</b>				
<b>UNIVERSIDAD SAN GREGORIO DE PORTOVIEJO</b>				
<b>CARRERA DE ARQUITECTURA</b>				
<b>Responsables:</b>	Karyn Lorena Castro Briones - Sara Mendoza Soledispa			
<b>Lugar:</b>	Portoviejo			
<b>MATRIZ DE EVALUACIÓN</b>				
<b>EFICIENCIA ENERGÉTICA</b>				
<b>Datos generales</b>				
Área de la vivienda (m2)	120 m2			
# de circuitos	4			
Circuitos de iluminación	2			
Circuitos de fuerza	2			
Puntos de iluminación	26			
Puntos de tomacorriente	7			
Cargas especiales	1			
Potencia cargas especiales	1300 W			
<b>Demanda de iluminación</b>				
Subtotal	2860 W			
<b>Demanda de tomacorriente</b>				
Subtotal	1120 W			
<b>Demandas de cargas especiales</b>				
Subtotal	1040 W			
<b>Total</b>	<b>5020 W</b>			
<b>Criterios a evaluar</b>	<b>Total de Puntos</b>	<b>Puntos obtenidos</b>		
2 de iluminación	2	2		
2 de fuerza	2	2		
Demanda Total de la vivienda	6	0		
<b>Total de Puntos</b>		<b>4</b>		
<b>Condiciones</b>				
Cumple	<b>10 a 8</b>	Regular	<b>4 a 2</b>	x
Parcialmete	<b>7 a 5</b>	No cumple	<b>1 a 0</b>	
<b>Observación:</b>				
<b>CALIDAD DEL AIRE</b>				
Área de la vivienda (m2)	Número de dormitorios	Total aire fresco(l/s)		
120 m2	3	32 ( l/s)		
<b>Requisito</b>				
<b>Vivienda</b>	<b>Clase B</b>	<b>Calidad Media lit/s por persona</b>	<b>10</b>	
<b>NEC-11 -EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LA CONSTRUCCIÓN EN ECUADOR</b>				
<b>Criterios a evaluar</b>	<b>Total de Puntos</b>	<b>Puntos obtenidos</b>		
Calidad Media lit/s por persona	10	10		
<b>Total de Puntos</b>		<b>10</b>		
<b>Condiciones</b>				
Cumple	<b>10 a 8</b>	x	Regular	<b>4 a 2</b>
Parcialmete	<b>7 a 5</b>		No cumple	<b>1 a 0</b>
<b>Observación:</b>				

MATRIZ DE EVALUACIÓN					
ILUMINACIÓN NATURAL					
¿Hay obstrucciones exteriores?				Cerramiento de Rejas	
Obstrucción h(m)	Ventana L (m)	Ventana h (m)	h( v. a piso)	Longitud Total	
1.5 m	1.2 m	1.2 m	0.9 m	2.1 m	
Superficie visible total			0.6 m		
<b>Criterios a evaluar</b>			<b>Total de Puntos</b>	<b>Puntos obtenidos</b>	
Obstrucciones exteriores			5	1	
Superficie visible total			5	1	
<b>Total de Puntos</b>			<b>2</b>		
Condiciones					
Cumple	<b>10 a 8</b>		Regular	<b>4 a 2</b>	x
Parcialmete	<b>7 a 5</b>		No cumple	<b>1 a 0</b>	
<b>Observación:</b>		No existe ventilación cruzada dentro de la vivienda.			

ACCESIBILIDAD AL TRANSPORTE PÚBLICO					
Proximidad al transporte público					
Número de paradas de transporte público en un radio determinado según densidad y número de habitantes del entorno.					
Número de paradas de transporte público			2 paradas de buses		
Número de habitantes en la	1320	Densidad del	580.8		
Tipo de transporte público disponible:			Buses		
Información del transporte público disponible:			Picoza, Ruta 1 y 2		
Horario de servicio:		6 am a 6 pm			
Nodos existentes totales y según el radio de:		300m	x	600m	1000m
Distancia que hay entre la vivienda y cada nodo de transporte público disponible:		200 m			
<i>La distancia se tiene que medir desde las puertas principales de cada vivienda al servicio. El 80% de estas distancias tienen que ser menores de la distancia exigida.</i>					
Número de viviendas en la urbanización:	420	Promedio de habitantes en las viviendas :		4	
<b>Criterios a evaluar</b>			<b>Total de Puntos</b>	<b>Puntos obtenidos</b>	
Parada de buses			4	4	
Nodos existentes totales			3	3	
Distancia que hay entre la vivienda y cada nodo de transporte			3	3	
<b>Total de Puntos</b>			<b>10</b>		
Condiciones					
Cumple	<b>10 a 8</b>		x	Regular	<b>4 a 2</b>
Parcialmete	<b>7 a 5</b>			No cumple	<b>1 a 0</b>
<b>Observación:</b>					
FACILIDADES PARA BICICLETAS					
PREGUNTAS			Si	No	
¿La zona cuenta con ciclovías?				No	
¿La zona cuenta con cicloparqueaderos?				No	
<b>Criterios a evaluar</b>			<b>Total de Puntos</b>	<b>Puntos obtenidos</b>	
Ciclovías			5	0	
Cicloparqueaderos			5	1	
<b>Total de Puntos</b>			<b>1</b>		
Condiciones					
Cumple	<b>10 a 8</b>			Regular	<b>4 a 2</b>
Parcialmete	<b>7 a 5</b>			No cumple	<b>1 a 0</b>
<b>Observación:</b>					

PROXIMIDAD DE LOS SERVICIOS					
Número de equipamientos y servicios en un radio de:		500 m	1000 m		
		65	-		
Equipamientos según sus categorías y el radio en el que se encuentran					
Categorías	OBLIGATORIOS		SI	NO	TOTAL
	Alimentación		SI		
	Salud		SI		
	Deportivo		SI		
	Educativo		SI		
	OPCIONALES		SI	NO	TOTAL
	Servicios		SI		
	Hostelero			NO	
	Comercio		SI		
Cultural			NO		
La edificación deberá tener disponibilidad a todos los servicios obligatorios, de la misma manera, deberá tener disponible al menos 1 servicio opcional a 500m y al menos 4 servicios opcionales a 1000m					
ACCESIBILIDAD A LOS SERVICIOS					
PREGUNTAS		SI	NO		
¿Cuenta con una ruta peatonal segura?		x			
¿Las rutas hacia los servicios están pavimentadas?		x			
¿Las rutas cuentan con cruces seguros?		x			
¿Las rutas cuentan con facilidades para las personas que poseen algún tipo de discapacidad?			x		
¿Las rutas cuentan con señales de tránsito ?		x			
<b>Criterios a evaluar</b>		<b>Total de Puntos</b>	<b>Puntos obtenidos</b>		
Obligatorios		4	4		
Opcionales		4	2		
Preguntas		2	2		
<b>Total de Puntos</b>			<b>8</b>		
Condiciones					
Cumple	<b>10 a 8</b>	x	Regular	<b>4 a 2</b>	
Parcialmete	<b>7 a 5</b>		No cumple	<b>1 a 0</b>	
<b>Observación:</b>					
CONSUMO DE AGUA					
Empleo eficiente de los resusos hidráulicos					
Consumo de agua de la vivienda por mes	Consumo en \$	35.21	Consumo en m <sup>3</sup>	20.12	
APARATOS SANITARIOS					
INODOROS		4			
URINARIOS		x			
GRIFOS		8			
DUCHAS		4			
BAÑERAS		x			
LAVAVAJILLAS		x			
LAVADORAS		x			
AGUAS GRISES Y PLUVIALES					
¿Cumple con algún sistema de reutilización?	SI		No	x	
<b>Criterios a evaluar</b>		<b>Total de Puntos</b>	<b>Puntos obtenidos</b>		
Consumo de agua de la vivienda por mes		6	3		
Sistema de reutilización		4	0		
<b>Total de Puntos</b>			<b>3</b>		
Condiciones					
Cumple	<b>10 a 8</b>		Regular	<b>4 a 2</b>	
Parcialmete	<b>7 a 5</b>		No cumple	<b>1 a 0</b>	
<b>Observación:</b>					

<b>CALIDAD EN LA CONSTRUCCIÓN</b>					
<b>Elementos aplicables del edificio</b>		<b>Si</b>	<b>No</b>		
Cimentaciones, estructura, forjados, muros de contención		x			
Cerramiento exterior		x			
Cubiertas o balcones		x			
Acristalamiento: ventanas, lucernarios		x			
Puertas exteriores		x			
Barandillas o balaustradas (cuando estén expuestas al ambiente exterior)			x		
Revestimiento (cuando esté expuesto al ambiente exterior)			x		
Escaleras o rampas (cuando estén expuestas al ambiente exterior)			x		
<b>Factores ambientales</b>		<b>Si</b>	<b>No</b>		
Radiación solar		x			
Variación de temperatura		x			
Agua o humedad			x		
Viento		x			
Precipitación (lluvias)		x			
Vegetación		x			
Plagas, insectos			x		
Contaminantes de aire		x			
Contaminantes de suelo			x		
<b>Efecto de la degradación de materiales</b>		<b>Si</b>	<b>No</b>		
Corrosión			x		
Cambios dimensionales, por ejemplo, expansión o retracción		x			
Descoloramiento			x		
Descomposición			x		
Burbujas de aire o ampollas		x			
Derretimiento			x		
Cristalización salina			x		
Abrasión			x		
<b>Preguntas</b>		<b>Si</b>	<b>No</b>		
¿Cuenta con la implementación de un plan de control de calidad?			x		
¿Cuenta con la implementación de un plan de gestión ambiental?			x		
<b>Criterios a evaluar</b>		<b>Total de Puntos</b>	<b>Puntos obtenidos</b>		
Elementos aplicables del edificio		3	2		
Factores ambientales		2	1		
Efecto de la degradación de materiales		2	1		
Preguntas		3	0		
<b>Total de Puntos</b>			4		
<b>Condiciones</b>					
Cumple	<b>10 a 8</b>		Regular	<b>4 a 2</b>	x
Parcialmete	<b>7 a 5</b>		No cumple	<b>1 a 0</b>	
<b>Observación:</b>					

EFICIENCIA EN LOS MATERIALES					
Edificación		SI	NO		
¿La edificación contó con una evaluación en el emplazamiento y sobre los objetivos de eficiencia de los materiales en el proyecto?			x		
¿Se incorporaron medidas sobre la eficiencia de los materiales y estrategias identificadas en la fase de diseño para la arquitectura, estructuras e instalaciones?			x		
Criterios a evaluar		Total de Puntos	Puntos obtenidos		
Consumo de agua de la vivienda por mes		5	0		
Sistema de reutilización		5	0		
<b>Total de Puntos</b>			0		
Condiciones					
Cumple	<b>10 a 8</b>		Regular	<b>4 a 2</b>	
Parcialmete	<b>7 a 5</b>		No cumple	<b>1 a 0</b>	x
<b>Observación:</b>					
GESTIÓN DE RESIDUOS					
Reciclaje		SI	NO	Puntos	
¿La vivienda cuenta con contenedores para residuos domésticos reciclables y no reciclables separados por las fracciones indicadas en las ordenanzas municipales pertinentes?		x		2	
¿El espacio interior de las viviendas en donde se ubican los cubos de basura de reciclaje cuenta con un espacio específico sin obstáculos de por medio?		x		2	
¿Los espacios de la vivienda en donde se almacenan los residuos están ubicados en una superficie nivelada y pavimentada?		x		2	
¿En las zonas comunes la urbanización se encuentra papeleras de reciclaje?		x		2	
¿Cuenta con una adecuada recolección de residuos por parte de las entidades correspondientes?		x		2	
Criterios a evaluar		Total de Puntos	Puntos obtenidos		
Reciclaje		10	10		
<b>Total de Puntos</b>			10		
Condiciones					
Cumple	<b>10 a 8</b>	x	Regular	<b>4 a 2</b>	
Parcialmete	<b>7 a 5</b>		No cumple	<b>1 a 0</b>	
<b>Observación:</b>					

EVALUACIÓN DE LA PARCELA							
<b>Trama Urbana</b>							
Damero	X	Radial		Lineal		Disperso	
<b>Edificación</b>							
Esquinera	X	Intermedia		Interior		Total	
<b>Predio en Trama</b>							
Aislada		Paralela	X	Aislada en trama		Continua en trama	
<b>Riesgos</b>							
<b>Riesgos naturales</b>							
Acción Biológica			Meteorización		Sismos		x
Erupciones			Inundaciones		Otras:		
Remociones en masa			Fallas Geológicas				
<b>Riesgos Antrópicos</b>							
Intervenciones inadecuadas			Desarrollo Urbano		Explosiones		
Falta de Mantenimiento		x	Contaminación		Abandono		
Conflicto de Tenencia			Contaminación		Incendios		
<b>Otras:</b>							
<b>Criterios a evaluar</b>				<b>Total de Puntos</b>		<b>Puntos obtenidos</b>	
Condiciones de la parcela				10		7	
<b>Total de Puntos</b>						7	
<b>Condiciones</b>							
Cumple	<b>10 a 8</b>			Regular	<b>4 a 2</b>		
Parcialmete	<b>7 a 5</b>		x	No cumple	<b>1 a 0</b>		
<b>Observación:</b>							
<b>EFICIENCIA ACÚSTICA</b>							
<b>Atenuación de ruidos</b>							
<b>Horario</b>	<b>db (min.)</b>		<b>db (max.)</b>		<b>db</b>		<b>Condiciones</b>
Mañana	32.9 db		75.5 db		42.9 db		Si cumple
Tarde	db		db		db		No cumple
<b>Cumplimiento de las condiciones</b>			La OMS en viviendas indica un valor de ruido de 50 a 55 dB (A)				
<b>Criterios a evaluar</b>				<b>Total de Puntos</b>		<b>Puntos obtenidos</b>	
50 a 55 dB (A)				10		5	
<b>Total de Puntos</b>						5	
<b>Condiciones</b>							
Cumple	<b>10 a 8</b>			Regular	<b>4 a 2</b>		
Parcialmete	<b>7 a 5</b>		x	No cumple	<b>1 a 0</b>		
<b>Observación:</b>							

IMPACTO EN LOS REFRIGERANTES					
Número de refrigerantes empleados en la edificación			1		
Áreas donde se ubican los refrigerantes			Sala y comedor		
Horas de mayor encendido de los refrigerantes			En la tarde		
Modelo	Kg	Tipo de Refrigerante		CO2 (Kg)	
Aire acondicionado LG VM122CW	0.42	R 124		760.2kg	
<b>Cumplimiento de las condiciones</b>			(GWP, 'global warming potential') entre 700 y 150 kg de CO2eq o		
<b>VERDE Edificios 2020</b>					
Criterios a evaluar			Total de Puntos	Puntos obtenidos	
700 y 150 kg de CO2eq o inferior.			10	1	
<b>Total de Puntos</b>			<b>1</b>		
Condiciones					
Cumple	<b>10 a 8</b>		Regular	<b>4 a 2</b>	
Parcialmete	<b>7 a 5</b>		No cumple	<b>1 a 0</b>	x
<b>Observación:</b>					
ACCESO DIRECTO AL EXTERIOR					
ACCESO A VISTAS AL EXTERIOR					
¿Las siguientes áreas cuentan con una vista al exterior?	SI	NO	CONDICIONES		
Sala de estar	x		Cumple		
Despacho		x	No Cumple		
Comedor	x		Cumple		
Cocina		x	No Cumple		
Dormitorio	x	x	Cumple		
<i>Cumplimiento de las condiciones: Situada al nivel de los ojos de una persona sentada (1.2-1.3m) en las zonas pertinentes del edificio BREEAM ES Vivienda 2020</i>					
Criterios a evaluar			Total de Puntos	Puntos obtenidos	
Acceso a vistas al exterior			10	5	
<b>Total de Puntos</b>			<b>5</b>		
Condiciones					
Cumple	<b>10 a 8</b>		Regular	<b>4 a 2</b>	
Parcialmete	<b>7 a 5</b>	x	No cumple	<b>1 a 0</b>	
<b>Observación:</b>					
ESPACIO RECREATIVO					
Preguntas		SI	PARCIALMENTE	NO	
¿El espacio en encuentra en buen estado?		x			
¿El espacio cuenta con un diseño inclusivo?				x	
¿El espacio cuenta con un acceso seguro?		x			
¿El espacio cuenta con un equipamienton		x			
¿El espacio cuenta con áreas verdes?		x			
Criterios a evaluar			Total de Puntos	Puntos obtenidos	
Preguntas			10	8	
<b>Total de Puntos</b>			<b>8</b>		
Condiciones					
Cumple	<b>10 a 8</b>	x	Regular	<b>4 a 2</b>	
Parcialmete	<b>7 a 5</b>		No cumple	<b>1 a 0</b>	
<b>Observación:</b>					



<b>CONFORT TÉRMICO</b>					
<b>La vivienda cuenta con los siguientes equipos</b>			<b>SI</b>	<b>NO</b>	
Ventiladores de recirculación				x	
Sistemas pasivos (ventilación para eliminar calor o ventilación cruzada)				x	
Sistemas activos (sistemas basados en refrigerantes o evaporativos)			x		
Ventiladores localizados conectados permanentemente a la corriente.			x		
<b>LEED</b>					
<b>Criterios a evaluar</b>			<b>Total de Puntos</b>	<b>Puntos obtenidos</b>	
Equipos			10	5	
<b>Total de Puntos</b>				5	
<b>Condiciones</b>					
Cumple	<b>10 a 8</b>		Regular	<b>4 a 2</b>	
Parcialmete	<b>7 a 5</b>	x	No cumple	<b>1 a 0</b>	
<b>Observación:</b>					
<b>INNOVACIÓN</b>					
<b>Criterios a evaluar</b>			<b>Total de Puntos</b>	<b>Puntos obtenidos</b>	
– Eficiencia energética			4	0	
– Transporte			1	1	
– Consumo de agua			4	1	
– Gestión de residuos			1	1	
<b>Total de Puntos</b>				3	
<b>Condiciones</b>					
Cumple	<b>10 a 8</b>		Regular	<b>4 a 2</b>	x
Parcialmete	<b>7 a 5</b>		No cumple	<b>1 a 0</b>	
<b>Observación:</b>					

Nota. Datos de la vivienda N°1 según la matriz de evaluación sostenible. Elaborada por autoras del análisis de caso. (2023).

## EFICIENCIA ENERGÉTICA

## CASA 1

## Cálculo de demanda

## Datos:

Área de la vivienda (m <sup>2</sup> )	120 m <sup>2</sup>
# de circuitos =	4
Circuitos de iluminación :	2
Circuitos de fuerza :	2
Puntos de iluminación =	26
Puntos de tomacorriente =	7
Cargas especiales =	1
Potencia cargas especiales:	1.300 W

Tabla No. 1 Clasificación de las viviendas según el área de construcción

TIPO DE VIVIENDA	ÁREA DE CONSTRUCCIÓN (m <sup>2</sup> )	Número Mínimo de Circuitos	
		Iluminación	Tomacorrientes
Pequeña	A < 80	1	1
Mediana	80 < A < 200	2	2
Mediana grande	201 < A < 300	3	3
Grande	301 < A < 400	4	4
Especial	A > 400	1 por cada 100 m <sup>2</sup> o fracción de 100 m <sup>2</sup>	1 por cada 100 m <sup>2</sup> o fracción de 100 m <sup>2</sup>

Tabla No. 2 Factores de demanda

VIVIENDA TIPO	FD Iluminación	FD Tomacorrientes
Pequeña - mediana	0,70	0,50
Mediana grande - Grande	0,55	0,40
Especial	0,53	0,30

## ILUMINACIÓN

Potencia de iluminación = # de circuitos \* puntos de iluminación \* potencia de cada foco.

Potencia de iluminación		
# de circuitos	puntos de iluminación	potencia de cada foco (watts)
2	26	100
<b>Total</b>		<b>5200</b>

## DEMANDA DE ILUMINACIÓN

Demanda de iluminación = Potencia de iluminación \* factor de demanda (Tabla No. 2)

Demanda de iluminación	
Potencia de iluminación	factor de demanda
5200	0,55
<b>Total</b>	<b>2860</b>

## FUERZA

Potencia de tomacorriente = # de circuitos \* puntos de tomacorriente \* potencia de cada tomacorriente.

Potencia de tomacorriente		
# de circuitos	puntos de tomacorriente	potencia de cada tomacorriente.
2	7	200
<b>Total</b>		<b>2800</b>

## DEMANDA DE TOMACORRIENTE

Demanda de tomacorriente = Potencia de tomacorriente \* factor de demanda (Tabla No. 2)

Demanda de tomacorriente	
Potencia de tomacorriente	factor de demanda
2800	0,40
<b>Total</b>	<b>1120</b>

## CARGAS ESPECIALES

TABLA No. 4 Factores de demanda para cargas especiales (ce)

Para 1 carga	Para 2 o más cargas	Para 2 o más cargas	Para 2 o más cargas
	CE < 10kW	10kW < CE < 20kW	CE > 20kW
1	0,80	0,75	0,65

## DEMANDAS DE CARGAS ESPECIALES

Demandas de cargas especiales = Potencia de carga especial \* factor de demanda

Demandas de cargas especiales	
Potencia de carga especial	factor de demanda
1.300	0,80
<b>Total</b>	<b>1040</b>

### DEMANDA TOTAL DE LA VIVIENDA

**Demanda Total de la vivienda** = Demanda de iluminación + demanda tomacorriente + demanda cargas especiales

Demanda Total de la vivienda	
Demanda	Watts
Demanda de iluminación	2860
Demanda de tomacorriente	1120
Demandas de cargas especiales	1040
<b>Total</b>	<b>5020</b>

F

**Tabla 3.** Estándares de consumo eficiente de energía eléctrica en las viviendas de Cuenca.

Clasificación de consumo energético de viviendas sin climatización mecánica en Cuenca, Ecuador					
	kWh mes <sup>-1</sup>	kWh año <sup>-1</sup>	kWh m <sup>2</sup> año <sup>-1</sup>	Reducción	En base a
A	60,42	725,04	5,54	70%	Aplicación de tecnología, energía renovable y diseño bioclimático
B	90,63	1.087,56	8,31	55%	Aplicación de diseño bioclimático
C	104,99	1.259,88	9,78	46%	Aplicación estrategias básicas (sustitución de luminarias y electrodomésticos, aprovechamiento luz natural)
D	181,26	2.175,12	16,61	10%	Promedio región
E	201,40	2.416,82	18,46	0%	Consumo base actual
F	342,38	4.108,6	31,38	+70%	Consumo superior intermedio
G	498,17	5.978,03	46,95	+147,35%	Consumo de viviendas sin ningún criterio de eficiencia (electrodomésticos y luminarias de alto consumo)

### CALIDAD DEL AIRE

Se establecen tres categorías de ambientes según los cuales se debe diseñar los caudales de renovación de aire.

- Clase A: locales con necesidades de aire de muy buena calidad como hospitales, clínicas, laboratorios, bibliotecas, museos y guarderías.
- Clase B: locales con necesidades de aire de calidad media como oficinas, viviendas, residencias, hoteles, edificios públicos, restaurantes cafeterías, locales deportivos, etc.
- Clase C: locales con necesidades de aire de baja calidad de circulación esporádica.

Para determinar el requerimiento de aire fresco se empleará la metodología de la norma ASHRAE 62.2, de esta forma, el requerimiento de aire fresco se lo determina mediante la siguiente ecuación:

$$Q_{tot} = 0.15A_{piso} + 3.5(N_{dorm} + 1)$$

Donde:

$Q_{tot}$  = requerimiento de aire fresco (l/s)

$A_{piso}$  = área de la vivienda (m<sup>2</sup>)

$N_{dorm}$  = Número de dormitorios (No menos de 1)

**Datos:**

Área de la vivienda= 120 m<sup>2</sup>  
 Números de dormitorios= 3

$$Q_{tot} = 0.15 * 120 \text{ m}^2 + 3.5 ( 3 + 1 )$$

$$Q_{tot} = 32 \text{ (l/s)} \quad \text{Cumple} \quad 10$$

**Tabla 13.10.** Caudales mínimos de aire por persona y concentración máxima permisible de acuerdo a calidad de aire necesaria.

Necesidad de aire	lit/s por persona	ppm (partes por millón en volumen)
Muy buena calidad	20	350
Calidad media	10	650
Baja calidad	5	1200

### ILUMINACIÓN NATURAL

**Datos:**

Obstrucción h(m)= 1.5 m  
 Ventana L (m)= 1.2 m  
 Ventana h (m)= 1.2 m  
 h( v. a piso)= 0.9 m

**Cálculo**

Longitud Total= Ventana h (m) + h( v. a piso)  
 Longitud Total= 1.2 m + 0.9 m  
 Longitud Total= 2.1 m

Superficie visible total= Obstrucción h(m) - Longitud Total  
 Superficie visible total= 1.5 m - 2.1 m  
 Superficie visible total= 0.6 m

Nota. Cálculos de la vivienda N°1. Elaborada por autoras del análisis de caso. (2023).

## Vivienda N°2

EFICIENCIA ENERGÉTICA					
<b>Datos generales</b>					
Área de la vivienda (m2)		85 m2			
# de circuitos		1			
Circuitos de iluminación		1			
Circuitos de fuerza		1			
Puntos de iluminación		9			
Puntos de tomacorriente		10			
Cargas especiales		1			
Potencia cargas especiales		0 W			
<b>Demanda de iluminación</b>					
Subtotal		630 W			
<b>Demanda de tomacorriente</b>					
Subtotal		1000 W			
<b>Demandas de cargas especiales</b>					
Subtotal		0 W			
<b>Total</b>		1630 W			
<b>Criterios a evaluar</b>		<b>Total de Puntos</b>		<b>Puntos obtenidos</b>	
2 de iluminación		2		0	
2 de fuerza		2		0	
Demanda Total de la vivienda		6		4	
<b>Total de Puntos</b>				4	
<b>Condiciones</b>					
Cumple	<b>10 a 8</b>		Regular	<b>4 a 2</b>	x
Parcialmete	<b>7 a 5</b>		No cumple	<b>1 a 0</b>	
<b>Observación:</b>					
<b>CALIDAD DEL AIRE</b>					
Área de la vivienda (m2)		Número de dormitorios		Total aire fresco(l/s)	
85 m2		1		19.75 ( l/s)	
<b>Requisito</b>					
<b>Vivienda</b>		<b>Clase B</b>		<b>Calidad Media lit/s por persona</b>	
				<b>10</b>	
<b>NEC-11 -EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LA CONSTRUCCIÓN EN ECUADOR</b>					
<b>Criterios a evaluar</b>		<b>Total de Puntos</b>		<b>Puntos obtenidos</b>	
Calidad Media lit/s por persona		10		4	
<b>Total de Puntos</b>				4	
<b>Condiciones</b>					
Cumple	<b>10 a 8</b>		Regular	<b>4 a 2</b>	x
Parcialmete	<b>7 a 5</b>		No cumple	<b>1 a 0</b>	
<b>Observación:</b>					

ILUMINACIÓN NATURAL				
¿Hay obstrucciones exteriores?			Cerramiento de Rejas	
Obstrucción h(m)	Ventana L (m)	Ventana h (m)	h( v. a piso)	Longitud Total
0 m	1.2 m	1.2 m	0.9 m	2.1 m
Superficie visible total			2.1 m	
Criterios a evaluar			Total de Puntos	Puntos obtenidos
Obstrucciones exteriores			5	1
Superficie visible total			5	5
<b>Total de Puntos</b>				<b>6</b>
Condiciones				
Cumple	<b>10 a 8</b>		Regular	<b>4 a 2</b>
Parcialmete	<b>7 a 5</b>	x	No cumple	<b>1 a 0</b>
<b>Observación:</b>		No existe ventilación cruzada dentro de la vivienda.		

ACCESIBILIDAD AL TRANSPORTE PÚBLICO				
Proximidad al transporte público				
Número de paradas de transporte público en un radio determinado según densidad y número de habitantes del entorno.				
Número de paradas de transporte público		2 paradas de buses		
Número de habitantes en la	1320	Densidad del	580.8	
Tipo de transporte público disponible:		Buses		
Información del transporte público disponible:		Picoza, Ruta 1 y 2		
Horario de servicio:		6 am a 6 pm		
Nodos existentes totales y según el radio de:	300m	x	600m	1000m
Distancia que hay entre la vivienda y cada nodo de transporte público disponible:		200 m		
<i>La distancia se tiene que medir desde las puertas principales de cada vivienda al servicio. El 80% de estas distancias tienen que ser menores de la distancia exigida.</i>				
Número de viviendas en la urbanización:	420	Promedio de habitantes en las viviendas :	4	
Criterios a evaluar		Total de Puntos	Puntos obtenidos	
Parada de buses		4	4	
Nodos existentes totales		3	3	
Distancia que hay entre la vivienda y cada nodo de transporte		3	3	
<b>Total de Puntos</b>			<b>10</b>	
Condiciones				
Cumple	<b>10 a 8</b>	x	Regular	<b>4 a 2</b>
Parcialmete	<b>7 a 5</b>		No cumple	<b>1 a 0</b>
<b>Observación:</b>				
FACILIDADES PARA BICICLETAS				
PREGUNTAS		Si	No	
¿La zona cuenta con ciclovías?			No	
¿La zona cuenta con cicloparqueaderos?			No	
Criterios a evaluar		Total de Puntos	Puntos obtenidos	
Ciclovías		5	0	
Cicloparqueaderos		5	1	
<b>Total de Puntos</b>			<b>1</b>	
Condiciones				
Cumple	<b>10 a 8</b>		Regular	<b>4 a 2</b>
Parcialmete	<b>7 a 5</b>		No cumple	<b>1 a 0</b>
<b>Observación:</b>		x		

PROXIMIDAD DE LOS SERVICIOS					
Número de equipamientos y servicios en un radio de:		500 m	1000 m		
		65	-		
Equipamientos según sus categorías y el radio en el que se encuentran					
Categorías	OBLIGATORIOS		SI	NO	TOTAL
	Alimentación		SI		
	Salud		SI		
	Deportivo		SI		
	Educativo		SI		
	OPCIONALES		SI	NO	TOTAL
	Servicios		SI		
	Hostelero			NO	
	Comercio		SI		
Cultural			NO		
<i>La edificación deberá tener disponibilidad a todos los servicios obligatorios, de la misma manera, deberá tener disponible al menos 1 servicio opcional a 500m y al menos 4 servicios opcionales a 1000m</i>					
ACCESIBILIDAD A LOS SERVICIOS					
PREGUNTAS		SI	NO		
¿Cuenta con una ruta peatonal segura?		x			
¿Las rutas hacia los servicios están pavimentadas?		x			
¿Las rutas cuentan con cruces seguros?		x			
¿Las rutas cuentan con facilidades para las personas que poseen algún tipo de discapacidad?			x		
¿Las rutas cuentan con señales de tránsito ?		x			
<b>Criterios a evaluar</b>		<b>Total de Puntos</b>	<b>Puntos obtenidos</b>		
Obligatorios		4	4		
Opcionales		4	2		
Preguntas		2	2		
<b>Total de Puntos</b>			<b>8</b>		
Condiciones					
Cumple	<b>10 a 8</b>	x	Regular	<b>4 a 2</b>	
Parcialmete	<b>7 a 5</b>		No cumple	<b>1 a 0</b>	
<b>Observación:</b>					
CONSUMO DE AGUA					
Empleo eficiente de los resusos hidráulicos					
Consumo de agua de la vivienda por mes	Consumo en \$	10.75	Consumo en m³	6.14	
APARATOS SANITARIOS					
INODOROS		1			
URINARIOS		x			
GRIFOS		2			
DUCHAS		1			
BAÑERAS		x			
LAVAVAJILLAS		x			
LAVADORAS		1			
AGUAS GRISES Y PLUVIALES					
¿Cumple con algún sistema de reutilización?	SI		No	x	
<b>Criterios a evaluar</b>		<b>Total de Puntos</b>	<b>Puntos obtenidos</b>		
Consumo de agua de la vivienda por mes		6	5		
Sistema de reutilización		4	0		
<b>Total de Puntos</b>			<b>5</b>		
Condiciones					
Cumple	<b>10 a 8</b>		Regular	<b>4 a 2</b>	
Parcialmete	<b>7 a 5</b>	x	No cumple	<b>1 a 0</b>	
<b>Observación:</b>					

CALIDAD EN LA CONSTRUCCIÓN					
Elementos aplicables del edificio		Si	No		
Cimentaciones, estructura, forjados, muros de contención		x			
Cerramiento exterior		x			
Cubiertas o balcones		x			
Acristalamiento: ventanas, lucernarios		x			
Puertas exteriores		x			
Barandillas o balaustradas (cuando estén expuestas al ambiente exterior)			x		
Revestimiento (cuando esté expuesto al ambiente exterior)			x		
Escaleras o rampas (cuando estén expuestas al ambiente exterior)			x		
Factores ambientales		Si	No		
Radiación solar		x			
Variación de temperatura		x			
Agua o humedad			x		
Viento		x			
Precipitación (lluvias)		x			
Vegetación		x			
Plagas, insectos			x		
Contaminantes de aire		x			
Contaminantes de suelo			x		
Efecto de la degradación de materiales		Si	No		
Corrosión			x		
Cambios dimensionales, por ejemplo, expansión o retracción		x			
Descoloramiento			x		
Descomposición			x		
Burbujas de aire o ampollas		x			
Derretimiento			x		
Cristalización salina			x		
Abrasión			x		
Preguntas		Si	No		
¿Cuenta con la implementación de un plan de control de calidad?			x		
¿Cuenta con la implementación de un plan de gestión ambiental?			x		
Criterios a evaluar		Total de Puntos	Puntos obtenidos		
Elementos aplicables del edificio		3	2		
Factores ambientales		2	1		
Efecto de la degradación de materiales		2	1		
Preguntas		3	0		
<b>Total de Puntos</b>			<b>4</b>		
Condiciones					
Cumple	<b>10 a 8</b>		Regular	<b>4 a 2</b>	x
Parcialmete	<b>7 a 5</b>		No cumple	<b>1 a 0</b>	
<b>Observación:</b>					

EFICIENCIA EN LOS MATERIALES					
Edificación		SI	NO		
¿La edificación contó con una evaluación en el emplazamiento y sobre los objetivos de eficiencia de los materiales en el proyecto?		x			
¿Se incorporaron medidas sobre la eficiencia de los materiales y estrategias identificadas en la fase de diseño para la arquitectura, estructuras e instalaciones?			x		
Criterios a evaluar		Total de Puntos	Puntos obtenidos		
Consumo de agua de la vivienda por mes		5	5		
Sistema de reutilización		5	0		
<b>Total de Puntos</b>			<b>5</b>		
Condiciones					
Cumple	<b>10 a 8</b>		Regular	<b>4 a 2</b>	
Parcialmete	<b>7 a 5</b>	x	No cumple	<b>1 a 0</b>	
<b>Observación:</b>					
GESTIÓN DE RESIDUOS					
Reciclaje		SI	NO	Puntos	
¿La vivienda cuenta con contenedores para residuos domésticos reciclables y no reciclables separados por las fracciones indicadas en las ordenanzas municipales pertinentes?			x	2	
¿El espacio interior de las viviendas en donde se ubican los cubos de basura de reciclaje cuenta con un espacio específico sin obstáculos de por medio?			x	2	
¿Los espacios de la vivienda en donde se almacenan los residuos están ubicados en una superficie nivelada y pavimentada?		x		2	
¿En las zonas comunes la urbanización se encuentra papeleras de reciclaje?		x		2	
¿Cuenta con una adecuada recolección de residuos por parte de las entidades correspondientes?		x		2	
Criterios a evaluar		Total de Puntos	Puntos obtenidos		
Reciclaje		10	7		
<b>Total de Puntos</b>			<b>7</b>		
Condiciones					
Cumple	<b>10 a 8</b>		Regular	<b>4 a 2</b>	
Parcialmete	<b>7 a 5</b>	x	No cumple	<b>1 a 0</b>	
<b>Observación:</b>					



EVALUACIÓN DE LA PARCELA							
<b>Trama Urbana</b>							
Damero	X	Radial		Lineal		Disperso	
<b>Edificación</b>							
Esquinera	X	Intermedia		Interior		Total	
<b>Predio en Trama</b>							
Aislada		Paralela		Aislada en trama		Continua en trama	x
<b>Riesgos</b>							
<b>Riesgos naturales</b>							
Acción Biológica			Meteorización		Sismos		x
Erupciones			Inundaciones		Otras:		
Remociones en masa			Fallas Geológicas				
<b>Riesgos Antrópicos</b>							
Intervenciones inadecuadas			Desarrollo Urbano		Explosiones		
Falta de Mantenimiento	x		Contaminación		Abandono		
Conflicto de Tenencia			Contaminación		Incendios		
<b>Otras:</b>							
<b>Criterios a evaluar</b>				<b>Total de Puntos</b>		<b>Puntos obtenidos</b>	
Condiciones de la parcela				10		7	
<b>Total de Puntos</b>						<b>7</b>	
<b>Condiciones</b>							
Cumple	<b>10 a 8</b>			Regular	<b>4 a 2</b>		
Parcialmete	<b>7 a 5</b>		x	No cumple	<b>1 a 0</b>		
<b>Observación:</b>							
<b>EFICIENCIA ACÚSTICA</b>							
<b>Atenuación de ruidos</b>							
<b>Horario</b>	<b>db (min.)</b>		<b>db (max.)</b>		<b>db</b>		<b>Condiciones</b>
Mañana	49.2 db		72.9 db		58.20 db		No cumple
Tarde	37.5 db		83.3 db		55,1 db		No cumple
<b>Cumplimiento de las condiciones</b>			La OMS en viviendas indica un valor de ruido de 50 a 55 dB (A)				
<b>Criterios a evaluar</b>				<b>Total de Puntos</b>		<b>Puntos obtenidos</b>	
50 a 55 dB (A)				10		5	
<b>Total de Puntos</b>						<b>5</b>	
<b>Condiciones</b>							
Cumple	<b>10 a 8</b>			Regular	<b>4 a 2</b>		
Parcialmete	<b>7 a 5</b>		x	No cumple	<b>1 a 0</b>		
<b>Observación:</b>							

IMPACTO EN LOS REFRIGERANTES					
Número de refrigerantes empleados en la edificación			—		
Áreas donde se ubican los refrigerantes			—		
Horas de mayor encendido de los refrigerantes			—		
Modelo	Kg	Tipo de Refrigerante		CO2 (Kg)	
—	—	—		—	
<b>Cumplimiento de las condiciones</b>			(GWP, 'global warming potential') entre 700 y 150 kg de CO2eq o		
VERDE Edificios 2020					
Criterios a evaluar			Total de Puntos	Puntos obtenidos	
700 y 150 kg de CO2eq o inferior.			10	10	
<b>Total de Puntos</b>			10		
Condiciones					
Cumple	<b>10 a 8</b>	x		Regular	<b>4 a 2</b>
Parcialmete	<b>7 a 5</b>			No cumple	<b>1 a 0</b>
<b>Observación:</b>		La vivienda cuenta con un ventilador/			
ACCESO DIRECTO AL EXTERIOR					
ACCESO A VISTAS AL EXTERIOR					
¿Las siguientes áreas cuentan con una vista al exterior?		SI	NO	CONDICIONES	
Sala de estar		x		El espacio de la sala	
Despacho			x		
Comedor		x		Se encuentra en sala	
Cocina		x			
Dormitorio			x		
<b>Cumplimiento de las condiciones:</b> Situada al nivel de los ojos de una persona sentada (1.2-1.3m) en las zonas pertinentes del edificio BREEAM ES Vivienda 2020					
Criterios a evaluar			Total de Puntos	Puntos obtenidos	
Acceso a vistas al exterior			10	5	
<b>Total de Puntos</b>			5		
Condiciones					
Cumple	<b>10 a 8</b>			Regular	<b>4 a 2</b>
Parcialmete	<b>7 a 5</b>	x		No cumple	<b>1 a 0</b>
<b>Observación:</b>					
ESPACIO RECREATIVO					
Preguntas			SI	PARCIALMENTE	NO
¿El espacio en encuentra en buen estado?			x		
¿El espacio cuenta con un diseño inclusivo?					x
¿El espacio cuenta con un acceso seguro?			x		
¿El espacio cuenta con un equipamienton			x		
¿El espacio cuenta con áreas verdes?			x		
Criterios a evaluar			Total de Puntos	Puntos obtenidos	
Preguntas			10	9	
<b>Total de Puntos</b>			9		
Condiciones					
Cumple	<b>10 a 8</b>	x		Regular	<b>4 a 2</b>
Parcialmete	<b>7 a 5</b>			No cumple	<b>1 a 0</b>
<b>Observación:</b>					

<b>CONFORT TÉRMICO</b>					
<b>La vivienda cuenta con los siguientes equipos</b>			<b>SI</b>	<b>NO</b>	
Ventiladores de recirculación				x	
Sistemas pasivos (ventilación para eliminar calor o ventilación cruzada)				x	
Sistemas activos (sistemas basados en refrigerantes o evaporativos)				x	
Ventiladores localizados conectados permanentemente a la corriente.			x		
<b>LEED</b>					
<b>Criterios a evaluar</b>			<b>Total de Puntos</b>	<b>Puntos obtenidos</b>	
Equipos			10	7	
<b>Total de Puntos</b>				7	
<b>Condiciones</b>					
Cumple	<b>10 a 8</b>		Regular	<b>4 a 2</b>	
Parcialmete	<b>7 a 5</b>	x	No cumple	<b>1 a 0</b>	
<b>Observación:</b>					
<b>INNOVACIÓN</b>					
<b>Criterios a evaluar</b>			<b>Total de Puntos</b>	<b>Puntos obtenidos</b>	
– Eficiencia energética			4	0	
– Transporte			1	1	
– Consumo de agua			4	1	
– Gestión de residuos			1	1	
<b>Total de Puntos</b>				3	
<b>Condiciones</b>					
Cumple	<b>10 a 8</b>		Regular	<b>4 a 2</b>	x
Parcialmete	<b>7 a 5</b>		No cumple	<b>1 a 0</b>	
<b>Observación:</b>					

Nota. Datos de la vivienda N°2 según la matriz de evaluación sostenible. Elaborada por autoras del análisis de caso. (2023).

## EFICIENCIA ENERGÉTICA

## VIVIENDA Nº 2

## Cálculo de demanda

## Datos:

Área de la vivienda (m2) 85 m2  
 # de circuitos = 1  
 Circuitos de iluminación : 1  
 Circuitos de fuerza : 1  
 Puntos de iluminación = 9  
 Puntos de tomacorriente = 10  
 Cargas especiales = 1  
 Potencia cargas especiales: 0 W

Tabla No. 1 Clasificación de las viviendas según el área de construcción

TIPO DE VIVIENDA	ÁREA DE CONSTRUCCIÓN (m <sup>2</sup> )	Número Mínimo de Circuitos	
		Iluminación	Tomacorrientes
Pequeña	A < 80	1	1
Mediana	80 < A < 200	2	2
Mediana grande	201 < A < 300	3	3
Grande	301 < A < 400	4	4
Especial	A > 400	1 por cada 100 m <sup>2</sup> o fracción de 100 m <sup>2</sup>	1 por cada 100 m <sup>2</sup> o fracción de 100 m <sup>2</sup>

Tabla No. 2 Factores de demanda

VIVIENDA TIPO	FD Iluminación	FD Tomacorrientes
Pequeña - mediana	0,70	0,50
Mediana grande - Grande	0,55	0,40
Especial	0,53	0,30

## ILUMINACIÓN

Potencia de iluminación = # de circuitos \* puntos de iluminación \* potencia de cada foco.

Potencia de iluminación		
# de circuitos	puntos de iluminación	potencia de cada foco (watts)
1	9	100
Total		900

## DEMANDA DE ILUMINACIÓN

Demanda de iluminación = Potencia de iluminación \* factor de demanda (Tabla No. 2)

Demanda de iluminación	
Potencia de iluminación	factor de demanda
900	0,70
Total	630

## FUERZA

Potencia de tomacorriente = # de circuitos \* puntos de tomacorriente \* potencia de cada tomacorriente.

Potencia de tomacorriente		
# de circuitos	puntos de tomacorriente	potencia de cada tomacorriente.
1	10	200
Total		2000

## DEMANDA DE TOMACORRIENTE

Demanda de tomacorriente = Potencia de tomacorriente \* factor de demanda (Tabla No. 2)

Demanda de tomacorriente	
Potencia de tomacorriente	factor de demanda
2000	0,50
Total	1000

## CARGAS ESPECIALES

TABLA No. 4 Factores de demanda para cargas especiales (ce)

Para 1 carga	Para 2 o más cargas	Para 2 o más cargas	Para 2 o más cargas
	CE < 10kW	10kW < CE < 20kW	CE > 20kW
1	0,80	0,75	0,65

## DEMANDAS DE CARGAS ESPECIALES

Demandas de cargas especiales = Potencia de carga especial \* factor de demanda

Demandas de cargas especiales	
Potencia de carga especial	factor de demanda
Total	0

### DEMANDA TOTAL DE LA VIVIENDA

**Demanda Total de la vivienda** = Demanda de iluminación + demanda tomacorriente + demanda cargas especiales

Demanda Total de la vivienda	
Demanda	Watts
Demanda de iluminación	630
Demanda de tomacorriente	1000
Demandas de cargas especiales	0
<b>Total</b>	<b>1630</b>

**Tabla 3.** Estándares de consumo eficiente de energía eléctrica en las viviendas de Cuenca.

Clasificación de consumo energético de viviendas sin climatización mecánica en Cuenca, Ecuador					
	kWh mes <sup>-1</sup>	kWh año <sup>-1</sup>	kWh m <sup>2</sup> año <sup>-1</sup>	Reducción	En base a
A	60,42	725,04	5,54	70%	Aplicación de tecnología, energía renovable y diseño bioclimático
B	90,63	1.087,56	8,31	55%	Aplicación de diseño bioclimático
C	104,99	1.259,88	9,78	46%	Aplicación estrategias básicas (sustitución de luminarias y electrodomésticos, aprovechamiento luz natural)
D	181,26	2.175,12	16,61	10%	Promedio región
E	201,40	2.416,82	18,46	0%	Consumo base actual
F	342,38	4.108,6	31,38	+70%	Consumo superior intermedio
G	498,17	5.978,03	46,35	+147,35%	Consumo de viviendas sin ningún criterio de eficiencia (electrodomésticos y luminarias de alto consumo)

### CALIDAD DEL AIRE

Se establecen tres categorías de ambientes según los cuales se debe diseñar los caudales de renovación de aire.

- Clase A: locales con necesidades de aire de muy buena calidad como hospitales, clínicas, laboratorios, bibliotecas, museos y guarderías.
- Clase B: locales con necesidades de aire de calidad media como oficinas, viviendas, residencias, hoteles, edificios públicos, restaurantes cafeterías, locales deportivos, etc.
- Clase C: locales con necesidades de aire de baja calidad de circulación esporádica.

Para determinar el requerimiento de aire fresco se empleará la metodología de la norma ASHRAE 62.2, de esta forma, el requerimiento de aire fresco se lo determina mediante la siguiente ecuación:

$$Q_{tot} = 0.15A_{piso} + 3.5(N_{dorm} + 1)$$

Donde:

$Q_{tot}$  = requerimiento de aire fresco (l/s)

$A_{piso}$  = área de la vivienda (m<sup>2</sup>)

$N_{dorm}$  = Número de dormitorios (No menos de 1)

**Datos:**

Área de la vivienda= 85 m<sup>2</sup>  
 Números de dormitorios= 1

$$Q_{tot} = 0.15 * 85 \text{ m}^2 + 3.5 (1 + 1)$$

$$Q_{tot} = 19.75 \text{ (l/s)} \quad \text{Cumple} \quad 10$$

**Tabla 13.10.** Caudales mínimos de aire por persona y concentración máxima permisible de acuerdo a calidad de aire necesaria.

Necesidad de aire	lit/s por persona	ppm (partes por millón en volumen)
Muy buena calidad	20	350
Calidad media	10	650
Baja calidad	5	1200

### ILUMINACIÓN NATURAL

**Datos:**

Obstrucción h(m)= 0 m  
 Ventana L (m)= 1.2 m  
 Ventana h (m)= 1.2 m  
 h( v. a piso)= 0.9 m

**Cálculo**

Longitud Total= Ventana h (m) + h( v. a piso)  
 Longitud Total= 1.2 m + 0.9 m  
 Longitud Total= 2.1 m

Superficie visible total= Obstrucción h(m) - Longitud Total  
 Superficie visible total= 0 m - 2.1 m  
 Superficie visible total= 2.1 m

Nota. Cálculos de la vivienda N°2. Elaborada por autoras del análisis de caso. (2023).

## Vivienda N°3

EFICIENCIA ENERGÉTICA					
<b>Datos generales</b>					
Área de la vivienda (m2)			120 m2		
# de circuitos			4		
Circuitos de iluminación			2		
Circuitos de fuerza			1		
Puntos de iluminación			16		
Puntos de tomacorriente			10		
Cargas especiales			1		
Potencia cargas especiales			2506 W		
<b>Demanda de iluminación</b>					
Subtotal			1760 W		
<b>Demanda de tomacorriente</b>					
Subtotal			800 W		
<b>Demandas de cargas especiales</b>					
Subtotal			2004.8 W		
<b>Total</b>			4565 W		
<b>Criterios a evaluar</b>		<b>Total de Puntos</b>		<b>Puntos obtenidos</b>	
2 de iluminación		2		1	
2 de fuerza		2		2	
Demanda Total de la vivienda		6		1	
<b>Total de Puntos</b>				<b>4</b>	
<b>Condiciones</b>					
Cumple	<b>10 a 8</b>		Regular	<b>4 a 2</b>	x
Parcialmete	<b>7 a 5</b>		No cumple	<b>1 a 0</b>	
<b>Observación:</b>					
<b>CALIDAD DEL AIRE</b>					
Área de la vivienda (m2)		Número de dormitorios		Total aire fresco(l/s)	
120 m2		3		32 ( l/s)	
<b>Requisito</b>					
Vivienda		Clase B		Calidad Media lit/s por persona	
				10	
<b>NEC-11 -EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LA CONSTRUCCIÓN EN ECUADOR</b>					
<b>Criterios a evaluar</b>		<b>Total de Puntos</b>		<b>Puntos obtenidos</b>	
Calidad Media lit/s por persona		10		10	
<b>Total de Puntos</b>				<b>10</b>	
<b>Condiciones</b>					
Cumple	<b>10 a 8</b>	x	Regular	<b>4 a 2</b>	
Parcialmete	<b>7 a 5</b>		No cumple	<b>1 a 0</b>	
<b>Observación:</b>					

ILUMINACIÓN NATURAL					
¿Hay obstrucciones exteriores?			Cerramiento de Rejas		
Obstrucción h(m)	Ventana L (m)	Ventana h (m)	h( v. a piso)	Longitud Total	
0 m	1.5 m	1.5 m	0.9 m	2.1 m	
Superficie visible total			2.4 m		
<b>Criterios a evaluar</b>			<b>Total de Puntos</b>	<b>Puntos obtenidos</b>	
Obstrucciones exteriores			5	5	
Superficie visible total			5	5	
<b>Total de Puntos</b>			<b>10</b>		
Condiciones					
Cumple	<b>10 a 8</b>	x	Regular	<b>4 a 2</b>	
Parcialmete	<b>7 a 5</b>		No cumple	<b>1 a 0</b>	
<b>Observación:</b>	No existe ventilación cruzada dentro de la vivienda.				
ACCESIBILIDAD AL TRANSPORTE PÚBLICO					
Proximidad al transporte público					
Número de paradas de transporte público en un radio determinado según densidad y número de habitantes del entorno.					
Número de paradas de transporte público			2 paradas de buses		
Número de habitantes en la	1320	Densidad del	580.8		
Tipo de transporte público disponible:			Buses		
Información del transporte público disponible:			Picoza, Ruta 1 y 2		
Horario de servicio:		6 am a 6 pm			
Nodos existentes totales y según el radio de:		300m	x	600m	1000m
Distancia que hay entre la vivienda y cada nodo de transporte público disponible:		200 m			
<i>La distancia se tiene que medir desde las puertas principales de cada vivienda al servicio. El 80% de estas distancias tienen que ser menores de la distancia exigida.</i>					
Número de viviendas en la urbanización:	420	Promedio de habitantes en las viviendas :		4	
<b>Criterios a evaluar</b>			<b>Total de Puntos</b>	<b>Puntos obtenidos</b>	
Parada de buses			4	4	
Nodos existentes totales			3	3	
Distancia que hay entre la vivienda y cada nodo de transporte			3	3	
<b>Total de Puntos</b>			<b>10</b>		
Condiciones					
Cumple	<b>10 a 8</b>	x	Regular	<b>4 a 2</b>	
Parcialmete	<b>7 a 5</b>		No cumple	<b>1 a 0</b>	
<b>Observación:</b>					
FACILIDADES PARA BICICLETAS					
PREGUNTAS			Si	No	
¿La zona cuenta con ciclovías?				No	
¿La zona cuenta con cicloparqueaderos?				No	
<b>Criterios a evaluar</b>			<b>Total de Puntos</b>	<b>Puntos obtenidos</b>	
Ciclovías			5	0	
Cicloparqueaderos			5	1	
<b>Total de Puntos</b>			<b>1</b>		
Condiciones					
Cumple	<b>10 a 8</b>		Regular	<b>4 a 2</b>	
Parcialmete	<b>7 a 5</b>		No cumple	<b>1 a 0</b>	x
<b>Observación:</b>					

PROXIMIDAD DE LOS SERVICIOS				
Número de equipamientos y servicios en un radio de:		500 m	1000 m	
		65	-	
Equipamientos según sus categorías y el radio en el que se encuentran				
Categorías	OBLIGATORIOS	SI	NO	TOTAL
	Alimentación	SI		
	Salud	SI		
	Deportivo	SI		
	Educativo	SI		
	OPCIONALES	SI	NO	TOTAL
	Servicios	SI		
	Hostelero		NO	
	Comercio	SI		
Cultural		NO		
<i>La edificación deberá tener disponibilidad a todos los servicios obligatorios, de la misma manera, deberá tener disponible al menos 1 servicio opcional a 500m y al menos 4 servicios opcionales a 1000m</i>				
ACCESIBILIDAD A LOS SERVICIOS				
PREGUNTAS		SI	NO	
¿Cuenta con una ruta peatonal segura?		x		
¿Las rutas hacia los servicios están pavimentadas?		x		
¿Las rutas cuentan con cruces seguros?		x		
¿Las rutas cuentan con facilidades para las personas que poseen algún tipo de discapacidad?			x	
¿Las rutas cuentan con señales de tránsito ?		x		
<b>Criterios a evaluar</b>		<b>Total de Puntos</b>	<b>Puntos obtenidos</b>	
Obligatorios		4	4	
Opcionales		4	2	
Preguntas		2	2	
<b>Total de Puntos</b>			<b>8</b>	
Condiciones				
Cumple	<b>10 a 8</b>	x	Regular	<b>4 a 2</b>
Parcialmete	<b>7 a 5</b>		No cumple	<b>1 a 0</b>
<b>Observación:</b>				
CONSUMO DE AGUA				
Empleo eficiente de los resusos hidráulicos				
Consumo de agua de la vivienda por mes	Consumo en \$	23.04	Consumo en m <sup>3</sup>	13.17
APARATOS SANITARIOS				
INODOROS		4		
URINARIOS		x		
GRIFOS		8		
DUCHAS		4		
BANERAS		x		
LAVAVAJILLAS		x		
LAVADORAS		x		
AGUAS GRISES Y PLUVIALES				
¿Cumple con algún sistema de reutilización?	SI		No	x
<b>Criterios a evaluar</b>		<b>Total de Puntos</b>	<b>Puntos obtenidos</b>	
Consumo de agua de la vivienda por mes		6	2	
Sistema de reutilización		4	0	
<b>Total de Puntos</b>			<b>2</b>	
Condiciones				
Cumple	<b>10 a 8</b>		Regular	<b>4 a 2</b>
Parcialmete	<b>7 a 5</b>		No cumple	<b>1 a 0</b>
<b>Observación:</b>				



CALIDAD EN LA CONSTRUCCIÓN					
Elementos aplicables del edificio		Si	No		
Cimentaciones, estructura, forjados, muros de contención		x			
Cerramiento exterior		x			
Cubiertas o balcones		x			
Acristalamiento: ventanas, lucernarios		x			
Puertas exteriores		x			
Barandillas o balaustradas (cuando estén expuestas al ambiente exterior)			x		
Revestimiento (cuando esté expuesto al ambiente exterior)			x		
Escaleras o rampas (cuando estén expuestas al ambiente exterior)			x		
Factores ambientales		Si	No		
Radiación solar		x			
Variación de temperatura		x			
Agua o humedad			x		
Viento		x			
Precipitación (lluvias)		x			
Vegetación		x			
Plagas, insectos			x		
Contaminantes de aire		x			
Contaminantes de suelo			x		
Efecto de la degradación de materiales		Si	No		
Corrosión			x		
Cambios dimensionales, por ejemplo, expansión o retracción		x			
Descoloramiento			x		
Descomposición			x		
Burbujas de aire o ampollas		x			
Derretimiento			x		
Cristalización salina			x		
Abrasión			x		
Preguntas		Si	No		
¿Cuenta con la implementación de un plan de control de calidad?			x		
¿Cuenta con la implementación de un plan de gestión ambiental?			x		
Criterios a evaluar		Total de Puntos	Puntos obtenidos		
Elementos aplicables del edificio		3	2		
Factores ambientales		2	1		
Efecto de la degradación de materiales		2	1		
Preguntas		3	0		
<b>Total de Puntos</b>			<b>4</b>		
Condiciones					
Cumple	<b>10 a 8</b>		Regular	<b>4 a 2</b>	x
Parcialmete	<b>7 a 5</b>		No cumple	<b>1 a 0</b>	
<b>Observación:</b>					

EFICIENCIA EN LOS MATERIALES					
Edificación		SI	NO		
¿La edificación contó con una evaluación en el emplazamiento y sobre los objetivos de eficiencia de los materiales en el proyecto?		x			
¿Se incorporaron medidas sobre la eficiencia de los materiales y estrategias identificadas en la fase de diseño para la arquitectura, estructuras e instalaciones?			x		
Criterios a evaluar		Total de Puntos	Puntos obtenidos		
Consumo de agua de la vivienda por mes		5	5		
Sistema de reutilización		5	0		
<b>Total de Puntos</b>			<b>5</b>		
Condiciones					
Cumple	<b>10 a 8</b>		Regular	<b>4 a 2</b>	
Parcialmete	<b>7 a 5</b>	x	No cumple	<b>1 a 0</b>	
<b>Observación:</b>					
GESTIÓN DE RESIDUOS					
Reciclaje		SI	NO	Puntos	
¿La vivienda cuenta con contenedores para residuos domésticos reciclables y no reciclables separados por las fracciones indicadas en las ordenanzas municipales pertinentes?		x		2	
¿El espacio interior de las viviendas en donde se ubican los cubos de basura de reciclaje cuenta con un espacio específico sin obstáculos de por medio?		x		2	
¿Los espacios de la vivienda en donde se almacenan los residuos están ubicados en una superficie nivelada y pavimentada?		x		2	
¿En las zonas comunes la urbanización se encuentra papeleras de reciclaje?		x		2	
¿Cuenta con una adecuada recolección de residuos por parte de las entidades correspondientes?		x		2	
Criterios a evaluar		Total de Puntos	Puntos obtenidos		
Reciclaje		10	10		
<b>Total de Puntos</b>			<b>10</b>		
Condiciones					
Cumple	<b>10 a 8</b>	x	Regular	<b>4 a 2</b>	
Parcialmete	<b>7 a 5</b>		No cumple	<b>1 a 0</b>	
<b>Observación:</b>					

EVALUACIÓN DE LA PARCELA							
<b>Trama Urbana</b>							
Damero	X	Radial		Lineal		Disperso	
<b>Edificación</b>							
Esquinera		Intermedia	x	Interior		Total	
<b>Predio en Trama</b>							
Aislada		Paralela		Aislada en trama		Continua en trama	x
<b>Riesgos</b>							
<b>Riesgos naturales</b>							
Acción Biológica			Meteorización			Sismos	x
Erupciones			Inundaciones			Otras:	
Remociones en masa			Fallas Geológicas				
<b>Riesgos Antrópicos</b>							
Intervenciones inadecuadas			Desarrollo Urbano			Explosiones	
Falta de Mantenimiento	x		Contaminación			Abandono	
Conflicto de Tenencia			Contaminación			Incendios	
<b>Otras:</b>							
<b>Criterios a evaluar</b>				<b>Total de Puntos</b>		<b>Puntos obtenidos</b>	
Condiciones de la parcela				10		7	
<b>Total de Puntos</b>						7	
<b>Condiciones</b>							
Cumple	<b>10 a 8</b>			Regular	<b>4 a 2</b>		
Parcialmete	<b>7 a 5</b>		x	No cumple	<b>1 a 0</b>		
<b>Observación:</b>							
<b>EFICIENCIA ACÚSTICA</b>							
<b>Atenuación de ruidos</b>							
<b>Horario</b>	<b>db (min.)</b>		<b>db (max.)</b>		<b>db</b>		<b>Condiciones</b>
Mañana	36,1 db		67.3 db		45.4 db		Si cumple
Tarde	34.3 db		75.0 db		45.5 db		Si cumple
<b>Cumplimiento de las condiciones</b>			La OMS en viviendas indica un valor de ruido de 50 a 55 dB (A)				
<b>Criterios a evaluar</b>				<b>Total de Puntos</b>		<b>Puntos obtenidos</b>	
50 a 55 dB (A)				10		10	
<b>Total de Puntos</b>						10	
<b>Condiciones</b>							
Cumple	<b>10 a 8</b>		x	Regular	<b>4 a 2</b>		
Parcialmete	<b>7 a 5</b>			No cumple	<b>1 a 0</b>		
<b>Observación:</b>							

IMPACTO EN LOS REFRIGERANTES					
Número de refrigerantes empleados en la edificación			2		
Áreas donde se ubican los refrigerantes			Sala y comedor		
Horas de mayor encendido de los refrigerantes			Tarde		
Modelo	Kg	Tipo de Refrigerante		CO2 (Kg)	
SAMSUNG	0.36	R-113		490 kg	
SAMSUNG	0.36	R-113		490 kg	
Total				980 kg	
<b>Cumplimiento de las condiciones</b>			(GWP, 'global warming potential') entre 700 y 150 kg de CO2eq o		
VERDE Edificios 2020					
Criterios a evaluar			Total de Puntos	Puntos obtenidos	
700 y 150 kg de CO2eq o inferior.			10	0	
<b>Total de Puntos</b>			0		
Condiciones					
Cumple	<b>10 a 8</b>	Regular		<b>4 a 2</b>	
Parcialmete	<b>7 a 5</b>	No cumple		<b>1 a 0</b>	x
<b>Observación:</b>					
ACCESO DIRECTO AL EXTERIOR					
ACCESO A VISTAS AL EXTERIOR					
¿Las siguientes áreas cuentan con una vista al exterior?	SI	NO	CONDICIONES		
Sala de estar	x				
Despacho		x			
Comedor	x				
Cocina		x			
Dormitorio	x	x			
<b>Cumplimiento de las condiciones:</b> Situada al nivel de los ojos de una persona sentada (1.2-1.3m) en las zonas pertinentes del edificio BREEAM ES Vivienda 2020					
Criterios a evaluar			Total de Puntos	Puntos obtenidos	
Acceso a vistas al exterior			10	5	
<b>Total de Puntos</b>			5		
Condiciones					
Cumple	<b>10 a 8</b>	Regular		<b>4 a 2</b>	
Parcialmete	<b>7 a 5</b>	No cumple		<b>1 a 0</b>	
<b>Observación:</b>					
ESPACIO RECREATIVO					
Preguntas	SI	PARCIALMENTE	NO		
¿El espacio en encuentra en buen estado?	x				
¿El espacio cuenta con un diseño inclusivo?	x				
¿El espacio cuenta con un acceso seguro?	x				
¿El espacio cuenta con un equipamienton	x				
¿El espacio cuenta con áreas verdes?	x				
Criterios a evaluar			Total de Puntos	Puntos obtenidos	
Preguntas			10	10	
<b>Total de Puntos</b>			10		
Condiciones					
Cumple	<b>10 a 8</b>	Regular		<b>4 a 2</b>	
Parcialmete	<b>7 a 5</b>	No cumple		<b>1 a 0</b>	
<b>Observación:</b>					

<b>CONFORT TÉRMICO</b>					
<b>La vivienda cuenta con los siguientes equipos</b>			<b>SI</b>	<b>NO</b>	
Ventiladores de recirculación				x	
Sistemas pasivos (ventilación para eliminar calor o ventilación cruzada)			x		
Sistemas activos (sistemas basados en refrigerantes o evaporativos)			x		
Ventiladores localizados conectados permanentemente a la corriente.				x	
<b>LEED</b>					
<b>Criterios a evaluar</b>			<b>Total de Puntos</b>	<b>Puntos obtenidos</b>	
Equipos			10	7	
<b>Total de Puntos</b>				7	
<b>Condiciones</b>					
Cumple	<b>10 a 8</b>		Regular	<b>4 a 2</b>	
Parcialmete	<b>7 a 5</b>	x	No cumple	<b>1 a 0</b>	
<b>Observación:</b>					
<b>INNOVACIÓN</b>					
<b>Criterios a evaluar</b>			<b>Total de Puntos</b>	<b>Puntos obtenidos</b>	
– Eficiencia energética			4	0	
– Transporte			1	1	
– Consumo de agua			4	1	
– Gestión de residuos			1	1	
<b>Total de Puntos</b>				3	
<b>Condiciones</b>					
Cumple	<b>10 a 8</b>		Regular	<b>4 a 2</b>	x
Parcialmete	<b>7 a 5</b>		No cumple	<b>1 a 0</b>	
<b>Observación:</b>					

Nota. Datos de la vivienda N°3 según la matriz de evaluación sostenible. Elaborada por autoras del análisis de caso. (2023).

