



UNIVERSIDAD
SAN GREGORIO
DE PORTOVIEJO

Carrera de Arquitectura

Análisis de caso previo a la obtención del título de Arquitectas.

Tema:

La caña guadúa como recurso de la envolvente en la vivienda urbana unifamiliar de una planta en la ciudad de Portoviejo para propiciar el confort climático.

Autoras:

Largacha Giler Sheyla Gisselle. Peñafiel Torres Karen Adriana.

Director del análisis de caso:

Arq. David Cobeña Loor, Mg.

Cantón Portoviejo- Provincia de Manabí – República del Ecuador

2019

CERTIFICACIÓN DEL DIRECTOR DEL ANÁLISIS DE CASO.

En mi calidad de Director del Análisis de Caso titulado: La caña guadúa como recurso de la envolvente en la vivienda urbana unifamiliar de una planta en la ciudad de Portoviejo para propiciar el confort climático; realizado por las estudiantes Sheyla Gisselle Largacha Giler y Karen Adriana Peñafiel Torres me permito manifestar que dicho trabajo de investigación cumple con los objetivos generales y específicos planteados inicialmente. Cubre los aspectos básicos necesarios que debían considerarse en las fases de la metodología y culmina con la presentación de una propuesta arquitectónica. Por consiguiente, considero que se encuentra concluido en su totalidad el trabajo del Análisis de Caso previo a la obtención del título de Arquitectos, el mismo que estuvo bajo mi dirección y supervisión.

Arq. David Cobeña Loor, Mg.
Director del Análisis de Caso.

CERTIFICACIÓN DEL TRIBUNAL EXAMINADOR.

Los suscritos miembros del tribunal de revisión y sustentación del Análisis de Caso titulado: La caña guadúa como recurso de la envolvente en la vivienda urbana unifamiliar de una planta en la ciudad de Portoviejo para propiciar el confort climático. Ha sido presentado y realizado por las egresadas Sheyla Gisselle Largacha Giler y Karen Adriana Peñafiel Torres. Han cumplido con todo lo señalado en el reglamento interno de graduación, previo a la obtención del título de Arquitectos.

Tribunal:

Arq. Juan Carlos Mera Cedeño.

Presidente del Tribunal.

Arq. David Cobeña Loor, Mg.

Director del Análisis de caso.

Arq. Francisco Solórzano Murillo

Miembro del Tribunal.

Arq. David Moreira Moreira.

Miembro del Tribunal.

DECLARACIÓN DE AUTORÍA.

Manifestamos que la responsabilidad del presente Análisis de Caso, así como su estudio, argumento, análisis, resultados, propuestas, conclusiones y recomendaciones, pertenecen exclusivamente a sus autores. Además, cedemos los derechos de autoría del presente Análisis de Caso a la Universidad San Gregorio de Portoviejo.

Sheyla Gisselle Largacha Giler.

Autora.

Karen Adriana Peñafiel Torres.

Autora.

AGRADECIMIENTO.

Dios, tu amor y tu compasión no tienen fin, nos permites sonreír ante todos nuestros logros que son resultado de tu ayuda, este Análisis de Caso ha sido una gran bendición en todo este proceso y te lo agradecemos por permitirnos culminar esta etapa de nuestras vidas. Gracias por darnos fortaleza y bendecirnos en cada momento difícil que pasamos durante el transcurso de nuestros estudios.

A nuestros padres por apoyarnos, guiarnos y confiar en nosotras para alcanzar nuestros sueños. Por ser nuestra compañía en cada día, noche; amanecida; y largos momentos difíciles de estudio, por preocuparse de nuestra salud para no decaer y tener energías para seguir adelante. Gracias por siempre aconsejarnos e inculcarnos valores y virtudes para ser responsables en nuestros estudios y crecer cada día siendo una mejor persona, todo este sacrificio se lo debemos a ustedes por ser nuestro pilar fundamental para culminar de la mejor manera nuestra carrera. Mi mayor gratitud a todos los docentes de la Universidad San Gregorio de Portoviejo que formaron parte de nuestro crecimiento profesional transmitiéndonos todos sus conocimientos a lo largo de nuestros estudios. A nuestro estimado director de este Análisis de Caso el Arq. David Cobeña por acompañarnos en el transcurso de la carrera, por ofrecernos sus conocimientos y en base a su experiencia enriquecernos para aprender y mejorar cada día. Gracias por brindarnos su apoyo y guiarnos constantemente en el proceso de esta investigación para culminar de manera productiva nuestro Análisis de Caso.

Agradecemos a la vida por habernos encontrado y unirnos en el transcurso de toda la carrera, permaneciendo y apoyándonos en las buenas y en las malas, con nuestro objetivo de aprender, mejorar y luchar sobre toda circunstancia pensando siempre en llegar a cumplir nuestro sueño de ser Arquitectas.

Sheyla Gisselle Largacha Giler.

Karen Adriana Peñafiel Torres.

DEDICATORIA.

Quiero darle gracias a Dios por haberme dado la fortaleza, sabiduría y bendecirme en cada paso de mi vida y darme la oportunidad de culminar esta importante etapa.

Dedico este trabajo a mis padres por ser mi soporte y pilar fundamental, quienes me motivan a ser cada día una mejor persona. Gracias por aconsejarme, guiarme, apoyarme en todo momento y brindarme su amor incondicional.

A mis hermanas y mi familia por acompañarme en toda esta etapa de crecimiento personal y brindarme su apoyo y comprensión. Les dedico mi triunfo a todos ustedes por permitirme alcanzar este logro importante en mi vida.

Sheyla Gisselle Largacha Giler.

DEDICATORIA.

“Todo esfuerzo y dedicación tiene su recompensa”.

Dedico mi Análisis de Caso a Diosito y mi angelito Indira Mercedes Pincay porque siempre han estado en mi camino en todos mis años de estudio.

A mis padres y hermanos que gracias a ellos pude culminar mi carrera universitaria, a ellos por estar siempre conmigo apoyándome en todo momento y no dejarme vencer. Estoy muy agradecida por ser quienes ustedes me han formado e inculcado valores y fortalezas para seguir con mis sueño tan anhelado. Les dedico mi meta alcanzada a ustedes mi querida familia.

Como siempre lo he dicho, por más que las situaciones se pongan difíciles nada es imposible, con amor y esfuerzo todo se logra.

Karen Adriana Peñafiel Torres.

RESUMEN

El presente análisis de caso muestra los problemas de las condiciones higrotérmicas en las viviendas urbanas unifamiliares de la ciudad de Portoviejo debido a que no aprovechan los factores climáticos del entorno, como la ubicación, vientos, humedad, temperatura y de igual manera no se consideran de manera específica la pertinencia de la materialidad, siendo estos factores (mala elección de materiales), los que podrán repercutir significativamente en ambientes inconfortables, perjudicando el bienestar y la calidad de vida de los habitantes debido a las altas temperaturas que pueden llegar a tener.

El análisis de caso contiene tres capítulos, los cuales son el resultado de una profunda investigación bibliográfica y de campo, mediante el desarrollo de antecedentes, problematización, justificación, marco conceptual y referencial, así como el proceso de investigación in situ, el mismo que ha aportado con datos reales al diagnóstico y determinando las condiciones higrotérmicas de las viviendas.

Para mejorar el confort climático en las viviendas unifamiliares de una planta de la ciudad de Portoviejo es oportuno tener en cuenta los factores de clima y parámetros de diseño, por lo que es necesario la aplicación de materiales alternativos entre los cuales el uso de la caña guadúa resulta ser uno de los más importantes recursos de envolventes en la vivienda que termina proporcionando bienestar gracias a sus condiciones físicas y a las formas que se les puede aportar realizando varias estrategias de diseño para propiciar el confort climático.

Palabras claves: Caña guadúa, envolvente, vivienda urbana y confort climático.

ABSTRACT.

The present case analysis shows the problems of the hygrothermal conditions in the single-family urban houses of the city of Portoviejo because they do not take advantage of the climatic factors of the environment, such as the location, winds, humidity, temperature and in the same way they are not considered specifically the relevance of materiality, being these factors (poor choice of materials), which may have a significant impact on uncomfortable environments, damaging the well-being and quality of life of the inhabitants due to the high temperatures they may have.

The case analysis contains three chapters, which are the result of a deep bibliographic and field investigation, through the development of antecedents, problematization, justification, conceptual and referential framework, as well as the on-site investigation process, the same one that has contributed with real data to the diagnosis and determining the hygrothermal conditions of the houses.

To improve the climatic comfort in the single-family homes of a plant in the city of Portoviejo, it is appropriate to take into account the weather factors and design parameters, so it is necessary to apply alternative materials such as the use of the Guadúa Cane which is one of the most important resources of housing envelopes that ends up providing well-being thanks to its physical conditions and the forms that can be provided by carrying out several design strategies to promote climate comfort.

Keywords: Guadúa Cane, housing envelope, urban housing, climate comfort.

INDICE.

CERTIFICACIÓN DEL DIRECTOR DEL ANÁLISIS DE CASO.	I
CERTIFICACIÓN DEL TRIBUNAL EXAMINADOR.....	II
DECLARACIÓN DE AUTORÍA.....	III
AGRADECIMIENTO.	IV
DEDICATORIA.	V
DEDICATORIA.	VI
RESUMEN	VII
ABSTRACT.....	VIII
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I.	3
1. Preliminares.....	3
1.1. Tema.....	3
1.2. Antecedente general.	3
1.3. Justificación.	5
1.3.1. Justificación Académica.....	5
1.3.2. Justificación Social.....	5
1.3.3. Justificación Ambiental.....	6
1.4. Problematización.	7
1.5. Delimitación del área de estudio.	9
1.5.1. Cantón Portoviejo, Provincia de Manabí, República del Ecuador.	9
1.5.2. Delimitación espacial.....	11
1.6. Objetivos.....	12
1.6.1. Objetivo General.	12
1.6.2. Objetivos Específicos.....	12
CAPÍTULO II.....	13
2. Estado de la cuestión.....	13
2.1. Marco Histórico.	13
2.2. Marco conceptual	17
2.2.1. Confort térmico	17
2.2.2. Confort higrotérmico.....	17
2.2.3. Arquitectura bioclimática.....	17

2.2.4.	Transmisión térmica.....	18
2.2.5.	Temperatura radiante.....	18
2.2.6.	Humedad relativa	18
2.2.7.	Confort climático.....	19
2.2.8.	Caña guadúa.	19
2.2.9.	Envolvente.....	20
2.2.10.	Aislamiento térmico.	20
2.2.11.	Iluminación natural.	20
2.2.12.	Vivienda	21
2.2.13.	Factores exógenos y endógenos.	21
2.2.14.	Ventilación natural.	22
2.2.15.	Vivienda Bioclimática.....	22
2.2.16.	Vientos	23
2.2.17.	Energía pasiva	23
2.2.18.	Temperatura	23
2.3.	Marco Referencial.	24
2.3.1.	Repertorio Internacional.	24
2.3.2.	Repertorio Nacional	28
2.3.3.	Repertorio local.....	33
2.4.	Marco legal.	38
2.5.	Marco ético.	39
2.6.	Metodología.....	40
2.6.1.	Modalidad y tipo de investigación.	40
2.6.1.1.	Tipos de Investigación.	40
2.6.1.2.	Proceso de la investigación	40
2.6.1.3.	Análisis de datos estadísticos.	41
2.6.1.3.1.	Grupos comprendidos.	41
2.6.2.	Diseño de la muestra.	41
2.6.2.1.	Universo de la investigación.	41
2.6.2.2.	Tamaño de la muestra y grupos involucrados.....	42
2.6.3.	Formato de la encuesta.....	43
2.6.3.1.	Formato de encuesta realizada a la población existente en las viviendas unifamiliares de una planta del cantón Portoviejo. – Provincia de Manabí – República del Ecuador.	43
2.6.4.	Formato de ficha técnica de observación.....	44

2.6.5.	Formato de entrevista.	45
2.7.	Diagnóstico.	46
2.7.1.	Delimitación del área de estudio.	46
2.7.2.	Resultado de las encuestas realizadas a un determinado número de la población en la ciudad de Portoviejo, Provincia de Manabí, República del Ecuador.	48
2.7.2.1.	Condensación de datos	64
2.7.3.	Resultados de entrevistas.	65
2.7.3.1.	Entrevista al Arq. Jorge Morán Ubidia, Docente jubilado de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil-Cantón Guayaquil - Provincia del Guayas – República del Ecuador.	65
2.7.3.2.	Entrevista al Arq. Cristhian Melgar Véliz. Docente investigador del Centro de investigación bioclimática aplicada a la arquitectura sustentable (CIBAS) de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí-Cantón Manta - Provincia de Manabí – República del Ecuador.	67
2.7.4.	Análisis de las viviendas.	70
2.7.4.1.	Viviendas ubicadas en el primer cuadrante	72
2.7.4.2.	Viviendas ubicadas en el segundo cuadrante	74
2.7.4.3.	Viviendas ubicadas en el tercer cuadrante	76
2.7.4.4.	Viviendas ubicadas en el cuarto cuadrante	78
2.7.5.	Fichas técnicas de observación aplicadas en la ciudad de Portoviejo, Provincia de Manabí, República del Ecuador.	81
2.7.6.	Toma de datos de factores climatológicos.	90
2.7.6.1.	Análisis de la vivienda 1	90
2.7.6.1.1.	Temperatura interna e ingresos de vientos.	92
2.7.6.1.2.	Resultado del análisis.	93
2.7.6.2.	Análisis de la vivienda 2	93
2.7.6.2.1.	Temperatura interna e ingresos de vientos.	95
2.7.6.2.2.	Resultado del análisis.	95
2.7.6.3.	Análisis de la vivienda 3	96
2.7.6.3.1.	Temperatura interna e ingresos de vientos.	98
2.7.6.3.2.	Resultado del análisis.	99
2.7.6.4.	Análisis de la vivienda 4	99
2.7.6.4.1.	Temperatura interna e ingresos de vientos.	101
2.7.6.4.2.	Resultado del análisis.	102
2.7.6.5.	Análisis de la vivienda 5	103
2.7.6.5.1.	Temperatura interna e ingresos de vientos.	105
2.7.6.5.2.	Resultado del análisis.	106

2.7.6.6.	Análisis de la vivienda 6	107
2.7.6.6.1.	Temperatura interna e ingresos de vientos.	109
2.7.6.6.2.	Resultado del análisis.	110
2.7.6.7.	Análisis de la vivienda 7	111
2.7.6.7.1.	Temperatura interna e ingresos de vientos.	113
2.7.6.7.2.	Resultado del análisis.	114
2.7.6.8.	Análisis de la vivienda 8.	114
2.7.6.8.1.	Temperatura interna e ingresos de vientos.	116
2.7.6.8.2.	Resultado del análisis.	117
2.7.7.	Tabla estadística general de la variación de temperatura.	118
2.8.	Conclusiones y Recomendaciones.....	119
2.8.1.	Conclusiones.	119
2.8.2.	Recomendaciones.....	120
CAPÍTULO III.....		121
3.	Propuesta.	121
3.1.	Proyección solar de la vivienda 6	123
3.1.1.	Equinoccio de invierno- mes de Abril.....	123
3.1.2.	Equinoccio de invierno- mes de mayo	124
3.1.3.	Solsticio de verano - mes de junio.	125
3.1.4.	Equinoccio de verano - mes de julio.	126
3.2.	Gráficos estadísticos de temperaturas y condicionantes de la ciudad de Portoviejo	127
3.3.	Análisis de la radiación solar.....	128
3.3.1.	Análisis de la radiación solar incidente en la fachada frontal.	128
3.3.2.	Análisis de la radiación solar incidente en la fachada lateral izquierda.	129
3.4.	Resultados de los análisis del confort de la vivienda 6.	130
3.5.	Parámetro de diseño.....	131
3.5.1.	Envolverte de caña guadúa	131
3.5.2.	Aleros.	134
3.5.3.	Cubierta vegetal.....	136
3.5.4.	Circulación de vientos.....	138
3.6.	Planta arquitectónica	140
3.7.	Corte longitudinal.....	141
3.8.	Fachadas	141
3.9.	Renders exteriores	144
3.10.	Proyección solar de la propuesta- vivienda 6.	147

3.10.1.	Equinoccio de invierno - mes de abril.....	147
3.10.2.	Equinoccio de invierno - mes de mayo	148
3.10.3.	Solsticio de verano - mes de junio.	149
3.10.4.	Equinoccio de verano - mes de julio.	150
3.11.	Análisis de la radiación solar	151
3.11.1.	Análisis de la radiación solar incidente en la fachada frontal.....	151
3.11.2.	Análisis de la radiación solar incidente en la fachada lateral izquierda.	152
3.12.	Resultados de los análisis del confort de la vivienda 6 con propuesta.	153
3.13.	Resultados comparativos	154
ANEXOS.		155
BIBLIOGRAFÍA		163

INTRODUCCIÓN

Investigando el sitio web del repositorio institucional de la Universidad Técnica Particular de Loja, en la tesis de Astullido¹ (2009), nos da a conocer que:

La arquitectura bioclimática es una arquitectura que diseña con el fin de conseguir unas condiciones de bienestar interior, aumentando notablemente la calidad de vida. Esto se consigue aprovechando las condiciones del entorno, donde el clima, el microclima, la orientación, los vientos, la humedad, y por supuesto una buena elección de materiales, nos dan como resultado una solución particularizada consiguiendo una casa más integrada en el medio, más agradable, económica y sobre todo sana. (p.30).

Examinando en informaciones disponibles en la página web, de la Arquitectura bioclimática en un libro, publicado por el Diario El Comercio² (2012), podemos conocer que:

La arquitectura bioclimática es una de las nuevas tendencias de la arquitectura mundial. En esencia, consiste en el diseño de edificaciones que optimicen las condiciones climáticas, aprovechando los recursos disponibles (sol, vegetación, lluvia, vientos) para disminuir los impactos ambientales, intentando reducir los consumos de energía. (párr.1).

Buscando en el repositorio institucional de la Universidad de Cuenca, la tesis de Avila³ (2017), podemos transcribir que: “La envolvente de la vivienda es por donde se dan las mayores pérdidas de calor por falta de un sistema constructivo apto para la zona en la que nos encontramos, creando al interior espacios inconfortables”. (p.11).

¹ Astudillo, F. (2009). “los materiales de construcción y su aporte al mejoramiento del confort térmico en viviendas periféricas de la ciudad de Loja.” [En línea]. Consultado: [12, Junio, 2019]. Disponible en: <http://dspace.utpl.edu.ec/handle/123456789/1039>

² Diario El Comercio. (2012). La Arquitectura bioclimática en un libro. República del Ecuador [En línea]. Consultado: [22, Abril, 2019]. Disponible en: <https://www.elcomercio.com/tendencias/construir/arquitectura-bioclimatica-libro.html>

³ Ávila, L. (2017). Mejoramiento de envolventes para la eficiencia energética y confort de viviendas en la ciudad de Cuenca. [En línea]. Consultado: [12, Junio, 2019]. Disponible en: <http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/26231>

Analizando la Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal, Resiliencia urbana y ambiente térmico en la vivienda, en el artículo investigativo de González y Véliz⁴ (2016), podemos referenciar que:

La envolvente está constituida por todos los cierres exteriores de la edificación (cubierta, paredes y ventanas) y su influencia en el ambiente térmico interior depende de su posición en el espacio y su orientación con respecto al sol, así como de sus dimensiones y proporciones, de las sombras arrojadas sobre éstos por parte del contexto, el propio edificio u otros elementos adicionales de protección solar. Por último, las propiedades físico térmicas de los materiales y elementos de cierre que constituyen la envolvente arquitectónica condicionan el flujo térmico a través de ellos y la inercia que depende de su capacidad térmica, con lo cual, cuando están expuestos a la radiación solar directa, tienen una gran influencia directa en las temperaturas interiores (temperatura del aire y temperatura radiante).

Considerando la cita, la finalidad de la presente investigación es contribuir con un estudio acerca del confort climático en las viviendas unifamiliares de la ciudad de Portoviejo, y de esta manera aplicar la envolvente adecuada en las viviendas como mecanismo para asegurar la habitabilidad y confort en su interior.

⁴ González Couret, Dania, Véliz Párraga, José Fabián, Resiliencia urbana y ambiente térmico en la vivienda. Arquitectura y Urbanismo [En línea] 2016, XXXVII (Mayo-Agosto). Consultado: [12 de junio de 2019] Disponible en: <http://www.redalyc.org:9081/articulo.oa?id=376846860005>

CAPÍTULO I.

1. Preliminares.

1.1.Tema.

La caña guadúa como recurso de la envolvente en la vivienda urbana unifamiliar de una planta de la ciudad de Portoviejo para propiciar el confort climático.

1.2.Antecedente general.

Consultando informaciones disponibles en el sitio web UPC Commons en el documento de Rybczynski⁵ (2019) acerca del concepto del confort térmico en la historia, se cita que:

El confort térmico es un concepto relativamente reciente y que ha variado a lo largo de la historia nadie podría imaginar a un Neandertal o a un Cromañón hace 50 mil años preocupado porque en su cueva hay una temperatura de 5°C con una humedad relativa del 80% cuando sus prioridades eran no morir congelado, devorado o de hambre. Su caverna con 5° C entre las rocas de alguna montaña sería el equivalente actual a una residencia con climatización artificial, para él el confort o bienestar consistía en sobrevivir. Esto nos da una idea de cómo, con el desarrollo de la civilización, el hombre se ha hecho cada vez más exigente y sensible con respecto a muchas cosas y entre ellas el confort térmico. (p.12).

Averiguando en informaciones disponibles del sitio web, Arquitectura bioclimática aplicada a centros escolares en la ciudad en la provincia del Guayas de la Universidad Católica Santiago de Guayaquil, una tesis de Bastidas⁶ (2010), podemos exponer que:

Un buen ejemplo del aprovechamiento de las condiciones naturales en la arquitectura ha podido encontrarse en numerosas ciudades de la antigua Grecia, que se ordenaban en cuadrícula, donde los espacios habitables eran orientados al sur y relacionados con un patio a través de un pórtico que los protegía del sol alto del verano, a la vez que dejaba penetrar en ellos el sol bajo del invierno. Así, los griegos descubrieron desde muy temprano este elemental principio de diseño bioclimático para regiones frías y templadas del hemisferio norte, que ha sido reiteradamente empleado a lo largo de la historia en disímiles culturas y localizaciones geográficas.

Este principio se utilizó también en la antigua China y en el Imperio Romano (Butti y Perlin, 1985). Los romanos descubrieron, además, el efecto invernadero: usaban en sus baños y termas una especie de vidrio producido a partir de capas delgadas de mica que colocaban en ciertas zonas de las termas, regularmente orientadas al noroeste, buscando la máxima captación solar en horas de la tarde y fundamentalmente durante el invierno.

⁵ Rybczynski. W. (2019). Zona variable de Confort Térmico. [En línea]. Consultado: [12, Junio, 2019]. Disponible en: <https://www.tesisenred.net/bitstream/handle/10803/6104/06CAPITULO1.pdf?...6...>

⁶ Bastidas, M. (2010).Arquitectura bioclimática aplicada a centros escolares en la ciudad en la provincia del Guayas, ciudad de Guayaquil-República del Ecuador. [En línea]. Consultado: [06, Mayo, 2019]. Disponible en: <http://repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/3317/10862/1/T-UCSG-PRE-ARQ-CA-305.pdf>

El Imperio Romano ocupó un vasto territorio con disímiles condiciones climáticas, algunas de las cuales, en ciertos lugares, variaban de manera considerable a lo largo del año. En estos casos resultaba muy difícil lograr en todo momento condiciones ambientales interiores apropiadas solo mediante el diseño arquitectónico; por tanto, se optaba por mover los espacios interiores de las viviendas en las diferentes estaciones (por ejemplo, se recomendaba ubicar el comedor hacia el «poniente en invierno»), o podían existir, incluso, residencias para usar por temporadas. La experiencia de los romanos del período clásico en materia de diseño bioclimático quedó recogida en los tratados de Vitruvio, que han sido objeto de estudio para los arquitectos del planeta a lo largo de la historia hasta hoy. (pp.8 y 9).

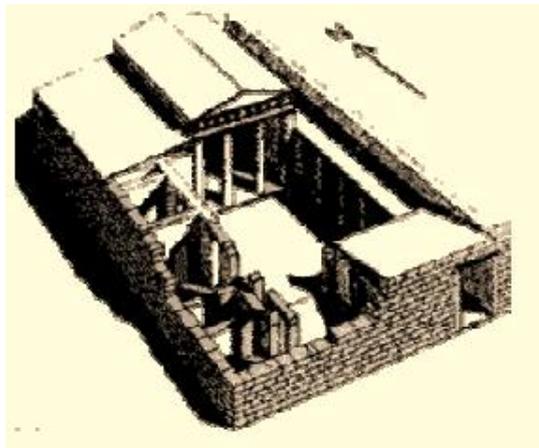


Gráfico N°.1. Casa de la antigua Grecia. (2010). [En línea]. Consultado: [05, Mayo, 2019]. Disponible en: <http://repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/3317/10862/1/T-UCSG-PRE-ARQ-CA-305.pdf>

1.3. Justificación.

1.3.1. Justificación Académica.

Observando el Reglamento de Régimen Académico (CES), (2013)⁷, se puede transcribir el siguiente artículo:

Art. 21.- Señala que el trabajo de titulación es el resultado investigativo, académico o artístico, en el cual el estudiante demuestra el manejo integral de los conocimientos adquiridos a lo largo de su formación profesional; deberá ser entregado y evaluado cuando se haya completado la totalidad de horas establecidas en el currículo de la carrera, incluidas las prácticas pre profesionales. Se consideran trabajos de titulación en la educación técnica y tecnológica superior, y sus equivalentes, y en la educación superior de grado, los siguientes: examen de grado o de fin de carrera, proyectos de investigación, proyectos integradores, ensayos o artículos académicos, etnografías, sistematización de experiencias prácticas de investigación y/o intervención, análisis de casos, estudios comparados, propuestas metodológicas, propuestas tecnológicas, productos o presentaciones artísticas, dispositivos tecnológicos, modelos de negocios, emprendimientos. Proyectos técnicos, trabajos experimentales, entre otros de similar nivel de complejidad. Todo trabajo de titulación deberá consistir en una propuesta innovadora que contenga, como mínimo, una investigación exploratoria y diagnóstica, base conceptual, conclusiones y fuentes de consulta. Para garantizar su rigor académico, el trabajo de titulación deberá guardar correspondencia con los aprendizajes adquiridos en la carrera y utilizar un nivel de argumentación, coherente con las convenciones del campo del conocimiento. (pp. 14 y 15).

1.3.2. Justificación Social.

Analizando la revista Riemat, guía de requisitos de arquitectura bioclimática para el cantón Portoviejo, un artículo investigativo de Véliz, et al⁸ (2016), podemos referenciar que:

En la actualidad el estado ecuatoriano mediante el plan de desarrollo de vivienda MIDUVI y en aras de dignificar la vivienda de interés social, se empeña en lograr que cada ciudadano posea una vivienda digna, pero al propio tiempo se continúan generalizando las malas prácticas desde el punto de vista del diseño arquitectónico, adoptando los nuevos estilos de la modernidad que no responde a lo tradicional y a las condiciones climáticas del territorio, ignorando las técnicas y alternativas de diseño constructivo vinculadas con la arquitectura bioclimática. (p.5).

Con esta investigación se pueden generar criterios para transmitirle a la ciudadanía de Portoviejo la aplicación de nuevas técnicas y la importancia de dar soluciones de confort

⁷ Consejo de Educación Superior de la República del Ecuador (CES). (2013). Reglamento de Régimen Académico .Quito:S.E.

⁸ Véliz,J, González,D. y Zambrano,E. (2016). Revista Riemat. Volumen1. Número 2.Art.3.Guía de requisitos de arquitectura bioclimática para el cantón Portoviejo de la República del Ecuador. [En línea]. Consultado [06, Mayo, 2019]. Disponible en: <https://revistas.utm.edu.ec/index.php/Riemat/article/download/921/819/>

térmico a las viviendas y así proporcionar naturalidad y bienestar en el interior de ella generando espacios confortables de una manera sustentable sin la necesidad de crear ambientes con temperaturas artificiales.

1.3.3. Justificación Ambiental.

Consultando la revista Riemat, guía de requisitos de arquitectura bioclimática para el cantón Portoviejo, un artículo investigativo de Véliz, et al⁹ (2016), podemos conocer que:

La arquitectura bioclimática está íntimamente ligada a la construcción ecológica, que se refiere a las estructuras o procesos de construcción que sean responsables y respetuosas con la naturaleza y ocupan recursos de manera eficiente durante todo el tiempo de vida de una construcción. También tiene impacto en la salubridad de los edificios a través de un mejor confort térmico, el control de los niveles de CO2 en los interiores, una mayor iluminación y la utilización de materiales de construcción no tóxicos avalados por declaraciones ambientales. Se encuentra muy conectada con el ahorro y la eficiencia energética, en función de lograr el óptimo aprovechamiento de los recursos naturales.

Una vivienda bioclimática puede conseguir un gran ahorro e incluso llegar a ser sostenible en su totalidad. Aunque el costo de construcción puede ser mayor, se logra amortizar en el tiempo al disminuirse los costos de operación. (p.1).

Examinando la información disponible en el sitio web de la Ley de Gestión Ambiental- Ministerio del Ambiente de la República del Ecuador ¹⁰ (2008), se transcribe 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.24).

Con el desarrollo de este análisis se requiere reconocer ciertos factores, teniendo en cuenta las condiciones climáticas que influyen en las viviendas, beneficiándonos de los recursos naturales (sol, vegetación, lluvia y vientos), para minimizar el efecto de las condiciones ambientales.

⁹ Véliz,J, González,D. y Zambrano,E. (2016). Revista Riemat. Volumen1. Número 2.Art.3. Guía de requisitos de arquitectura bioclimática para el cantón Portoviejo de la República del Ecuador. [En línea]. Consultado [15, Mayo 2019]. Disponible en: <https://revistas.utm.edu.ec/index.php/Riemat/article/download/921/819/>

¹⁰ Ley de Gestión Ambiental- Ministerio del Ambiente de la República del Ecuador. (2008). Sección segunda, Ambiente sano. República del Ecuador. [En línea]. Consultado [16, Mayo 2019]. Disponible en: http://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/09/constitucion_de_bolsillo_final.pdf

1.4. Problematización.

En la ciudad de Portoviejo, uno de los principales problemas es la falta de criterio de diseño en las viviendas que influyen en el confort interno de ellas, generando espacios no confortables por ser una zona climática húmeda muy calurosa.

Es importante reconocer que la mayor parte de las viviendas construidas en la ciudad de Portoviejo no aprovechan las condiciones climáticas como principio de diseño, donde lo importante es utilizar los recursos naturales que nos brinda nuestro entorno y recurrir a la envolvente como protección de las condiciones naturales como la temperatura, aire y humedad.

Investigando el sitio web del repositorio institucional de la Universidad Central del Ecuador, en la tesis de Vera¹¹ (2014), nos da a conocer que:

PROBLEMÁTICA EN LAS VIVIENDAS DE INTERES SOCIAL ACTUALES:

El clima es uno de los aspectos fundamentales omitidos en los planteamientos de las viviendas actuales, el fuerte sol que predomina el ambiente en la provincia de Manabí pone a prueba la funcionalidad de las casas construidas por el Gobierno, los techos a baja altura de zinc, paredes delgadas de ladrillo y ventanas sin ninguna lógica climática, hacen que en el interior el calor sea intenso, es claro que tampoco cuentan con un estudio orientación solar y una correcta ventilación, a esto se suma que las estructuras son construidas en su mayoría a ras de piso o con pilotes sin un estudio previo de las necesidades de cada caso de vivienda.

Además de esto, otro componente de esta variable es el alcance de las propuestas a nivel de cambios de usos de materiales propios de cada zona o región, dejando a un lado la riqueza de estos elementos que pueden aportar de gran medida a la evolución de la vivienda social. (p.4).

¹¹ Vera, J. (2012). "Vivienda mínima modular de caña guadua como prototipo sustentable y sostenible para los proyectos del Miduvi en el Cantón Rocafuerte, Manabí para un clima seco tropical costero." [En línea]. Consultado: [13, Junio, 2019]. Disponible en: <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/8599>

Examinando la revista Ambiente Construido, un documento de García, et al¹² (2015), se transcribe que:

El factor climático como base para diseño y construcción de la vivienda no es tomado en cuenta por las entidades que planifican, diseñan y construyen viviendas, lo que da como resultado “viviendas formales” pero no adecuadas para el confort climático del usuario, por consiguiente, los usuarios de estas construcciones se ven obligados a buscar ese confort mediante la adquisición de equipamiento de aire acondicionado, generando gasto excesivo de energía eléctrica y más gasto económico. Por lo que es de gran importancia atender el problema al que se enfrenta el país a través del desarrollo de una solución sustentable factible para el contexto local. (p.8).

Buscando en informaciones disponibles de la página web, Diario El Comercio¹³ (2016), podemos conocer que:

La ubicación geográfica del Ecuador es el factor que determina la alta radiación solar que recibimos. “Al encontrarnos cerca de la línea Equinoccial estamos más próximos al sol y los rayos caen perpendicularmente. Esto hace que la radiación sea mayor”, explica Vladimir Arreaga, ingeniero ambiental del Inamhi. Además, en ciudades de mayor altitud, como Quito o Riobamba, la radiación supera los 19 puntos, de acuerdo con los datos registrados en el 2015. (párr. 7).

En la ciudad de Portoviejo hablar de confort climático, no es un factor principal ya que se preocupan por la formalidad en las construcciones, sin tener en cuenta los criterios bioclimáticos, los cuales están orientados a la aplicación de los cambios climáticos que existen en nuestra ciudad, debido a la falta de conocimiento de materiales autóctonos y el aprovechamiento de las condiciones climáticas.

Se llega a establecer el confort higrotérmico dentro del confort climático, en el cual este se debe a los aspectos internos y externos de una vivienda, pero el higrotérmico es el factor que apunta más a la cantidad de humedad que la persona puede percibir y por consiguiente la sudoración que puede expulsar con esta cantidad de humedad.

¹² García, S., Davis, M., Campos, E. & Leyva, E. (2015). Propuesta de modelo integral de evaluación sostenible de la vivienda social en México. Estados Unidos Mexicanos. [En línea]. Consultado [15, Mayo, 2019]. Disponible en: <https://www.seer.ufgrs.br/ambienteconstruido/article/view/53855/35116>

¹³ Radiación uv es un riesgo en Ecuador (2016), República del Ecuador. [En línea]. Consultado [15, Mayo, 2019]. Disponible en: <https://especiales.elcomercio.com/planeta-ideas/planeta/17-de-enero-2016/RadiacionUV-Ecuador-Salud-Riesgos>

1.5. Delimitación del área de estudio.

1.5.1. Cantón Portoviejo, Provincia de Manabí, República del Ecuador.

Averiguando en la información del Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del cantón

Portoviejo (PDOT)¹⁴ (2011), podemos citar que:

El Cantón está ubicado en la Microrregión Centro de la Provincia de Manabí, República del Ecuador, América del Sur. En términos de promoción turística, se empieza a conocer como la “Ruta Spondylus”, un territorio con importantes zonas agrícolas: ganaderas y otros. Mantiene significativos remanentes de bosques secos nativos, relevantes escénicos paisajísticos y un apreciable patrimonio cultural. Portoviejo, Villanueva de San Gregorio de Portoviejo, es la ciudad capital de la Provincia de Manabí, fundada por el capitán Francisco Pacheco, miembro del ejército de Diego de Almagro, el 12 de Marzo de 1535, se encuentra situada a 140 Km al NO de Guayaquil, es una fértil región agrícola; gran parte de su población está situada en las márgenes del Río Portoviejo, son tierras bajas y de poca pendiente, razón por la cual las crecientes del río se caracterizan por afectar grandes extensiones de terreno.

LÍMITES DEL CANTÓN

La jurisdicción del cantón Portoviejo se localiza en el sector centro -oeste de la República del Ecuador, y centro sur de la Provincia de Manabí, en la línea de costa del Océano Pacífico, y en el límite con los cantones: Sucre, Rocafuerte, Junín, Bolívar, Pichincha, Santa Ana, Jipijapa, Montecristi, y Jaramijó, todos pertenecientes a la provincia referida.

UNIDADES POLÍTICO ADMINISTRATIVAS COLINDANTES:

El cantón Portoviejo está circundado por las siguientes unidades políticas administrativas:

Al Norte: Por la parroquia Charapotó del cantón Sucre; y por las jurisdicciones de las cabeceras cantonales: Rocafuerte, Junín y Calceta.

Al Este: Por la parroquia San Sebastián, constitutiva del cantón Pichincha.

Al Sur: Por las parroquias Honorato Vásquez, y Ayacucho, así como por la jurisdicción de la cabecera cantonal Santa Ana, todas constitutivas del cantón de igual nombre.

Al Oeste: Por la jurisdicción de la cabecera cantonal Jipijapa, del cantón de igual nombre; por la parroquia La Pila del cantón Montecristi; y por las jurisdicciones de las cabeceras Cantonales Montecristi y Jaramijó. (p.7).

¹⁴ Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del Cantón Portoviejo (PDOT), (2011), República del Ecuador. [En Línea]. Consultado: [15, Mayo, 2019]. Disponible en: <https://studylib.es/doc/4652239/plan-de-desarrollo-y-ordenamiento-territorial-del-cant%C3%B3n-...>



Gráfico No. 2. Mapa del cantón Portoviejo. Provincia de Manabí. República del Ecuador. (2019).
Fuente: Gobierno Provincial de Manabí. [En Línea]. Consultado: [15, Mayo, 2019]. Disponible en <http://www.manabi.gob.ec/cantones/portoviejo>

1.5.2. Delimitación espacial

El presente análisis de caso se realizará en ocho viviendas unifamiliares ubicadas en los cuadrantes formados por el Norte, Sur, Este y Oeste dentro del casco urbano de la ciudad de Portoviejo.

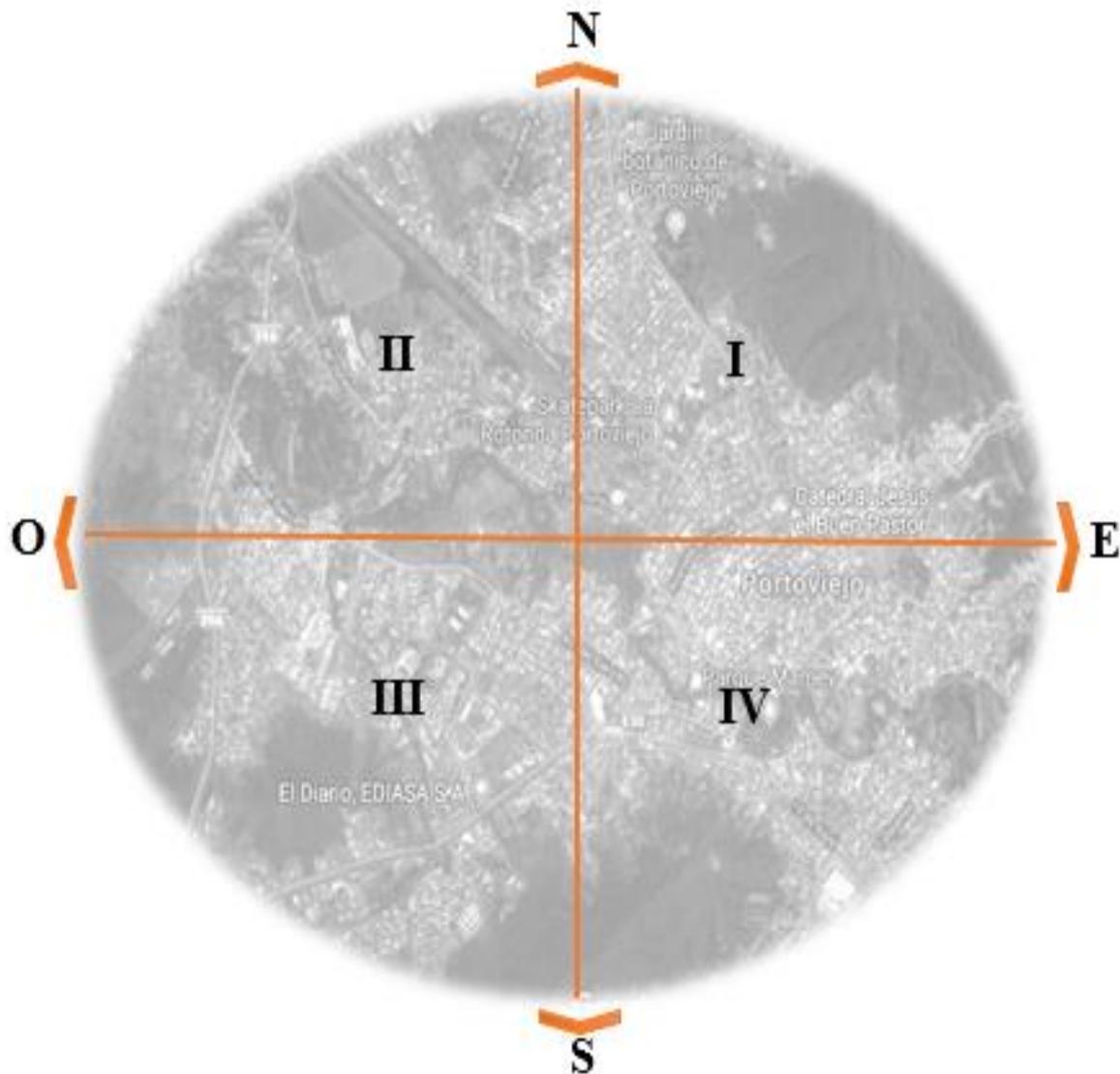


Gráfico No.3. Mapa esquemático de los cuadrantes formados en el casco urbano de la ciudad de Portoviejo. Provincia de Manabí, República del Ecuador.

Fuente: Imagen realizada por las autoras de este análisis de caso con ayuda del programa Microsoft Power Point 2013. [22, Mayo, 2019].

1.6. Objetivos.

1.6.1. Objetivo General.

Analizar el confort climático que posee la vivienda urbana unifamiliar de una planta en la ciudad de Portoviejo mediante mediciones térmicas y observaciones in situ para posibilitar a la caña guadúa como recurso de envolvente que propicie un mejor estado higrotérmico.

1.6.2. Objetivos Específicos.

- Analizar 8 viviendas de una planta ubicadas estratégicamente conforme a la distribución geográfica en el casco urbano de la ciudad de Portoviejo para medir el confort climático que se obtiene en el objeto de estudio.
- Identificar los factores exógenos y endógenos que afectan el confort climático de las viviendas unifamiliares dentro del casco urbano de la ciudad de Portoviejo.
- Ejecutar un levantamiento de datos mediante aparatos digitales que permitan identificar los cambios climáticos que inciden en las viviendas.
- Determinar los valores higrotérmicos que se adquieren dentro de una vivienda cuya envolvente es la caña guadúa para contrastar los resultados de la medición con los obtenidos en la viviendas seleccionadas en el casco urbano de la ciudad de Portoviejo.

CAPÍTULO II.

2. Estado de la cuestión.

2.1. Marco Histórico.

Continuando con la información del Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del cantón Portoviejo (PDOT)¹⁵ (2011), podemos conocer que:

Portoviejo, una de las ciudades más antiguas de la costa ecuatoriana fue fundada el 12 de marzo de 1535 por el español Francisco Pacheco, un capitán que pertenecía al Ejército conquistador de Diego de Almagro, también español.

La Historia de Portoviejo empieza desde su primera fundación por sus gestos heroicos y el progreso por su linaje a través de los siglos. Portoviejo es una de las dos ciudades más antigua de fundación española en la costa ecuatoriana.

Esto le concedía privilegios especiales como el derecho a tener cabildo y a elegir alcaldes, que no dependían de los de Guayaquil. Pero en la práctica la dependencia siempre existió, como lo ha demostrado la Historia, sobre todo a partir de la Ley de División Territorial, en que nacen los cantones Portoviejo, Montecristi, Jipijapa, como parte de la provincia de Manabí del departamento del sur de la Gran Colombia.

El cantón Portoviejo, insertado en una situación de constantes retos tanto a nivel: Provincial, Regional y Nacional; es de vital importancia que las acciones que buscan el bien común (alcanzar los objetivos del “Buen Vivir”) tengan una amplia base social con procesos que involucren activamente la participación ciudadana, tal como establece la Constitución vigente. En el Cantón existe una relación cercana entre las Autoridades Cantonales y los sectores sociales, este factor facilita y viabiliza la construcción de instrumentos conceptuales orientados al mejoramiento integral de la calidad de vida de sus pobladores (Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial). (p. 2).

Examinando la revista Riemat, guía de requisitos de arquitectura bioclimática para el cantón

Portoviejo, un artículo investigativo de Veliz, et al¹⁶ (2016), podemos transcribir que:

En el territorio portovejense existe una larga y rica tradición de vivienda popular, tanto rural como urbana, que se adecua perfectamente a los hábitos de vida de la población, costumbres y cultura, usando materiales propios del lugar como madera, caña guadúa , cady entre otros, que responden satisfactoriamente al clima local, pero el paso aplastante y abarcador de la modernidad arquitectónica ha hecho estragos en esas tradiciones, propiciando la pérdida de algunas experticias constructivas tradicionales y la adopción de nuevos modelos, materiales y tecnologías asociadas que finalmente tiende a afectar la calidad de vida y las condiciones ambientales del territorio. (p.4).

¹⁵ Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del Cantón Portoviejo (PDOT), (2011), República del Ecuador. [En Línea]. Consultado: [22, Mayo, 2019]. Disponible en: <https://studylib.es/doc/4652239/plan-de-desarrollo-y-ordenamiento-territorial-del-cant%C3%B3n-...>

¹⁶ Veliz,J, González,D. y Zambrano,E. (2016). Revista Riemat. Volumen1. Número 2.Art.3. Guía de requisitos de arquitectura bioclimática para el cantón Portoviejo de la República del Ecuador. [En línea]. Consultado: [15, Mayo, 2019]. Disponible en: <https://revistas.utm.edu.ec/index.php/Riemat/article/download/921/819/>

Por lo anteriormente expuesto la vivienda vernácula portovejense tuvo sus orígenes con los pobladores aborígenes que las construían sobre la base de sus necesidades e influencia de factores como el clima, la topografía, aspectos culturales y los materiales autóctonos de la zona que fueron aprovechados con suficiente amplitud. Aún con la llegada de los españoles se siguieron construyendo las casas con estos materiales naturales, sin embargo éstos implementaron nuevas técnicas de construcción. Algunas de aquellas tradiciones han sobrevivido el paso de los años y el extraordinario empuje de la modernidad. (pp.4 y 5).

Consultando la investigación de Iturre¹⁷ (2013), podemos referenciar que:

La Vivienda de Interés Social debe responder a diferentes condiciones climáticas, en particular a cambios de temperatura del aire, velocidad del viento, radiación solar y humedad relativa, que permitan garantizar la sensación de comodidad al individuo que la habita. El conocimiento de las condiciones de confort térmico interior aunado a una correcta toma de decisiones en el diseño de espacios interiores, garantiza que los habitantes obtengan un ambiente térmico apto que garantice la habitabilidad de las viviendas y por consiguiente mejoren su calidad de vida. (p. 44).

Investigando el documento de Godoy, A¹⁸ (2012), acerca del Confort Térmico Adaptativo, se transcribe que:

Etimológicamente la palabra confort proviene del latín confortare (hacer más fuerte) formado por el prefijo con- (junto) y fortare (hacer fuerte), de fortis (fuerte). También es la misma raíz de la palabra confortar (animar, dar fuerza...). Una de las cosas que diferencia al hombre del resto de los animales de este planeta es su capacidad de crear y usar herramientas. Esta capacidad de manipular objetos dio al hombre, por un lado la capacidad de sobrevivir, mejorando su capacidad de caza y defensa frente a otros animales, y por otro la posibilidad de modificar su entorno, creando unas condiciones que facilitaban su adaptación. Sin embargo el concepto de confort térmico es bastante reciente. En la edad media no se tenía un concepto de la vivienda tal y como la entendemos hoy, como algo privado. Prácticamente no se tenía la idea de casa y familia como algo privado, los adelantos técnicos, como norias, molinos no eran lo más común para la mayoría de la gente. La casa burguesa del siglo XIV tenía el taller en la planta baja y la vivienda en la planta alta, donde sólo existía una cámara en la que se cocinaba, se dormía y se recibía. Los muebles eran mínimos y muchas veces con múltiples funciones. Esta época está caracterizada más por una búsqueda de la imagen que de la comodidad. Así que lo que se podía observar en las vestimentas de los burgueses, lujosas pero incómodas, era un reflejo de lo que pasaba en las viviendas o palacios, donde lo que primaba era la exaltación de un estatus más que la comodidad. No fue hasta final de la edad media, con el comienzo de una nueva conciencia individual, cuando la idea de lo doméstico fue cambiando hacia lo privado, lo familiar. En el siglo XVII, las casas comenzaron a aumentar de tamaño, y la generalización del vidrio hizo que el ambiente interior de las viviendas mejorara. También se inició la diferenciación

¹⁷ Iturre, A. (2013). Proyectar mejoras del confort térmico en la vivienda de interés social Buenaventura caso: Barrio ciudadela Nueva Buenaventura, República de Colombia. [En línea]. Consultado: [13, Junio, 2019]. Disponible en: <http://bibliotecadigital.univalle.edu.co/bitstream/10893/7238/1/0494342.pdf>

¹⁸ Godoy, A. (2012). UPCommons, Universidad Politécnica de Cataluña. Confort térmico adaptativo. [En línea]. Consultado: [13, Junio, 2019]. Disponible en: <https://upcommons.upc.edu/handle/2099.1/18763>

de espacios en la vivienda. Sin embargo no fue hasta el siglo XVIII cuando la palabra confort empezó a utilizarse tal y como la conocemos hoy, como un bienestar. Cuando comenzó la revolución industrial, ya en el XVIII, se hizo necesaria la creación de viviendas de manera industrial junto a los centros de trabajo para el alojamiento de la nueva masa obrera. Esto supuso un cambio en el origen de la vivienda, hasta la fecha mayoritariamente autoconstruida. El objetivo era conseguir albergar a los trabajadores a un bajo costo. Rápidamente estas zonas comenzaron a presentar problemas de salubridad. A partir de estos problemas se tomaron medidas para permitir habitar de manera adecuada, confortable, que pronto se extendieron por toda Europa. Este proceso de industrialización inicio la pérdida de la relación entre la vivienda y el lugar, así como los conocimientos acumulados por generaciones, algo que llego a su máxima expresión con el estilo internacional de la arquitectura moderna a finales del S.XIX y comienzos del SXX. Sin embargo de manera más o menos acertada, ya el movimiento moderno introduce en la arquitectura una preocupación por el confort. A esto hay que unirle la aparición de los sistemas de climatización a principios del SXX (aunque el aire acondicionado había sido inventado a final de XIX) y su explosión comercial ya después de la segunda guerra mundial. Para entonces ya estaba creada la ASHRAE, Sociedad Americana de la ingeniería de la Calefacción, Refrigeración y Aire-acondicionado, fundada en 1894. Fue en este periodo, al convertirse la climatización en industria y negocio, cuando comenzaron a realizarse investigaciones a nivel científico sobre el confort. (p.5).

Analizando la revista cubana de higiene y epidemiología un documento de Barceló¹⁹ (2012), podemos citar que:

La historia de la vivienda incorpora el desarrollo social tecnológico y la cultura en la que aparece inserta. Tres elementos esenciales permiten caracterizar la vivienda en distintas épocas de la historia del hombre: material de construcción, comunicación de las envolventes con el exterior y existencia de patios. (párr.15).

Buscando la revista de la construcción. Escuela de Construcción Civil, un documento de Schiller, Evans y Martín²⁰, podemos transcribir que:

ROL DE LA ENVOLVENTE

El diseño de las envolventes que, por sus características y resoluciones de fachadas y cubiertas les corresponde una responsabilidad importante de su interacción con el ambiente, es un factor fundamental en el logro de edificios sustentables de gran eficiencia energética y bajo impacto ambiental.

Diseños inteligentes, creativos e innovadores de las envolventes edilicias proporcionan las siguientes ventajas, tanto ambientales como económicas, al reducir la demanda de energía convencional y ofrecer mejores condiciones interiores. En este contexto, las decisiones de diseño a tomar en distintas escalas de la producción de edificios, ya sea por el aliento de una legislación energética y ambientalmente responsable, como por

¹⁹ Barceló, C. (2012). Vivienda saludable: un espacio de salud pública. [En línea]. Consultado: [17, Junio, 2019]. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1561-30032012000200001

²⁰ Schiller, Silvia de, Evans, John Martín, Rol de la Envolvente en la Edificación Sustentable. Revista de la Construcción [En línea] 2005, 4 (Agosto-Sin mes) Consultado: [17, Junio,2019] Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=127619365001>

exigencias del mercado o por la escasez de recursos, deberán atender los siguientes factores:

- Control de pérdidas excesivas de energía en invierno
- Protección del ingreso incontrolado de radiación solar en verano
- Captación de radiación solar en invierno con aporte parcial de energía renovable
- Iluminación natural de interiores
- Disminución del impacto ambiental de los materiales. (p.7).