## EFICIENCIA ENERGÉTICA

## VIVIENDA Nº 3

## Cálculo de demanda

## Datos:

Área de la vivienda (m2)	120 m2
# de circuitos =	4
Circuitos de iluminación :	2
Circuitos de fuerza :	1
Puntos de iluminación =	16
Puntos de tomacorriente =	10
Cargas especiales =	1
Potencia cargas especiales:	2.506 W

Tabla No. 1 Clasificación de las viviendas según el área de construcción

TIPO DE VIVIENDA	ÁREA DE CONSTRUCCIÓN (m <sup>2</sup> )	Número Mínimo de Circuitos	
		Iluminación	Tomacorrientes
Pequeña	A < 80	1	1
Mediana	80 < A < 200	2	2
Mediana grande	201 < A < 300	3	3
Grande	301 < A < 400	4	4
Especial	A > 400	1 por cada 100 m <sup>2</sup> o fracción de 100 m <sup>2</sup>	1 por cada 100 m <sup>2</sup> o fracción de 100 m <sup>2</sup>

Tabla No. 2 Factores de demanda

VIVIENDA TIPO	FD Iluminación	FD Tomacorrientes
Pequeña - mediana	0,70	0,50
Mediana grande - Grande	0,55	0,40
Especial	0,53	0,30

## ILUMINACIÓN

Potencia de iluminación = # de circuitos \* puntos de iluminación \* potencia de cada foco.

Potencia de iluminación		
# de circuitos	puntos de iluminación	potencia de cada foco (watts)
2	16	100
<b>Total</b>		<b>3200</b>

## DEMANDA DE ILUMINACIÓN

Demanda de iluminación = Potencia de iluminación \* factor de demanda (Tabla No. 2)

Demanda de iluminación	
Potencia de iluminación	factor de demanda
3200	0,55
<b>Total</b>	<b>1760</b>

## FUERZA

Potencia de tomacorriente = # de circuitos \* puntos de tomacorriente \* potencia de cada tomacorriente.

Potencia de tomacorriente		
# de circuitos	puntos de tomacorriente	potencia de cada tomacorriente.
1	10	200
<b>Total</b>		<b>2000</b>

## DEMANDA DE TOMACORRIENTE

Demanda de tomacorriente = Potencia de tomacorriente \* factor de demanda (Tabla No. 2)

Demanda de tomacorriente	
Potencia de tomacorriente	factor de demanda
2000	0,40
<b>Total</b>	<b>800</b>

## CARGAS ESPECIALES

TABLA No. 4 Factores de demanda para cargas especiales (ce)

Para 1 carga	Para 2 o más cargas	Para 2 o más cargas	Para 2 o más cargas
	CE < 10kW	10kW < CE < 20KW	CE > 20kW
1	0,80	0,75	0,65

## DEMANDAS DE CARGAS ESPECIALES

Demandas de cargas especiales = Potencia de carga especial \* factor de demanda

Demandas de cargas especiales	
Potencia de carga especial	factor de demanda
2.506	0,80
<b>Total</b>	<b>2004,8</b>

### DEMANDA TOTAL DE LA VIVIENDA

**Demanda Total de la vivienda** = Demanda de iluminación + demanda tomacorriente + demanda cargas especiales

Demanda Total de la vivienda		
Demanda		Watts
Demanda de iluminación		1760
Demanda de tomacorriente		800
Demandas de cargas especiales		2005
<b>Total</b>		<b>4565</b>

F

**Tabla 3.** Estándares de consumo eficiente de energía eléctrica en las viviendas de Cuenca.

Clasificación de consumo energético de viviendas sin climatización mecánica en Cuenca, Ecuador					
	kWh mes <sup>-1</sup>	kWh año <sup>-1</sup>	kWh m <sup>2</sup> año <sup>-1</sup>	Reducción	En base a
A	60,42	725,04	5,54	70%	Aplicación de tecnología, energía renovable y diseño bioclimático
B	90,63	1.087,56	8,31	55%	Aplicación de diseño bioclimático
C	104,99	1.259,88	9,78	46%	Aplicación de estrategias básicas (sustitución de luminarias y electrodomésticos, aprovechamiento luz natural)
D	181,26	2.175,12	16,61	10%	Promedio región
E	201,40	2.416,82	18,46	0%	Consumo base actual
F	342,38	4.108,6	31,38	+70%	Consumo superior intermedio
	498,17	5.978,03	81,95	+147,35%	Consumo de viviendas sin ningún criterio de eficiencia (electrodomésticos y luminarias de alto consumo)

### CALIDAD DEL AIRE

Se establecen tres categorías de ambientes según los cuales se debe diseñar los caudales de renovación de aire.

- Clase A: locales con necesidades de aire de muy buena calidad como hospitales, clínicas, laboratorios, bibliotecas, museos y guarderías.
- Clase B: locales con necesidades de aire de calidad media como oficinas, viviendas, residencias, hoteles, edificios públicos, restaurantes cafeterías, locales deportivos, etc.
- Clase C: locales con necesidades de aire de baja calidad de circulación esporádica.

Para determinar el requerimiento de aire fresco se empleará la metodología de la norma ASHRAE 62.2, de esta forma, el requerimiento de aire fresco se lo determina mediante la siguiente ecuación:

$$Q_{tot} = 0.15A_{piso} + 3.5(N_{dorm} + 1)$$

Donde:

$Q_{tot}$  = requerimiento de aire fresco (l/s)

$A_{piso}$  = área de la vivienda (m<sup>2</sup>)

$N_{dorm}$  = Número de dormitorios (No menos de 1)

**Datos:**

Área de la vivienda= 120 m<sup>2</sup>  
 Números de dormitorios= 3

$$Q_{tot} = 0.15 * 120 \text{ m}^2 + 3.5 (3 + 1)$$

$$Q_{tot} = 32 \text{ (l/s)} \quad \text{Cumple} \quad 10$$

**Tabla 13.10.** Caudales mínimos de aire por persona y concentración máxima permisible de acuerdo a calidad de aire necesaria.

Necesidad de aire	lit/s por persona	ppm (partes por millón en volumen)
Muy buena calidad	20	350
Calidad media	10	650
Baja calidad	5	1200

### ILUMINACIÓN NATURAL

**Datos:**

Obstrucción h(m)= 0 m  
 Ventana L (m)= 1.5 m  
 Ventana h (m)= 1.5 m  
 h( v. a piso)= 0.9 m

**Cálculo**

Longitud Total= Ventana h (m) + h( v. a piso)  
 Longitud Total= 1.5 m + 0.9 m  
 Longitud Total= 2.4 m

Superficie visible total= Obstrucción h(m) - Longitud Total  
 Superficie visible total= 0 m - 2.4 m  
 Superficie visible total= 2.4 m

Nota. Cálculos de la vivienda N°3. Elaborada por autoras del análisis de caso. (2023).

## Vivienda N°4

EFICIENCIA ENERGÉTICA					
<b>Datos generales</b>					
Área de la vivienda (m2)			120 m2		
# de circuitos			4		
Circuitos de iluminación			2		
Circuitos de fuerza			2		
Puntos de iluminación			14		
Puntos de tomacorriente			11		
Cargas especiales			1		
Potencia cargas especiales			2506 W		
<b>Demanda de iluminación</b>					
Subtotal			1540 W		
<b>Demanda de tomacorriente</b>					
Subtotal			1760 W		
<b>Demandas de cargas especiales</b>					
Subtotal			2004.8 W		
<b>Total</b>			5305 W		
<b>Criterios a evaluar</b>		<b>Total de Puntos</b>		<b>Puntos obtenidos</b>	
2 de iluminación		2		2	
2 de fuerza		2		2	
Demanda Total de la vivienda		6		1	
<b>Total de Puntos</b>				<b>5</b>	
<b>Condiciones</b>					
Cumple	<b>10 a 8</b>		Regular	<b>4 a 2</b>	
Parcialmete	<b>7 a 5</b>	x	No cumple	<b>1 a 0</b>	
<b>Observación:</b>					
<b>CALIDAD DEL AIRE</b>					
Área de la vivienda (m2)		Número de dormitorios		Total aire fresco(l/s)	
120 m2		3		32 ( l/s)	
<b>Requisito</b>					
Vivienda		Clase B		Calidad Media lit/s por persona	
				10	
<b>NEC-11 -EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LA CONSTRUCCIÓN EN ECUADOR</b>					
<b>Criterios a evaluar</b>		<b>Total de Puntos</b>		<b>Puntos obtenidos</b>	
Calidad Media lit/s por persona		10		10	
<b>Total de Puntos</b>				<b>10</b>	
<b>Condiciones</b>					
Cumple	<b>10 a 8</b>	x	Regular	<b>4 a 2</b>	
Parcialmete	<b>7 a 5</b>		No cumple	<b>1 a 0</b>	
<b>Observación:</b>					



ILUMINACIÓN NATURAL					
¿Hay obstrucciones exteriores?			Cerramiento de Rejas		
Obstrucción h(m)	Ventana L (m)	Ventana h (m)	h( v. a piso)	Longitud Total	
0 m	1.5 m	1.5 m	0.9 m	2.1 m	
Superficie visible total			2.4 m		
Criterios a evaluar			Total de Puntos	Puntos obtenidos	
Obstrucciones exteriores			5	2	
Superficie visible total			5	5	
<b>Total de Puntos</b>				<b>7</b>	
Condiciones					
Cumple	<b>10 a 8</b>		Regular	<b>4 a 2</b>	
Parcialmete	<b>7 a 5</b>	x	No cumple	<b>1 a 0</b>	
<b>Observación:</b>	No existe ventilación cruzada dentro de la vivienda.				
ACCESIBILIDAD AL TRANSPORTE PÚBLICO					
Proximidad al transporte público					
Número de paradas de transporte público en un radio determinado según densidad y número de habitantes del entorno.					
Número de paradas de transporte público			2 paradas de buses		
Número de habitantes en la	1320	Densidad del	580.8		
Tipo de transporte público disponible:			Buses		
Información del transporte público disponible:			Picoza, Ruta 1 y 2		
Horario de servicio:	6 am a 6 pm				
Nodos existentes totales y según el radio de:		300m	x	600m	1000m
Distancia que hay entre la vivienda y cada nodo de transporte público disponible:	200 m				
<i>La distancia se tiene que medir desde las puertas principales de cada vivienda al servicio. El 80% de estas distancias tienen que ser menores de la distancia exigida.</i>					
Número de viviendas en la urbanización:	420	Promedio de habitantes en las viviendas :	4		
Criterios a evaluar			Total de Puntos	Puntos obtenidos	
Parada de buses			4	4	
Nodos existentes totales			3	3	
Distancia que hay entre la vivienda y cada nodo de transporte			3	3	
<b>Total de Puntos</b>				<b>10</b>	
Condiciones					
Cumple	<b>10 a 8</b>	x	Regular	<b>4 a 2</b>	
Parcialmete	<b>7 a 5</b>		No cumple	<b>1 a 0</b>	
<b>Observación:</b>					
FACILIDADES PARA BICICLETAS					
PREGUNTAS			Si	No	
¿La zona cuenta con ciclovías?				No	
¿La zona cuenta con cicloparqueaderos?				No	
Criterios a evaluar			Total de Puntos	Puntos obtenidos	
Ciclovías			5	0	
Cicloparqueaderos			5	1	
<b>Total de Puntos</b>				<b>1</b>	
Condiciones					
Cumple	<b>10 a 8</b>		Regular	<b>4 a 2</b>	
Parcialmete	<b>7 a 5</b>		No cumple	<b>1 a 0</b>	x
<b>Observación:</b>					

PROXIMIDAD DE LOS SERVICIOS					
Número de equipamientos y servicios en un radio de:		500 m	1000 m		
		65	-		
Equipamientos según sus categorías y el radio en el que se encuentran					
Categorías	OBLIGATORIOS		SI	NO	TOTAL
	Alimentación		SI		
	Salud		SI		
	Deportivo		SI		
	Educativo		SI		
	OPCIONALES		SI	NO	TOTAL
	Servicios		SI		
	Hostelero			NO	
	Comercio		SI		
Cultural			NO		
<i>La edificación deberá tener disponibilidad a todos los servicios obligatorios, de la misma manera, deberá tener disponible al menos 1 servicio opcional a 500m y al menos 4 servicios opcionales a 1000m</i>					
ACCESIBILIDAD A LOS SERVICIOS					
PREGUNTAS		SI	NO		
¿Cuenta con una ruta peatonal segura?		x			
¿Las rutas hacia los servicios están pavimentadas?		x			
¿Las rutas cuentan con cruces seguros?		x			
¿Las rutas cuentan con facilidades para las personas que poseen algún tipo de discapacidad?			x		
¿Las rutas cuentan con señales de tránsito ?		x			
<b>Criterios a evaluar</b>		<b>Total de Puntos</b>	<b>Puntos obtenidos</b>		
Obligatorios		4	4		
Opcionales		4	2		
Preguntas		2	2		
<b>Total de Puntos</b>			<b>8</b>		
Condiciones					
Cumple	<b>10 a 8</b>	x	Regular	<b>4 a 2</b>	
Parcialmete	<b>7 a 5</b>		No cumple	<b>1 a 0</b>	
<b>Observación:</b>					
CONSUMO DE AGUA					
Empleo eficiente de los resusos hidráulicos					
Consumo de agua de la vivienda por mes	Consumo en \$	20.98	Consumo en m <sup>3</sup>	11.99	
APARATOS SANITARIOS					
INODOROS		1			
URINARIOS		x			
GRIFOS		3			
DUCHAS		1			
BAÑERAS		x			
LAVAVAJILLAS		x			
LAVADORAS		1			
AGUAS GRISES Y PLUVIALES					
¿Cumple con algún sistema de reutilización?	SI		No	x	
<b>Criterios a evaluar</b>		<b>Total de Puntos</b>	<b>Puntos obtenidos</b>		
Consumo de agua de la vivienda por mes		6	2		
Sistema de reutilización		4	0		
<b>Total de Puntos</b>			<b>2</b>		
Condiciones					
Cumple	<b>10 a 8</b>		Regular	<b>4 a 2</b>	
Parcialmete	<b>7 a 5</b>		No cumple	<b>1 a 0</b>	
<b>Observación:</b>					

<b>CALIDAD EN LA CONSTRUCCIÓN</b>					
<b>Elementos aplicables del edificio</b>		<b>Si</b>	<b>No</b>		
Cimentaciones, estructura, forjados, muros de contención		x			
Cerramiento exterior		x			
Cubiertas o balcones		x			
Acristalamiento: ventanas, lucernarios		x			
Puertas exteriores		x			
Barandillas o balaustradas (cuando estén expuestas al ambiente exterior)			x		
Revestimiento (cuando esté expuesto al ambiente exterior)			x		
Escaleras o rampas (cuando estén expuestas al ambiente exterior)			x		
<b>Factores ambientales</b>		<b>Si</b>	<b>No</b>		
Radiación solar		x			
Variación de temperatura		x			
Agua o humedad			x		
Viento		x			
Precipitación (lluvias)		x			
Vegetación		x			
Plagas, insectos			x		
Contaminantes de aire		x			
Contaminantes de suelo			x		
<b>Efecto de la degradación de materiales</b>		<b>Si</b>	<b>No</b>		
Corrosión			x		
Cambios dimensionales, por ejemplo, expansión o retracción		x			
Descoloramiento			x		
Descomposición			x		
Burbujas de aire o ampollas		x			
Derretimiento			x		
Cristalización salina			x		
Abrasión			x		
<b>Preguntas</b>		<b>Si</b>	<b>No</b>		
¿Cuenta con la implementación de un plan de control de calidad?			x		
¿Cuenta con la implementación de un plan de gestión ambiental?			x		
<b>Criterios a evaluar</b>		<b>Total de Puntos</b>	<b>Puntos obtenidos</b>		
Elementos aplicables del edificio		3	2		
Factores ambientales		2	1		
Efecto de la degradación de materiales		2	1		
Preguntas		3	0		
<b>Total de Puntos</b>			4		
<b>Condiciones</b>					
Cumple	<b>10 a 8</b>		Regular	<b>4 a 2</b>	x
Parcialmete	<b>7 a 5</b>		No cumple	<b>1 a 0</b>	
<b>Observación:</b>					

EFICIENCIA EN LOS MATERIALES					
Edificación		SI	NO		
¿La edificación contó con una evaluación en el emplazamiento y sobre los objetivos de eficiencia de los materiales en el proyecto?			x		
¿Se incorporaron medidas sobre la eficiencia de los materiales y estrategias identificadas en la fase de diseño para la arquitectura, estructuras e instalaciones?			x		
Criterios a evaluar		Total de Puntos	Puntos obtenidos		
Consumo de agua de la vivienda por mes		5	0		
Sistema de reutilización		5	0		
<b>Total de Puntos</b>			<b>0</b>		
Condiciones					
Cumple	<b>10 a 8</b>		Regular	<b>4 a 2</b>	
Parcialmete	<b>7 a 5</b>		No cumple	<b>1 a 0</b>	x
<b>Observación:</b>					
GESTIÓN DE RESIDUOS					
Reciclaje		SI	NO	Puntos	
¿La vivienda cuenta con contenedores para residuos domésticos reciclables y no reciclables separados por las fracciones indicadas en las ordenanzas municipales pertinentes?		x	x		
¿El espacio interior de las viviendas en donde se ubican los cubos de basura de reciclaje cuenta con un espacio específico sin obstáculos de por medio?		x		2	
¿Los espacios de la vivienda en donde se almacenan los residuos están ubicados en una superficie nivelada y pavimentada?		x		2	
¿En las zonas comunes la urbanización se encuentra papeleras de reciclaje?		x		2	
¿Cuenta con una adecuada recolección de residuos por parte de las entidades correspondientes?		x		2	
Criterios a evaluar		Total de Puntos	Puntos obtenidos		
Reciclaje		10	7		
<b>Total de Puntos</b>			<b>7</b>		
Condiciones					
Cumple	<b>10 a 8</b>		Regular	<b>4 a 2</b>	
Parcialmete	<b>7 a 5</b>	x	No cumple	<b>1 a 0</b>	
<b>Observación:</b>					

EVALUACIÓN DE LA PARCELA							
<b>Trama Urbana</b>							
Damero	X	Radial		Lineal		Disperso	
<b>Edificación</b>							
Esquinera		Intermedia	x	Interior		Total	
<b>Predio en Trama</b>							
Aislada		Paralela		Aislada en trama		Continua en trama	x
<b>Riesgos</b>							
<b>Riesgos naturales</b>							
Acción Biológica			Meteorización			Sismos	x
Erupciones			Inundaciones			Otras:	
Remociones en masa			Fallas Geológicas				
<b>Riesgos Antrópicos</b>							
Intervenciones inadecuadas			Desarrollo Urbano			Explosiones	
Falta de Mantenimiento	x		Contaminación			Abandono	
Conflicto de Tenencia			Contaminación			Incendios	
<b>Otras:</b>							
<b>Crterios a evaluar</b>				<b>Total de Puntos</b>		<b>Puntos obtenidos</b>	
Condiciones de la parcela				10		7	
<b>Total de Puntos</b>						7	
<b>Condiciones</b>							
Cumple	<b>10 a 8</b>			Regular	<b>4 a 2</b>		
Parcialmete	<b>7 a 5</b>		x	No cumple	<b>1 a 0</b>		
<b>Observación:</b>							
<b>EFICIENCIA ACÚSTICA</b>							
<b>Atenuación de ruidos</b>							
<b>Horario</b>	<b>db (min.)</b>		<b>db (max.)</b>		<b>db</b>		<b>Condiciones</b>
Mañana	48.3 db		66.9 db		54.2db		No cumple
Tarde	37.2 db		57.1 db		52.2 db		No cumple
<b>Cumplimiento de las condiciones</b>			La OMS en viviendas indica un valor de ruido de 50 a 55 dB (A)				
<b>Crterios a evaluar</b>				<b>Total de Puntos</b>		<b>Puntos obtenidos</b>	
50 a 55 dB (A)				10		0	
<b>Total de Puntos</b>						0	
<b>Condiciones</b>							
Cumple	<b>10 a 8</b>			Regular	<b>4 a 2</b>		
Parcialmete	<b>7 a 5</b>			No cumple	<b>1 a 0</b>		x
<b>Observación:</b>							

IMPACTO EN LOS REFRIGERANTES					
Número de refrigerantes empleados en la edificación			2		
Áreas donde se ubican los refrigerantes			Sala y comedor		
Horas de mayor encendido de los refrigerantes					
Modelo	Kg	Tipo de Refrigerante		CO2 (Kg)	
INDURAMA	0.42	R22		762 kg	
INDURAMA	0.42	R22		762 kg	
Total			1524 kg		
<b>Cumplimiento de las condiciones</b>			(GWP, 'global warming potential') entre 700 y 150 kg de CO2eq o VERDE Edificios 2020		
Criterios a evaluar		Total de Puntos	Puntos obtenidos		
700 y 150 kg de CO2eq o inferior.		10	0		
<b>Total de Puntos</b>			0		
Condiciones					
Cumple	10 a 8		Regular	4 a 2	
Parcialmete	7 a 5		No cumple	1 a 0	x
<b>Observación:</b>					
ACCESO DIRECTO AL EXTERIOR					
ACCESO A VISTAS AL EXTERIOR					
¿Las siguientes áreas cuentan con una vista al exterior?	SI	NO	CONDICIONES		
Sala de estar	x				
Despacho		x			
Comedor	x				
Cocina	x				
Dormitorio	x				
<b>Cumplimiento de las condiciones:</b> Situada al nivel de los ojos de una persona sentada (1.2-1.3m) en las zonas pertinentes del edificio BREEAM ES Vivienda 2020					
Criterios a evaluar		Total de Puntos	Puntos obtenidos		
Acceso a vistas al exterior		10	7		
<b>Total de Puntos</b>			7		
Condiciones					
Cumple	10 a 8		Regular	4 a 2	
Parcialmete	7 a 5	x	No cumple	1 a 0	
<b>Observación:</b>					
ESPACIO RECREATIVO					
Preguntas		SI	PARCIALMENTE	NO	
¿El espacio en encuentra en buen estado?		x			
¿El espacio cuenta con un diseño inclusivo?		x			
¿El espacio cuenta con un acceso seguro?		x			
¿El espacio cuenta con un equipamiento?		x			
¿El espacio cuenta con áreas verdes?		x			
Criterios a evaluar		Total de Puntos	Puntos obtenidos		
Preguntas		10	10		
<b>Total de Puntos</b>			10		
Condiciones					
Cumple	10 a 8	x	Regular	4 a 2	
Parcialmete	7 a 5		No cumple	1 a 0	
<b>Observación:</b>					

<b>CONFORT TÉRMICO</b>					
<b>La vivienda cuenta con los siguientes equipos</b>			<b>SI</b>	<b>NO</b>	
Ventiladores de recirculación				x	
Sistemas pasivos (ventilación para eliminar calor o ventilación cruzada)			x		
Sistemas activos (sistemas basados en refrigerantes o evaporativos)			x		
Ventiladores localizados conectados permanentemente a la corriente.				x	
<b>LEED</b>					
<b>Criterios a evaluar</b>			<b>Total de Puntos</b>	<b>Puntos obtenidos</b>	
Equipos			10	7	
<b>Total de Puntos</b>				7	
<b>Condiciones</b>					
Cumple	<b>10 a 8</b>		Regular	<b>4 a 2</b>	
Parcialmete	<b>7 a 5</b>	x	No cumple	<b>1 a 0</b>	
<b>Observación:</b>					
<b>INNOVACIÓN</b>					
<b>Criterios a evaluar</b>			<b>Total de Puntos</b>	<b>Puntos obtenidos</b>	
– Eficiencia energética			4	0	
– Transporte			1	1	
– Consumo de agua			4	1	
– Gestión de residuos			1	1	
<b>Total de Puntos</b>				3	
<b>Condiciones</b>					
Cumple	<b>10 a 8</b>		Regular	<b>4 a 2</b>	x
Parcialmete	<b>7 a 5</b>		No cumple	<b>1 a 0</b>	
<b>Observación:</b>					

Nota. Datos de la vivienda N°4 según la matriz de evaluación sostenible. Elaborada por autoras del análisis de caso. (2023).

## EFICIENCIA ENERGÉTICA

## VIVIENDA Nº 4

## Cálculo de demanda

## Datos:

Área de la vivienda (m<sup>2</sup>) 120 m<sup>2</sup>  
 # de circuitos = 4  
 Circuitos de iluminación : 2  
 Circuitos de fuerza : 2  
 Puntos de iluminación = 14  
 Puntos de tomacorriente = 11  
 Cargas especiales = 1  
 Potencia cargas especiales: 2.506 W

Tabla No. 1 Clasificación de las viviendas según el área de construcción

TIPO DE VIVIENDA	ÁREA DE CONSTRUCCIÓN (m <sup>2</sup> )	Número Mínimo de Circuitos	
		Iluminación	Tomacorrientes
Pequeña	A < 80	1	1
Mediana	80 < A < 200	2	2
Mediana grande	201 < A < 300	3	3
Grande	301 < A < 400	4	4
Especial	A > 400	1 por cada 100 m <sup>2</sup> o fracción de 100 m <sup>2</sup>	1 por cada 100 m <sup>2</sup> o fracción de 100 m <sup>2</sup>

Tabla No. 2 Factores de demanda

VIVIENDA TIPO	FD Iluminación	FD Tomacorrientes
Pequeña - mediana	0,70	0,50
Mediana grande - Grande	0,55	0,40
Especial	0,53	0,30

## ILUMINACIÓN

Potencia de iluminación = # de circuitos \* puntos de iluminación \* potencia de cada foco.

Potencia de iluminación		
# de circuitos	puntos de iluminación	potencia de cada foco (watts)
2	14	100
<b>Total</b>		2800

## DEMANDA DE ILUMINACIÓN

Demanda de iluminación = Potencia de iluminación \* factor de demanda (Tabla No. 2)

Demanda de iluminación	
Potencia de iluminación	factor de demanda
2800	0,55
<b>Total</b>	1540

## FUERZA

Potencia de tomacorriente = # de circuitos \* puntos de tomacorriente \* potencia de cada tomacorriente.

Potencia de tomacorriente		
# de circuitos	puntos de tomacorriente	potencia de cada tomacorriente.
2	11	200
<b>Total</b>		4400

## DEMANDA DE TOMACORRIENTE

Demanda de tomacorriente = Potencia de tomacorriente \* factor de demanda (Tabla No. 2)

Demanda de tomacorriente	
Potencia de tomacorriente	factor de demanda
4400	0,40
<b>Total</b>	1760

## CARGAS ESPECIALES

TABLA No. 4 Factores de demanda para cargas especiales (ce)

Para 1 carga	Para 2 o más cargas	Para 2 o más cargas	Para 2 o más cargas
	CE < 10kW	10kW < CE < 20kW	CE > 20kW
1	0,80	0,75	0,65

## DEMANDAS DE CARGAS ESPECIALES

Demandas de cargas especiales = Potencia de carga especial \* factor de demanda

Demandas de cargas especiales	
Potencia de carga especial	factor de demanda
2.506	0,80
<b>Total</b>	2004,8



**DEMANDA TOTAL DE LA VIVIENDA**

**Demanda Total de la vivienda** = Demanda de iluminación + demanda tomacorriente + demanda cargas especiales

Demanda Total de la vivienda	
Demanda	Watts
Demanda de iluminación	1540
Demanda de tomacorriente	1760
Demandas de cargas especiales	2005
<b>Total</b>	<b>5305</b>

Tabla 3. Estándares de consumo eficiente de energía eléctrica en las viviendas de Cuenca.

Clasificación de consumo energético de viviendas sin climatización mecánica en Cuenca, Ecuador					
	kWh mes <sup>-1</sup>	kWh año <sup>-1</sup>	kWh m <sup>2</sup> año <sup>-1</sup>	Reducción	En base a
A	60,42	725,04	5,54	70%	Aplicación de tecnología, energía renovable y diseño bioclimático
B	90,63	1.087,56	8,31	55%	Aplicación de diseño bioclimático
C	104,99	1.259,88	9,78	46%	Aplicación estrategias básicas (sustitución de luminarias y electrodomésticos, aprovechamiento luz natural)
D	181,26	2.175,12	16,61	10%	Promedio región
E	201,40	2.416,82	18,46	0%	Consumo base actual
F	342,38	4.108,6	31,38	+70%	Consumo superior intermedio
G	498,17	5.978,03	81,95	+147,35%	Consumo de viviendas sin ningún criterio de eficiencia (electrodomésticos y luminarias de alto consumo)

**CALIDAD DEL AIRE**

Se establecen tres categorías de ambientes según los cuales se debe diseñar los caudales de renovación de aire.

- Clase A: locales con necesidades de aire de muy buena calidad como hospitales, clínicas, laboratorios, bibliotecas, museos y guarderías.
- Clase B: locales con necesidades de aire de calidad media como oficinas, viviendas, residencias, hoteles, edificios públicos, restaurantes cafeterías, locales deportivos, etc.
- Clase C: locales con necesidades de aire de baja calidad de circulación esporádica.

Para determinar el requerimiento de aire fresco se empleará la metodología de la norma ASHRAE 62.2, de esta forma, el requerimiento de aire fresco se lo determina mediante la siguiente ecuación:

$$Q_{tot} = 0.15A_{piso} + 3.5(N_{dorm} + 1)$$

Donde:

$Q_{tot}$  = requerimiento de aire fresco (l/s)

$A_{piso}$  = área de la vivienda (m<sup>2</sup>)

$N_{dorm}$  = Número de dormitorios (No menos de 1)

**Datos:**

Área de la vivienda= 120 m  
 Números de dormitorios= 3

$$Q_{tot} = 0.15 * 120 \text{ m} + 3.5 ( 3 + 1 )$$

$$Q_{tot} = 32 \text{ (l/s)} \quad \text{Cumple} \quad 10$$

Tabla 13.10. Caudales mínimos de aire por persona y concentración máxima permisible de acuerdo a calidad de aire necesaria.

Necesidad de aire	lit/s por persona	ppm (partes por millón en volumen)
Muy buena calidad	20	350
Calidad media	10	650
Baja calidad	5	1200

**ILUMINACIÓN NATURAL**

**Datos:**

Obstrucción h(m)= 0 m  
 Ventana L (m)= 1.5 m  
 Ventana h (m)= 1.5 m  
 h (v. a piso)= 0.9 m

**Cálculo**

Longitud Total= Ventana h (m) + h (v. a piso)  
 Longitud Total= 1.5 m + 0.9 m  
 Longitud Total= 2.4 m

Superficie visible total= Obstrucción h(m) - Longitud Total  
 Superficie visible total= 0 m - 2.4 m  
 Superficie visible total= 2.4 m

Nota. Cálculos de la vivienda N°4. Elaborada por autoras del análisis de caso. (2023).

## Vivienda N°5

EFICIENCIA ENERGÉTICA					
Datos generales					
Área de la vivienda (m2)		135 m2			
# de circuitos		4			
Circuitos de iluminación		2			
Circuitos de fuerza		2			
Puntos de iluminación		18			
Puntos de tomacorriente		12			
Cargas especiales		1			
Potencia cargas especiales		2506 W			
Demanda de iluminación					
Subtotal		1980 W			
Demanda de tomacorriente					
Subtotal		1920 W			
Demandas de cargas especiales					
Subtotal		2004.8 W			
<b>Total</b>		<b>5905 W</b>			
Criterios a evaluar		Total de Puntos		Puntos obtenidos	
2 de iluminación		2		2	
2 de fuerza		2		2	
Demanda Total de la vivienda		6		0	
<b>Total de Puntos</b>				<b>4</b>	
Condiciones					
Cumple	<b>10 a 8</b>		Regular	<b>4 a 2</b>	x
Parcialmete	<b>7 a 5</b>		No cumple	<b>1 a 0</b>	
<b>Observación:</b>					
CALIDAD DEL AIRE					
Área de la vivienda (m2)		Número de dormitorios		Total aire fresco(l/s)	
135 m2		3		34.25 ( l/s)	
Requisito					
Vivienda		Clase B		Calidad Media lit/s por persona	
				10	
NEC-11 -EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LA CONSTRUCCIÓN EN ECUADOR					
Criterios a evaluar		Total de Puntos		Puntos obtenidos	
Calidad Media lit/s por persona		10		10	
<b>Total de Puntos</b>				<b>10</b>	
Condiciones					
Cumple	<b>10 a 8</b>	x	Regular	<b>4 a 2</b>	
Parcialmete	<b>7 a 5</b>		No cumple	<b>1 a 0</b>	
<b>Observación:</b>					

ILUMINACIÓN NATURAL				
¿Hay obstrucciones exteriores?			Cerramiento de Rejas	
Obstrucción h(m)	Ventana L (m)	Ventana h (m)	h (v. a piso)	Longitud Total
0 m	1.5 m	1.5 m	0.9 m	2.1 m
Superficie visible total			2.4 m	
Criterios a evaluar			Total de Puntos	Puntos obtenidos
Obstrucciones exteriores			5	5
Superficie visible total			5	5
<b>Total de Puntos</b>				<b>10</b>
Condiciones				
Cumple	<b>10 a 8</b>	x	Regular	<b>4 a 2</b>
Parcialmete	<b>7 a 5</b>		No cumple	<b>1 a 0</b>
<b>Observación:</b>	No existe ventilación cruzada dentro de la vivienda.			

ACCESIBILIDAD AL TRANSPORTE PÚBLICO				
Proximidad al transporte público				
Número de paradas de transporte público en un radio determinado según densidad y número de habitantes del entorno.				
Número de paradas de transporte público			2 paradas de buses	
Número de habitantes en la	1320	Densidad del	580.8	
Tipo de transporte público disponible:			Buses	
Información del transporte público disponible:			Picoza, Ruta 1 y 2	
Horario de servicio:		6 am a 6 pm		
Nodos existentes totales y según el radio de:	300m	x	600m	1000m
Distancia que hay entre la vivienda y cada nodo de transporte público disponible:		200 m		
<i>La distancia se tiene que medir desde las puertas principales de cada vivienda al servicio. El 80% de estas distancias tienen que ser menores de la distancia exigida.</i>				
Número de viviendas en la urbanización:	420	Promedio de habitantes en las viviendas :	4	
Criterios a evaluar			Total de Puntos	Puntos obtenidos
Parada de buses			4	4
Nodos existentes totales			3	3
Distancia que hay entre la vivienda y cada nodo de transporte			3	3
<b>Total de Puntos</b>				<b>10</b>
Condiciones				
Cumple	<b>10 a 8</b>	x	Regular	<b>4 a 2</b>
Parcialmete	<b>7 a 5</b>		No cumple	<b>1 a 0</b>
<b>Observación:</b>				
FACILIDADES PARA BICICLETAS				
PREGUNTAS		Si	No	
¿La zona cuenta con ciclovías?			No	
¿La zona cuenta con cicloparqueaderos?			No	
Criterios a evaluar			Total de Puntos	Puntos obtenidos
Ciclovías			5	0
Cicloparqueaderos			5	1
<b>Total de Puntos</b>				<b>1</b>
Condiciones				
Cumple	<b>10 a 8</b>		Regular	<b>4 a 2</b>
Parcialmete	<b>7 a 5</b>		No cumple	<b>1 a 0</b>
<b>Observación:</b>	x			

PROXIMIDAD DE LOS SERVICIOS					
Número de equipamientos y servicios en un radio de:		500 m	1000 m		
		65	-		
Equipamientos según sus categorías y el radio en el que se encuentran					
Categorías	OBLIGATORIOS		SI	NO	TOTAL
	Alimentación		SI		
	Salud		SI		
	Deportivo		SI		
	Educativo		SI		
	OPCIONALES		SI	NO	TOTAL
	Servicios		SI		
	Hostelero			NO	
	Comercio		SI		
Cultural			NO		
<i>La edificación deberá tener disponibilidad a todos los servicios obligatorios, de la misma manera, deberá tener disponible al menos 1 servicio opcional a 500m y al menos 4 servicios opcionales a 1000m</i>					
ACCESIBILIDAD A LOS SERVICIOS					
PREGUNTAS		SI	NO		
¿Cuenta con una ruta peatonal segura?		x			
¿Las rutas hacia los servicios están pavimentadas?		x			
¿Las rutas cuentan con cruces seguros?		x			
¿Las rutas cuentan con facilidades para las personas que poseen algún tipo de discapacidad?			x		
¿Las rutas cuentan con señales de tránsito ?		x			
<b>Criterios a evaluar</b>		<b>Total de Puntos</b>	<b>Puntos obtenidos</b>		
Obligatorios		4	4		
Opcionales		4	2		
Preguntas		2	2		
<b>Total de Puntos</b>			<b>8</b>		
Condiciones					
Cumple	<b>10 a 8</b>	x	Regular	<b>4 a 2</b>	
Parcialmete	<b>7 a 5</b>		No cumple	<b>1 a 0</b>	
<b>Observación:</b>					
CONSUMO DE AGUA					
Empleo eficiente de los resusos hidráulicos					
Consumo de agua de la vivienda por mes		Consumo en \$	23.45	Consumo en m <sup>3</sup>	13.40
APARATOS SANITARIOS					
INODOROS		3			
URINARIOS		x			
GRIFOS		4			
DUCHAS		3			
BAÑERAS		x			
LAVAVAJILLAS		x			
LAVADORAS		1			
AGUAS GRISES Y PLUVIALES					
¿Cumple con algún sistema de reutilización?		SI	No	x	
<b>Criterios a evaluar</b>		<b>Total de Puntos</b>	<b>Puntos obtenidos</b>		
Consumo de agua de la vivienda por mes		6	2		
Sistema de reutilización		4	0		
<b>Total de Puntos</b>			<b>2</b>		
Condiciones					
Cumple	<b>10 a 8</b>		Regular	<b>4 a 2</b>	x
Parcialmete	<b>7 a 5</b>		No cumple	<b>1 a 0</b>	
<b>Observación:</b>					

<b>CALIDAD EN LA CONSTRUCCIÓN</b>					
<b>Elementos aplicables del edificio</b>		<b>Si</b>	<b>No</b>		
Cimentaciones, estructura, forjados, muros de contención		x			
Cerramiento exterior		x			
Cubiertas o balcones		x			
Acristalamiento: ventanas, lucernarios		x			
Puertas exteriores		x			
Barandillas o balaustradas (cuando estén expuestas al ambiente exterior)		x			
Revestimiento (cuando esté expuesto al ambiente exterior)			x		
Escaleras o rampas (cuando estén expuestas al ambiente exterior)			x		
<b>Factores ambientales</b>		<b>Si</b>	<b>No</b>		
Radiación solar		x			
Variación de temperatura		x			
Agua o humedad			x		
Viento		x			
Precipitación (lluvias)		x			
Vegetación		x			
Plagas, insectos			x		
Contaminantes de aire		x			
Contaminantes de suelo			x		
<b>Efecto de la degradación de materiales</b>		<b>Si</b>	<b>No</b>		
Corrosión			x		
Cambios dimensionales, por ejemplo, expansión o retracción		x			
Descoloramiento			x		
Descomposición			x		
Burbujas de aire o ampollas		x			
Derretimiento			x		
Cristalización salina			x		
Abrasión			x		
<b>Preguntas</b>		<b>Si</b>	<b>No</b>		
¿Cuenta con la implementación de un plan de control de calidad?		x			
¿Cuenta con la implementación de un plan de gestión ambiental?			x		
<b>Criterios a evaluar</b>		<b>Total de Puntos</b>	<b>Puntos obtenidos</b>		
Elementos aplicables del edificio		3	2		
Factores ambientales		2	1		
Efecto de la degradación de materiales		2	0		
Preguntas		3	1		
<b>Total de Puntos</b>			<b>4</b>		
<b>Condiciones</b>					
Cumple	<b>10 a 8</b>		Regular	<b>4 a 2</b>	x
Parcialmete	<b>7 a 5</b>		No cumple	<b>1 a 0</b>	
<b>Observación:</b>					

EFICIENCIA EN LOS MATERIALES					
Edificación		SI	NO		
¿La edificación contó con una evaluación en el emplazamiento y sobre los objetivos de eficiencia de los materiales en el proyecto?		x			
¿Se incorporaron medidas sobre la eficiencia de los materiales y estrategias identificadas en la fase de diseño para la arquitectura, estructuras e instalaciones?			x		
Criterios a evaluar		Total de Puntos	Puntos obtenidos		
Consumo de agua de la vivienda por mes		5	5		
Sistema de reutilización		5	0		
<b>Total de Puntos</b>			<b>5</b>		
Condiciones					
Cumple	<b>10 a 8</b>		Regular	<b>4 a 2</b>	
Parcialmete	<b>7 a 5</b>	x	No cumple	<b>1 a 0</b>	
<b>Observación:</b>					
GESTIÓN DE RESIDUOS					
Reciclaje		SI	NO	Puntos	
¿La vivienda cuenta con contenedores para residuos domésticos reciclables y no reciclables separados por las fracciones indicadas en las ordenanzas municipales pertinentes?			x	2	
¿El espacio interior de las viviendas en donde se ubican los cubos de basura de reciclaje cuenta con un espacio específico sin obstáculos de por medio?		x		2	
¿Los espacios de la vivienda en donde se almacenan los residuos están ubicados en una superficie nivelada y pavimentada?		x		2	
¿En las zonas comunes la urbanización se encuentra papeleras de reciclaje?		x		2	
¿Cuenta con una adecuada recolección de residuos por parte de las entidades correspondientes?		x		2	
Criterios a evaluar		Total de Puntos	Puntos obtenidos		
Reciclaje		10	7		
<b>Total de Puntos</b>			<b>7</b>		
Condiciones					
Cumple	<b>10 a 8</b>		Regular	<b>4 a 2</b>	
Parcialmete	<b>7 a 5</b>	x	No cumple	<b>1 a 0</b>	
<b>Observación:</b>					

EVALUACIÓN DE LA PARCELA							
<b>Trama Urbana</b>							
Damero	X	Radial		Lineal		Disperso	
<b>Edificación</b>							
Esquinera		Intermedia	x	Interior		Total	
<b>Predio en Trama</b>							
Aislada		Paralela		Aislada en trama		Continua en trama	x
<b>Riesgos</b>							
<b>Riesgos naturales</b>							
Acción Biológica			Meteorización			Sismos	x
Erupciones			Inundaciones			Otras:	
Remociones en masa			Fallas Geológicas				
<b>Riesgos Antrópicos</b>							
Intervenciones inadecuadas			Desarrollo Urbano			Explosiones	
Falta de Mantenimiento	x		Contaminación			Abandono	
Conflicto de Tenencia			Contaminación			Incendios	
<b>Otras:</b>							
<b>Crterios a evaluar</b>				<b>Total de Puntos</b>		<b>Puntos obtenidos</b>	
Condiciones de la parcela				10		7	
<b>Total de Puntos</b>						7	
<b>Condiciones</b>							
Cumple	<b>10 a 8</b>			Regular	<b>4 a 2</b>		
Parcialmete	<b>7 a 5</b>		x	No cumple	<b>1 a 0</b>		
<b>Observación:</b>							
<b>EFICIENCIA ACÚSTICA</b>							
<b>Atenuación de ruidos</b>							
<b>Horario</b>	<b>db (min.)</b>		<b>db (max.)</b>		<b>db</b>		<b>Condiciones</b>
Mañana	36.6 db		69.3 db		62.4 db		No cumple
Tarde	38.0 db		62.0 db		42.4 db		Si cumple
<b>Cumplimiento de las condiciones</b>			La OMS en viviendas indica un valor de ruido de 50 a 55 dB (A)				
<b>Crterios a evaluar</b>				<b>Total de Puntos</b>		<b>Puntos obtenidos</b>	
50 a 55 dB (A)				10		5	
<b>Total de Puntos</b>						5	
<b>Condiciones</b>							
Cumple	<b>10 a 8</b>			Regular	<b>4 a 2</b>		
Parcialmete	<b>7 a 5</b>		x	No cumple	<b>1 a 0</b>		
<b>Observación:</b>							

IMPACTO EN LOS REFRIGERANTES					
Número de refrigerantes empleados en la edificación			2		
Áreas donde se ubican los refrigerantes			Sala y comedor		
Horas de mayor encendido de los refrigerantes			Tarde		
Modelo	Kg	Tipo de Refrigerante		CO2 (Kg)	
CHIGO	0.52	R-143		197 kg	
CHIGO	0.52	R-144		197 kg	
Total				394 kg	
<b>Cumplimiento de las condiciones</b>			(GWP, 'global warming potential') entre 700 y 150 kg de CO2eq o		
VERDE Edificios 2020					
Criterios a evaluar			Total de Puntos	Puntos obtenidos	
700 y 150 kg de CO2eq o inferior.			10	10	
<b>Total de Puntos</b>			<b>10</b>		
Condiciones					
Cumple	<b>10 a 8</b>	x		Regular	<b>4 a 2</b>
Parcialmete	<b>7 a 5</b>			No cumple	<b>1 a 0</b>
<b>Observación:</b>					
ACCESO DIRECTO AL EXTERIOR					
ACCESO A VISTAS AL EXTERIOR					
¿Las siguientes áreas cuentan con una vista al exterior?		SI	NO	CONDICIONES	
Sala de estar		x			
Despacho			x		
Comedor		x			
Cocina		x			
Dormitorio		x			
<b>Cumplimiento de las condiciones:</b> Situada al nivel de los ojos de una persona sentada (1.2-1.3m) en las zonas pertinentes del edificio BREEAM ES Vivienda 2020					
Criterios a evaluar			Total de Puntos	Puntos obtenidos	
Acceso a vistas al exterior			10	5	
<b>Total de Puntos</b>			<b>5</b>		
Condiciones					
Cumple	<b>10 a 8</b>			Regular	<b>4 a 2</b>
Parcialmete	<b>7 a 5</b>	x		No cumple	<b>1 a 0</b>
<b>Observación:</b>					
ESPACIO RECREATIVO					
Preguntas		SI	PARCIALMENTE	NO	
¿El espacio en encuentra en buen estado?		x			
¿El espacio cuenta con un diseño inclusivo?		x			
¿El espacio cuenta con un acceso seguro?		x			
¿El espacio cuenta con un equipamionton		x			
¿El espacio cuenta con áreas verdes?		x			
Criterios a evaluar			Total de Puntos	Puntos obtenidos	
Preguntas			10	10	
<b>Total de Puntos</b>			<b>10</b>		
Condiciones					
Cumple	<b>10 a 8</b>	x		Regular	<b>4 a 2</b>
Parcialmete	<b>7 a 5</b>			No cumple	<b>1 a 0</b>
<b>Observación:</b>					



<b>CONFORT TÉRMICO</b>					
<b>La vivienda cuenta con los siguientes equipos</b>			<b>SI</b>	<b>NO</b>	
Ventiladores de recirculación				x	
Sistemas pasivos (ventilación para eliminar calor o ventilación cruzada)			x		
Sistemas activos (sistemas basados en refrigerantes o evaporativos)			x		
Ventiladores localizados conectados permanentemente a la corriente.				x	
<b>LEED</b>					
<b>Criterios a evaluar</b>			<b>Total de Puntos</b>	<b>Puntos obtenidos</b>	
Equipos			10	5	
<b>Total de Puntos</b>				5	
<b>Condiciones</b>					
Cumple	<b>10 a 8</b>		Regular	<b>4 a 2</b>	
Parcialmete	<b>7 a 5</b>	x	No cumple	<b>1 a 0</b>	
<b>Observación:</b>					
<b>INNOVACIÓN</b>					
<b>Criterios a evaluar</b>			<b>Total de Puntos</b>	<b>Puntos obtenidos</b>	
– Eficiencia energética			4	0	
– Transporte			1	1	
– Consumo de agua			4	1	
– Gestión de residuos			1	1	
<b>Total de Puntos</b>				3	
<b>Condiciones</b>					
Cumple	<b>10 a 8</b>		Regular	<b>4 a 2</b>	x
Parcialmete	<b>7 a 5</b>		No cumple	<b>1 a 0</b>	
<b>Observación:</b>					

Nota. Datos de la vivienda N°5 según la matriz de evaluación sostenible. Elaborada por autoras del análisis de caso. (2023).

**EFICIENCIA ENERGÉTICA****VIVIENDA Nº 5****Cálculo de demanda****Datos:**

Área de la vivienda (m<sup>2</sup>) 135 m<sup>2</sup>  
 # de circuitos = 4  
 Circuitos de iluminación : 2  
 Circuitos de fuerza : 2  
 Puntos de iluminación = 18  
 Puntos de tomacorriente = 12  
 Cargas especiales = 1  
 Potencia cargas especiales: 2.506 W

Tabla No. 1 Clasificación de las viviendas según el área de construcción

TIPO DE VIVIENDA	ÁREA DE CONSTRUCCIÓN (m <sup>2</sup> )	Número Mínimo de Circuitos	
		Iluminación	Tomacorrientes
Pequeña	A < 80	1	1
Mediana	80 < A < 200	2	2
Mediana grande	201 < A < 300	3	3
Grande	301 < A < 400	4	4
Especial	A > 400	1 por cada 100 m <sup>2</sup> o fracción de 100 m <sup>2</sup>	1 por cada 100 m <sup>2</sup> o fracción de 100 m <sup>2</sup>

Tabla No. 2 Factores de demanda

VIVIENDA TIPO	FD Iluminación	FD Tomacorrientes
Pequeña - mediana	0,70	0,50
Mediana grande - Grande	0,55	0,40
Especial	0,53	0,30

**ILUMINACIÓN**

Potencia de iluminación = # de circuitos \* puntos de iluminación \* potencia de cada foco.

Potencia de iluminación		
# de circuitos	puntos de iluminación	potencia de cada foco (watts)
2	18	100
<b>Total</b>		3600

**DEMANDA DE ILUMINACIÓN**

Demanda de iluminación = Potencia de iluminación \* factor de demanda (Tabla No. 2)

Demanda de iluminación	
Potencia de iluminación	factor de demanda
3600	0,55
<b>Total</b>	1980

**FUERZA**

Potencia de tomacorriente = # de circuitos \* puntos de tomacorriente \* potencia de cada tomacorriente.

Potencia de tomacorriente		
# de circuitos	puntos de tomacorriente	potencia de cada tomacorriente.
2	12	200
<b>Total</b>		4800

**DEMANDA DE TOMACORRIENTE**

Demanda de tomacorriente = Potencia de tomacorriente \* factor de demanda (Tabla No. 2)

Demanda de tomacorriente	
Potencia de tomacorriente	factor de demanda
4800	0,40
<b>Total</b>	1920

**CARGAS ESPECIALES**

TABLA No. 4 Factores de demanda para cargas especiales (ce)

Para 1 carga	Para 2 o más cargas	Para 2 o más cargas	Para 2 o más cargas
	CE < 10kW	10kW < CE < 20kW	CE > 20kW
1	0,80	0,75	0,65

**DEMANDAS DE CARGAS ESPECIALES**

Demandas de cargas especiales = Potencia de carga especial \* factor de demanda

Demandas de cargas especiales	
Potencia de carga especial	factor de demanda
2.506	0,80
<b>Total</b>	2004,8

### DEMANDA TOTAL DE LA VIVIENDA

**Demanda Total de la vivienda** = Demanda de iluminación + demanda tomacorriente + demanda cargas especiales

Demanda Total de la vivienda	
Demanda	Watts
Demanda de iluminación	1980
Demanda de tomacorriente	1920
Demandas de cargas especiales	2005
<b>Total</b>	<b>5905</b>

**Tabla 3.** Estándares de consumo eficiente de energía eléctrica en las viviendas de Cuenca.

Clasificación de consumo energético de viviendas sin climatización mecánica en Cuenca, Ecuador

	kWh mes <sup>-1</sup>	kWh año <sup>-1</sup>	kWh m <sup>2</sup> año <sup>-1</sup>	Reducción	En base a
A	60,42	725,04	5,54	70%	Aplicación de tecnología, energía renovable y diseño bioclimático
B	90,63	1.087,56	8,31	55%	Aplicación de diseño bioclimático
C	104,99	1.259,88	9,78	46%	Aplicación estrategias básicas (sustitución de luminarias y electrodomésticos, aprovechamiento luz natural).
D	181,26	2.175,12	16,61	10%	Promedio región
E	201,40	2.416,82	18,46	0%	Consumo base actual
F	342,38	4.108,6	31,38	+70%	Consumo superior intermedio
G	498,17	5.978,03	81,95	+147,35%	Consumo de viviendas sin ningún criterio de eficiencia (electrodomésticos y luminarias de alto consumo)

### CALIDAD DEL AIRE

Se establecen tres categorías de ambientes según los cuales se debe diseñar los caudales de renovación de aire.

- Clase A: locales con necesidades de aire de muy buena calidad como hospitales, clínicas, laboratorios, bibliotecas, museos y guarderías.
- Clase B: locales con necesidades de aire de calidad media como oficinas, viviendas, residencias, hoteles, edificios públicos, restaurantes cafeterías, locales deportivos, etc.
- Clase C: locales con necesidades de aire de baja calidad de circulación esporádica.

Para determinar el requerimiento de aire fresco se empleará la metodología de la norma ASHRAE 62.2, de esta forma, el requerimiento de aire fresco se lo determina mediante la siguiente ecuación:

$$Q_{tot} = 0.15A_{piso} + 3.5(N_{dorm} + 1)$$

Donde:

$Q_{tot}$  = requerimiento de aire fresco (l/s)

$A_{piso}$  = área de la vivienda (m<sup>2</sup>)

$N_{dorm}$  = Número de dormitorios (No menos de 1)

**Datos:**

Área de la vivienda= 135 m<sup>2</sup>  
 Números de dormitorios= 3

$$Q_{tot} = 0.15 * 135 \text{ m}^2 + 3.5 (3 + 1)$$

$$Q_{tot} = 34.25 \text{ (l/s)} \quad \text{Cumple} \quad 10$$

**Tabla 13.10.** Caudales mínimos de aire por persona y concentración máxima permisible de acuerdo a calidad de aire necesaria.