2.2. Marco conceptual

2.2.1. Confort térmico

Investigando la noticia de confort térmico, Guasch, J.²¹, (2007), nos da a conocer que: “Podríamos decir que existe «confort térmico» cuando las personas no experimentan sensación de calor ni de frío; es decir, cuando las condiciones de temperatura, humedad y movimientos del aire son favorables a la actividad que desarrollan”. (párr.1).

2.2.2. Confort higrotérmico

Indagando en informaciones disponibles de la página web de la revista Pontificia Universidad Católica del Ecuador (PUCE),²² (2014), podemos transcribir que:

El confort higrotérmico puede ser definido en términos físicos como la situación en que el intercambio de calor con el medio es equilibrado. Dichos intercambios de calor pueden darse por radiación, convección y conducción, además de considerarse una ganancia o pérdida térmica por transpiración y respiración. Las variables ambientales para el confort son la temperatura del aire, la temperatura media radiante, el movimiento del aire y la humedad relativa. (p.148).

Dentro de los estándares de aceptación internacional antes mencionados, la norma ISO 7730 define al *confort* higrotérmico como «aquella condición del ánimo que expresa satisfacción con el medio térmico». Así, por definición este estándar busca reflejar una condición subjetiva sobre las condiciones ambientales, una percepción en la cual se toma en cuenta factores ambientales: la temperatura del aire, la velocidad, la humedad relativa, la temperatura de las paredes y factores propios del usuario -la actividad física y las zonas del cuerpo expuestas al exterior por la vestimenta utilizada. (p.149).

2.2.3. Arquitectura bioclimática

Examinando en informaciones disponibles del libro, Arquitectura bioclimática, publicado por Garzón, B.²³ (2007), podemos conocer que:

La arquitectura bioclimática es aquella arquitectura que tiene en cuenta el clima y las condiciones del entorno para ayudar a conseguir el confort higrotérmico interior y exterior. Involucra y juega exclusivamente con el diseño y los elementos arquitectónicos, sin utilizar sistemas mecánicos (los que son considerados solo como sistemas de apoyo).

El diseño de los edificios debe realizarse teniendo en cuenta el entorno y las orientaciones favorables y aprovechando los recursos naturales disponibles como: el

²¹ Guasch, J, (2007), El confort térmico. Madrid. [En línea]. Consultado: [22, Mayo, 2019]. Disponible en:http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/TextosOnline/FichasNotasPracticas/Ficheros/np_enot_99.pdf

²² Revista PUCE. ISSN 1390-7719. Núm.98. (2014). República del Ecuador. [En línea]. Consultado: [28, Junio, 2019]. Disponible en: <http://revistapuce.edu.ec/index.php/revpuce/article/viewFile/29/224#page=153>

²³ Garzón, B. (2007). Arquitectura bioclimática. República Argentina. Editorial Nobuko.

sol, la vegetación, la lluvia y el viento, en procura de la sostenibilidad del medio ambiente. (p.15).

2.2.4. Transmisión térmica

Investigando en el Diccionario de Arquitectura y construcción,²⁴(2019), nos da a conocer sobre la transmisión térmica que: “Flujo de calor por grado de temperatura entre dos ambientes isoterms y por unidad de superficie de una de las caras isotermas de un cerramiento, dado, que separa ambos ambientes. También llamado coeficiente de transmisión de calor, transmitancia térmica”. (párr.2).

2.2.5. Temperatura radiante

Continuando con el Diccionario de Arquitectura y construcción,²⁵(2019), nos da a conocer sobre la temperatura radiante que: “Suma total de las temperaturas de las paredes, el suelo y el techo teniendo en cuenta el ángulo sólido que forman cada una de ellas desde el punto de medición”.(párr.1).

2.2.6. Humedad relativa

Analizando en informaciones disponibles en la página web, Humedad relativa, específica y absoluta²⁶ (2018) un blog de S&P podemos conocer que: “Humedad relativa (Hr) es la relación entre cantidad de vapor de agua contenida en el aire (humedad absoluta) y la máxima cantidad que el aire sería capaz de contener a esa temperatura (humedad absoluta de saturación).” (p.4).

²⁴ Diccionario de Arquitectura y construcción, (2019). Transmisión térmica. [En línea]. Consultado: [22, Mayo, 2019]. Disponible en: <http://www.parro.com.ar/definicion-de-transmitancia+t%E9rmica>

²⁵ Diccionario de Arquitectura y construcción, (2019), temperatura radiante. [En línea]. Consultado: [22, Mayo, 2019]. Disponible en: <http://www.parro.com.ar/definicion-de-temperatura+radiante+media+%28TRM+%29>

²⁶ S&P (2018). Humedad relativa, específica y absoluta. (2018). [En línea]. Consultado: [22, Mayo, 2019]. Disponible en: <https://www.solerpalau.com/es-es/blog/humedad-relativa-especifica-absoluta/>

2.2.7. Confort climático.

Examinando información disponible en el sitio web, Confort climático, un documento investigativo de Erazo, et al²⁷ (2014), podemos transcribir que:

MÉTODOS DE ANÁLISIS DEL CONFORT CLIMÁTICO: ÍNDICES Y DIAGRAMAS BIOCLIMÁTICOS

Los primeros estudios relacionados con el bienestar climático se iniciaron a finales del siglo XIX con el fin de establecer unos criterios adecuados para el trabajo en las industrias mineras y textiles, en las que se producían frecuentes accidentes y enfermedades a consecuencia del calor y la humedad.

En 1890, Vincent publicó una sencilla fórmula en la que hacía intervenir la temperatura de la piel y la velocidad del viento. A comienzos de nuestro siglo surgen una serie de instrumentos dirigidos a medir “el poder refrigerante del aire” como el Kattatermómetro de Hill (1923), el frigorímetro de Thilenius y Dorno’s (1925) y el frigorígrafo de Pfeiderer y Buettner’s (1935), entre otros. A partir de los años 50 se realizaron gran cantidad de experimentos en lugares especiales, en los que era posible controlar condiciones climáticas.

Se llega así a considerar el confort climático o sensación térmica como un proceso subjetivo en el que intervienen aspectos fisiológicos, pero también psicológicos. (p.4).

2.2.8. Caña guadúa.

Continuando con las informaciones disponibles en el sitio web de la Universidad Politécnica de Madrid, en la tesis de Rea²⁸(2012), podemos citar que:

La caña guadua, es una gramínea gigante perteneciente a la familia del bambú; a nivel mundial existen alrededor de 1500 especies de bambú de las cuales aproximadamente 280 son nativas de esta región; es uno de los materiales más versátiles y ha sido usado de diversas maneras principalmente en la construcción; la especie a la cual hace referencia este trabajo, es de acuerdo a la clasificación de Humbolt Bonplant: Bambusa Guadua, cuyo nombre científico es Guadua Angustifolia Kunth; ésta especie se destaca entre las otras, debido a sus excepcionales características físico-mecánicas, las mismas que se describen adelante y que han permitido que a este material se lo llame también como el Acero Vegetal. (p. 10).

²⁷Erazo M., Garzón F., Peña M., Salazar K. (2014) Universidad de La Salle. Facultad de Ingeniería. Programa de Ingeniería Ambiental y Sanitaria. Meteorología y Climatología. [En línea]. Consultado: [11, Junio, 2019]. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/312938719_CONFORT_CLIMATICO

²⁸Rea Lozano Verónica. (2012). Uso de la caña guadua como material de construcción: Evaluación medioambiental frente a sistemas constructivos tradicionales. [En línea]. Consultado: [11, junio, 2019]. Disponible en: <http://repositorio.educacionsuperior.gob.ec/bitstream/28000/356/1/T-SENESCYT-0126.pdf>

2.2.9. Envolvente.

Consultando la información disponible en el sitio web, Norma Ecuatoriana de la Construcción²⁹ (2011), nos referencia que: “La envolvente del edificio, está compuesta por todos los cerramientos que limitan espacios habitables con el ambiente exterior (aire, terreno u otro edificio) y por todas las particiones interiores que limitan los espacios habitables con los espacios no habitables que a su vez estén en contacto con el ambiente exterior.” (p.18).

2.2.10. Aislamiento térmico.

Continuando con la información disponible en el sitio web, Norma Ecuatoriana de la Construcción³⁰ (2011), se transcribe que: “Aislamiento térmico es la capacidad de los materiales para oponerse al paso del calor por conducción.” (p.6).

Extendiendo el análisis de la obra de Neufert³¹ (1995), podemos referenciar que:

El aislamiento térmico sirve para:

- La confortabilidad – protege al hombre del calor excesivo o del frío riguroso,
- Ahorrar energía de calefacción,
- Evitar daños en la construcción producidos por movimientos de origen térmico o, sobre todo, por la condensación del vapor de agua, a causa de un aislamiento térmico insuficiente o erróneamente colocado. (p. 110)

2.2.11. Iluminación natural.

Examinando la obra de Soto³² (2018), se expone que:

La luz natural es una gran fuente de energía, puede embellecer los espacios como ninguna otra y generar experiencias placenteras. Además de ello, es necesaria para satisfacer tanto aspectos fisiológicos como psicológicos para el humano. Además de ser un importante elemento para la sanitización de espacios y regular el clima interior. Su uso también

²⁹ Norma Ecuatoriana de la construcción NEC 11, (2011), Capítulo 13. Eficiencia Energética en la construcción en Ecuador. [En línea]. Consultado: [11, Junio, 2019]. Disponible en: <https://inmobiliariadja.files.wordpress.com/2016/09/nec2011-cap-13-eficiencia-energc3a9tica-en-la-construccic3b3n-en-ecuador-021412.pdf>

³⁰ Norma Ecuatoriana de la construcción NEC 11, (2011), Capítulo 13. Eficiencia Energética en la construcción en Ecuador. [En línea]. Consultado: [12, Junio, 2019]. Disponible en: <https://inmobiliariadja.files.wordpress.com/2016/09/nec2011-cap-13-eficiencia-energc3a9tica-en-la-construccic3b3n-en-ecuador-021412.pdf>

³¹ Ídem.

³²Soto, H. (2018). Revista Científica Viviendas y Comunidades Sustentables. Revisión crítica de publicaciones actuales y relevantes sobre iluminación natural en arquitectura. [En línea]. Consultado: [11, Junio, 2019]. Disponible en: <http://www.revistavivienda.cuaad.udg.mx/index.php/rv/article/view/95/65>

reduce los consumos de energía para iluminar por medio de otras fuentes. Sin embargo, presenta una gran cantidad de desafíos. Ya que no sólo es dinámica y dependiente del clima sino que además aporta calor, puede provocar contrastes muy altos y deslumbramientos, así como la degradación de materiales. Es por ello que el manejo preciso de la luz natural es fundamental para un buen diseño. Actualmente, el pensamiento sustentable es un importante promotor de su aplicación. (p.70).

2.2.12. Vivienda

Indagando el documento de Morales y Alonso³³ (2012) podemos citar que: “La vivienda es el espacio donde principalmente encontramos nuestra privacidad y donde desarrollamos una parte importante de las actividades básicas de nuestro quehacer cotidiano.” (p.33).

Investigando un artículo de Páramo y Burbano³⁴ (2013), se transcribe que:

Se entiende la vivienda como el hábitat básico para las sociedades humanas en el sentido de:

[...] disponer de un lugar privado, espacio suficiente, accesibilidad física, seguridad adecuada, seguridad de tenencia, estabilidad y durabilidad estructurales, iluminación, calefacción y ventilación suficientes, una infraestructura básica adecuada que incluya servicios de abastecimiento de agua, saneamiento y eliminación de desechos, factores apropiados de calidad del medio ambiente y relacionados con la salud, y un emplazamiento adecuado y con acceso al trabajo y a los servicios básicos, todo ello a un costo razonable (Organización de las Naciones Unidas, 2006). (p. 190).

2.2.13. Factores exógenos y endógenos.

Averiguando el documento de Varini³⁵ (2019), se transcribe que:

El confort se refiere de manera más puntual a un estado de percepción ambiental determinado por el estado de salud del individuo y muchos otros factores, que se pueden dividir en dos grupos:

✓ Factores endógenos, internos o intrínsecos del individuo

(Raza, sexo, edad, características físicas y biológicas, salud física o mental, estado de ánimo, grado de actividad metabólica, experiencia y asociación de ideas, etc.)

✓ Factores exógenos o externos y que no dependen del individuo; entre los cuales podemos destacar los siguientes:

- Grado de arropamiento,
- Tipo y color de la vestimenta,

³³ Morales, E & Alonso, R (2012). La vivienda como proceso. Estrategias de flexibilidad. Hábitat y sociedad. [En línea]. Consultado: [11, Junio, 2019]. Disponible en: <https://revistascientificas.us.es/index.php/HyS/article/view/3962/3434>

³⁴ Páramo, P y Burbano, A. (2013). Valoración de las condiciones que hacen habitable el espacio público en Colombia. Territorios, 28, pp. 187-206. [En línea]. Consultado: [11, Junio, 2019]. Disponible en: <https://revistas.uosario.edu.co/index.php/territorios/article/view/2557>

³⁵ Varini, C. (2019), Universidad Católica de Colombia. República de Colombia. [En línea]. Consultado: [12, Junio, 2019]. Disponible en: <https://ww2.camacolcundinamarca.co/documentos/presentaciones/Arquitectura-sostenible-y-confort.pdf>

- Temperatura del aire,
- Temperatura radiante,
- Humedad del aire,
- Radiación,
- Velocidad del viento,
- Niveles lumínicos,
- Niveles acústicos,
- Calidad del aire,
- Olores,
- Ruidos,
- Elementos visuales, etc. (pp.5 y 6).

2.2.14. Ventilación natural.

Examinando el documento de Oropeza³⁶ (2019), se referencia que la ventilación natural es:

Definida como la circulación natural de aire dentro de una construcción debido a dos fuerzas fundamentales: la presión provocada por el viento que impregna en el edificio y la diferencia de temperaturas entre el interior y el exterior. Ambas fuerzas pueden actuar combinadas o de manera independiente. (párr.6).

2.2.15. Vivienda Bioclimática.

Consultando la obra de Paz³⁷(2011), se expone que:

La importancia de la vivienda bioclimática se centra en: “Limitar el tener que recurrir a sistemas mecánicos de calefacción o climatización, por medio de la utilización con acierto de los recursos que la naturaleza nos ofrece”. (Camous/Watson, 1986, citado por Támez, 2006).

Es relevante hacer notar que no existen limitados modelos de vivienda bioclimática, sino que pueden presentarse una variedad de propuestas en base a las diferentes situaciones y ubicaciones, además de ello, las intervenciones pueden ser sencillas, como lo son la correcta orientación y elementos sencillos de protección solar, hasta complejas, mediante la utilización de materiales y sistemas integrales de construcción, que pueden incluir vegetación y uso de energía alternativa. (p.3).

³⁶ Oropeza, I. (2019). La ventilación natural en edificios. Estados Unidos Mexicanos. [En línea]. Consultado: [11, Junio, 2019]. Disponible en: <http://blog.udlap.mx/wp-content/uploads/2016/01/La-ventilacion-natural-en-edificios.pdf>

³⁷ Paz, C. (2011). Sustentabilidad en la vivienda en serie y su impacto socioeconómico, estudio de caso: fraccionamiento vida, general Escobedo, nuevo león, p.3. Estados Unidos Mexicanos. [En línea]. Consultado: [11, Junio, 2019]. Disponible en: <http://eprints.uanl.mx/2673/1/1080089637.pdf>

2.2.16. Vientos

Analizando el siguiente artículo publicado por EL SERVICIO NACIONAL DE METEOROLOGÍA E HIDROLOGÍA DEL PERÚ³⁸ (2012), podemos exponer lo siguiente:

- Viento

El viento es la variable de estado de movimiento del aire. En meteorología se estudia el viento como aire en movimiento tanto horizontal como verticalmente. Los movimientos verticales del aire caracterizan los fenómenos atmosféricos locales, como la formación de nubes de tormenta.

El viento es causado por las diferencias de temperatura existentes al producirse un desigual calentamiento de las diversas zonas de la Tierra y de la atmósfera. Las masas de aire más caliente tienden a ascender, y su lugar es ocupado entonces por las masas de aire circundante, más frío y, por tanto, más denso. Se denomina propiamente "viento" a la corriente de aire que se desplaza en sentido horizontal, reservándose la denominación de "corriente de convección" para los movimientos de aire en sentido vertical. (p. 1)

2.2.17. Energía pasiva

Analizando informaciones disponibles en el sitio web Energía Solar³⁹(2018), nos da a conocer que: “La energía solar pasiva son las técnicas que permite aprovechar la energía solar directamente sin tener que procesarla. Por ejemplo, dependiendo del diseño arquitectónico en la construcción de edificios se puede mejorar considerablemente el aprovechamiento energético natural”. (párr.6).

2.2.18. Temperatura

Averiguando el sitio web del repositorio institucional de la Universidad de Cuenca, en la tesis de Ávila⁴⁰(2017), podemos exponer lo siguiente: “Temperatura ambiental. La temperatura del aire depende específicamente de la radiación solar, la temperatura expresa la cantidad de energía solar almacenada por una superficie y que es cedida mediante la velocidad del aire a una superficie de menor temperatura.” (p.18).

³⁸ Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú (2012). El viento. [En línea]. Consultado: [11, Junio, 2019]. Disponible en: <http://200.58.146.28/nimbus/weather/pdf/cap7.pdf>

³⁹ Energía Solar. (2018). Energía Solar Pasiva. [En línea]. Consultado: [12, junio, 2019]. Disponible en: <https://solar-energia.net/energia-solar-pasiva>

⁴⁰ Ávila, L. (2017). Mejoramiento de envolventes para la eficiencia energética y confort de viviendas en la ciudad de Cuenca. [En línea]. Consultado: [12, Junio, 2019]. Disponible en: <http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/26231>

2.3. Marco Referencial.

2.3.1. Repertorio Internacional.

Micro algas: una novedosa solución para fachadas verdes, dan sombra y son una fuente de energía.



Gráfico No. 4. Micro algas: una novedosa solución para fachadas verdes, dan sombra y son una fuente de energía. (2012), [En Línea]. Consultado: [24, Mayo, 2019]. Disponible en: https://www.construible.es/2012/10/03/micro-algas-una-novedosa-solucion-para-fachadas-verdes?fbclid=IwAR0X4lx4W_g_INs4MD5pIF0FzZjqR0TJAOiPJ Cj4Lyvw_bpbOaB3Kc8oEc#.WwSbkAX8tNg.whatsapp

Consultando la información disponible en el sitio web CONSTRUIBLE todo sobre construcción Sostenible⁴¹ (2012), podemos transcribir que:

Micro algas: una novedosa solución para fachadas verdes, dan sombra y son una fuente de energía.

Una casa en proceso de construcción en Alemania está revolucionando el sector de las energías renovables al demostrar que, gracias a un sistema de fachada que utiliza micro algas vivas, es posible dar sombra y generar energía renovable al mismo tiempo.

De esta manera, la primera fachada bio-reactiva del mundo será instalada en la casa “BIQ” para la Exposición Internacional de la Construcción (IBA) que se celebrará en Hamburgo en 2013.

El diseño de esta fachada está pensado para que las algas en la fachada bio-reactiva crezcan más rápido bajo la luz solar directa, proporcionando así más sombra interna en verano. De esta manera, los “bio-reactores” no sólo producen biomasa que posteriormente puede ser cosechada, sino que también capturan la energía solar térmica, dos fuentes de energía capaces de ser utilizadas para alimentar el edificio.

⁴¹ CONSTRUIBLE todo sobre construcción Sostenible, (2012). Micro algas: una novedosa solución para fachadas verdes, dan sombra y son una fuente de energía. [En Línea]. Consultado: [24, Mayo, 2019]. Disponible en: https://www.construible.es/2012/10/03/micro-algas-una-novedosa-solucion-para-fachadas-verdes?fbclid=IwAR0X4lx4W_g_INs4MD5pIF0FzZjqR0TJAOiPJ Cj4Lyvw_bpbOaB3Kc8oEc#.WwSbkAX8tNg.whatsapp

En términos prácticos esto significa que la fotosíntesis ofrece una respuesta dinámica a las necesidades de control solar, mientras que el cultivo de micro algas en las lamas de vidrio proporciona una fuente limpia de energía renovable.

Las persianas para la casa BIQ están siendo fabricadas en Alemania por la firma Colt International en base al concepto de bio-reactor diseñado por la ingeniería Arup en colaboración con el SSC (Strategic Science Consult) de Alemania. Por su parte, el diseño de la casa BIQ fue realizado para la exposición IBA por Splitterwerk Architects en Graz, Austria.

Jan Wurm, líder de investigación de Arup en Europa sostiene que "el uso de procesos bioquímicos para el sombreado constituye una solución realmente innovadora y sostenible, por lo que es muy importante asistir a su aplicación en un escenario real. Además de generar energía renovable y proveer sombra para mantener el interior del edificio refrigerado en los días soleados, nuestro diseño también crea una apariencia interesante que gustará a arquitectos y propietarios. (párr.1-6).



Gráfico No. 5. Construible todo sobre construcción Sostenible (2012), [En Línea]. Consultado: [24, Mayo, 2019]. Disponible en: https://www.construible.es/2012/10/03/micro-algas-una-novedosa-solucion-para-fachadas-verdes?fbclid=IwAR0X4lx4-W_g_INs4MD5pIF0FzZjqR0TJAOtPJCj4Lyvw_bpbOaB3Kc8oEc#.WwSbkAX8tNg.whatsapp

Edificio BIQ: produciendo energía a partir de microalgas



Gráfico No. 6. Edificio BIQ: produciendo energía a partir de microalgas (2013). [En Línea]. Consultado: [24, mayo, 2019]. Disponible en: <https://genteyhogaressostenibles.info/post/128249849939/edificio-biq-bio-intelligent-quotient-el>

Analizando la información disponible en el sitio web NERGIZA unas de las publicaciones de Anabel⁴² (2013), podemos conocer que:

¿Cómo funciona el BIQ?

Por un lado, están los bioreactores de microalgas, 129 en total, en las fachadas orientadas al sur. Estos no son más que paneles de vidrio que crean un ambiente controlado para el crecimiento de las microalgas. Cada placa puede orientarse hacia el sol como si fuera una placa solar. (párr.4).

Estas microalgas expuestas a la luz solar, realizan la fotosíntesis, creciendo y multiplicándose en un ciclo regular que permite su cosecha. Para que esto ocurra y se genere biomasa, además de estar continuamente suministrando nutrientes y dióxido de carbono (que las microalgas transforman en oxígeno) a través de un circuito de agua, los biorreactores tienen que liberar continuamente, más o menos cada 30 segundos, burbujas de aire a presión para estimular el crecimiento y evitar la sedimentación y descomposición de los microorganismos.

Periódicamente esta biomasa de microalgas se recolecta a través de unos filtros, y se envía a una planta externa donde se fermenta para generar biogás que es utilizado en la generación de electricidad fuera del edificio.

¿Y por qué microalgas? os preguntareis. La respuesta es sencilla si tenemos en cuenta que las microalgas (organismos unicelulares fotosintéticos acuáticos) tienen tasas de crecimiento muy elevadas (hasta 5 veces más que las plantas terrestres), además de contener muchos aceites que pueden ser aprovechados para otros usos como: alimentación animal, piensos, producción de biodiesel...

Por otro lado, esta misma fachada actúa como un panel solar térmico, absorbiendo la energía solar que no es utilizada por las microalgas, y mediante intercambiadores de calor, genera agua caliente y calefacción para el edificio.

⁴² Anabel (2013). NERGIZA. Edificio BIQ: produciendo energía a partir de microalgas. [En Línea]. Consultado: [24, mayo, 2019]. Disponible en: <https://nergiza.com/edificio-biq-produciendo-energia-a-partir-de-microalgas/>

El SSC reclama una eficiencia de conversión (la cantidad de luz que llega a la fachada convertida en energía) del 10% para el biogás y el 38% para el calor, es decir, casi el 50% en total. Lo que no está nada mal si lo comparamos con una eficacia típica de aproximadamente 15% de la energía solar fotovoltaica.

Otras ventajas del BIQ

Para los que no le parezca suficiente, aún quedan otras comodidades de vivir en un edificio de estas características.

En verano, la mayor exposición solar hace que las microalgas se reproduzcan más, oscureciendo los paneles y proveyendo de mayor sombra a los hogares, manteniendo de esta forma frescos los apartamentos. Es lo que podríamos llamar efecto persiana. (párr.6 - 12).



Gráfico No. 7. Edificio BIQ: produciendo energía a partir de microalgas (2013). [En Línea]. Consultado: [24, mayo, 2019]. Disponible en: <https://nergiza.com/edificio-biq-produciendo-energia-a-partir-de-microalgas/> }

2.3.2. Repertorio Nacional

Residencia Trinidad del Pino. General Villamil del Cantón Guayaquil, Provincia del Guayas, República del Ecuador.

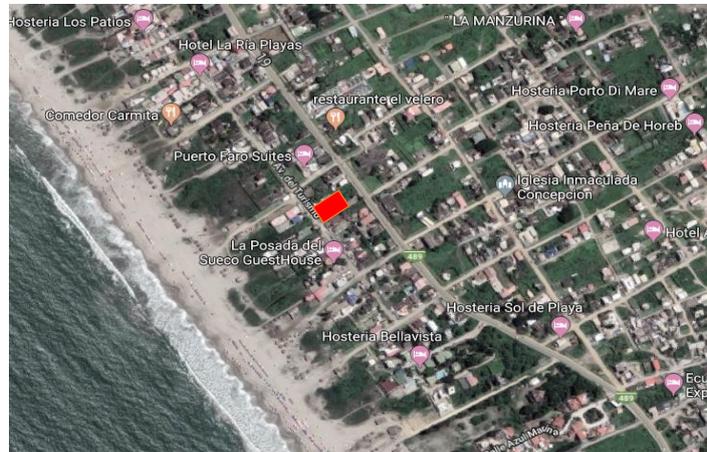


Gráfico No. 8. Vivienda Trinidad del Pico. General Villamil del Cantón Guayaquil. República del Ecuador (2019). Fuente: Google Maps. [En Línea]. Consultado: [19, Junio, 2019]. Disponible en: <https://www.google.com/maps/place/Gral+Villamil/@-2.6513923,-80.3804323,513m/data=!3m1!1e3!4m5!3m4!1s0x90326c479555518d:0x2671f8c8e00cd22e!8m2!3d-2.6284683!4d-80.3895886>



Gráfico No. 9. Vivienda Trinidad del Pico. General Villamil del Cantón Guayaquil. Provincia del Guayas. República del Ecuador (2019). Fuente: Fotografía realizada por auxiliar de este análisis de caso. [24, Junio, 2019].

En la visita de campo a la vivienda Trinidad del Pico situada en General Villamil del cantón Guayaquil – Provincia del Guayas – República del Ecuador, en las coordenadas – 2°39'4.48"S- 80°22'47.20"O, el día 24 de Junio del 2019, realizada por las autoras del análisis de caso⁴³(2019), se pudo analizar que:

⁴³ Largacha, S. y Peñafiel, K. Autoras del análisis de caso. (2019, Junio). Visita de campo a la vivienda Trinidad del Pico– Playas General Villamil– Provincia del Guayas– República del Ecuador.

La construcción de la vivienda inició en el año 2010 por el Arq. Saúl Vera junto con el Arq. Jorge Morán con el proyecto Ecomateriales en General Villamil, donde posee un área de construcción de 165 m² y un área total de 465m², con un monto de 110 mil dólares. El diseño Arquitectónico se fundamentó en base a los siguientes aspectos:

1. Las necesidades del usuario, fueron las siguientes: Sala, comedor, cocina, tres dormitorios y cuatro servicios higiénicos.

Su zona exterior cuenta con las siguientes áreas: bodega, servicio higiénico y dormitorio.

2. El uso de materiales no convencionales a emplearse en la construcción.
3. Los requerimientos de confort para el control de temperatura, humedad e insolación.
4. El uso del sistema constructivo con materiales alternativos (madera y caña guadúa).



Gráfico No. 10. Área social (sala, comedor y cocina). General Villamil del Cantón Guayaquil. Provincia del Guayas. República del Ecuador (2019).

Fuente: Fotografía tomada por el auxiliar de este análisis de caso. [24, Junio, 2019].

Requiriendo información al Arq. Saúl Vera. (2019). Podemos conocer que:

En la vivienda se aplicó el bahareque encementado que es una forma constructiva, que utiliza el sistema estructural y tradicional del bahareque y lo mejora por medio de materiales, conocimiento y técnicas constructivas.

Se adoptó la caña guadúa en vigas, paredes, cubiertas y detalles arquitectónicos. Con el aprovechamiento del material de descarte, este sobrante de la caña se los procesó en máquinas para la uniformidad de estas y como resultado nos dio como vuelas de latillas que fueron utilizadas en el cielo raso, llamadas panel de latilla rústica.

En el diseño de las fachadas se aplicó ladrillo visto conjugándolo con la caña guadúa proporcionando un aspecto armónico. La elaboración de la cubierta está compuesta por paneles de fibrocemento apoyada estructuralmente por caña guadúa y recubierta en su interior por caña picada y exteriormente por chova.

Durabilidad del material

Tres garantías básicas para el tratamiento de la caña:

- Grado de madurez.-La caña que tiene 4 años y medio es óptima para construcción, que cumpla su periodo de madurez.
- La selección del material.- Sacarla, cortarla y cosecharla en la fase lunar de la menguante. Esto reconoce que los azúcares y almidones desciendan por efecto de luna sobre la tierra y eso permite tener seca a la caña.
- Método del preservado químico.-se utiliza las sales de bórax y ácido bórico que son de uso agrícola no tóxica. En este proceso de inmersión donde las cañas se sumergen en el tanque preservado, absorbe las sales y se impregna en las fibras de la caña y se sella.
- Método avinagrado.-Se corta en el menguante lunar y se la deja separada en el suelo para que no tenga contacto con la tierra, manteniéndolas verticales para que se escurran y no se deformen, con el fin de que la savia baje, y evitar así el ataque de plagas, dejándola 20 días para su preservación natural.

Mantenimiento

Para la conservación y protección de la vivienda, se la mantiene cada año a la caña guadúa, realizando limpiezas en sus estructuras y el barnizado respectivo.

Zonificación

La vivienda se diseñó en base a las necesidades del propietario generando un cerramiento visual de caña guadúa con ladrillo visto, obteniendo su acceso principal en el lado lateral izquierdo, situando la zona íntima en su parte frontal en dirección a la calle, y la zona de servicio y social se ubicó en la parte posterior para conectarla con el área externa (piscina, bodega, servicios higiénicos y dormitorio de servicio).

Ventilación y temperatura

Por la ubicación de la vivienda los vientos predominantes que provienen del mar generan frescura a las habitaciones que se encuentran en la fachada frontal y también en su área posterior externa aprovechan la arborización que posee el terreno.

Se optó por dejar aberturas de ladrillo con malla para que hubiera circulación de aire en la parte inferior y logrando mantener un ambiente fresco.

Se construyó con caña guadúa por ser un material ecológico y amigable con el ambiente ya que nos genera Co2 por su cavidad hueca proporcionándonos confort en los espacios.

Medidas ecológicas

- Tratar de utilizar menos el hierro por sus valores de energía que posee.
- El aluminio posee energía incorporada más contaminante del planeta.
- Minimizar el uso de los materiales convencionales y darle espacios a los materiales alternativos.

FECHA	HORA	EXTERIOR		INTERIOR	
		TEMPERATURA EXTERNA GENERAL	HUMEDAD RELATIVA	TEMPERATURA INTERNA GENERAL	HUMEDAD RELATIVA
24/06/2019	12:00	29,4°C	57%	28,8°C	59%

JUNIO - HORA: 12:00	
VELOCIDAD DE LOS VIENTOS	
	m/seg
EXTERIOR	1,65
INTERIOR	0,80

24/06/2019- HORA: 12:00 AM				
TEMPERATURA RADIANTE				
ESPACIOS	PAREDES	PISO	CUBIERTA	TOTAL
SALA	26,9	27,4	34,1	29,46
COMEDOR	27,8	27,4	32	29,07
COCINA	27,3	26,9	32,3	28,83
S.S.H.H.	26,5	27,2	32,9	28,87
DORMITORIO 1	27,2	29,3	33,2	30,13
S.S.H.H.	26,9	27,1	33,4	29,13
DORMITORIO 2	26,5	26,5	32,3	28,43
S.S.H.H.	26	26,5	32,5	28,33
DORMITORIO 3	26,6	27,2	32,7	28,83
S.S.H.H.	26,5	26,9	33,2	28,87
TOTAL				28,99

Gráfico No. 11. Tablas de temperaturas radiante, velocidad de los vientos y humedad relativa. Fuente: Tablas elaboradas en Excel por las autoras de este análisis de caso. [24, Junio, 2019].

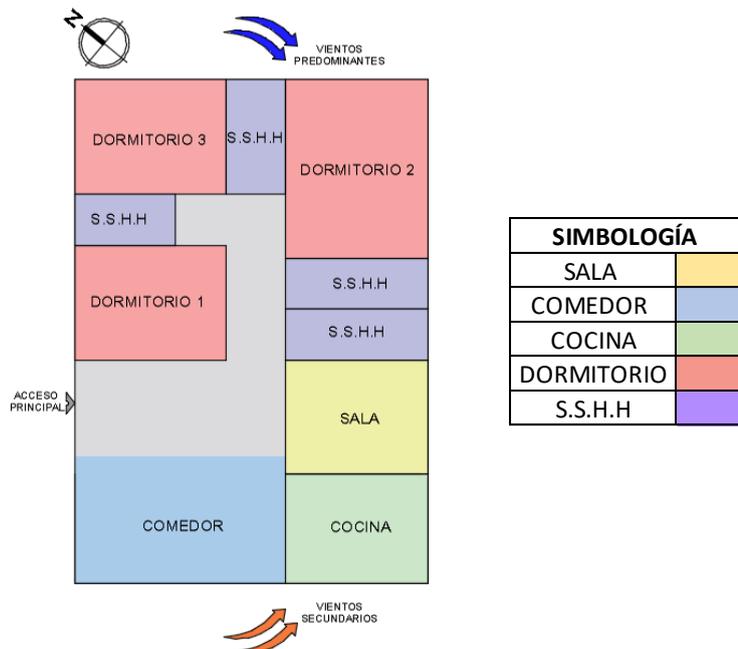


Gráfico No. 12. Gráfico esquemático de la vivienda Trinidad del Pico. Cantón Guayaquil. Provincia del Guayas. República del Ecuador (2019).

Fuente: Gráfico elaborado por las autoras de este análisis de caso. [24, Junio, 2019].



Gráfico No. 13. Dormitorio. General Villamil del Cantón Guayaquil. Provincia del Guayas. República del Ecuador (2019).

Fuente: Fotografía realizada por el auxiliar de este análisis de caso. [24, Junio, 2019].



Gráfico No. 14. Detalle constructivo para la circulación de aire. General Villamil del Cantón Guayaquil. Provincia del Guayas. República del Ecuador (2019).

Fuente: Fotografía realizada por las autoras de este análisis de caso. [24, Junio, 2019].



Gráfico No. 15. Zona posterior externa de la vivienda. General Villamil del Cantón Guayaquil. Provincia del Guayas. República del Ecuador (2019).

Fuente: Fotografía realizada por el auxiliar de este análisis de caso. [24, Junio, 2019]



Gráfico No. 16. Acceso principal de la vivienda General Villamil del Cantón Guayaquil. Provincia del Guayas. República del Ecuador (2019).
Fuente: Fotografía realizada por el auxiliar de este análisis de caso. [24, Junio, 2019].

2.3.3. Repertorio local

Vivienda Carmen Vera. – Cantón Rocafuerte – Provincia de Manabí – República del Ecuador.



Gráfico No.17. Fachada frontal. Cantón Rocafuerte. Provincia Manabí.
Fuente: Fotografía realizada por el auxiliar de este análisis de caso. [17, Junio, 2019].

En la visita de campo a la vivienda Carmen Vera situada en el Cantón Rocafuerte – Provincia de Manabí – República del Ecuador, en las coordenadas - 0°55'3.27"S - 80°26'35.52"O, el día

14 de Junio del 2019, realizada por las autoras del análisis de caso ⁴⁴(2019), se pudo analizar que:

La vivienda Carmen Vera fue construida por la empresa KUBIEC de la ciudad de Portoviejo donde tuvieron la iniciativa de un nuevo diseño arquitectónico para una vivienda unifamiliar fomentando nuevas técnicas constructivas con paneles de acero tipo sánduche con aislamiento termo acústico.



Gráfico No.18. Fachada posterior. Cantón Rocafuerte. Provincia Manabí.
Fuente: Fotografía tomada por las autoras de este análisis de caso. [17, Junio, 2019].

Consultando informaciones disponibles en el sitio web KUBIEC⁴⁵(2019). Nos da a conocer que:

Panel Kutérmico

El panel metálico para cubiertas tipo sanduche, fabricados en línea continua, está conformado por 2 láminas de acero galvalume, inoxidable, galvanizado o aluminio. Tiene aislamiento con espuma rígida de Poliisocianurato (PIR).Kutérmico ha sido diseñada para cubiertas con una pendiente mínima del 10%, aunque se podría colocar a menores pendientes.

Beneficios

- Optimo aislamiento térmico y acústico.
- Mayor confort interno.
- Estructura reciclable.
- Instalación rápida y sencilla.
- Excelente resistencia estructural.
- Fabricación a medida.
- Elimina el uso de cielo falso.

⁴⁴ Largacha, S. y Peñafiel, K. Autoras del análisis de caso. (2019, Junio). Visita de campo a la vivienda Carmen Vera– Cantón Rocafuerte – Provincia de Manabí – República del Ecuador.

⁴⁵KUBIEC, (2019). Kutérmico. [En línea]. Consultado: [06, Mayo, 2019]. Disponible en: <https://kubiec.com/kutermico/#>

Examinando informaciones disponibles en el folleto de KUBIEC⁴⁶(2019). Nos referencia que:

Kutérmico es amigable con el medio ambiente

El proceso utilizado en Kubiec para fabricar los paneles aislados Kutérmico, utiliza el CICLOPENTANO como agente soplante el cual no afecta a la capa de ozono, porque no contienen HCFC (Hidroclorofluorocarbonos). Ya que las reacciones químicas en los procesos que Kubiec utiliza generan agua y dióxido de carbono.(p.2).



Gráfico No.19. Medición de temperatura por medio del pirómetro. Cantón Rocafuerte. Provincia de Manabí.
Fuente: Fotografía realizada por la autora de este análisis de caso. [17, Junio, 2019].



Gráfico No.20. Medición de la velocidad de los vientos por medio del anemómetro. Cantón Rocafuerte. Provincia de Manabí.
Fuente: Fotografía realizada por la autora de este análisis de caso. [17, Junio, 2019].

⁴⁶KUBIEC, (2019). Kutérmico. Paneles de acero tipo sánduche con aislamiento termoacústico [En línea]. Consultado: [06, Mayo, 2019]. Disponible en: <https://kubiec.com/download/1210/>



Gráfico No.21. Área interna de la vivienda. Cantón Rocafuerte. Provincia de Manabí.
Fuente: Fotografía realizada por la auxiliar de este análisis de caso. [17, Junio, 2019].

Para el análisis de esta investigación, se realizó el levantamiento de información en la vivienda, con diferentes características en las cuales se tomó:

-Temperatura

-Humedad relativa.

-Ventilación de ambiente.

FECHA	HORA	EXTERIOR		INTERIOR	
		TEMPERATURA EXTERNA GENERAL	HUMEDAD RELATIVA	TEMPERATURA INTERNA GENERAL	HUMEDAD RELATIVA
14/06/2019	9:00	30,8°C	61%	29,6°C	62%

JUNIO - HORA: 9:00	
VELOCIDAD DE LOS VIENTOS	
	m/seg
EXTERIOR	0,9
INTERIOR	0,4

14/06/2019- HORA: 9:00 AM				
TEMPERATURA RADIANTE				
ESPACIOS	PAREDES	PISO	CUBIERTA	TOTAL
SALA	28,9	28,9	30,6	29,47
COMEDOR	28,9	28,9	30,6	29,47
COCINA	29,1	29,1	31,2	29,80
S.S.H.H	28,9	28,7	30,3	29,30
DORMITORIO 1	28,5	29,1	30,8	29,47
DORMITORIO 2	29,1	29	30,8	29,63
LAVANDERIA	29,4	29,2	31,2	29,93
TOTAL °C				25,35

Gráfico No. 22. Tablas de temperatura radiante, velocidad de los vientos y humedad relativa.
Fuente: Tabla elaborada en Excel por las autoras de este análisis de caso. [17, Junio, 2019].

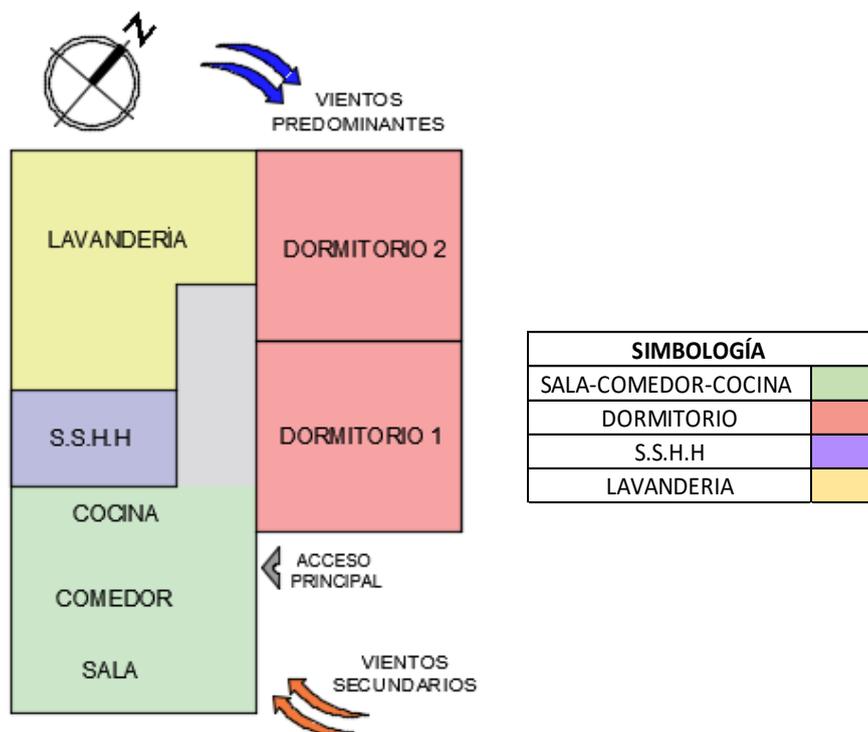


Gráfico No.23. Gráfico esquemático de la vivienda Carmen Vera. Cantón Rocafuerte. Provincia de Manabí. República del Ecuador (2019).
Fuente: Gráfico elaborado por las autoras de este análisis de caso. [17, Junio, 2019].

2.4. Marco legal.

Analizando La Constitución de la República del Ecuador⁴⁷(2008), nos da a conocer los siguientes artículos:

Art. 30.- las personas tienen derecho a un hábitat seguro y saludable, y a una vivienda adecuada y digna, con independencia de su situación social y económica. (p.28).

Art. 74.- Las personas, comunidades, pueblos y nacionalidades tendrán derecho a beneficiarse del ambiente y de las riquezas naturales que les permitan el buen vivir. (p.52).

Examinando el sitio web de la Asamblea Nacional de la República del Ecuador, en observación de la Constitución Política de la República del Ecuador⁴⁸(2008), nos da a conocer que:

Art. 23.- Sin perjuicio de los derechos establecidos en esta Constitución y en los instrumentos internacionales vigentes, el Estado reconocerá y garantizará a las personas los siguientes:

6. El derecho a vivir en un ambiente sano, ecológicamente equilibrado y libre de contaminación. La ley establecerá las restricciones al ejercicio de determinados derechos y libertades, para proteger el medio ambiente. (p.4).

Investigando en informaciones disponibles en la página web, en un capítulo de la Norma Ecuatoriana de la Construcción NEC – 11 en su capítulo 13 Eficiencia Energética en la construcción en Ecuador⁴⁹ (2011), podemos referenciar que:

13.3.5.1.1 CONFORT TÉRMICO

Para que exista confort térmico, las edificaciones deben mantenerse dentro de los siguientes rangos

- Temperatura del aire ambiente: entre 18 y 26 °C
- Temperatura radiante media de superficies del local: entre 18 y 26 °C
- Velocidad del aire: entre 0,05 y 0,15 m/s
- Humedad relativa: entre el 40 y el 65%. (p.13).

⁴⁷ Constitución de la República del Ecuador, (2008). [En línea]. Consultado: [23, Mayo, 2019]. Disponible en: http://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/09/constitucion_de_bolsillo_final.pdf

⁴⁸ Constitución Política de la República del Ecuador, (2008). [En línea]. Consultado: [23, Mayo, 2019]. Disponible en: <http://pdba.georgetown.edu/Parties/Ecuador/Leyes/constitucion.pdf>

⁴⁹ Norma Ecuatoriana de la Construcción NEC – 11(2011). [En línea]. Consultado: [23, Mayo, 2019]. Disponible en: <https://inmobiliariadja.files.wordpress.com/2016/09/nec2011-cap-13-eficiencia-energetica-en-la-construccion-en-ecuador-021412.pdf>

2.5. Marco ético.

Averiguando en informaciones disponibles en el sitio web de la Universidad Particular San Gregorio de Portoviejo (USGP)⁵⁰, en su Código de Ética (2011), podemos referenciar que:

CAPITULO III

De los/as Estudiantes

Los/as estudiantes asumen un rol crítico, creativo, emprendedor, entusiasta y solidario en el proceso de enseñanza-aprendizaje, por ende, contribuyen a partir de los principios éticos expuestos en este código, y en virtud de los siguientes compromisos:

- a) Ofrecer a los miembros de la comunidad educativa un trato basado en la cooperación y la equidad de independencia, creando un ambiente fraterno, evitando conductas y lenguajes soez, prepotente o abusivo.
- b) Adoptar una actitud decidida hacia el estudio y la investigación manteniendo sus conocimientos constantemente actualizados.
- c) Respetar los espacios de práctica y reflexión de los principios éticos, sin originar disquisiciones atentatorias a la armonía, e integridad de los miembros de la comunidad.
- d) Observar cortesía ante cualquier petición ya sea por escrito o verbal.
- e) Seguir las orientaciones del profesor (a) respecto a su aprendizaje y mostrarle el debido respeto y consideración.
- f) Asistir con puntualidad y participar en las actividades orientadas al desarrollo de los planes de estudio y formación personal y social, incluyendo cuando se trate de representación de la universidad.
- g) Desarrollar una honestidad académica en el cumplimiento de tareas, presentación de trabajos, participación en talleres/capacitaciones y demás actividades que cumple en razón a su rol como estudiante. (p. 9).

⁵⁰ Código de ética de la Universidad San Gregorio de Portoviejo. (USGP), (2011), Capítulo III, República del Ecuador. [En línea]. Consultado: [10, Junio, 2019]. Disponible en: <http://www.sangregorio.edu.ec/uploads/paginas/C%C3%B3digo%20de%20C3%89tica%20de%20la%20USGP.pdf>

2.6. Metodología.

2.6.1. Modalidad y tipo de investigación.

Se aplicaron las modalidades de Campo y Gabinete:

Modalidad de campo: Se realizaron encuestas a la población existente en las viviendas unifamiliares de una planta baja en el cantón Portoviejo. Se ejecutaron entrevistas a profesionales afines con el tema tratado, se realizó las visitas a diferentes viviendas ya mencionadas en repertorio nacional y local, con el fin de entrevistar a los propietarios y constructores de dichas viviendas.

Modalidad de gabinete: Se obtuvo la información a través de libros, textos, revistas, folletos y páginas de Internet.

2.6.1.1. Tipos de Investigación.

-Investigación no experimental: Registrando datos referentes a la población existente en las viviendas unifamiliares del cantón Portoviejo.

-Investigación Cuantitativa: Examinando e interpretando los datos adquiridos como producto de las entrevistas y encuestas que fueron ejecutadas durante la investigación del actual análisis de caso.

-Investigación Cualitativa: Investigando los problemas que presenta la población existente en las viviendas del cantón Portoviejo.

-Investigación Bibliográfica: Obtención de información a través de libros, textos, revistas, folletos, páginas de Internet y repertorios nacionales, revisando tesis de grado, análisis de casos previos, códigos y normas referentes al tema de confort climático.

2.6.1.2. Proceso de la investigación

Para poder plasmar nuestro análisis de caso y verificar los objetivos planteados, se ha realizado un proceso metodológico. Apoyándose a través de encuestas, fichas técnicas de observación y entrevistas, obteniendo resultados mediante la tabulación de datos cualitativos y

cuantitativos en lo que respecta al confort climático. Análisis de caso: La caña guadúa como recurso de la envolvente en la vivienda urbana unifamiliar de una planta en la ciudad de Portoviejo para propiciar el confort climático.

2.6.1.3. Análisis de datos estadísticos.

-Población actual del área urbana del cantón Portoviejo, Provincia de Manabí, República del Ecuador.

2.6.1.3.1. Grupos comprendidos.

Grupo/individuos/ involucrados:	Tamaño de la población (N):	Tamaño de la Muestra (n):	Tipo de muestreo:	Método o técnica:
Población del área urbana del cantón Portoviejo.	223.086	Calcular.	Aleatorio/ intencional	Encuesta.
Profesionales de la arquitectura.		2	Intencional.	Entrevista

Gráfico No. 24. Cuadro del grupo comprendido para el plan investigativo. República del Ecuador.

Fuente: Tablas elaboradas en Excel por las autoras de este análisis de caso con datos extraídos del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC). [24, Junio, 2019].

2.6.2. Diseño de la muestra.

2.6.2.1. Universo de la investigación.

Como universo de la investigación se asumió como referencia a la población del área urbana de la ciudad de Portoviejo, con datos del Censo de Población y Vivienda del INEC en el año 2010, en las edades de 18 años en adelante. El universo físico se lo planteó en el área del plano general de la ciudad de Portoviejo con información correspondiente del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC), Provincia de Manabí, República del Ecuador.

 www.inec.gob.ec www.ecuadorencifras.com ECUADOR CUENTA CON EL INEC						
POBLACIÓN, SUPERFICIE (KM2), DENSIDAD POBLACIONAL A NIVEL PARROQUIAL						
Código	Nombre de provincia	Nombre de canton	Nombre de parroquia	Población	Superficie de la parroquia (km2)	Densidad Poblacional
130150	MANABI	PORTOVIEJO	PORTOVIEJO	223.086	418,06	533,62
130151	MANABI	PORTOVIEJO	ABDON CALDERON	14.164	123,81	114,40
130152	MANABI	PORTOVIEJO	ALHAJUJELA (BAJO GRANDE)	3.754	24,36	154,11
130153	MANABI	PORTOVIEJO	CRUCITA	14.050	62,28	225,59
130154	MANABI	PORTOVIEJO	PUEBLO NUEVO	3.169	36,54	86,73
130155	MANABI	PORTOVIEJO	RIOCHICO (RIO CHICO)	11.757	82,67	142,22
130156	MANABI	PORTOVIEJO	SAN PLACIDO	7.687	136,51	56,31
130157	MANABI	PORTOVIEJO	CHIRIJOS	2.362	76,50	56,31

Gráfico No.25. Cuadro de Población, superficie (km2), densidad poblacional a nivel parroquial. República del Ecuador. [En línea]. Consultado: [11, Junio, 2019]. Disponible en: <http://www.ecuadorencifras.gob.ec/?s=po%blaci%C3%B3n>

2.6.2.2. Tamaño de la muestra y grupos involucrados.

Para el tamaño de la muestra se consideró a la población del área urbana de la ciudad de Portoviejo; mediante el estudio del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC), Provincia de Manabí, República del Ecuador, nos indica que la población es de 223.086 habitantes. Teniendo en cuenta estos datos procedemos a utilizar la siguiente fórmula:

$$n = \frac{Z^2 \cdot N \cdot p \cdot q}{e^2 \cdot (N-1) + Z^2 \cdot p \cdot q}$$

Donde:

n=	Tamaño de la muestra/?
Z=	nivel de confianza del 95%/1.96
p=	Variabilidad positiva (%)/porcentaje de aceptación
q=	Variabilidad negativa (%)/porcentaje de rechazo
N=	Tamaño de la población/ dato conocido
e=	Precisión o error/ 1%-9%

Gráfico No.26. Cuadro de simbología para establecer el tamaño de la muestra. República del Ecuador. Fuente: Elaborado por las autoras de este análisis de caso [11, Junio, 2019].

$$n = \frac{1,96^2 \times 223,086 \times 0,90 \times 0,10}{0,05^2(223,086 - 1) + 1,96^2 \times 0,90 \times 0,10}$$

$n = 86$ encuestas.

2.6.3. Formato de la encuesta

2.6.3.1. Formato de encuesta realizada a la población existente en las viviendas unifamiliares de una planta del cantón Portoviejo. – Provincia de Manabí – República del Ecuador.