Necesidad de aire	lit/s por persona	ppm (partes por millón en volumen)
Muy buena calidad	20	350
Calidad media	10	650
Baja calidad	5	1200

### ILUMINACIÓN NATURAL

**Datos:**

Obstrucción h(m)= 0 m  
 Ventana L (m)= 1.5 m  
 Ventana h (m)= 1.5 m  
 h( v. a piso)= 0.9 m

**Cálculo**

Longitud Total= Ventana h (m) + h( v. a piso)  
 Longitud Total= 1.5 m + 0.9 m  
 Longitud Total= 2.4 m

Superficie visible total= Obstrucción h(m) - Longitud Total  
 Superficie visible total= 0 m - 2.4 m  
 Superficie visible total= 2.4 m

Nota. Cálculos de la vivienda N°5. Elaborada por autoras del análisis de caso. (2023).

## Vivienda N°6

EFICIENCIA ENERGÉTICA					
Datos generales					
Área de la vivienda (m2)		240 m2			
# de circuitos		4			
Circuitos de iluminación		2			
Circuitos de fuerza		2			
Puntos de iluminación		20			
Puntos de tomacorriente		12			
Cargas especiales		1			
Potencia cargas especiales		2506 W			
Demanda de iluminación					
Subtotal		2200 W			
Demanda de tomacorriente					
Subtotal		1920 W			
Demandas de cargas especiales					
Subtotal		2004.8 W			
<b>Total</b>		<b>6125 W</b>			
Criterios a evaluar		Total de Puntos		Puntos obtenidos	
2 de iluminación		2		2	
2 de fuerza		2		2	
Demanda Total de la vivienda		6		2	
<b>Total de Puntos</b>				<b>6</b>	
Condiciones					
Cumple	<b>10 a 8</b>		Regular	<b>4 a 2</b>	x
Parcialmete	<b>7 a 5</b>		No cumple	<b>1 a 0</b>	
<b>Observación:</b>					
CALIDAD DEL AIRE					
Área de la vivienda (m2)		Número de dormitorios		Total aire fresco(l/s)	
240 m2		5		57 ( l/s)	
Requisito					
Vivienda		Clase B		Calidad Media lit/s por persona	
				10	
NEC-11 -EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LA CONSTRUCCIÓN EN ECUADOR					
Criterios a evaluar		Total de Puntos		Puntos obtenidos	
Calidad Media lit/s por persona		10		10	
<b>Total de Puntos</b>				<b>10</b>	
Condiciones					
Cumple	<b>10 a 8</b>	x	Regular	<b>4 a 2</b>	
Parcialmete	<b>7 a 5</b>		No cumple	<b>1 a 0</b>	
<b>Observación:</b>					

ILUMINACIÓN NATURAL				
¿Hay obstrucciones exteriores?			Cerramiento de Rejas	
Obstrucción h(m)	Ventana L (m)	Ventana h (m)	h( v. a piso)	Longitud Total
0 m	1.5 m	1.5 m	0.9 m	2.1 m
Superficie visible total			2.4 m	
Criterios a evaluar			Total de Puntos	Puntos obtenidos
Obstrucciones exteriores			5	5
Superficie visible total			5	5
<b>Total de Puntos</b>				<b>10</b>
Condiciones				
Cumple	<b>10 a 8</b>	x	Regular	<b>4 a 2</b>
Parcialmete	<b>7 a 5</b>		No cumple	<b>1 a 0</b>
<b>Observación:</b>	No existe ventilación cruzada dentro de la vivienda.			

ACCESIBILIDAD AL TRANSPORTE PÚBLICO						
Proximidad al transporte público						
Número de paradas de transporte público en un radio determinado según densidad y número de habitantes del entorno.						
Número de paradas de transporte público			2 paradas de buses			
Número de habitantes en la	1320	Densidad del	580.8			
Tipo de transporte público disponible:			Buses			
Información del transporte público disponible:			Picoza, Ruta 1 y 2			
Horario de servicio:		6 am a 6 pm				
Nodos existentes totales y según el radio de:		300m	x	600m		1000m
Distancia que hay entre la vivienda y cada nodo de transporte público disponible:		200 m				
<i>La distancia se tiene que medir desde las puertas principales de cada vivienda al servicio. El 80% de estas distancias tienen que ser menores de la distancia exigida.</i>						
Número de viviendas en la urbanización:	420	Promedio de habitantes en las viviendas :		4		
Criterios a evaluar			Total de Puntos	Puntos obtenidos		
Parada de buses			4	4		
Nodos existentes totales			3	3		
Distancia que hay entre la vivienda y cada nodo de transporte			3	3		
<b>Total de Puntos</b>				<b>10</b>		
Condiciones						
Cumple	<b>10 a 8</b>	x	Regular	<b>4 a 2</b>		
Parcialmete	<b>7 a 5</b>		No cumple	<b>1 a 0</b>		
<b>Observación:</b>						
FACILIDADES PARA BICICLETAS						
PREGUNTAS			Si	No		
¿La zona cuenta con ciclovías?				No		
¿La zona cuenta con cicloparqueaderos?				No		
Criterios a evaluar			Total de Puntos	Puntos obtenidos		
Ciclovías			5	0		
Cicloparqueaderos			5	1		
<b>Total de Puntos</b>				<b>1</b>		
Condiciones						
Cumple	<b>10 a 8</b>		Regular	<b>4 a 2</b>		
Parcialmete	<b>7 a 5</b>		No cumple	<b>1 a 0</b>	x	
<b>Observación:</b>						

PROXIMIDAD DE LOS SERVICIOS					
Número de equipamientos y servicios en un radio de:		500 m	1000 m		
		65	-		
Equipamientos según sus categorías y el radio en el que se encuentran					
Categorías	OBLIGATORIOS		SI	NO	TOTAL
	Alimentación		SI		
	Salud		SI		
	Deportivo		SI		
	Educativo		SI		
	OPCIONALES		SI	NO	TOTAL
	Servicios		SI		
	Hostelero			NO	
	Comercio		SI		
Cultural			NO		
La edificación deberá tener disponibilidad a todos los servicios obligatorios, de la misma manera, deberá tener disponible al menos 1 servicio opcional a 500m y al menos 4 servicios opcionales a 1000m					
ACCESIBILIDAD A LOS SERVICIOS					
PREGUNTAS		SI	NO		
¿Cuenta con una ruta peatonal segura?		x			
¿Las rutas hacia los servicios están pavimentadas?		x			
¿Las rutas cuentan con cruces seguros?		x			
¿Las rutas cuentan con facilidades para las personas que poseen algún tipo de discapacidad?			x		
¿Las rutas cuentan con señales de tránsito ?		x			
<b>Criterios a evaluar</b>		<b>Total de Puntos</b>		<b>Puntos obtenidos</b>	
Obligatorios		4		4	
Opcionales		4		2	
Preguntas		2		2	
<b>Total de Puntos</b>				<b>8</b>	
Condiciones					
Cumple	<b>10 a 8</b>	x	Regular	<b>4 a 2</b>	
Parcialmete	<b>7 a 5</b>		No cumple	<b>1 a 0</b>	
<b>Observación:</b>					
CONSUMO DE AGUA					
Empleo eficiente de los resusos hidráulicos					
Consumo de agua de la vivienda por mes		Consumo en \$	28.04	Consumo en m <sup>3</sup>	16.02
APARATOS SANITARIOS					
INODOROS		5			
URINARIOS		x			
GRIFOS		7			
DUCHAS		4			
BAÑERAS		x			
LAVAVAJILLAS		x			
LAVADORAS		1			
AGUAS GRISES Y PLUVIALES					
¿Cumple con algún sistema de reutilización?		SI	No	x	
<b>Criterios a evaluar</b>		<b>Total de Puntos</b>		<b>Puntos obtenidos</b>	
Consumo de agua de la vivienda por mes		6		2	
Sistema de reutilización		4		0	
<b>Total de Puntos</b>				<b>2</b>	
Condiciones					
Cumple	<b>10 a 8</b>		Regular	<b>4 a 2</b>	x
Parcialmete	<b>7 a 5</b>		No cumple	<b>1 a 0</b>	
<b>Observación:</b>					

CALIDAD EN LA CONSTRUCCIÓN					
Elementos aplicables del edificio		Si	No		
Cimentaciones, estructura, forjados, muros de contención		x			
Cerramiento exterior		x			
Cubiertas o balcones		x			
Acristalamiento: ventanas, lucernarios		x			
Puertas exteriores		x			
Barandillas o balaustradas (cuando estén expuestas al ambiente exterior)			x		
Revestimiento (cuando esté expuesto al ambiente exterior)			x		
Escaleras o rampas (cuando estén expuestas al ambiente exterior)			x		
Factores ambientales		Si	No		
Radiación solar		x			
Variación de temperatura		x			
Agua o humedad			x		
Viento		x			
Precipitación (lluvias)		x			
Vegetación		x			
Plagas, insectos			x		
Contaminantes de aire		x			
Contaminantes de suelo			x		
Efecto de la degradación de materiales		Si	No		
Corrosión			x		
Cambios dimensionales, por ejemplo, expansión o retracción		x			
Descoloramiento			x		
Descomposición			x		
Burbujas de aire o ampollas		x			
Derretimiento			x		
Cristalización salina			x		
Abrasión			x		
Preguntas		Si	No		
¿Cuenta con la implementación de un plan de control de calidad?			x		
¿Cuenta con la implementación de un plan de gestión ambiental?			x		
Criterios a evaluar		Total de Puntos	Puntos obtenidos		
Elementos aplicables del edificio		3	2		
Factores ambientales		2	1		
Efecto de la degradación de materiales		2	1		
Preguntas		3	0		
<b>Total de Puntos</b>			4		
Condiciones					
Cumple	<b>10 a 8</b>		Regular	<b>4 a 2</b>	x
Parcialmete	<b>7 a 5</b>		No cumple	<b>1 a 0</b>	
<b>Observación:</b>					

EFICIENCIA EN LOS MATERIALES					
Edificación		SI	NO		
¿La edificación contó con una evaluación en el emplazamiento y sobre los objetivos de eficiencia de los materiales en el proyecto?		x			
¿Se incorporaron medidas sobre la eficiencia de los materiales y estrategias identificadas en la fase de diseño para la arquitectura, estructuras e instalaciones?			x		
Criterios a evaluar		Total de Puntos	Puntos obtenidos		
Consumo de agua de la vivienda por mes		5	5		
Sistema de reutilización		5	0		
<b>Total de Puntos</b>			<b>5</b>		
Condiciones					
Cumple	<b>10 a 8</b>		Regular	<b>4 a 2</b>	
Parcialmete	<b>7 a 5</b>	x	No cumple	<b>1 a 0</b>	
<b>Observación:</b>					
GESTIÓN DE RESIDUOS					
Reciclaje		SI	NO	Puntos	
¿La vivienda cuenta con contenedores para residuos domésticos reciclables y no reciclables separados por las fracciones indicadas en las ordenanzas municipales pertinentes?		x		2	
¿El espacio interior de las viviendas en donde se ubican los cubos de basura de reciclaje cuenta con un espacio específico sin obstáculos de por medio?		x		2	
¿Los espacios de la vivienda en donde se almacenan los residuos están ubicados en una superficie nivelada y pavimentada?		x		2	
¿En las zonas comunes la urbanización se encuentra papeleras de reciclaje?		x		2	
¿Cuenta con una adecuada recolección de residuos por parte de las entidades correspondientes?		x		2	
Criterios a evaluar		Total de Puntos	Puntos obtenidos		
Reciclaje		10	10		
<b>Total de Puntos</b>			<b>10</b>		
Condiciones					
Cumple	<b>10 a 8</b>	x	Regular	<b>4 a 2</b>	
Parcialmete	<b>7 a 5</b>		No cumple	<b>1 a 0</b>	
<b>Observación:</b>					



EVALUACIÓN DE LA PARCELA							
<b>Trama Urbana</b>							
Damero	X	Radial		Lineal		Disperso	
<b>Edificación</b>							
Esquinera		Intermedia	x	Interior		Total	
<b>Predio en Trama</b>							
Aislada		Paralela		Aislada en trama		Continua en trama	x
<b>Riesgos</b>							
<b>Riesgos naturales</b>							
Acción Biológica		Meteorización		Sismos			x
Erupciones		Inundaciones		Otras:			
Remociones en masa		Fallas Geológicas					
<b>Riesgos Antrópicos</b>							
Intervenciones inadecuadas		Desarrollo Urbano		Explosiones			
Falta de Mantenimiento	x	Contaminación		Abandono			
Conflicto de Tenencia		Contaminación		Incendios			
<b>Otras:</b>							
<b>Crterios a evaluar</b>				<b>Total de Puntos</b>	<b>Puntos obtenidos</b>		
Condiciones de la parcela				10	7		
<b>Total de Puntos</b>					7		
<b>Condiciones</b>							
Cumple	<b>10 a 8</b>			Regular	<b>4 a 2</b>		
Parcialmete	<b>7 a 5</b>		x	No cumple	<b>1 a 0</b>		
<b>Observación:</b>							
<b>EFICIENCIA ACÚSTICA</b>							
<b>Atenuación de ruidos</b>							
<b>Horario</b>	<b>db (min.)</b>	<b>db (max.)</b>	<b>db</b>	<b>Condiciones</b>			
Mañana	42.3 db	62.2 db	47.7 db	Si cumple			
Tarde	36.1 db	71.1 db	45.1 db	Si cumple			
<b>Cumplimiento de las condiciones</b>		La OMS en viviendas indica un valor de ruido de 50 a 55 dB (A)					
<b>Crterios a evaluar</b>				<b>Total de Puntos</b>	<b>Puntos obtenidos</b>		
50 a 55 dB (A)				10	10		
<b>Total de Puntos</b>					10		
<b>Condiciones</b>							
Cumple	<b>10 a 8</b>		x	Regular	<b>4 a 2</b>		
Parcialmete	<b>7 a 5</b>			No cumple	<b>1 a 0</b>		
<b>Observación:</b>							

IMPACTO EN LOS REFRIGERANTES					
Número de refrigerantes empleados en la edificación			2		
Áreas donde se ubican los refrigerantes			Sala y comedor		
Horas de mayor encendido de los refrigerantes			Tarde		
Modelo	Kg	Tipo de Refrigerante		CO2 (Kg)	
LG VM122CW	0.42	R 124		760 kg	
LG VM122CW	0.42	R 124		760 kg	
Total				1520 kg	
<b>Cumplimiento de las condiciones</b>			(GWP, 'global warming potential') entre 700 y 150 kg de CO2eq o		
<b>VERDE Edificios 2020</b>					
Criterios a evaluar			Total de Puntos	Puntos obtenidos	
700 y 150 kg de CO2eq o inferior.			10	0	
<b>Total de Puntos</b>			0		
Condiciones					
Cumple	<b>10 a 8</b>	Regular		<b>4 a 2</b>	
Parcialmete	<b>7 a 5</b>	No cumple		<b>1 a 0</b>	x
<b>Observación:</b>		La vivienda cuenta con un ventilador/			
ACCESO DIRECTO AL EXTERIOR					
ACCESO A VISTAS AL EXTERIOR					
¿Las siguientes áreas cuentan con una vista al exterior?	SI	NO	CONDICIONES		
Sala de estar	x				
Despacho		x			
Comedor	x				
Cocina		x			
Dormitorio	x	x			
<i>Cumplimiento de las condiciones: Situada al nivel de los ojos de una persona sentada (1.2-1.3m) en las zonas pertinentes del edificio BREEAM ES Vivienda 2020</i>					
Criterios a evaluar			Total de Puntos	Puntos obtenidos	
Acceso a vistas al exterior			10	5	
<b>Total de Puntos</b>			5		
Condiciones					
Cumple	<b>10 a 8</b>	Regular		<b>4 a 2</b>	
Parcialmete	<b>7 a 5</b>	No cumple		<b>1 a 0</b>	x
<b>Observación:</b>					
ESPACIO RECREATIVO					
Preguntas		SI	PARCIALMENTE	NO	
¿El espacio en encuentra en buen estado?		x			
¿El espacio cuenta con un diseño inclusivo?		x			
¿El espacio cuenta con un acceso seguro?		x			
¿El espacio cuenta con un equipamionton		x			
¿El espacio cuenta con áreas verdes?		x			
Criterios a evaluar			Total de Puntos	Puntos obtenidos	
Preguntas			10	10	
<b>Total de Puntos</b>			10		
Condiciones					
Cumple	<b>10 a 8</b>	Regular		<b>4 a 2</b>	
Parcialmete	<b>7 a 5</b>	No cumple		<b>1 a 0</b>	
<b>Observación:</b>					

<b>CONFORT TÉRMICO</b>					
<b>La vivienda cuenta con los siguientes equipos</b>			<b>SI</b>	<b>NO</b>	
Ventiladores de recirculación				x	
Sistemas pasivos (ventilación para eliminar calor o ventilación cruzada)			x		
Sistemas activos (sistemas basados en refrigerantes o evaporativos)			x		
Ventiladores localizados conectados permanentemente a la corriente.				x	
<b>LEED</b>					
<b>Criterios a evaluar</b>			<b>Total de Puntos</b>	<b>Puntos obtenidos</b>	
Equipos			10	7	
<b>Total de Puntos</b>				7	
<b>Condiciones</b>					
Cumple	<b>10 a 8</b>		Regular	<b>4 a 2</b>	
Parcialmete	<b>7 a 5</b>	x	No cumple	<b>1 a 0</b>	
<b>Observación:</b>					
<b>INNOVACIÓN</b>					
<b>Criterios a evaluar</b>			<b>Total de Puntos</b>	<b>Puntos obtenidos</b>	
– Eficiencia energética			4	0	
– Transporte			1	1	
– Consumo de agua			4	1	
– Gestión de residuos			1	1	
<b>Total de Puntos</b>				3	
<b>Condiciones</b>					
Cumple	<b>10 a 8</b>		Regular	<b>4 a 2</b>	x
Parcialmete	<b>7 a 5</b>		No cumple	<b>1 a 0</b>	
<b>Observación:</b>					

Nota. Datos de la vivienda N°6 según la matriz de evaluación sostenible. Elaborada por autoras del análisis de caso. (2023).

**EFICIENCIA ENERGÉTICA**

**VIVIENDA Nº 6**

**Cálculo de demanda**

**Datos:**

Área de la vivienda (m<sup>2</sup>)      240 m<sup>2</sup>  
 # de circuitos =                    4  
 Circuitos de iluminación :        2  
 Circuitos de fuerza :                2  
 Puntos de iluminación =        20  
 Puntos de tomacorriente =      12  
 Cargas especiales =                1  
 Potencia cargas especiales:      2.506 W

Tabla No. 1 Clasificación de las viviendas según el área de construcción

TIPO DE VIVIENDA	ÁREA DE CONSTRUCCIÓN (m <sup>2</sup> )	Número Mínimo de Circuitos	
		Iluminación	Tomacorrientes
Pequeña	A < 80	1	1
Mediana	80 < A < 200	2	2
Mediana grande	201 < A < 300	3	3
Grande	301 < A < 400	4	4
Especial	A > 400	1 por cada 100 m <sup>2</sup> o fracción de 100 m <sup>2</sup>	1 por cada 100 m <sup>2</sup> o fracción de 100 m <sup>2</sup>

Tabla No. 2 Factores de demanda

VIVIENDA TIPO	FD Iluminación	FD Tomacorrientes
Pequeña - mediana	0,70	0,50
Mediana grande - Grande	0,55	0,40
Especial	0,53	0,30

**ILUMINACIÓN**

**Potencia de iluminación = # de circuitos \* puntos de iluminación \* potencia de cada foco.**

Potencia de iluminación		
# de circuitos	puntos de iluminación	potencia de cada foco (watts)
2	20	100
<b>Total</b>		<b>4000</b>

**DEMANDA DE ILUMINACIÓN**

**Demanda de iluminación = Potencia de iluminación \* factor de demanda (Tabla No. 2)**

Demanda de iluminación		
Potencia de iluminación	factor de demanda	
4000	0,55	
<b>Total</b>		<b>2200</b>

**FUERZA**

**Potencia de tomacorriente = # de circuitos \* puntos de tomacorriente \* potencia de cada tomacorriente.**

Potencia de tomacorriente		
# de circuitos	puntos de tomacorriente	potencia de cada tomacorriente.
2	12	200
<b>Total</b>		<b>4800</b>

**DEMANDA DE TOMACORRIENTE**

**Demanda de tomacorriente = Potencia de tomacorriente \* factor de demanda (Tabla No. 2)**

Demanda de tomacorriente		
Potencia de tomacorriente	factor de demanda	
4800	0,40	
<b>Total</b>		<b>1920</b>

**CARGAS ESPECIALES**

TABLA No. 4 Factores de demanda para cargas especiales (ce)

Para 1 carga	Para 2 o más cargas	Para 2 o más cargas	Para 2 o más cargas
	CE < 10kW	10kW < CE < 20kW	CE > 20kW
1	0,80	0,75	0,65

**DEMANDAS DE CARGAS ESPECIALES**

**Demandas de cargas especiales = Potencia de carga especial \* factor de demanda**

Demandas de cargas especiales		
Potencia de carga especial	factor de demanda	
2.506	0,80	
<b>Total</b>		<b>2004,8</b>

**DEMANDA TOTAL DE LA VIVIENDA**

**Demanda Total de la vivienda** = Demanda de iluminación + demanda tomacorriente + demanda cargas especiales

Demanda Total de la vivienda	
Demanda	Watts
Demanda de iluminación	2200
Demanda de tomacorriente	1920
Demandas de cargas especiales	2005
<b>Total</b>	<b>6125</b>

**Tabla 3.** Estándares de consumo eficiente de energía eléctrica en las viviendas de Cuenca.  
Clasificación de consumo energético de viviendas sin climatización mecánica en Cuenca, Ecuador

	kWh mes <sup>-1</sup>	kWh año <sup>-1</sup>	kWh m <sup>2</sup> año <sup>-1</sup>	Reducción	En base a
A	60,42	725,04	5,54	70%	Aplicación de tecnología, energía renovable y diseño bioclimático
B	90,63	1.087,56	8,31	55%	Aplicación de diseño bioclimático
C	104,99	1.259,88	9,78	46%	Aplicación estrategias básicas (sustitución de luminarias y electrodomésticos, aprovechamiento luz natural)
D	181,26	2.175,12	16,61	10%	Promedio región
E	201,40	2.416,82	18,46	0%	Consumo base actual
F	342,38	4.108,6	31,38	+70%	Consumo superior intermedio
G	498,17	5.978,03	81,95	+147,35%	Consumo de viviendas sin ningún criterio de eficiencia (electrodomésticos y luminarias de alto consumo)

**CALIDAD DEL AIRE**

Se establecen tres categorías de ambientes según los cuales se debe diseñar los caudales de renovación de aire.

- Clase A: locales con necesidades de aire de muy buena calidad como hospitales, clínicas, laboratorios, bibliotecas, museos y guarderías.
- Clase B: locales con necesidades de aire de calidad media como oficinas, viviendas, residencias, hoteles, edificios públicos, restaurantes cafeterías, locales deportivos, etc.
- Clase C: locales con necesidades de aire de baja calidad de circulación esporádica.

Para determinar el requerimiento de aire fresco se empleará la metodología de la norma ASHRAE 62.2, de esta forma, el requerimiento de aire fresco se lo determina mediante la siguiente ecuación:

$$Q_{tot} = 0.15A_{piso} + 3.5(N_{dorm} + 1)$$

Donde:

$Q_{tot}$  = requerimiento de aire fresco (l/s)

$A_{piso}$  = área de la vivienda (m<sup>2</sup>)

$N_{dorm}$  = Número de dormitorios (No menos de 1)

**Datos:**

Área de la vivienda= 240 m  
Números de dormitorios= 5

$$Q_{tot} = 0.15 * 240 \text{ m} + 3.5 ( 5 + 1 )$$

$$Q_{tot} = 57 \text{ (l/s)} \quad \text{Cumple} \quad 10$$

Tabla 13.10. Caudales mínimos de aire por persona y concentración máxima permisible de acuerdo a calidad de aire necesaria.

Necesidad de aire	lit/s por persona	ppm (partes por millón en volumen)
Muy buena calidad	20	350
Calidad media	10	650
Baja calidad	5	1200

**ILUMINACIÓN NATURAL**

**Datos:**

Obstrucción h(m)= 0 m  
Ventana L (m)= 1.5 m  
Ventana h (m)= 1.5 m  
h( v. a piso)= 0.9 m

**Cálculo**

Longitud Total= Ventana h (m) + h( v. a piso)  
Longitud Total= 1.5 m + 0.9 m  
Longitud Total= 2.4 m

Superficie visible total= Obstrucción h(m) - Longitud Total  
Superficie visible total= 0 m - 2.4 m  
Superficie visible total= 2.4 m

Nota. Cálculos de la vivienda N°6. Elaborada por autoras del análisis de caso. (2023).

## Vivienda N°7

EFICIENCIA ENERGÉTICA					
Datos generales					
Área de la vivienda (m2)		120 m2			
# de circuitos		4			
Circuitos de iluminación		2			
Circuitos de fuerza		2			
Puntos de iluminación		13			
Puntos de tomacorriente		9			
Cargas especiales		1			
Potencia cargas especiales		2506 W			
Demanda de iluminación					
Subtotal		1430 W			
Demanda de tomacorriente					
Subtotal		1440 W			
Demandas de cargas especiales					
Subtotal		2004.8 W			
<b>Total</b>		<b>4875 W</b>			
Criterios a evaluar		Total de Puntos		Puntos obtenidos	
2 de iluminación		2		1	
2 de fuerza		2		2	
Demanda Total de la vivienda		6		1	
<b>Total de Puntos</b>				<b>4</b>	
Condiciones					
Cumple	<b>10 a 8</b>		Regular	<b>4 a 2</b>	x
Parcialmete	<b>7 a 5</b>		No cumple	<b>1 a 0</b>	
<b>Observación:</b>					
CALIDAD DEL AIRE					
Área de la vivienda (m2)		Número de dormitorios		Total aire fresco(l/s)	
120 m2		3		32 ( l/s)	
Requisito					
Vivienda		Clase B		Calidad Media lit/s por persona	
				10	
NEC-11 -EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LA CONSTRUCCIÓN EN ECUADOR					
Criterios a evaluar		Total de Puntos		Puntos obtenidos	
Calidad Media lit/s por persona		10		8	
<b>Total de Puntos</b>				<b>8</b>	
Condiciones					
Cumple	<b>10 a 8</b>	X	Regular	<b>4 a 2</b>	
Parcialmete	<b>7 a 5</b>		No cumple	<b>1 a 0</b>	
<b>Observación:</b>					

ILUMINACIÓN NATURAL					
¿Hay obstrucciones exteriores?			Cerramiento de Rejas		
Obstrucción h(m)	Ventana L (m)	Ventana h (m)	h( v. a piso)	Longitud Total	
0 m	1.2 m	1.2 m	0.9 m	2.1 m	
Superficie visible total			2.1 m		
Criterios a evaluar			Total de Puntos	Puntos obtenidos	
Obstrucciones exteriores			5	5	
Superficie visible total			5	5	
<b>Total de Puntos</b>				<b>10</b>	
Condiciones					
Cumple	<b>10 a 8</b>	x	Regular	<b>4 a 2</b>	
Parcialmete	<b>7 a 5</b>		No cumple	<b>1 a 0</b>	
<b>Observación:</b>	No existe ventilación cruzada dentro de la vivienda.				
ACCESIBILIDAD AL TRANSPORTE PÚBLICO					
Proximidad al transporte público					
Número de paradas de transporte público en un radio determinado según densidad y número de habitantes del entorno.					
Número de paradas de transporte público			2 paradas de buses		
Número de habitantes en la	1320	Densidad del	580.8		
Tipo de transporte público disponible:			Buses		
Información del transporte público disponible:			Picoza, Ruta 1 y 2		
Horario de servicio:		6 am a 6 pm			
Nodos existentes totales y según el radio de:	300m	x	600m	1000m	
Distancia que hay entre la vivienda y cada nodo de transporte público disponible:		200 m			
<i>La distancia se tiene que medir desde las puertas principales de cada vivienda al servicio. El 80% de estas distancias tienen que ser menores de la distancia exigida.</i>					
Número de viviendas en la urbanización:	420	Promedio de habitantes en las viviendas :	4		
Criterios a evaluar			Total de Puntos	Puntos obtenidos	
Parada de buses			4	4	
Nodos existentes totales			3	3	
Distancia que hay entre la vivienda y cada nodo de transporte			3	3	
<b>Total de Puntos</b>				<b>10</b>	
Condiciones					
Cumple	<b>10 a 8</b>	x	Regular	<b>4 a 2</b>	
Parcialmete	<b>7 a 5</b>		No cumple	<b>1 a 0</b>	
<b>Observación:</b>					
FACILIDADES PARA BICICLETAS					
PREGUNTAS			Si	No	
¿La zona cuenta con ciclovías?				No	
¿La zona cuenta con cicloparqueaderos?				No	
Criterios a evaluar			Total de Puntos	Puntos obtenidos	
Ciclovías			5	0	
Cicloparqueaderos			5	1	
<b>Total de Puntos</b>				<b>1</b>	
Condiciones					
Cumple	<b>10 a 8</b>		Regular	<b>4 a 2</b>	
Parcialmete	<b>7 a 5</b>		No cumple	<b>1 a 0</b>	x
<b>Observación:</b>					

PROXIMIDAD DE LOS SERVICIOS					
Número de equipamientos y servicios en un radio de:		500 m	1000 m		
		65	-		
Equipamientos según sus categorías y el radio en el que se encuentran					
Categorías	OBLIGATORIOS		SI	NO	TOTAL
	Alimentación		SI		
	Salud		SI		
	Deportivo		SI		
	Educativo		SI		
	OPCIONALES		SI	NO	TOTAL
	Servicios		SI		
	Hostelero			NO	
	Comercio		SI		
Cultural			NO		
<i>La edificación deberá tener disponibilidad a todos los servicios obligatorios, de la misma manera, deberá tener disponible al menos 1 servicio opcional a 500m y al menos 4 servicios opcionales a 1000m</i>					
ACCESIBILIDAD A LOS SERVICIOS					
PREGUNTAS		SI	NO		
¿Cuenta con una ruta peatonal segura?		x			
¿Las rutas hacia los servicios están pavimentadas?		x			
¿Las rutas cuentan con cruces seguros?		x			
¿Las rutas cuentan con facilidades para las personas que poseen algún tipo de discapacidad?			x		
¿Las rutas cuentan con señales de tránsito ?		x			
<b>Criterios a evaluar</b>		<b>Total de Puntos</b>		<b>Puntos obtenidos</b>	
Obligatorios		4		3	
Opcionales		4		2	
Preguntas		2		2	
<b>Total de Puntos</b>				<b>7</b>	
Condiciones					
Cumple	<b>10 a 8</b>		Regular	<b>4 a 2</b>	
Parcialmete	<b>7 a 5</b>	<b>x</b>	No cumple	<b>1 a 0</b>	
<b>Observación:</b>					
CONSUMO DE AGUA					
Empleo eficiente de los resusos hidráulicos					
Consumo de agua de la vivienda por mes		Consumo en \$	16.75	Consumo en m <sup>3</sup>	9.57
APARATOS SANITARIOS					
INODOROS		3			
URINARIOS		x			
GRIFOS		4			
DUCHAS		3			
BAÑERAS		x			
LAVAVAJILLAS		x			
LAVADORAS		1			
AGUAS GRISES Y PLUVIALES					
¿Cumple con algún sistema de reutilización?		SI		No	x
<b>Criterios a evaluar</b>		<b>Total de Puntos</b>		<b>Puntos obtenidos</b>	
Consumo de agua de la vivienda por mes		6		2	
Sistema de reutilización		4		0	
<b>Total de Puntos</b>				<b>2</b>	
Condiciones					
Cumple	<b>10 a 8</b>		Regular	<b>4 a 2</b>	x
Parcialmete	<b>7 a 5</b>		No cumple	<b>1 a 0</b>	
<b>Observación:</b>					



CALIDAD EN LA CONSTRUCCIÓN					
Elementos aplicables del edificio		Si	No		
Cimentaciones, estructura, forjados, muros de contención		x			
Cerramiento exterior		x			
Cubiertas o balcones		x			
Acristalamiento: ventanas, lucernarios		x			
Puertas exteriores		x			
Barandillas o balaustradas (cuando estén expuestas al ambiente exterior)			x		
Revestimiento (cuando esté expuesto al ambiente exterior)			x		
Escaleras o rampas (cuando estén expuestas al ambiente exterior)			x		
Factores ambientales		Si	No		
Radiación solar		x			
Variación de temperatura		x			
Agua o humedad			x		
Viento		x			
Precipitación (lluvias)		x			
Vegetación		x			
Plagas, insectos			x		
Contaminantes de aire		x			
Contaminantes de suelo			x		
Efecto de la degradación de materiales		Si	No		
Corrosión			x		
Cambios dimensionales, por ejemplo, expansión o retracción		x			
Descoloramiento			x		
Descomposición			x		
Burbujas de aire o ampollas		x			
Derretimiento			x		
Cristalización salina			x		
Abrasión			x		
Preguntas		Si	No		
¿Cuenta con la implementación de un plan de control de calidad?			x		
¿Cuenta con la implementación de un plan de gestión ambiental?			x		
Criterios a evaluar		Total de Puntos	Puntos obtenidos		
Elementos aplicables del edificio		3	2		
Factores ambientales		2	1		
Efecto de la degradación de materiales		2	1		
Preguntas		3	0		
<b>Total de Puntos</b>			<b>4</b>		
Condiciones					
Cumple	<b>10 a 8</b>		Regular	<b>4 a 2</b>	x
Parcialmete	<b>7 a 5</b>		No cumple	<b>1 a 0</b>	
<b>Observación:</b>					

EFICIENCIA EN LOS MATERIALES					
Edificación		SI	NO		
¿La edificación contó con una evaluación en el emplazamiento y sobre los objetivos de eficiencia de los materiales en el proyecto?		x			
¿Se incorporaron medidas sobre la eficiencia de los materiales y estrategias identificadas en la fase de diseño para la arquitectura, estructuras e instalaciones?			x		
Criterios a evaluar		Total de Puntos	Puntos obtenidos		
Consumo de agua de la vivienda por mes		5	5		
Sistema de reutilización		5	0		
<b>Total de Puntos</b>			<b>5</b>		
Condiciones					
Cumple	<b>10 a 8</b>		Regular	<b>4 a 2</b>	
Parcialmete	<b>7 a 5</b>	x	No cumple	<b>1 a 0</b>	
<b>Observación:</b>					
GESTIÓN DE RESIDUOS					
Reciclaje		SI	NO	Puntos	
¿La vivienda cuenta con contenedores para residuos domésticos reciclables y no reciclables separados por las fracciones indicadas en las ordenanzas municipales pertinentes?			x	2	
¿El espacio interior de las viviendas en donde se ubican los cubos de basura de reciclaje cuenta con un espacio específico sin obstáculos de por medio?		x		2	
¿Los espacios de la vivienda en donde se almacenan los residuos están ubicados en una superficie nivelada y pavimentada?		x		2	
¿En las zonas comunes la urbanización se encuentra papeleras de reciclaje?		x		2	
¿Cuenta con una adecuada recolección de residuos por parte de las entidades correspondientes?		x		2	
Criterios a evaluar		Total de Puntos	Puntos obtenidos		
Reciclaje		10	7		
<b>Total de Puntos</b>			<b>7</b>		
Condiciones					
Cumple	<b>10 a 8</b>		Regular	<b>4 a 2</b>	
Parcialmete	<b>7 a 5</b>	x	No cumple	<b>1 a 0</b>	
<b>Observación:</b>					

EVALUACIÓN DE LA PARCELA							
<b>Trama Urbana</b>							
Damero	X	Radial		Lineal		Disperso	
<b>Edificación</b>							
Esquinera		Intermedia	x	Interior		Total	
<b>Predio en Trama</b>							
Aislada		Paralela		Aislada en trama		Continua en trama	x
<b>Riesgos</b>							
<b>Riesgos naturales</b>							
Acción Biológica		Meteorización		Sismos			x
Erupciones		Inundaciones		Otras:			
Remociones en masa		Fallas Geológicas					
<b>Riesgos Antrópicos</b>							
Intervenciones inadecuadas		Desarrollo Urbano		Explosiones			
Falta de Mantenimiento	x	Contaminación		Abandono			
Conflicto de Tenencia		Contaminación		Incendios			
<b>Otras:</b>							
<b>Criterios a evaluar</b>				<b>Total de Puntos</b>	<b>Puntos obtenidos</b>		
Condiciones de la parcela				10	7		
<b>Total de Puntos</b>					7		
<b>Condiciones</b>							
Cumple	<b>10 a 8</b>			Regular	<b>4 a 2</b>		
Parcialmete	<b>7 a 5</b>	x		No cumple	<b>1 a 0</b>		
<b>Observación:</b>							
<b>EFICIENCIA ACÚSTICA</b>							
<b>Atenuación de ruidos</b>							
<b>Horario</b>	<b>db (min.)</b>	<b>db (max.)</b>	<b>db</b>	<b>Condiciones</b>			
Mañana	38.5 db	71.2 db	57.6 db	No cumple			
Tarde	39.8 db	57.6 db	54.5 db	Si cumple			
<b>Cumplimiento de las condiciones</b>		La OMS en viviendas indica un valor de ruido de 50 a 55 dB (A)					
<b>Criterios a evaluar</b>				<b>Total de Puntos</b>	<b>Puntos obtenidos</b>		
50 a 55 dB (A)				10	5		
<b>Total de Puntos</b>					5		
<b>Condiciones</b>							
Cumple	<b>10 a 8</b>			Regular	<b>4 a 2</b>		
Parcialmete	<b>7 a 5</b>	x		No cumple	<b>1 a 0</b>		
<b>Observación:</b>							

IMPACTO EN LOS REFRIGERANTES					
Número de refrigerantes empleados en la edificación			2		
Áreas donde se ubican los refrigerantes			Sala y comedor		
Horas de mayor encendido de los refrigerantes			Tarde		
Modelo	Kg	Tipo de Refrigerante		CO2 (Kg)	
PANASONIC	0.36	R-134		396 kg	
PANASONIC	0.36	R-134		396 kg	
Total				792 kg	
<b>Cumplimiento de las condiciones</b>			(GWP, 'global warming potential') entre 700 y 150 kg de CO2eq o		
VERDE Edificios 2020					
Criterios a evaluar			Total de Puntos	Puntos obtenidos	
700 y 150 kg de CO2eq o inferior.			10	5	
<b>Total de Puntos</b>			<b>5</b>		
Condiciones					
Cumple	<b>10 a 8</b>			Regular	<b>4 a 2</b>
Parcialmete	<b>7 a 5</b>	x		No cumple	<b>1 a 0</b>
<b>Observación:</b>		La vivienda cuenta con un ventilador/			
ACCESO DIRECTO AL EXTERIOR					
ACCESO A VISTAS AL EXTERIOR					
¿Las siguientes áreas cuentan con una vista al exterior?	SI	NO	CONDICIONES		
Sala de estar	x				
Despacho		x			
Comedor	x				
Cocina	x				
Dormitorio	x	x			
<b>Cumplimiento de las condiciones:</b> Situada al nivel de los ojos de una persona sentada (1.2-1.3m) en las zonas pertinentes del edificio BREEAM ES Vivienda 2020					
Criterios a evaluar			Total de Puntos	Puntos obtenidos	
Acceso a vistas al exterior			10	7	
<b>Total de Puntos</b>			<b>7</b>		
Condiciones					
Cumple	<b>10 a 8</b>			Regular	<b>4 a 2</b>
Parcialmete	<b>7 a 5</b>	x		No cumple	<b>1 a 0</b>
<b>Observación:</b>					
ESPACIO RECREATIVO					
Preguntas		SI	PARCIALMENTE	NO	
¿El espacio en encuentra en buen estado?		x			
¿El espacio cuenta con un diseño inclusivo?		x			
¿El espacio cuenta con un acceso seguro?		x			
¿El espacio cuenta con un equipamionton		x			
¿El espacio cuenta con áreas verdes?		x			
Criterios a evaluar			Total de Puntos	Puntos obtenidos	
Preguntas			10	10	
<b>Total de Puntos</b>			<b>10</b>		
Condiciones					
Cumple	<b>10 a 8</b>	x		Regular	<b>4 a 2</b>
Parcialmete	<b>7 a 5</b>			No cumple	<b>1 a 0</b>
<b>Observación:</b>					

<b>CONFORT TÉRMICO</b>					
<b>La vivienda cuenta con los siguientes equipos</b>			<b>SI</b>	<b>NO</b>	
Ventiladores de recirculación				x	
Sistemas pasivos (ventilación para eliminar calor o ventilación cruzada)			x		
Sistemas activos (sistemas basados en refrigerantes o evaporativos)			x		
Ventiladores localizados conectados permanentemente a la corriente.				x	
<b>LEED</b>					
<b>Criterios a evaluar</b>			<b>Total de Puntos</b>	<b>Puntos obtenidos</b>	
Equipos			10	7	
<b>Total de Puntos</b>				7	
<b>Condiciones</b>					
Cumple	<b>10 a 8</b>		Regular	<b>4 a 2</b>	
Parcialmete	<b>7 a 5</b>	x	No cumple	<b>1 a 0</b>	
<b>Observación:</b>					
<b>INNOVACIÓN</b>					
<b>Criterios a evaluar</b>			<b>Total de Puntos</b>	<b>Puntos obtenidos</b>	
– Eficiencia energética			4	0	
– Transporte			1	1	
– Consumo de agua			4	1	
– Gestión de residuos			1	1	
<b>Total de Puntos</b>				3	
<b>Condiciones</b>					
Cumple	<b>10 a 8</b>		Regular	<b>4 a 2</b>	x
Parcialmete	<b>7 a 5</b>		No cumple	<b>1 a 0</b>	
<b>Observación:</b>					

Nota. Datos de la vivienda N°7 según la matriz de evaluación sostenible. Elaborada por autoras del análisis de caso. (2023).

**EFICIENCIA ENERGÉTICA**  
**VIVIENDA Nº 7**

**Cálculo de demanda**

**Datos:**

Área de la vivienda (m2) 120 m2  
 # de circuitos = 4  
 Circuitos de iluminación : 2  
 Circuitos de fuerza : 2  
 Puntos de iluminación = 13  
 Puntos de tomacorriente = 9  
 Cargas especiales = 1  
 Potencia cargas especiales: 2.506 W

Tabla No. 1 Clasificación de las viviendas según el área de construcción

TIPO DE VIVIENDA	ÁREA DE CONSTRUCCIÓN (m²)	Número Mínimo de Circuitos	
		Iluminación	Tomacorrientes
Pequeña	A < 80	1	1
Mediana	80 < A < 200	2	2
Mediana grande	201 < A < 300	3	3
Grande	301 < A < 400	4	4
Especial	A > 400	1 por cada 100 m² o fracción de 100 m²	1 por cada 100 m² o fracción de 100 m²

Tabla No. 2 Factores de demanda

VIVIENDA TIPO	FD Iluminación	FD Tomacorrientes
Pequeña - mediana	0,70	0,50
Mediana grande - Grande	0,55	0,40
Especial	0,53	0,30

**ILUMINACIÓN**

Potencia de iluminación = # de circuitos \* puntos de iluminación \* potencia de cada foco.

Potencia de iluminación		
# de circuitos	puntos de iluminación	potencia de cada foco (watts)
2	13	100
<b>Total</b>		2600

**DEMANDA DE ILUMINACIÓN**

Demanda de iluminación = Potencia de iluminación \* factor de demanda (Tabla No. 2)

Demanda de iluminación	
Potencia de iluminación	factor de demanda
2600	0,55
<b>Total</b>	1430

**FUERZA**

Potencia de tomacorriente = # de circuitos \* puntos de tomacorriente \* potencia de cada tomacorriente.

Potencia de tomacorriente		
# de circuitos	puntos de tomacorriente	potencia de cada tomacorriente.
2	9	200
<b>Total</b>		3600

**DEMANDA DE TOMACORRIENTE**

Demanda de tomacorriente = Potencia de tomacorriente \* factor de demanda (Tabla No. 2)

Demanda de tomacorriente	
Potencia de tomacorriente	factor de demanda
3600	0,40
<b>Total</b>	1440

**CARGAS ESPECIALES**

Tabla No. 4 Factores de demanda para cargas especiales (ce)

Para 1 carga	Para 2 o más cargas	Para 2 o más cargas	Para 2 o más cargas
	CE < 10kW	10kW < CE < 20kW	CE > 20kW
1	0,80	0,75	0,65

**DEMANDAS DE CARGAS ESPECIALES**

Demandas de cargas especiales = Potencia de carga especial \* factor de demanda

Demandas de cargas especiales	
Potencia de carga especial	factor de demanda
2.506	0,80
<b>Total</b>	2004,8

**DEMANDA TOTAL DE LA VIVIENDA**

**Demanda Total de la vivienda** = Demanda de iluminación + demanda tomacorriente + demanda cargas especiales

Demanda Total de la vivienda	
Demanda	Watts
Demanda de iluminación	1430
Demanda de tomacorriente	1440
Demandas de cargas especiales	2005
<b>Total</b>	<b>4875</b>

Tabla 3. Estándares de consumo eficiente de energía eléctrica en las viviendas de Cuenca.

Clasificación de consumo energético de viviendas sin climatización mecánica en Cuenca, Ecuador					
	kWh mes <sup>-1</sup>	kWh año <sup>-1</sup>	kWh m <sup>2</sup> año <sup>-1</sup>	Reducción	En base a
A	60,42	725,04	5,54	70%	Aplicación de tecnología, energía renovable y diseño bioclimático
B	90,63	1.087,56	8,31	55%	Aplicación de diseño bioclimático
C	104,99	1.259,88	9,78	46%	Aplicación estrategias básicas (sustitución de luminarias y electrodomésticos, aprovechamiento luz natural)
D	181,26	2.175,12	16,61	10%	Promedio región
E	201,40	2.416,82	18,46	0%	Consumo base actual
F	342,38	4.108,6	31,38	+70%	Consumo superior intermedio
G	498,17	5.978,03	81,95	+147,35%	Consumo de viviendas sin ningún criterio de eficiencia (electrodomésticos y luminarias de alto consumo)

**CALIDAD DEL AIRE**

Se establecen tres categorías de ambientes según los cuales se debe diseñar los caudales de renovación de aire.

- Clase A: locales con necesidades de aire de muy buena calidad como hospitales, clínicas, laboratorios, bibliotecas, museos y guarderías.
- Clase B: locales con necesidades de aire de calidad media como oficinas, viviendas, residencias, hoteles, edificios públicos, restaurantes cafeterías, locales deportivos, etc.
- Clase C: locales con necesidades de aire de baja calidad de circulación esporádica.

Para determinar el requerimiento de aire fresco se empleará la metodología de la norma ASHRAE 62.2, de esta forma, el requerimiento de aire fresco se lo determina mediante la siguiente ecuación:

$$Q_{tot} = 0.15A_{piso} + 3.5(N_{dorm} + 1)$$

Donde:

$Q_{tot}$  = requerimiento de aire fresco (l/s)

$A_{piso}$  = área de la vivienda (m<sup>2</sup>)

$N_{dorm}$  = Número de dormitorios (No menos de 1)

**Datos:**

Área de la vivienda= 120 m  
 Números de dormitorios= 3

$$Q_{tot} = 0.15 * 120 \text{ m} + 3.5 ( 3 + 1 )$$

$$Q_{tot} = 32 \text{ (l/s)} \quad \text{Cumple} \quad 10$$

Tabla 13.10. Caudales mínimos de aire por persona y concentración máxima permisible de acuerdo a calidad de aire necesaria.

Necesidad de aire	lit/s por persona	ppm (partes por millón en volumen)
Muy buena calidad	20	350
Calidad media	10	650
Baja calidad	5	1200

**ILUMINACIÓN NATURAL**

**Datos:**

Obstrucción h(m)= 0 m  
 Ventana L (m)= 1.2 m  
 Ventana h (m)= 1.2 m  
 h( v. a piso)= 0.9 m

**Cálculo**

Longitud Total= Ventana h (m) + h( v. a piso)  
 Longitud Total= 1.2 m + 0.9 m  
 Longitud Total= 2.1 m

Superficie visible total= Obstrucción h(m) - Longitud Total  
 Superficie visible total= 0 m - 2.1 m  
 Superficie visible total= 2.1 m

Nota. Cálculos de la vivienda N°7. Elaborada por autoras del análisis de caso. (2023).

## Vivienda N°8

EFICIENCIA ENERGÉTICA					
<b>Datos generales</b>					
Área de la vivienda (m2)			120 m2		
# de circuitos			4		
Circuitos de iluminación			2		
Circuitos de fuerza			2		
Puntos de iluminación			16		
Puntos de tomacorriente			8		
Cargas especiales			1		
Potencia cargas especiales			0 W		
<b>Demanda de iluminación</b>					
Subtotal			1760 W		
<b>Demanda de tomacorriente</b>					
Subtotal			1280 W		
<b>Demandas de cargas especiales</b>					
Subtotal			0 W		
<b>Total</b>			3040 W		
<b>Criterios a evaluar</b>		<b>Total de Puntos</b>		<b>Puntos obtenidos</b>	
2 de iluminación		2		2	
2 de fuerza		2		2	
Demanda Total de la vivienda		6		1	
<b>Total de Puntos</b>				5	
<b>Condiciones</b>					
Cumple	<b>10 a 8</b>		Regular	<b>4 a 2</b>	
Parcialmete	<b>7 a 5</b>	x	No cumple	<b>1 a 0</b>	
<b>Observación:</b>					
<b>CALIDAD DEL AIRE</b>					
Área de la vivienda (m2)		Número de dormitorios		Total aire fresco(l/s)	
120 m2		3		32 ( l/s)	
<b>Requisito</b>					
Vivienda		Clase B		Calidad Media lit/s por persona	
				10	
<b>NEC-11 -EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LA CONSTRUCCIÓN EN ECUADOR</b>					
<b>Criterios a evaluar</b>		<b>Total de Puntos</b>		<b>Puntos obtenidos</b>	
Calidad Media lit/s por persona		10		10	
<b>Total de Puntos</b>				10	
<b>Condiciones</b>					
Cumple	<b>10 a 8</b>	x	Regular	<b>4 a 2</b>	
Parcialmete	<b>7 a 5</b>		No cumple	<b>1 a 0</b>	
<b>Observación:</b>					



ILUMINACIÓN NATURAL					
¿Hay obstrucciones exteriores?			Cerramiento de Rejas		
Obstrucción h(m)	Ventana L (m)	Ventana h (m)	h( v. a piso)	Longitud Total	
0 m	1.5 m	1.5 m	0.9 m	2.1 m	
Superficie visible total			2.4 m		
<b>Criterios a evaluar</b>			<b>Total de Puntos</b>	<b>Puntos obtenidos</b>	
Obstrucciones exteriores			5	2	
Superficie visible total			5	2	
<b>Total de Puntos</b>			<b>4</b>		
<b>Condiciones</b>					
Cumple	<b>10 a 8</b>		Regular	<b>4 a 2</b>	x
Parcialmete	<b>7 a 5</b>		No cumple	<b>1 a 0</b>	
<b>Observación:</b>	No existe ventilación cruzada dentro de la vivienda.				
ACCESIBILIDAD AL TRANSPORTE PÚBLICO					
<b>Proximidad al transporte público</b>					
Número de paradas de transporte público en un radio determinado según densidad y número de habitantes del entorno.					
Número de paradas de transporte público			2 paradas de buses		
Número de habitantes en la	1320	Densidad del	580.8		
Tipo de transporte público disponible:			Buses		
Información del transporte público disponible:			Picoza, Ruta 1 y 2		
Horario de servicio:		6 am a 6 pm			
Nodos existentes totales y según el radio de:		300m	x	600m	1000m
Distancia que hay entre la vivienda y cada nodo de transporte público disponible:		200 m			
<i>La distancia se tiene que medir desde las puertas principales de cada vivienda al servicio. El 80% de estas distancias tienen que ser menores de la distancia exigida.</i>					
Número de viviendas en la urbanización:	420	Promedio de habitantes en las viviendas :		4	
<b>Criterios a evaluar</b>			<b>Total de Puntos</b>	<b>Puntos obtenidos</b>	
Parada de buses			4	4	
Nodos existentes totales			3	3	
Distancia que hay entre la vivienda y cada nodo de transporte			3	3	
<b>Total de Puntos</b>			<b>10</b>		
<b>Condiciones</b>					
Cumple	<b>10 a 8</b>	x	Regular	<b>4 a 2</b>	
Parcialmete	<b>7 a 5</b>		No cumple	<b>1 a 0</b>	
<b>Observación:</b>					
FACILIDADES PARA BICICLETAS					
PREGUNTAS			Si	No	
¿La zona cuenta con ciclovías?				No	
¿La zona cuenta con cicloparqueaderos?				No	
<b>Criterios a evaluar</b>			<b>Total de Puntos</b>	<b>Puntos obtenidos</b>	
Ciclovías			5	0	
Cicloparqueaderos			5	1	
<b>Total de Puntos</b>			<b>1</b>		
<b>Condiciones</b>					
Cumple	<b>10 a 8</b>		Regular	<b>4 a 2</b>	
Parcialmete	<b>7 a 5</b>		No cumple	<b>1 a 0</b>	x
<b>Observación:</b>					

PROXIMIDAD DE LOS SERVICIOS					
Número de equipamientos y servicios en un radio de:		500 m	1000 m		
		65	-		
Equipamientos según sus categorías y el radio en el que se encuentran					
Categorías	OBLIGATORIOS		SI	NO	TOTAL
	Alimentación		SI		
	Salud		SI		
	Deportivo		SI		
	Educativo		SI		
	OPCIONALES		SI	NO	TOTAL
	Servicios		SI		
	Hostelero			NO	
	Comercio		SI		
Cultural			NO		
<i>La edificación deberá tener disponibilidad a todos los servicios obligatorios, de la misma manera, deberá tener disponible al menos 1 servicio opcional a 500m y al menos 4 servicios opcionales a 1000m</i>					
ACCESIBILIDAD A LOS SERVICIOS					
PREGUNTAS		SI	NO		
¿Cuenta con una ruta peatonal segura?		x			
¿Las rutas hacia los servicios están pavimentadas?		x			
¿Las rutas cuentan con cruces seguros?		x			
¿Las rutas cuentan con facilidades para las personas que poseen algún tipo de discapacidad?			x		
¿Las rutas cuentan con señales de tránsito ?		x			
<b>Criterios a evaluar</b>		<b>Total de Puntos</b>	<b>Puntos obtenidos</b>		
Obligatorios		4	4		
Opcionales		4	2		
Preguntas		2	2		
<b>Total de Puntos</b>			<b>8</b>		
Condiciones					
Cumple	<b>10 a 8</b>		Regular	<b>4 a 2</b>	
Parcialmete	<b>7 a 5</b>	x	No cumple	<b>1 a 0</b>	
<b>Observación:</b>					

CONSUMO DE AGUA				
Empleo eficiente de los resusos hidráulicos				
Consumo de agua de la vivienda por mes	Consumo en \$	18.05	Consumo en m³	10.31
APARATOS SANITARIOS				
INODOROS		3		
URINARIOS		x		
GRIFOS		7		
DUCHAS		3		
BAÑERAS		x		
LAVAVAJILLAS		x		
LAVADORAS		1		
AGUAS GRISAS Y PLUVIALES				
¿Cumple con algún sistema de reutilización?	SI		No	x
<b>Criterios a evaluar</b>		<b>Total de Puntos</b>	<b>Puntos obtenidos</b>	
Consumo de agua de la vivienda por mes		6	2	
Sistema de reutilización		4	0	
<b>Total de Puntos</b>			<b>2</b>	
Condiciones				
Cumple	<b>10 a 8</b>		Regular	<b>4 a 2</b> x
Parcialmete	<b>7 a 5</b>		No cumple	<b>1 a 0</b>
<b>Observación:</b>				

CALIDAD EN LA CONSTRUCCIÓN					
Elementos aplicables del edificio		Si	No		
Cimentaciones, estructura, forjados, muros de contención		x			
Cerramiento exterior		x			
Cubiertas o balcones		x			
Acristalamiento: ventanas, lucernarios		x			
Puertas exteriores		x			
Barandillas o balaustradas (cuando estén expuestas al ambiente exterior)			x		
Revestimiento (cuando esté expuesto al ambiente exterior)			x		
Escaleras o rampas (cuando estén expuestas al ambiente exterior)			x		
Factores ambientales		Si	No		
Radiación solar		x			
Variación de temperatura		x			
Agua o humedad			x		
Viento		x			
Precipitación (lluvias)		x			
Vegetación		x			
Plagas, insectos			x		
Contaminantes de aire		x			
Contaminantes de suelo			x		
Efecto de la degradación de materiales		Si	No		
Corrosión			x		
Cambios dimensionales, por ejemplo, expansión o retracción		x			
Descoloramiento			x		
Descomposición			x		
Burbujas de aire o ampollas		x			
Derretimiento			x		
Cristalización salina			x		
Abrasión			x		
Preguntas		Si	No		
¿Cuenta con la implementación de un plan de control de calidad?			x		
¿Cuenta con la implementación de un plan de gestión ambiental?			x		
Criterios a evaluar		Total de Puntos	Puntos obtenidos		
Elementos aplicables del edificio		3	2		
Factores ambientales		2	1		
Efecto de la degradación de materiales		2	1		
Preguntas		3	0		
<b>Total de Puntos</b>			<b>4</b>		
Condiciones					
Cumple	<b>10 a 8</b>		Regular	<b>4 a 2</b>	x
Parcialmete	<b>7 a 5</b>		No cumple	<b>1 a 0</b>	
<b>Observación:</b>					

EFICIENCIA EN LOS MATERIALES					
Edificación		SI	NO		
¿La edificación contó con una evaluación en el emplazamiento y sobre los objetivos de eficiencia de los materiales en el proyecto?			X		
¿Se incorporaron medidas sobre la eficiencia de los materiales y estrategias identificadas en la fase de diseño para la arquitectura, estructuras e instalaciones?			x		
Criterios a evaluar		Total de Puntos	Puntos obtenidos		
Consumo de agua de la vivienda por mes		5	1		
Sistema de reutilización		5	1		
<b>Total de Puntos</b>			<b>2</b>		
Condiciones					
Cumple	<b>10 a 8</b>		Regular	<b>4 a 2</b>	x
Parcialmete	<b>7 a 5</b>		No cumple	<b>1 a 0</b>	
<b>Observación:</b>					
GESTIÓN DE RESIDUOS					
Reciclaje		SI	NO	Puntos	
¿La vivienda cuenta con contenedores para residuos domésticos reciclables y no reciclables separados por las fracciones indicadas en las ordenanzas municipales pertinentes?			x	2	
¿El espacio interior de las viviendas en donde se ubican los cubos de basura de reciclaje cuenta con un espacio específico sin obstáculos de por medio?		x		2	
¿Los espacios de la vivienda en donde se almacenan los residuos están ubicados en una superficie nivelada y pavimentada?		x		2	
¿En las zonas comunes la urbanización se encuentra papeleras de reciclaje?		x		2	
¿Cuenta con una adecuada recolección de residuos por parte de las entidades correspondientes?		x		2	
Criterios a evaluar		Total de Puntos	Puntos obtenidos		
Reciclaje		10	5		
<b>Total de Puntos</b>			<b>5</b>		
Condiciones					
Cumple	<b>10 a 8</b>		Regular	<b>4 a 2</b>	
Parcialmete	<b>7 a 5</b>	x	No cumple	<b>1 a 0</b>	
<b>Observación:</b>					

EVALUACIÓN DE LA PARCELA							
<b>Trama Urbana</b>							
Damero	X	Radial		Lineal		Disperso	
<b>Edificación</b>							
Esquinera		Intermedia	x	Interior		Total	
<b>Predio en Trama</b>							
Aislada		Paralela		Aislada en trama		Continua en trama	x
<b>Riesgos</b>							
<b>Riesgos naturales</b>							
Acción Biológica		Meteorización		Sismos			x
Erupciones		Inundaciones		Otras:			
Remociones en masa		Fallas Geológicas					
<b>Riesgos Antrópicos</b>							
Intervenciones inadecuadas		Desarrollo Urbano		Explosiones			
Falta de Mantenimiento	x	Contaminación		Abandono			
Conflicto de Tenencia		Contaminación		Incendios			
<b>Otras:</b>							
<b>Criterios a evaluar</b>				<b>Total de Puntos</b>	<b>Puntos obtenidos</b>		
Condiciones de la parcela				10	7		
<b>Total de Puntos</b>					7		
<b>Condiciones</b>							
Cumple	<b>10 a 8</b>			Regular	<b>4 a 2</b>		
Parcialmete	<b>7 a 5</b>		x	No cumple	<b>1 a 0</b>		
<b>Observación:</b>							
<b>EFICIENCIA ACÚSTICA</b>							
<b>Atenuación de ruidos</b>							
<b>Horario</b>	<b>db (min.)</b>	<b>db (max.)</b>		<b>db</b>	<b>Condiciones</b>		
Mañana	37.2 db	75.2 db		58.2 db	No cumple		
Tarde	37.8 db	68.2 db		57.3 db	No cumple		
<b>Cumplimiento de las condiciones</b>		La OMS en viviendas indica un valor de ruido de 50 a 55 dB (A)					
<b>Criterios a evaluar</b>				<b>Total de Puntos</b>	<b>Puntos obtenidos</b>		
50 a 55 dB (A)				10	2		
<b>Total de Puntos</b>					2		
<b>Condiciones</b>							
Cumple	<b>10 a 8</b>			Regular	<b>4 a 2</b>		x
Parcialmete	<b>7 a 5</b>			No cumple	<b>1 a 0</b>		
<b>Observación:</b>							

IMPACTO EN LOS REFRIGERANTES					
Número de refrigerantes empleados en la edificación			No hay		
Áreas donde se ubican los refrigerantes					
Horas de mayor encendido de los refrigerantes					
Modelo	Kg	Tipo de Refrigerante		CO2 (Kg)	
—	—	—		—	
Total					
<b>Cumplimiento de las condiciones</b>			(GWP, 'global warming potential') entre 700 y 150 kg de CO2eq o		
<b>VERDE Edificios 2020</b>					
Criterios a evaluar		Total de Puntos		Puntos obtenidos	
700 y 150 kg de CO2eq o inferior.		10		7	
<b>Total de Puntos</b>				<b>7</b>	
Condiciones					
Cumple	<b>10 a 8</b>		Regular	<b>4 a 2</b>	
Parcialmete	<b>7 a 5</b>	x	No cumple	<b>1 a 0</b>	
<b>Observación:</b>		La vivienda cuenta con un ventilador/			
ACCESO DIRECTO AL EXTERIOR					
ACCESO A VISTAS AL EXTERIOR					
¿Las siguientes áreas cuentan con una vista al exterior?	SI	NO	CONDICIONES		
Sala de estar	x				
Despacho		x			
Comedor	x				
Cocina		x			
Dormitorio	x	x			
<b>Cumplimiento de las condiciones:</b> Situada al nivel de los ojos de una persona sentada (1.2-1.3m) en las zonas pertinentes del edificio BREEAM ES Vivienda 2020					
Criterios a evaluar		Total de Puntos		Puntos obtenidos	
Acceso a vistas al exterior		10		4	
<b>Total de Puntos</b>				<b>4</b>	
Condiciones					
Cumple	<b>10 a 8</b>		Regular	<b>4 a 2</b>	x
Parcialmete	<b>7 a 5</b>		No cumple	<b>1 a 0</b>	
<b>Observación:</b>					
ESPACIO RECREATIVO					
Preguntas		SI	PARCIALMENTE	NO	
¿El espacio en encuentra en buen estado?		x			
¿El espacio cuenta con un diseño inclusivo?		x			
¿El espacio cuenta con un acceso seguro?		x			
¿El espacio cuenta con un equipamionton		x			
¿El espacio cuenta con áreas verdes?		x			
Criterios a evaluar		Total de Puntos		Puntos obtenidos	
Preguntas		10		10	
<b>Total de Puntos</b>				<b>10</b>	
Condiciones					
Cumple	<b>10 a 8</b>	x	Regular	<b>4 a 2</b>	
Parcialmete	<b>7 a 5</b>		No cumple	<b>1 a 0</b>	
<b>Observación:</b>					

<b>CONFORT TÉRMICO</b>					
<b>La vivienda cuenta con los siguientes equipos</b>			<b>SI</b>	<b>NO</b>	
Ventiladores de recirculación				x	
Sistemas pasivos (ventilación para eliminar calor o ventilación cruzada)				x	
Sistemas activos (sistemas basados en refrigerantes o evaporativos)			x		
Ventiladores localizados conectados permanentemente a la corriente.				x	
<b>LEED</b>					
<b>Criterios a evaluar</b>			<b>Total de Puntos</b>	<b>Puntos obtenidos</b>	
Equipos			10	4	
<b>Total de Puntos</b>				4	
<b>Condiciones</b>					
Cumple	<b>10 a 8</b>		Regular	<b>4 a 2</b>	x
Parcialmete	<b>7 a 5</b>		No cumple	<b>1 a 0</b>	
<b>Observación:</b>					
<b>INNOVACIÓN</b>					
<b>Criterios a evaluar</b>			<b>Total de Puntos</b>	<b>Puntos obtenidos</b>	
– Eficiencia energética			4	0	
– Transporte			1	1	
– Consumo de agua			4	1	
– Gestión de residuos			1	1	
<b>Total de Puntos</b>				3	
<b>Condiciones</b>					
Cumple	<b>10 a 8</b>		Regular	<b>4 a 2</b>	x
Parcialmete	<b>7 a 5</b>		No cumple	<b>1 a 0</b>	
<b>Observación:</b>					

Nota. Datos de la vivienda N°8 según la matriz de evaluación sostenible. Elaborada por autoras del análisis de caso. (2023).