	UNIVERSIDAD PARTICULAR SAN GREGORIO DE PORTOVIEJO						
	CARRERA DE ARQUITECTURA						
	FORMULARIO DE ENCUESTA						
	La caña guadúa como recurso de la envolvente en la vivienda urbana unifamiliar de una planta de la ciudad de Portoviejo para propiciar el confort climático.						
Responsables:	Largacha Giler Sheyla Gisselle- Peñafiel Torres Karen Adriana						
Datos del encuestado							
a. Género:	Masculino				Femenino		
b. Edad:	De 18 a 24 años		De 25 a 34 años		De 35 a 50 años	Mayores de 50 años	
c. Nivel de instrucción	Primaria		Secundaria		Superior	Título de 4to nivel	
c. Ocupación	Desempleado		Estudiante		Empleado	Ejerce profesión	
1. ¿Qué tipo de vivienda tiene?							
Hormigón armado <input type="checkbox"/> H.A+Zinc <input type="checkbox"/> Mixta <input type="checkbox"/> Madera <input type="checkbox"/> Zinc <input type="checkbox"/> Caña <input type="checkbox"/>							
2. ¿Qué tipo de mampostería posee su vivienda?							
Bloque <input type="checkbox"/> Ladrillo <input type="checkbox"/> Madera <input type="checkbox"/> Otros <input type="checkbox"/>							
3. ¿Qué altura tiene su vivienda?							
2.70 <input type="checkbox"/> 2.80 m <input type="checkbox"/> 2.90 m <input type="checkbox"/> 3.00 m <input type="checkbox"/> Otras <input type="checkbox"/>							
4. ¿Posee aleros (volados) la vivienda?							
SI			NO				
5. ¿Usted hace uso de equipos de acondicionamiento artificial para iluminación y ventilación?							
SI			NO				
6. ¿Los espacios que posee dentro de la vivienda son suficientemente ventilados?							
SI			NO				
7. ¿En qué momento del día el sol da directamente a la fachada?							
Mañana		Tarde		Ambas		No le da	
8. ¿Cómo percibe el ingreso de la radiación solar hacia los espacios de su vivienda?							
Alta		Baja		Media		Nula	
9. ¿Los ambientes de su vivienda cuentan con la iluminación natural adecuada?							
Sí			No				
10. ¿Percibe usted humedad dentro de su vivienda?							
Sí			No				
11. ¿En qué espacio de su vivienda usted no siente calor?							
Sala <input type="checkbox"/> Comedor <input type="checkbox"/> Cocina <input type="checkbox"/> Dormitorios <input type="checkbox"/> Baño <input type="checkbox"/> Todos <input type="checkbox"/> Ninguno <input type="checkbox"/>							
Observaciones:							

Gráfico No.27. Formato de encuesta usada en el análisis de caso. Cantón Portoviejo. Provincia de Manabí. República del Ecuador.

Fuente: Elaborado por las autoras de este análisis de caso. [10, Junio, 2019].

2.6.4. Formato de ficha técnica de observación

2.6.4.1. Formato de ficha técnica de observación usada en las viviendas unifamiliares de una planta del cantón Portoviejo – Provincia de Manabí – República del Ecuador.

UNIVERSIDAD PARTICULAR SAN GREGORIO DE PORTOVIEJO					ÁREAS											
CARRERA DE ARQUITECTURA					SALA		COMEDOR		COCINA		DORMITORIO 1		DORMITORIO 2		S.S.H.H	
FORMATO DE FICHA TÉCNICA					N°											
	La caña guadua como recurso de la envolvente en la vivienda urbana unifamiliar de una planta de la ciudad de Portoviejo para propiciar el confort climático.					ILUMINACIÓN		BUENA	BUENA	BUENA	BUENA	BUENA	BUENA	BUENA	BUENA	BUENA
						REGULAR		REGULAR	REGULAR	REGULAR	REGULAR	REGULAR	REGULAR			
						BAJA		BAJA	BAJA	BAJA	BAJA	BAJA	BAJA			
						INEXISTENTE		INEXISTENTE	INEXISTENTE	INEXISTENTE	INEXISTENTE	INEXISTENTE	INEXISTENTE			
RESPONSABLES:		Largacha Giler Sheyla Gisselle			VENTILACIÓN		BUENA	BUENA	BUENA	BUENA	BUENA	BUENA	BUENA	BUENA	BUENA	
		Peñañiel Torres Karen Adriana					REGULAR	REGULAR	REGULAR	REGULAR	REGULAR	REGULAR	REGULAR	REGULAR		
VIVIENDA:							BAJA	BAJA	BAJA	BAJA	BAJA	BAJA	BAJA	BAJA		
							INEXISTENTE	INEXISTENTE	INEXISTENTE	INEXISTENTE	INEXISTENTE	INEXISTENTE	INEXISTENTE	INEXISTENTE		
DIRECCIÓN:					TEMPERATURA		ALTA	ALTA	ALTA	ALTA	ALTA	ALTA	ALTA	ALTA	ALTA	
							MEDIA	MEDIA	MEDIA	MEDIA	MEDIA	MEDIA	MEDIA	MEDIA		
N° DE PISOS:		1	2	3			4	5	BAJA	BAJA	BAJA	BAJA	BAJA	BAJA	BAJA	
							PROMEDIO	PROMEDIO	PROMEDIO	PROMEDIO	PROMEDIO	PROMEDIO	PROMEDIO	PROMEDIO		
CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS					HUMEDAD		ALTA	ALTA	ALTA	ALTA	ALTA	ALTA	ALTA	ALTA	ALTA	
ESTRUCTURA:	H.A.	ACERO	MADERA	MIXTA			MEDIA	MEDIA	MEDIA	MEDIA	MEDIA	MEDIA	MEDIA	MEDIA		
CUBIERTA:	LOSA	ZINC	MIXTO	OTROS			BAJA	BAJA	BAJA	BAJA	BAJA	BAJA	BAJA	BAJA		
PISO:	H.S.	MADERA	OTROS				PROMEDIO	PROMEDIO	PROMEDIO	PROMEDIO	PROMEDIO	PROMEDIO	PROMEDIO	PROMEDIO		
PAREDES:	H.A.	BLOQUE	LADRILLO	MADERA	OTROS	OBSERVACIONES:										
RECUBRIMIENTO DE PISOS:	PORCELANATO	CERÁMICA	PINTURA EPOXICA	OTROS	ANEXOS:											
RECUBRIMIENTO DE PAREDES:	PINTURA	CERAMICA	ENLUCIDO	OTROS								ÁREAS EXTERIORES				
ESCALERAS:	METÁLICAS	H.A.	OTROS	VENTILACIÓN								BUENA				
UBICACIÓN GENERAL												REGULAR				
						MALA										
						TEMPERATURA		INEXISTENTE								
								ALTA								
								MEDIA								
BAJA																
VEGETACION		PROMEDIO														
		BUENA														
		REGULAR														
		MALA														
		INEXISTENTE														

Gráfico No.28. Formato de la ficha técnica de observación usada en el análisis de caso. Cantón Portoviejo. Provincia de Manabí. República del Ecuador.

Fuente: Elaborado por las autoras de este análisis de caso. [10, Junio, 2019].

2.6.5. Formato de entrevista.

	UNIVERSIDAD PARTICULAR SAN GREGORIO DE PORTOVIEJO		
	CARRERA DE ARQUITECTURA		
	FORMATO DE ENTREVISTA		
	La caña guadúa como recurso de la envolvente en la vivienda urbana unifamiliar de una planta de la ciudad de Portoviejo para propiciar el confort climático.		
Responsables:	Largacha Giler Sheyla Gisselle- Peñafiel Torres Karen Adriana		
Nombre del entrevistado			
Lugar de la entrevista		Fecha de la entrevista	
1.¿Qué entiende usted por confort climático y confort higrotérmico?			
2.¿Considera que las viviendas de la ciudad de Portoviejo aprovechan los recursos climáticos en beneficio del			
3.¿De qué manera cree usted que deberían ser diseñadas y construidas las viviendas aprovechando las condiciones climáticas ?			
4.¿ En qué parte de la vivienda podría aplicar un sistema de aislamiento térmico que propicie el confort climático?			
5. ¿Qué tan asequible es utilizar la caña guadúa en cuanto a costo, durabilidad y comportamiento en nuestro medio?			
6. ¿Qué elementos usted consideraría que deban constituirse en los principales recubrimientos de las viviendas sobre sus fachadas mas afectadas climáticamente?.			
7. ¿Creé usted que la caña guadúa es un material con el cual se podría solucionar y propiciar el confort climático en la vivienda?			
8. ¿Podría usted jerarquizar a los espacios de las viviendas en el orden que considera que deben recibir mayor atención al confort climático?. (Sala, comedor, cocina, dormitorio, baño, bodega, terraza, balcón y escalera).			
OBSERVACIONES:			

Gráfico No.29. Formato de entrevista usada en el análisis de caso. Cantón Portoviejo. Provincia de Manabí. República del Ecuador.

Fuente: Elaborado por las autoras de este análisis de caso. [10, Junio, 2019].

2.7. Diagnóstico.

2.7.1. Delimitación del área de estudio.

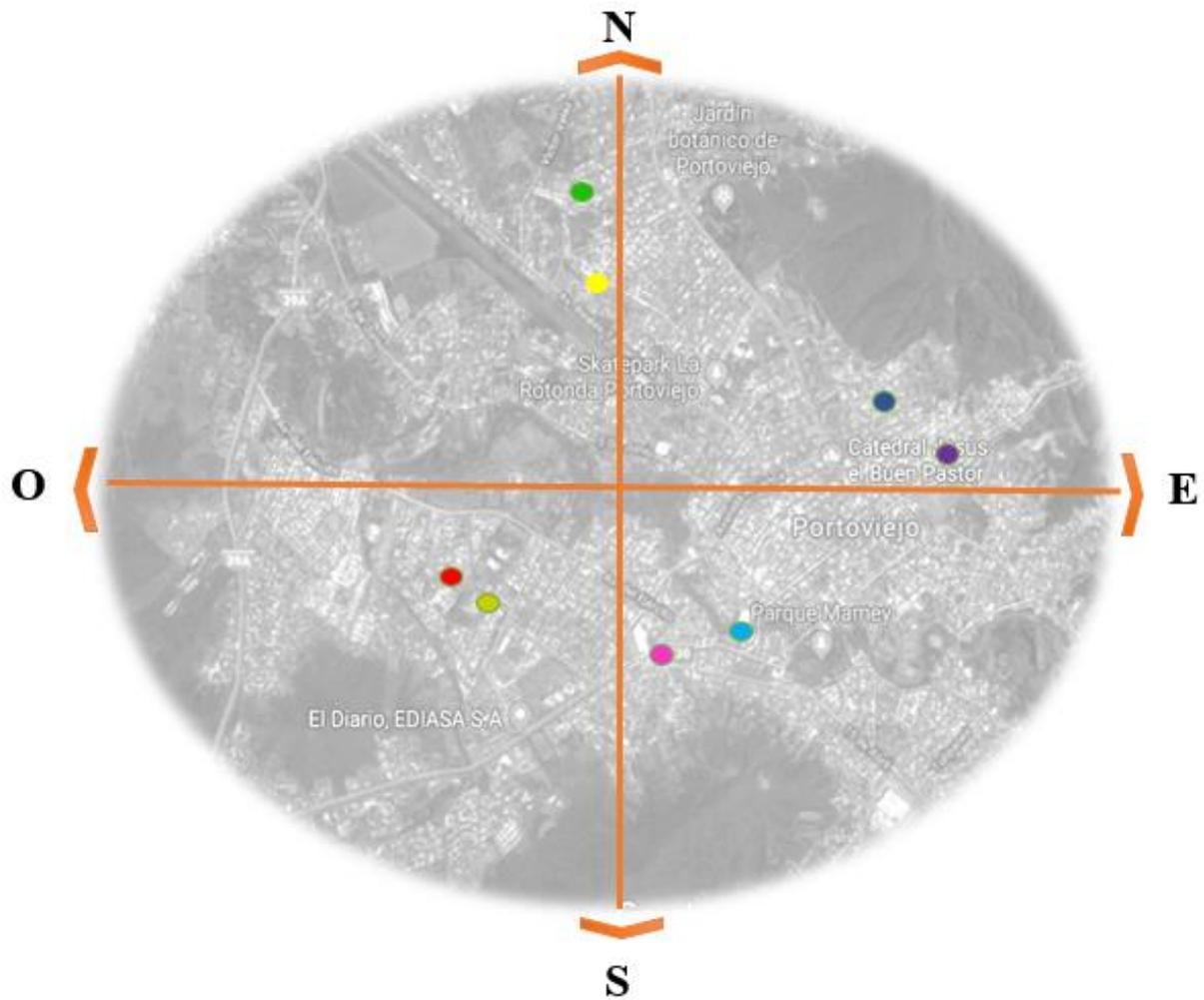
Nuestro análisis de caso se desarrolla en la ciudad de Portoviejo, Provincia de Manabí, República del Ecuador.



Gráfico No.30. Mapa de la ubicación del cantón Portoviejo. Provincia de Manabí, República del Ecuador.
Fuente: Imagen realizada por las autoras de este análisis de caso con ayuda del programa Microsoft Power Point 2013. [24, Junio, 2019].

Para la selección de las viviendas y recopilación de información, hemos establecido 8 viviendas dentro del casco urbano de la ciudad de Portoviejo distribuidas en los 4 cuadrantes; 2 en el noreste, 2 en el noroeste, dos en el suroeste y 2 en el sureste, en la que se han intervenido para que exista una mejor exactitud en la recopilación de nuestra investigación.

Se ha llegado a un escogimiento de las viviendas que conservan las condiciones más desfavorables desde el punto de vista higrotérmico y en tal virtud se ha seleccionado conforme al Gráfico No. 31, aquellas residencias que se ven muy desfavorecidas por la situación de la ubicación, por la incidencia de radiación solar y por su poca articulación con los vientos predominantes.



SIMBOLOGÍA	
VIVIENDA 1	VIVIENDA 5
VIVIENDA 2	VIVIENDA 6
VIVIENDA 3	VIVIENDA 7
VIVIENDA 4	VIVIENDA 8

Gráfico No. 31. Mapa satelital que muestra el objeto de caso de estudio. Cantón Portoviejo. Provincia de Manabí. República del Ecuador. (2019).

Fuente: Google Maps, y editada por las autoras de este análisis de caso [En Línea]. Consultado: [24, Junio, 2019]. Disponible en: <https://www.google.com/maps/place/Portoviejo/@-1.0570184,80.4908802,59717m/data=!3m1!1e3!4m5!3m4!1s0x902bf2b3349167a5:0xb5eb80e513eb7eee!8m2!3d-1.054723!4d-80.4524903>

2.7.2. Resultado de las encuestas realizadas a un determinado número de la población en la ciudad de Portoviejo, Provincia de Manabí, República del Ecuador.

Para la elaboración de las encuestas que nos dio como resultado 86 indagaciones mediante la utilización de la fórmula; se ha dividido la cantidad de encuestas a personas de 18 años en adelante, ubicadas en los cuatro cuadrantes formados por el Norte, Sur, Este y Oeste.

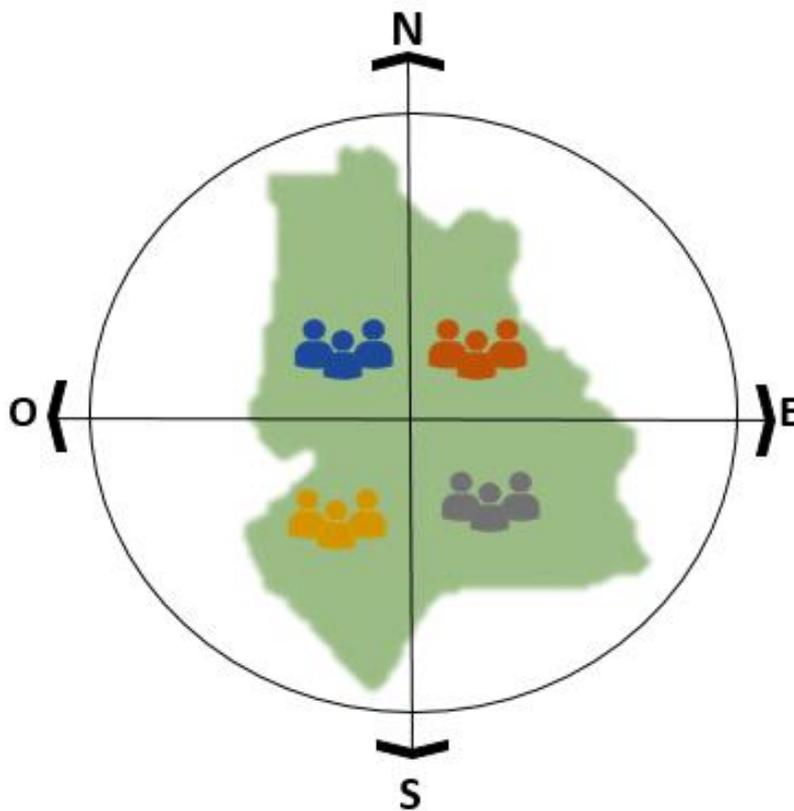


Gráfico No.32. Mapa esquemático de las personas encuestadas en el casco urbano del cantón Portoviejo. Provincia de Manabí, República del Ecuador.
Fuente: Imagen realizada por las autoras de este análisis de caso con ayuda del programa Microsoft Power Point 2013. [24, Junio, 2019].

- Datos del encuestado.

a) Género		
Descripción	N°	%
Masculino	37	43%
Femenino	49	57%
Total	86	100%

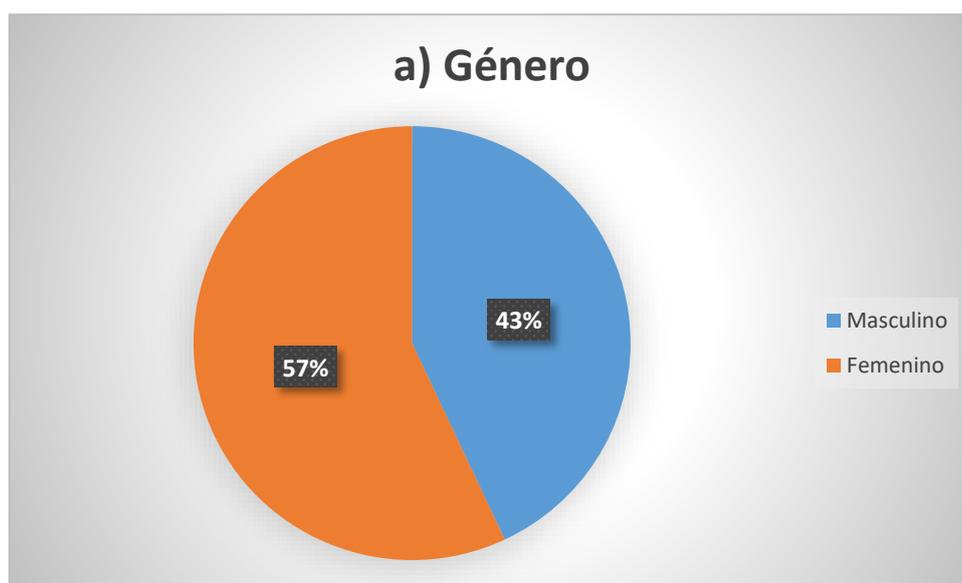


Gráfico No.33. Resultados porcentuales de pregunta a. Encuestas realizadas en la ciudad de Portoviejo. Provincia de Manabí, República del Ecuador.

Fuente: Imagen realizada por las autoras de este análisis de caso. [25, Junio, 2019].

Análisis cualitativo

Se concluye que, de las 86 personas encuestadas, el 57% son de género femenino y el 43% de género masculino.

b) Edad		
Descripción	N°	%
18 a 24	11	13%
25 a 34	21	24%
35 a 50	36	42%
Mayores de 50 años	18	21%
Total	86	100%

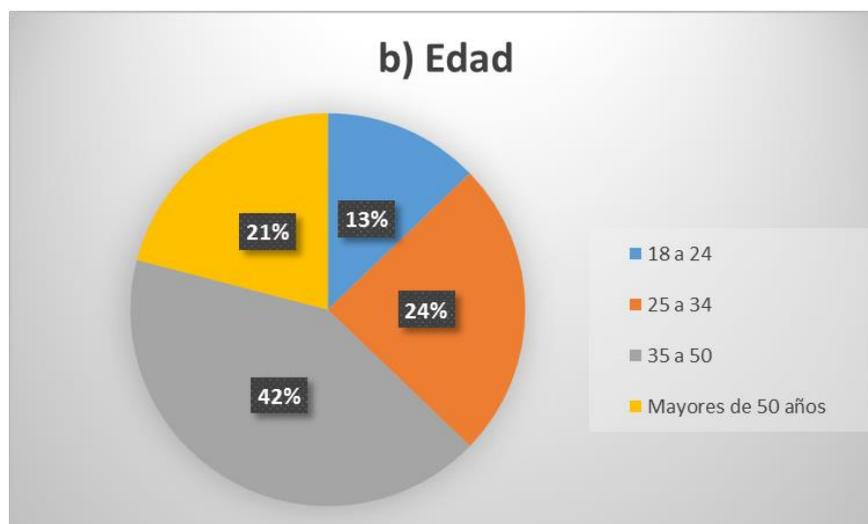


Gráfico No.34. Resultados porcentuales de pregunta b. Encuestas realizadas en la ciudad de Portoviejo. Provincia de Manabí, República del Ecuador.

Fuente: Imagen realizada por las autoras de este análisis de caso. [25, Junio, 2019].

Análisis cualitativo

De acuerdo a los datos obtenidos, la población es dominada por edades con un 42% entre 35-50 años, luego de los de 25-34 años con un 24 %, seguido los de mayores de 50 años con un 21 % y finalizando se encuentran las personas de 18-24 con el 13%.

c) Nivel de instrucción		
Descripción	N°	%
Primaria	17	20%
Secundaria	26	30%
Superior	37	43%
Título de 4 nivel	6	7%
Total	86	100%



Gráfico No.35. Resultados porcentuales de pregunta c. Encuestas realizadas en la ciudad de Portoviejo. Provincia de Manabí, República del Ecuador.

Fuente: Imagen realizada por las autoras de este análisis de caso. [25, Junio, 2019].

Análisis cualitativo

Los datos recopilados por las autoras de este análisis de caso a través de encuestas evidencian que la población cuenta con personas que poseen instrucción superior de 43%, seguido con los de una instrucción secundaria con un 30%. Luego la formación primaria con el 20% y por último las que poseen título de 4to nivel con un 7%.

d) Ocupación		
Descripción	N°	%
Desempleado	25	29%
Estudiante	11	13%
Empleado	31	36%
Ejerce profesión	19	22%
Total	86	100%

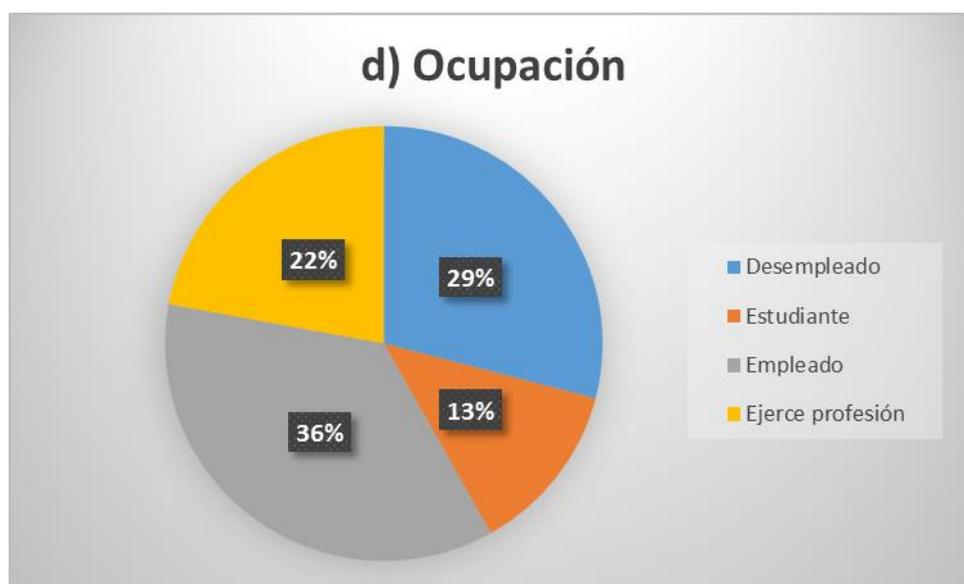


Gráfico No.36. Resultados porcentuales de pregunta d. Encuestas realizadas en la ciudad de Portoviejo. Provincia de Manabí, República del Ecuador.

Fuente: Imagen realizada por las autoras de este análisis de caso. [25, Junio, 2019].

Análisis cualitativo

Según los datos alcanzados con las encuestas, se indica que la mayor parte de la población tiene empleo con un 36%, continuando con 29% que está desempleada. El 22% ejerce una profesión u ocupación y un 13% se encuentra estudiando.

- Encuesta.

1. ¿Qué tipo de vivienda tiene?		
Descripción	N°	%
Hormigón armado	51	59%
H.A+Zinc	29	34%
Mixta	6	7%
Madera	0	0%
Caña	0	0%
Otros	0	0%
Total	86	100%



Gráfico No.37. Resultados porcentuales de pregunta 1. Encuestas realizadas en la ciudad de Portoviejo. Provincia de Manabí, República del Ecuador.

Fuente: Imagen realizada por las autoras de este análisis de caso. [25, Junio, 2019].

Análisis cualitativo

De acuerdo a los datos extraídos de las encuestas, indican que la mayor parte de viviendas son de hormigón armado con un 59%, seguido de las viviendas de hormigón armado más zinc con un 34% y con un 7% viviendas mixtas.

2. ¿Qué tipo de mampostería posee su vivienda?		
Descripción	N°	%
Bloque	27	31%
Ladrillo	49	57%
Madera	4	5%
Otros	6	7%
Total	86	100%

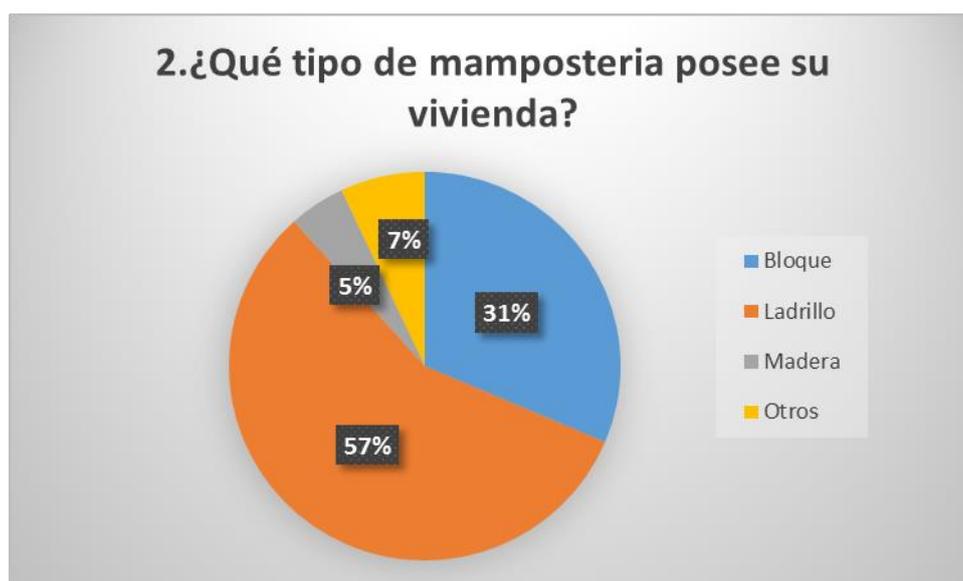


Gráfico No.38. Resultados porcentuales de pregunta 2. Encuestas realizadas en la ciudad de Portoviejo. Provincia de Manabí, República del Ecuador.