**EFICIENCIA ENERGÉTICA**  
**VIVIENDA Nº 8**

**Cálculo de demanda**

**Datos:**

Área de la vivienda (m2)      120 m2  
 # de circuitos =                    4  
 Circuitos de iluminación :        2  
 Circuitos de fuerza :                2  
 Puntos de iluminación =        16  
 Puntos de tomacorriente =      8  
 Cargas especiales =                1  
 Potencia cargas especiales:      0 W

Tabla No. 1 Clasificación de las viviendas según el área de construcción

TIPO DE VIVIENDA	ÁREA DE CONSTRUCCIÓN (m²)	Número Mínimo de Circuitos	
		Iluminación	Tomacorrientes
Pequeña	A < 80	1	1
Mediana	80 < A < 200	2	2
Mediana grande	201 < A < 300	3	3
Grande	301 < A < 400	4	4
Especial	A > 400	1 por cada 100 m² o fracción de 100 m²	1 por cada 100 m² o fracción de 100 m²

Tabla No. 2 Factores de demanda

VIVIENDA TIPO	FD Iluminación	FD Tomacorrientes
Pequeña - mediana	0,70	0,50
Mediana grande - Grande	0,55	0,40
Especial	0,53	0,30

**ILUMINACIÓN**

Potencia de iluminación = # de circuitos \* puntos de iluminación \* potencia de cada foco.

Potencia de iluminación		
# de circuitos	puntos de iluminación	potencia de cada foco (watts)
2	16	100
<b>Total</b>		3200

**DEMANDA DE ILUMINACIÓN**

Demanda de iluminación = Potencia de iluminación \* factor de demanda (Tabla No. 2)

Demanda de iluminación	
Potencia de iluminación	factor de demanda
3200	0,55
<b>Total</b>	
1760	

**FUERZA**

Potencia de tomacorriente = # de circuitos \* puntos de tomacorriente \* potencia de cada tomacorriente.

Potencia de tomacorriente		
# de circuitos	puntos de tomacorriente	potencia de cada tomacorriente.
2	8	200
<b>Total</b>		3200

**DEMANDA DE TOMACORRIENTE**

Demanda de tomacorriente = Potencia de tomacorriente \* factor de demanda (Tabla No. 2)

Demanda de tomacorriente	
Potencia de tomacorriente	factor de demanda
3200	0,40
<b>Total</b>	
1280	

**CARGAS ESPECIALES**

TABLA No. 4 Factores de demanda para cargas especiales (ce)

Para 1 carga	Para 2 o más cargas	Para 2 o más cargas	Para 2 o más cargas
	CE < 10kW	10kW < CE < 20KW	CE > 20kW
1	0,80	0,75	0,65

**DEMANDAS DE CARGAS ESPECIALES**

Demandas de cargas especiales = Potencia de carga especial \* factor de demanda

Demandas de cargas especiales	
Potencia de carga especial	factor de demanda
0	0,80
<b>Total</b>	
0	



### DEMANDA TOTAL DE LA VIVIENDA

**Demanda Total de la vivienda** = Demanda de iluminación + demanda tomacorriente + demanda cargas especiales

Demanda Total de la vivienda		
Demanda		Watts
Demanda de iluminación		1760
Demanda de tomacorriente		1280
Demandas de cargas especiales		0
<b>Total</b>		<b>3040</b>

E

Tabla 3. Estándares de consumo eficiente de energía eléctrica en las viviendas de Cuenca.

Clasificación de consumo energético de viviendas sin climatización mecánica en Cuenca, Ecuador					
	kWh mes <sup>-1</sup>	kWh año <sup>-1</sup>	kWh m <sup>2</sup> año <sup>-1</sup>	Reducción	En base a
A	60,42	725,04	5,54	70%	Aplicación de tecnología, energía renovable y diseño bioclimático
B	90,63	1.087,56	8,31	55%	Aplicación de diseño bioclimático
C	104,99	1.259,88	9,78	46%	Aplicación estrategias básicas (sustitución de luminarias y electrodomésticos, aprovechamiento luz natural)
D	181,26	2.175,12	16,61	10%	Promedio región
E	201,40	2.416,82	18,46	0%	Consumo base actual
F	342,38	4.108,6	31,38	+70%	Consumo superior intermedio
G	498,17	5.978,03	47,85	+147,35%	Consumo de viviendas sin ningún criterio de eficiencia (electrodomésticos y luminarias de alto consumo)

### CALIDAD DEL AIRE

Se establecen tres categorías de ambientes según los cuales se debe diseñar los caudales de renovación de aire.

- Clase A: locales con necesidades de aire de muy buena calidad como hospitales, clínicas, laboratorios, bibliotecas, museos y guarderías.
- Clase B: locales con necesidades de aire de calidad media como oficinas, viviendas, residencias, hoteles, edificios públicos, restaurantes cafeterías, locales deportivos, etc.
- Clase C: locales con necesidades de aire de baja calidad de circulación esporádica.

Para determinar el requerimiento de aire fresco se empleará la metodología de la norma ASHRAE 62.2, de esta forma, el requerimiento de aire fresco se lo determina mediante la siguiente ecuación:

$$Q_{tot} = 0.15 \text{ Apiso} + 3.5(N_{dorm} + 1)$$

Donde:

$Q_{tot}$  = requerimiento de aire fresco (l/s)

Apiso = área de la vivienda (m<sup>2</sup>)

$N_{dorm}$  = Número de dormitorios (No menos de 1)

**Datos:**

Área de la vivienda= 120 m<sup>2</sup>  
 Números de dormitorios= 3

$$Q_{tot} = 0.15 * 120 \text{ m}^2 + 3.5 ( 3 + 1 )$$

$$Q_{tot} = 32 \text{ (l/s)} \quad \text{Cumple} \quad 10$$

Tabla 13.10. Caudales mínimos de aire por persona y concentración máxima permisible de acuerdo a calidad de aire necesaria.

Necesidad de aire	lit/s por persona	ppm (partes por millón en volumen)
Muy buena calidad	20	350
Calidad media	10	650
Baja calidad	5	1200

### ILUMINACIÓN NATURAL

**Datos:**

Obstrucción h(m)= 0 m  
 Ventana L (m)= 1.5 m  
 Ventana h (m)= 1.5 m  
 h( v. a piso)= 0.9 m

**Cálculo**

Longitud Total= Ventana h (m) + h( v. a piso)  
 Longitud Total= 1.5 m + 0.9 m  
 Longitud Total= 2.4 m

Superficie visible total= Obstrucción h(m) - Longitud Total  
 Superficie visible total= 0 m - 2.4 m  
 Superficie visible total= 2.4 m

Nota. Cálculos de la vivienda N°8. Elaborada por autoras del análisis de caso. (2023).

## Vivienda N°9

EFICIENCIA ENERGÉTICA					
<b>Datos generales</b>					
Área de la vivienda (m2)		120 m2			
# de circuitos		4			
Circuitos de iluminación		2			
Circuitos de fuerza		2			
Puntos de iluminación		12			
Puntos de tomacorriente		11			
Cargas especiales		9			
Potencia cargas especiales		2506 W			
<b>Demanda de iluminación</b>					
Subtotal		1320 W			
<b>Demanda de tomacorriente</b>					
Subtotal		1760 W			
<b>Demandas de cargas especiales</b>					
Subtotal		2004.8 W			
<b>Total</b>		<b>5085 W</b>			
<b>Criterios a evaluar</b>		<b>Total de Puntos</b>		<b>Puntos obtenidos</b>	
2 de iluminación		2		2	
2 de fuerza		2		2	
Demanda Total de la vivienda		6		1	
<b>Total de Puntos</b>				<b>5</b>	
<b>Condiciones</b>					
Cumple	<b>10 a 8</b>		Regular	<b>4 a 2</b>	
Parcialmete	<b>7 a 5</b>	x	No cumple	<b>1 a 0</b>	
<b>Observación:</b>					
<b>CALIDAD DEL AIRE</b>					
Área de la vivienda (m2)		Número de dormitorios		Total aire fresco(l/s)	
120 m2		3		32 ( l/s)	
<b>Requisito</b>					
<b>Vivienda</b>		<b>Clase B</b>		<b>Calidad Media lit/s por persona</b>	
				<b>10</b>	
<b>NEC-11 -EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LA CONSTRUCCIÓN EN ECUADOR</b>					
<b>Criterios a evaluar</b>		<b>Total de Puntos</b>		<b>Puntos obtenidos</b>	
Calidad Media lit/s por persona		10		10	
<b>Total de Puntos</b>				<b>10</b>	
<b>Condiciones</b>					
Cumple	<b>10 a 8</b>	x	Regular	<b>4 a 2</b>	
Parcialmete	<b>7 a 5</b>		No cumple	<b>1 a 0</b>	
<b>Observación:</b>					

ILUMINACIÓN NATURAL					
¿Hay obstrucciones exteriores?				Cerramiento de Rejas	
Obstrucción h(m)	Ventana L (m)	Ventana h (m)	h( v. a piso)	Longitud Total	
0 m	1.5 m	1.5 m	0.9 m	2.1 m	
Superficie visible total				2.4 m	
<b>Criterios a evaluar</b>			<b>Total de Puntos</b>	<b>Puntos obtenidos</b>	
Obstrucciones exteriores			5	2	
Superficie visible total			5	2	
<b>Total de Puntos</b>				<b>4</b>	
<b>Condiciones</b>					
Cumple	<b>10 a 8</b>		Regular	<b>4 a 2</b>	x
Parcialmete	<b>7 a 5</b>		No cumple	<b>1 a 0</b>	
<b>Observación:</b>					
ACCESIBILIDAD AL TRANSPORTE PÚBLICO					
Proximidad al transporte publico					
Número de paradas de transporte público en un radio determinado según densidad y número de habitantes del entorno.					
Número de paradas de transporte público			2 paradas de buses		
Número de habitantes en la	1320	Densidad del	580.8		
Tipo de transporte público disponible:			Buses		
Información del transporte público disponible:			Picoza, Ruta 1 y 2		
Horario de servicio:		6 am a 6 pm			
Nodos existentes totales y según el radio de:		300m	x	600m	1000m
Distancia que hay entre la vivienda y cada nodo de transporte público disponible:		200 m			
<i>La distancia se tiene que medir desde las puertas principales de cada vivienda al servicio. El 80% de estas distancias tienen que ser menores de la distancia exigida.</i>					
Número de viviendas en la urbanización:	420	Promedio de habitantes en las viviendas :		4	
<b>Criterios a evaluar</b>			<b>Total de Puntos</b>	<b>Puntos obtenidos</b>	
Parada de buses			4	4	
Nodos existentes totales			3	3	
Distancia que hay entre la vivienda y cada nodo de transporte			3	3	
<b>Total de Puntos</b>				<b>10</b>	
<b>Condiciones</b>					
Cumple	<b>10 a 8</b>		x	Regular	<b>4 a 2</b>
Parcialmete	<b>7 a 5</b>			No cumple	<b>1 a 0</b>
<b>Observación:</b>					
FACILIDADES PARA BICICLETAS					
PREGUNTAS			Si	No	
¿La zona cuenta con ciclovías?				No	
¿La zona cuenta con cicloparqueaderos?				No	
<b>Criterios a evaluar</b>			<b>Total de Puntos</b>	<b>Puntos obtenidos</b>	
Ciclovías			5	0	
Cicloparqueaderos			5	1	
<b>Total de Puntos</b>				<b>1</b>	
<b>Condiciones</b>					
Cumple	<b>10 a 8</b>			Regular	<b>4 a 2</b>
Parcialmete	<b>7 a 5</b>			No cumple	<b>1 a 0</b>
<b>Observación:</b>					

PROXIMIDAD DE LOS SERVICIOS					
Número de equipamientos y servicios en un radio de:		500 m	1000 m		
		65	-		
Equipamientos según sus categorías y el radio en el que se encuentran					
Categorías	OBLIGATORIOS		SI	NO	TOTAL
	Alimentación		SI		
	Salud		SI		
	Deportivo		SI		
	Educativo		SI		
	OPCIONALES		SI	NO	TOTAL
	Servicios		SI		
	Hostelero			NO	
	Comercio		SI		
Cultural			NO		
<i>La edificación deberá tener disponibilidad a todos los servicios obligatorios, de la misma manera, deberá tener disponible al menos 1 servicio opcional a 500m y al menos 4 servicios opcionales a 1000m</i>					
ACCESIBILIDAD A LOS SERVICIOS					
PREGUNTAS		SI	NO		
¿Cuenta con una ruta peatonal segura?		x			
¿Las rutas hacia los servicios están pavimentadas?		x			
¿Las rutas cuentan con cruces seguros?		x			
¿Las rutas cuentan con facilidades para las personas que poseen algún tipo de discapacidad?			x		
¿Las rutas cuentan con señales de tránsito ?		x			
<b>Criterios a evaluar</b>		<b>Total de Puntos</b>		<b>Puntos obtenidos</b>	
Obligatorios		4		4	
Opcionales		4		2	
Preguntas		2		2	
<b>Total de Puntos</b>				<b>8</b>	
Condiciones					
Cumple	<b>10 a 8</b>		Regular	<b>4 a 2</b>	
Parcialmete	<b>7 a 5</b>	x	No cumple	<b>1 a 0</b>	
<b>Observación:</b>					
CONSUMO DE AGUA					
Empleo eficiente de los resuos hidráulicos					
Consumo de agua de la vivienda por mes		Consumo en \$	16.05	Consumo en m³	9.17
APARATOS SANITARIOS					
INODOROS		2			
URINARIOS		x			
GRIFOS		4			
DUCHAS		2			
BAÑERAS		x			
LAVAVAJILLAS		x			
LAVADORAS		1			
AGUAS GRISES Y PLUVIALES					
¿Cumple con algún sistema de reutilización?		SI		No	x
<b>Criterios a evaluar</b>		<b>Total de Puntos</b>		<b>Puntos obtenidos</b>	
Consumo de agua de la vivienda por mes		6		2	
Sistema de reutilización		4		0	
<b>Total de Puntos</b>				<b>2</b>	
Condiciones					
Cumple	<b>10 a 8</b>		Regular	<b>4 a 2</b>	x
Parcialmete	<b>7 a 5</b>		No cumple	<b>1 a 0</b>	
<b>Observación:</b>					

CALIDAD EN LA CONSTRUCCIÓN					
Elementos aplicables del edificio		Si	No		
Cimentaciones, estructura, forjados, muros de contención		x			
Cerramiento exterior		x			
Cubiertas o balcones		x			
Acristalamiento: ventanas, lucernarios		x			
Puertas exteriores		x			
Barandillas o balaustradas (cuando estén expuestas al ambiente exterior)			x		
Revestimiento (cuando esté expuesto al ambiente exterior)			x		
Escaleras o rampas (cuando estén expuestas al ambiente exterior)			x		
Factores ambientales		Si	No		
Radiación solar		x			
Variación de temperatura		x			
Agua o humedad			x		
Viento		x			
Precipitación (lluvias)		x			
Vegetación		x			
Plagas, insectos			x		
Contaminantes de aire		x			
Contaminantes de suelo			x		
Efecto de la degradación de materiales		Si	No		
Corrosión			x		
Cambios dimensionales, por ejemplo, expansión o retracción		x			
Descoloramiento			x		
Descomposición			x		
Burbujas de aire o ampollas		x			
Derretimiento			x		
Cristalización salina			x		
Abrasión			x		
Preguntas		Si	No		
¿Cuenta con la implementación de un plan de control de calidad?			x		
¿Cuenta con la implementación de un plan de gestión ambiental?			x		
Criterios a evaluar		Total de Puntos	Puntos obtenidos		
Elementos aplicables del edificio		3	2		
Factores ambientales		2	1		
Efecto de la degradación de materiales		2	1		
Preguntas		3	0		
<b>Total de Puntos</b>			4		
Condiciones					
Cumple	<b>10 a 8</b>		Regular	<b>4 a 2</b>	x
Parcialmete	<b>7 a 5</b>		No cumple	<b>1 a 0</b>	
<b>Observación:</b>					

EFICIENCIA EN LOS MATERIALES					
Edificación		SI	NO		
¿La edificación contó con una evaluación en el emplazamiento y sobre los objetivos de eficiencia de los materiales en el proyecto?			X		
¿Se incorporaron medidas sobre la eficiencia de los materiales y estrategias identificadas en la fase de diseño para la arquitectura, estructuras e instalaciones?			x		
Criterios a evaluar		Total de Puntos	Puntos obtenidos		
Consumo de agua de la vivienda por mes		5	1		
Sistema de reutilización		5	1		
<b>Total de Puntos</b>			<b>2</b>		
Condiciones					
Cumple	<b>10 a 8</b>		Regular	<b>4 a 2</b>	x
Parcialmete	<b>7 a 5</b>		No cumple	<b>1 a 0</b>	
<b>Observación:</b>					
GESTIÓN DE RESIDUOS					
Reciclaje		SI	NO	Puntos	
¿La vivienda cuenta con contenedores para residuos domésticos reciclables y no reciclables separados por las fracciones indicadas en las ordenanzas municipales pertinentes?			x	2	
¿El espacio interior de las viviendas en donde se ubican los cubos de basura de reciclaje cuenta con un espacio específico sin obstáculos de por medio?		x		2	
¿Los espacios de la vivienda en donde se almacenan los residuos están ubicados en una superficie nivelada y pavimentada?		x		2	
¿En las zonas comunes la urbanización se encuentra papeleras de reciclaje?		x		2	
¿Cuenta con una adecuada recolección de residuos por parte de las entidades correspondientes?		x		2	
Criterios a evaluar		Total de Puntos	Puntos obtenidos		
Reciclaje		10	5		
<b>Total de Puntos</b>			<b>5</b>		
Condiciones					
Cumple	<b>10 a 8</b>		Regular	<b>4 a 2</b>	
Parcialmete	<b>7 a 5</b>	x	No cumple	<b>1 a 0</b>	
<b>Observación:</b>					

EVALUACIÓN DE LA PARCELA							
<b>Trama Urbana</b>							
Damero	X	Radial		Lineal		Disperso	
<b>Edificación</b>							
Esquinera		Intermedia	x	Interior		Total	
<b>Predio en Trama</b>							
Aislada		Paralela		Aislada en trama		Continua en trama	x
<b>Riesgos</b>							
<b>Riesgos naturales</b>							
Acción Biológica		Meteorización		Sismos			x
Erupciones		Inundaciones		Otras:			
Remociones en masa		Fallas Geológicas					
<b>Riesgos Antrópicos</b>							
Intervenciones inadecuadas		Desarrollo Urbano		Explosiones			
Falta de Mantenimiento	x	Contaminación		Abandono			
Conflicto de Tenencia		Contaminación		Incendios			
<b>Otras:</b>							
<b>Criterios a evaluar</b>				<b>Total de Puntos</b>		<b>Puntos obtenidos</b>	
Condiciones de la parcela				10		7	
<b>Total de Puntos</b>						7	
<b>Condiciones</b>							
Cumple	<b>10 a 8</b>			Regular	<b>4 a 2</b>		
Parcialmete	<b>7 a 5</b>		x	No cumple	<b>1 a 0</b>		
<b>Observación:</b>							
<b>EFICIENCIA ACÚSTICA</b>							
<b>Atenuación de ruidos</b>							
<b>Horario</b>	<b>db (min.)</b>		<b>db (max.)</b>		<b>db</b>		<b>Condiciones</b>
Mañana	db		db		db		No cumple
Tarde	db		db		db		No cumple
<b>Cumplimiento de las condiciones</b>			La OMS en viviendas indica un valor de ruido de 50 a 55 dB (A)				
<b>Criterios a evaluar</b>				<b>Total de Puntos</b>		<b>Puntos obtenidos</b>	
50 a 55 dB (A)				10		2	
<b>Total de Puntos</b>						2	
<b>Condiciones</b>							
Cumple	<b>10 a 8</b>			Regular	<b>4 a 2</b>		x
Parcialmete	<b>7 a 5</b>			No cumple	<b>1 a 0</b>		
<b>Observación:</b>							

IMPACTO EN LOS REFRIGERANTES					
Número de refrigerantes empleados en la edificación			2		
Áreas donde se ubican los refrigerantes			Sala y 1 habitación		
Horas de mayor encendido de los refrigerantes			Tarde		
Modelo	Kg	Tipo de Refrigerante		CO2 (Kg)	
CHIGO	0.46	R-134A		657 kg	
CHIGO	0.46	R-134A		657 kg	
Total				1314	
<b>Cumplimiento de las condiciones</b>			(GWP, 'global warming potential') entre 700 y 150 kg de CO2eq o		
VERDE Edificios 2020					
Criterios a evaluar			Total de Puntos	Puntos obtenidos	
700 y 150 kg de CO2eq o inferior.			10	0	
<b>Total de Puntos</b>			<b>0</b>		
Condiciones					
Cumple	<b>10 a 8</b>	Regular		<b>4 a 2</b>	
Parcialmete	<b>7 a 5</b>	No cumple		<b>1 a 0</b>	x
<b>Observación:</b>		La vivienda cuenta con un ventilador/			
ACCESO DIRECTO AL EXTERIOR					
ACCESO A VISTAS AL EXTERIOR					
¿Las siguientes áreas cuentan con una vista al exterior?	SI	NO	CONDICIONES		
Sala de estar	x				
Despacho		x			
Comedor	x				
Cocina		x			
Dormitorio	x	x			
<i>Cumplimiento de las condiciones: Situada al nivel de los ojos de una persona sentada (1.2-1.3m) en las zonas pertinentes del edificio BREEAM ES Vivienda 2020</i>					
Criterios a evaluar			Total de Puntos	Puntos obtenidos	
Acceso a vistas al exterior			10	4	
<b>Total de Puntos</b>			<b>4</b>		
Condiciones					
Cumple	<b>10 a 8</b>	Regular		<b>4 a 2</b>	x
Parcialmete	<b>7 a 5</b>	No cumple		<b>1 a 0</b>	
<b>Observación:</b>					
ESPACIO RECREATIVO					
Preguntas	SI	PARCIALMENTE	NO		
¿El espacio en encuentra en buen estado?	x				
¿El espacio cuenta con un diseño inclusivo?	x				
¿El espacio cuenta con un acceso seguro?	x				
¿El espacio cuenta con un equipamionton	x				
¿El espacio cuenta con áreas verdes?	x				
Criterios a evaluar			Total de Puntos	Puntos obtenidos	
Preguntas			10	10	
<b>Total de Puntos</b>			<b>10</b>		
Condiciones					
Cumple	<b>10 a 8</b>	Regular		<b>4 a 2</b>	
Parcialmete	<b>7 a 5</b>	No cumple		<b>1 a 0</b>	
<b>Observación:</b>					



CONFORT TÉRMICO					
<b>La vivienda cuenta con los siguientes equipos</b>			<b>SI</b>	<b>NO</b>	
Ventiladores de recirculación				x	
Sistemas pasivos (ventilación para eliminar calor o ventilación cruzada)				x	
Sistemas activos (sistemas basados en refrigerantes o evaporativos)			x		
Ventiladores localizados conectados permanentemente a la corriente.				x	
LEED					
Criterios a evaluar			Total de Puntos	Puntos obtenidos	
Equipos			10	4	
<b>Total de Puntos</b>				<b>4</b>	
Condiciones					
Cumple	<b>10 a 8</b>		Regular	<b>4 a 2</b>	x
Parcialmete	<b>7 a 5</b>		No cumple	<b>1 a 0</b>	
<b>Observación:</b>					
INNOVACIÓN					
Criterios a evaluar			Total de Puntos	Puntos obtenidos	
– Eficiencia energética			4	0	
– Transporte			1	1	
– Consumo de agua			4	1	
– Gestión de residuos			1	1	
<b>Total de Puntos</b>				<b>3</b>	
Condiciones					
Cumple	<b>10 a 8</b>		Regular	<b>4 a 2</b>	x
Parcialmete	<b>7 a 5</b>		No cumple	<b>1 a 0</b>	
<b>Observación:</b>					

Nota. Datos de la vivienda N°9 según la matriz de evaluación sostenible. Elaborada por autoras del análisis de caso. (2023).

**EFICIENCIA ENERGÉTICA**  
**VIVIENDA Nº 9**

**Cálculo de demanda**

**Datos:**

Área de la vivienda (m2) 120 m2  
 # de circuitos = 4  
 Circuitos de iluminación : 2  
 Circuitos de fuerza : 2  
 Puntos de iluminación = 12  
 Puntos de tomacorriente = 11  
 Cargas especiales = 9  
 Potencia cargas especiales: 2.506 W

Tabla No. 1 Clasificación de las viviendas según el área de construcción

TIPO DE VIVIENDA	ÁREA DE CONSTRUCCIÓN (m²)	Número Mínimo de Circuitos	
		Iluminación	Tomacorrientes
Pequeña	A < 80	1	1
Mediana	80 < A < 200	2	2
Mediana grande	201 < A < 300	3	3
Grande	301 < A < 400	4	4
Especial	A > 400	1 por cada 100 m² o fracción de 100 m²	1 por cada 100 m² o fracción de 100 m²

Tabla No. 2 Factores de demanda

VIVIENDA TIPO	FD Iluminación	FD Tomacorrientes
Pequeña - mediana	0,70	0,50
Mediana grande - Grande	0,55	0,40
Especial	0,53	0,30

**ILUMINACIÓN**

Potencia de iluminación = # de circuitos \* puntos de iluminación \* potencia de cada foco.

Potencia de iluminación		
# de circuitos	puntos de iluminación	potencia de cada foco (watts)
2	12	100
<b>Total</b>		2400

**DEMANDA DE ILUMINACIÓN**

Demanda de iluminación = Potencia de iluminación \* factor de demanda (Tabla No. 2)

Demanda de iluminación	
Potencia de iluminación	factor de demanda
2400	0,55
<b>Total</b>	1320

**FUERZA**

Potencia de tomacorriente = # de circuitos \* puntos de tomacorriente \* potencia de cada tomacorriente.

Potencia de tomacorriente		
# de circuitos	puntos de tomacorriente	potencia de cada tomacorriente.
2	11	200
<b>Total</b>		4400

**DEMANDA DE TOMACORRIENTE**

Demanda de tomacorriente = Potencia de tomacorriente \* factor de demanda (Tabla No. 2)

Demanda de tomacorriente	
Potencia de tomacorriente	factor de demanda
4400	0,40
<b>Total</b>	1760

**CARGAS ESPECIALES**

Tabla No. 4 Factores de demanda para cargas especiales (ce)

Para 1 carga	Para 2 o más cargas	Para 2 o más cargas	Para 2 o más cargas
	CE < 10kW	10kW < CE < 20kW	CE > 20kW
1	0,80	0,75	0,65

**DEMANDAS DE CARGAS ESPECIALES**

Demandas de cargas especiales = Potencia de carga especial \* factor de demanda

Demandas de cargas especiales	
Potencia de carga especial	factor de demanda
2.506	0,80
<b>Total</b>	2004,8

### DEMANDA TOTAL DE LA VIVIENDA

**Demanda Total de la vivienda** = Demanda de iluminación + demanda tomacorriente + demanda cargas especiales

Demanda Total de la vivienda	
Demanda	Watts
Demanda de iluminación	1320
Demanda de tomacorriente	1760
Demandas de cargas especiales	2005
<b>Total</b>	<b>5085</b>

**Tabla 3.** Estándares de consumo eficiente de energía eléctrica en las viviendas de Cuenca.

Clasificación de consumo energético de viviendas sin climatización mecánica en Cuenca, Ecuador					
	kWh mes <sup>-1</sup>	kWh año <sup>-1</sup>	kWh m <sup>2</sup> año <sup>-1</sup>	Reducción	En base a:
A	60,42	725,04	5,54	70%	Aplicación de tecnología, energía renovable y diseño bioclimático
B	90,63	1.087,56	8,31	55%	Aplicación de diseño bioclimático
C	104,99	1.259,88	9,78	46%	Aplicación estrategias básicas (sustitución de lámparas y electrodomésticos, aprovechamiento luz natural)
D	181,26	2.175,12	16,61	10%	Promedio región
E	201,40	2.416,82	18,46	0%	Consumo base actual
F	342,38	4.108,6	31,38	+70%	Consumo superior intermedio
G	498,17	5.978,03	81,95	+147,35%	Consumo de viviendas sin ningún criterio de eficiencia (electrodomésticos y lámparas de alto consumo)

### CALIDAD DEL AIRE

Se establecen tres categorías de ambientes según los cuales se debe diseñar los caudales de renovación de aire.

- Clase A: locales con necesidades de aire de muy buena calidad como hospitales, clínicas, laboratorios, bibliotecas, museos y guarderías.
- Clase B: locales con necesidades de aire de calidad media como oficinas, viviendas, residencias, hoteles, edificios públicos, restaurantes cafeterías, locales deportivos, etc.
- Clase C: locales con necesidades de aire de baja calidad de circulación esporádica.

Para determinar el requerimiento de aire fresco se empleará la metodología de la norma ASHRAE 62.2, de esta forma, el requerimiento de aire fresco se lo determina mediante la siguiente ecuación:

$$Q_{tot} = 0.15A_{piso} + 3.5(N_{dorm} + 1)$$

Donde:

$Q_{tot}$  = requerimiento de aire fresco (l/s)

$A_{piso}$  = área de la vivienda (m<sup>2</sup>)

$N_{dorm}$  = Número de dormitorios (No menos de 1)

**Datos:**

Área de la vivienda= 120 m<sup>2</sup>  
 Números de dormitorios= 3

$$Q_{tot} = 0.15 * 120 \text{ m}^2 + 3.5 (3 + 1)$$

$$Q_{tot} = 32 \text{ (l/s)} \quad \text{Cumple} \quad 10$$

**Tabla 13.10.** Caudales mínimos de aire por persona y concentración máxima permisible de acuerdo a calidad de aire necesaria.

Necesidad de aire	lit/s por persona	ppm (partes por millón en volumen)
Muy buena calidad	20	350
Calidad media	10	650
Baja calidad	5	1200

### ILUMINACIÓN NATURAL

**Datos:**

Obstrucción h(m)= 0 m  
 Ventana L (m)= 1.5 m  
 Ventana h (m)= 1.5 m  
 h( v. a piso)= 0.9 m

**Cálculo**

Longitud Total= Ventana h (m) + h( v. a piso)  
 Longitud Total= 1.5 m + 0.9 m  
 Longitud Total= 2.4 m

Superficie visible total= Obstrucción h(m) - Longitud Total  
 Superficie visible total= 0 m - 2.4 m  
 Superficie visible total= 2.4 m

Nota. Cálculos de la vivienda N°9. Elaborada por autoras del análisis de caso. (2023).

## Vivienda N°10

EFICIENCIA ENERGÉTICA					
Datos generales					
Área de la vivienda (m2)			240 m2		
# de circuitos			4		
Circuitos de iluminación			2		
Circuitos de fuerza			2		
Puntos de iluminación			17		
Puntos de tomacorriente			9		
Cargas especiales			1		
Potencia cargas especiales			2506 W		
Demanda de iluminación					
Subtotal			1870 W		
Demanda de tomacorriente					
Subtotal			1440 W		
Demandas de cargas especiales					
Subtotal			2004.8 W		
<b>Total</b>			<b>5315 W</b>		
Criterios a evaluar		Total de Puntos		Puntos obtenidos	
2 de iluminación		2		1	
2 de fuerza		2		1	
Demanda Total de la vivienda		6		2	
<b>Total de Puntos</b>				<b>4</b>	
Condiciones					
Cumple	<b>10 a 8</b>		Regular	<b>4 a 2</b>	x
Parcialmete	<b>7 a 5</b>		No cumple	<b>1 a 0</b>	
<b>Observación:</b>					
CALIDAD DEL AIRE					
Área de la vivienda (m2)		Número de dormitorios		Total aire fresco(l/s)	
240 m2		5		57 ( l/s)	
Requisito					
Vivienda		Clase B		Calidad Media lit/s por persona	
				10	
NEC-11 -EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LA CONSTRUCCIÓN EN ECUADOR					
Criterios a evaluar		Total de Puntos		Puntos obtenidos	
Calidad Media lit/s por persona		10		10	
<b>Total de Puntos</b>				<b>10</b>	
Condiciones					
Cumple	<b>10 a 8</b>	x	Regular	<b>4 a 2</b>	
Parcialmete	<b>7 a 5</b>		No cumple	<b>1 a 0</b>	
<b>Observación:</b>					

ILUMINACIÓN NATURAL				
¿Hay obstrucciones exteriores?			Cerramiento de Rejas	
Obstrucción h(m)	Ventana L (m)	Ventana h (m)	h( v. a piso)	Longitud Total
0 m	1.5 m	1.5 m	0.9 m	2.1 m
Superficie visible total			2.4 m	
Criterios a evaluar			Total de Puntos	Puntos obtenidos
Obstrucciones exteriores			5	5
Superficie visible total			5	5
<b>Total de Puntos</b>			<b>10</b>	
Condiciones				
Cumple	<b>10 a 8</b>	x	Regular	<b>4 a 2</b>
Parcialmete	<b>7 a 5</b>		No cumple	<b>1 a 0</b>
<b>Observación:</b>				

ACCESIBILIDAD AL TRANSPORTE PÚBLICO						
Proximidad al transporte público						
Número de paradas de transporte público en un radio determinado según densidad y número de habitantes del entorno.						
Número de paradas de transporte público			2 paradas de buses			
Número de habitantes en la	1320	Densidad del	580.8			
Tipo de transporte público disponible:			Buses			
Información del transporte público disponible:			Picoza, Ruta 1 y 2			
Horario de servicio:		6 am a 6 pm				
Nodos existentes totales y según el radio de:		300m	x	600m		1000m
Distancia que hay entre la vivienda y cada nodo de transporte público disponible:		200 m				
<i>La distancia se tiene que medir desde las puertas principales de cada vivienda al servicio. El 80% de estas distancias tienen que ser menores de la distancia exigida.</i>						
Número de viviendas en la urbanización:	420	Promedio de habitantes en las viviendas :		4		
Criterios a evaluar			Total de Puntos	Puntos obtenidos		
Parada de buses			4	4		
Nodos existentes totales			3	3		
Distancia que hay entre la vivienda y cada nodo de transporte			3	3		
<b>Total de Puntos</b>			<b>10</b>			
Condiciones						
Cumple	<b>10 a 8</b>	x	Regular	<b>4 a 2</b>		
Parcialmete	<b>7 a 5</b>		No cumple	<b>1 a 0</b>		
<b>Observación:</b>						
FACILIDADES PARA BICICLETAS						
PREGUNTAS			Si	No		
¿La zona cuenta con ciclovías?				No		
¿La zona cuenta con cicloparqueaderos?				No		
Criterios a evaluar			Total de Puntos	Puntos obtenidos		
Ciclovías			5	0		
Cicloparqueaderos			5	1		
<b>Total de Puntos</b>			<b>1</b>			
Condiciones						
Cumple	<b>10 a 8</b>		Regular	<b>4 a 2</b>		
Parcialmete	<b>7 a 5</b>		No cumple	<b>1 a 0</b>		
<b>Observación:</b>						

PROXIMIDAD DE LOS SERVICIOS					
Número de equipamientos y servicios en un radio de:		500 m	1000 m		
		65	-		
Equipamientos según sus categorías y el radio en el que se encuentran					
Categorías	OBLIGATORIOS		SI	NO	TOTAL
	Alimentación		SI		
	Salud		SI		
	Deportivo		SI		
	Educativo		SI		
	OPCIONALES		SI	NO	TOTAL
	Servicios		SI		
	Hostelero			NO	
	Comercio		SI		
Cultural			NO		
<i>La edificación deberá tener disponibilidad a todos los servicios obligatorios, de la misma manera, deberá tener disponible al menos 1 servicio opcional a 500m y al menos 4 servicios opcionales a 1000m</i>					
ACCESIBILIDAD A LOS SERVICIOS					
PREGUNTAS		SI	NO		
¿Cuenta con una ruta peatonal segura?		x			
¿Las rutas hacia los servicios están pavimentadas?		x			
¿Las rutas cuentan con cruces seguros?		x			
¿Las rutas cuentan con facilidades para las personas que poseen algún tipo de discapacidad?			x		
¿Las rutas cuentan con señales de tránsito ?		x			
<b>Criterios a evaluar</b>		<b>Total de Puntos</b>	<b>Puntos obtenidos</b>		
Obligatorios		4	4		
Opcionales		4	2		
Preguntas		2	2		
<b>Total de Puntos</b>			<b>8</b>		
Condiciones					
Cumple	<b>10 a 8</b>	x	Regular	<b>4 a 2</b>	
Parcialmete	<b>7 a 5</b>		No cumple	<b>1 a 0</b>	
<b>Observación:</b>					
CONSUMO DE AGUA					
Empleo eficiente de los resuos hidráulicos					
Consumo de agua de la vivienda por mes		Consumo en \$	17.75	Consumo en m <sup>3</sup>	10.14
APARATOS SANITARIOS					
INODOROS		5			
URINARIOS		x			
GRIFOS		7			
DUCHAS		5			
BAÑERAS		x			
LAVAVAJILLAS		x			
LAVADORAS		1			
AGUAS GRISES Y PLUVIALES					
¿Cumple con algún sistema de reutilización?		SI		No	x
<b>Criterios a evaluar</b>		<b>Total de Puntos</b>	<b>Puntos obtenidos</b>		
Consumo de agua de la vivienda por mes		6	2		
Sistema de reutilización		4	0		
<b>Total de Puntos</b>			<b>2</b>		
Condiciones					
Cumple	<b>10 a 8</b>		Regular	<b>4 a 2</b>	x
Parcialmete	<b>7 a 5</b>		No cumple	<b>1 a 0</b>	
<b>Observación:</b>					

CALIDAD EN LA CONSTRUCCIÓN					
Elementos aplicables del edificio		Si	No		
Cimentaciones, estructura, forjados, muros de contención		x			
Cerramiento exterior		x			
Cubiertas o balcones		x			
Acristalamiento: ventanas, lucernarios		x			
Puertas exteriores		x			
Barandillas o balaustradas (cuando estén expuestas al ambiente exterior)			x		
Revestimiento (cuando esté expuesto al ambiente exterior)			x		
Escaleras o rampas (cuando estén expuestas al ambiente exterior)			x		
Factores ambientales		Si	No		
Radiación solar		x			
Variación de temperatura		x			
Agua o humedad			x		
Viento		x			
Precipitación (lluvias)		x			
Vegetación		x			
Plagas, insectos			x		
Contaminantes de aire		x			
Contaminantes de suelo			x		
Efecto de la degradación de materiales		Si	No		
Corrosión			x		
Cambios dimensionales, por ejemplo, expansión o retracción		x			
Descoloramiento			x		
Descomposición			x		
Burbujas de aire o ampollas		x			
Derretimiento			x		
Cristalización salina			x		
Abrasión			x		
Preguntas		Si	No		
¿Cuenta con la implementación de un plan de control de calidad?			x		
¿Cuenta con la implementación de un plan de gestión ambiental?			x		
Criterios a evaluar		Total de Puntos	Puntos obtenidos		
Elementos aplicables del edificio		3	2		
Factores ambientales		2	1		
Efecto de la degradación de materiales		2	1		
Preguntas		3	0		
<b>Total de Puntos</b>			<b>4</b>		
Condiciones					
Cumple	<b>10 a 8</b>		Regular	<b>4 a 2</b>	x
Parcialmete	<b>7 a 5</b>		No cumple	<b>1 a 0</b>	
<b>Observación:</b>					

EFICIENCIA EN LOS MATERIALES					
Edificación		SI	NO		
¿La edificación contó con una evaluación en el emplazamiento y sobre los objetivos de eficiencia de los materiales en el proyecto?		x			
¿Se incorporaron medidas sobre la eficiencia de los materiales y estrategias identificadas en la fase de diseño para la arquitectura, estructuras e instalaciones?			x		
Criterios a evaluar		Total de Puntos	Puntos obtenidos		
Consumo de agua de la vivienda por mes		5	5		
Sistema de reutilización		5	0		
<b>Total de Puntos</b>			<b>5</b>		
Condiciones					
Cumple	<b>10 a 8</b>		Regular	<b>4 a 2</b>	
Parcialmete	<b>7 a 5</b>	x	No cumple	<b>1 a 0</b>	
<b>Observación:</b>					
GESTIÓN DE RESIDUOS					
Reciclaje		SI	NO	Puntos	
¿La vivienda cuenta con contenedores para residuos domésticos reciclables y no reciclables separados por las fracciones indicadas en las ordenanzas municipales pertinentes?		x		2	
¿El espacio interior de las viviendas en donde se ubican los cubos de basura de reciclaje cuenta con un espacio específico sin obstáculos de por medio?		x		2	
¿Los espacios de la vivienda en donde se almacenan los residuos están ubicados en una superficie nivelada y pavimentada?		x		2	
¿En las zonas comunes la urbanización se encuentra papeleras de reciclaje?		x		2	
¿Cuenta con una adecuada recolección de residuos por parte de las entidades correspondientes?		x		2	
Criterios a evaluar		Total de Puntos	Puntos obtenidos		
Reciclaje		10	10		
<b>Total de Puntos</b>			<b>10</b>		
Condiciones					
Cumple	<b>10 a 8</b>	x	Regular	<b>4 a 2</b>	
Parcialmete	<b>7 a 5</b>		No cumple	<b>1 a 0</b>	
<b>Observación:</b>					



EVALUACIÓN DE LA PARCELA							
<b>Trama Urbana</b>							
Damero	X	Radial		Lineal		Disperso	
<b>Edificación</b>							
Esquinera		Intermedia	x	Interior		Total	
<b>Predio en Trama</b>							
Aislada		Paralela		Aislada en trama		Continua en trama	x
<b>Riesgos</b>							
<b>Riesgos naturales</b>							
Acción Biológica		Meteorización		Sismos			x
Erupciones		Inundaciones		Otras:			
Remociones en masa		Fallas Geológicas					
<b>Riesgos Antrópicos</b>							
Intervenciones inadecuadas		Desarrollo Urbano		Explosiones			
Falta de Mantenimiento	x	Contaminación		Abandono			
Conflicto de Tenencia		Contaminación		Incendios			
<b>Otras:</b>							
<b>Crterios a evaluar</b>				<b>Total de Puntos</b>	<b>Puntos obtenidos</b>		
Condiciones de la parcela				10	7		
<b>Total de Puntos</b>					7		
<b>Condiciones</b>							
Cumple	<b>10 a 8</b>			Regular	<b>4 a 2</b>		
Parcialmete	<b>7 a 5</b>	x		No cumple	<b>1 a 0</b>		
<b>Observación:</b>							
<b>EFICIENCIA ACÚSTICA</b>							
<b>Atenuación de ruidos</b>							
<b>Horario</b>	<b>db (min.)</b>	<b>db (max.)</b>	<b>db</b>	<b>Condiciones</b>			
Mañana	35.8 db	76.4 db	65.6 db	No cumple			
Noche	30.4 db	64.1 db	45.9 db	Si cumple			
<b>Cumplimiento de las condiciones</b>		La OMS en viviendas indica un valor de ruido de 50 a 55 dB (A)					
<b>Crterios a evaluar</b>				<b>Total de Puntos</b>	<b>Puntos obtenidos</b>		
50 a 55 dB (A)				10	5		
<b>Total de Puntos</b>					5		
<b>Condiciones</b>							
Cumple	<b>10 a 8</b>			Regular	<b>4 a 2</b>		
Parcialmete	<b>7 a 5</b>	x		No cumple	<b>1 a 0</b>		
<b>Observación:</b>							

IMPACTO EN LOS REFRIGERANTES					
Número de refrigerantes empleados en la edificación			2		
Áreas donde se ubican los refrigerantes			Sala y comedor		
Horas de mayor encendido de los refrigerantes			Tarde		
Modelo	Kg	Tipo de Refrigerante		CO2 (Kg)	
INDURAMA	0.42	R22		762 kg	
INDURAMA	0.42	R23		762 kg	
Total				1524 kg	
<b>Cumplimiento de las condiciones</b>			(GWP, 'global warming potential') entre 700 y 150 kg de CO2eq o		
VERDE Edificios 2020					
Criterios a evaluar			Total de Puntos	Puntos obtenidos	
700 y 150 kg de CO2eq o inferior.			10	0	
<b>Total de Puntos</b>			0		
Condiciones					
Cumple	<b>10 a 8</b>	Regular		<b>4 a 2</b>	
Parcialmete	<b>7 a 5</b>	No cumple		<b>1 a 0</b>	x
<b>Observación:</b>		La vivienda cuenta con un ventilador/			
ACCESO DIRECTO AL EXTERIOR					
ACCESO A VISTAS AL EXTERIOR					
¿Las siguientes áreas cuentan con una vista al exterior?	SI	NO	CONDICIONES		
Sala de estar	x				
Despacho		x			
Comedor	x				
Cocina		x			
Dormitorio	x	x			
<i>Cumplimiento de las condiciones: Situada al nivel de los ojos de una persona sentada (1.2-1.3m) en las zonas pertinentes del edificio BREEAM ES Vivienda 2020</i>					
Criterios a evaluar			Total de Puntos	Puntos obtenidos	
Acceso a vistas al exterior			10	5	
<b>Total de Puntos</b>			5		
Condiciones					
Cumple	<b>10 a 8</b>	Regular		<b>4 a 2</b>	
Parcialmete	<b>7 a 5</b>	x		<b>1 a 0</b>	
<b>Observación:</b>					
ESPACIO RECREATIVO					
Preguntas		SI	PARCIALMENTE	NO	
¿El espacio en encuentra en buen estado?		x			
¿El espacio cuenta con un diseño inclusivo?		x			
¿El espacio cuenta con un acceso seguro?		x			
¿El espacio cuenta con un equipamionton		x			
¿El espacio cuenta con áreas verdes?		x			
Criterios a evaluar			Total de Puntos	Puntos obtenidos	
Preguntas			10	10	
<b>Total de Puntos</b>			10		
Condiciones					
Cumple	<b>10 a 8</b>	x		<b>4 a 2</b>	
Parcialmete	<b>7 a 5</b>			<b>1 a 0</b>	
<b>Observación:</b>					

<b>CONFORT TÉRMICO</b>					
<b>La vivienda cuenta con los siguientes equipos</b>			<b>SI</b>	<b>NO</b>	
Ventiladores de recirculación				x	
Sistemas pasivos (ventilación para eliminar calor o ventilación cruzada)			x		
Sistemas activos (sistemas basados en refrigerantes o evaporativos)			x		
Ventiladores localizados conectados permanentemente a la corriente.				x	
<b>LEED</b>					
<b>Criterios a evaluar</b>			<b>Total de Puntos</b>	<b>Puntos obtenidos</b>	
Equipos			10	7	
<b>Total de Puntos</b>				7	
<b>Condiciones</b>					
Cumple	<b>10 a 8</b>		Regular	<b>4 a 2</b>	
Parcialmete	<b>7 a 5</b>	x	No cumple	<b>1 a 0</b>	
<b>Observación:</b>					
<b>INNOVACIÓN</b>					
<b>Criterios a evaluar</b>			<b>Total de Puntos</b>	<b>Puntos obtenidos</b>	
– Eficiencia energética			4	0	
– Transporte			1	1	
– Consumo de agua			4	1	
– Gestión de residuos			1	1	
<b>Total de Puntos</b>				3	
<b>Condiciones</b>					
Cumple	<b>10 a 8</b>		Regular	<b>4 a 2</b>	x
Parcialmete	<b>7 a 5</b>		No cumple	<b>1 a 0</b>	
<b>Observación:</b>					

Nota. Datos de la vivienda N°10 según la matriz de evaluación sostenible. Elaborada por autoras del análisis de caso. (2023).

## EFICIENCIA ENERGÉTICA

## VIVIENDA Nº 10

## Cálculo de demanda

## Datos:

Área de la vivienda (m2)	240 m2
# de circuitos =	4
Circuitos de iluminación :	2
Circuitos de fuerza :	2
Puntos de iluminación =	17
Puntos de tomacorriente =	9
Cargas especiales =	1
Potencia cargas especiales:	2.506 W

Tabla No. 1 Clasificación de las viviendas según el área de construcción

TIPO DE VIVIENDA	ÁREA DE CONSTRUCCIÓN (m <sup>2</sup> )	Número Mínimo de Circuitos	
		Iluminación	Tomacorrientes
Pequeña	A < 80	1	1
Mediana	80 < A < 200	2	2
Mediana grande	201 < A < 300	3	3
Grande	301 < A < 400	4	4
Especial	A > 400	1 por cada 100 m <sup>2</sup> o fracción de 100 m <sup>2</sup>	1 por cada 100 m <sup>2</sup> o fracción de 100 m <sup>2</sup>

Tabla No. 2 Factores de demanda

VIVIENDA TIPO	FD Iluminación	FD Tomacorrientes
Pequeña - mediana	0,70	0,50
Mediana grande - Grande	0,55	0,40
Especial	0,53	0,30

## ILUMINACIÓN

Potencia de iluminación = # de circuitos \* puntos de iluminación \* potencia de cada foco.

Potencia de iluminación		
# de circuitos	puntos de iluminación	potencia de cada foco (watts)
2	17	100
<b>Total</b>		<b>3400</b>

## DEMANDA DE ILUMINACIÓN

Demanda de iluminación = Potencia de iluminación \* factor de demanda (Tabla No. 2)

Demanda de iluminación	
Potencia de iluminación	factor de demanda
3400	0,55
<b>Total</b>	<b>1870</b>

## FUERZA

Potencia de tomacorriente = # de circuitos \* puntos de tomacorriente \* potencia de cada tomacorriente.

Potencia de tomacorriente		
# de circuitos	puntos de tomacorriente	potencia de cada tomacorriente.
2	9	200
<b>Total</b>		<b>3600</b>

## DEMANDA DE TOMACORRIENTE

Demanda de tomacorriente = Potencia de tomacorriente \* factor de demanda (Tabla No. 2)

Demanda de tomacorriente	
Potencia de tomacorriente	factor de demanda
3600	0,40
<b>Total</b>	<b>1440</b>

## CARGAS ESPECIALES

TABLA No. 4 Factores de demanda para cargas especiales (ce)

Para 1 carga	Para 2 o más cargas	Para 2 o más cargas	Para 2 o más cargas
	CE < 10kW	10kW < CE < 20kW	CE > 20kW
1	0,80	0,75	0,65

## DEMANDAS DE CARGAS ESPECIALES

Demandas de cargas especiales = Potencia de carga especial \* factor de demanda

Demandas de cargas especiales	
Potencia de carga especial	factor de demanda
2.506	0,80
<b>Total</b>	<b>2004,8</b>

### DEMANDA TOTAL DE LA VIVIENDA

**Demanda Total de la vivienda** = Demanda de iluminación + demanda tomacorriente + demanda cargas especiales

Demanda Total de la vivienda	
Demanda	Watts
Demanda de iluminación	1870
Demanda de tomacorriente	1440
Demandas de cargas especiales	2005
<b>Total</b>	<b>5315</b>

**Tabla 3.** Estándares de consumo eficiente de energía eléctrica en las viviendas de Cuenca.

Clasificación de consumo energético de viviendas sin climatización mecánica en Cuenca, Ecuador					
	kWh mes <sup>-1</sup>	kWh año <sup>-1</sup>	kWh m <sup>2</sup> año <sup>-1</sup>	Reducción	En base a
A	60,42	725,04	5,54	70%	Aplicación de tecnología, energía renovable y diseño bioclimático
B	90,63	1.087,56	8,31	55%	Aplicación de diseño bioclimático
C	104,99	1.259,88	9,78	46%	Aplicación estrategias básicas (sustitución de luminarias y electrodomésticos, aprovechamiento luz natural)
D	181,26	2.175,12	16,61	10%	Promedio región
E	201,40	2.416,82	18,46	0%	Consumo base actual
F	342,38	4.108,6	31,38	+70%	Consumo superior intermedio
G	498,17	5.978,03	81,95	+147,35%	Consumo de viviendas sin ningún criterio de eficiencia (electrodomésticos y luminarias de alto consumo)

### CALIDAD DEL AIRE

Se establecen tres categorías de ambientes según los cuales se debe diseñar los caudales de renovación de aire.

- Clase A: locales con necesidades de aire de muy buena calidad como hospitales, clínicas, laboratorios, bibliotecas, museos y guarderías.
- Clase B: locales con necesidades de aire de calidad media como oficinas, viviendas, residencias, hoteles, edificios públicos, restaurantes cafeterías, locales deportivos, etc.
- Clase C: locales con necesidades de aire de baja calidad de circulación esporádica.

Para determinar el requerimiento de aire fresco se empleará la metodología de la norma ASHRAE 62.2, de esta forma, el requerimiento de aire fresco se lo determina mediante la siguiente ecuación:

$$Q_{tot} = 0.15A_{piso} + 3.5(N_{dorm} + 1)$$

Donde:

$Q_{tot}$  = requerimiento de aire fresco (l/s)

$A_{piso}$  = área de la vivienda (m<sup>2</sup>)

$N_{dorm}$  = Número de dormitorios (No menos de 1)

**Datos:**

Área de la vivienda= 240 m<sup>2</sup>  
 Números de dormitorios= 5

$$Q_{tot} = 0.15 * 240 \text{ m}^2 + 3.5 ( 5 + 1 )$$

$$Q_{tot} = 57 \text{ (l/s)} \quad \text{Cumple} \quad 10$$

**Tabla 13.10.** Caudales mínimos de aire por persona y concentración máxima permisible de acuerdo a calidad de aire necesaria.

Necesidad de aire	lit/s por persona	ppm (partes por millón en volumen)
Muy buena calidad	20	350
Calidad media	10	650
Baja calidad	5	1200

### ILUMINACIÓN NATURAL

**Datos:**

Obstrucción h(m)= 0 m  
 Ventana L (m)= 1.5 m  
 Ventana h (m)= 1.5 m  
 h (v. a piso)= 0.9 m

**Cálculo**

**Longitud Total**= Ventana h (m) + h (v. a piso)  
**Longitud Total**= 1.5 m + 0.9 m  
**Longitud Total**= 2.4 m

**Superficie visible total**= Obstrucción h(m) - Longitud Total  
**Superficie visible total**= 0 m - 2.4 m  
**Superficie visible total**= 2.4 m

Nota. Cálculos de la vivienda N°10. Elaborada por autoras del análisis de caso. (2023).

## Vivienda N°11

EFICIENCIA ENERGÉTICA					
Datos generales					
Área de la vivienda (m2)		120 m2			
# de circuitos		4			
Circuitos de iluminación		2			
Circuitos de fuerza		2			
Puntos de iluminación		12			
Puntos de tomacorriente		7			
Cargas especiales		1			
Potencia cargas especiales		2520 W			
Demanda de iluminación					
Subtotal		1320 W			
Demanda de tomacorriente					
Subtotal		1120 W			
Demandas de cargas especiales					
Subtotal		2016 W			
<b>Total</b>		<b>4456 W</b>			
Criterios a evaluar		Total de Puntos		Puntos obtenidos	
2 de iluminación		2		2	
2 de fuerza		2		2	
Demanda Total de la vivienda		6		1	
<b>Total de Puntos</b>				<b>5</b>	
Condiciones					
Cumple	<b>10 a 8</b>		Regular	<b>4 a 2</b>	
Parcialmete	<b>7 a 5</b>	x	No cumple	<b>1 a 0</b>	
<b>Observación:</b>					
CALIDAD DEL AIRE					
Área de la vivienda (m2)		Número de dormitorios		Total aire fresco(l/s)	
120 m2		3		32 ( l/s)	
Requisito					
Vivienda		Clase B		Calidad Media lit/s por persona	
				10	
NEC-11 -EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LA CONSTRUCCIÓN EN ECUADOR					
Criterios a evaluar		Total de Puntos		Puntos obtenidos	
Calidad Media lit/s por persona		10		10	
<b>Total de Puntos</b>				<b>10</b>	
Condiciones					
Cumple	<b>10 a 8</b>	x	Regular	<b>4 a 2</b>	
Parcialmete	<b>7 a 5</b>		No cumple	<b>1 a 0</b>	
<b>Observación:</b>					

ILUMINACIÓN NATURAL						
¿Hay obstrucciones exteriores?				Cerramiento de Rejas		
Obstrucción h(m)	Ventana L (m)	Ventana h (m)	h( v. a piso)	Longitud Total		
0 m	1.5 m	1.5 m	0.9 m	2.1 m		
Superficie visible total				2.4 m		
<b>Criterios a evaluar</b>			<b>Total de Puntos</b>	<b>Puntos obtenidos</b>		
Obstrucciones exteriores			5	2		
Superficie visible total			5	2		
<b>Total de Puntos</b>				<b>4</b>		
<b>Condiciones</b>						
Cumple	<b>10 a 8</b>		Regular	<b>4 a 2</b>	x	
Parcialmete	<b>7 a 5</b>		No cumple	<b>1 a 0</b>		
<b>Observación:</b>		No existe ventilación cruzada dentro de la vivienda.				
ACCESIBILIDAD AL TRANSPORTE PÚBLICO						
Proximidad al transporte público						
Número de paradas de transporte público en un radio determinado según densidad y número de habitantes del entorno.						
Número de paradas de transporte público				2 paradas de buses		
Número de habitantes en la	1320	Densidad del	580.8			
Tipo de transporte público disponible:				Buses		
Información del transporte público disponible:				Picoza, Ruta 1 y 2		
Horario de servicio:		6 am a 6 pm				
Nodos existentes totales y según el radio de:		300m	x	600m	1000m	
Distancia que hay entre la vivienda y cada nodo de transporte público disponible:		200 m				
<i>La distancia se tiene que medir desde las puertas principales de cada vivienda al servicio. El 80% de estas distancias tienen que ser menores de la distancia exigida.</i>						
Número de viviendas en la urbanización:	420	Promedio de habitantes en las viviendas :		4		
<b>Criterios a evaluar</b>			<b>Total de Puntos</b>	<b>Puntos obtenidos</b>		
Parada de buses			4	4		
Nodos existentes totales			3	3		
Distancia que hay entre la vivienda y cada nodo de transporte			3	3		
<b>Total de Puntos</b>				<b>10</b>		
<b>Condiciones</b>						
Cumple	<b>10 a 8</b>	x	Regular	<b>4 a 2</b>		
Parcialmete	<b>7 a 5</b>		No cumple	<b>1 a 0</b>		
<b>Observación:</b>						
FACILIDADES PARA BICICLETAS						
PREGUNTAS			Si	No		
¿La zona cuenta con ciclovías?				No		
¿La zona cuenta con cicloparqueaderos?				No		
<b>Criterios a evaluar</b>			<b>Total de Puntos</b>	<b>Puntos obtenidos</b>		
Ciclovías			5	0		
Cicloparqueaderos			5	1		
<b>Total de Puntos</b>				<b>1</b>		
<b>Condiciones</b>						
Cumple	<b>10 a 8</b>		Regular	<b>4 a 2</b>		
Parcialmete	<b>7 a 5</b>		No cumple	<b>1 a 0</b>	x	
<b>Observación:</b>						

PROXIMIDAD DE LOS SERVICIOS					
Número de equipamientos y servicios en un radio de:		500 m	1000 m		
		65	-		
Equipamientos según sus categorías y el radio en el que se encuentran					
Categorías	OBLIGATORIOS		SI	NO	TOTAL
	Alimentación		SI		
	Salud		SI		
	Deportivo		SI		
	Educativo		SI		
	OPCIONALES		SI	NO	TOTAL
	Servicios		SI		
	Hostelero			NO	
	Comercio		SI		
Cultural			NO		
<i>La edificación deberá tener disponibilidad a todos los servicios obligatorios, de la misma manera, deberá tener disponible al menos 1 servicio opcional a 500m y al menos 4 servicios opcionales a 1000m</i>					
ACCESIBILIDAD A LOS SERVICIOS					
PREGUNTAS		SI	NO		
¿Cuenta con una ruta peatonal segura?		x			
¿Las rutas hacia los servicios están pavimentadas?		x			
¿Las rutas cuentan con cruces seguros?		x			
¿Las rutas cuentan con facilidades para las personas que poseen algún tipo de discapacidad?			x		
¿Las rutas cuentan con señales de tránsito ?		x			
<b>Criterios a evaluar</b>		<b>Total de Puntos</b>		<b>Puntos obtenidos</b>	
Obligatorios		4		4	
Opcionales		4		2	
Preguntas		2		2	
<b>Total de Puntos</b>				<b>8</b>	
Condiciones					
Cumple	<b>10 a 8</b>		Regular	<b>4 a 2</b>	
Parcialmete	<b>7 a 5</b>	x	No cumple	<b>1 a 0</b>	
<b>Observación:</b>					
CONSUMO DE AGUA					
Empleo eficiente de los resuos hidráulicos					
Consumo de agua de la vivienda por mes		Consumo en \$	11.14	Consumo en m <sup>3</sup>	6.37
APARATOS SANITARIOS					
INODOROS		2			
URINARIOS		x			
GRIFOS		4			
DUCHAS		2			
BAÑERAS		x			
LAVAVAJILLAS		x			
LAVADORAS		1			
AGUAS GRISES Y PLUVIALES					
¿Cumple con algún sistema de reutilización?		SI		No	x
<b>Criterios a evaluar</b>		<b>Total de Puntos</b>		<b>Puntos obtenidos</b>	
Consumo de agua de la vivienda por mes		6		3	
Sistema de reutilización		4		0	
<b>Total de Puntos</b>				<b>3</b>	
Condiciones					
Cumple	<b>10 a 8</b>		Regular	<b>4 a 2</b>	x
Parcialmete	<b>7 a 5</b>		No cumple	<b>1 a 0</b>	
<b>Observación:</b>					



CALIDAD EN LA CONSTRUCCIÓN					
Elementos aplicables del edificio		Si	No		
Cimentaciones, estructura, forjados, muros de contención		x			
Cerramiento exterior		x			
Cubiertas o balcones		x			
Acristalamiento: ventanas, lucernarios		x			
Puertas exteriores		x			
Barandillas o balaustradas (cuando estén expuestas al ambiente exterior)			x		
Revestimiento (cuando esté expuesto al ambiente exterior)			x		
Escaleras o rampas (cuando estén expuestas al ambiente exterior)			x		
Factores ambientales		Si	No		
Radiación solar		x			
Variación de temperatura		x			
Agua o humedad			x		
Viento		x			
Precipitación (lluvias)		x			
Vegetación		x			
Plagas, insectos			x		
Contaminantes de aire		x			
Contaminantes de suelo			x		
Efecto de la degradación de materiales		Si	No		
Corrosión			x		
Cambios dimensionales, por ejemplo, expansión o retracción		x			
Descoloramiento			x		
Descomposición			x		
Burbujas de aire o ampollas		x			
Derretimiento			x		
Cristalización salina			x		
Abrasión			x		
Preguntas		Si	No		
¿Cuenta con la implementación de un plan de control de calidad?			x		
¿Cuenta con la implementación de un plan de gestión ambiental?			x		
Criterios a evaluar		Total de Puntos	Puntos obtenidos		
Elementos aplicables del edificio		3	2		
Factores ambientales		2	1		
Efecto de la degradación de materiales		2	1		
Preguntas		3	0		
<b>Total de Puntos</b>			<b>4</b>		
Condiciones					
Cumple	<b>10 a 8</b>		Regular	<b>4 a 2</b>	x
Parcialmete	<b>7 a 5</b>		No cumple	<b>1 a 0</b>	
<b>Observación:</b>					

EFICIENCIA EN LOS MATERIALES					
Edificación		SI	NO		
¿La edificación contó con una evaluación en el emplazamiento y sobre los objetivos de eficiencia de los materiales en el proyecto?			X		
¿Se incorporaron medidas sobre la eficiencia de los materiales y estrategias identificadas en la fase de diseño para la arquitectura, estructuras e instalaciones?			x		
Criterios a evaluar		Total de Puntos	Puntos obtenidos		
Consumo de agua de la vivienda por mes		5	1		
Sistema de reutilización		5	1		
<b>Total de Puntos</b>			<b>2</b>		
Condiciones					
Cumple	<b>10 a 8</b>		Regular	<b>4 a 2</b>	x
Parcialmete	<b>7 a 5</b>		No cumple	<b>1 a 0</b>	
<b>Observación:</b>					
GESTIÓN DE RESIDUOS					
Reciclaje		SI	NO	Puntos	
¿La vivienda cuenta con contenedores para residuos domésticos reciclables y no reciclables separados por las fracciones indicadas en las ordenanzas municipales pertinentes?			x	2	
¿El espacio interior de las viviendas en donde se ubican los cubos de basura de reciclaje cuenta con un espacio específico sin obstáculos de por medio?		x		2	
¿Los espacios de la vivienda en donde se almacenan los residuos están ubicados en una superficie nivelada y pavimentada?		x		2	
¿En las zonas comunes la urbanización se encuentra papeleras de reciclaje?		x		2	
¿Cuenta con una adecuada recolección de residuos por parte de las entidades correspondientes?		x		2	
Criterios a evaluar		Total de Puntos	Puntos obtenidos		
Reciclaje		10	5		
<b>Total de Puntos</b>			<b>5</b>		
Condiciones					
Cumple	<b>10 a 8</b>		Regular	<b>4 a 2</b>	
Parcialmete	<b>7 a 5</b>	x	No cumple	<b>1 a 0</b>	
<b>Observación:</b>					

EVALUACIÓN DE LA PARCELA							
<b>Trama Urbana</b>							
Damero	X	Radial		Lineal		Disperso	
<b>Edificación</b>							
Esquinera		Intermedia	x	Interior		Total	
<b>Predio en Trama</b>							
Aislada		Paralela		Aislada en trama		Continua en trama	x
<b>Riesgos</b>							
<b>Riesgos naturales</b>							
Acción Biológica		Meteorización		Sismos			x
Erupciones		Inundaciones		Otras:			
Remociones en masa		Fallas Geológicas					
<b>Riesgos Antrópicos</b>							
Intervenciones inadecuadas		Desarrollo Urbano		Explosiones			
Falta de Mantenimiento	x	Contaminación		Abandono			
Conflicto de Tenencia		Contaminación		Incendios			
<b>Otras:</b>							
<b>Criterios a evaluar</b>				<b>Total de Puntos</b>	<b>Puntos obtenidos</b>		
Condiciones de la parcela				10	7		
<b>Total de Puntos</b>					7		
<b>Condiciones</b>							
Cumple	<b>10 a 8</b>			Regular	<b>4 a 2</b>		
Parcialmete	<b>7 a 5</b>		x	No cumple	<b>1 a 0</b>		
<b>Observación:</b>							
<b>EFICIENCIA ACÚSTICA</b>							
<b>Atenuación de ruidos</b>							
<b>Horario</b>	<b>db (min.)</b>	<b>db (max.)</b>	<b>db</b>	<b>Condiciones</b>			
Mañana	38.9 db	71.6 db	56.0 db	No cumple			
Noche	34.0 db	63.7 db	47.1 db	Si cumple			
<b>Cumplimiento de las condiciones</b>		La OMS en viviendas indica un valor de ruido de 50 a 55 dB (A)					
<b>Criterios a evaluar</b>				<b>Total de Puntos</b>	<b>Puntos obtenidos</b>		
50 a 55 dB (A)				10	5		
<b>Total de Puntos</b>					5		
<b>Condiciones</b>							
Cumple	<b>10 a 8</b>			Regular	<b>4 a 2</b>		
Parcialmete	<b>7 a 5</b>		x	No cumple	<b>1 a 0</b>		
<b>Observación:</b>							

IMPACTO EN LOS REFRIGERANTES					
Número de refrigerantes empleados en la edificación			2		
Áreas donde se ubican los refrigerantes			Sala y comedor		
Horas de mayor encendido de los refrigerantes			Tarde		
Modelo	Kg	Tipo de Refrigerante		CO2 (Kg)	
CHIGO	0.52	R-143		197 kg	
LG VM122CW	0.42	R 124		760 kg	
Total				957 kg	
<b>Cumplimiento de las condiciones</b>			(GWP, 'global warming potential') entre 700 y 150 kg de CO2eq o		
<b>VERDE Edificios 2020</b>					
Criterios a evaluar			Total de Puntos	Puntos obtenidos	
700 y 150 kg de CO2eq o inferior.			10	7	
<b>Total de Puntos</b>			<b>7</b>		
Condiciones					
Cumple	<b>10 a 8</b>	Regular		<b>4 a 2</b>	
Parcialmete	<b>7 a 5</b>	No cumple		<b>1 a 0</b>	
<b>Observación:</b>		La vivienda cuenta con un ventilador/			
ACCESO DIRECTO AL EXTERIOR					
ACCESO A VISTAS AL EXTERIOR					
¿Las siguientes áreas cuentan con una vista al exterior?	SI	NO	CONDICIONES		
Sala de estar	x				
Despacho		x			
Comedor	x				
Cocina		x			
Dormitorio	x	x			
<b>Cumplimiento de las condiciones:</b> Situada al nivel de los ojos de una persona sentada (1.2-1.3m) en las zonas pertinentes del edificio BREEAM ES Vivienda 2020					
Criterios a evaluar			Total de Puntos	Puntos obtenidos	
Acceso a vistas al exterior			10	4	
<b>Total de Puntos</b>			<b>4</b>		
Condiciones					
Cumple	<b>10 a 8</b>	Regular		<b>4 a 2</b>	x
Parcialmete	<b>7 a 5</b>	No cumple		<b>1 a 0</b>	
<b>Observación:</b>					
ESPACIO RECREATIVO					
Preguntas	SI	PARCIALMENTE	NO		
¿El espacio en encuentra en buen estado?	x				
¿El espacio cuenta con un diseño inclusivo?	x				
¿El espacio cuenta con un acceso seguro?	x				
¿El espacio cuenta con un equipamionton	x				
¿El espacio cuenta con áreas verdes?	x				
Criterios a evaluar			Total de Puntos	Puntos obtenidos	
Preguntas			10	10	
<b>Total de Puntos</b>			<b>10</b>		
Condiciones					
Cumple	<b>10 a 8</b>	Regular		<b>4 a 2</b>	
Parcialmete	<b>7 a 5</b>	No cumple		<b>1 a 0</b>	
<b>Observación:</b>					

<b>CONFORT TÉRMICO</b>					
<b>La vivienda cuenta con los siguientes equipos</b>			<b>SI</b>	<b>NO</b>	
Ventiladores de recirculación				x	
Sistemas pasivos (ventilación para eliminar calor o ventilación cruzada)				x	
Sistemas activos (sistemas basados en refrigerantes o evaporativos)			x		
Ventiladores localizados conectados permanentemente a la corriente.				x	
<b>LEED</b>					
<b>Criterios a evaluar</b>			<b>Total de Puntos</b>	<b>Puntos obtenidos</b>	
Equipos			10	4	
<b>Total de Puntos</b>				4	
<b>Condiciones</b>					
Cumple	<b>10 a 8</b>		Regular	<b>4 a 2</b>	x
Parcialmete	<b>7 a 5</b>		No cumple	<b>1 a 0</b>	
<b>Observación:</b>					
<b>INNOVACIÓN</b>					
<b>Criterios a evaluar</b>			<b>Total de Puntos</b>	<b>Puntos obtenidos</b>	
– Eficiencia energética			4	0	
– Transporte			1	1	
– Consumo de agua			4	1	
– Gestión de residuos			1	1	
<b>Total de Puntos</b>				3	
<b>Condiciones</b>					
Cumple	<b>10 a 8</b>		Regular	<b>4 a 2</b>	x
Parcialmete	<b>7 a 5</b>		No cumple	<b>1 a 0</b>	
<b>Observación:</b>					

Nota. Datos de la vivienda N°11 según la matriz de evaluación sostenible. Elaborada por autoras del análisis de caso. (2023).

## EFICIENCIA ENERGÉTICA

## VIVIENDA Nº 11

## Cálculo de demanda

## Datos:

Área de la vivienda (m <sup>2</sup> )	120 m <sup>2</sup>
# de circuitos =	4
Circuitos de iluminación :	2
Circuitos de fuerza :	2
Puntos de iluminación =	12
Puntos de tomacorriente =	7
Cargas especiales =	1
Potencia cargas especiales:	2.520 W

Tabla No. 1 Clasificación de las viviendas según el área de construcción

TIPO DE VIVIENDA	ÁREA DE CONSTRUCCIÓN (m <sup>2</sup> )	Número Mínimo de Circuitos	
		Iluminación	Tomacorrientes
Pequeña	A < 80	1	1
Mediana	80 < A < 200	2	2
Mediana grande	201 < A < 300	3	3
Grande	301 < A < 400	4	4
Especial	A > 400	1 por cada 100 m <sup>2</sup> o fracción de 100 m <sup>2</sup>	1 por cada 100 m <sup>2</sup> o fracción de 100 m <sup>2</sup>

Tabla No. 2 Factores de demanda

VIVIENDA TIPO	FD Iluminación	FD Tomacorrientes
Pequeña - mediana	0,70	0,50
Mediana grande - Grande	0,55	0,40
Especial	0,53	0,30

## ILUMINACIÓN

Potencia de iluminación = # de circuitos \* puntos de iluminación \* potencia de cada foco.

Potencia de iluminación		
# de circuitos	puntos de iluminación	potencia de cada foco (watts)
2	12	100
<b>Total</b>		2400

## DEMANDA DE ILUMINACIÓN

Demanda de iluminación = Potencia de iluminación \* factor de demanda (Tabla No. 2)

Demanda de iluminación	
Potencia de iluminación	factor de demanda
2400	0,55
<b>Total</b>	1320

## FUERZA

Potencia de tomacorriente = # de circuitos \* puntos de tomacorriente \* potencia de cada tomacorriente.

Potencia de tomacorriente		
# de circuitos	puntos de tomacorriente	potencia de cada tomacorriente.
2	7	200
<b>Total</b>		2800

## DEMANDA DE TOMACORRIENTE

Demanda de tomacorriente = Potencia de tomacorriente \* factor de demanda (Tabla No. 2)

Demanda de tomacorriente	
Potencia de tomacorriente	factor de demanda
2800	0,40
<b>Total</b>	1120

## CARGAS ESPECIALES

TABLA No. 4 Factores de demanda para cargas especiales (ce)

Para 1 carga	Para 2 o más cargas	Para 2 o más cargas	Para 2 o más cargas
	CE < 10kW	10kW < CE < 20kW	CE > 20kW
1	0,80	0,75	0,65

## DEMANDAS DE CARGAS ESPECIALES

Demandas de cargas especiales = Potencia de carga especial \* factor de demanda

Demandas de cargas especiales	
Potencia de carga especial	factor de demanda
2.520	0,80
<b>Total</b>	2016

**DEMANDA TOTAL DE LA VIVIENDA**

**Demanda Total de la vivienda** = Demanda de iluminación + demanda tomacorriente + demanda cargas especiales

Demanda Total de la vivienda	
Demanda	Watts
Demanda de iluminación	1320
Demanda de tomacorriente	1120
Demandas de cargas especiales	2016
<b>Total</b>	<b>4456</b>

**Tabla 3.** Estándares de consumo eficiente de energía eléctrica en las viviendas de Cuenca.

Clasificación de consumo energético de viviendas sin climatización mecánica en Cuenca, Ecuador

	kWh mes <sup>-1</sup>	kWh año <sup>-1</sup>	kWh m <sup>2</sup> año <sup>-1</sup>	Reducción	En base a
A	60,42	725,04	5,54	70%	Aplicación de tecnología, energía renovable y diseño bioclimático
B	90,63	1.087,56	8,31	55%	Aplicación de diseño bioclimático
C	104,99	1.259,88	9,78	46%	Aplicación estrategias básicas (sustitución de luminarias y electrodomésticos, aprovechamiento luz natural)
D	181,26	2.175,12	16,61	10%	Promedio regional
E	201,40	2.416,82	18,46	0%	Consumo base actual
F	342,38	4.108,6	31,38	+70%	Consumo superior intermedio
	498,17	5.978,03	81,95	+147,35%	Consumo de viviendas sin ningún criterio de eficiencia (electrodomésticos y luminarias de alto consumo)

**CALIDAD DEL AIRE**

Se establecen tres categorías de ambientes según los cuales se debe diseñar los caudales de renovación de aire.

- Clase A: locales con necesidades de aire de muy buena calidad como hospitales, clínicas, laboratorios, bibliotecas, museos y guarderías.
- Clase B: locales con necesidades de aire de calidad media como oficinas, viviendas, residencias, hoteles, edificios públicos, restaurantes cafeterías, locales deportivos, etc.
- Clase C: locales con necesidades de aire de baja calidad de circulación esporádica.

Para determinar el requerimiento de aire fresco se empleará la metodología de la norma ASHRAE 62.2, de esta forma, el requerimiento de aire fresco se lo determina mediante la siguiente ecuación:

$$Q_{tot} = 0.15A_{piso} + 3.5(N_{dorm} + 1)$$

Donde:

$Q_{tot}$  = requerimiento de aire fresco (l/s)

$A_{piso}$  = área de la vivienda (m<sup>2</sup>)

$N_{dorm}$  = Número de dormitorios (No menos de 1)

**Datos:**

Área de la vivienda= 120 m  
 Números de dormitorios= 3

$$Q_{tot} = 0.15 * 120 \text{ m} + 3.5 ( 3 + 1 )$$

$$Q_{tot} = 32 \text{ (l/s)} \quad \text{Cumple} \quad 10$$

**Tabla 13.10.** Caudales mínimos de aire por persona y concentración máxima permisible de acuerdo a calidad de aire necesaria.

Necesidad de aire	lit/s por persona	ppm (partes por millón en volumen)
Muy buena calidad	20	350
Calidad media	10	650
Baja calidad	5	1200

**ILUMINACIÓN NATURAL**

**Datos:**

Obstrucción h(m)= 0 m  
 Ventana L (m)= 1.5 m  
 Ventana h (m)= 1.5 m  
 h (v. a piso)= 0.9 m

**Cálculo**

Longitud Total= Ventana h (m) + h (v. a piso)  
 Longitud Total= 1.5 m + 0.9 m  
 Longitud Total= 2.4 m

Superficie visible total= Obstrucción h(m) - Longitud Total  
 Superficie visible total= 0 m - 2.4 m  
 Superficie visible total= 2.4 m

Nota. Cálculos de la vivienda N°11. Elaborada por autoras del análisis de caso. (2023).

## Vivienda N°12

EFICIENCIA ENERGÉTICA					
Datos generales					
Área de la vivienda (m2)			240 m2		
# de circuitos			4		
Circuitos de iluminación			2		
Circuitos de fuerza			2		
Puntos de iluminación			17		
Puntos de tomacorriente			10		
Cargas especiales			1		
Potencia cargas especiales			3000 W		
Demanda de iluminación					
Subtotal			1870 W		
Demanda de tomacorriente					
Subtotal			1600 W		
Demandas de cargas especiales					
Subtotal			2400 W		
<b>Total</b>			<b>5870 W</b>		
Criterios a evaluar		Total de Puntos		Puntos obtenidos	
2 de iluminación		2		1	
2 de fuerza		2		1	
Demanda Total de la vivienda		6		2	
<b>Total de Puntos</b>			<b>4</b>		
Condiciones					
Cumple	<b>10 a 8</b>		Regular	<b>4 a 2</b>	x
Parcialmete	<b>7 a 5</b>		No cumple	<b>1 a 0</b>	
<b>Observación:</b>					
CALIDAD DEL AIRE					
Área de la vivienda (m2)		Número de dormitorios		Total aire fresco(l/s)	
240 m2		5		57 ( l/s)	
Requisito					
Vivienda		Clase B		Calidad Media lit/s por persona	
				10	
NEC-11 -EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LA CONSTRUCCIÓN EN ECUADOR					
Criterios a evaluar		Total de Puntos		Puntos obtenidos	
Calidad Media lit/s por persona		10		10	
<b>Total de Puntos</b>			<b>10</b>		
Condiciones					
Cumple	<b>10 a 8</b>	x	Regular	<b>4 a 2</b>	
Parcialmete	<b>7 a 5</b>		No cumple	<b>1 a 0</b>	
<b>Observación:</b>					



ILUMINACIÓN NATURAL					
¿Hay obstrucciones exteriores?				Cerramiento de Rejas	
Obstrucción h(m)	Ventana L (m)	Ventana h (m)	h( v. a piso)	Longitud Total	
0 m	1.5 m	1.5 m	0.9 m	2.1 m	
Superficie visible total				2.4 m	
<b>Criterios a evaluar</b>			<b>Total de Puntos</b>	<b>Puntos obtenidos</b>	
Obstrucciones exteriores			5	5	
Superficie visible total			5	5	
<b>Total de Puntos</b>				<b>10</b>	
<b>Condiciones</b>					
Cumple	<b>10 a 8</b>	x	Regular	<b>4 a 2</b>	
Parcialmete	<b>7 a 5</b>		No cumple	<b>1 a 0</b>	
<b>Observación:</b>					
ACCESIBILIDAD AL TRANSPORTE PÚBLICO					
<b>Proximidad al transporte publico</b>					
Número de paradas de transporte público en un radio determinado según densidad y número de habitantes del entorno.					
Número de paradas de transporte público			2 paradas de buses		
Número de habitantes en la	1320	Densidad del	580.8		
Tipo de transporte público disponible:				Buses	
Información del transporte público disponible:				Picoza, Ruta 1 y 2	
Horario de servicio:		6 am a 6 pm			
Nodos existentes totales y según el radio de:		300m	x	600m	1000m
Distancia que hay entre la vivienda y cada nodo de transporte público disponible:		200 m			
<i>La distancia se tiene que medir desde las puertas principales de cada vivienda al servicio. El 80% de estas distancias tienen que ser menores de la distancia exigida.</i>					
Número de viviendas en la urbanización:	420	Promedio de habitantes en las viviendas :		4	
<b>Criterios a evaluar</b>			<b>Total de Puntos</b>	<b>Puntos obtenidos</b>	
Parada de buses			4	4	
Nodos existentes totales			3	3	
Distancia que hay entre la vivienda y cada nodo de transporte			3	3	
<b>Total de Puntos</b>				<b>10</b>	
<b>Condiciones</b>					
Cumple	<b>10 a 8</b>	x	Regular	<b>4 a 2</b>	
Parcialmete	<b>7 a 5</b>		No cumple	<b>1 a 0</b>	
<b>Observación:</b>					
FACILIDADES PARA BICICLETAS					
PREGUNTAS			Si	No	
¿La zona cuenta con ciclovías?				No	
¿La zona cuenta con cicloparqueaderos?				No	
<b>Criterios a evaluar</b>			<b>Total de Puntos</b>	<b>Puntos obtenidos</b>	
Ciclovías			5	0	
Cicloparqueaderos			5	1	
<b>Total de Puntos</b>				<b>1</b>	
<b>Condiciones</b>					
Cumple	<b>10 a 8</b>		Regular	<b>4 a 2</b>	
Parcialmete	<b>7 a 5</b>		No cumple	<b>1 a 0</b>	x
<b>Observación:</b>					

PROXIMIDAD DE LOS SERVICIOS					
Número de equipamientos y servicios en un radio de:		500 m	1000 m		
		65	-		
Equipamientos según sus categorías y el radio en el que se encuentran					
Categorías	OBLIGATORIOS		SI	NO	TOTAL
	Alimentación		SI		
	Salud		SI		
	Deportivo		SI		
	Educativo		SI		
	OPCIONALES		SI	NO	TOTAL
	Servicios		SI		
	Hostelero			NO	
	Comercio		SI		
Cultural			NO		
La edificación deberá tener disponibilidad a todos los servicios obligatorios, de la misma manera, deberá tener disponible al menos 1 servicio opcional a 500m y al menos 4 servicios opcionales a 1000m					
ACCESIBILIDAD A LOS SERVICIOS					
PREGUNTAS		SI	NO		
¿Cuenta con una ruta peatonal segura?		x			
¿Las rutas hacia los servicios están pavimentadas?		x			
¿Las rutas cuentan con cruces seguros?		x			
¿Las rutas cuentan con facilidades para las personas que poseen algún tipo de discapacidad?			x		
¿Las rutas cuentan con señales de tránsito ?		x			
<b>Criterios a evaluar</b>		<b>Total de Puntos</b>	<b>Puntos obtenidos</b>		
Obligatorios		4	4		
Opcionales		4	2		
Preguntas		2	2		
<b>Total de Puntos</b>			<b>8</b>		
Condiciones					
Cumple	<b>10 a 8</b>	x	Regular	<b>4 a 2</b>	
Parcialmete	<b>7 a 5</b>		No cumple	<b>1 a 0</b>	
<b>Observación:</b>					
CONSUMO DE AGUA					
Empleo eficiente de los resuos hidráulicos					
Consumo de agua de la vivienda por mes		Consumo en \$	22.75	Consumo en m <sup>3</sup>	13.00
APARATOS SANITARIOS					
INODOROS		4			
URINARIOS		x			
GRIFOS		6			
DUCHAS		4			
BAÑERAS		x			
LAVAVAJILLAS		x			
LAVADORAS		1			
AGUAS GRISES Y PLUVIALES					
¿Cumple con algún sistema de reutilización?		SI	No	x	
<b>Criterios a evaluar</b>		<b>Total de Puntos</b>	<b>Puntos obtenidos</b>		
Consumo de agua de la vivienda por mes		6	2		
Sistema de reutilización		4	0		
<b>Total de Puntos</b>			<b>2</b>		
Condiciones					
Cumple	<b>10 a 8</b>		Regular	<b>4 a 2</b>	
Parcialmete	<b>7 a 5</b>		No cumple	<b>1 a 0</b>	
<b>Observación:</b>					

<b>CALIDAD EN LA CONSTRUCCIÓN</b>					
<b>Elementos aplicables del edificio</b>		<b>Si</b>	<b>No</b>		
Cimentaciones, estructura, forjados, muros de contención		x			
Cerramiento exterior		x			
Cubiertas o balcones		x			
Acristalamiento: ventanas, lucernarios		x			
Puertas exteriores		x			
Barandillas o balaustradas (cuando estén expuestas al ambiente exterior)			x		
Revestimiento (cuando esté expuesto al ambiente exterior)			x		
Escaleras o rampas (cuando estén expuestas al ambiente exterior)			x		
<b>Factores ambientales</b>		<b>Si</b>	<b>No</b>		
Radiación solar		x			
Variación de temperatura		x			
Agua o humedad			x		
Viento		x			
Precipitación (lluvias)		x			
Vegetación		x			
Plagas, insectos			x		
Contaminantes de aire		x			
Contaminantes de suelo			x		
<b>Efecto de la degradación de materiales</b>		<b>Si</b>	<b>No</b>		
Corrosión			x		
Cambios dimensionales, por ejemplo, expansión o retracción		x			
Descoloramiento			x		
Descomposición			x		
Burbujas de aire o ampollas		x			
Derretimiento			x		
Cristalización salina			x		
Abrasión			x		
<b>Preguntas</b>		<b>Si</b>	<b>No</b>		
¿Cuenta con la implementación de un plan de control de calidad?			x		
¿Cuenta con la implementación de un plan de gestión ambiental?			x		
<b>Criterios a evaluar</b>		<b>Total de Puntos</b>	<b>Puntos obtenidos</b>		
Elementos aplicables del edificio		3	2		
Factores ambientales		2	1		
Efecto de la degradación de materiales		2	1		
Preguntas		3	0		
<b>Total de Puntos</b>			<b>4</b>		
<b>Condiciones</b>					
Cumple	<b>10 a 8</b>		Regular	<b>4 a 2</b>	x
Parcialmete	<b>7 a 5</b>		No cumple	<b>1 a 0</b>	
<b>Observación:</b>					

EFICIENCIA EN LOS MATERIALES					
Edificación		SI	NO		
¿La edificación contó con una evaluación en el emplazamiento y sobre los objetivos de eficiencia de los materiales en el proyecto?		x			
¿Se incorporaron medidas sobre la eficiencia de los materiales y estrategias identificadas en la fase de diseño para la arquitectura, estructuras e instalaciones?			x		
Criterios a evaluar		Total de Puntos	Puntos obtenidos		
Consumo de agua de la vivienda por mes		5	5		
Sistema de reutilización		5	0		
<b>Total de Puntos</b>			<b>5</b>		
Condiciones					
Cumple	<b>10 a 8</b>		Regular	<b>4 a 2</b>	
Parcialmete	<b>7 a 5</b>	x	No cumple	<b>1 a 0</b>	
<b>Observación:</b>					
GESTIÓN DE RESIDUOS					
Reciclaje		SI	NO	Puntos	
¿La vivienda cuenta con contenedores para residuos domésticos reciclables y no reciclables separados por las fracciones indicadas en las ordenanzas municipales pertinentes?		x		2	
¿El espacio interior de las viviendas en donde se ubican los cubos de basura de reciclaje cuenta con un espacio específico sin obstáculos de por medio?		x		2	
¿Los espacios de la vivienda en donde se almacenan los residuos están ubicados en una superficie nivelada y pavimentada?		x		2	
¿En las zonas comunes la urbanización se encuentra papeleras de reciclaje?		x		2	
¿Cuenta con una adecuada recolección de residuos por parte de las entidades correspondientes?		x		2	
Criterios a evaluar		Total de Puntos	Puntos obtenidos		
Reciclaje		10	10		
<b>Total de Puntos</b>			<b>10</b>		
Condiciones					
Cumple	<b>10 a 8</b>	x	Regular	<b>4 a 2</b>	
Parcialmete	<b>7 a 5</b>		No cumple	<b>1 a 0</b>	
<b>Observación:</b>					

EVALUACIÓN DE LA PARCELA							
<b>Trama Urbana</b>							
Damero	X	Radial		Lineal		Disperso	
<b>Edificación</b>							
Esquinera		Intermedia	x	Interior		Total	
<b>Predio en Trama</b>							
Aislada		Paralela		Aislada en trama		Continua en trama	x
<b>Riesgos</b>							
<b>Riesgos naturales</b>							
Acción Biológica		Meteorización		Sismos			x
Erupciones		Inundaciones		Otras:			
Remociones en masa		Fallas Geológicas					
<b>Riesgos Antrópicos</b>							
Intervenciones inadecuadas		Desarrollo Urbano		Explosiones			
Falta de Mantenimiento	x	Contaminación		Abandono			
Conflicto de Tenencia		Contaminación		Incendios			
<b>Otras:</b>							
<b>Criterios a evaluar</b>				<b>Total de Puntos</b>		<b>Puntos obtenidos</b>	
Condiciones de la parcela				10		7	
<b>Total de Puntos</b>						<b>7</b>	
<b>Condiciones</b>							
Cumple	<b>10 a 8</b>			Regular	<b>4 a 2</b>		
Parcialmete	<b>7 a 5</b>		x	No cumple	<b>1 a 0</b>		
<b>Observación:</b>							
<b>EFICIENCIA ACÚSTICA</b>							
<b>Atenuación de ruidos</b>							
<b>Horario</b>	<b>db (min.)</b>	<b>db (max.)</b>	<b>db</b>	<b>Condiciones</b>			
Mañana	64.2 db	75.6 db	64.2db	No cumple			
Noche	39.8 db	87.1 db	50.8 db	Si cumple			
<b>Cumplimiento de las condiciones</b>		La OMS en viviendas indica un valor de ruido de 50 a 55 dB (A)					
<b>Criterios a evaluar</b>				<b>Total de Puntos</b>		<b>Puntos obtenidos</b>	
50 a 55 dB (A)				10		5	
<b>Total de Puntos</b>						<b>5</b>	
<b>Condiciones</b>							
Cumple	<b>10 a 8</b>			Regular	<b>4 a 2</b>		
Parcialmete	<b>7 a 5</b>		x	No cumple	<b>1 a 0</b>		
<b>Observación:</b>							

IMPACTO EN LOS REFRIGERANTES					
Número de refrigerantes empleados en la edificación			3		
Áreas donde se ubican los refrigerantes			Sala y comedor		
Horas de mayor encendido de los refrigerantes			Tarde		
Modelo	Kg	Tipo de Refrigerante		CO2 (Kg)	
SAMSUMG	0.36	R-113		490 kg	
SAMSUMG	0.36	R-113		490 kg	
SAMSUMG	0.36	R-113		490	
Total				1470 kg	
<b>Cumplimiento de las condiciones</b>			(GWP, 'global warming potential') entre 700 y 150 kg de CO2eq o		
VERDE Edificios 2020					
Criterios a evaluar			Total de Puntos	Puntos obtenidos	
700 y 150 kg de CO2eq o inferior.			10	0	
<b>Total de Puntos</b>			0		
Condiciones					
Cumple	<b>10 a 8</b>			Regular	<b>4 a 2</b>
Parcialmete	<b>7 a 5</b>			No cumple	<b>1 a 0</b> x
<b>Observación:</b>		La vivienda cuenta con un ventilador/			
ACCESO DIRECTO AL EXTERIOR					
ACCESO A VISTAS AL EXTERIOR					
¿Las siguientes áreas cuentan con una vista al exterior?	SI	NO	CONDICIONES		
Sala de estar	x				
Despacho		x			
Comedor	x				
Cocina		x			
Dormitorio	x	x			
<b>Cumplimiento de las condiciones:</b> Situada al nivel de los ojos de una persona sentada (1.2-1.3m) en las zonas pertinentes del edificio BREEAM ES Vivienda 2020					
Criterios a evaluar			Total de Puntos	Puntos obtenidos	
Acceso a vistas al exterior			10	5	
<b>Total de Puntos</b>			5		
Condiciones					
Cumple	<b>10 a 8</b>			Regular	<b>4 a 2</b>
Parcialmete	<b>7 a 5</b>	x		No cumple	<b>1 a 0</b>
<b>Observación:</b>					
ESPACIO RECREATIVO					
Preguntas	SI	PARCIALMENTE	NO		
¿El espacio en encuentra en buen estado?	x				
¿El espacio cuenta con un diseño inclusivo?	x				
¿El espacio cuenta con un acceso seguro?	x				
¿El espacio cuenta con un equipamionton	x				
¿El espacio cuenta con áreas verdes?	x				
Criterios a evaluar			Total de Puntos	Puntos obtenidos	
Preguntas			10	10	
<b>Total de Puntos</b>			10		
Condiciones					
Cumple	<b>10 a 8</b>	x		Regular	<b>4 a 2</b>
Parcialmete	<b>7 a 5</b>			No cumple	<b>1 a 0</b>
<b>Observación:</b>					

<b>CONFORT TÉRMICO</b>					
<b>La vivienda cuenta con los siguientes equipos</b>			<b>SI</b>	<b>NO</b>	
Ventiladores de recirculación				x	
Sistemas pasivos (ventilación para eliminar calor o ventilación cruzada)			x		
Sistemas activos (sistemas basados en refrigerantes o evaporativos)			x		
Ventiladores localizados conectados permanentemente a la corriente.				x	
<b>LEED</b>					
<b>Criterios a evaluar</b>			<b>Total de Puntos</b>	<b>Puntos obtenidos</b>	
Equipos			10	7	
<b>Total de Puntos</b>				7	
<b>Condiciones</b>					
Cumple	<b>10 a 8</b>		Regular	<b>4 a 2</b>	
Parcialmete	<b>7 a 5</b>	x	No cumple	<b>1 a 0</b>	
<b>Observación:</b>					
<b>INNOVACIÓN</b>					
<b>Criterios a evaluar</b>			<b>Total de Puntos</b>	<b>Puntos obtenidos</b>	
– Eficiencia energética			4	0	
– Transporte			1	1	
– Consumo de agua			4	1	
– Gestión de residuos			1	1	
<b>Total de Puntos</b>				3	
<b>Condiciones</b>					
Cumple	<b>10 a 8</b>		Regular	<b>4 a 2</b>	x
Parcialmete	<b>7 a 5</b>		No cumple	<b>1 a 0</b>	
<b>Observación:</b>					

Nota. Datos de la vivienda N°12 según la matriz de evaluación sostenible. Elaborada por autoras del análisis de caso. (2023).

**EFICIENCIA ENERGÉTICA**  
**VIVIENDA Nº 12**

**Cálculo de demanda**

**Datos:**

Área de la vivienda (m2)      240 m2  
 # de circuitos =                    4  
 Circuitos de iluminación :        2  
 Circuitos de fuerza :                2  
 Puntos de iluminación =        17  
 Puntos de tomacorriente =      10  
 Cargas especiales =                1  
 Potencia cargas especiales:      3.000 W

Tabla No. 1 Clasificación de las viviendas según el área de construcción

TIPO DE VIVIENDA	ÁREA DE CONSTRUCCIÓN (m²)	Número Mínimo de Circuitos	
		Iluminación	Tomacorrientes
Pequeña	A < 80	1	1
Mediana	80 < A < 200	2	2
Mediana grande	201 < A < 300	3	3
Grande	301 < A < 400	4	4
Especial	A > 400	1 por cada 100 m² o fracción de 100 m²	1 por cada 100 m² o fracción de 100 m²

Tabla No. 2 Factores de demanda

VIVIENDA TIPO	FD Iluminación	FD Tomacorrientes
Pequeña - mediana	0,70	0,50
Mediana grande - Grande	0,55	0,40
Especial	0,53	0,30

**ILUMINACIÓN**

Potencia de iluminación = # de circuitos \* puntos de iluminación \* potencia de cada foco.

Potencia de iluminación		
# de circuitos	puntos de iluminación	potencia de cada foco (watts)
2	17	100
<b>Total</b>		3400

**DEMANDA DE ILUMINACIÓN**

Demanda de iluminación = Potencia de iluminación \* factor de demanda (Tabla No. 2)

Demanda de iluminación	
Potencia de iluminación	factor de demanda
3400	0,55
<b>Total</b>	
1870	

**FUERZA**

Potencia de tomacorriente = # de circuitos \* puntos de tomacorriente \* potencia de cada tomacorriente.

Potencia de tomacorriente		
# de circuitos	puntos de tomacorriente	potencia de cada tomacorriente.
2	10	200
<b>Total</b>		4000

**DEMANDA DE TOMACORRIENTE**

Demanda de tomacorriente = Potencia de tomacorriente \* factor de demanda (Tabla No. 2)

Demanda de tomacorriente	
Potencia de tomacorriente	factor de demanda
4000	0,40
<b>Total</b>	
1600	

**CARGAS ESPECIALES**

Tabla No. 4 Factores de demanda para cargas especiales (ce)

Para 1 carga	Para 2 o más cargas	Para 2 o más cargas	Para 2 o más cargas
	CE < 10kW	10kW < CE < 20kW	CE > 20kW
1	0,80	0,75	0,65

**DEMANDAS DE CARGAS ESPECIALES**

Demandas de cargas especiales = Potencia de carga especial \* factor de demanda

Demandas de cargas especiales	
Potencia de carga especial	factor de demanda
3.000	0,80
<b>Total</b>	
2400	



**DEMANDA TOTAL DE LA VIVIENDA**

**Demanda Total de la vivienda** = Demanda de iluminación + demanda tomacorriente + demanda cargas especiales

Demanda Total de la vivienda	
Demanda	Watts
Demanda de iluminación	1870
Demanda de tomacorriente	1600
Demandas de cargas especiales	2400
<b>Total</b>	<b>5870</b>

**Tabla 3.** Estándares de consumo eficiente de energía eléctrica en las viviendas de Cuenca.

Clasificación de consumo energético de viviendas sin climatización mecánica en Cuenca, Ecuador					
	kWh mes <sup>-1</sup>	kWh año <sup>-1</sup>	kWh m <sup>2</sup> año <sup>-1</sup>	Reducción	En base a
A	60,42	725,04	5,54	70%	Aplicación de tecnología, energía renovable y diseño bioclimático
B	90,63	1.087,56	8,31	55%	Aplicación de diseño bioclimático
C	104,99	1.259,88	9,78	46%	Aplicación estrategias básicas (sustitución de luminarias y electrodomésticos, aprovechamiento luz natural)
D	181,26	2.175,12	16,61	10%	Promedio región
E	201,40	2.416,82	18,46	0%	Consumo base actual
F	342,38	4.108,6	31,38	+70%	Consumo superior intermedio
G	498,17	5.978,03	46,95	+147,35%	Consumo de viviendas sin ningún criterio de eficiencia (electrodomésticos y luminarias de alto consumo)

**CALIDAD DEL AIRE**

Se establecen tres categorías de ambientes según los cuales se debe diseñar los caudales de renovación de aire.

- Clase A: locales con necesidades de aire de muy buena calidad como hospitales, clínicas, laboratorios, bibliotecas, museos y guarderías.
- Clase B: locales con necesidades de aire de calidad media como oficinas, viviendas, residencias, hoteles, edificios públicos, restaurantes cafeterías, locales deportivos, etc.
- Clase C: locales con necesidades de aire de baja calidad de circulación esporádica.

Para determinar el requerimiento de aire fresco se empleará la metodología de la norma ASHRAE 62.2, de esta forma, el requerimiento de aire fresco se lo determina mediante la siguiente ecuación:

$$Q_{tot} = 0.15A_{piso} + 3.5(N_{dorm} + 1)$$

Donde:

$Q_{tot}$  = requerimiento de aire fresco (l/s)

$A_{piso}$  = área de la vivienda (m<sup>2</sup>)

$N_{dorm}$  = Número de dormitorios (No menos de 1)

**Datos:**

Área de la vivienda= 240 m  
 Números de dormitorios= 5

$$Q_{tot} = 0.15 * 240 \text{ m} + 3.5 ( 5 + 1 )$$

$$Q_{tot} = 57 \text{ (l/s)} \quad \text{Cumple} \quad 10$$

**Tabla 13.10.** Caudales mínimos de aire por persona y concentración máxima permisible de acuerdo a calidad de aire necesaria.

Necesidad de aire	lit/s por persona	ppm (partes por millón en volumen)
Muy buena calidad	20	350
Calidad media	10	650
Baja calidad	5	1200

**ILUMINACIÓN NATURAL**

**Datos:**

Obstrucción h(m)= 0 m  
 Ventana L (m)= 1.5 m  
 Ventana h (m)= 1.5 m  
 h( v. a piso)= 0.9 m

**Cálculo**

**Longitud Total**= Ventana h (m) + h( v. a piso)  
**Longitud Total**= 1.5 m + 0.9 m  
**Longitud Total**= 2.4 m

**Superficie visible total**= Obstrucción h(m) - Longitud Total  
**Superficie visible total**= 0 m - 2.4 m  
**Superficie visible total**= 2.4 m

Nota. Cálculos de la vivienda N°12. Elaborada por autoras del análisis de caso. (2023).

## Vivienda N°13

EFICIENCIA ENERGÉTICA					
Datos generales					
Área de la vivienda (m2)		240 m2			
# de circuitos		4			
Circuitos de iluminación		2			
Circuitos de fuerza		2			
Puntos de iluminación		16			
Puntos de tomacorriente		10			
Cargas especiales		1			
Potencia cargas especiales		3000 W			
Demanda de iluminación					
Subtotal		1760 W			
Demanda de tomacorriente					
Subtotal		1600 W			
Demandas de cargas especiales					
Subtotal		2400 W			
<b>Total</b>		<b>5760 W</b>			
Criterios a evaluar		Total de Puntos	Puntos obtenidos		
2 de iluminación		2	1		
2 de fuerza		2	1		
Demanda Total de la vivienda		6	2		
<b>Total de Puntos</b>		<b>4</b>			
Condiciones					
Cumple	<b>10 a 8</b>		Regular	<b>4 a 2</b>	x
Parcialmete	<b>7 a 5</b>		No cumple	<b>1 a 0</b>	
<b>Observación:</b>					
CALIDAD DEL AIRE					
Área de la vivienda (m2)		Número de dormitorios		Total aire fresco(l/s)	
240 m2		3		50 ( l/s)	
Requisito					
Vivienda		Clase B		Calidad Media lit/s por persona	
				10	
NEC-11 -EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LA CONSTRUCCIÓN EN ECUADOR					
Criterios a evaluar		Total de Puntos	Puntos obtenidos		
Calidad Media lit/s por persona		10	10		
<b>Total de Puntos</b>		<b>10</b>			
Condiciones					
Cumple	<b>10 a 8</b>	x	Regular	<b>4 a 2</b>	
Parcialmete	<b>7 a 5</b>		No cumple	<b>1 a 0</b>	
<b>Observación:</b>					

ILUMINACIÓN NATURAL				
¿Hay obstrucciones exteriores?			Cerramiento de Rejas	
Obstrucción h(m)	Ventana L (m)	Ventana h (m)	h( v. a piso)	Longitud Total
0 m	1.5 m	1.5 m	0.9 m	2.1 m
Superficie visible total			2.4 m	
<b>Criterios a evaluar</b>			<b>Total de Puntos</b>	<b>Puntos obtenidos</b>
Obstrucciones exteriores			5	5
Superficie visible total			5	5
<b>Total de Puntos</b>			<b>10</b>	
Condiciones				
Cumple	<b>10 a 8</b>	x	Regular	<b>4 a 2</b>
Parcialmete	<b>7 a 5</b>		No cumple	<b>1 a 0</b>
<b>Observación:</b>				

ACCESIBILIDAD AL TRANSPORTE PÚBLICO						
Proximidad al transporte público						
Número de paradas de transporte público en un radio determinado según densidad y número de habitantes del entorno.						
Número de paradas de transporte público			2 paradas de buses			
Número de habitantes en la	1320	Densidad del	580.8			
Tipo de transporte público disponible:			Buses			
Información del transporte público disponible:			Picoza, Ruta 1 y 2			
Horario de servicio:		6 am a 6 pm				
Nodos existentes totales y según el radio de:		300m	x	600m		1000m
Distancia que hay entre la vivienda y cada nodo de transporte público disponible:		200 m				
<i>La distancia se tiene que medir desde las puertas principales de cada vivienda al servicio. El 80% de estas distancias tienen que ser menores de la distancia exigida.</i>						
Número de viviendas en la urbanización:	420	Promedio de habitantes en las viviendas :		4		
<b>Criterios a evaluar</b>			<b>Total de Puntos</b>	<b>Puntos obtenidos</b>		
Parada de buses			4	4		
Nodos existentes totales			3	3		
Distancia que hay entre la vivienda y cada nodo de transporte			3	3		
<b>Total de Puntos</b>			<b>10</b>			
Condiciones						
Cumple	<b>10 a 8</b>	x	Regular	<b>4 a 2</b>		
Parcialmete	<b>7 a 5</b>		No cumple	<b>1 a 0</b>		
<b>Observación:</b>						
FACILIDADES PARA BICICLETAS						
PREGUNTAS			Si	No		
¿La zona cuenta con ciclovías?				No		
¿La zona cuenta con cicloparqueaderos?				No		
<b>Criterios a evaluar</b>			<b>Total de Puntos</b>	<b>Puntos obtenidos</b>		
Ciclovías			5	0		
Cicloparqueaderos			5	1		
<b>Total de Puntos</b>			<b>1</b>			
Condiciones						
Cumple	<b>10 a 8</b>		Regular	<b>4 a 2</b>		
Parcialmete	<b>7 a 5</b>		No cumple	<b>1 a 0</b>		
<b>Observación:</b>						

PROXIMIDAD DE LOS SERVICIOS					
Número de equipamientos y servicios en un radio de:		500 m	1000 m		
		65	-		
Equipamientos según sus categorías y el radio en el que se encuentran					
Categorías	OBLIGATORIOS		SI	NO	TOTAL
	Alimentación		SI		
	Salud		SI		
	Deportivo		SI		
	Educativo		SI		
	OPCIONALES		SI	NO	TOTAL
	Servicios		SI		
	Hostelero			NO	
	Comercio		SI		
Cultural			NO		
La edificación deberá tener disponibilidad a todos los servicios obligatorios, de la misma manera, deberá tener disponible al menos 1 servicio opcional a 500m y al menos 4 servicios opcionales a 1000m					
ACCESIBILIDAD A LOS SERVICIOS					
PREGUNTAS		SI	NO		
¿Cuenta con una ruta peatonal segura?		x			
¿Las rutas hacia los servicios están pavimentadas?		x			
¿Las rutas cuentan con cruces seguros?		x			
¿Las rutas cuentan con facilidades para las personas que poseen algún tipo de discapacidad?			x		
¿Las rutas cuentan con señales de tránsito ?		x			
<b>Criterios a evaluar</b>		<b>Total de Puntos</b>	<b>Puntos obtenidos</b>		
Obligatorios		4	4		
Opcionales		4	2		
Preguntas		2	2		
<b>Total de Puntos</b>			<b>8</b>		
Condiciones					
Cumple	<b>10 a 8</b>	x	Regular	<b>4 a 2</b>	
Parcialmete	<b>7 a 5</b>		No cumple	<b>1 a 0</b>	
<b>Observación:</b>					

CONSUMO DE AGUA				
Empleo eficiente de los resusos hidráulicos				
Consumo de agua de la vivienda por mes	Consumo en \$	24.51	Consumo en m³	14.01
APARATOS SANITARIOS				
INODOROS		2		
URINARIOS		x		
GRIFOS		4		
DUCHAS		2		
BAÑERAS		x		
LAVAVAJILLAS		x		
LAVADORAS		1		
AGUAS GRISES Y PLUVIALES				
¿Cumple con algún sistema de reutilización?	SI		No	x
<b>Criterios a evaluar</b>		<b>Total de Puntos</b>	<b>Puntos obtenidos</b>	
Consumo de agua de la vivienda por mes		6	2	
Sistema de reutilización		4	0	
<b>Total de Puntos</b>			<b>2</b>	
Condiciones				
Cumple	<b>10 a 8</b>		Regular	<b>4 a 2</b>
Parcialmete	<b>7 a 5</b>		No cumple	<b>1 a 0</b>
<b>Observación:</b>				

CALIDAD EN LA CONSTRUCCIÓN					
Elementos aplicables del edificio		Si	No		
Cimentaciones, estructura, forjados, muros de contención		x			
Cerramiento exterior		x			
Cubiertas o balcones		x			
Acristalamiento: ventanas, lucernarios		x			
Puertas exteriores		x			
Barandillas o balaustradas (cuando estén expuestas al ambiente exterior)			x		
Revestimiento (cuando esté expuesto al ambiente exterior)			x		
Escaleras o rampas (cuando estén expuestas al ambiente exterior)			x		
Factores ambientales		Si	No		
Radiación solar		x			
Variación de temperatura		x			
Agua o humedad			x		
Viento		x			
Precipitación (lluvias)		x			
Vegetación		x			
Plagas, insectos			x		
Contaminantes de aire		x			
Contaminantes de suelo			x		
Efecto de la degradación de materiales		Si	No		
Corrosión			x		
Cambios dimensionales, por ejemplo, expansión o retracción		x			
Descoloramiento			x		
Descomposición			x		
Burbujas de aire o ampollas		x			
Derretimiento			x		
Cristalización salina			x		
Abrasión			x		
Preguntas		Si	No		
¿Cuenta con la implementación de un plan de control de calidad?			x		
¿Cuenta con la implementación de un plan de gestión ambiental?			x		
Criterios a evaluar		Total de Puntos	Puntos obtenidos		
Elementos aplicables del edificio		3	2		
Factores ambientales		2	1		
Efecto de la degradación de materiales		2	1		
Preguntas		3	0		
<b>Total de Puntos</b>			<b>4</b>		
Condiciones					
Cumple	<b>10 a 8</b>		Regular	<b>4 a 2</b>	x
Parcialmete	<b>7 a 5</b>		No cumple	<b>1 a 0</b>	
<b>Observación:</b>					

EFICIENCIA EN LOS MATERIALES					
Edificación		SI	NO		
¿La edificación contó con una evaluación en el emplazamiento y sobre los objetivos de eficiencia de los materiales en el proyecto?		x			
¿Se incorporaron medidas sobre la eficiencia de los materiales y estrategias identificadas en la fase de diseño para la arquitectura, estructuras e instalaciones?			x		
Criterios a evaluar		Total de Puntos	Puntos obtenidos		
Consumo de agua de la vivienda por mes		5	5		
Sistema de reutilización		5	0		
<b>Total de Puntos</b>			<b>5</b>		
Condiciones					
Cumple	<b>10 a 8</b>		Regular	<b>4 a 2</b>	
Parcialmete	<b>7 a 5</b>	x	No cumple	<b>1 a 0</b>	
<b>Observación:</b>					
GESTIÓN DE RESIDUOS					
Reciclaje		SI	NO	Puntos	
¿La vivienda cuenta con contenedores para residuos domésticos reciclables y no reciclables separados por las fracciones indicadas en las ordenanzas municipales pertinentes?		x		2	
¿El espacio interior de las viviendas en donde se ubican los cubos de basura de reciclaje cuenta con un espacio específico sin obstáculos de por medio?		x		2	
¿Los espacios de la vivienda en donde se almacenan los residuos están ubicados en una superficie nivelada y pavimentada?		x		2	
¿En las zonas comunes la urbanización se encuentra papeleras de reciclaje?		x		2	
¿Cuenta con una adecuada recolección de residuos por parte de las entidades correspondientes?		x		2	
Criterios a evaluar		Total de Puntos	Puntos obtenidos		
Reciclaje		10	10		
<b>Total de Puntos</b>			<b>10</b>		
Condiciones					
Cumple	<b>10 a 8</b>	x	Regular	<b>4 a 2</b>	
Parcialmete	<b>7 a 5</b>		No cumple	<b>1 a 0</b>	
<b>Observación:</b>					

EVALUACIÓN DE LA PARCELA							
<b>Trama Urbana</b>							
Damero	X	Radial		Lineal		Disperso	
<b>Edificación</b>							
Esquinera		Intermedia	x	Interior		Total	
<b>Predio en Trama</b>							
Aislada		Paralela		Aislada en trama		Continua en trama	x
<b>Riesgos</b>							
<b>Riesgos naturales</b>							
Acción Biológica		Meteorización		Sismos			x
Erupciones		Inundaciones		Otras:			
Remociones en masa		Fallas Geológicas					
<b>Riesgos Antrópicos</b>							
Intervenciones inadecuadas		Desarrollo Urbano		Explosiones			
Falta de Mantenimiento	x	Contaminación		Abandono			
Conflicto de Tenencia		Contaminación		Incendios			
<b>Otras:</b>							
<b>Criterios a evaluar</b>				<b>Total de Puntos</b>	<b>Puntos obtenidos</b>		
Condiciones de la parcela				10	7		
<b>Total de Puntos</b>					7		
<b>Condiciones</b>							
Cumple	<b>10 a 8</b>			Regular	<b>4 a 2</b>		
Parcialmete	<b>7 a 5</b>		x	No cumple	<b>1 a 0</b>		
<b>Observación:</b>							
<b>EFICIENCIA ACÚSTICA</b>							
<b>Atenuación de ruidos</b>							
<b>Horario</b>	<b>db (min.)</b>	<b>db (max.)</b>	<b>db</b>	<b>Condiciones</b>			
Mañana	58.4 db	72.2 db	64.2 db	No cumple			
Noche	37.1 db	72.5 db	63.7 db	No cumple			
<b>Cumplimiento de las condiciones</b>		La OMS en viviendas indica un valor de ruido de 50 a 55 dB (A)					
<b>Criterios a evaluar</b>				<b>Total de Puntos</b>	<b>Puntos obtenidos</b>		
50 a 55 dB (A)				10	0		
<b>Total de Puntos</b>					0		
<b>Condiciones</b>							
Cumple	<b>10 a 8</b>			Regular	<b>4 a 2</b>		
Parcialmete	<b>7 a 5</b>			No cumple	<b>1 a 0</b>		x
<b>Observación:</b>							

IMPACTO EN LOS REFRIGERANTES					
Número de refrigerantes empleados en la edificación			3		
Áreas donde se ubican los refrigerantes			Sala y comedor		
Horas de mayor encendido de los refrigerantes			Tarde		
Modelo	Kg	Tipo de Refrigerante		CO2 (Kg)	
PANASONIC	0.36	R-134		396 kg	
PANASONIC	0.36	R-134		396 kg	
PANASONIC	0.36	R-134		396 kg	
Total				1188 kg	
<b>Cumplimiento de las condiciones</b>			(GWP, 'global warming potential') entre 700 y 150 kg de CO2eq o		
VERDE Edificios 2020					
Criterios a evaluar			Total de Puntos	Puntos obtenidos	
700 y 150 kg de CO2eq o inferior.			10	0	
<b>Total de Puntos</b>			<b>0</b>		
Condiciones					
Cumple	<b>10 a 8</b>	Regular		<b>4 a 2</b>	
Parcialmete	<b>7 a 5</b>	No cumple		<b>1 a 0</b>	x
<b>Observación:</b>		La vivienda cuenta con un ventilador/			
ACCESO DIRECTO AL EXTERIOR					
ACCESO A VISTAS AL EXTERIOR					
¿Las siguientes áreas cuentan con una vista al exterior?	SI	NO	CONDICIONES		
Sala de estar	x				
Despacho		x			
Comedor	x				
Cocina		x			
Dormitorio	x	x			
<b>Cumplimiento de las condiciones:</b> Situada al nivel de los ojos de una persona sentada (1.2-1.3m) en las zonas pertinentes del edificio BREEAM ES Vivienda 2020					
Criterios a evaluar			Total de Puntos	Puntos obtenidos	
Acceso a vistas al exterior			10	5	
<b>Total de Puntos</b>			<b>5</b>		
Condiciones					
Cumple	<b>10 a 8</b>	Regular		<b>4 a 2</b>	
Parcialmete	<b>7 a 5</b>	No cumple		<b>1 a 0</b>	
<b>Observación:</b>					
ESPACIO RECREATIVO					
Preguntas		SI	PARCIALMENTE	NO	
¿El espacio en encuentra en buen estado?		x			
¿El espacio cuenta con un diseño inclusivo?		x			
¿El espacio cuenta con un acceso seguro?		x			
¿El espacio cuenta con un equipamionton		x			
¿El espacio cuenta con áreas verdes?		x			
Criterios a evaluar			Total de Puntos	Puntos obtenidos	
Preguntas			10	10	
<b>Total de Puntos</b>			<b>10</b>		
Condiciones					
Cumple	<b>10 a 8</b>	Regular		<b>4 a 2</b>	
Parcialmete	<b>7 a 5</b>	No cumple		<b>1 a 0</b>	
<b>Observación:</b>					



<b>CONFORT TÉRMICO</b>					
<b>La vivienda cuenta con los siguientes equipos</b>			<b>SI</b>	<b>NO</b>	
Ventiladores de recirculación				x	
Sistemas pasivos (ventilación para eliminar calor o ventilación cruzada)			x		
Sistemas activos (sistemas basados en refrigerantes o evaporativos)			x		
Ventiladores localizados conectados permanentemente a la corriente.				x	
<b>LEED</b>					
<b>Criterios a evaluar</b>			<b>Total de Puntos</b>	<b>Puntos obtenidos</b>	
Equipos			10	7	
<b>Total de Puntos</b>				7	
<b>Condiciones</b>					
Cumple	<b>10 a 8</b>		Regular	<b>4 a 2</b>	
Parcialmete	<b>7 a 5</b>	x	No cumple	<b>1 a 0</b>	
<b>Observación:</b>					
<b>INNOVACIÓN</b>					
<b>Criterios a evaluar</b>			<b>Total de Puntos</b>	<b>Puntos obtenidos</b>	
– Eficiencia energética			4	0	
– Transporte			1	1	
– Consumo de agua			4	1	
– Gestión de residuos			1	1	
<b>Total de Puntos</b>				3	
<b>Condiciones</b>					
Cumple	<b>10 a 8</b>		Regular	<b>4 a 2</b>	x
Parcialmete	<b>7 a 5</b>		No cumple	<b>1 a 0</b>	
<b>Observación:</b>					

Nota. Datos de la vivienda N°13 según la matriz de evaluación sostenible. Elaborada por autoras del análisis de caso. (2023).