Fuente: Imagen realizada por las autoras de este análisis de caso. [25, Junio, 2019].

Análisis cualitativo

Según la encuestas el 57% afirmó que poseían mampostería de ladrillo, el 31% con bloque, le sigue viviendas con otro tipo de mampostería con un 7% y el 5% de madera.

3. ¿Qué altura tiene su vivienda?

Descripción	N°	%
2.7 m	15	18%
2.8 m	20	23%
2.9 m	25	29%
3.00 m	21	24%
Otros	5	6%
Total	86	100%



Gráfico No.39. Resultados porcentuales de pregunta 3. Encuestas realizadas en la ciudad de Portoviejo. Provincia de Manabí, República del Ecuador.

Fuente: Imagen realizada por las autoras de este análisis de caso. [25, Junio, 2019].

Análisis cualitativo

En la ciudad de Portoviejo, en las 86 encuestas realizadas, el 29% posee una altura en sus viviendas de 2.9 m; luego con un 24% alturas de 3.00 m, también alturas de 2.8 m con un 23%; con un 18% de 2.7 m y con el 6% otro tipo de altura.

4. ¿Posee aleros (volados) la vivienda?		
Descripción	N°	%
SI	62	72%
NO	24	28%
Total	86	100%



Gráfico No.40. Resultados porcentuales de pregunta 4. Encuestas realizadas en la ciudad de Portoviejo. Provincia de Manabí, República del Ecuador.

Fuente: Imagen realizada por las autoras de este análisis de caso. [25, Junio, 2019].

Análisis cualitativo.

Los resultados de las encuestas realizadas evidenciaron que el 72% de la población sí posee aleros y el 28% no posee.

5. ¿Usted hace uso de equipos de acondicionamiento artificial para iluminación y ventilación?

Descripción	N°	%
SI	67	78%
NO	19	22%
Total	86	100%

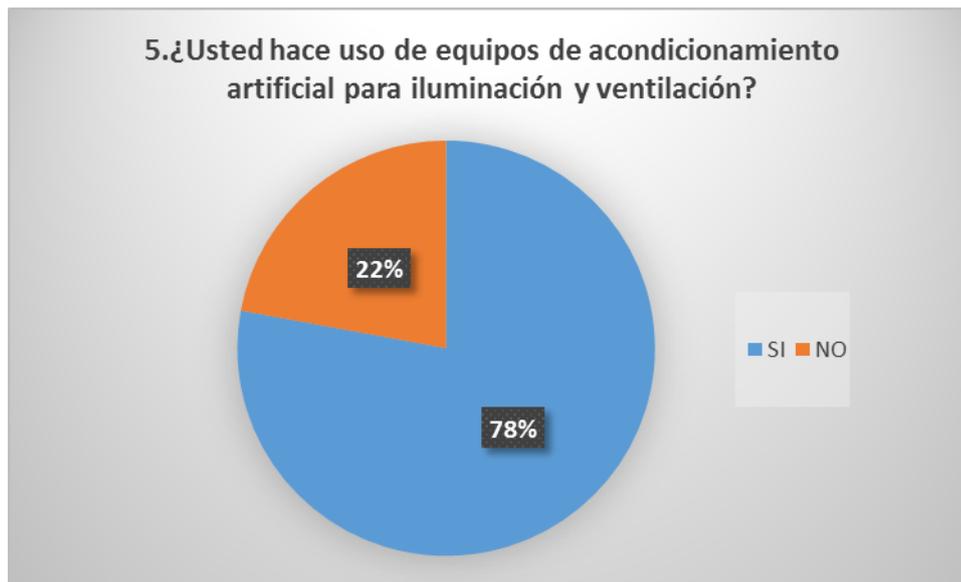


Gráfico No.41. Resultados porcentuales de pregunta 5. Encuestas realizadas en la ciudad de Portoviejo. Provincia de Manabí, República del Ecuador.

Fuente: Imagen realizada por las autoras de este análisis de caso. [25, Junio, 2019].

Análisis cualitativo

Según las encuestas el 78% de la población hace uso de equipos de acondicionamiento artificial para la iluminación y ventilación, y el 22% no utiliza.

6. ¿Los espacios que posee dentro de la vivienda son suficientemente ventilados?

Descripción	N°	%
SI	47	55%
NO	39	45%
Total	86	100%



Gráfico No.42. Resultados porcentuales de pregunta 6. Encuestas realizadas en la ciudad de Portoviejo. Provincia de Manabí, República del Ecuador.

Fuente: Imagen realizada por las autoras de este análisis de caso. [25, Junio, 2019].

Análisis cualitativo.

Los resultados de las encuestas realizadas evidenciaron que el 55% de la población sí son suficientemente ventilados y el 45% no posee.

7. ¿En qué momento del día el sol da directamente a la fachada?

Descripción	N°	%
Mañana	39	45%
Tarde	27	32%
Ambas	14	16%
No le da	6	7%
Total	86	100%



Gráfico No.43. Resultados porcentuales de pregunta 7. Encuestas realizadas en la ciudad de Portoviejo. Provincia de Manabí, República del Ecuador.

Fuente: Imagen realizada por las autoras de este análisis de caso. [25, Junio, 2019].

Análisis cualitativo.

De las 86 encuestas se obtuvo como resultado que la mayoría de viviendas son afectadas en su fachada por el sol en la mañana con un 45%, el 32% afecta su fachada en la tarde, y ambas con 16% y con un 7% no le da sol a las fachadas.

8. ¿Cómo percibe el ingreso de la radiación solar hacia los espacios de su vivienda?

Descripción	N°	%
Alta	43	50%
Baja	14	16%
Media	29	34%
Nula	0	0%
Total	86	100%



Gráfico No.44. Resultados porcentuales de pregunta 8. Encuestas realizadas en la ciudad de Portoviejo. Provincia de Manabí, República del Ecuador.

Fuente: Imagen realizada por las autoras de este análisis de caso. [25, Junio, 2019].

Análisis cualitativo.

Según los resultados obtenidos, la mayor parte de la población manifestó, con el 50% que percibe alto el ingreso de la radiación solar a los espacios de las viviendas, con un 34% con una radiación solar media y con un 16% de radiación solar baja.

9. ¿Los ambientes de su vivienda cuentan con la iluminación natural adecuada?		
Descripción	N°	%
SI	58	67%
NO	28	33%
Total	86	100%



Gráfico No.45. Resultados porcentuales de pregunta 9. Encuestas realizadas en la ciudad de Portoviejo. Provincia de Manabí, República del Ecuador.

Fuente: Imagen realizada por las autoras de este análisis de caso. [25, Junio, 2019].

Análisis cualitativo.

Según las encuestas realizadas el 67% de la población sí cuenta con iluminación natural adecuada en sus viviendas y el 33% no cuenta con ambientes iluminados naturalmente.

10. ¿Percibe usted humedad dentro de su vivienda?

Descripción	N°	%
SI	24	28%
NO	62	72%
Total	86	100%

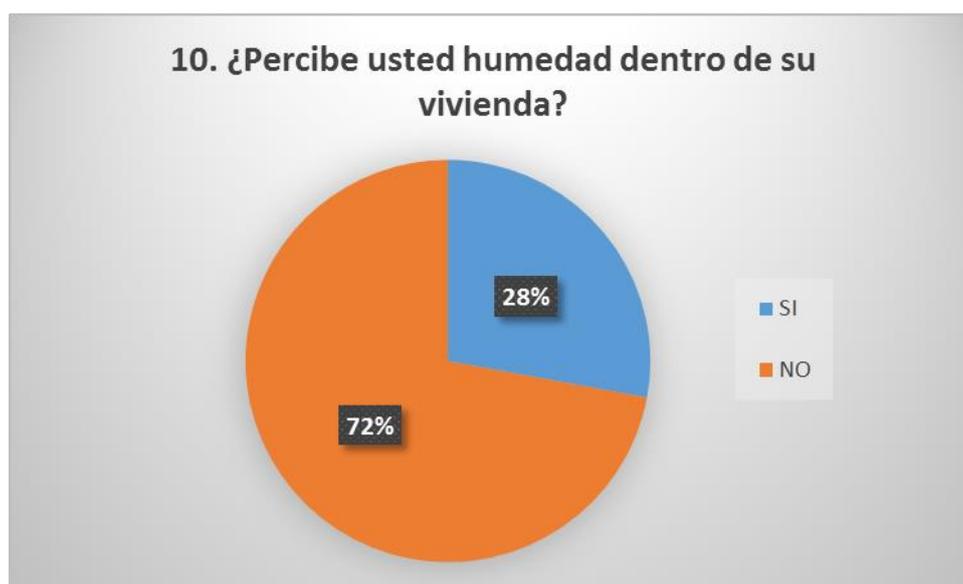


Gráfico No.46. Resultados porcentuales de pregunta 10. Encuestas realizadas en la ciudad de Portoviejo. Provincia de Manabí, República del Ecuador.

Fuente: Imagen realizada por las autoras de este análisis de caso. [25, Junio, 2019].

Análisis cualitativo.

Los resultados de las encuestas realizadas evidenciaron que el 72% de la población no percibe humedad dentro de la vivienda y el 28% sí percibe humedad.

11. ¿En qué espacio de su vivienda usted no siente calor?

Descripción	N°	%
Sala	3	4%
Comedor	7	8%
Cocina	1	1%
Dormitorios	17	20%
Baños	8	9%
Todos	44	51%
Ninguno	6	7%
Total	86	100%



Gráfico No.47. Resultados porcentuales de pregunta 11. Encuestas realizadas en la ciudad de Portoviejo. Provincia de Manabí, República del Ecuador.

Fuente: Imagen realizada por las autoras de este análisis de caso. [25, Junio, 2019].

Análisis cualitativo.

La mayoría de los portovejenses sienten calor en todos los espacios de la vivienda con un 51%, en los dormitorios de la vivienda el 20% no siente calor; el 9% en los baños, el 8% en el comedor, el 7% en ningún espacio, el 4% en la sala y en el área de la cocina no sienten calor con el 1%.

2.7.2.1. Condensación de datos

	UNIVERSIDAD PARTICULAR SAN GREGORIO DE PORTOVIEJO												
	CARRERA DE ARQUITECTURA												
	FORMULARIO DE ENCUESTA												
	La caña guadúa como recurso de la envolvente en la vivienda urbana unifamiliar de una planta de la ciudad de Portoviejo para propiciar el confort climático.												
Responsables:	Largacha Giler Sheyla Gisselle- Peñafiel Torres Karen Adriana												
Datos del encuestado													
a. Género:	Masculino	37			Femenino	49							
b. Edad:	De 18 a 24 años	11	De 25 a 34 años	21	De 35 a 50 años	36	Mayores de 50 años	18					
c. Nivel de instrucción	Primaria	17	Secundaria	26	Superior	37	Título de 4to nivel	4					
c. Ocupación	Desempleado	25	Estudiante	11	Empleado	31	Ejerce profesión	19					
1. ¿Qué tipo de vivienda tiene?													
Hormigón armado	51	H.A.+Zinc	29	Mixta	6	Madera	0	Zinc	0	Caña	0		
2. ¿Qué tipo de mampostería posee su vivienda?													
Bloque	27	Ladrillo	49	Madera	4	Otros	6						
3. ¿Qué altura tiene su vivienda?													
2.70 m	15	2.80 m	20	2.90 m	25	3.00 m	21	Otras	5				
4. ¿Posee aleros (volados) la vivienda?													
	SI	62			NO	24							
5. ¿Usted hace uso de equipos de acondicionamiento artificial para iluminación y ventilación?													
	SI	67			NO	19							
6. ¿Los espacios que posee dentro de la vivienda son suficientemente ventilados?													
	SI	47			NO	39							
7. ¿En qué momento del día el sol da directamente a la fachada?													
Mañana	39	Tarde	27	Ambas	14	No le da	6						
8. ¿Cómo percibe el ingreso de la radiación solar hacia los espacios de su vivienda?													
Alta	43	Baja	14	Media	29	Nula	0						
9. ¿Los ambientes de su vivienda cuentan con la iluminación natural adecuada?													
	SÍ	58			No	28							
10. ¿Percibe usted humedad dentro de su vivienda?													
	SÍ	24			No	62							
11. ¿En qué espacio de su vivienda usted no siente calor ?													
Sala	3	Comedor	7	Cocina	1	Dormitorios	17	Baño	8	Todos	44	Ninguno	6
Observaciones:													

Gráfico No.48. Resultados porcentuales de pregunta 11. Encuestas realizadas en la ciudad de Portoviejo. Provincia de Manabí, República del Ecuador.

Fuente: Imagen realizada por las autoras de este análisis de caso. [25, Junio, 2019].

2.7.3. Resultados de entrevistas.

2.7.3.1. Entrevista al Arq. Jorge Morán Ubidia, Docente jubilado de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil-Cantón Guayaquil - Provincia del Guayas – República del Ecuador.



Gráfico No.49. Entrevista al Arq. Jorge Morán Ubidia. Ciudad de Guayaquil. Provincia del Guayas. República del Ecuador. (2019).

Fuente: Fotografía tomada por auxiliar de este análisis de caso.

1. ¿Qué entiende usted por confort climático y confort higrotérmico?

En cuestión del clima por la intensidad del sol y la lluvia es necesario elevar las viviendas por las inundaciones. Al hablar de confortable es cuando la familia que vive en el interior de ella se siente segura, feliz, confortable en cuanto a la vivienda y a todos los elementos que lo rodean y estar segura de que no se va a caer su vivienda. Las personas tienen que sentirse en confort con sí mismo, no solamente la parte física sino también la parte natural.

El envolvente que es la caña es un material fuerte y resistente.

2. ¿Considera que las viviendas de la ciudad de Portoviejo aprovechan los recursos climáticos en beneficio del confort?

No solo con el diseño de la vivienda sino con sus materiales, la orientación del sol y la protección para la lluvia. El sol para que no afecte, tiene que orientarse para que no incida el sol a la fachada principal.

3. ¿De qué manera cree usted que deberían ser diseñadas y construidas las viviendas aprovechando las condiciones climáticas?

Desde el diseño, los materiales y la forma de la vivienda que esté hecha para que en lo posible evite el sol o sea mínimo el sol, evite el viento fuerte, las viviendas se deben analizar de acuerdo a cómo y dónde la voy a ubicar.

4. ¿En qué parte de la vivienda podría aplicar un sistema de aislamiento térmico que propicie el confort climático?

En los dormitorios, porque es la parte donde descansa la familia y si hay mucho calor en las otras áreas se puede poner aparatos artificiales, porque en una casa que esté en el campo y no tenga energía eléctrica como puede poner los aparatos artificiales entonces deben aprovechar la ventilación natural.

5. ¿Qué tan asequible es utilizar la caña guadúa en cuanto a costo, durabilidad y comportamiento en nuestro medio?

Si se compara con una tabla y la mala madera que existe actualmente, la caña es la mejor opción por ser económica y natural. La caña empieza tomar un costo cuando se preserva, se desconoce las formas de hacer prevención no solamente con químicos son con el sistema natural. En cuanto a costo las personas que poseen cañales las venden a un buen precio, y el comportamiento de la caña con su debido tratamiento funciona de manera correcta con nuestro medio.

6. ¿Qué elementos usted consideraría que deban constituirse en los principales recubrimientos de las viviendas sobre sus fachadas más afectadas climáticamente?

El mejor recubrimiento es utilizar la caña bien fina ya que se la puede colocar con un sistema de cemento, realizando un procedimiento adecuado para la unión de la caña con el cemento, echándole bastante agua porque si no, el material se parte.

7. ¿Creé usted que la caña guadua es un material con el cual se podría solucionar y propiciar el confort climático en la vivienda?

Sí, porque en la actualidad hay gente que se está preocupando de esto y la caña es un material que nos proporciona frescura en los espacios.

8. ¿Podría usted jerarquizar a los espacios de las viviendas en el orden que considera que deben recibir mayor atención al confort climático? (Sala, comedor, cocina, dormitorio, baño, bodega, terraza, balcón y escalera).

Todos los espacios deben recibir mayor atención al confort climático, pero hay que darle prioridad a la cocina manabita por ser un área intermedia y de concentración.

2.7.3.2. Entrevista al Arq. Cristhian Melgar Véliz. Docente investigador del Centro de investigación bioclimática aplicada a la arquitectura sustentable (CIBAS) de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí-Cantón Manta - Provincia de Manabí – República del Ecuador.



Gráfico No.50. Entrevista al Arq. Cristhian Melgar. Ciudad de Manta. Provincia de Manabí. República del Ecuador. (2019).

Fuente: Fotografía tomada por auxiliar de este análisis de caso.

1. ¿Qué entiende usted por confort climático y confort higrotérmico?

Es la sensación de bienestar térmica regulada a las condiciones físicas naturales del cuerpo humano por medio del aprovechamiento de las energías pasivas lo que le permite a una persona desenvolverse más cómodamente en un determinado espacio.

2. ¿Considera que las viviendas de la ciudad de Portoviejo aprovechan los recursos climáticos en beneficio del confort?

La contemporaneidad de la arquitectura en nuestra provincia se ha dejado influenciar por un valor estético basado en el mimetismo arquitectónico internacional, el uso de criterios bioclimáticos en las viviendas se ha visto relegado y por ende no existe un aprovechamiento significativo de las energías pasivas.

3. ¿De qué manera cree usted que deberían ser diseñadas y construidas las viviendas aprovechando las condiciones climáticas?

Estudiando las condiciones naturales que brinda el entorno donde se piensa implantar la vivienda, esto permitirá obtener directrices de diseño para mejorar las condiciones térmicas internas de la vivienda.

4. ¿En qué parte de la vivienda podría aplicar un sistema de aislamiento térmico que propicie el confort climático?

Dormitorios, dependiendo del emplazamiento y aprovechamiento de los factores exógenos.

5. ¿Qué tan asequible es utilizar la caña guadúa en cuanto a costo, durabilidad y comportamiento en nuestro medio?

Dependiendo el uso que se le dé al bambú, el costo variará. Será necesario usar el bambú con su debido proceso de inmunización a un costo mercado de alrededor de \$9.00 a \$12.00 los 6 metros útiles para estructuras, éste proceso permite la durabilidad y mayor resistencia del material para cualquier proyecto.

6. ¿Qué elementos usted consideraría que deban constituirse en los principales recubrimientos de las viviendas sobre sus fachadas más afectadas climáticamente?

Los elementos vernáculos (materiales de la propia zona o comúnmente conocidos como naturales) son idóneos ya que sus propiedades físicas tienen la capacidad de aislar y proteger térmicamente las fachadas expuestas directamente a las radiaciones solares en las horas más incidentes del día.

7. ¿Cree usted que la caña guadua es un material con el cual se podría solucionar y propiciar el confort climático en la vivienda?

Las características físicas del bambú aportan a una disminución de temperatura radiante que influye directamente en el confort higrotérmico, así que el bambú como la madera es una excelente opción para una aplicabilidad como aislante térmico.

8. ¿Podría usted jerarquizar a los espacios de las viviendas en el orden que considera que deben recibir mayor atención al confort climático? (Sala, comedor, cocina, dormitorio, baño, bodega, terraza, balcón y escalera).

1.-Dormitorios – 2.-Sala – 3.-Comedor – 4.-Cocina

2.7.4. Análisis de las viviendas.

Para el desarrollo de esta investigación se identificó los sectores más críticos de los cuadrantes considerando las viviendas con mayores incidencias solares escogiendo 8 viviendas unifamiliares de una planta ubicadas dentro del casco urbano del cantón Portoviejo, con diferentes características tomando en cuenta la temperatura radiante, humedad relativa y velocidad de los vientos.

El levantamiento de información se realizó mediante la medición de:

- La temperatura externa e interna que poseen las viviendas a través del termómetro.

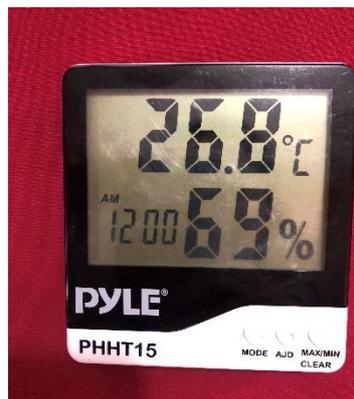


Gráfico No.51. Termómetro (IDOOOR DIGITAL HYGRO-THERMOMETER, PHHT15).
Fuente: Fotografía tomada por las autoras de este análisis de caso.

- La temperatura de paredes, piso y cubierta con el Pirómetro (INFRARED THERMOMETER)



Gráfico No.52. Pirómetro (INFRARED THERMOMETER).
Fuente: Fotografía tomada por las autoras de este análisis de caso.

- Un medidor de viento (HANDHELD WIND METER). Que nos proporciona la velocidad del viento que se introduce a la vivienda en (m/seg)



Gráfico No.53. Anemómetro (HANDHELD WIND METER).
Fuente: Fotografía tomada por las autoras de este análisis de caso.

2.7.4.1. Viviendas ubicadas en el primer cuadrante

Vivienda tipo 1 - Calle González Suárez y Av. Rocafuerte

1° 3'32.85"S- 80°26'49.95"O

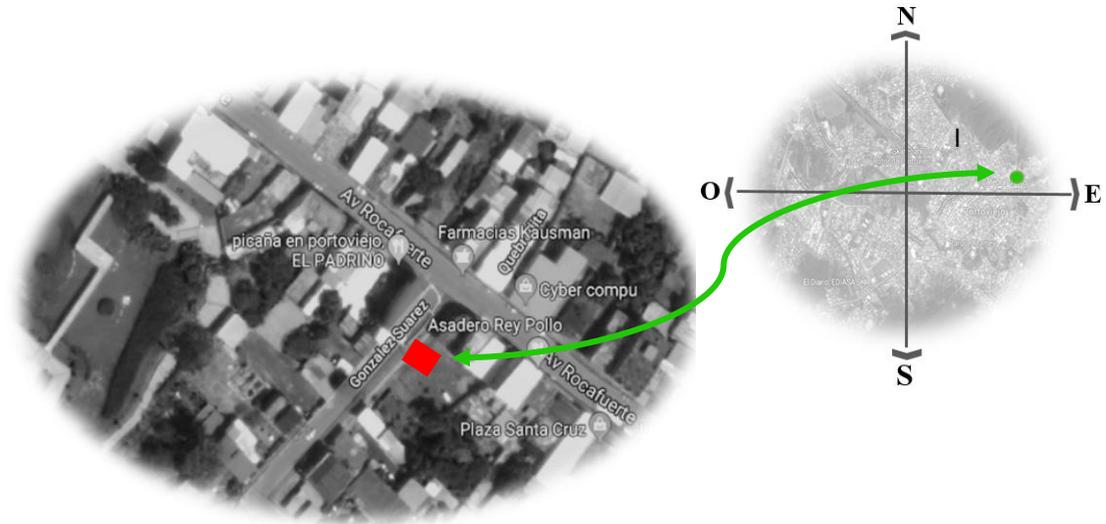


Gráfico No.54. Mapa satelital que muestra el objeto de estudio. Vivienda tipo 1. Cantón Portoviejo. Provincia de Manabí. República del Ecuador. (2019).

Fuente: Google Earth, y editada por las autoras de este análisis de caso. Consultado: [26, Junio, 2019].



Gráfico No.55. Vivienda del señor Segundo Saltos. Cantón Portoviejo. Provincia de Manabí. República del Ecuador. (2019).

Fuente: Fotografía tomada por las autoras de este análisis de caso. Consultado: [26, Junio, 2019].

Vivienda tipo 2-Ciudadela Cevallos, Calle Juan Montalvo

1° 3'23.69"S-80°26'47.52"O

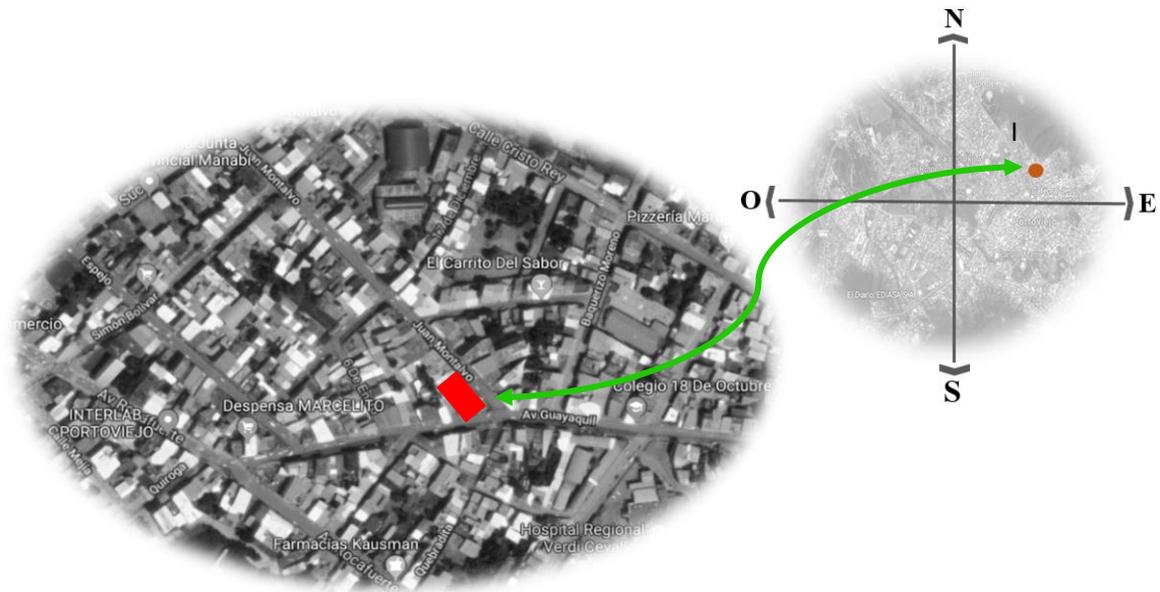


Gráfico No.56. Mapa satelital que muestra el objeto de estudio. Vivienda tipo 2. Cantón Portoviejo. Provincia de Manabí. República del Ecuador. (2019).

Fuente: Google Earth, y editada por las autoras de este análisis de caso. Consultado: [26, Junio, 2019].



Gráfico No.57. Vivienda del señor Klevér Fernandez. Cantón Portoviejo. Provincia de Manabí. República del Ecuador. (2019).

Fuente: Fotografía tomada por las autoras de este análisis de caso. Consultado: [26, Junio, 2019].