## EFICIENCIA ENERGÉTICA

## VIVIENDA Nº 13

## Cálculo de demanda

## Datos:

Área de la vivienda (m2)	240 m2
# de circuitos =	4
Circuitos de iluminación :	2
Circuitos de fuerza :	2
Puntos de iluminación =	16
Puntos de tomacorriente =	10
Cargas especiales =	1
Potencia cargas especiales:	3.000 W

Tabla No. 1 Clasificación de las viviendas según el área de construcción

TIPO DE VIVIENDA	ÁREA DE CONSTRUCCIÓN (m <sup>2</sup> )	Número Mínimo de Circuitos	
		Iluminación	Tomacorrientes
Pequeña	A < 80	1	1
Mediana	80 < A < 200	2	2
Mediana grande	201 < A < 300	3	3
Grande	301 < A < 400	4	4
Especial	A > 400	1 por cada 100 m <sup>2</sup> o fracción de 100 m <sup>2</sup>	1 por cada 100 m <sup>2</sup> o fracción de 100 m <sup>2</sup>

Tabla No. 2 Factores de demanda

VIVIENDA TIPO	FD Iluminación	FD Tomacorrientes
Pequeña - mediana	0,70	0,50
Mediana grande - Grande	0,55	0,40
Especial	0,53	0,30

## ILUMINACIÓN

Potencia de iluminación = # de circuitos \* puntos de iluminación \* potencia de cada foco.

Potencia de iluminación		
# de circuitos	puntos de iluminación	potencia de cada foco (watts)
2	16	100
<b>Total</b>		<b>3200</b>

## DEMANDA DE ILUMINACIÓN

Demanda de iluminación = Potencia de iluminación \* factor de demanda (Tabla No. 2)

Demanda de iluminación	
Potencia de iluminación	factor de demanda
3200	0,55
<b>Total</b>	<b>1760</b>

## FUERZA

Potencia de tomacorriente = # de circuitos \* puntos de tomacorriente \* potencia de cada tomacorriente.

Potencia de tomacorriente		
# de circuitos	puntos de tomacorriente	potencia de cada tomacorriente.
2	10	200
<b>Total</b>		<b>4000</b>

## DEMANDA DE TOMACORRIENTE

Demanda de tomacorriente = Potencia de tomacorriente \* factor de demanda (Tabla No. 2)

Demanda de tomacorriente	
Potencia de tomacorriente	factor de demanda
4000	0,40
<b>Total</b>	<b>1600</b>

## CARGAS ESPECIALES

TABLA No. 4 Factores de demanda para cargas especiales (ce)

Para 1 carga	Para 2 o más cargas	Para 2 o más cargas	Para 2 o más cargas
	CE < 10kW	10kW < CE < 20kW	CE > 20kW
1	0,80	0,75	0,65

## DEMANDAS DE CARGAS ESPECIALES

Demandas de cargas especiales = Potencia de carga especial \* factor de demanda

Demandas de cargas especiales	
Potencia de carga especial	factor de demanda
3.000	0,80
<b>Total</b>	<b>2400</b>

**DEMANDA TOTAL DE LA VIVIENDA**

**Demanda Total de la vivienda** = Demanda de iluminación + demanda tomacorriente + demanda cargas especiales

Demanda Total de la vivienda	
Demanda	Watts
Demanda de iluminación	1760
Demanda de tomacorriente	1600
Demandas de cargas especiales	2400
<b>Total</b>	<b>5760</b>

**Tabla 3.** Estándares de consumo eficiente de energía eléctrica en las viviendas de Cuenca.

Clasificación de consumo energético de viviendas sin climatización mecánica en Cuenca, Ecuador					
	kWh mes <sup>-1</sup>	kWh año <sup>-1</sup>	kWh m <sup>2</sup> año <sup>-1</sup>	Reducción	En base a
A	60,42	725,04	5,54	70%	Aplicación de tecnología, energía renovable y diseño bioclimático
B	90,63	1.087,56	8,31	55%	Aplicación de diseño bioclimático
C	104,99	1.259,88	9,78	46%	Aplicación estrategias básicas (sustitución de luminarias y electrodomésticos, aprovechamiento luz natural)
D	181,26	2.175,12	16,61	10%	Promedio regional
E	201,40	2.416,82	18,46	0%	Consumo base actual
F	342,38	4.108,6	31,38	+70%	Consumo superior intermedio
	498,17	5.978,03	81,95	+147,35%	Consumo de viviendas sin ningún criterio de eficiencia (electrodomésticos y luminarias de alto consumo)

**CALIDAD DEL AIRE**

Se establecen tres categorías de ambientes según los cuales se debe diseñar los caudales de renovación de aire.

- Clase A: locales con necesidades de aire de muy buena calidad como hospitales, clínicas, laboratorios, bibliotecas, museos y guarderías.
- Clase B: locales con necesidades de aire de calidad media como oficinas, viviendas, residencias, hoteles, edificios públicos, restaurantes cafeterías, locales deportivos, etc.
- Clase C: locales con necesidades de aire de baja calidad de circulación esporádica.

Para determinar el requerimiento de aire fresco se empleará la metodología de la norma ASHRAE 62.2, de esta forma, el requerimiento de aire fresco se lo determina mediante la siguiente ecuación:

$$Q_{tot} = 0.15A_{piso} + 3.5(N_{dorm} + 1)$$

Donde:

$Q_{tot}$  = requerimiento de aire fresco (l/s)

$A_{piso}$  = área de la vivienda (m<sup>2</sup>)

$N_{dorm}$  = Número de dormitorios (No menos de 1)

**Datos:**

Área de la vivienda= 240 m  
 Números de dormitorios= 3

$$Q_{tot} = 0.15 * 240 \text{ m} + 3.5 ( 3 + 1 )$$

$$Q_{tot} = 50 \text{ (l/s)} \quad \text{Cumple } 10$$

**Tabla 13.10.** Caudales mínimos de aire por persona y concentración máxima permisible de acuerdo a calidad de aire necesaria.

Necesidad de aire	lit/s por persona	ppm (partes por millón en volumen)
Muy buena calidad	20	350
Calidad media	10	650
Baja calidad	5	1200

**ILUMINACIÓN NATURAL**

**Datos:**

Obstrucción h(m)= 0 m  
 Ventana L (m)= 1.5 m  
 Ventana h (m)= 1.5 m  
 h (v. a piso)= 0.9 m

**Cálculo**

Longitud Total= Ventana h (m) + h (v. a piso)  
 Longitud Total= 1.5 m + 0.9 m  
 Longitud Total= 2.4 m

Superficie visible total= Obstrucción h(m) - Longitud Total  
 Superficie visible total= 0 m - 2.4 m  
 Superficie visible total= 2.4 m

Nota. Cálculos de la vivienda N°13. Elaborada por autoras del análisis de caso. (2023).

## Vivienda N°14

EFICIENCIA ENERGÉTICA					
Datos generales					
Área de la vivienda (m2)			286 m2		
# de circuitos			4		
Circuitos de iluminación			2		
Circuitos de fuerza			2		
Puntos de iluminación			18		
Puntos de tomacorriente			10		
Cargas especiales			1		
Potencia cargas especiales			2506 W		
Demanda de iluminación					
Subtotal			1980 W		
Demanda de tomacorriente					
Subtotal			1600 W		
Demandas de cargas especiales					
Subtotal			2004.8 W		
<b>Total</b>			<b>5585 W</b>		
Criterios a evaluar		Total de Puntos		Puntos obtenidos	
2 de iluminación		2		1	
2 de fuerza		2		1	
Demanda Total de la vivienda		6		2	
<b>Total de Puntos</b>			<b>4</b>		
Condiciones					
Cumple	<b>10 a 8</b>		Regular	<b>4 a 2</b>	x
Parcialmete	<b>7 a 5</b>		No cumple	<b>1 a 0</b>	
<b>Observación:</b>					
CALIDAD DEL AIRE					
Área de la vivienda (m2)		Número de dormitorios		Total aire fresco(l/s)	
286 m2		3		56.9 ( l/s)	
Requisito					
Vivienda		Clase B		Calidad Media lit/s por persona	
				10	
NEC-11 -EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LA CONSTRUCCIÓN EN ECUADOR					
Criterios a evaluar		Total de Puntos		Puntos obtenidos	
Calidad Media lit/s por persona		10		10	
<b>Total de Puntos</b>			<b>10</b>		
Condiciones					
Cumple	<b>10 a 8</b>	x	Regular	<b>4 a 2</b>	
Parcialmete	<b>7 a 5</b>		No cumple	<b>1 a 0</b>	
<b>Observación:</b>					

ILUMINACIÓN NATURAL				
¿Hay obstrucciones exteriores?			Cerramiento de Rejas	
Obstrucción h(m)	Ventana L (m)	Ventana h (m)	h( v. a piso)	Longitud Total
0 m	1.5 m	1.5 m	0.9 m	2.1 m
Superficie visible total			2.4 m	
<b>Criterios a evaluar</b>			<b>Total de Puntos</b>	<b>Puntos obtenidos</b>
Obstrucciones exteriores			5	5
Superficie visible total			5	5
<b>Total de Puntos</b>			<b>10</b>	
Condiciones				
Cumple	<b>10 a 8</b>	x	Regular	<b>4 a 2</b>
Parcialmete	<b>7 a 5</b>		No cumple	<b>1 a 0</b>
<b>Observación:</b>				

ACCESIBILIDAD AL TRANSPORTE PÚBLICO						
Proximidad al transporte público						
Número de paradas de transporte público en un radio determinado según densidad y número de habitantes del entorno.						
Número de paradas de transporte público			2 paradas de buses			
Número de habitantes en la	1320	Densidad del	580.8			
Tipo de transporte público disponible:			Buses			
Información del transporte público disponible:			Picoza, Ruta 1 y 2			
Horario de servicio:		6 am a 6 pm				
Nodos existentes totales y según el radio de:		300m	x	600m		1000m
Distancia que hay entre la vivienda y cada nodo de transporte público disponible:		200 m				
<i>La distancia se tiene que medir desde las puertas principales de cada vivienda al servicio. El 80% de estas distancias tienen que ser menores de la distancia exigida.</i>						
Número de viviendas en la urbanización:	420	Promedio de habitantes en las viviendas :		4		
<b>Criterios a evaluar</b>			<b>Total de Puntos</b>	<b>Puntos obtenidos</b>		
Parada de buses			4	4		
Nodos existentes totales			3	3		
Distancia que hay entre la vivienda y cada nodo de transporte			3	3		
<b>Total de Puntos</b>			<b>10</b>			
Condiciones						
Cumple	<b>10 a 8</b>	x	Regular	<b>4 a 2</b>		
Parcialmete	<b>7 a 5</b>		No cumple	<b>1 a 0</b>		
<b>Observación:</b>						
FACILIDADES PARA BICICLETAS						
PREGUNTAS			Si	No		
¿La zona cuenta con ciclovías?				No		
¿La zona cuenta con cicloparqueaderos?				No		
<b>Criterios a evaluar</b>			<b>Total de Puntos</b>	<b>Puntos obtenidos</b>		
Ciclovías			5	0		
Cicloparqueaderos			5	1		
<b>Total de Puntos</b>			<b>1</b>			
Condiciones						
Cumple	<b>10 a 8</b>		Regular	<b>4 a 2</b>		
Parcialmete	<b>7 a 5</b>		No cumple	<b>1 a 0</b>		
<b>Observación:</b>						

PROXIMIDAD DE LOS SERVICIOS					
Número de equipamientos y servicios en un radio de:		500 m	1000 m		
		65	-		
Equipamientos según sus categorías y el radio en el que se encuentran					
Categorías	OBLIGATORIOS		SI	NO	TOTAL
	Alimentación		SI		
	Salud		SI		
	Deportivo		SI		
	Educativo		SI		
	OPCIONALES		SI	NO	TOTAL
	Servicios		SI		
	Hostelero			NO	
	Comercio		SI		
Cultural			NO		
La edificación deberá tener disponibilidad a todos los servicios obligatorios, de la misma manera, deberá tener disponible al menos 1 servicio opcional a 500m y al menos 4 servicios opcionales a 1000m					
ACCESIBILIDAD A LOS SERVICIOS					
PREGUNTAS		SI	NO		
¿Cuenta con una ruta peatonal segura?		x			
¿Las rutas hacia los servicios están pavimentadas?		x			
¿Las rutas cuentan con cruces seguros?		x			
¿Las rutas cuentan con facilidades para las personas que poseen algún tipo de discapacidad?			x		
¿Las rutas cuentan con señales de tránsito ?		x			
<b>Criterios a evaluar</b>		<b>Total de Puntos</b>		<b>Puntos obtenidos</b>	
Obligatorios		4		4	
Opcionales		4		2	
Preguntas		2		2	
<b>Total de Puntos</b>				<b>8</b>	
Condiciones					
Cumple	<b>10 a 8</b>	x	Regular	<b>4 a 2</b>	
Parcialmete	<b>7 a 5</b>		No cumple	<b>1 a 0</b>	
<b>Observación:</b>					
CONSUMO DE AGUA					
Empleo eficiente de los resuos hidráulicos					
Consumo de agua de la vivienda por mes	Consumo en \$	25.14	Consumo en m <sup>3</sup>	14.37	
APARATOS SANITARIOS					
INODOROS		3			
URINARIOS		x			
GRIFOS		4			
DUCHAS		3			
BAÑERAS		x			
LAVAVAJILLAS		x			
LAVADORAS		1			
AGUAS GRISES Y PLUVIALES					
¿Cumple con algún sistema de reutilización?	SI		No	x	
<b>Criterios a evaluar</b>		<b>Total de Puntos</b>		<b>Puntos obtenidos</b>	
Consumo de agua de la vivienda por mes		6		2	
Sistema de reutilización		4		0	
<b>Total de Puntos</b>				<b>2</b>	
Condiciones					
Cumple	<b>10 a 8</b>		Regular	<b>4 a 2</b>	
Parcialmete	<b>7 a 5</b>		No cumple	<b>1 a 0</b>	
<b>Observación:</b>					

<b>CALIDAD EN LA CONSTRUCCIÓN</b>				
<b>Elementos aplicables del edificio</b>		<b>Si</b>	<b>No</b>	
Cimentaciones, estructura, forjados, muros de contención		x		
Cerramiento exterior		x		
Cubiertas o balcones		x		
Acristalamiento: ventanas, lucernarios		x		
Puertas exteriores		x		
Barandillas o balaustradas (cuando estén expuestas al ambiente exterior)			x	
Revestimiento (cuando esté expuesto al ambiente exterior)			x	
Escaleras o rampas (cuando estén expuestas al ambiente exterior)			x	
<b>Factores ambientales</b>		<b>Si</b>	<b>No</b>	
Radiación solar		x		
Variación de temperatura		x		
Agua o humedad		x		
Viento		x		
Precipitación (lluvias)		x		
Vegetación		x		
Plagas, insectos			x	
Contaminantes de aire		x		
Contaminantes de suelo			x	
<b>Efecto de la degradación de materiales</b>		<b>Si</b>	<b>No</b>	
Corrosión			x	
Cambios dimensionales, por ejemplo, expansión o retracción		x		
Descoloramiento			x	
Descomposición			x	
Burbujas de aire o ampollas		x		
Derretimiento			x	
Cristalización salina			x	
Abrasión			x	
<b>Preguntas</b>		<b>Si</b>	<b>No</b>	
¿Cuenta con la implementación de un plan de control de calidad?			x	
¿Cuenta con la implementación de un plan de gestión ambiental?			x	
<b>Criterios a evaluar</b>		<b>Total de Puntos</b>	<b>Puntos obtenidos</b>	
Elementos aplicables del edificio		3	2	
Factores ambientales		2	2	
Efecto de la degradación de materiales		2	1	
Preguntas		3	0	
<b>Total de Puntos</b>			<b>5</b>	
<b>Condiciones</b>				
Cumple	<b>10 a 8</b>		Regular	<b>4 a 2</b>
Parcialmete	<b>7 a 5</b>	x	No cumple	<b>1 a 0</b>
<b>Observación:</b>				

EFICIENCIA EN LOS MATERIALES					
Edificación		SI	NO		
¿La edificación contó con una evaluación en el emplazamiento y sobre los objetivos de eficiencia de los materiales en el proyecto?		x			
¿Se incorporaron medidas sobre la eficiencia de los materiales y estrategias identificadas en la fase de diseño para la arquitectura, estructuras e instalaciones?			x		
Criterios a evaluar		Total de Puntos	Puntos obtenidos		
Consumo de agua de la vivienda por mes		5	5		
Sistema de reutilización		5	0		
<b>Total de Puntos</b>			<b>5</b>		
Condiciones					
Cumple	<b>10 a 8</b>		Regular	<b>4 a 2</b>	
Parcialmete	<b>7 a 5</b>	x	No cumple	<b>1 a 0</b>	
<b>Observación:</b>					
GESTIÓN DE RESIDUOS					
Reciclaje		SI	NO	Puntos	
¿La vivienda cuenta con contenedores para residuos domésticos reciclables y no reciclables separados por las fracciones indicadas en las ordenanzas municipales pertinentes?			x	2	
¿El espacio interior de las viviendas en donde se ubican los cubos de basura de reciclaje cuenta con un espacio específico sin obstáculos de por medio?		x		2	
¿Los espacios de la vivienda en donde se almacenan los residuos están ubicados en una superficie nivelada y pavimentada?		x		2	
¿En las zonas comunes la urbanización se encuentra papeleras de reciclaje?		x		2	
¿Cuenta con una adecuada recolección de residuos por parte de las entidades correspondientes?		x		2	
Criterios a evaluar		Total de Puntos	Puntos obtenidos		
Reciclaje		10	7		
<b>Total de Puntos</b>			<b>7</b>		
Condiciones					
Cumple	<b>10 a 8</b>		Regular	<b>4 a 2</b>	
Parcialmete	<b>7 a 5</b>	x	No cumple	<b>1 a 0</b>	
<b>Observación:</b>					



EVALUACIÓN DE LA PARCELA							
<b>Trama Urbana</b>							
Damero	X	Radial		Lineal		Disperso	
<b>Edificación</b>							
Esquinera		Intermedia	x	Interior		Total	
<b>Predio en Trama</b>							
Aislada		Paralela		Aislada en trama		Continua en trama	x
<b>Riesgos</b>							
<b>Riesgos naturales</b>							
Acción Biológica		Meteorización		Sismos			x
Erupciones		Inundaciones		Otras:			
Remociones en masa		Fallas Geológicas					
<b>Riesgos Antrópicos</b>							
Intervenciones inadecuadas		Desarrollo Urbano		Explosiones			
Falta de Mantenimiento	x	Contaminación		Abandono			
Conflicto de Tenencia		Contaminación		Incendios			
<b>Otras:</b>							
<b>Crterios a evaluar</b>				<b>Total de Puntos</b>	<b>Puntos obtenidos</b>		
Condiciones de la parcela				10	7		
<b>Total de Puntos</b>					7		
<b>Condiciones</b>							
Cumple	<b>10 a 8</b>			Regular	<b>4 a 2</b>		
Parcialmete	<b>7 a 5</b>	x		No cumple	<b>1 a 0</b>		
<b>Observación:</b>							
<b>EFICIENCIA ACÚSTICA</b>							
<b>Atenuación de ruidos</b>							
<b>Horario</b>	<b>db (min.)</b>	<b>db (max.)</b>		<b>db</b>	<b>Condiciones</b>		
Mañana	44.2 db	74.7		50.0 db	Si cumple		
Noche	39.9 db	55.4 db		42.8 db	Si cumple		
<b>Cumplimiento de las condiciones</b>		La OMS en viviendas indica un valor de ruido de 50 a 55 dB (A)					
<b>Crterios a evaluar</b>				<b>Total de Puntos</b>	<b>Puntos obtenidos</b>		
50 a 55 dB (A)				10	10		
<b>Total de Puntos</b>					10		
<b>Condiciones</b>							
Cumple	<b>10 a 8</b>	x		Regular	<b>4 a 2</b>		
Parcialmete	<b>7 a 5</b>			No cumple	<b>1 a 0</b>		
<b>Observación:</b>							

IMPACTO EN LOS REFRIGERANTES					
Número de refrigerantes empleados en la edificación			2		
Áreas donde se ubican los refrigerantes			Sala y comedor		
Horas de mayor encendido de los refrigerantes			Tarde		
Modelo	Kg	Tipo de Refrigerante		CO2 (Kg)	
INDURAMA	0.42	R22		762 kg	
INDURAMA	0.42	R23		762 kg	
Total				1524 kg	
<b>Cumplimiento de las condiciones</b>			(GWP, 'global warming potential') entre 700 y 150 kg de CO2eq o		
VERDE Edificios 2020					
Criterios a evaluar			Total de Puntos	Puntos obtenidos	
700 y 150 kg de CO2eq o inferior.			10	0	
<b>Total de Puntos</b>			<b>0</b>		
Condiciones					
Cumple	<b>10 a 8</b>	Regular		<b>4 a 2</b>	
Parcialmete	<b>7 a 5</b>	No cumple		<b>1 a 0</b>	x
<b>Observación:</b>		La vivienda cuenta con un ventilador/			
ACCESO DIRECTO AL EXTERIOR					
ACCESO A VISTAS AL EXTERIOR					
¿Las siguientes áreas cuentan con una vista al exterior?	SI	NO	CONDICIONES		
Sala de estar	x				
Despacho		x			
Comedor	x				
Cocina		x			
Dormitorio	x	x			
<b>Cumplimiento de las condiciones:</b> Situada al nivel de los ojos de una persona sentada (1.2-1.3m) en las zonas pertinentes del edificio BREEAM ES Vivienda 2020					
Criterios a evaluar			Total de Puntos	Puntos obtenidos	
Acceso a vistas al exterior			10	5	
<b>Total de Puntos</b>			<b>5</b>		
Condiciones					
Cumple	<b>10 a 8</b>	Regular		<b>4 a 2</b>	
Parcialmete	<b>7 a 5</b>	x		<b>1 a 0</b>	
<b>Observación:</b>					
ESPACIO RECREATIVO					
Preguntas		SI	PARCIALMENTE	NO	
¿El espacio en encuentra en buen estado?		x			
¿El espacio cuenta con un diseño inclusivo?				x	
¿El espacio cuenta con un acceso seguro?		x			
¿El espacio cuenta con un equipamienton		x			
¿El espacio cuenta con áreas verdes?		x			
Criterios a evaluar			Total de Puntos	Puntos obtenidos	
Preguntas			10	7	
<b>Total de Puntos</b>			<b>7</b>		
Condiciones					
Cumple	<b>10 a 8</b>	Regular		<b>4 a 2</b>	
Parcialmete	<b>7 a 5</b>	x		<b>1 a 0</b>	
<b>Observación:</b>					

<b>CONFORT TÉRMICO</b>					
<b>La vivienda cuenta con los siguientes equipos</b>			<b>SI</b>	<b>NO</b>	
Ventiladores de recirculación				x	
Sistemas pasivos (ventilación para eliminar calor o ventilación cruzada)			x		
Sistemas activos (sistemas basados en refrigerantes o evaporativos)			x		
Ventiladores localizados conectados permanentemente a la corriente.				x	
<b>LEED</b>					
<b>Criterios a evaluar</b>			<b>Total de Puntos</b>	<b>Puntos obtenidos</b>	
Equipos			10	7	
<b>Total de Puntos</b>				7	
<b>Condiciones</b>					
Cumple	<b>10 a 8</b>		Regular	<b>4 a 2</b>	
Parcialmete	<b>7 a 5</b>	x	No cumple	<b>1 a 0</b>	
<b>Observación:</b>					
<b>INNOVACIÓN</b>					
<b>Criterios a evaluar</b>			<b>Total de Puntos</b>	<b>Puntos obtenidos</b>	
– Eficiencia energética			4	0	
– Transporte			1	1	
– Consumo de agua			4	1	
– Gestión de residuos			1	1	
<b>Total de Puntos</b>				3	
<b>Condiciones</b>					
Cumple	<b>10 a 8</b>		Regular	<b>4 a 2</b>	x
Parcialmete	<b>7 a 5</b>		No cumple	<b>1 a 0</b>	
<b>Observación:</b>					

Nota. Datos de la vivienda N°14 según la matriz de evaluación sostenible. Elaborada por autoras del análisis de caso. (2023).

## EFICIENCIA ENERGÉTICA

## VIVIENDA Nº 14

## Cálculo de demanda

## Datos:

Área de la vivienda (m <sup>2</sup> )	286 m <sup>2</sup>
# de circuitos =	4
Circuitos de iluminación :	2
Circuitos de fuerza :	2
Puntos de iluminación =	18
Puntos de tomacorriente =	10
Cargas especiales =	1
Potencia cargas especiales:	2.506 W

Tabla No. 1 Clasificación de las viviendas según el área de construcción

TIPO DE VIVIENDA	ÁREA DE CONSTRUCCIÓN (m <sup>2</sup> )	Número Mínimo de Circuitos	
		Iluminación	Tomacorrientes
Pequeña	A < 80	1	1
Mediana	80 < A < 200	2	2
Mediana grande	201 < A < 300	3	3
Grande	301 < A < 400	4	4
Especial	A > 400	1 por cada 100 m <sup>2</sup> o fracción de 100 m <sup>2</sup>	1 por cada 100 m <sup>2</sup> o fracción de 100 m <sup>2</sup>

Tabla No. 2 Factores de demanda

VIVIENDA TIPO	FD Iluminación	FD Tomacorrientes
Pequeña - mediana	0,70	0,50
Mediana grande - Grande	0,55	0,40
Especial	0,53	0,30

## ILUMINACIÓN

Potencia de iluminación = # de circuitos \* puntos de iluminación \* potencia de cada foco.

Potencia de iluminación		
# de circuitos	puntos de iluminación	potencia de cada foco (watts)
2	18	100
<b>Total</b>		3600

## DEMANDA DE ILUMINACIÓN

Demanda de iluminación = Potencia de iluminación \* factor de demanda (Tabla No. 2)

Demanda de iluminación	
Potencia de iluminación	factor de demanda
3600	0,55
<b>Total</b>	1980

## FUERZA

Potencia de tomacorriente = # de circuitos \* puntos de tomacorriente \* potencia de cada tomacorriente.

Potencia de tomacorriente		
# de circuitos	puntos de tomacorriente	potencia de cada tomacorriente.
2	10	200
<b>Total</b>		4000

## DEMANDA DE TOMACORRIENTE

Demanda de tomacorriente = Potencia de tomacorriente \* factor de demanda (Tabla No. 2)

Demanda de tomacorriente	
Potencia de tomacorriente	factor de demanda
4000	0,40
<b>Total</b>	1600

## CARGAS ESPECIALES

TABLA No. 4 Factores de demanda para cargas especiales (ce)

Para 1 carga	Para 2 o más cargas	Para 2 o más cargas	Para 2 o más cargas
	CE < 10kW	10kW < CE < 20kW	CE > 20kW
1	0,80	0,75	0,65

## DEMANDAS DE CARGAS ESPECIALES

Demandas de cargas especiales = Potencia de carga especial \* factor de demanda

Demandas de cargas especiales	
Potencia de carga especial	factor de demanda
2.506	0,80
<b>Total</b>	2004,8

**DEMANDA TOTAL DE LA VIVIENDA**

**Demanda Total de la vivienda** = Demanda de iluminación + demanda tomacorriente + demanda cargas especiales

Demanda Total de la vivienda	
Demanda	Watts
Demanda de iluminación	1980
Demanda de tomacorriente	1600
Demandas de cargas especiales	2005
<b>Total</b>	<b>5585</b>

Tabla 3. Estándares de consumo eficiente de energía eléctrica en las viviendas de Cuenca.

Clasificación de consumo energético de viviendas sin climatización mecánica en Cuenca, Ecuador					
	kWh mes <sup>-1</sup>	kWh año <sup>-1</sup>	kWh m <sup>2</sup> año <sup>-1</sup>	Reducción	En base a
A	60,42	725,04	5,54	70%	Aplicación de tecnología, energía renovable y diseño bioclimático
B	90,63	1.087,56	8,31	55%	Aplicación de diseño bioclimático
C	104,99	1.259,88	9,78	46%	Aplicación estrategias básicas (sustitución de luminarias y electrodomésticos, aprovechamiento luz natural)
D	181,26	2.175,12	16,61	10%	Promedio región
E	201,40	2.416,82	18,46	0%	Consumo base actual
F	342,38	4.108,6	31,38	+70%	Consumo superior intermedio
G	498,17	5.978,03	81,95	+147,35%	Consumo de viviendas sin ningún criterio de eficiencia (electrodomésticos y luminarias de alto consumo)

**CALIDAD DEL AIRE**

Se establecen tres categorías de ambientes según los cuales se debe diseñar los caudales de renovación de aire.

- Clase A: locales con necesidades de aire de muy buena calidad como hospitales, clínicas, laboratorios, bibliotecas, museos y guarderías.
- Clase B: locales con necesidades de aire de calidad media como oficinas, viviendas, residencias, hoteles, edificios públicos, restaurantes cafeterías, locales deportivos, etc.
- Clase C: locales con necesidades de aire de baja calidad de circulación esporádica.

Para determinar el requerimiento de aire fresco se empleará la metodología de la norma ASHRAE 62.2, de esta forma, el requerimiento de aire fresco se lo determina mediante la siguiente ecuación:

$$Q_{tot} = 0.15A_{piso} + 3.5(N_{dorm} + 1)$$

Donde:

$Q_{tot}$  = requerimiento de aire fresco (l/s)

$A_{piso}$  = área de la vivienda (m<sup>2</sup>)

$N_{dorm}$  = Número de dormitorios (No menos de 1)

**Datos:**

Área de la vivienda= 286 m  
 Números de dormitorios= 3

$$Q_{tot} = 0.15 * 286 \text{ m} + 3.5 ( 3 + 1 )$$

$$Q_{tot} = 56.9 \text{ (l/s)} \quad \text{Cumple} \quad 10$$

Tabla 13.10. Caudales mínimos de aire por persona y concentración máxima permisible de acuerdo a calidad de aire necesaria.

Necesidad de aire	lit/s por persona	ppm (partes por millón en volumen)
Muy buena calidad	20	350
Calidad media	10	650
Baja calidad	5	1200

**ILUMINACIÓN NATURAL**

**Datos:**

Obstrucción h(m)= 0 m  
 Ventana L (m)= 1.5 m  
 Ventana h (m)= 1.5 m  
 h( v. a piso)= 0.9 m

**Cálculo**

Longitud Total= Ventana h (m) + h( v. a piso)  
 Longitud Total= 1.5 m + 0.9 m  
 Longitud Total= 2.4 m

Superficie visible total= Obstrucción h(m) - Longitud Total  
 Superficie visible total= 0 m - 2.4 m  
 Superficie visible total= 2.4 m

Nota. Cálculos de la vivienda N°14. Elaborada por autoras del análisis de caso. (2023).

## Vivienda N°15

EFICIENCIA ENERGÉTICA					
Datos generales					
Área de la vivienda (m2)			120 m2		
# de circuitos			4		
Circuitos de iluminación			2		
Circuitos de fuerza			2		
Puntos de iluminación			10		
Puntos de tomacorriente			9		
Cargas especiales			9		
Potencia cargas especiales			1200 W		
Demanda de iluminación					
Subtotal			1100 W		
Demanda de tomacorriente					
Subtotal			1440 W		
Demandas de cargas especiales					
Subtotal			960 W		
<b>Total</b>			<b>3500 W</b>		
Criterios a evaluar		Total de Puntos		Puntos obtenidos	
2 de iluminación		2		2	
2 de fuerza		2		2	
Demanda Total de la vivienda		6		1	
<b>Total de Puntos</b>				<b>5</b>	
Condiciones					
Cumple	<b>10 a 8</b>		Regular	<b>4 a 2</b>	
Parcialmete	<b>7 a 5</b>	x	No cumple	<b>1 a 0</b>	
<b>Observación:</b>					
CALIDAD DEL AIRE					
Área de la vivienda (m2)		Número de dormitorios		Total aire fresco(l/s)	
120 m2		3		32 ( l/s)	
Requisito					
Vivienda		Clase B		Calidad Media lit/s por persona	
				10	
NEC-11 -EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LA CONSTRUCCIÓN EN ECUADOR					
Criterios a evaluar		Total de Puntos		Puntos obtenidos	
Calidad Media lit/s por persona		10		10	
<b>Total de Puntos</b>				<b>10</b>	
Condiciones					
Cumple	<b>10 a 8</b>	x	Regular	<b>4 a 2</b>	
Parcialmete	<b>7 a 5</b>		No cumple	<b>1 a 0</b>	
<b>Observación:</b>					

ILUMINACIÓN NATURAL						
¿Hay obstrucciones exteriores?				Cerramiento de Rejas		
Obstrucción h(m)	Ventana L (m)	Ventana h (m)	h( v. a piso)	Longitud Total		
0 m	1.2 m	1.2 m	0.9 m	2.1 m		
Superficie visible total				2.1 m		
<b>Criterios a evaluar</b>			<b>Total de Puntos</b>	<b>Puntos obtenidos</b>		
Obstrucciones exteriores			5	2		
Superficie visible total			5	2		
<b>Total de Puntos</b>			<b>4</b>			
<b>Condiciones</b>						
Cumple	<b>10 a 8</b>		Regular	<b>4 a 2</b>	x	
Parcialmete	<b>7 a 5</b>		No cumple	<b>1 a 0</b>		
<b>Observación:</b>						
ACCESIBILIDAD AL TRANSPORTE PÚBLICO						
Proximidad al transporte público						
Número de paradas de transporte público en un radio determinado según densidad y número de habitantes del entorno.						
Número de paradas de transporte público			2 paradas de buses			
Número de habitantes en la	1320	Densidad del	580.8			
Tipo de transporte público disponible:			Buses			
Información del transporte público disponible:			Picoza, Ruta 1 y 2			
Horario de servicio:		6 am a 6 pm				
Nodos existentes totales y según el radio de:		300m	x	600m		1000m
Distancia que hay entre la vivienda y cada nodo de transporte público disponible:		200 m				
<i>La distancia se tiene que medir desde las puertas principales de cada vivienda al servicio. El 80% de estas distancias tienen que ser menores de la distancia exigida.</i>						
Número de viviendas en la urbanización:	420	Promedio de habitantes en las viviendas :		4		
<b>Criterios a evaluar</b>			<b>Total de Puntos</b>	<b>Puntos obtenidos</b>		
Parada de buses			4	4		
Nodos existentes totales			3	3		
Distancia que hay entre la vivienda y cada nodo de transporte			3	3		
<b>Total de Puntos</b>			<b>10</b>			
<b>Condiciones</b>						
Cumple	<b>10 a 8</b>		x	Regular	<b>4 a 2</b>	
Parcialmete	<b>7 a 5</b>			No cumple	<b>1 a 0</b>	
<b>Observación:</b>						
FACILIDADES PARA BICICLETAS						
PREGUNTAS			Si	No		
¿La zona cuenta con ciclovías?				No		
¿La zona cuenta con cicloparqueaderos?				No		
<b>Criterios a evaluar</b>			<b>Total de Puntos</b>	<b>Puntos obtenidos</b>		
Ciclovías			5	0		
Cicloparqueaderos			5	1		
<b>Total de Puntos</b>			<b>1</b>			
<b>Condiciones</b>						
Cumple	<b>10 a 8</b>			Regular	<b>4 a 2</b>	
Parcialmete	<b>7 a 5</b>			No cumple	<b>1 a 0</b>	x
<b>Observación:</b>						

PROXIMIDAD DE LOS SERVICIOS					
Número de equipamientos y servicios en un radio de:		500 m	1000 m		
		65	-		
Equipamientos según sus categorías y el radio en el que se encuentran					
Categorías	OBLIGATORIOS		SI	NO	TOTAL
	Alimentación		SI		
	Salud		SI		
	Deportivo		SI		
	Educativo		SI		
	OPCIONALES		SI	NO	TOTAL
	Servicios		SI		
	Hostelero			NO	
	Comercio		SI		
Cultural			NO		
<i>La edificación deberá tener disponibilidad a todos los servicios obligatorios, de la misma manera, deberá tener disponible al menos 1 servicio opcional a 500m y al menos 4 servicios opcionales a 1000m</i>					
ACCESIBILIDAD A LOS SERVICIOS					
PREGUNTAS		SI	NO		
¿Cuenta con una ruta peatonal segura?		x			
¿Las rutas hacia los servicios están pavimentadas?		x			
¿Las rutas cuentan con cruces seguros?		x			
¿Las rutas cuentan con facilidades para las personas que poseen algún tipo de discapacidad?			x		
¿Las rutas cuentan con señales de tránsito ?		x			
<b>Criterios a evaluar</b>		<b>Total de Puntos</b>		<b>Puntos obtenidos</b>	
Obligatorios		4		4	
Opcionales		4		2	
Preguntas		2		2	
<b>Total de Puntos</b>				<b>8</b>	
Condiciones					
Cumple	<b>10 a 8</b>		Regular	<b>4 a 2</b>	
Parcialmete	<b>7 a 5</b>	x	No cumple	<b>1 a 0</b>	
<b>Observación:</b>					

CONSUMO DE AGUA				
Empleo eficiente de los resuos hidráulicos				
Consumo de agua de la vivienda por mes	Consumo en \$	13.58	Consumo en m³	7.76
APARATOS SANITARIOS				
INODOROS		1		
URINARIOS		x		
GRIFOS		3		
DUCHAS		1		
BAÑERAS		x		
LAVAVAJILLAS		x		
LAVADORAS		1		
AGUAS GRISES Y PLUVIALES				
¿Cumple con algún sistema de reutilización?	SI		No	x
<b>Criterios a evaluar</b>		<b>Total de Puntos</b>		<b>Puntos obtenidos</b>
Consumo de agua de la vivienda por mes		6		2
Sistema de reutilización		4		0
<b>Total de Puntos</b>				<b>2</b>
Condiciones				
Cumple	<b>10 a 8</b>		Regular	<b>4 a 2</b>
Parcialmete	<b>7 a 5</b>		No cumple	<b>1 a 0</b>
<b>Observación:</b>				



CALIDAD EN LA CONSTRUCCIÓN					
Elementos aplicables del edificio		Si	No		
Cimentaciones, estructura, forjados, muros de contención		x			
Cerramiento exterior		x			
Cubiertas o balcones		x			
Acristalamiento: ventanas, lucernarios		x			
Puertas exteriores		x			
Barandillas o balaustradas (cuando estén expuestas al ambiente exterior)			x		
Revestimiento (cuando esté expuesto al ambiente exterior)			x		
Escaleras o rampas (cuando estén expuestas al ambiente exterior)			x		
Factores ambientales		Si	No		
Radiación solar		x			
Variación de temperatura		x			
Agua o humedad			x		
Viento		x			
Precipitación (lluvias)		x			
Vegetación		x			
Plagas, insectos			x		
Contaminantes de aire		x			
Contaminantes de suelo			x		
Efecto de la degradación de materiales		Si	No		
Corrosión			x		
Cambios dimensionales, por ejemplo, expansión o retracción		x			
Descoloramiento			x		
Descomposición			x		
Burbujas de aire o ampollas		x			
Derretimiento			x		
Cristalización salina			x		
Abrasión			x		
Preguntas		Si	No		
¿Cuenta con la implementación de un plan de control de calidad?			x		
¿Cuenta con la implementación de un plan de gestión ambiental?			x		
Criterios a evaluar		Total de Puntos	Puntos obtenidos		
Elementos aplicables del edificio		3	2		
Factores ambientales		2	1		
Efecto de la degradación de materiales		2	1		
Preguntas		3	0		
<b>Total de Puntos</b>			<b>4</b>		
Condiciones					
Cumple	<b>10 a 8</b>		Regular	<b>4 a 2</b>	x
Parcialmete	<b>7 a 5</b>		No cumple	<b>1 a 0</b>	
<b>Observación:</b>					

EFICIENCIA EN LOS MATERIALES					
Edificación			SI	NO	
¿La edificación contó con una evaluación en el emplazamiento y sobre los objetivos de eficiencia de los materiales en el proyecto?			x		
¿Se incorporaron medidas sobre la eficiencia de los materiales y estrategias identificadas en la fase de diseño para la arquitectura, estructuras e instalaciones?				x	
Criterios a evaluar			Total de Puntos	Puntos obtenidos	
Consumo de agua de la vivienda por mes			5	1	
Sistema de reutilización			5	1	
<b>Total de Puntos</b>				<b>2</b>	
Condiciones					
Cumple	<b>10 a 8</b>		Regular	<b>4 a 2</b>	x
Parcialmete	<b>7 a 5</b>		No cumple	<b>1 a 0</b>	
<b>Observación:</b>					
GESTIÓN DE RESIDUOS					
Reciclaje			SI	NO	Puntos
¿La vivienda cuenta con contenedores para residuos domésticos reciclables y no reciclables separados por las fracciones indicadas en las ordenanzas municipales pertinentes?				x	2
¿El espacio interior de las viviendas en donde se ubican los cubos de basura de reciclaje cuenta con un espacio específico sin obstáculos de por medio?			x		2
¿Los espacios de la vivienda en donde se almacenan los residuos están ubicados en una superficie nivelada y pavimentada?			x		2
¿En las zonas comunes la urbanización se encuentra papeleras de reciclaje?			x		2
¿Cuenta con una adecuada recolección de residuos por parte de las entidades correspondientes?			x		2
Criterios a evaluar			Total de Puntos	Puntos obtenidos	
Reciclaje			10	5	
<b>Total de Puntos</b>				<b>5</b>	
Condiciones					
Cumple	<b>10 a 8</b>		Regular	<b>4 a 2</b>	
Parcialmete	<b>7 a 5</b>	x	No cumple	<b>1 a 0</b>	
<b>Observación:</b>					

EVALUACIÓN DE LA PARCELA							
<b>Trama Urbana</b>							
Damero	X	Radial		Lineal		Disperso	
<b>Edificación</b>							
Esquinera		Intermedia	x	Interior		Total	
<b>Predio en Trama</b>							
Aislada		Paralela		Aislada en trama		Continua en trama	x
<b>Riesgos</b>							
<b>Riesgos naturales</b>							
Acción Biológica		Meteorización		Sismos			x
Erupciones		Inundaciones		Otras:			
Remociones en masa		Fallas Geológicas					
<b>Riesgos Antrópicos</b>							
Intervenciones inadecuadas		Desarrollo Urbano		Explosiones			
Falta de Mantenimiento	x	Contaminación		Abandono			
Conflicto de Tenencia		Contaminación		Incendios			
<b>Otras:</b>							
<b>Criterios a evaluar</b>				<b>Total de Puntos</b>	<b>Puntos obtenidos</b>		
Condiciones de la parcela				10	7		
<b>Total de Puntos</b>					7		
<b>Condiciones</b>							
Cumple	<b>10 a 8</b>		Regular	<b>4 a 2</b>			
Parcialmete	<b>7 a 5</b>	x	No cumple	<b>1 a 0</b>			
<b>Observación:</b>							
<b>UNIVERSIDAD SAN GREGORIO DE PORTOVIEJO</b>							
<b>CARRERA DE ARQUITECTURA</b>							
<b>Responsables:</b>	Karyn Lorena Castro Briones - Sara Mendoza Soledispa						
<b>Lugar:</b>	Portoviejo						
<b>MATRIZ DE EVALUACIÓN</b>							
<b>EFICIENCIA ACÚSTICA</b>							
<b>Atenuación de ruidos</b>							
<b>Horario</b>	<b>db (min.)</b>	<b>db (max.)</b>	<b>db</b>	<b>Condiciones</b>			
Mañana	41.9 db	72.0 db	48.1 db	Si cumple			
Noche	41.6 db	76.1 db	48.7 db	Si cumple			
<b>Cumplimiento de las condiciones</b>		La OMS en viviendas indica un valor de ruido de 50 a 55 dB (A)					
<b>Criterios a evaluar</b>				<b>Total de Puntos</b>	<b>Puntos obtenidos</b>		
50 a 55 dB (A)				10	10		
<b>Total de Puntos</b>					10		
<b>Condiciones</b>							
Cumple	<b>10 a 8</b>	x	Regular	<b>4 a 2</b>	x		
Parcialmete	<b>7 a 5</b>		No cumple	<b>1 a 0</b>			
<b>Observación:</b>							

IMPACTO EN LOS REFRIGERANTES					
Número de refrigerantes empleados en la edificación			1		
Áreas donde se ubican los refrigerantes			Sala y 1 habitación		
Horas de mayor encendido de los refrigerantes			Tarde		
Modelo	Kg	Tipo de Refrigerante		CO2 (Kg)	
CHIGO	0.46	R-134A		657 kg	
Total			657		
<b>Cumplimiento de las condiciones</b>			(GWP, 'global warming potential') entre 700 y 150 kg de CO2eq o		
VERDE Edificios 2020					
Criterios a evaluar			Total de Puntos	Puntos obtenidos	
700 y 150 kg de CO2eq o inferior.			10	0	
<b>Total de Puntos</b>			<b>0</b>		
Condiciones					
Cumple	<b>10 a 8</b>	Regular		<b>4 a 2</b>	
Parcialmete	<b>7 a 5</b>	No cumple		<b>1 a 0</b>	x
<b>Observación:</b>		La vivienda cuenta con un ventilador/			
ACCESO DIRECTO AL EXTERIOR					
ACCESO A VISTAS AL EXTERIOR					
¿Las siguientes áreas cuentan con una vista al exterior?	SI	NO	CONDICIONES		
Sala de estar	x				
Despacho		x			
Comedor	x				
Cocina		x			
Dormitorio	x	x			
<b>Cumplimiento de las condiciones:</b> Situada al nivel de los ojos de una persona sentada (1.2-1.3m) en las zonas pertinentes del edificio BREEAM ES Vivienda 2020					
Criterios a evaluar			Total de Puntos	Puntos obtenidos	
Acceso a vistas al exterior			10	4	
<b>Total de Puntos</b>			<b>4</b>		
Condiciones					
Cumple	<b>10 a 8</b>	Regular		<b>4 a 2</b>	x
Parcialmete	<b>7 a 5</b>	No cumple		<b>1 a 0</b>	
<b>Observación:</b>					
ESPACIO RECREATIVO					
Preguntas		SI	PARCIALMENTE	NO	
¿El espacio en encuentra en buen estado?		x			
¿El espacio cuenta con un diseño inclusivo?		x			
¿El espacio cuenta con un acceso seguro?		x			
¿El espacio cuenta con un equipamienton		x			
¿El espacio cuenta con áreas verdes?		x			
Criterios a evaluar			Total de Puntos	Puntos obtenidos	
Preguntas			10	10	
<b>Total de Puntos</b>			<b>10</b>		
Condiciones					
Cumple	<b>10 a 8</b>	x	Regular	<b>4 a 2</b>	
Parcialmete	<b>7 a 5</b>		No cumple	<b>1 a 0</b>	
<b>Observación:</b>					

CONFORT TÉRMICO					
<b>La vivienda cuenta con los siguientes equipos</b>			<b>SI</b>	<b>NO</b>	
Ventiladores de recirculación				x	
Sistemas pasivos (ventilación para eliminar calor o ventilación cruzada)				x	
Sistemas activos (sistemas basados en refrigerantes o evaporativos)			x		
Ventiladores localizados conectados permanentemente a la corriente.				x	
LEED					
Criterios a evaluar			Total de Puntos	Puntos obtenidos	
Equipos			10	4	
<b>Total de Puntos</b>				<b>4</b>	
Condiciones					
Cumple	<b>10 a 8</b>		Regular	<b>4 a 2</b>	x
Parcialmete	<b>7 a 5</b>		No cumple	<b>1 a 0</b>	
<b>Observación:</b>					
INNOVACIÓN					
Criterios a evaluar			Total de Puntos	Puntos obtenidos	
– Eficiencia energética			4	0	
– Transporte			1	1	
– Consumo de agua			4	1	
– Gestión de residuos			1	1	
<b>Total de Puntos</b>				<b>3</b>	
Condiciones					
Cumple	<b>10 a 8</b>		Regular	<b>4 a 2</b>	x
Parcialmete	<b>7 a 5</b>		No cumple	<b>1 a 0</b>	
<b>Observación:</b>					

Nota. Datos de la vivienda N°15 según la matriz de evaluación sostenible. Elaborada por autoras del análisis de caso. (2023).

## EFICIENCIA ENERGÉTICA

## VIVIENDA Nº 15

## Cálculo de demanda

## Datos:

Área de la vivienda (m<sup>2</sup>) 120 m<sup>2</sup>  
 # de circuitos = 4  
 Circuitos de iluminación : 2  
 Circuitos de fuerza : 2  
 Puntos de iluminación = 10  
 Puntos de tomacorriente = 9  
 Cargas especiales = 9  
 Potencia cargas especiales: 1.200 W

Tabla No. 1 Clasificación de las viviendas según el área de construcción

TIPO DE VIVIENDA	ÁREA DE CONSTRUCCIÓN (m <sup>2</sup> )	Número Mínimo de Circuitos	
		Iluminación	Tomacorrientes
Pequeña	A < 80	1	1
Mediana	80 < A < 200	2	2
Mediana grande	201 < A < 300	3	3
Grande	301 < A < 400	4	4
Especial	A > 400	1 por cada 100 m <sup>2</sup> o fracción de 100 m <sup>2</sup>	1 por cada 100 m <sup>2</sup> o fracción de 100 m <sup>2</sup>

Tabla No. 2 Factores de demanda

VIVIENDA TIPO	FD Iluminación	FD Tomacorrientes
Pequeña - mediana	0,70	0,50
Mediana grande - Grande	0,55	0,40
Especial	0,53	0,30

## ILUMINACIÓN

Potencia de iluminación = # de circuitos \* puntos de iluminación \* potencia de cada foco.

Potencia de iluminación		
# de circuitos	puntos de iluminación	potencia de cada foco (watts)
2	10	100
<b>Total</b>		2000

## DEMANDA DE ILUMINACIÓN

Demanda de iluminación = Potencia de iluminación \* factor de demanda (Tabla No. 2)

Demanda de iluminación	
Potencia de iluminación	factor de demanda
2000	0,55
<b>Total</b>	1100

## FUERZA

Potencia de tomacorriente = # de circuitos \* puntos de tomacorriente \* potencia de cada tomacorriente.

Potencia de tomacorriente		
# de circuitos	puntos de tomacorriente	potencia de cada tomacorriente.
2	9	200
<b>Total</b>		3600

## DEMANDA DE TOMACORRIENTE

Demanda de tomacorriente = Potencia de tomacorriente \* factor de demanda (Tabla No. 2)

Demanda de tomacorriente	
Potencia de tomacorriente	factor de demanda
3600	0,40
<b>Total</b>	1440

## CARGAS ESPECIALES

TABLA No. 4 Factores de demanda para cargas especiales (ce)

Para 1 carga	Para 2 o más cargas	Para 2 o más cargas	Para 2 o más cargas
	CE < 10kW	10kW < CE < 20kW	CE > 20kW
1	0,80	0,75	0,65

## DEMANDAS DE CARGAS ESPECIALES

Demandas de cargas especiales = Potencia de carga especial \* factor de demanda

Demandas de cargas especiales	
Potencia de carga especial	factor de demanda
1.200	0,80
<b>Total</b>	960

### DEMANDA TOTAL DE LA VIVIENDA

**Demanda Total de la vivienda** = Demanda de iluminación + demanda tomacorriente + demanda cargas especiales

Demanda Total de la vivienda	
Demanda	Watts
Demanda de iluminación	1100
Demanda de tomacorriente	1440
Demandas de cargas especiales	960
<b>Total</b>	<b>3500</b>

E

**Tabla 3.** Estándares de consumo eficiente de energía eléctrica en las viviendas de Cuenca.

Clasificación de consumo energético de viviendas sin climatización mecánica en Cuenca, Ecuador

	kWh mes <sup>-1</sup>	kWh año <sup>-1</sup>	kWh m <sup>2</sup> año <sup>-1</sup>	Reducción	En base a
A	60,42	725,04	5,54	70%	Aplicación de tecnología, energía renovable y diseño bioclimático
B	90,63	1.087,56	8,31	55%	Aplicación de diseño bioclimático
C	104,99	1.259,88	9,78	46%	Aplicación estrategias básicas (sustitución de luminarias y electrodomésticos, aprovechamiento luz natural)
D	181,26	2.175,12	16,61	10%	Promedio región
E	201,40	2.416,82	18,46	0%	Consumo base actual
F	342,38	4.108,6	31,38	+70%	Consumo superior intermedio
G	498,17	5.978,03	81,95	+147,35%	Consumo de viviendas sin ningún criterio de eficiencia (electrodomésticos y luminarias de alto consumo)

### CALIDAD DEL AIRE

Se establecen tres categorías de ambientes según los cuales se debe diseñar los caudales de renovación de aire.

- Clase A: locales con necesidades de aire de muy buena calidad como hospitales, clínicas, laboratorios, bibliotecas, museos y guarderías.
- Clase B: locales con necesidades de aire de calidad media como oficinas, viviendas, residencias, hoteles, edificios públicos, restaurantes cafeterías, locales deportivos, etc.
- Clase C: locales con necesidades de aire de baja calidad de circulación esporádica.

Para determinar el requerimiento de aire fresco se empleará la metodología de la norma ASHRAE 62.2, de esta forma, el requerimiento de aire fresco se lo determina mediante la siguiente ecuación:

$$Q_{tot} = 0.15A_{piso} + 3.5(N_{dorm} + 1)$$

Donde:

$Q_{tot}$  = requerimiento de aire fresco (l/s)

$A_{piso}$  = área de la vivienda (m<sup>2</sup>)

$N_{dorm}$  = Número de dormitorios (No menos de 1)

**Datos:**

Área de la vivienda= 120 m<sup>2</sup>  
 Números de dormitorios= 3

$$Q_{tot} = 0.15 * 120 \text{ m}^2 + 3.5 (3 + 1)$$

$$Q_{tot} = 32 \text{ (l/s)} \quad \text{Cumple} \quad 10$$

**Tabla 13.10.** Caudales mínimos de aire por persona y concentración máxima permisible de acuerdo a calidad de aire necesaria.

Necesidad de aire	lit/s por persona	ppm (partes por millón en volumen)
Muy buena calidad	20	350
Calidad media	10	650
Baja calidad	5	1200

### ILUMINACIÓN NATURAL

**Datos:**

Obstrucción h(m)= 0 m  
 Ventana L (m)= 1.2 m  
 Ventana h (m)= 1.2 m  
 h( v. a piso)= 0.9 m

**Cálculo**

Longitud Total= Ventana h (m) + h( v. a piso)  
 Longitud Total= 1.2 m + 0.9 m  
 Longitud Total= 2.1 m

Superficie visible total= Obstrucción h(m) - Longitud Total  
 Superficie visible total= 0 m - 2.1 m  
 Superficie visible total= 2.1 m

Nota. Cálculos de la vivienda N°15. Elaborada por autoras del análisis de caso. (2023).

## Vivienda N°16

<b>EFICIENCIA ENERGÉTICA</b>					
<b>Datos generales</b>					
Área de la vivienda (m2)			120 m2		
# de circuitos			4		
Circuitos de iluminación			2		
Circuitos de fuerza			2		
Puntos de iluminación			11		
Puntos de tomacorriente			8		
Cargas especiales			9		
Potencia cargas especiales			2506 W		
<b>Demanda de iluminación</b>					
Subtotal			1210 W		
<b>Demanda de tomacorriente</b>					
Subtotal			1280 W		
<b>Demandas de cargas especiales</b>					
Subtotal			2004.8 W		
<b>Total</b>			<b>4495 W</b>		
<b>Criterios a evaluar</b>		<b>Total de Puntos</b>		<b>Puntos obtenidos</b>	
2 de iluminación		2		2	
2 de fuerza		2		2	
Demanda Total de la vivienda		6		1	
<b>Total de Puntos</b>				<b>5</b>	
<b>Condiciones</b>					
Cumple	<b>10 a 8</b>		Regular	<b>4 a 2</b>	
Parcialmete	<b>7 a 5</b>	x	No cumple	<b>1 a 0</b>	
<b>Observación:</b>					
<b>CALIDAD DEL AIRE</b>					
Área de la vivienda (m2)		Número de dormitorios		Total aire fresco(l/s)	
120 m2		3		32 ( l/s)	
<b>Requisito</b>					
<b>Vivienda</b>		<b>Clase B</b>		<b>Calidad Media lit/s por persona</b>	
				<b>10</b>	
<b>NEC-11 -EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LA CONSTRUCCIÓN EN ECUADOR</b>					
<b>Criterios a evaluar</b>		<b>Total de Puntos</b>		<b>Puntos obtenidos</b>	
Calidad Media lit/s por persona		10		10	
<b>Total de Puntos</b>				<b>10</b>	
<b>Condiciones</b>					
Cumple	<b>10 a 8</b>	x	Regular	<b>4 a 2</b>	
Parcialmete	<b>7 a 5</b>		No cumple	<b>1 a 0</b>	
<b>Observación:</b>					



ILUMINACIÓN NATURAL						
¿Hay obstrucciones exteriores?				Cerramiento de Rejas		
Obstrucción h(m)	Ventana L (m)	Ventana h (m)	h( v. a piso)	Longitud Total		
0 m	1.2 m	1.2 m	0.9 m	2.1 m		
Superficie visible total				2.1 m		
<b>Criterios a evaluar</b>			<b>Total de Puntos</b>	<b>Puntos obtenidos</b>		
Obstrucciones exteriores			5	2		
Superficie visible total			5	2		
<b>Total de Puntos</b>			<b>4</b>			
<b>Condiciones</b>						
Cumple	<b>10 a 8</b>		Regular	<b>4 a 2</b>	x	
Parcialmete	<b>7 a 5</b>		No cumple	<b>1 a 0</b>		
<b>Observación:</b>						
ACCESIBILIDAD AL TRANSPORTE PÚBLICO						
Proximidad al transporte público						
Número de paradas de transporte público en un radio determinado según densidad y número de habitantes del entorno.						
Número de paradas de transporte público			2 paradas de buses			
Número de habitantes en la	1320	Densidad del	580.8			
Tipo de transporte público disponible:			Buses			
Información del transporte público disponible:			Picoza, Ruta 1 y 2			
Horario de servicio:		6 am a 6 pm				
Nodos existentes totales y según el radio de:		300m	x	600m		1000m
Distancia que hay entre la vivienda y cada nodo de transporte público disponible:		200 m				
<i>La distancia se tiene que medir desde las puertas principales de cada vivienda al servicio. El 80% de estas distancias tienen que ser menores de la distancia exigida.</i>						
Número de viviendas en la urbanización:	420	Promedio de habitantes en las viviendas :	4			
<b>Criterios a evaluar</b>			<b>Total de Puntos</b>	<b>Puntos obtenidos</b>		
Parada de buses			4	4		
Nodos existentes totales			3	3		
Distancia que hay entre la vivienda y cada nodo de transporte			3	3		
<b>Total de Puntos</b>			<b>10</b>			
<b>Condiciones</b>						
Cumple	<b>10 a 8</b>	x	Regular	<b>4 a 2</b>		
Parcialmete	<b>7 a 5</b>		No cumple	<b>1 a 0</b>		
<b>Observación:</b>						
FACILIDADES PARA BICICLETAS						
PREGUNTAS			Si	No		
¿La zona cuenta con ciclovías?				No		
¿La zona cuenta con cicloparqueaderos?				No		
<b>Criterios a evaluar</b>			<b>Total de Puntos</b>	<b>Puntos obtenidos</b>		
Ciclovías			5	0		
Cicloparqueaderos			5	1		
<b>Total de Puntos</b>			<b>1</b>			
<b>Condiciones</b>						
Cumple	<b>10 a 8</b>		Regular	<b>4 a 2</b>		
Parcialmete	<b>7 a 5</b>		No cumple	<b>1 a 0</b>	x	
<b>Observación:</b>						

PROXIMIDAD DE LOS SERVICIOS					
Número de equipamientos y servicios en un radio de:		500 m	1000 m		
		65	-		
Equipamientos según sus categorías y el radio en el que se encuentran					
Categorías	OBLIGATORIOS		SI	NO	TOTAL
	Alimentación		SI		
	Salud		SI		
	Deportivo		SI		
	Educativo		SI		
	OPCIONALES		SI	NO	TOTAL
	Servicios		SI		
	Hostelero			NO	
	Comercio		SI		
Cultural			NO		
<i>La edificación deberá tener disponibilidad a todos los servicios obligatorios, de la misma manera, deberá tener disponible al menos 1 servicio opcional a 500m y al menos 4 servicios opcionales a 1000m</i>					
ACCESIBILIDAD A LOS SERVICIOS					
PREGUNTAS		SI	NO		
¿Cuenta con una ruta peatonal segura?		x			
¿Las rutas hacia los servicios están pavimentadas?		x			
¿Las rutas cuentan con cruces seguros?		x			
¿Las rutas cuentan con facilidades para las personas que poseen algún tipo de discapacidad?			x		
¿Las rutas cuentan con señales de tránsito ?		x			
<b>Criterios a evaluar</b>		<b>Total de Puntos</b>	<b>Puntos obtenidos</b>		
Obligatorios		4	4		
Opcionales		4	2		
Preguntas		2	2		
<b>Total de Puntos</b>			<b>8</b>		
Condiciones					
Cumple	<b>10 a 8</b>		Regular	<b>4 a 2</b>	
Parcialmete	<b>7 a 5</b>	x	No cumple	<b>1 a 0</b>	
<b>Observación:</b>					
CONSUMO DE AGUA					
Empleo eficiente de los resuos hidráulicos					
Consumo de agua de la vivienda por mes		Consumo en \$	15.6	Consumo en m³	8.91
APARATOS SANITARIOS					
INODOROS		2			
URINARIOS		x			
GRIFOS		3			
DUCHAS		2			
BAÑERAS		x			
LAVAVAJILLAS		x			
LAVADORAS		1			
AGUAS GRISES Y PLUVIALES					
¿Cumple con algún sistema de reutilización?		SI		No	x
<b>Criterios a evaluar</b>		<b>Total de Puntos</b>	<b>Puntos obtenidos</b>		
Consumo de agua de la vivienda por mes		6	2		
Sistema de reutilización		4	0		
<b>Total de Puntos</b>			<b>2</b>		
Condiciones					
Cumple	<b>10 a 8</b>		Regular	<b>4 a 2</b>	x
Parcialmete	<b>7 a 5</b>		No cumple	<b>1 a 0</b>	
<b>Observación:</b>					

<b>CALIDAD EN LA CONSTRUCCIÓN</b>					
<b>Elementos aplicables del edificio</b>		<b>Si</b>	<b>No</b>		
Cimentaciones, estructura, forjados, muros de contención		x			
Cerramiento exterior		x			
Cubiertas o balcones		x			
Acristalamiento: ventanas, lucernarios		x			
Puertas exteriores		x			
Barandillas o balaustradas (cuando estén expuestas al ambiente exterior)			x		
Revestimiento (cuando esté expuesto al ambiente exterior)			x		
Escaleras o rampas (cuando estén expuestas al ambiente exterior)			x		
<b>Factores ambientales</b>		<b>Si</b>	<b>No</b>		
Radiación solar		x			
Variación de temperatura		x			
Agua o humedad			x		
Viento		x			
Precipitación (lluvias)		x			
Vegetación		x			
Plagas, insectos			x		
Contaminantes de aire		x			
Contaminantes de suelo			x		
<b>Efecto de la degradación de materiales</b>		<b>Si</b>	<b>No</b>		
Corrosión			x		
Cambios dimensionales, por ejemplo, expansión o retracción		x			
Descoloramiento			x		
Descomposición			x		
Burbujas de aire o ampollas		x			
Derretimiento			x		
Cristalización salina			x		
Abrasión			x		
<b>Preguntas</b>		<b>Si</b>	<b>No</b>		
¿Cuenta con la implementación de un plan de control de calidad?			x		
¿Cuenta con la implementación de un plan de gestión ambiental?			x		
<b>Criterios a evaluar</b>		<b>Total de Puntos</b>	<b>Puntos obtenidos</b>		
Elementos aplicables del edificio		3	2		
Factores ambientales		2	1		
Efecto de la degradación de materiales		2	1		
Preguntas		3	0		
<b>Total de Puntos</b>			4		
<b>Condiciones</b>					
Cumple	<b>10 a 8</b>		Regular	<b>4 a 2</b>	x
Parcialmete	<b>7 a 5</b>		No cumple	<b>1 a 0</b>	
<b>Observación:</b>					

EFICIENCIA EN LOS MATERIALES					
Edificación		SI	NO		
¿La edificación contó con una evaluación en el emplazamiento y sobre los objetivos de eficiencia de los materiales en el proyecto?		x			
¿Se incorporaron medidas sobre la eficiencia de los materiales y estrategias identificadas en la fase de diseño para la arquitectura, estructuras e instalaciones?			x		
Criterios a evaluar		Total de Puntos	Puntos obtenidos		
Consumo de agua de la vivienda por mes		5	1		
Sistema de reutilización		5	1		
<b>Total de Puntos</b>			<b>2</b>		
Condiciones					
Cumple	<b>10 a 8</b>		Regular	<b>4 a 2</b>	x
Parcialmete	<b>7 a 5</b>		No cumple	<b>1 a 0</b>	
<b>Observación:</b>					
GESTIÓN DE RESIDUOS					
Reciclaje		SI	NO	Puntos	
¿La vivienda cuenta con contenedores para residuos domésticos reciclables y no reciclables separados por las fracciones indicadas en las ordenanzas municipales pertinentes?			x	2	
¿El espacio interior de las viviendas en donde se ubican los cubos de basura de reciclaje cuenta con un espacio específico sin obstáculos de por medio?		x		2	
¿Los espacios de la vivienda en donde se almacenan los residuos están ubicados en una superficie nivelada y pavimentada?		x		2	
¿En las zonas comunes la urbanización se encuentra papeleras de reciclaje?		x		2	
¿Cuenta con una adecuada recolección de residuos por parte de las entidades correspondientes?		x		2	
Criterios a evaluar		Total de Puntos	Puntos obtenidos		
Reciclaje		10	5		
<b>Total de Puntos</b>			<b>5</b>		
Condiciones					
Cumple	<b>10 a 8</b>		Regular	<b>4 a 2</b>	
Parcialmete	<b>7 a 5</b>	x	No cumple	<b>1 a 0</b>	
<b>Observación:</b>					

EVALUACIÓN DE LA PARCELA							
<b>Trama Urbana</b>							
Damero	X	Radial		Lineal		Disperso	
<b>Edificación</b>							
Esquinera		Intermedia	x	Interior		Total	
<b>Predio en Trama</b>							
Aislada		Paralela		Aislada en trama		Continua en trama	x
<b>Riesgos</b>							
<b>Riesgos naturales</b>							
Acción Biológica		Meteorización		Sismos			x
Erupciones		Inundaciones		Otras:			
Remociones en masa		Fallas Geológicas					
<b>Riesgos Antrópicos</b>							
Intervenciones inadecuadas		Desarrollo Urbano		Explosiones			
Falta de Mantenimiento	x	Contaminación		Abandono			
Conflicto de Tenencia		Contaminación		Incendios			
<b>Otras:</b>							
<b>Criterios a evaluar</b>				<b>Total de Puntos</b>	<b>Puntos obtenidos</b>		
Condiciones de la parcela				10	7		
<b>Total de Puntos</b>					7		
<b>Condiciones</b>							
Cumple	<b>10 a 8</b>			Regular	<b>4 a 2</b>		
Parcialmete	<b>7 a 5</b>	x		No cumple	<b>1 a 0</b>		
<b>Observación:</b>							
<b>EFICIENCIA ACÚSTICA</b>							
<b>Atenuación de ruidos</b>							
<b>Horario</b>	<b>db (min.)</b>	<b>db (max.)</b>	<b>db</b>	<b>Condiciones</b>			
Mañana	42.5 db	74.6 db	47.7 db	Si cumple			
Noche	39.4 db	66.4 db	42.7 db	Si cumple			
<b>Cumplimiento de las condiciones</b>		La OMS en viviendas indica un valor de ruido de 50 a 55 dB (A)					
<b>Criterios a evaluar</b>				<b>Total de Puntos</b>	<b>Puntos obtenidos</b>		
50 a 55 dB (A)				10	10		
<b>Total de Puntos</b>					10		
<b>Condiciones</b>							
Cumple	<b>10 a 8</b>	x		Regular	<b>4 a 2</b>		
Parcialmete	<b>7 a 5</b>			No cumple	<b>1 a 0</b>		
<b>Observación:</b>							

IMPACTO EN LOS REFRIGERANTES				
Número de refrigerantes empleados en la edificación			2	
Áreas donde se ubican los refrigerantes			Sala y 1 habitación	
Horas de mayor encendido de los refrigerantes			Tarde	
Modelo	Kg	Tipo de Refrigerante	CO2 (Kg)	
INDURAMA	0.42	R22	762 kg	
INDURAMA	0.42	R23	762 kg	
Total			1524	
<b>Cumplimiento de las condiciones</b>			(GWP, 'global warming potential') entre 700 y 150 kg de CO2eq o	
<b>VERDE Edificios 2020</b>				
Criterios a evaluar		Total de Puntos	Puntos obtenidos	
700 y 150 kg de CO2eq o inferior.		10	0	
<b>Total de Puntos</b>			<b>0</b>	
Condiciones				
Cumple	<b>10 a 8</b>		Regular	<b>4 a 2</b>
Parcialmete	<b>7 a 5</b>		No cumple	<b>1 a 0</b> x
<b>Observación:</b>		La vivienda cuenta con un ventilador/		

ACCESO DIRECTO AL EXTERIOR				
ACCESO A VISTAS AL EXTERIOR				
¿Las siguientes áreas cuentan con una vista al exterior?	SI	NO	CONDICIONES	
Sala de estar	x			
Despacho		x		
Comedor	x			
Cocina		x		
Dormitorio	x	x		
<i>Cumplimiento de las condiciones: Situada al nivel de los ojos de una persona sentada (1.2-1.3m) en las zonas pertinentes del edificio BREEAM ES Vivienda 2020</i>				
Criterios a evaluar		Total de Puntos	Puntos obtenidos	
Acceso a vistas al exterior		10	4	
<b>Total de Puntos</b>			<b>4</b>	
Condiciones				
Cumple	<b>10 a 8</b>		Regular	<b>4 a 2</b> x
Parcialmete	<b>7 a 5</b>		No cumple	<b>1 a 0</b>
<b>Observación:</b>				
ESPACIO RECREATIVO				
Preguntas	SI	PARCIALMENTE	NO	
¿El espacio en encuentra en buen estado?	x			
¿El espacio cuenta con un diseño inclusivo?	x			
¿El espacio cuenta con un acceso seguro?	x			
¿El espacio cuenta con un equipamionton	x			
¿El espacio cuenta con áreas verdes?	x			
Criterios a evaluar		Total de Puntos	Puntos obtenidos	
Preguntas		10	10	
<b>Total de Puntos</b>			<b>10</b>	
Condiciones				
Cumple	<b>10 a 8</b>	x	Regular	<b>4 a 2</b>
Parcialmete	<b>7 a 5</b>		No cumple	<b>1 a 0</b>
<b>Observación:</b>				

<b>CONFORT TÉRMICO</b>					
<b>La vivienda cuenta con los siguientes equipos</b>			<b>SI</b>	<b>NO</b>	
Ventiladores de recirculación				x	
Sistemas pasivos (ventilación para eliminar calor o ventilación cruzada)				x	
Sistemas activos (sistemas basados en refrigerantes o evaporativos)			x		
Ventiladores localizados conectados permanentemente a la corriente.				x	
<b>LEED</b>					
<b>Criterios a evaluar</b>			<b>Total de Puntos</b>	<b>Puntos obtenidos</b>	
Equipos			10	4	
<b>Total de Puntos</b>				4	
<b>Condiciones</b>					
Cumple	<b>10 a 8</b>		Regular	<b>4 a 2</b>	x
Parcialmete	<b>7 a 5</b>		No cumple	<b>1 a 0</b>	
<b>Observación:</b>					
<b>INNOVACIÓN</b>					
<b>Criterios a evaluar</b>			<b>Total de Puntos</b>	<b>Puntos obtenidos</b>	
– Eficiencia energética			4	0	
– Transporte			1	1	
– Consumo de agua			4	1	
– Gestión de residuos			1	1	
<b>Total de Puntos</b>				3	
<b>Condiciones</b>					
Cumple	<b>10 a 8</b>		Regular	<b>4 a 2</b>	x
Parcialmete	<b>7 a 5</b>		No cumple	<b>1 a 0</b>	
<b>Observación:</b>					

Nota. Datos de la vivienda N°16 según la matriz de evaluación sostenible. Elaborada por autoras del análisis de caso. (2023).

## EFICIENCIA ENERGÉTICA

## VIVIENDA Nº 16

## Cálculo de demanda

## Datos:

Área de la vivienda (m <sup>2</sup> )	120 m <sup>2</sup>
# de circuitos =	4
Circuitos de iluminación :	2
Circuitos de fuerza :	2
Puntos de iluminación =	11
Puntos de tomacorriente =	8
Cargas especiales =	9
Potencia cargas especiales:	2.506 W

Tabla No. 1 Clasificación de las viviendas según el área de construcción

TIPO DE VIVIENDA	ÁREA DE CONSTRUCCIÓN (m <sup>2</sup> )	Número Mínimo de Circuitos	
		Iluminación	Tomacorrientes
Pequeña	A < 80	1	1
Mediana	80 < A < 200	2	2
Mediana grande	201 < A < 300	3	3
Grande	301 < A < 400	4	4
Especial	A > 400	1 por cada 100 m <sup>2</sup> o fracción de 100 m <sup>2</sup>	1 por cada 100 m <sup>2</sup> o fracción de 100 m <sup>2</sup>

Tabla No. 2 Factores de demanda

VIVIENDA TIPO	FD Iluminación	FD Tomacorrientes
Pequeña - mediana	0,70	0,50
Mediana grande - Grande	0,55	0,40
Especial	0,53	0,30

## ILUMINACIÓN

Potencia de iluminación = # de circuitos \* puntos de iluminación \* potencia de cada foco.

Potencia de iluminación		
# de circuitos	puntos de iluminación	potencia de cada foco (watts)
2	11	100
<b>Total</b>		2200

## DEMANDA DE ILUMINACIÓN

Demanda de iluminación = Potencia de iluminación \* factor de demanda (Tabla No. 2)

Demanda de iluminación	
Potencia de iluminación	factor de demanda
2200	0,55
<b>Total</b>	1210

## FUERZA

Potencia de tomacorriente = # de circuitos \* puntos de tomacorriente \* potencia de cada tomacorriente.

Potencia de tomacorriente		
# de circuitos	puntos de tomacorriente	potencia de cada tomacorriente.
2	8	200
<b>Total</b>		3200

## DEMANDA DE TOMACORRIENTE

Demanda de tomacorriente = Potencia de tomacorriente \* factor de demanda (Tabla No. 2)

Demanda de tomacorriente	
Potencia de tomacorriente	factor de demanda
3200	0,40
<b>Total</b>	1280

## CARGAS ESPECIALES

TABLA No. 4 Factores de demanda para cargas especiales (ce)

Para 1 carga	Para 2 o más cargas	Para 2 o más cargas	Para 2 o más cargas
	CE < 10kW	10kW < CE < 20kW	CE > 20kW
1	0,80	0,75	0,65

## DEMANDAS DE CARGAS ESPECIALES

Demandas de cargas especiales = Potencia de carga especial \* factor de demanda

Demandas de cargas especiales	
Potencia de carga especial	factor de demanda
2.506	0,80
<b>Total</b>	2004,8



**DEMANDA TOTAL DE LA VIVIENDA**

**Demanda Total de la vivienda** = Demanda de iluminación + demanda tomacorriente + demanda cargas especiales

Demanda Total de la vivienda	
Demanda	Watts
Demanda de iluminación	1210
Demanda de tomacorriente	1280
Demandas de cargas especiales	2005
<b>Total</b>	<b>4495</b>

**Tabla 3.** Estándares de consumo eficiente de energía eléctrica en las viviendas de Cuenca.

Clasificación de consumo energético de viviendas sin climatización mecánica en Cuenca, Ecuador					
	kWh mes <sup>-1</sup>	kWh año <sup>-1</sup>	kWh m <sup>2</sup> año <sup>-1</sup>	Reducción	En base a
A	60,42	725,04	5,54	70%	Aplicación de tecnología, energía renovable y diseño bioclimático
B	90,63	1.087,56	8,31	55%	Aplicación de diseño bioclimático
C	104,99	1.259,88	9,78	46%	Aplicación estrategias básicas (sustitución de luminarias y electrodomésticos, aprovechamiento luz natural)
D	181,26	2.175,12	16,61	10%	Promedio región
E	201,40	2.416,82	18,46	0%	Consumo base actual
F	342,38	4.108,6	31,38	+70%	Consumo superior intermedio
G	498,17	5.978,03	47,35	+147,35%	Consumo de viviendas sin ningún criterio de eficiencia (electrodomésticos y luminarias de alto consumo)

**CALIDAD DEL AIRE**

Se establecen tres categorías de ambientes según los cuales se debe diseñar los caudales de renovación de aire.

- Clase A: locales con necesidades de aire de muy buena calidad como hospitales, clínicas, laboratorios, bibliotecas, museos y guarderías.
- Clase B: locales con necesidades de aire de calidad media como oficinas, viviendas, residencias, hoteles, edificios públicos, restaurantes cafeterías, locales deportivos, etc.
- Clase C: locales con necesidades de aire de baja calidad de circulación esporádica.

Para determinar el requerimiento de aire fresco se empleará la metodología de la norma ASHRAE 62.2, de esta forma, el requerimiento de aire fresco se lo determina mediante la siguiente ecuación:

$$Q_{tot} = 0.15A_{piso} + 3.5(N_{dorm} + 1)$$

Donde:

$Q_{tot}$  = requerimiento de aire fresco (l/s)

$A_{piso}$  = área de la vivienda (m<sup>2</sup>)

$N_{dorm}$  = Número de dormitorios (No menos de 1)

**Datos:**

Área de la vivienda= 120 m  
 Números de dormitorios= 3

$$Q_{tot} = 0.15 * 120 \text{ m} + 3.5 ( 3 + 1 )$$

$$Q_{tot} = 32 \text{ (l/s)} \quad \text{Cumple} \quad 10$$

**Tabla 13.10.** Caudales mínimos de aire por persona y concentración máxima permisible de acuerdo a calidad de aire necesaria.

Necesidad de aire	lit/s por persona	ppm (partes por millón en volumen)
Muy buena calidad	20	350
Calidad media	10	650
Baja calidad	5	1200

**ILUMINACIÓN NATURAL**

**Datos:**

Obstrucción h(m)= 0 m  
 Ventana L (m)= 1.2 m  
 Ventana h (m)= 1.2 m  
 h( v. a piso)= 0.9 m

**Cálculo**

**Longitud Total**= Ventana h (m) + h( v. a piso)  
**Longitud Total**= 1.2 m + 0.9 m  
**Longitud Total**= 2.1 m

**Superficie visible total**= Obstrucción h(m) - Longitud Total  
**Superficie visible total**= 0 m - 2.1 m  
**Superficie visible total**= 2.1 m

Nota. Cálculos de la vivienda N°16. Elaborada por autoras del análisis de caso. (2023).

## Vivienda N°17

EFICIENCIA ENERGÉTICA					
Datos generales					
Área de la vivienda (m2)		120 m2			
# de circuitos		4			
Circuitos de iluminación		2			
Circuitos de fuerza		2			
Puntos de iluminación		13			
Puntos de tomacorriente		8			
Cargas especiales		9			
Potencia cargas especiales		2506 W			
Demanda de iluminación					
Subtotal		1430 W			
Demanda de tomacorriente					
Subtotal		1280 W			
Demandas de cargas especiales					
Subtotal		2004.8 W			
<b>Total</b>		<b>4715 W</b>			
Criterios a evaluar		Total de Puntos		Puntos obtenidos	
2 de iluminación		2		2	
2 de fuerza		2		2	
Demanda Total de la vivienda		6		1	
<b>Total de Puntos</b>				<b>5</b>	
Condiciones					
Cumple	<b>10 a 8</b>		Regular	<b>4 a 2</b>	
Parcialmete	<b>7 a 5</b>	x	No cumple	<b>1 a 0</b>	
<b>Observación:</b>					
CALIDAD DEL AIRE					
Área de la vivienda (m2)		Número de dormitorios		Total aire fresco(l/s)	
120 m2		2		28.5 ( l/s)	
Requisito					
Vivienda		Clase B		Calidad Media lit/s por persona	
				10	
NEC-11 -EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LA CONSTRUCCIÓN EN ECUADOR					
Criterios a evaluar		Total de Puntos		Puntos obtenidos	
Calidad Media lit/s por persona		10		10	
<b>Total de Puntos</b>				<b>10</b>	
Condiciones					
Cumple	<b>10 a 8</b>	x	Regular	<b>4 a 2</b>	
Parcialmete	<b>7 a 5</b>		No cumple	<b>1 a 0</b>	
<b>Observación:</b>					

ILUMINACIÓN NATURAL				
¿Hay obstrucciones exteriores?			Cerramiento de Rejas	
Obstrucción h(m)	Ventana L (m)	Ventana h (m)	h( v. a piso)	Longitud Total
0 m	1.5 m	1.5 m	0.9 m	2.1 m
Superficie visible total			2.4 m	
<b>Criterios a evaluar</b>			<b>Total de Puntos</b>	<b>Puntos obtenidos</b>
Obstrucciones exteriores			5	2
Superficie visible total			5	2
<b>Total de Puntos</b>			<b>4</b>	
Condiciones				
Cumple	<b>10 a 8</b>		Regular	<b>4 a 2</b>
Parcialmete	<b>7 a 5</b>		No cumple	<b>1 a 0</b>
<b>Observación:</b>				

ACCESIBILIDAD AL TRANSPORTE PÚBLICO						
Proximidad al transporte público						
Número de paradas de transporte público en un radio determinado según densidad y número de habitantes del entorno.						
Número de paradas de transporte público			2 paradas de buses			
Número de habitantes en la	1320	Densidad del	580.8			
Tipo de transporte público disponible:			Buses			
Información del transporte público disponible:			Picoza, Ruta 1 y 2			
Horario de servicio:		6 am a 6 pm				
Nodos existentes totales y según el radio de:		300m	x	600m		1000m
Distancia que hay entre la vivienda y cada nodo de transporte público disponible:		200 m				
<i>La distancia se tiene que medir desde las puertas principales de cada vivienda al servicio. El 80% de estas distancias tienen que ser menores de la distancia exigida.</i>						
Número de viviendas en la urbanización:	420	Promedio de habitantes en las viviendas :		4		
<b>Criterios a evaluar</b>			<b>Total de Puntos</b>	<b>Puntos obtenidos</b>		
Parada de buses			4	4		
Nodos existentes totales			3	3		
Distancia que hay entre la vivienda y cada nodo de transporte			3	3		
<b>Total de Puntos</b>			<b>10</b>			
Condiciones						
Cumple	<b>10 a 8</b>		x	Regular	<b>4 a 2</b>	
Parcialmete	<b>7 a 5</b>			No cumple	<b>1 a 0</b>	
<b>Observación:</b>						
FACILIDADES PARA BICICLETAS						
PREGUNTAS			Si	No		
¿La zona cuenta con ciclovías?				No		
¿La zona cuenta con cicloparqueaderos?				No		
<b>Criterios a evaluar</b>			<b>Total de Puntos</b>	<b>Puntos obtenidos</b>		
Ciclovías			5	0		
Cicloparqueaderos			5	1		
<b>Total de Puntos</b>			<b>1</b>			
Condiciones						
Cumple	<b>10 a 8</b>			Regular	<b>4 a 2</b>	
Parcialmete	<b>7 a 5</b>			No cumple	<b>1 a 0</b>	x
<b>Observación:</b>						

PROXIMIDAD DE LOS SERVICIOS				
Número de equipamientos y servicios en un radio de:		500 m	1000 m	
		65	-	
Equipamientos según sus categorías y el radio en el que se encuentran				
Categorías	OBLIGATORIOS	SI	NO	TOTAL
	Alimentación	SI		
	Salud	SI		
	Deportivo	SI		
	Educativo	SI		
	OPCIONALES	SI	NO	TOTAL
	Servicios	SI		
	Hostelero		NO	
	Comercio	SI		
Cultural		NO		
<i>La edificación deberá tener disponibilidad a todos los servicios obligatorios, de la misma manera, deberá tener disponible al menos 1 servicio opcional a 500m y al menos 4 servicios opcionales a 1000m</i>				
ACCESIBILIDAD A LOS SERVICIOS				
PREGUNTAS		SI	NO	
¿Cuenta con una ruta peatonal segura?		x		
¿Las rutas hacia los servicios están pavimentadas?		x		
¿Las rutas cuentan con cruces seguros?		x		
¿Las rutas cuentan con facilidades para las personas que poseen algún tipo de discapacidad?			x	
¿Las rutas cuentan con señales de tránsito ?		x		
<b>Criterios a evaluar</b>		<b>Total de Puntos</b>	<b>Puntos obtenidos</b>	
Obligatorios		4	4	
Opcionales		4	2	
Preguntas		2	2	
<b>Total de Puntos</b>			<b>8</b>	
Condiciones				
Cumple	<b>10 a 8</b>		Regular	<b>4 a 2</b>
Parcialmete	<b>7 a 5</b>	x	No cumple	<b>1 a 0</b>
<b>Observación:</b>				
CONSUMO DE AGUA				
Empleo eficiente de los resuos hidráulicos				
Consumo de agua de la vivienda por mes		Consumo en \$	16.04	Consumo en m <sup>3</sup>
				9.17
APARATOS SANITARIOS				
INODOROS		2		
URINARIOS		x		
GRIFOS		5		
DUCHAS		2		
BAÑERAS		x		
LAVAVAJILLAS		1		
LAVADORAS		1		
AGUAS GRISES Y PLUVIALES				
¿Cumple con algún sistema de reutilización?		SI	No	x
<b>Criterios a evaluar</b>		<b>Total de Puntos</b>	<b>Puntos obtenidos</b>	
Consumo de agua de la vivienda por mes		6	2	
Sistema de reutilización		4	0	
<b>Total de Puntos</b>			<b>2</b>	
Condiciones				
Cumple	<b>10 a 8</b>		Regular	<b>4 a 2</b>
Parcialmete	<b>7 a 5</b>		No cumple	<b>1 a 0</b>
<b>Observación:</b>				

<b>CALIDAD EN LA CONSTRUCCIÓN</b>					
<b>Elementos aplicables del edificio</b>		<b>Si</b>	<b>No</b>		
Cimentaciones, estructura, forjados, muros de contención		x			
Cerramiento exterior		x			
Cubiertas o balcones		x			
Acristalamiento: ventanas, lucernarios		x			
Puertas exteriores		x			
Barandillas o balaustradas (cuando estén expuestas al ambiente exterior)			x		
Revestimiento (cuando esté expuesto al ambiente exterior)			x		
Escaleras o rampas (cuando estén expuestas al ambiente exterior)			x		
<b>Factores ambientales</b>		<b>Si</b>	<b>No</b>		
Radiación solar		x			
Variación de temperatura		x			
Agua o humedad			x		
Viento		x			
Precipitación (lluvias)		x			
Vegetación		x			
Plagas, insectos			x		
Contaminantes de aire		x			
Contaminantes de suelo			x		
<b>Efecto de la degradación de materiales</b>		<b>Si</b>	<b>No</b>		
Corrosión			x		
Cambios dimensionales, por ejemplo, expansión o retracción		x			
Descoloramiento			x		
Descomposición			x		
Burbujas de aire o ampollas		x			
Derretimiento			x		
Cristalización salina			x		
Abrasión			x		
<b>Preguntas</b>		<b>Si</b>	<b>No</b>		
¿Cuenta con la implementación de un plan de control de calidad?			x		
¿Cuenta con la implementación de un plan de gestión ambiental?			x		
<b>Criterios a evaluar</b>		<b>Total de Puntos</b>	<b>Puntos obtenidos</b>		
Elementos aplicables del edificio		3	2		
Factores ambientales		2	1		
Efecto de la degradación de materiales		2	1		
Preguntas		3	0		
<b>Total de Puntos</b>			4		
<b>Condiciones</b>					
Cumple	<b>10 a 8</b>		Regular	<b>4 a 2</b>	x
Parcialmete	<b>7 a 5</b>		No cumple	<b>1 a 0</b>	
<b>Observación:</b>					

EFICIENCIA EN LOS MATERIALES					
Edificación		SI	NO		
¿La edificación contó con una evaluación en el emplazamiento y sobre los objetivos de eficiencia de los materiales en el proyecto?		x			
¿Se incorporaron medidas sobre la eficiencia de los materiales y estrategias identificadas en la fase de diseño para la arquitectura, estructuras e instalaciones?			x		
Criterios a evaluar		Total de Puntos	Puntos obtenidos		
Consumo de agua de la vivienda por mes		5	1		
Sistema de reutilización		5	1		
<b>Total de Puntos</b>			<b>2</b>		
Condiciones					
Cumple	<b>10 a 8</b>		Regular	<b>4 a 2</b>	x
Parcialmete	<b>7 a 5</b>		No cumple	<b>1 a 0</b>	
<b>Observación:</b>					
GESTIÓN DE RESIDUOS					
Reciclaje		SI	NO	Puntos	
¿La vivienda cuenta con contenedores para residuos domésticos reciclables y no reciclables separados por las fracciones indicadas en las ordenanzas municipales pertinentes?			x	2	
¿El espacio interior de las viviendas en donde se ubican los cubos de basura de reciclaje cuenta con un espacio específico sin obstáculos de por medio?		x		2	
¿Los espacios de la vivienda en donde se almacenan los residuos están ubicados en una superficie nivelada y pavimentada?		x		2	
¿En las zonas comunes la urbanización se encuentra papeleras de reciclaje?		x		2	
¿Cuenta con una adecuada recolección de residuos por parte de las entidades correspondientes?		x		2	
Criterios a evaluar		Total de Puntos	Puntos obtenidos		
Reciclaje		10	5		
<b>Total de Puntos</b>			<b>5</b>		
Condiciones					
Cumple	<b>10 a 8</b>		Regular	<b>4 a 2</b>	
Parcialmete	<b>7 a 5</b>	x	No cumple	<b>1 a 0</b>	
<b>Observación:</b>					

EVALUACIÓN DE LA PARCELA							
<b>Trama Urbana</b>							
Damero	X	Radial		Lineal		Disperso	
<b>Edificación</b>							
Esquinera		Intermedia	x	Interior		Total	
<b>Predio en Trama</b>							
Aislada		Paralela		Aislada en trama		Continua en trama	x
<b>Riesgos</b>							
<b>Riesgos naturales</b>							
Acción Biológica		Meteorización		Sismos			x
Erupciones		Inundaciones		Otras:			
Remociones en masa		Fallas Geológicas					
<b>Riesgos Antrópicos</b>							
Intervenciones inadecuadas		Desarrollo Urbano		Explosiones			
Falta de Mantenimiento	x	Contaminación		Abandono			
Conflicto de Tenencia		Contaminación		Incendios			
<b>Otras:</b>							
<b>Criterios a evaluar</b>				<b>Total de Puntos</b>	<b>Puntos obtenidos</b>		
Condiciones de la parcela				10	7		
<b>Total de Puntos</b>					7		
<b>Condiciones</b>							
Cumple	<b>10 a 8</b>			Regular	<b>4 a 2</b>		
Parcialmete	<b>7 a 5</b>		x	No cumple	<b>1 a 0</b>		
<b>Observación:</b>							
<b>EFICIENCIA ACÚSTICA</b>							
<b>Atenuación de ruidos</b>							
<b>Horario</b>	<b>db (min.)</b>	<b>db (max.)</b>	<b>db</b>	<b>Condiciones</b>			
Mañana	39.1 db	70.6 db	42.9 db	Si cumple			
Noche	43.6 db	74.8 db	50.8 db	Si cumple			
<b>Cumplimiento de las condiciones</b>		La OMS en viviendas indica un valor de ruido de 50 a 55 dB (A)					
<b>Criterios a evaluar</b>				<b>Total de Puntos</b>	<b>Puntos obtenidos</b>		
50 a 55 dB (A)				10	10		
<b>Total de Puntos</b>					10		
<b>Condiciones</b>							
Cumple	<b>10 a 8</b>		x	Regular	<b>4 a 2</b>		
Parcialmete	<b>7 a 5</b>			No cumple	<b>1 a 0</b>		
<b>Observación:</b>							

IMPACTO EN LOS REFRIGERANTES				
Número de refrigerantes empleados en la edificación			2	
Áreas donde se ubican los refrigerantes			Sala y 1 habitación	
Horas de mayor encendido de los refrigerantes			Tarde	
Modelo	Kg	Tipo de Refrigerante	CO2 (Kg)	
SAMSUNG	0.36	R-113	490 kg	
SAMSUNG	0.36	R-113	490 kg	
Total			980 kg	
<b>Cumplimiento de las condiciones</b> (GWP, 'global warming potential') entre 700 y 150 kg de CO2eq o				
<b>VERDE Edificios 2020</b>				
Criterios a evaluar		Total de Puntos	Puntos obtenidos	
700 y 150 kg de CO2eq o inferior.		10	0	
<b>Total de Puntos</b>			<b>0</b>	
Condiciones				
Cumple	<b>10 a 8</b>	Regular	<b>4 a 2</b>	
Parcialmete	<b>7 a 5</b>	No cumple	<b>1 a 0</b>	x
<b>Observación:</b>		La vivienda cuenta con un ventilador/		

ACCESO DIRECTO AL EXTERIOR				
<b>ACCESO A VISTAS AL EXTERIOR</b>				
¿Las siguientes áreas cuentan con una vista al exterior?	SI	NO	CONDICIONES	
Sala de estar	x			
Despacho		x		
Comedor	x			
Cocina		x		
Dormitorio	x	x		
<i>Cumplimiento de las condiciones: Situada al nivel de los ojos de una persona sentada (1.2-1.3m) en las zonas pertinentes del edificio BREEAM ES Vivienda 2020</i>				
Criterios a evaluar		Total de Puntos	Puntos obtenidos	
Acceso a vistas al exterior		10	4	
<b>Total de Puntos</b>			<b>4</b>	
Condiciones				
Cumple	<b>10 a 8</b>	Regular	<b>4 a 2</b>	x
Parcialmete	<b>7 a 5</b>	No cumple	<b>1 a 0</b>	
<b>Observación:</b>				
ESPACIO RECREATIVO				
Preguntas	SI	PARCIALMENTE	NO	
¿El espacio en encuentra en buen estado?	x			
¿El espacio cuenta con un diseño inclusivo?	x			
¿El espacio cuenta con un acceso seguro?	x			
¿El espacio cuenta con un equipamiento?	x			
¿El espacio cuenta con áreas verdes?	x			
Criterios a evaluar		Total de Puntos	Puntos obtenidos	
Preguntas		10	10	
<b>Total de Puntos</b>			<b>10</b>	
Condiciones				
Cumple	<b>10 a 8</b>	x	Regular	<b>4 a 2</b>
Parcialmete	<b>7 a 5</b>		No cumple	<b>1 a 0</b>
<b>Observación:</b>				



CONFORT TÉRMICO					
<b>La vivienda cuenta con los siguientes equipos</b>			<b>SI</b>	<b>NO</b>	
Ventiladores de recirculación				x	
Sistemas pasivos (ventilación para eliminar calor o ventilación cruzada)				x	
Sistemas activos (sistemas basados en refrigerantes o evaporativos)			x		
Ventiladores localizados conectados permanentemente a la corriente.				x	
LEED					
Criterios a evaluar			Total de Puntos	Puntos obtenidos	
Equipos			10	4	
<b>Total de Puntos</b>				<b>4</b>	
Condiciones					
Cumple	<b>10 a 8</b>		Regular	<b>4 a 2</b>	x
Parcialmete	<b>7 a 5</b>		No cumple	<b>1 a 0</b>	
<b>Observación:</b>					
INNOVACIÓN					
Criterios a evaluar			Total de Puntos	Puntos obtenidos	
– Eficiencia energética			4	0	
– Transporte			1	1	
– Consumo de agua			4	1	
– Gestión de residuos			1	1	
<b>Total de Puntos</b>				<b>3</b>	
Condiciones					
Cumple	<b>10 a 8</b>		Regular	<b>4 a 2</b>	x
Parcialmete	<b>7 a 5</b>		No cumple	<b>1 a 0</b>	
<b>Observación:</b>					

Nota. Datos de la vivienda N°17 según la matriz de evaluación sostenible. Elaborada por autoras del análisis de caso. (2023).

## EFICIENCIA ENERGÉTICA

## VIVIENDA Nº 17

## Cálculo de demanda

## Datos:

Área de la vivienda (m2)	120 m2
# de circuitos =	4
Circuitos de iluminación :	2
Circuitos de fuerza :	2
Puntos de iluminación =	13
Puntos de tomacorriente =	8
Cargas especiales =	9
Potencia cargas especiales:	2.506 W

Tabla No. 1 Clasificación de las viviendas según el área de construcción

TIPO DE VIVIENDA	ÁREA DE CONSTRUCCIÓN (m <sup>2</sup> )	Número Mínimo de Circuitos	
		Iluminación	Tomacorrientes
Pequeña	A < 80	1	1
Mediana	80 < A < 200	2	2
Mediana grande	201 < A < 300	3	3
Grande	301 < A < 400	4	4
Especial	A > 400	1 por cada 100 m <sup>2</sup> o fracción de 100 m <sup>2</sup>	1 por cada 100 m <sup>2</sup> o fracción de 100 m <sup>2</sup>

Tabla No. 2 Factores de demanda

VIVIENDA TIPO	FD Iluminación	FD Tomacorrientes
Pequeña - mediana	0,70	0,50
Mediana grande - Grande	0,55	0,40
Especial	0,53	0,30

## ILUMINACIÓN

Potencia de iluminación = # de circuitos \* puntos de iluminación \* potencia de cada foco.

Potencia de iluminación		
# de circuitos	puntos de iluminación	potencia de cada foco (watts)
2	13	100
<b>Total</b>		2600

## DEMANDA DE ILUMINACIÓN

Demanda de iluminación = Potencia de iluminación \* factor de demanda (Tabla No. 2)

Demanda de iluminación	
Potencia de iluminación	factor de demanda
2600	0,55
<b>Total</b>	1430

## FUERZA

Potencia de tomacorriente = # de circuitos \* puntos de tomacorriente \* potencia de cada tomacorriente.

Potencia de tomacorriente		
# de circuitos	puntos de tomacorriente	potencia de cada tomacorriente.
2	8	200
<b>Total</b>		3200

## DEMANDA DE TOMACORRIENTE

Demanda de tomacorriente = Potencia de tomacorriente \* factor de demanda (Tabla No. 2)

Demanda de tomacorriente	
Potencia de tomacorriente	factor de demanda
3200	0,40
<b>Total</b>	1280

## CARGAS ESPECIALES

TABLA No. 4 Factores de demanda para cargas especiales (ce)

Para 1 carga	Para 2 o más cargas	Para 2 o más cargas	Para 2 o más cargas
	CE<10kW	10kW<CE<20KW	CE>20kW
1	0,80	0,75	0,65

## DEMANDAS DE CARGAS ESPECIALES

Demandas de cargas especiales = Potencia de carga especial \* factor de demanda

Demandas de cargas especiales	
Potencia de carga especial	factor de demanda
2.506	0,80
<b>Total</b>	2004,8

**DEMANDA TOTAL DE LA VIVIENDA**

**Demanda Total de la vivienda** = Demanda de iluminación + demanda tomacorriente + demanda cargas especiales

Demanda Total de la vivienda	
Demanda	Watts
Demanda de iluminación	1430
Demanda de tomacorriente	1280
Demandas de cargas especiales	2005
<b>Total</b>	<b>4715</b>

Tabla 3. Estándares de consumo eficiente de energía eléctrica en las viviendas de Cuenca.

Clasificación de consumo energético de viviendas sin climatización mecánica en Cuenca, Ecuador					
	kWh mes <sup>1</sup>	kWh año <sup>1</sup>	kWh m <sup>2</sup> año <sup>2</sup>	Reducción	En base a
A	60,42	725,04	5,54	70%	Aplicación de tecnología, energía renovable y diseño bioclimático
B	90,63	1.087,56	8,31	55%	Aplicación de diseño bioclimático
C	104,99	1.259,88	9,78	46%	Aplicación estrategias básicas (sustitución de luminarias y electrodomésticos, aprovechamiento luz natural).
D	181,26	2.175,12	16,61	10%	Promedio región
E	201,40	2.416,82	18,46	0%	Consumo base actual
F	342,38	4.108,6	31,38	+70%	Consumo superior intermedio
G	498,17	5.978,03	81,95	+147,35%	Consumo de viviendas sin ningún criterio de eficiencia (electrodomésticos y luminarias de alto consumo)

**CALIDAD DEL AIRE**

Se establecen tres categorías de ambientes según los cuales se debe diseñar los caudales de renovación de aire.

- Clase A: locales con necesidades de aire de muy buena calidad como hospitales, clínicas, laboratorios, bibliotecas, museos y guarderías.
- Clase B: locales con necesidades de aire de calidad media como oficinas, viviendas, residencias, hoteles, edificios públicos, restaurantes cafeterías, locales deportivos, etc.
- Clase C: locales con necesidades de aire de baja calidad de circulación esporádica.

Para determinar el requerimiento de aire fresco se empleará la metodología de la norma ASHRAE 62.2, de esta forma, el requerimiento de aire fresco se lo determina mediante la siguiente ecuación:

$$Q_{tot} = 0.15A_{piso} + 3.5(N_{dorm} + 1)$$

Donde:

$Q_{tot}$  = requerimiento de aire fresco (l/s)

$A_{piso}$  = área de la vivienda (m<sup>2</sup>)

$N_{dorm}$  = Número de dormitorios (No menos de 1)

**Datos:**

Área de la vivienda= 120 m  
 Números de dormitorios= 2

$$Q_{tot} = 0.15 * 120 \text{ m} + 3.5 ( 2 + 1 )$$

$$Q_{tot} = 28.5 \text{ (l/s)} \quad \text{Cumple} \quad 10$$

Tabla 13.10. Caudales mínimos de aire por persona y concentración máxima permisible de acuerdo a calidad de aire necesaria.

Necesidad de aire	lit/s por persona	ppm (partes por millón en volumen)
Muy buena calidad	20	350
Calidad media	10	650
Baja calidad	5	1200

**ILUMINACIÓN NATURAL**

**Datos:**

Obstrucción h(m)= 0 m  
 Ventana L (m)= 1.5 m  
 Ventana h (m)= 1.5 m  
 h (v. a piso)= 0.9 m

**Cálculo**

Longitud Total= Ventana h (m) + h (v. a piso)  
 Longitud Total= 1.5 m + 0.9 m  
 Longitud Total= 2.4 m

Superficie visible total= Obstrucción h(m) - Longitud Total  
 Superficie visible total= 0 m - 2.4 m  
 Superficie visible total= 2.4 m

Nota. Cálculos de la vivienda N°17. Elaborada por autoras del análisis de caso. (2023).

## Vivienda N°18

EFICIENCIA ENERGÉTICA					
Datos generales					
Área de la vivienda (m2)			240 m2		
# de circuitos			4		
Circuitos de iluminación			2		
Circuitos de fuerza			2		
Puntos de iluminación			16		
Puntos de tomacorriente			9		
Cargas especiales			9		
Potencia cargas especiales			3000 W		
Demanda de iluminación					
Subtotal			1760 W		
Demanda de tomacorriente					
Subtotal			1440 W		
Demandas de cargas especiales					
Subtotal			2400 W		
<b>Total</b>			<b>5600 W</b>		
Criterios a evaluar		Total de Puntos		Puntos obtenidos	
2 de iluminación		2		2	
2 de fuerza		2		2	
Demanda Total de la vivienda		6		1	
<b>Total de Puntos</b>				<b>5</b>	
Condiciones					
Cumple	<b>10 a 8</b>		Regular	<b>4 a 2</b>	
Parcialmete	<b>7 a 5</b>	x	No cumple	<b>1 a 0</b>	
<b>Observación:</b>					
CALIDAD DEL AIRE					
Área de la vivienda (m2)		Número de dormitorios		Total aire fresco(l/s)	
240 m2		5		57 ( l/s)	
Requisito					
Vivienda		Clase B		Calidad Media lit/s por persona	
				10	
NEC-11 -EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LA CONSTRUCCIÓN EN ECUADOR					
Criterios a evaluar		Total de Puntos		Puntos obtenidos	
Calidad Media lit/s por persona		10		10	
<b>Total de Puntos</b>				<b>10</b>	
Condiciones					
Cumple	<b>10 a 8</b>	x	Regular	<b>4 a 2</b>	
Parcialmete	<b>7 a 5</b>		No cumple	<b>1 a 0</b>	
<b>Observación:</b>					

ILUMINACIÓN NATURAL					
¿Hay obstrucciones exteriores?			Cerramiento de Rejas		
Obstrucción h(m)	Ventana L (m)	Ventana h (m)	h( v. a piso)	Longitud Total	
0 m	1.5 m	1.5 m	0.9 m	2.1 m	
Superficie visible total			2.4 m		
<b>Criterios a evaluar</b>			<b>Total de Puntos</b>	<b>Puntos obtenidos</b>	
Obstrucciones exteriores			5	2	
Superficie visible total			5	2	
<b>Total de Puntos</b>			<b>4</b>		
<b>Condiciones</b>					
Cumple	<b>10 a 8</b>		Regular	<b>4 a 2</b>	x
Parcialmete	<b>7 a 5</b>		No cumple	<b>1 a 0</b>	
<b>Observación:</b>					
ACCESIBILIDAD AL TRANSPORTE PÚBLICO					
<b>Proximidad al transporte público</b>					
Número de paradas de transporte público en un radio determinado según densidad y número de habitantes del entorno.					
Número de paradas de transporte público			2 paradas de buses		
Número de habitantes en la	1320	Densidad del	580.8		
Tipo de transporte público disponible:			Buses		
Información del transporte público disponible:			Picoza, Ruta 1 y 2		
Horario de servicio:		6 am a 6 pm			
Nodos existentes totales y según el radio de:		300m	x	600m	1000m
Distancia que hay entre la vivienda y cada nodo de transporte público disponible:		200 m			
<i>La distancia se tiene que medir desde las puertas principales de cada vivienda al servicio. El 80% de estas distancias tienen que ser menores de la distancia exigida.</i>					
Número de viviendas en la urbanización:	420	Promedio de habitantes en las viviendas :		4	
<b>Criterios a evaluar</b>			<b>Total de Puntos</b>	<b>Puntos obtenidos</b>	
Parada de buses			4	4	
Nodos existentes totales			3	3	
Distancia que hay entre la vivienda y cada nodo de transporte			3	3	
<b>Total de Puntos</b>			<b>10</b>		
<b>Condiciones</b>					
Cumple	<b>10 a 8</b>	x	Regular	<b>4 a 2</b>	
Parcialmete	<b>7 a 5</b>		No cumple	<b>1 a 0</b>	
<b>Observación:</b>					
FACILIDADES PARA BICICLETAS					
PREGUNTAS		Si		No	
¿La zona cuenta con ciclovías?				No	
¿La zona cuenta con cicloparqueaderos?				No	
<b>Criterios a evaluar</b>			<b>Total de Puntos</b>	<b>Puntos obtenidos</b>	
Ciclovías			5	0	
Cicloparqueaderos			5	1	
<b>Total de Puntos</b>			<b>1</b>		
<b>Condiciones</b>					
Cumple	<b>10 a 8</b>		Regular	<b>4 a 2</b>	
Parcialmete	<b>7 a 5</b>		No cumple	<b>1 a 0</b>	x
<b>Observación:</b>					

PROXIMIDAD DE LOS SERVICIOS					
Número de equipamientos y servicios en un radio de:		500 m	1000 m		
		65	-		
Equipamientos según sus categorías y el radio en el que se encuentran					
Categorías	OBLIGATORIOS		SI	NO	TOTAL
	Alimentación		SI		
	Salud		SI		
	Deportivo		SI		
	Educativo		SI		
	OPCIONALES		SI	NO	TOTAL
	Servicios		SI		
	Hostelero			NO	
	Comercio		SI		
Cultural			NO		
La edificación deberá tener disponibilidad a todos los servicios obligatorios, de la misma manera, deberá tener disponible al menos 1 servicio opcional a 500m y al menos 4 servicios opcionales a 1000m					
ACCESIBILIDAD A LOS SERVICIOS					
PREGUNTAS		SI	NO		
¿Cuenta con una ruta peatonal segura?		x			
¿Las rutas hacia los servicios están pavimentadas?		x			
¿Las rutas cuentan con cruces seguros?		x			
¿Las rutas cuentan con facilidades para las personas que poseen algún tipo de discapacidad?			x		
¿Las rutas cuentan con señales de tránsito ?		x			
<b>Crterios a evaluar</b>		<b>Total de Puntos</b>	<b>Puntos obtenidos</b>		
Obligatorio		4	4		
Opcionales		4	2		
Preguntas		2	2		
<b>Total de Puntos</b>			<b>8</b>		
Condiciones					
Cumple	<b>10 a 8</b>		Regular	<b>4 a 2</b>	
Parcialmete	<b>7 a 5</b>	x	No cumple	<b>1 a 0</b>	
<b>Observación:</b>					

CONSUMO DE AGUA				
Empleo eficiente de los resusos hidráulicos				
Consumo de agua de la vivienda por mes	Consumo en \$	24.36	Consumo en m³	13.92
APARATOS SANITARIOS				
INODOROS		5		
URINARIOS		x		
GRIFOS		7		
DUCHAS		5		
BAÑERAS		x		
LAVAVAJILLAS		x		
LAVADORAS		1		
AGUAS GRISES Y PLUVIALES				
¿Cumple con algún sistema de reutilización?	SI		No	x
<b>Crterios a evaluar</b>		<b>Total de Puntos</b>	<b>Puntos obtenidos</b>	
Consumo de agua de la vivienda por mes		6	2	
Sistema de reutilización		4	0	
<b>Total de Puntos</b>			<b>2</b>	
Condiciones				
Cumple	<b>10 a 8</b>		Regular	<b>4 a 2</b>
Parcialmete	<b>7 a 5</b>		No cumple	<b>1 a 0</b>
<b>Observación:</b>				

CALIDAD EN LA CONSTRUCCIÓN					
Elementos aplicables del edificio			Si	No	
Cimentaciones, estructura, forjados, muros de contención			x		
Cerramiento exterior			x		
Cubiertas o balcones			x		
Acristalamiento: ventanas, lucernarios			x		
Puertas exteriores			x		
Barandillas o balaustradas (cuando estén expuestas al ambiente exterior)				x	
Revestimiento (cuando esté expuesto al ambiente exterior)				x	
Escaleras o rampas (cuando estén expuestas al ambiente exterior)				x	
Factores ambientales			Si	No	
Radiación solar			x		
Variación de temperatura			x		
Agua o humedad				x	
Viento			x		
Precipitación (lluvias)			x		
Vegetación			x		
Plagas, insectos				x	
Contaminantes de aire			x		
Contaminantes de suelo				x	
Efecto de la degradación de materiales			Si	No	
Corrosión				x	
Cambios dimensionales, por ejemplo, expansión o retracción			x		
Descoloramiento				x	
Descomposición				x	
Burbujas de aire o ampollas			x		
Derretimiento				x	
Cristalización salina				x	
Abrasión				x	
Preguntas			Si	No	
¿Cuenta con la implementación de un plan de control de calidad?				x	
¿Cuenta con la implementación de un plan de gestión ambiental?				x	
Criterios a evaluar			Total de Puntos	Puntos obtenidos	
Elementos aplicables del edificio			3	2	
Factores ambientales			2	1	
Efecto de la degradación de materiales			2	1	
Preguntas			3	0	
<b>Total de Puntos</b>				<b>4</b>	
Condiciones					
Cumple	<b>10 a 8</b>		Regular	<b>4 a 2</b>	x
Parcialmete	<b>7 a 5</b>		No cumple	<b>1 a 0</b>	
<b>Observación:</b>					

EFICIENCIA EN LOS MATERIALES					
Edificación		SI	NO		
¿La edificación contó con una evaluación en el emplazamiento y sobre los objetivos de eficiencia de los materiales en el proyecto?		x			
¿Se incorporaron medidas sobre la eficiencia de los materiales y estrategias identificadas en la fase de diseño para la arquitectura, estructuras e instalaciones?			x		
Criterios a evaluar		Total de Puntos	Puntos obtenidos		
Consumo de agua de la vivienda por mes		5	1		
Sistema de reutilización		5	1		
<b>Total de Puntos</b>			<b>2</b>		
Condiciones					
Cumple	<b>10 a 8</b>		Regular	<b>4 a 2</b>	x
Parcialmete	<b>7 a 5</b>		No cumple	<b>1 a 0</b>	
<b>Observación:</b>					

GESTIÓN DE RESIDUOS					
Reciclaje		SI	NO	Puntos	
¿La vivienda cuenta con contenedores para residuos domésticos reciclables y no reciclables separados por las fracciones indicadas en las ordenanzas municipales pertinentes?			x	2	
¿El espacio interior de las viviendas en donde se ubican los cubos de basura de reciclaje cuenta con un espacio específico sin obstáculos de por medio?		x		2	
¿Los espacios de la vivienda en donde se almacenan los residuos están ubicados en una superficie nivelada y pavimentada?		x		2	
¿En las zonas comunes la urbanización se encuentra papeleras de reciclaje?		x		2	
¿Cuenta con una adecuada recolección de residuos por parte de las entidades correspondientes?		x		2	
Criterios a evaluar		Total de Puntos	Puntos obtenidos		
Reciclaje		10	5		
<b>Total de Puntos</b>			<b>5</b>		
Condiciones					
Cumple	<b>10 a 8</b>		Regular	<b>4 a 2</b>	
Parcialmete	<b>7 a 5</b>	x	No cumple	<b>1 a 0</b>	
<b>Observación:</b>					



EVALUACIÓN DE LA PARCELA						
<b>Trama Urbana</b>						
Damero	X	Radial		Lineal		Disperso
<b>Edificación</b>						
Esquinera		Intermedia	x	Interior		Total
<b>Predio en Trama</b>						
Aislada		Paralela		Aislada en trama		Continua en trama
						x
<b>Riesgos</b>						
<b>Riesgos naturales</b>						
Acción Biológica			Meteorización		Sismos	x
Erupciones			Inundaciones		Otras:	
Remociones en masa			Fallas Geológicas			
<b>Riesgos Antrópicos</b>						
Intervenciones inadecuadas			Desarrollo Urbano		Explosiones	
Falta de Mantenimiento	x		Contaminación		Abandono	
Conflicto de Tenencia			Contaminación		Incendios	
<b>Otras:</b>						
<b>Criterios a evaluar</b>			<b>Total de Puntos</b>		<b>Puntos obtenidos</b>	
Condiciones de la parcela			10		7	
<b>Total de Puntos</b>					<b>7</b>	
<b>Condiciones</b>						
Cumple	<b>10 a 8</b>			Regular	<b>4 a 2</b>	
Parcialmete	<b>7 a 5</b>	x		No cumple	<b>1 a 0</b>	
<b>Observación:</b>						
<b>EFICIENCIA ACÚSTICA</b>						
<b>Atenuación de ruidos</b>						
<b>Horario</b>	<b>db (min.)</b>	<b>db (max.)</b>	<b>db</b>	<b>Condiciones</b>		
Mañana	42.9 db	74.7 db	53.1 db	Si cumple		
Noche	41.5 db	79.1 db	51.7 db	Si cumple		
<b>Cumplimiento de las condiciones</b>		La OMS en viviendas indica un valor de ruido de 50 a 55 dB (A)				
<b>Criterios a evaluar</b>			<b>Total de Puntos</b>		<b>Puntos obtenidos</b>	
50 a 55 dB (A)			10		10	
<b>Total de Puntos</b>					<b>10</b>	
<b>Condiciones</b>						
Cumple	<b>10 a 8</b>	x		Regular	<b>4 a 2</b>	
Parcialmete	<b>7 a 5</b>			No cumple	<b>1 a 0</b>	
<b>Observación:</b>						

IMPACTO EN LOS REFRIGERANTES				
Número de refrigerantes empleados en la edificación			3	
Áreas donde se ubican los refrigerantes			Sala y 2 habitaciones	
Horas de mayor encendido de los refrigerantes			Tarde	
Modelo	Kg	Tipo de Refrigerante	CO2 (Kg)	
LG VM122CW	0.42	R 124	760 Kg	
LG VM122CW	0.42	R 124	760 Kg	
LG VM122CW	0.42	R 124	760 Kg	
Total			2280 Kg	
<b>Cumplimiento de las condiciones</b>		(GWP, 'global warming potential') entre 700 y 150 kg de CO2eq o inferior.		
VERDE Edificios 2020				
Criterios a evaluar		Total de Puntos	Puntos obtenidos	
700 y 150 kg de CO2eq o inferior.		10	0	
<b>Total de Puntos</b>			0	
Condiciones				
Cumple	10 a 8		Regular	4 a 2
Parcialmete	7 a 5		No cumple	1 a 0
<b>Observación:</b>		La vivienda cuenta con un ventilador/		

ACCESO DIRECTO AL EXTERIOR				
ACCESO A VISTAS AL EXTERIOR				
¿Las siguientes áreas cuentan con una vista al exterior?	SI	NO	CONDICIONES	
Sala de estar	x			
Despacho		x		
Comedor	x			
Cocina		x		
Dormitorio	x	x		
<i>Cumplimiento de las condiciones: Situada al nivel de los ojos de una persona sentada (1.2-1.3m) en las zonas pertinentes del edificio BREEAM ES Vivienda 2020</i>				
Criterios a evaluar		Total de Puntos	Puntos obtenidos	
Acceso a vistas al exterior		10	4	
<b>Total de Puntos</b>			4	
Condiciones				
Cumple	10 a 8		Regular	4 a 2
Parcialmete	7 a 5		No cumple	1 a 0
<b>Observación:</b>				
ESPACIO RECREATIVO				
Preguntas	SI	PARCIALMENTE	NO	
¿El espacio en encuentra en buen estado?	x			
¿El espacio cuenta con un diseño inclusivo?	x			
¿El espacio cuenta con un acceso seguro?	x			
¿El espacio cuenta con un equipamiento?	x			
¿El espacio cuenta con áreas verdes?	x			
Criterios a evaluar		Total de Puntos	Puntos obtenidos	
Preguntas		10	10	
<b>Total de Puntos</b>			10	
Condiciones				
Cumple	10 a 8	x	Regular	4 a 2
Parcialmete	7 a 5		No cumple	1 a 0
<b>Observación:</b>				

CONFORT TÉRMICO					
La vivienda cuenta con los siguientes equipos			SI	NO	
Ventiladores de recirculación				x	
Sistemas pasivos (ventilación para eliminar calor o ventilación cruzada)				x	
Sistemas activos (sistemas basados en refrigerantes o evaporativos)			x		
Ventiladores localizados conectados permanentemente a la corriente.				x	
LEED					
Criterios a evaluar			Total de Puntos	Puntos obtenidos	
Equipos			10	4	
<b>Total de Puntos</b>				<b>4</b>	
Condiciones					
Cumple	<b>10 a 8</b>		Regular	<b>4 a 2</b>	x
Parcialmete	<b>7 a 5</b>		No cumple	<b>1 a 0</b>	
<b>Observación:</b>					
INNOVACIÓN					
Criterios a evaluar			Total de Puntos	Puntos obtenidos	
– Eficiencia energética			4	0	
– Transporte			1	1	
– Consumo de agua			4	1	
– Gestión de residuos			1	1	
<b>Total de Puntos</b>				<b>3</b>	
Condiciones					
Cumple	<b>10 a 8</b>		Regular	<b>4 a 2</b>	x
Parcialmete	<b>7 a 5</b>		No cumple	<b>1 a 0</b>	
<b>Observación:</b>					

Nota. Datos de la vivienda N°18 según la matriz de evaluación sostenible. Elaborada por autoras del análisis de caso. (2023).