2.7.4.2. Viviendas ubicadas en el segundo cuadrante

Vivienda tipo 3-Ciudadela el Maestro-Calle Atanasio Santos y 1 de Enero

1° 2'31.09"S- 80°27'54.60"O

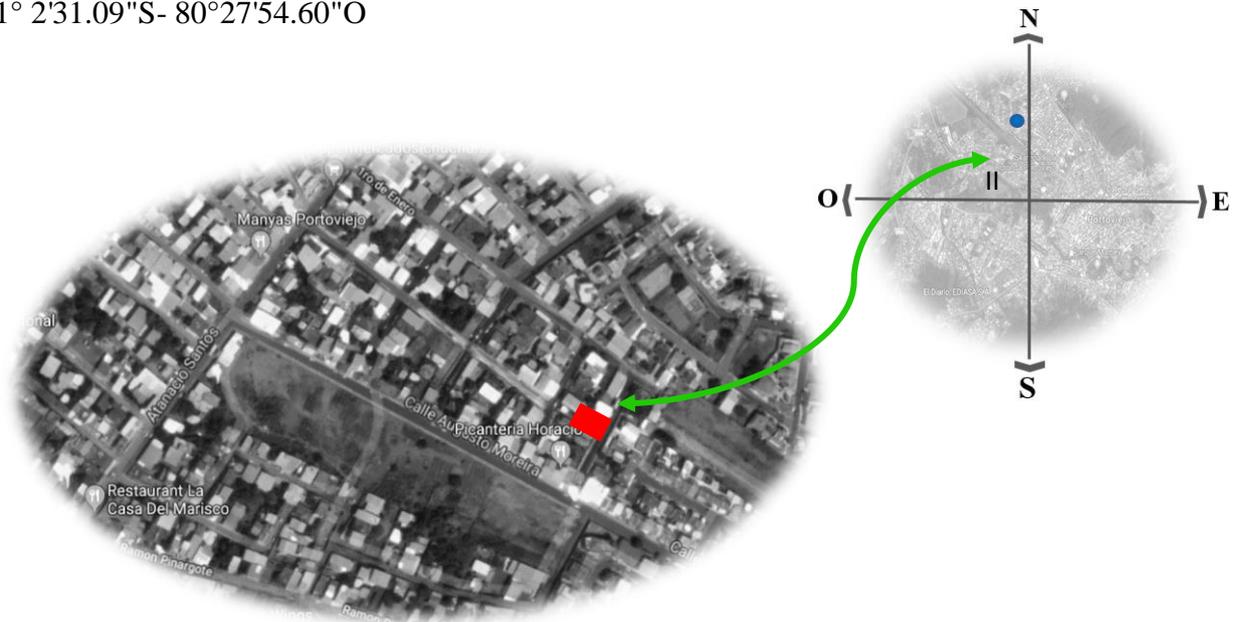


Gráfico No.58. Mapa satelital que muestra el objeto de estudio. Vivienda tipo 3 Cantón Portoviejo. Provincia de Manabí. República del Ecuador. (2019).

Fuente: Google Earth, y editada por las autoras de este análisis de caso. Consultado: [26, Junio, 2019].



Gráfico No.59. Vivienda del señor Jorge Luis Farfán. Cantón Portoviejo. Provincia de Manabí. República del Ecuador. (2019).

Fuente: Fotografía tomada por las autoras de este análisis de caso. Consultado: [26, Junio, 2019].

Vivienda tipo 4-Parroquia 18 de Octubre-Calle 14 de Febrero y Víctor Vélaz

1° 2'9.48"S- 80°28'10.46"O

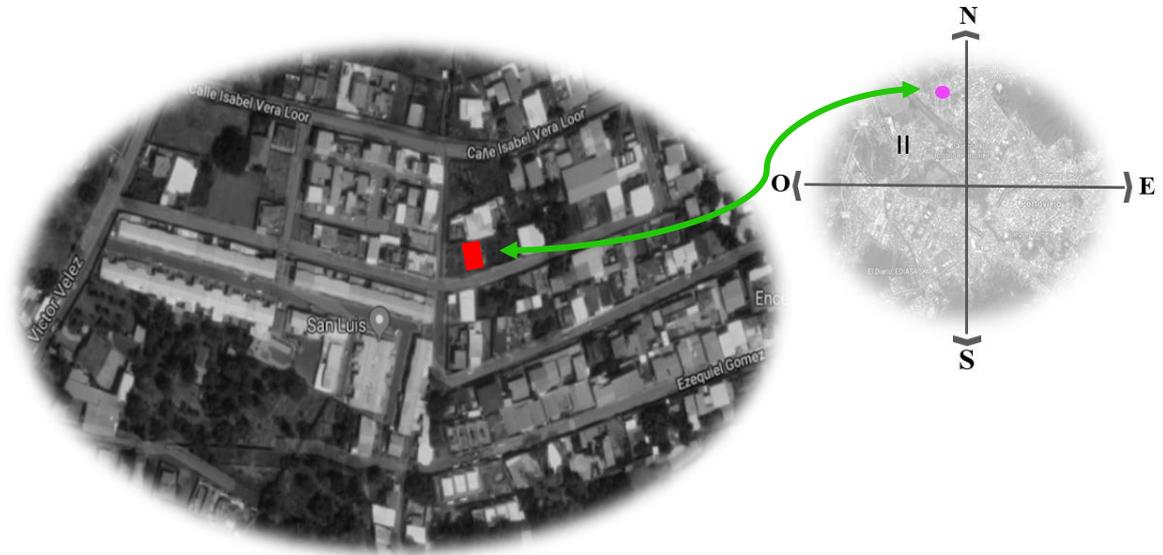


Gráfico No.60. Mapa satelital que muestra el objeto de estudio. Vivienda tipo 4.Cantón Portoviejo. Provincia de Manabí. República del Ecuador. (2019).

Fuente: Google Earth, y editada por las autoras de este análisis de caso. Consultado: [26, Junio, 2019].



Gráfico No.61. Vivienda de la Señora Karen Benavides. Cantón Portoviejo. Provincia de Manabí. República del Ecuador. (2019).

Fuente: Fotografía tomada por las autoras de este análisis de caso. Consultado: [26, Junio, 2019].

2.7.4.3. Viviendas ubicadas en el tercer cuadrante

Vivienda tipo 5-Ciudadela los Olivos

1° 3'31.63"S- 80°28'33.12"O

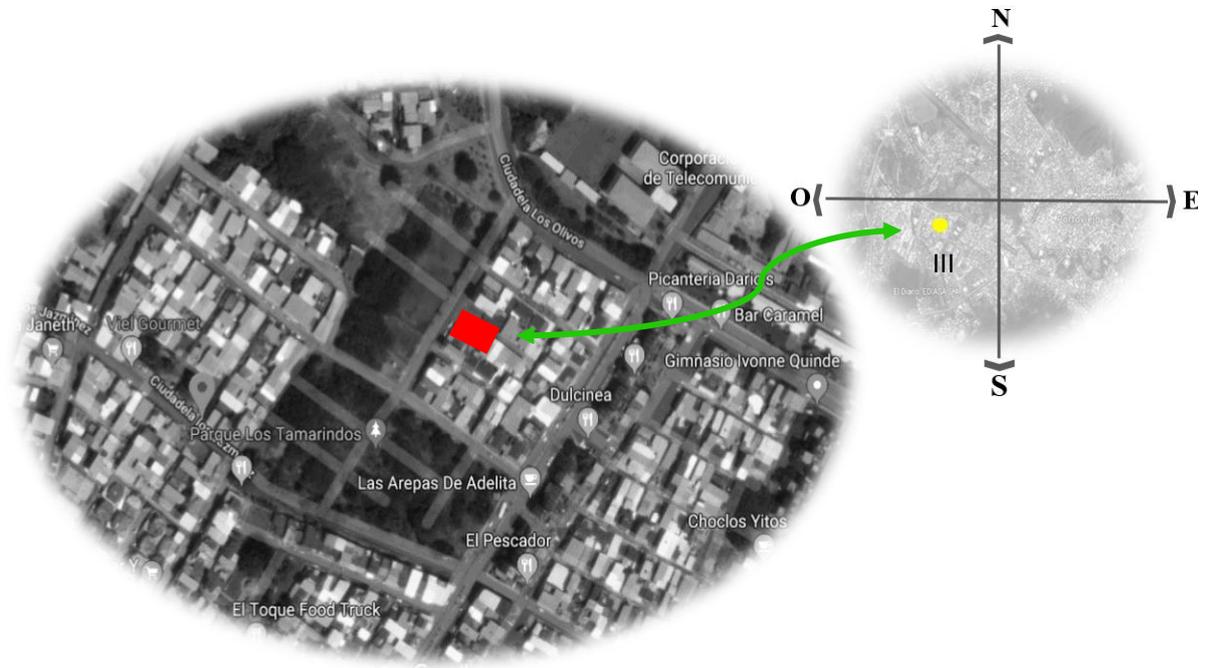


Gráfico No.62. Mapa satelital que muestra el objeto de estudio. Vivienda tipo 5. Cantón Portoviejo. Provincia de Manabí. República del Ecuador. (2019).

Fuente: Google Earth, y editada por las autoras de este análisis de caso. Consultado: [26, Junio, 2019].



Gráfico No.63. Vivienda del señor Jhon Páez. Cantón Portoviejo. Provincia de Manabí. República del Ecuador. (2019).

Fuente: Fotografía tomada por las autoras de este análisis de caso. Consultado: [26, Junio, 2019].

Vivienda tipo 6-Ciudadela los Tamarindos, calle 1 de Junio y Avenida los Olivos

1° 3'33.15"S- 80°28'30.61"O

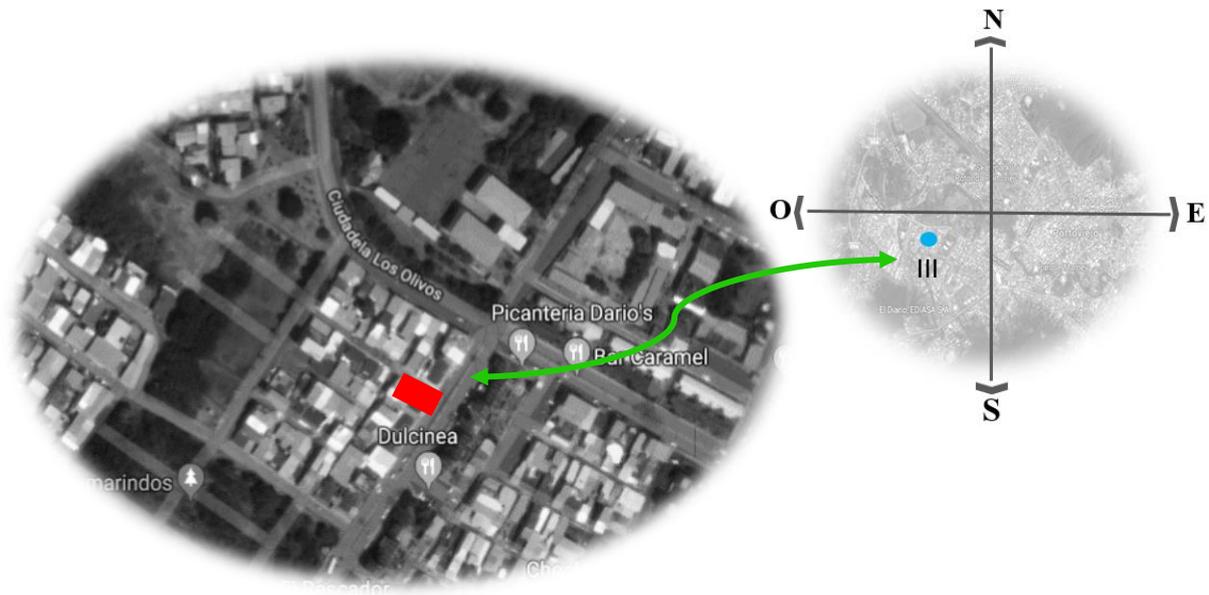


Gráfico No. 64. Mapa satelital que muestra el objeto de estudio. Vivienda tipo 6. Cantón Portoviejo. Provincia de Manabí. República del Ecuador. (2019).

Fuente: Google Earth, y editada por las autoras de este análisis de caso. Consultado: [26, Junio, 2019].



Gráfico No.65. Vivienda de la Señora Sonia Bermello. Cantón Portoviejo. Provincia de Manabí. República del Ecuador. (2019).

Fuente: Fotografía tomada por las autoras de este análisis de caso. Consultado: [26, Junio, 2019].

2.7.4.4. Viviendas ubicadas en el cuarto cuadrante

Vivienda tipo 7- Portoviejo, Calle Fausto Vélez

1° 3'42.35"S- 80°27'25.10"O

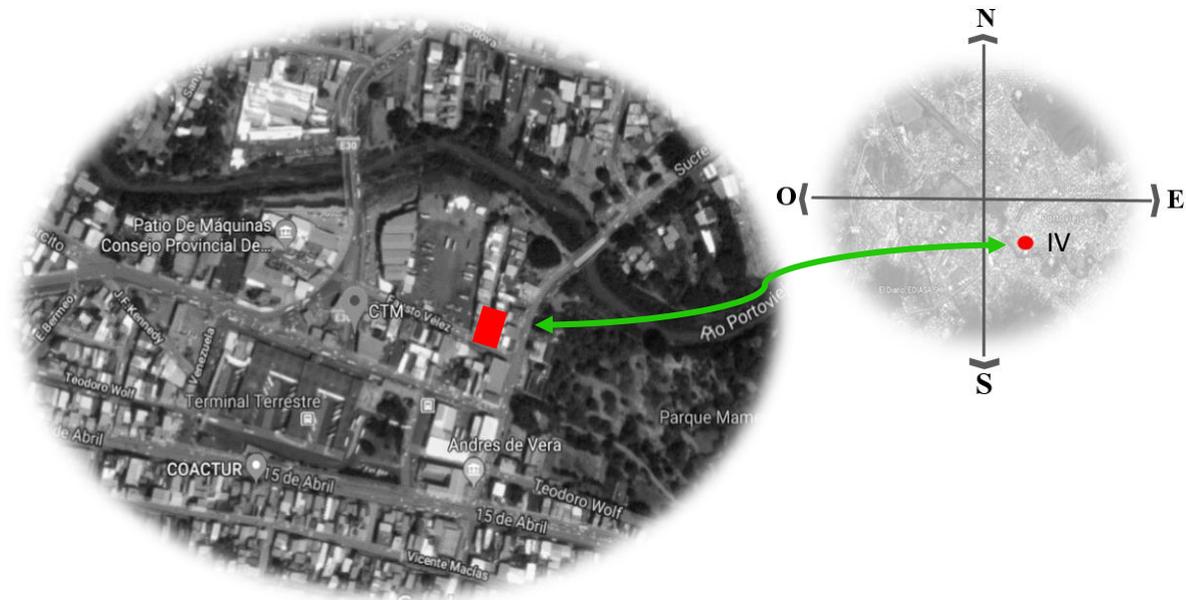


Gráfico No.66. Mapa satelital que muestra el objeto de estudio. Vivienda tipo 7. Cantón Portoviejo. Provincia de Manabí. República del Ecuador. (2019).

Fuente: Google Earth, y editada por las autoras de este análisis de caso. Consultado: [26, Junio, 2019].



Gráfico No.67. Vivienda de la Señora Cindy Villavicencio. Cantón Portoviejo. Provincia de Manabí. República del Ecuador. (2019).

Fuente: Fotografía tomada por las autoras de este análisis de caso. Consultado: [26, Junio, 2019].

Vivienda tipo 8-Ciudadela Algarrobo, calle Eudoro Bermeo

1° 3'42.37"S- 80°27'41.21"O

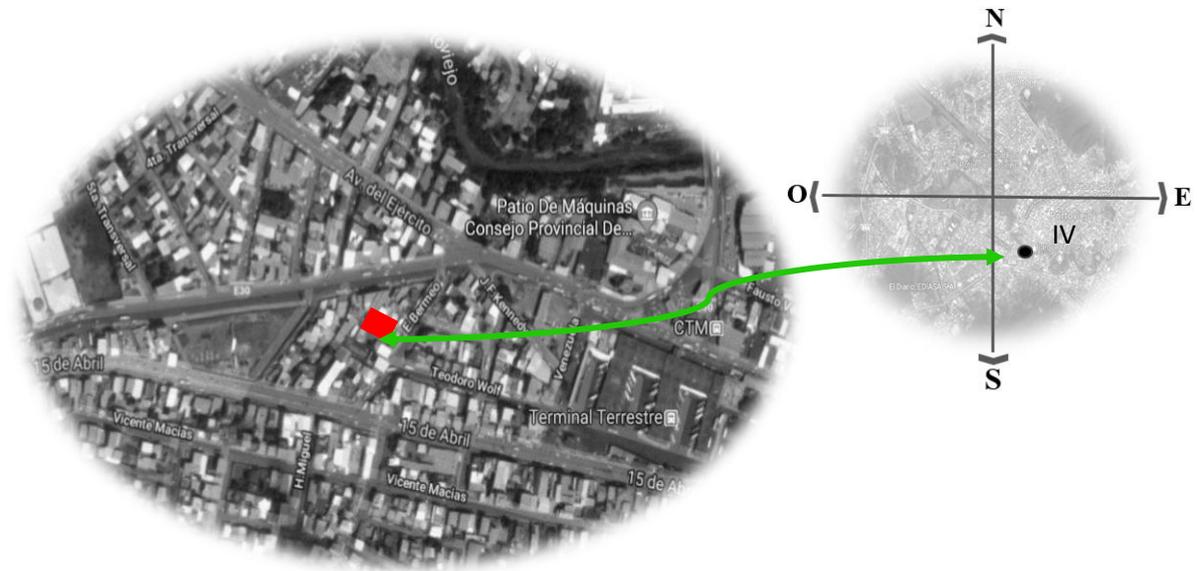


Gráfico No.68. Mapa satelital que muestra el objeto de estudio. Vivienda tipo 8. Cantón Portoviejo. Provincia de Manabí. República del Ecuador. (2019).

Fuente: Google Earth, y editada por las autoras de este análisis de caso. Consultado: [26, Junio, 2019].



Gráfico No.69. Vivienda de la Señora Margarita Moreira. Cantón Portoviejo. Provincia de Manabí. República del Ecuador. (2019).

Fuente: Fotografía tomada por las autoras de este análisis de caso. Consultado: [26, Junio, 2019].

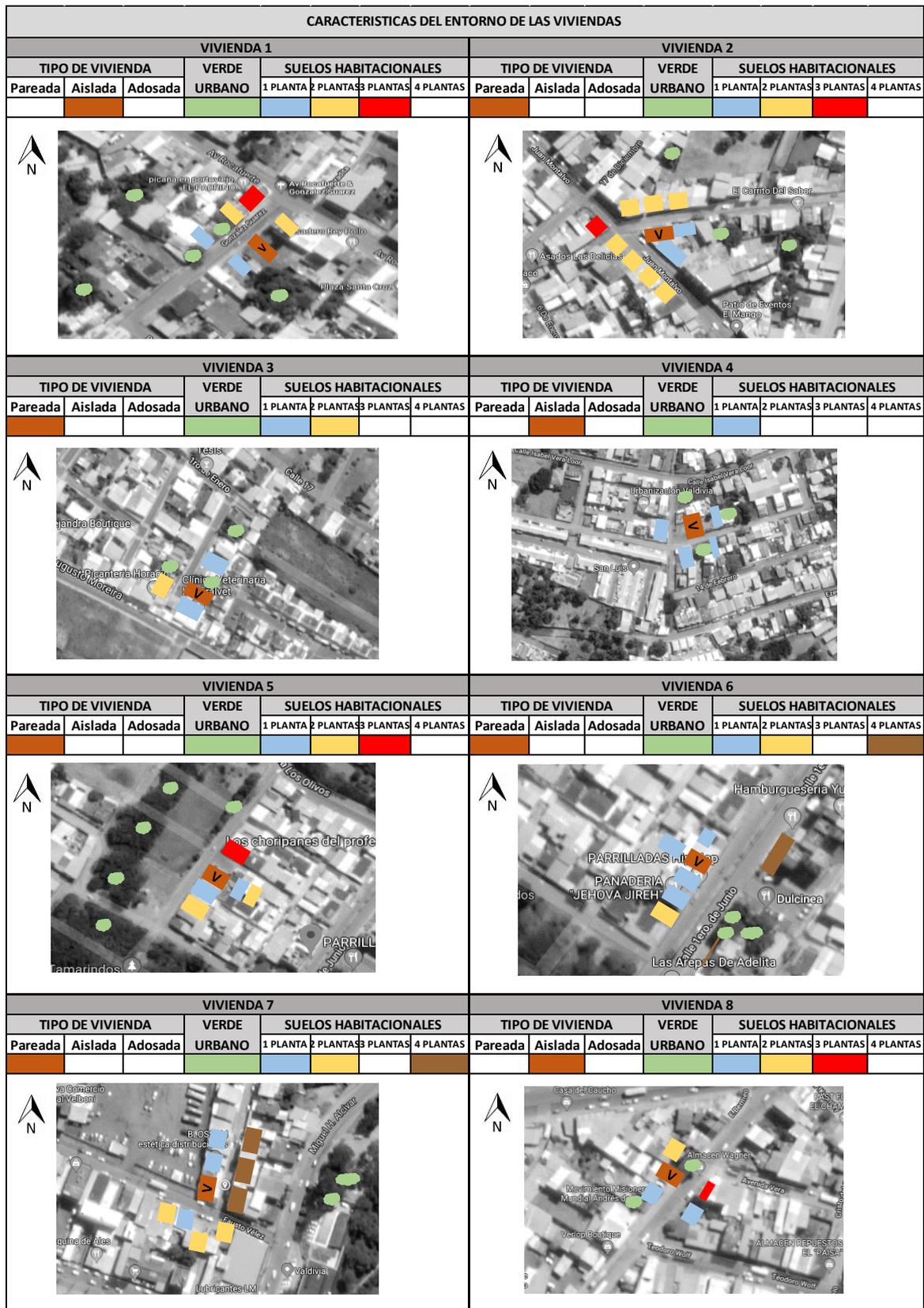


Gráfico No.70. Vivienda de la Señora Margarita Moreira. Cantón Portoviejo. Provincia de Manabí. República del Ecuador. (2019).

Fuente: Fotografía tomada por las autoras de este análisis de caso. Consultado: [26, Junio, 2019].

2.7.5. Fichas técnicas de observación aplicadas en la ciudad de Portoviejo, Provincia de Manabí, República del Ecuador.

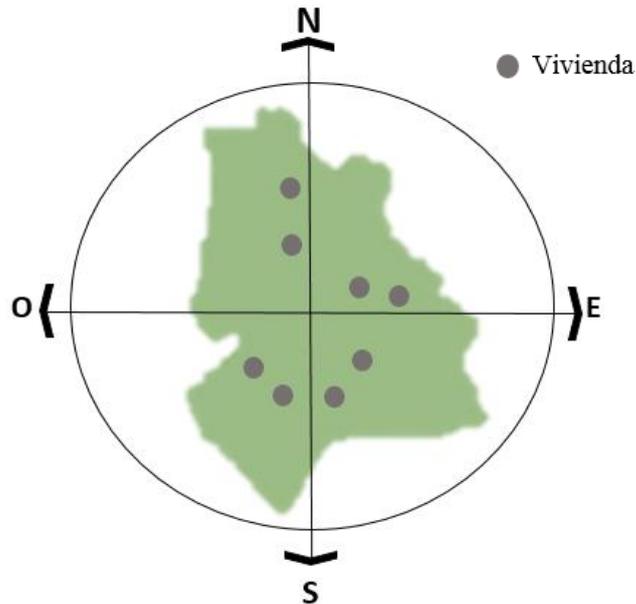


Gráfico No.71. Mapa esquemático de la ubicación de viviendas en las que se aplicaron las fichas técnicas de observación en el casco urbano de Portoviejo. Provincia de Manabí, República del Ecuador.
Fuente: Imagen realizada por las autoras de este análisis de caso con ayuda del programa Microsoft Power Point 2013. [26 Junio, 2019].

Las viviendas se las seleccionó de acuerdo a un rango de 60 m² a 140m² de construcción. Donde poseen áreas como sala, comedor, cocina, baños, dormitorios, lavandería y cuarto de estudio.

Para el desarrollo de las fichas de observación se trataron diferentes características de la vivienda, para comprobar el nivel de confort climático de éstas al momento de plantear el diseño de una casa.