## EFICIENCIA ENERGÉTICA

## VIVIENDA Nº 18

## Cálculo de demanda

## Datos:

Área de la vivienda (m2)	240 m2
# de circuitos =	4
Circuitos de iluminación :	2
Circuitos de fuerza :	2
Puntos de iluminación =	16
Puntos de tomacorriente =	9
Cargas especiales =	9
Potencia cargas especiales:	3.000 W

Tabla No. 1 Clasificación de las viviendas según el área de construcción

TIPO DE VIVIENDA	ÁREA DE CONSTRUCCIÓN (m <sup>2</sup> )	Número Mínimo de Circuitos	
		Iluminación	Tomacorrientes
Pequeña	A < 80	1	1
Mediana	80 < A < 200	2	2
Mediana grande	201 < A < 300	3	3
Grande	301 < A < 400	4	4
Especial	A > 400	1 por cada 100 m <sup>2</sup> o fracción de 100 m <sup>2</sup>	1 por cada 100 m <sup>2</sup> o fracción de 100 m <sup>2</sup>

Tabla No. 2 Factores de demanda

VIVIENDA TIPO	FD Iluminación	FD Tomacorrientes
Pequeña - mediana	0,70	0,50
Mediana grande - Grande	0,55	0,40
Especial	0,53	0,30

## ILUMINACIÓN

Potencia de iluminación = # de circuitos \* puntos de iluminación \* potencia de cada foco.

Potencia de iluminación		
# de circuitos	puntos de iluminación	potencia de cada foco (watts)
2	16	100
<b>Total</b>		3200

## DEMANDA DE ILUMINACIÓN

Demanda de iluminación = Potencia de iluminación \* factor de demanda (Tabla No. 2)

Demanda de iluminación	
Potencia de iluminación	factor de demanda
3200	0,55
<b>Total</b>	1760

## FUERZA

Potencia de tomacorriente = # de circuitos \* puntos de tomacorriente \* potencia de cada tomacorriente.

Potencia de tomacorriente		
# de circuitos	puntos de tomacorriente	potencia de cada tomacorriente.
2	9	200
<b>Total</b>		3600

## DEMANDA DE TOMACORRIENTE

Demanda de tomacorriente = Potencia de tomacorriente \* factor de demanda (Tabla No. 2)

Demanda de tomacorriente	
Potencia de tomacorriente	factor de demanda
3600	0,40
<b>Total</b>	1440

## CARGAS ESPECIALES

TABLA No. 4 Factores de demanda para cargas especiales (ce)

Para 1 carga	Para 2 o más cargas	Para 2 o más cargas	Para 2 o más cargas
	CE<10kW	10kW<CE<20KW	CE>20kW
1	0,80	0,75	0,65

## DEMANDAS DE CARGAS ESPECIALES

Demandas de cargas especiales = Potencia de carga especial \* factor de demanda

Demandas de cargas especiales	
Potencia de carga especial	factor de demanda
3.000	0,80
<b>Total</b>	2400

### DEMANDA TOTAL DE LA VIVIENDA

**Demanda Total de la vivienda** = Demanda de iluminación + demanda tomacorriente + demanda cargas especiales

Demanda Total de la vivienda	
Demanda	Watts
Demanda de iluminación	1760
Demanda de tomacorriente	1440
Demandas de cargas especiales	2400
<b>Total</b>	<b>5600</b>

**Tabla 3.** Estándares de consumo eficiente de energía eléctrica en las viviendas de Cuenca.

Clasificación de consumo energético de viviendas sin climatización mecánica en Cuenca, Ecuador					
	kWh mes <sup>-1</sup>	kWh año <sup>-1</sup>	kWh m <sup>2</sup> año <sup>-1</sup>	Reducción	En base a
A	60,42	725,04	5,54	70%	Aplicación de tecnología, energía renovable y diseño bioclimático
B	90,63	1.087,56	8,31	55%	Aplicación de diseño bioclimático
C	104,99	1.259,88	9,78	46%	Aplicación estrategias básicas (sustitución de luminarias y electrodomésticos, aprovechamiento luz natural)
D	181,26	2.175,12	16,61	10%	Promedio región
E	201,40	2.416,82	18,46	0%	Consumo base actual
F	342,38	4.108,6	31,38	+70%	Consumo superior intermedio
G	498,17	5.978,03	81,95	+147,35%	Consumo de viviendas sin ningún criterio de eficiencia (electrodomésticos y luminarias de alto consumo)

### CALIDAD DEL AIRE

Se establecen tres categorías de ambientes según los cuales se debe diseñar los caudales de renovación de aire.

- Clase A: locales con necesidades de aire de muy buena calidad como hospitales, clínicas, laboratorios, bibliotecas, museos y guarderías.
- Clase B: locales con necesidades de aire de calidad media como oficinas, viviendas, residencias, hoteles, edificios públicos, restaurantes cafeterías, locales deportivos, etc.
- Clase C: locales con necesidades de aire de baja calidad de circulación esporádica.

Para determinar el requerimiento de aire fresco se empleará la metodología de la norma ASHRAE 62.2, de esta forma, el requerimiento de aire fresco se lo determina mediante la siguiente ecuación:

$$Q_{tot} = 0.15 \text{ Apiso} + 3.5 (\text{Ndorm} + 1)$$

Donde:

$Q_{tot}$  = requerimiento de aire fresco (l/s)

Apiso = área de la vivienda (m<sup>2</sup>)

Ndorm = Número de dormitorios (No menos de 1)

**Datos:**

Área de la vivienda= 240 m<sup>2</sup>  
 Números de dormitorios= 5

$$Q_{tot} = 0.15 * 240 \text{ m}^2 + 3.5 ( 5 + 1 )$$

$$Q_{tot} = 57 \text{ (l/s)} \quad \text{Cumple} \quad 10$$

**Tabla 13.10.** Caudales mínimos de aire por persona y concentración máxima permisible de acuerdo a calidad de aire necesaria.

Necesidad de aire	lit/s por persona	ppm (partes por millón en volumen)
Muy buena calidad	20	350
Calidad media	10	650
Baja calidad	5	1200

### ILUMINACIÓN NATURAL

**Datos:**

Obstrucción h(m)= 0 m  
 Ventana L (m)= 1.5 m  
 Ventana h (m)= 1.5 m  
 h (v. a piso)= 0.9 m

**Cálculo**

Longitud Total= Ventana h (m) + h (v. a piso)  
 Longitud Total= 1.5 m + 0.9 m  
 Longitud Total= 2.4 m

Superficie visible total= Obstrucción h(m) - Longitud Total  
 Superficie visible total= 0 m - 2.4 m  
 Superficie visible total= 2.4 m

Nota. Cálculos de la vivienda N°18. Elaborada por autoras del análisis de caso. (2023).

## Vivienda N°19

EFICIENCIA ENERGÉTICA					
<b>Datos generales</b>					
Área de la vivienda (m2)		120 m2			
# de circuitos		4			
Circuitos de iluminación		2			
Circuitos de fuerza		2			
Puntos de iluminación		14			
Puntos de tomacorriente		10			
Cargas especiales		1			
Potencia cargas especiales		0 W			
<b>Demanda de iluminación</b>					
Subtotal		1540 W			
<b>Demanda de tomacorriente</b>					
Subtotal		1600 W			
<b>Demandas de cargas especiales</b>					
Subtotal		0 W			
<b>Total</b>		3140 W			
<b>Criterios a evaluar</b>		<b>Total de Puntos</b>		<b>Puntos obtenidos</b>	
2 de iluminación		2		2	
2 de fuerza		2		2	
Demanda Total de la vivienda		6		2	
<b>Total de Puntos</b>				6	
<b>Condiciones</b>					
Cumple	<b>10 a 8</b>		Regular	<b>4 a 2</b>	
Parcialmete	<b>7 a 5</b>	x	No cumple	<b>1 a 0</b>	
<b>Observación:</b>					
<b>CALIDAD DEL AIRE</b>					
Área de la vivienda (m2)		Número de dormitorios		Total aire fresco(l/s)	
120 m2		4		35.5 ( l/s)	
<b>Requisito</b>					
<b>Vivienda</b>		<b>Clase B</b>		<b>Calidad Media lit/s por persona</b>	
				<b>10</b>	
<b>NEC-11 -EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LA CONSTRUCCIÓN EN ECUADOR</b>					
<b>Criterios a evaluar</b>		<b>Total de Puntos</b>		<b>Puntos obtenidos</b>	
Calidad Media lit/s por persona		10		10	
<b>Total de Puntos</b>				10	
<b>Condiciones</b>					
Cumple	<b>10 a 8</b>	x	Regular	<b>4 a 2</b>	
Parcialmete	<b>7 a 5</b>		No cumple	<b>1 a 0</b>	
<b>Observación:</b>					

ILUMINACIÓN NATURAL				
¿Hay obstrucciones exteriores?			Cerramiento de Rejas	
Obstrucción h(m)	Ventana L (m)	Ventana h (m)	h( v. a piso)	Longitud Total
0 m	1.5 m	1.5 m	0.9 m	2.1 m
Superficie visible total			2.4 m	
<b>Criterios a evaluar</b>			<b>Total de Puntos</b>	<b>Puntos obtenidos</b>
Obstrucciones exteriores			5	2
Superficie visible total			5	2
<b>Total de Puntos</b>			<b>4</b>	
Condiciones				
Cumple	<b>10 a 8</b>		Regular	<b>4 a 2</b>
Parcialmete	<b>7 a 5</b>		No cumple	<b>1 a 0</b>
<b>Observación:</b>		No existe ventilación cruzada dentro de la vivienda.		

ACCESIBILIDAD AL TRANSPORTE PÚBLICO						
Proximidad al transporte público						
Número de paradas de transporte público en un radio determinado según densidad y número de habitantes del entorno.						
Número de paradas de transporte público			2 paradas de buses			
Número de habitantes en la	1320	Densidad del	580.8			
Tipo de transporte público disponible:			Buses			
Información del transporte público disponible:			Picoza, Ruta 1 y 2			
Horario de servicio:		6 am a 6 pm				
Nodos existentes totales y según el radio de:		300m	x	600m		1000m
Distancia que hay entre la vivienda y cada nodo de transporte público disponible:		200 m				
<i>La distancia se tiene que medir desde las puertas principales de cada vivienda al servicio. El 80% de estas distancias tienen que ser menores de la distancia exigida.</i>						
Número de viviendas en la urbanización:	420	Promedio de habitantes en las viviendas :		4		
<b>Criterios a evaluar</b>			<b>Total de Puntos</b>	<b>Puntos obtenidos</b>		
Parada de buses			4	4		
Nodos existentes totales			3	3		
Distancia que hay entre la vivienda y cada nodo de transporte			3	3		
<b>Total de Puntos</b>			<b>10</b>			
Condiciones						
Cumple	<b>10 a 8</b>		x	Regular	<b>4 a 2</b>	
Parcialmete	<b>7 a 5</b>			No cumple	<b>1 a 0</b>	
<b>Observación:</b>						
FACILIDADES PARA BICICLETAS						
PREGUNTAS			Si	No		
¿La zona cuenta con ciclovías?				No		
¿La zona cuenta con cicloparqueaderos?				No		
<b>Criterios a evaluar</b>			<b>Total de Puntos</b>	<b>Puntos obtenidos</b>		
Ciclovías			5	0		
Cicloparqueaderos			5	1		
<b>Total de Puntos</b>			<b>1</b>			
Condiciones						
Cumple	<b>10 a 8</b>			Regular	<b>4 a 2</b>	
Parcialmete	<b>7 a 5</b>			No cumple	<b>1 a 0</b>	x
<b>Observación:</b>						

PROXIMIDAD DE LOS SERVICIOS					
Número de equipamientos y servicios en un radio de:		500 m	1000 m		
		65	-		
Equipamientos según sus categorías y el radio en el que se encuentran					
Categorías	OBLIGATORIOS		SI	NO	TOTAL
	Alimentación		SI		
	Salud		SI		
	Deportivo		SI		
	Educativo		SI		
	OPCIONALES		SI	NO	TOTAL
	Servicios		SI		
	Hostelero			NO	
	Comercio		SI		
Cultural			NO		
La edificación deberá tener disponibilidad a todos los servicios obligatorios, de la misma manera, deberá tener disponible al menos 1 servicio opcional a 500m y al menos 4 servicios opcionales a 1000m					
ACCESIBILIDAD A LOS SERVICIOS					
PREGUNTAS		SI	NO		
¿Cuenta con una ruta peatonal segura?		x			
¿Las rutas hacia los servicios están pavimentadas?		x			
¿Las rutas cuentan con cruces seguros?		x			
¿Las rutas cuentan con facilidades para las personas que poseen algún tipo de discapacidad?			x		
¿Las rutas cuentan con señales de tránsito ?		x			
<b>Criterios a evaluar</b>		<b>Total de Puntos</b>	<b>Puntos obtenidos</b>		
Obligatorios		4	4		
Opcionales		4	2		
Preguntas		2	2		
<b>Total de Puntos</b>			<b>8</b>		
Condiciones					
Cumple	<b>10 a 8</b>		Regular	<b>4 a 2</b>	
Parcialmete	<b>7 a 5</b>	x	No cumple	<b>1 a 0</b>	
<b>Observación:</b>					
CONSUMO DE AGUA					
Empleo eficiente de los resuos hidráulicos					
Consumo de agua de la vivienda por mes	Consumo en \$	20.45	Consumo en m³	11.69	
APARATOS SANITARIOS					
INODOROS		4			
URINARIOS		x			
GRIFOS		5			
DUCHAS		5			
BAÑERAS		x			
LAVAVAJILLAS		x			
LAVADORAS		x			
AGUAS GRISES Y PLUVIALES					
¿Cumple con algún sistema de reutilización?	SI		No	x	
<b>Criterios a evaluar</b>		<b>Total de Puntos</b>	<b>Puntos obtenidos</b>		
Consumo de agua de la vivienda por mes		6	2		
Sistema de reutilización		4	0		
<b>Total de Puntos</b>			<b>2</b>		
Condiciones					
Cumple	<b>10 a 8</b>		Regular	<b>4 a 2</b>	
Parcialmete	<b>7 a 5</b>		No cumple	<b>1 a 0</b>	
<b>Observación:</b>					



<b>CALIDAD EN LA CONSTRUCCIÓN</b>					
<b>Elementos aplicables del edificio</b>		<b>Si</b>	<b>No</b>		
Cimentaciones, estructura, forjados, muros de contención		x			
Cerramiento exterior		x			
Cubiertas o balcones		x			
Acristalamiento: ventanas, lucernarios		x			
Puertas exteriores		x			
Barandillas o balaustradas (cuando estén expuestas al ambiente exterior)			x		
Revestimiento (cuando esté expuesto al ambiente exterior)			x		
Escaleras o rampas (cuando estén expuestas al ambiente exterior)			x		
<b>Factores ambientales</b>		<b>Si</b>	<b>No</b>		
Radiación solar		x			
Variación de temperatura		x			
Agua o humedad			x		
Viento		x			
Precipitación (lluvias)		x			
Vegetación		x			
Plagas, insectos			x		
Contaminantes de aire		x			
Contaminantes de suelo			x		
<b>Efecto de la degradación de materiales</b>		<b>Si</b>	<b>No</b>		
Corrosión			x		
Cambios dimensionales, por ejemplo, expansión o retracción		x			
Descoloramiento			x		
Descomposición			x		
Burbujas de aire o ampollas		x			
Derretimiento			x		
Cristalización salina			x		
Abrasión			x		
<b>Preguntas</b>		<b>Si</b>	<b>No</b>		
¿Cuenta con la implementación de un plan de control de calidad?			x		
¿Cuenta con la implementación de un plan de gestión ambiental?			x		
<b>Criterios a evaluar</b>		<b>Total de Puntos</b>	<b>Puntos obtenidos</b>		
Elementos aplicables del edificio		3	2		
Factores ambientales		2	1		
Efecto de la degradación de materiales		2	1		
Preguntas		3	0		
<b>Total de Puntos</b>			4		
<b>Condiciones</b>					
Cumple	<b>10 a 8</b>		Regular	<b>4 a 2</b>	x
Parcialmete	<b>7 a 5</b>		No cumple	<b>1 a 0</b>	
<b>Observación:</b>					

EFICIENCIA EN LOS MATERIALES					
Edificación		SI	NO		
¿La edificación contó con una evaluación en el emplazamiento y sobre los objetivos de eficiencia de los materiales en el proyecto?			X		
¿Se incorporaron medidas sobre la eficiencia de los materiales y estrategias identificadas en la fase de diseño para la arquitectura, estructuras e instalaciones?			x		
Criterios a evaluar		Total de Puntos	Puntos obtenidos		
Consumo de agua de la vivienda por mes		5	1		
Sistema de reutilización		5	1		
<b>Total de Puntos</b>			<b>2</b>		
Condiciones					
Cumple	<b>10 a 8</b>		Regular	<b>4 a 2</b>	x
Parcialmete	<b>7 a 5</b>		No cumple	<b>1 a 0</b>	
<b>Observación:</b>					
GESTIÓN DE RESIDUOS					
Reciclaje		SI	NO	Puntos	
¿La vivienda cuenta con contenedores para residuos domésticos reciclables y no reciclables separados por las fracciones indicadas en las ordenanzas municipales pertinentes?			x	2	
¿El espacio interior de las viviendas en donde se ubican los cubos de basura de reciclaje cuenta con un espacio específico sin obstáculos de por medio?		x		2	
¿Los espacios de la vivienda en donde se almacenan los residuos están ubicados en una superficie nivelada y pavimentada?		x		2	
¿En las zonas comunes la urbanización se encuentra papeleras de reciclaje?		x		2	
¿Cuenta con una adecuada recolección de residuos por parte de las entidades correspondientes?		x		2	
Criterios a evaluar		Total de Puntos	Puntos obtenidos		
Reciclaje		10	5		
<b>Total de Puntos</b>			<b>5</b>		
Condiciones					
Cumple	<b>10 a 8</b>		Regular	<b>4 a 2</b>	
Parcialmete	<b>7 a 5</b>	x	No cumple	<b>1 a 0</b>	
<b>Observación:</b>					

EVALUACIÓN DE LA PARCELA							
<b>Trama Urbana</b>							
Damero	X	Radial		Lineal		Disperso	
<b>Edificación</b>							
Esquinera		Intermedia	x	Interior		Total	
<b>Predio en Trama</b>							
Aislada		Paralela		Aislada en trama		Continua en trama	x
<b>Riesgos</b>							
<b>Riesgos naturales</b>							
Acción Biológica		Meteorización		Sismos			x
Erupciones		Inundaciones		Otras:			
Remociones en masa		Fallas Geológicas					
<b>Riesgos Antrópicos</b>							
Intervenciones inadecuadas		Desarrollo Urbano		Explosiones			
Falta de Mantenimiento	x	Contaminación		Abandono			
Conflicto de Tenencia		Contaminación		Incendios			
<b>Otras:</b>							
<b>Criterios a evaluar</b>				<b>Total de Puntos</b>	<b>Puntos obtenidos</b>		
Condiciones de la parcela				10	7		
<b>Total de Puntos</b>					7		
<b>Condiciones</b>							
Cumple	<b>10 a 8</b>			Regular	<b>4 a 2</b>		
Parcialmete	<b>7 a 5</b>		x	No cumple	<b>1 a 0</b>		
<b>Observación:</b>							
<b>EFICIENCIA ACÚSTICA</b>							
<b>Atenuación de ruidos</b>							
<b>Horario</b>	<b>db (min.)</b>	<b>db (max.)</b>	<b>db</b>	<b>Condiciones</b>			
Mañana	39.0 db	70.2 db	48.8 db	Si cumple			
Noche	27.6 db	63.0db	44.7 db	Si cumple			
<b>Cumplimiento de las condiciones</b>		La OMS en viviendas indica un valor de ruido de 50 a 55 dB (A)					
<b>Criterios a evaluar</b>				<b>Total de Puntos</b>	<b>Puntos obtenidos</b>		
50 a 55 dB (A)				10	10		
<b>Total de Puntos</b>					10		
<b>Condiciones</b>							
Cumple	<b>10 a 8</b>		x	Regular	<b>4 a 2</b>		
Parcialmete	<b>7 a 5</b>			No cumple	<b>1 a 0</b>		
<b>Observación:</b>							

IMPACTO EN LOS REFRIGERANTES					
Número de refrigerantes empleados en la edificación			No hay		
Áreas donde se ubican los refrigerantes					
Horas de mayor encendido de los refrigerantes					
Modelo	Kg	Tipo de Refrigerante		CO2 (Kg)	
—	—	—		—	
Total					
<b>Cumplimiento de las condiciones</b>			(GWP, 'global warming potential') entre 700 y 150 kg de CO2eq o		
<b>VERDE Edificios 2020</b>					
Criterios a evaluar		Total de Puntos		Puntos obtenidos	
700 y 150 kg de CO2eq o inferior.		10		7	
<b>Total de Puntos</b>				<b>7</b>	
Condiciones					
Cumple	<b>10 a 8</b>		Regular	<b>4 a 2</b>	
Parcialmete	<b>7 a 5</b>	x	No cumple	<b>1 a 0</b>	
<b>Observación:</b>		La vivienda cuenta con un ventilador/			
ACCESO DIRECTO AL EXTERIOR					
ACCESO A VISTAS AL EXTERIOR					
¿Las siguientes áreas cuentan con una vista al exterior?	SI	NO	CONDICIONES		
Sala de estar	x				
Despacho		x			
Comedor	x				
Cocina		x			
Dormitorio	x	x			
<b>Cumplimiento de las condiciones:</b> Situada al nivel de los ojos de una persona sentada (1.2-1.3m) en las zonas pertinentes del edificio BREEAM ES Vivienda 2020					
Criterios a evaluar		Total de Puntos		Puntos obtenidos	
Acceso a vistas al exterior		10		4	
<b>Total de Puntos</b>				<b>4</b>	
Condiciones					
Cumple	<b>10 a 8</b>		Regular	<b>4 a 2</b>	x
Parcialmete	<b>7 a 5</b>		No cumple	<b>1 a 0</b>	
<b>Observación:</b>					
ESPACIO RECREATIVO					
Preguntas	SI	PARCIALMENTE	NO		
¿El espacio en encuentra en buen estado?	x				
¿El espacio cuenta con un diseño inclusivo?	x				
¿El espacio cuenta con un acceso seguro?	x				
¿El espacio cuenta con un equipamienton	x				
¿El espacio cuenta con áreas verdes?	x				
Criterios a evaluar		Total de Puntos		Puntos obtenidos	
Preguntas		10		10	
<b>Total de Puntos</b>				<b>10</b>	
Condiciones					
Cumple	<b>10 a 8</b>	x	Regular	<b>4 a 2</b>	
Parcialmete	<b>7 a 5</b>		No cumple	<b>1 a 0</b>	
<b>Observación:</b>					

CONFORT TÉRMICO					
<b>La vivienda cuenta con los siguientes equipos</b>			<b>SI</b>	<b>NO</b>	
Ventiladores de recirculación				x	
Sistemas pasivos (ventilación para eliminar calor o ventilación cruzada)				x	
Sistemas activos (sistemas basados en refrigerantes o evaporativos)			x		
Ventiladores localizados conectados permanentemente a la corriente.				x	
LEED					
Criterios a evaluar			Total de Puntos	Puntos obtenidos	
Equipos			10	4	
<b>Total de Puntos</b>				<b>4</b>	
Condiciones					
Cumple	<b>10 a 8</b>		Regular	<b>4 a 2</b>	x
Parcialmete	<b>7 a 5</b>		No cumple	<b>1 a 0</b>	
<b>Observación:</b>					
INNOVACIÓN					
Criterios a evaluar			Total de Puntos	Puntos obtenidos	
– Eficiencia energética			4	0	
– Transporte			1	1	
– Consumo de agua			4	1	
– Gestión de residuos			1	1	
<b>Total de Puntos</b>				<b>3</b>	
Condiciones					
Cumple	<b>10 a 8</b>		Regular	<b>4 a 2</b>	x
Parcialmete	<b>7 a 5</b>		No cumple	<b>1 a 0</b>	
<b>Observación:</b>					

Nota. Datos de la vivienda N°19 según la matriz de evaluación sostenible. Elaborada por autoras del análisis de caso. (2023).

## EFICIENCIA ENERGÉTICA

## VIVIENDA Nº 19

## Cálculo de demanda

## Datos:

Área de la vivienda (m2) 120 m2  
 # de circuitos = 4  
 Circuitos de iluminación : 2  
 Circuitos de fuerza : 2  
 Puntos de iluminación = 14  
 Puntos de tomacorriente = 10  
 Cargas especiales = 1  
 Potencia cargas especiales: 0 W

Tabla No. 1 Clasificación de las viviendas según el área de construcción

TIPO DE VIVIENDA	ÁREA DE CONSTRUCCIÓN (m <sup>2</sup> )	Número Mínimo de Circuitos	
		Iluminación	Tomacorrientes
Pequeña	A < 80	1	1
Mediana	80 < A < 200	2	2
Mediana grande	201 < A < 300	3	3
Grande	301 < A < 400	4	4
Especial	A > 400	1 por cada 100 m <sup>2</sup> o fracción de 100 m <sup>2</sup>	1 por cada 100 m <sup>2</sup> o fracción de 100 m <sup>2</sup>

Tabla No. 2 Factores de demanda

VIVIENDA TIPO	FD Iluminación	FD Tomacorrientes
Pequeña - mediana	0,70	0,50
Mediana grande - Grande	0,55	0,40
Especial	0,53	0,30

## ILUMINACIÓN

Potencia de iluminación = # de circuitos \* puntos de iluminación \* potencia de cada foco.

Potencia de iluminación		
# de circuitos	puntos de iluminación	potencia de cada foco (watts)
2	14	100
<b>Total</b>		2800

## DEMANDA DE ILUMINACIÓN

Demanda de iluminación = Potencia de iluminación \* factor de demanda (Tabla No. 2)

Demanda de iluminación	
Potencia de iluminación	factor de demanda
2800	0,55
<b>Total</b>	1540

## FUERZA

Potencia de tomacorriente = # de circuitos \* puntos de tomacorriente \* potencia de cada tomacorriente.

Potencia de tomacorriente		
# de circuitos	puntos de tomacorriente	potencia de cada tomacorriente.
2	10	200
<b>Total</b>		4000

## DEMANDA DE TOMACORRIENTE

Demanda de tomacorriente = Potencia de tomacorriente \* factor de demanda (Tabla No. 2)

Demanda de tomacorriente	
Potencia de tomacorriente	factor de demanda
4000	0,40
<b>Total</b>	1600

## CARGAS ESPECIALES

TABLA No. 4 Factores de demanda para cargas especiales (ce)

Para 1 carga	Para 2 o más cargas	Para 2 o más cargas	Para 2 o más cargas
	CE < 10kW	10kW < CE < 20kW	CE > 20kW
1	0,80	0,75	0,65

## DEMANDAS DE CARGAS ESPECIALES

Demandas de cargas especiales = Potencia de carga especial \* factor de demanda

Demandas de cargas especiales	
Potencia de carga especial	factor de demanda
0	0,80
<b>Total</b>	0

### DEMANDA TOTAL DE LA VIVIENDA

**Demanda Total de la vivienda** = Demanda de iluminación + demanda tomacorriente + demanda cargas especiales

Demanda Total de la vivienda	
Demanda	Watts
Demanda de iluminación	1540
Demanda de tomacorriente	1600
Demandas de cargas especiales	0
<b>Total</b>	<b>3140</b>

Tabla 3. Estándares de consumo eficiente de energía eléctrica en las viviendas de Cuenca.

Clasificación de consumo energético de viviendas sin climatización mecánica en Cuenca, Ecuador					
	kWh mes <sup>-1</sup>	kWh año <sup>-1</sup>	kWh m <sup>2</sup> año <sup>-1</sup>	Reducción	En base a
A	60,42	725,04	5,54	70%	Aplicación de tecnología, energía renovable y diseño bioclimático
B	90,63	1.087,56	8,31	55%	Aplicación de diseño bioclimático
C	104,99	1.259,88	9,78	46%	Aplicación estrategias básicas (sustitución de luminarias y electrodomésticos, aprovechamiento luz natural)
D	181,26	2.175,12	16,61	10%	Promedio región
E	201,40	2.416,82	18,46	0%	Consumo base actual
F	342,38	4.108,6	31,38	+70%	Consumo superior intermedio
	498,17	5.978,03	81,95	+147,35%	Consumo de viviendas sin ningún criterio de eficiencia (electrodomésticos y luminarias de alto consumo)

### CALIDAD DEL AIRE

Se establecen tres categorías de ambientes según los cuales se debe diseñar los caudales de renovación de aire.

- Clase A: locales con necesidades de aire de muy buena calidad como hospitales, clínicas, laboratorios, bibliotecas, museos y guarderías.
- Clase B: locales con necesidades de aire de calidad media como oficinas, viviendas, residencias, hoteles, edificios públicos, restaurantes cafeterías, locales deportivos, etc.
- Clase C: locales con necesidades de aire de baja calidad de circulación esporádica.

Para determinar el requerimiento de aire fresco se empleará la metodología de la norma ASHRAE 62.2, de esta forma, el requerimiento de aire fresco se lo determina mediante la siguiente ecuación:

$$Q_{tot} = 0.15 \cdot A_{piso} + 3.5(N_{dorm} + 1)$$

Donde:

$Q_{tot}$  = requerimiento de aire fresco (l/s)

$A_{piso}$  = área de la vivienda (m<sup>2</sup>)

$N_{dorm}$  = Número de dormitorios (No menos de 1)

**Datos:**

Área de la vivienda= 120 m<sup>2</sup>  
 Números de dormitorios= 4

$$Q_{tot} = 0.15 \cdot 120 \text{ m}^2 + 3.5 (4 + 1)$$

$$Q_{tot} = 35.5 \text{ (l/s)} \quad \text{Cumple} \quad 10$$

Tabla 13.10. Caudales mínimos de aire por persona y concentración máxima permisible de acuerdo a calidad de aire necesaria.

Necesidad de aire	lit/s por persona	ppm (partes por millón en volumen)
Muy buena calidad	20	350
Calidad media	10	650
Baja calidad	5	1200

### ILUMINACIÓN NATURAL

**Datos:**

Obstrucción h(m)= 0 m  
 Ventana L (m)= 1.5 m  
 Ventana h (m)= 1.5 m  
 h( v. a piso)= 0.9 m

**Cálculo**

Longitud Total= Ventana h (m) + h( v. a piso)  
 Longitud Total= 1.5 m + 0.9 m  
 Longitud Total= 2.4 m

Superficie visible total= Obstrucción h(m) - Longitud Total  
 Superficie visible total= 0 m - 2.4 m  
 Superficie visible total= 2.4 m

Nota. Cálculos de la vivienda N°19. Elaborada por autoras del análisis de caso. (2023).

## Vivienda N°20

EFICIENCIA ENERGÉTICA					
Datos generales					
Área de la vivienda (m2)		120 m2			
# de circuitos		4			
Circuitos de iluminación		2			
Circuitos de fuerza		2			
Puntos de iluminación		15			
Puntos de tomacorriente		10			
Cargas especiales		1			
Potencia cargas especiales		0 W			
Demanda de iluminación					
Subtotal		1650 W			
Demanda de tomacorriente					
Subtotal		1600 W			
Demandas de cargas especiales					
Subtotal		0 W			
<b>Total</b>		<b>3250 W</b>			
Criterios a evaluar		Total de Puntos		Puntos obtenidos	
2 de iluminación		2		2	
2 de fuerza		2		2	
Demanda Total de la vivienda		6		2	
<b>Total de Puntos</b>				<b>6</b>	
Condiciones					
Cumple	<b>10 a 8</b>		Regular	<b>4 a 2</b>	
Parcialmete	<b>7 a 5</b>	x	No cumple	<b>1 a 0</b>	
<b>Observación:</b>					
CALIDAD DEL AIRE					
Área de la vivienda (m2)		Número de dormitorios		Total aire fresco(l/s)	
120 m2		3		32 ( l/s)	
Requisito					
Vivienda		Clase B		Calidad Media lit/s por persona	
				10	
NEC-11 -EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LA CONSTRUCCIÓN EN ECUADOR					
Criterios a evaluar		Total de Puntos		Puntos obtenidos	
Calidad Media lit/s por persona		10		10	
<b>Total de Puntos</b>				<b>10</b>	
Condiciones					
Cumple	<b>10 a 8</b>	x	Regular	<b>4 a 2</b>	
Parcialmete	<b>7 a 5</b>		No cumple	<b>1 a 0</b>	
<b>Observación:</b>					



ILUMINACIÓN NATURAL				
¿Hay obstrucciones exteriores?			Cerramiento de Rejas	
Obstrucción h(m)	Ventana L (m)	Ventana h (m)	h( v. a piso)	Longitud Total
0 m	1.2 m	1.2 m	0.9 m	2.1 m
Superficie visible total			2.1 m	
Criterios a evaluar			Total de Puntos	Puntos obtenidos
Obstrucciones exteriores			5	2
Superficie visible total			5	2
<b>Total de Puntos</b>				<b>4</b>
Condiciones				
Cumple	<b>10 a 8</b>		Regular	<b>4 a 2</b>
Parcialmete	<b>7 a 5</b>		No cumple	<b>1 a 0</b>
<b>Observación:</b>		No existe ventilación cruzada dentro de la vivienda.		

ACCESIBILIDAD AL TRANSPORTE PÚBLICO				
Proximidad al transporte público				
Número de paradas de transporte público en un radio determinado según densidad y número de habitantes del entorno.				
Número de paradas de transporte público		2 paradas de buses		
Número de habitantes en la	1320	Densidad del	580.8	
Tipo de transporte público disponible:		Buses		
Información del transporte público disponible:		Picoza, Ruta 1 y 2		
Horario de servicio:		6 am a 6 pm		
Nodos existentes totales y según el radio de:		300m	x	600m
Distancia que hay entre la vivienda y cada nodo de transporte público disponible:		200 m		
<i>La distancia se tiene que medir desde las puertas principales de cada vivienda al servicio. El 80% de estas distancias tienen que ser menores de la distancia exigida.</i>				
Número de viviendas en la urbanización:	420	Promedio de habitantes en las viviendas :	4	
Criterios a evaluar		Total de Puntos	Puntos obtenidos	
Parada de buses		4	4	
Nodos existentes totales		3	3	
Distancia que hay entre la vivienda y cada nodo de transporte		3	3	
<b>Total de Puntos</b>			<b>10</b>	
Condiciones				
Cumple	<b>10 a 8</b>		Regular	<b>4 a 2</b>
Parcialmete	<b>7 a 5</b>		No cumple	<b>1 a 0</b>
<b>Observación:</b>				
FACILIDADES PARA BICICLETAS				
PREGUNTAS		Si	No	
¿La zona cuenta con ciclovías?			No	
¿La zona cuenta con cicloparqueaderos?			No	
Criterios a evaluar		Total de Puntos	Puntos obtenidos	
Ciclovías		5	0	
Cicloparqueaderos		5	1	
<b>Total de Puntos</b>			<b>1</b>	
Condiciones				
Cumple	<b>10 a 8</b>		Regular	<b>4 a 2</b>
Parcialmete	<b>7 a 5</b>		No cumple	<b>1 a 0</b>
<b>Observación:</b>				

PROXIMIDAD DE LOS SERVICIOS				
Número de equipamientos y servicios en un radio de:		500 m	1000 m	
		65	-	
Equipamientos según sus categorías y el radio en el que se encuentran				
Categorías	OBLIGATORIOS	SI	NO	TOTAL
	Alimentación	SI		
	Salud	SI		
	Deportivo	SI		
	Educativo	SI		
	OPCIONALES	SI	NO	TOTAL
	Servicios	SI		
	Hostelero		NO	
	Comercio	SI		
Cultural		NO		
<i>La edificación deberá tener disponibilidad a todos los servicios obligatorios, de la misma manera, deberá tener disponible al menos 1 servicio opcional a 500m y al menos 4 servicios opcionales a 1000m</i>				
ACCESIBILIDAD A LOS SERVICIOS				
PREGUNTAS		SI	NO	
¿Cuenta con una ruta peatonal segura?		x		
¿Las rutas hacia los servicios están pavimentadas?		x		
¿Las rutas cuentan con cruces seguros?		x		
¿Las rutas cuentan con facilidades para las personas que poseen algún tipo de discapacidad?			x	
¿Las rutas cuentan con señales de tránsito ?		x		
<b>Criterios a evaluar</b>		<b>Total de Puntos</b>	<b>Puntos obtenidos</b>	
Obligatorio		4	4	
Opcionales		4	2	
Preguntas		2	2	
<b>Total de Puntos</b>			<b>8</b>	
Condiciones				
Cumple	<b>10 a 8</b>		Regular	<b>4 a 2</b>
Parcialmete	<b>7 a 5</b>	x	No cumple	<b>1 a 0</b>
<b>Observación:</b>				

CONSUMO DE AGUA				
Empleo eficiente de los resuos hidráulicos				
Consumo de agua de la vivienda por mes	Consumo en \$	11.96	Consumo en m <sup>3</sup>	6.83
APARATOS SANITARIOS				
INODOROS		4		
URINARIOS		x		
GRIFOS		8		
DUCHAS		4		
BAÑERAS		x		
LAVAVAJILLAS		x		
LAVADORAS		x		
AGUAS GRISES Y PLUVIALES				
¿Cumple con algún sistema de reutilización?	SI		No	x
<b>Criterios a evaluar</b>		<b>Total de Puntos</b>	<b>Puntos obtenidos</b>	
Consumo de agua de la vivienda por mes		6	2	
Sistema de reutilización		4	0	
<b>Total de Puntos</b>			<b>2</b>	
Condiciones				
Cumple	<b>10 a 8</b>		Regular	<b>4 a 2</b>
Parcialmete	<b>7 a 5</b>		No cumple	<b>1 a 0</b>
<b>Observación:</b>				

<b>CALIDAD EN LA CONSTRUCCIÓN</b>					
<b>Elementos aplicables del edificio</b>		<b>Si</b>	<b>No</b>		
Cimentaciones, estructura, forjados, muros de contención		x			
Cerramiento exterior		x			
Cubiertas o balcones		x			
Acristalamiento: ventanas, lucernarios		x			
Puertas exteriores		x			
Barandillas o balaustradas (cuando estén expuestas al ambiente exterior)			x		
Revestimiento (cuando esté expuesto al ambiente exterior)			x		
Escaleras o rampas (cuando estén expuestas al ambiente exterior)			x		
<b>Factores ambientales</b>		<b>Si</b>	<b>No</b>		
Radiación solar		x			
Variación de temperatura		x			
Agua o humedad			x		
Viento		x			
Precipitación (lluvias)		x			
Vegetación		x			
Plagas, insectos			x		
Contaminantes de aire		x			
Contaminantes de suelo			x		
<b>Efecto de la degradación de materiales</b>		<b>Si</b>	<b>No</b>		
Corrosión			x		
Cambios dimensionales, por ejemplo, expansión o retracción		x			
Descoloramiento			x		
Descomposición			x		
Burbujas de aire o ampollas		x			
Derretimiento			x		
Cristalización salina			x		
Abrasión			x		
<b>Preguntas</b>		<b>Si</b>	<b>No</b>		
¿Cuenta con la implementación de un plan de control de calidad?			x		
¿Cuenta con la implementación de un plan de gestión ambiental?			x		
<b>Criterios a evaluar</b>		<b>Total de Puntos</b>	<b>Puntos obtenidos</b>		
Elementos aplicables del edificio		3	2		
Factores ambientales		2	1		
Efecto de la degradación de materiales		2	1		
Preguntas		3	0		
<b>Total de Puntos</b>			4		
<b>Condiciones</b>					
Cumple	<b>10 a 8</b>		Regular	<b>4 a 2</b>	x
Parcialmete	<b>7 a 5</b>		No cumple	<b>1 a 0</b>	
<b>Observación:</b>					

EFICIENCIA EN LOS MATERIALES					
Edificación		SI	NO		
¿La edificación contó con una evaluación en el emplazamiento y sobre los objetivos de eficiencia de los materiales en el proyecto?			X		
¿Se incorporaron medidas sobre la eficiencia de los materiales y estrategias identificadas en la fase de diseño para la arquitectura, estructuras e instalaciones?			x		
Criterios a evaluar		Total de Puntos	Puntos obtenidos		
Consumo de agua de la vivienda por mes		5	1		
Sistema de reutilización		5	1		
<b>Total de Puntos</b>			<b>2</b>		
Condiciones					
Cumple	<b>10 a 8</b>		Regular	<b>4 a 2</b>	x
Parcialmete	<b>7 a 5</b>		No cumple	<b>1 a 0</b>	
<b>Observación:</b>					
GESTIÓN DE RESIDUOS					
Reciclaje		SI	NO	Puntos	
¿La vivienda cuenta con contenedores para residuos domésticos reciclables y no reciclables separados por las fracciones indicadas en las ordenanzas municipales pertinentes?			x	2	
¿El espacio interior de las viviendas en donde se ubican los cubos de basura de reciclaje cuenta con un espacio específico sin obstáculos de por medio?		x		2	
¿Los espacios de la vivienda en donde se almacenan los residuos están ubicados en una superficie nivelada y pavimentada?		x		2	
¿En las zonas comunes la urbanización se encuentra papeleras de reciclaje?		x		2	
¿Cuenta con una adecuada recolección de residuos por parte de las entidades correspondientes?		x		2	
Criterios a evaluar		Total de Puntos	Puntos obtenidos		
Reciclaje		10	5		
<b>Total de Puntos</b>			<b>5</b>		
Condiciones					
Cumple	<b>10 a 8</b>		Regular	<b>4 a 2</b>	
Parcialmete	<b>7 a 5</b>	x	No cumple	<b>1 a 0</b>	
<b>Observación:</b>					

EVALUACIÓN DE LA PARCELA							
<b>Trama Urbana</b>							
Damero	X	Radial		Lineal		Disperso	
<b>Edificación</b>							
Esquinera		Intermedia	x	Interior		Total	
<b>Predio en Trama</b>							
Aislada		Paralela		Aislada en trama		Continua en trama	x
<b>Riesgos</b>							
<b>Riesgos naturales</b>							
Acción Biológica		Meteorización		Sismos			x
Erupciones		Inundaciones		Otras:			
Remociones en masa		Fallas Geológicas					
<b>Riesgos Antrópicos</b>							
Intervenciones inadecuadas		Desarrollo Urbano		Explosiones			
Falta de Mantenimiento	x	Contaminación		Abandono			
Conflicto de Tenencia		Contaminación		Incendios			
<b>Otras:</b>							
<b>Criterios a evaluar</b>				<b>Total de Puntos</b>	<b>Puntos obtenidos</b>		
Condiciones de la parcela				10	7		
<b>Total de Puntos</b>					7		
<b>Condiciones</b>							
Cumple	<b>10 a 8</b>			Regular	<b>4 a 2</b>		
Parcialmete	<b>7 a 5</b>	x		No cumple	<b>1 a 0</b>		
<b>Observación:</b>							
<b>EFICIENCIA ACÚSTICA</b>							
<b>Atenuación de ruidos</b>							
<b>Horario</b>	<b>db (min.)</b>	<b>db (max.)</b>	<b>db</b>	<b>Condiciones</b>			
Mañana	36.0 db	62.2 db	40.8 db	Si cumple			
Noche	39.2db	73.5db	48.2 db	Si cumple			
<b>Cumplimiento de las condiciones</b>		La OMS en viviendas indica un valor de ruido de 50 a 55 dB (A)					
<b>Criterios a evaluar</b>				<b>Total de Puntos</b>	<b>Puntos obtenidos</b>		
50 a 55 dB (A)				10	10		
<b>Total de Puntos</b>					10		
<b>Condiciones</b>							
Cumple	<b>10 a 8</b>	x		Regular	<b>4 a 2</b>		
Parcialmete	<b>7 a 5</b>			No cumple	<b>1 a 0</b>		
<b>Observación:</b>							

IMPACTO EN LOS REFRIGERANTES				
Número de refrigerantes empleados en la edificación			No hay	
Áreas donde se ubican los refrigerantes				
Horas de mayor encendido de los refrigerantes				
Modelo	Kg	Tipo de Refrigerante	CO2 (Kg)	
—	—	—	—	
Total				
<b>Cumplimiento de las condiciones</b>			(GWP, 'global warming potential') entre 700 y 150 kg de CO2eq o	
<b>VERDE Edificios 2020</b>				
Criterios a evaluar		Total de Puntos	Puntos obtenidos	
700 y 150 kg de CO2eq o inferior.		10	7	
<b>Total de Puntos</b>			<b>7</b>	
Condiciones				
Cumple	<b>10 a 8</b>		Regular	<b>4 a 2</b>
Parcialmete	<b>7 a 5</b>	x	No cumple	<b>1 a 0</b>
<b>Observación:</b>		La vivienda cuenta con un ventilador/		

ACCESO DIRECTO AL EXTERIOR				
ACCESO A VISTAS AL EXTERIOR				
¿Las siguientes áreas cuentan con una vista al exterior?	SI	NO	CONDICIONES	
Sala de estar	x			
Despacho		x		
Comedor	x			
Cocina		x		
Dormitorio	x	x		
<i><b>Cumplimiento de las condiciones:</b> Situada al nivel de los ojos de una persona sentada (1.2-1.3m) en las zonas pertinentes del edificio BREEAM ES Vivienda 2020</i>				
Criterios a evaluar		Total de Puntos	Puntos obtenidos	
Acceso a vistas al exterior		10	4	
<b>Total de Puntos</b>			<b>4</b>	
Condiciones				
Cumple	<b>10 a 8</b>		Regular	<b>4 a 2</b>
Parcialmete	<b>7 a 5</b>		No cumple	<b>1 a 0</b>
<b>Observación:</b>				
ESPACIO RECREATIVO				
Preguntas	SI	PARCIALMENTE	NO	
¿El espacio en encuentra en buen estado?	x			
¿El espacio cuenta con un diseño inclusivo?	x			
¿El espacio cuenta con un acceso seguro?	x			
¿El espacio cuenta con un equipamiento?	x			
¿El espacio cuenta con áreas verdes?	x			
Criterios a evaluar		Total de Puntos	Puntos obtenidos	
Preguntas		10	10	
<b>Total de Puntos</b>			<b>10</b>	
Condiciones				
Cumple	<b>10 a 8</b>	x	Regular	<b>4 a 2</b>
Parcialmete	<b>7 a 5</b>		No cumple	<b>1 a 0</b>
<b>Observación:</b>				

CONFORT TÉRMICO					
<b>La vivienda cuenta con los siguientes equipos</b>			<b>SI</b>	<b>NO</b>	
Ventiladores de recirculación				x	
Sistemas pasivos (ventilación para eliminar calor o ventilación cruzada)				x	
Sistemas activos (sistemas basados en refrigerantes o evaporativos)			x		
Ventiladores localizados conectados permanentemente a la corriente.				x	
LEED					
Criterios a evaluar			Total de Puntos	Puntos obtenidos	
Equipos			10	4	
<b>Total de Puntos</b>				<b>4</b>	
Condiciones					
Cumple	<b>10 a 8</b>		Regular	<b>4 a 2</b>	x
Parcialmete	<b>7 a 5</b>		No cumple	<b>1 a 0</b>	
<b>Observación:</b>					
INNOVACIÓN					
Criterios a evaluar			Total de Puntos	Puntos obtenidos	
– Eficiencia energética			4	0	
– Transporte			1	1	
– Consumo de agua			4	1	
– Gestión de residuos			1	1	
<b>Total de Puntos</b>				<b>3</b>	
Condiciones					
Cumple	<b>10 a 8</b>		Regular	<b>4 a 2</b>	x
Parcialmete	<b>7 a 5</b>		No cumple	<b>1 a 0</b>	
<b>Observación:</b>					

Nota. Datos de la vivienda N°20 según la matriz de evaluación sostenible. Elaborada por autoras del análisis de caso. (2023).

## EFICIENCIA ENERGÉTICA

## VIVIENDA Nº 20

## Cálculo de demanda

## Datos:

Área de la vivienda (m<sup>2</sup>) 120 m<sup>2</sup>  
 # de circuitos = 4  
 Circuitos de iluminación : 2  
 Circuitos de fuerza : 2  
 Puntos de iluminación = 15  
 Puntos de tomacorriente = 10  
 Cargas especiales = 1  
 Potencia cargas especiales: 0 W

Tabla No. 1 Clasificación de las viviendas según el área de construcción

TIPO DE VIVIENDA	ÁREA DE CONSTRUCCIÓN (m <sup>2</sup> )	Número Mínimo de Circuitos	
		Iluminación	Tomacorrientes
Pequeña	A < 80	1	1
Mediana	80 < A < 200	2	2
Mediana grande	201 < A < 300	3	3
Grande	301 < A < 400	4	4
Especial	A > 400	1 por cada 100 m <sup>2</sup> o fracción de 100 m <sup>2</sup>	1 por cada 100 m <sup>2</sup> o fracción de 100 m <sup>2</sup>

Tabla No. 2 Factores de demanda

VIVIENDA TIPO	FD Iluminación	FD Tomacorrientes
Pequeña - mediana	0,70	0,50
Mediana grande - Grande	0,55	0,40
Especial	0,53	0,30

## ILUMINACIÓN

Potencia de iluminación = # de circuitos \* puntos de iluminación \* potencia de cada foco.

Potencia de iluminación		
# de circuitos	puntos de iluminación	potencia de cada foco (watts)
2	15	100
<b>Total</b>		3000

## DEMANDA DE ILUMINACIÓN

Demanda de iluminación = Potencia de iluminación \* factor de demanda (Tabla No. 2)

Demanda de iluminación	
Potencia de iluminación	factor de demanda
3000	0,55
<b>Total</b>	1650

## FUERZA

Potencia de tomacorriente = # de circuitos \* puntos de tomacorriente \* potencia de cada tomacorriente.

Potencia de tomacorriente		
# de circuitos	puntos de tomacorriente	potencia de cada tomacorriente.
2	10	200
<b>Total</b>		4000

## DEMANDA DE TOMACORRIENTE

Demanda de tomacorriente = Potencia de tomacorriente \* factor de demanda (Tabla No. 2)

Demanda de tomacorriente	
Potencia de tomacorriente	factor de demanda
4000	0,40
<b>Total</b>	1600

## CARGAS ESPECIALES

TABLA No. 4 Factores de demanda para cargas especiales (ce)

Para 1 carga	Para 2 o más cargas	Para 2 o más cargas	Para 2 o más cargas
	CE < 10kW	10kW < CE < 20kW	CE > 20kW
1	0,80	0,75	0,65

## DEMANDAS DE CARGAS ESPECIALES

Demandas de cargas especiales = Potencia de carga especial \* factor de demanda

Demandas de cargas especiales	
Potencia de carga especial	factor de demanda
0	0,80
<b>Total</b>	0



### DEMANDA TOTAL DE LA VIVIENDA

**Demanda Total de la vivienda** = Demanda de iluminación + demanda tomacorriente + demanda cargas especiales

Demanda Total de la vivienda	
Demanda	Watts
Demanda de iluminación	1650
Demanda de tomacorriente	1600
Demandas de cargas especiales	0
<b>Total</b>	<b>3250</b>

**Tabla 3.** Estándares de consumo eficiente de energía eléctrica en las viviendas de Cuenca.

Clasificación de consumo energético de viviendas sin climatización mecánica en Cuenca, Ecuador					
	kWh mes <sup>-1</sup>	kWh año <sup>-1</sup>	kWh m <sup>2</sup> año <sup>-1</sup>	Reducción	En base a
A	60,42	725,04	5,54	70%	Aplicación de tecnología, energía renovable y diseño bioclimático
B	90,63	1.087,56	8,31	55%	Aplicación de diseño bioclimático
C	104,99	1.259,88	9,78	46%	Aplicación estrategias básicas (sustitución de luminarias y electrodomésticos, aprovechamiento luz natural)
D	181,26	2.175,12	16,61	10%	Promedio región
E	201,40	2.416,82	18,46	0%	Consumo base actual
F	342,38	4.108,6	31,38	+70%	Consumo superior intermedio
G	498,17	5.978,03	81,95	+147,35%	Consumo de viviendas sin ningún criterio de eficiencia (electrodomésticos y luminarias de alto consumo)

### CALIDAD DEL AIRE

Se establecen tres categorías de ambientes según los cuales se debe diseñar los caudales de renovación de aire.

- Clase A: locales con necesidades de aire de muy buena calidad como hospitales, clínicas, laboratorios, bibliotecas, museos y guarderías.
- Clase B: locales con necesidades de aire de calidad media como oficinas, viviendas, residencias, hoteles, edificios públicos, restaurantes cafeterías, locales deportivos, etc.
- Clase C: locales con necesidades de aire de baja calidad de circulación esporádica.

Para determinar el requerimiento de aire fresco se empleará la metodología de la norma ASHRAE 62.2, de esta forma, el requerimiento de aire fresco se lo determina mediante la siguiente ecuación:

$$Q_{tot} = 0.15A_{piso} + 3.5(N_{dorm} + 1)$$

Donde:

$Q_{tot}$  = requerimiento de aire fresco (l/s)

$A_{piso}$  = área de la vivienda (m<sup>2</sup>)

$N_{dorm}$  = Número de dormitorios (No menos de 1)

**Datos:**

Área de la vivienda= 120 m<sup>2</sup>  
 Números de dormitorios= 3

$$Q_{tot} = 0.15 * 120 \text{ m}^2 + 3.5 ( 3 + 1 )$$

$$Q_{tot} = 32 \text{ (l/s)} \quad \text{Cumple} \quad 10$$

**Tabla 13.10.** Caudales mínimos de aire por persona y concentración máxima permisible de acuerdo a calidad de aire necesaria.

Necesidad de aire	lit/s por persona	ppm (partes por millón en volumen)
Muy buena calidad	20	350
Calidad media	10	650
Baja calidad	5	1200

### ILUMINACIÓN NATURAL

**Datos:**

Obstrucción h(m)= 0 m  
 Ventana L (m)= 1.2 m  
 Ventana h (m)= 1.2 m  
 h( v. a piso)= 0.9 m

**Cálculo**

Longitud Total= Ventana h (m) + h( v. a piso)

Longitud Total= 1.2 m + 0.9 m

Longitud Total= 2.1 m

Superficie visible total= Obstrucción h(m) - Longitud Total

Superficie visible total= 0 m - 2.1 m

Superficie visible total= 2.1 m

Nota. Cálculos de la vivienda N°20. Elaborada por autoras del análisis de caso. (2023).