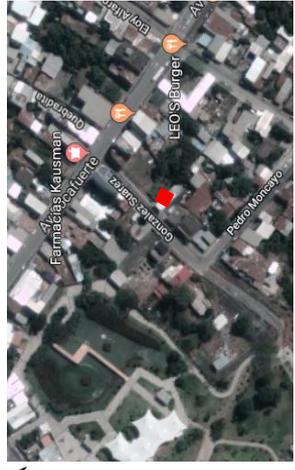
UNIVERSIDAD PARTICULAR SAN GREGORIO DE PORTOVIEJO		ÁREAS																																			
CARRERA DE ARQUITECTURA		FORMATO DE FICHA TÉCNICA		SALA		COMEDOR	COCINA	DORMITORIO I	S.S.HH	TIENDA	1/2 S.S.HH																										
		La cañita guadua como recurso de la envolvente en la vivienda urbana unifamiliar de la ciudad de Portoviejo para propiciar el confort climático.		BUENA		BUENA	BUENA	BUENA	BUENA	BUENA	BUENA																										
		Largacha Giler Sheyla Cisselle Peñafiel Torres Karen Adriana Sr. Segundo Salto		REGULAR	REGULAR	REGULAR	REGULAR	REGULAR	REGULAR	REGULAR	REGULAR	REGULAR																									
RESPONSABLES:		Calle Gonzáles Suárez y Av. Rocafuerte		BAJA	BAJA	BAJA	BAJA	BAJA	BAJA	BAJA	BAJA																										
VIVIENDA		Calle Gonzáles Suárez y Av. Rocafuerte		INEXISTENTE	INEXISTENTE	INEXISTENTE	INEXISTENTE	INEXISTENTE	INEXISTENTE	INEXISTENTE	INEXISTENTE																										
DIRECCIÓN		Calle Gonzáles Suárez y Av. Rocafuerte		BUENA	BUENA	BUENA	BUENA	BUENA	BUENA	BUENA	BUENA																										
N° DE PISOS:		1	2	3	4	5	Área total: 74 m ²																														
ESTRUCTURA:		CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS		REGULAR	REGULAR	REGULAR	REGULAR	REGULAR	REGULAR	REGULAR	REGULAR																										
CUBIERTA:		H.A.	ACERO	MADERA	MIXTA	OTROS	OTROS	OTROS	OTROS	OTROS	OTROS																										
PAREDES:		H.S.	BLOQUE	LADRILLO	MADERA	OTROS	OTROS	OTROS	OTROS	OTROS	OTROS																										
RECUBRIMIENTO DE PISOS:		PORCELANATO	CERÁMICA	PINTURA	EPÓXICA	OTROS	OTROS	OTROS	OTROS	OTROS	OTROS																										
RECUBRIMIENTO DE PAREDES:		PINTURA	CERÁMICA	ENLUCIDO	OTROS	OTROS	OTROS	OTROS	OTROS	OTROS	OTROS																										
ESCALERAS:		METÁLICAS		H.A.	OTROS																																
UBICACIÓN GENERAL																																					
OBSERVACIONES:		<p>ANEXOS:</p> 																																			
TEMPERATURA		<table border="1"> <thead> <tr> <th>TEMPERATURA</th> <th>°C</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ALTA</td> <td>35 - 26 °C</td> </tr> <tr> <td>MEDIA</td> <td>26 - 18 °C</td> </tr> <tr> <td>BAJA</td> <td>18 y 15 °C</td> </tr> </tbody> </table>										TEMPERATURA	°C	ALTA	35 - 26 °C	MEDIA	26 - 18 °C	BAJA	18 y 15 °C																		
TEMPERATURA	°C																																				
ALTA	35 - 26 °C																																				
MEDIA	26 - 18 °C																																				
BAJA	18 y 15 °C																																				
VEGETACIÓN		<table border="1"> <thead> <tr> <th>VEGETACIÓN</th> <th>VEGETACIÓN</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>BUENA</td> <td>BUENA</td> </tr> <tr> <td>REGULAR</td> <td>REGULAR</td> </tr> <tr> <td>MALA</td> <td>MALA</td> </tr> <tr> <td>INEXISTENTE</td> <td>INEXISTENTE</td> </tr> <tr> <td>ALTA</td> <td>ALTA</td> </tr> <tr> <td>MEDIA</td> <td>MEDIA</td> </tr> <tr> <td>BAJA</td> <td>BAJA</td> </tr> <tr> <td>PROMEDIO</td> <td>PROMEDIO</td> </tr> <tr> <td>BUENA</td> <td>BUENA</td> </tr> <tr> <td>REGULAR</td> <td>REGULAR</td> </tr> <tr> <td>MALA</td> <td>MALA</td> </tr> <tr> <td>INEXISTENTE</td> <td>INEXISTENTE</td> </tr> </tbody> </table>										VEGETACIÓN	VEGETACIÓN	BUENA	BUENA	REGULAR	REGULAR	MALA	MALA	INEXISTENTE	INEXISTENTE	ALTA	ALTA	MEDIA	MEDIA	BAJA	BAJA	PROMEDIO	PROMEDIO	BUENA	BUENA	REGULAR	REGULAR	MALA	MALA	INEXISTENTE	INEXISTENTE
VEGETACIÓN	VEGETACIÓN																																				
BUENA	BUENA																																				
REGULAR	REGULAR																																				
MALA	MALA																																				
INEXISTENTE	INEXISTENTE																																				
ALTA	ALTA																																				
MEDIA	MEDIA																																				
BAJA	BAJA																																				
PROMEDIO	PROMEDIO																																				
BUENA	BUENA																																				
REGULAR	REGULAR																																				
MALA	MALA																																				
INEXISTENTE	INEXISTENTE																																				

Gráfico No. 72. Ficha técnica de observación aplicada en la vivienda tipo I. Camión Portoviejo, Provincia de Manabí, República del Ecuador. Fuente: Elaborado por las autoras de este análisis de caso. [26, Junio, 2019].

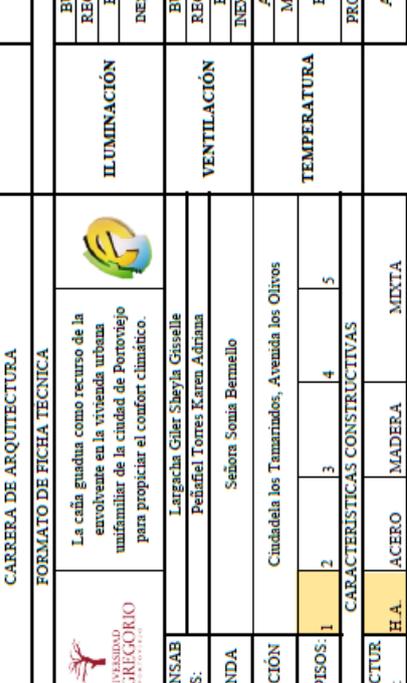
UNIVERSIDAD PARTICULAR SAN GREGORIO DE PORTOVIEJO										ÁREAS																								
CARRERA DE ARQUITECTURA					SALA					COMEDOR					COCINA					DORMITORIO 1					S.S.H.H.					DORMITORIO 2				
FORMATO DE FICHA TÉCNICA										Área total: 46.0 m ²																								
										La caña guadua como recurso de la envolvente en la vivienda urbana unifamiliar de la ciudad de Portoviejo para propiciar el confort climático.																								
RESPONSAB		Largacha Giler Shayla Gisselle																																
LES:		Peñañuel Torres Karen Adriana																																
VIVIENDA		Señora Souira Bernello																																
DIRECCIÓN		Ciudadela los Tamarindos, Avenida los Olivos																																
N° DE PISOS:		1	2	3	4	5																												
CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS																																		
ESTRUCTURA:		H.A.		ACERO		MADERA		MIXTA																										
CUBIERTA:		LOSA		ZINC		MIXTO		OTROS																										
PISO:		H.S.		MADERA		OTROS		OTROS																										
PAREDES:		H.A.		BLOQUE		LADRILLO		MADERA		OTROS																								
RECUBRIMIENTO DE PAREDES:		PORCELANATO		CERÁMICA		PINTURA EPÓXICA		OTROS																										
ESCALERAS:		METÁLICAS		H.A.		OTROS		OTROS																										
UBICACIÓN GENERAL																																		
1° 333.15'S- 80°28'30.61"O																																		
																																		
ILUMINACIÓN BUENA REGULAR BAJA INEXISTENTE										BUENA REGULAR BAJA INEXISTENTE										BUENA REGULAR BAJA INEXISTENTE														
VENTILACIÓN BUENA REGULAR BAJA INEXISTENTE ALTA MEDIA										BUENA REGULAR BAJA INEXISTENTE ALTA MEDIA										BUENA REGULAR BAJA INEXISTENTE ALTA MEDIA														
TEMPERATURA BAJA PROMEDIO ALTA										BAJA PROMEDIO ALTA										BAJA PROMEDIO ALTA														
HUMEDAD BAJA PROMEDIO										BAJA PROMEDIO										BAJA PROMEDIO														
OBSERVACIONES:																																		
AREAS EXTERIORES BUENA REGULAR MALA INEXISTENTE ALTA MEDIA BAJA PROMEDIO BUENA REGULAR MALA INEXISTENTE										BUENA REGULAR MALA INEXISTENTE ALTA MEDIA BAJA PROMEDIO BUENA REGULAR MALA INEXISTENTE										BUENA REGULAR MALA INEXISTENTE ALTA MEDIA BAJA PROMEDIO BUENA REGULAR MALA INEXISTENTE														
ANEXOS: 																																		
TEMPERATURA °C																																		
ALTA																				35 - 26 °C														
MEDIA																				26 - 18 °C														
BAJA																				18 y 15 °C														

Gráfico No. 77. Ficha técnica de observación aplicada en la vivienda tipo 6. Cantón Portoviejo. Provincia de Manabí. República del Ecuador. Fuente: Elaborado por las autoras de este análisis de caso. [26, Junio, 2019].

UNIVERSIDAD PARTICULAR SAN GREGORIO DE PORTOVIJEJO										ÁREAS											
CARRERA DE ARQUITECTURA										DORMITORIO 1											
FORMATO DE FICHA TÉCNICA										DORMITORIO 2											
FORMATO DE FICHA TÉCNICA										DORMITORIO 3											
RESPONSE		 <p>La casa guadua como recurso de la envolvente en la vivienda urbana unifamiliar de la ciudad de Portoviejo para propiciar el confort climático.</p>								BUENA		BUENA		BUENA		BUENA		BUENA		BUENA	
BLES:		Largacha Giler Sheila Gisselle								REGULAR		REGULAR		REGULAR		REGULAR		REGULAR			
VIVIENDA		Peñafiel Torres Karen Adriana								BAJA		BAJA		BAJA		BAJA		BAJA			
DIRECCIÓN		Señora Cindy Villavencio								INEXISTENTE		INEXISTENTE		INEXISTENTE		INEXISTENTE		INEXISTENTE			
N° DE PISOS:		1		2		3		4		5		BUENA		BUENA		BUENA		BUENA			
ESTRUCTURA:		Calle Fausto Vélez								REGULAR		REGULAR		REGULAR		REGULAR		REGULAR			
CUBIERTA:		CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS								BAJA		BAJA		BAJA		BAJA		BAJA			
PAREDES:		H.A.		ACERO		MADERA		MIXTA		MIXTO		MIXTO		MIXTO		MIXTO		MIXTO			
RECUBRIMIENTO DE PISOS:		H.S.		MADERA		OTROS		OTROS		LADRILLO		MADERA		OTROS		OTROS		OTROS			
PAREDES:		H.A.		BLOQUE		PINTURA EPOXICA		OTROS		CERÁMIC A		PINTURA EPOXICA		OTROS		OTROS		OTROS			
ESCALERAS:		H.A.		CERÁMIC A		ENLUCIDO		OTROS		METÁLICAS		H.A.		OTROS		OTROS		OTROS			
UBICACIÓN GENERAL										UBICACIÓN GENERAL											
1° 3'42.35"S- 80°27'25.10"O										1° 3'42.35"S- 80°27'25.10"O											
																					
ANEXOS:										ANEXOS:											
																					
																					
																					
																					
																					
																					
																					
																					
																					
																					
																					
																					
																					
																					
																					
																					
																					
																					
																					
																					
																					
																					
																					
																					
																					
																					
																					
																					
																					
																					
																					
																					
																					
																					
																					
																					
																					
																					
																					
																					
																					
																					
																					
																					
																					
																					
																					
																					
																					
																					
																					
																					
																					
																					
																					
																					
																					
																					
																					
																					
																					
																					
																					
																					
																					
																					
																					
																					
																					
																					
																					
																					
																					
																					
																					
																					
																					
																					
																					
																					
																					
																					
																					
																					
																					
																					
																					
																					
																					
																					
																					
																					
																					
																					
																					
																					
																					
																					
																					
																					
																					
																					
																					

2.7.6. Toma de datos de factores climatológicos.

Se consideró la toma de medición en las viviendas en diferentes tiempos de horarios en el día.

Basándonos en el mes de Abril, Mayo, Junio y Julio del 2019 en horas del día (8:00 am-12:00pm-18:00pm), en diferentes días.

Se levantó la información de 8 viviendas analizándolas en 17 semanas, verificando las temperaturas máximas y mínimas que se dieron en el día, las cuales nos permitió evidenciar los cambios de temperaturas en las viviendas.

2.7.6.1. Análisis de la vivienda 1.

VIVIENDA 1					
MATERIALIDAD					
DESCRIPCIÓN DE MATERIALES					
PAREDES	H.A	BLOQUE	LADRILLO	MADERA	OTROS
PISO	H.A	MADERA	CERÁMICA	OTROS	
CUBIERTA	H.A	MADERA Y GYPSUM	ZINC	OTROS	
VENTANAS	ALUMINIO Y VIDRIO	HIERRO FORJADO	MADERA Y VIDRIO	OTROS	

Gráfico No.80. Descripción de materiales de la vivienda Segundo Saltos.

Fuente: Tabla elaborada en Excel por las autoras de este análisis de caso. [28, Junio, 2019].

MES DE ABRIL																		
VIVIENDA 1-SEGUNDO VICTOR SALTOS ZAVALA																		
TEMPERATURA RADIANTE °C					VELOCIDAD DE LOS VIENTOS (m/seg)													TOTAL - VELOCIDAD DE VIENTOS m/seg
					EXTERIOR				VENTANAS				PUERTAS					
DÍAS	8:00	12:00	18:00	TOTAL	8:00	12:00	18:00	TOTAL	8:00	12:00	18:00	TOTAL	8:00	12:00	18:00	TOTAL		
01/04/2019	27,9	29,3	28	28,40	0,5	1,1	1,6	1,07	0	0,9	1,1	0,67	0,3	0,8	1,1	0,73		
09/04/2019	29,9	36	30,9	32,40	0	1,4	1,7	1,03	0	0,6	1,3	0,63	0	0,8	1	0,60		
17/04/2019	29,1	31,4	29,9	30,13	0,9	1,3	1,6	1,27	0,5	0,3	0,9	0,57	0,5	0,2	0,8	0,50		
25/04/2019	29,5	30,9	29,8	30,07	0,7	1,1	1,3	1,03	0,3	0,2	0,67	0,39	0,34	0,44	0,85	0,54		
29/04/2019	27,9	31,1	29,8	29,60	0,5	1,1	1,4	1,00	0	0,4	1	0,47	0,2	0,3	0,9	0,47		
TOTAL °C				30,12				1,08				0,54				0,57	2,19	
EXTERIOR									INTERIOR									
TEMPERATURA °C				HUMEDAD RELATIVA				TEMPERATURA °C				HUMEDAD RELATIVA						
DÍAS	8:00	12:00	18:00	TOTAL	8:00	12:00	18:00	TOTAL	8:00	12:00	18:00	TOTAL	8:00	12:00	18:00	TOTAL		
01/04/2019	27,8	29,7	28,2	28,57	75%	80%	55%	70,00%	27,9	29,2	28,5	28,53	73%	70%	65%	69,33%		
09/04/2019	29,7	36,8	30	32,17	62%	52%	63%	59,00%	29,9	33,8	29,9	31,20	64%	54%	66%	61,33%		
17/04/2019	29	31,5	30	30,17	72%	79%	71%	74,00%	29,7	30,7	29,5	29,97	67%	78%	72%	72,33%		
25/04/2019	29,1	31	29,5	29,87	72%	78%	70%	73,33%	29,5	31,1	27	29,20	66%	76%	70%	70,67%		
29/04/2019	27,2	29,7	28,4	28,43	73%	69%	65%	69,00%	27,7	29,5	28,1	28,43	75%	70%	55%	66,67%		
TOTAL °C				29,84				69,07%				29,47				68,07%		

Gráfico No.81. Análisis de la vivienda 1 del mes de Abril de 2019.

Fuente: Tabla elaborada en Excel por las autoras de este análisis de caso. [28, Junio, 2019].

MES DE MAYO																		
VIVIENDA 3-SEGUNDO VICTOR SALTOS ZAVALA																		
TEMPERATURA RADIANTE °C					VELOCIDAD DE LOS VIENTOS (m/seg)													
					EXTERIOR				VENTANAS				PUERTAS					
DÍAS	8:00	12:00	18:00	TOTAL	8:00	12:00	18:00	TOTAL	8:00	12:00	18:00	TOTAL	8:00	12:00	18:00	TOTAL	TOTAL/ VELOCIDAD DE VIENTOS m/seg	
07/05/2019	30,1	29,8	31,7	30,53	0	1,34	1,78	1,04	0	0,75	1,04	0,60	0	0,75	1,04	0,60		
15/05/2019	29,8	30,5	29,8	30,03	1,03	0,49	1,54	1,02	0,45	0,22	0,86	0,51	0,45	0,22	0,86	0,51		
23/05/2019	28,9	30,7	29,8	29,80	1,05	0,34	1,56	1,00	0,43	0,31	0,86	0,53	0,43	0,31	0,86	0,53		
27/05/2019	29,9	30,1	29,2	29,73	0,9	1,25	1,54	1,23	0,45	0,39	0,89	0,58	0,45	0,39	0,89	0,58		
TOTAL °C				30,03				1,0725				0,55				0,55	2,18	
EXTERIOR									INTERIOR									
TEMPERATURA °C					HUMEDAD RELATIVA				TEMPERATURA °C				HUMEDAD RELATIVA					
DÍAS	8:00	12:00	18:00	TOTAL	8:00	12:00	18:00	TOTAL	8:00	12:00	18:00	TOTAL	8:00	12:00	18:00	TOTAL		
07/05/2019	30,1	27,6	29,6	29,10	68%	63%	69%	67%	28,1	29,1	30,1	29,10	70%	61%	67%	66%		
15/05/2019	27,8	31	29,8	29,53	68%	63%	66%	68%	26,5	29,5	29,5	28,50	68%	55%	66%	63%		
23/05/2019	27,8	29,7	28,6	28,70	70%	75%	77%	74%	27,5	30,5	29,9	29,30	66%	78%	69%	71%		
27/05/2019	28,3	30,6	28,7	29,20	62%	54%	58%	58%	28,7	30,2	29,7	29,53	61%	57%	59%	59%		
TOTAL °C				29,13				67%				29,11				65%		

Gráfico No.82. Análisis de la vivienda 1 del mes de Mayo de 2019.

Fuente: Tabla elaborada en Excel por las autoras de este análisis de caso. [28, Junio, 2019].

MES DE JUNIO																		
VIVIENDA 1-SEGUNDO VICTOR SALTOS ZAVALA																		
TEMPERATURA RADIANTE °C					VELOCIDAD DE LOS VIENTOS (m/seg)													
					EXTERIOR				VENTANAS				PUERTAS					
DÍAS	8:00	12:00	18:00	TOTAL	8:00	12:00	18:00	TOTAL	8:00	12:00	18:00	TOTAL	8:00	12:00	18:00	TOTAL	TOTAL/ VELOCIDAD DE VIENTOS m/seg	
03/06/2019	29,1	29,11	28,7	28,96	0	1,39	1,79	1,06	0	0,76	1,03	0,60	0	0,76	1,03	0,60		
10/06/2019	28,89	28	28,1	28,36	0	1,48	1,83	1,10	0	0,89	1,12	0,67	0	0,89	1,12	0,67		
17/06/2019	26,83	29	29,1	28,31	1,03	0,49	1,56	1,03	0,45	0,22	0,89	0,52	0,45	0,22	0,89	0,52		
24/06/2019	27,7	32,10	30,6	30,12	0,89	1,3	1,56	1,25	0,45	0,31	0,94	0,57	0,45	0,31	0,94	0,57		
TOTAL °C				28,94				1,11				0,59				0,59	2,29	
EXTERIOR									INTERIOR									
TEMPERATURA °C					HUMEDAD RELATIVA				TEMPERATURA °C				HUMEDAD RELATIVA					
DÍAS	8:00	12:00	18:00	TOTAL	8:00	12:00	18:00	TOTAL	8:00	12:00	18:00	TOTAL	8:00	12:00	18:00	TOTAL		
03/06/2019	26,6	30,6	28,7	28,63	69%	64%	66%	66,33%	26,6	30,6	28,7	28,63	70%	65%	67%	67,33%		
10/06/2019	26,4	30,3	28,5	28,40	68%	62%	65%	65,00%	26,6	30,4	29,1	28,70	68%	65%	66%	66,33%		
17/06/2019	25,6	27,8	26,3	26,57	75%	68%	53%	65,33%	25,9	27,1	26,5	26,50	73%	70%	65%	69,33%		
24/06/2019	28,7	41,5	26,2	32,13	65%	44%	70%	59,67%	28,9	42,7	26,7	32,77	67%	45%	66%	59,33%		
TOTAL °C				28,93				64,08%				29,15				65,58%		

Gráfico No.83. Análisis de la vivienda 1 del mes de Junio de 2019.

Fuente: Tabla elaborada en Excel por las autoras de este análisis de caso. [28, Junio, 2019].

MES DE JULIO																		
VIVIENDA 1-SEGUNDO VICTOR SALTOS ZAVALA																		
TEMPERATURA RADIANTE °C					VELOCIDAD DE LOS VIENTOS (m/seg)													
					EXTERIOR				VENTANAS				PUERTAS					
DÍAS	8:00	12:00	18:00	TOTAL	8:00	12:00	18:00	TOTAL	8:00	12:00	18:00	TOTAL	8:00	12:00	18:00	TOTAL	TOTAL/ VELOCIDAD DE VIENTOS m/seg	
01/07/2019	29,3	29,1	28,6	29,00	0	1,3	1,8	1,03	0	0,7	1	0,57	0	0,7	1	0,57		
09/07/2019	28,75	28,1	28	28,28	0	1,4	1,8	1,07	0	0,8	1,1	0,63	0	0,8	1,1	0,63		
17/07/2019	27,7	29,2	29,4	28,77	1,05	0,5	1,56	1,04	0,5	0,25	0,89	0,55	0,5	0,25	0,9	0,55		
25/07/2019	27,6	29,90	29,7	29,07	0,9	1,35	1,6	1,28	0,5	0,35	0,97	0,61	0,55	0,35	0,95	0,62		
TOTAL °C				28,78				1,11				0,59				0,59	2,29	
EXTERIOR									INTERIOR									
TEMPERATURA					HUMEDAD RELATIVA				TEMPERATURA				HUMEDAD RELATIVA					
DÍAS	8:00	12:00	18:00	TOTAL	8:00	12:00	18:00	TOTAL	8:00	12:00	18:00	TOTAL	8:00	12:00	18:00	TOTAL		
01/07/2019	27,2	30,5	29	28,90	68%	65%	67%	66,67%	27,8	29,9	28,9	28,87	69%	66%	68%	67,67%		
09/07/2019	26,3	29,5	28,7	28,17	69%	63%	64%	65,33%	26,9	29,7	29,5	28,70	67%	66%	69%	67,33%		
17/07/2019	27,5	28,1	28,5	28,03	66%	69%	65%	66,67%	27,1	28,3	27,5	27,63	70%	67%	68%	68,33%		
25/07/2019	27,9	29,8	28,9	28,87	67%	63%	69%	66,33%	29,2	29,7	28,6	29,17	68%	69%	70%	69,00%		
TOTAL °C				28,49				66,25%				28,59				68,08%		

Gráfico No.84. Análisis de la vivienda 1 del mes de Julio de 2019.

Fuente: Tabla elaborada en Excel por las autoras de este análisis de caso. [28, Junio, 2019].

2.7.6.1.1. Temperatura interna e ingresos de vientos.

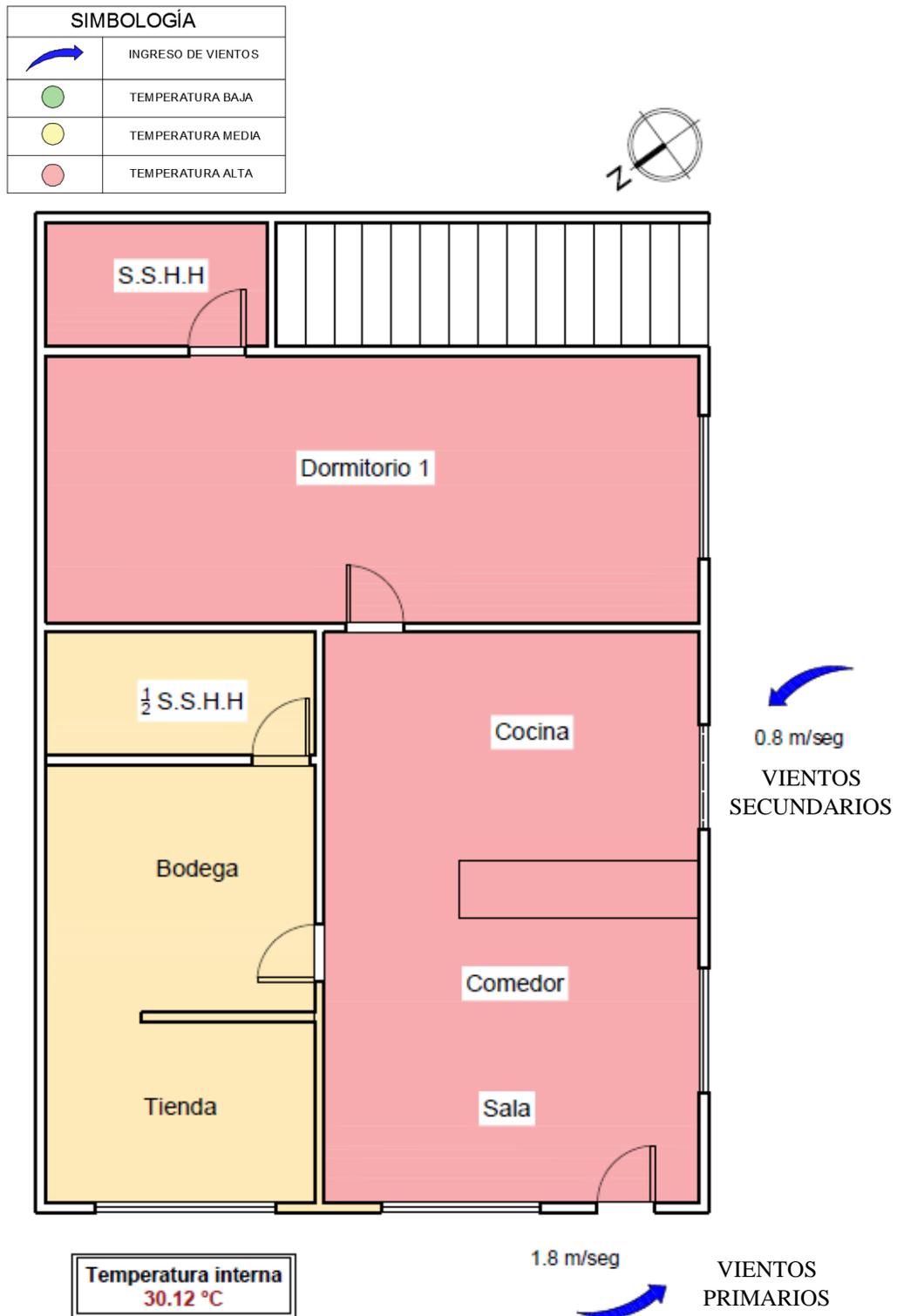


Gráfico No.85. Planta arquitectónica de la vivienda tipo 1. Portoviejo. Provincia de Manabí. República del Ecuador. (2019).

Fuente: Gráfico realizado por las autoras de este análisis de caso.

2.7.6.1.2. Resultado del análisis.

El análisis de la vivienda 1, representa la incidencia solar en los meses de abril, mayo, junio y julio siendo las temperaturas más altas en abril (equinoccio de invierno).

Se ejecutó el análisis en las siguientes horas de incidencia solar:

A las 8:00 AM, en los meses de abril, mayo, junio y julio la salida del sol es del Noreste al Noroeste pero podemos observar que la mayor incidencia solar se proyecta en la parte lateral derecha de la vivienda afectando directamente a la fachada sin protección alguna.

A las 12:00 PM, se pudo constatar que la mayor incidencia solar se dio directamente en la parte superior de la vivienda, proyectando la radiación solar a la cubierta a dos aguas.

A las 18:00 PM, se evidenció la proyección solar que ya incide directamente en la fachada principal.

2.7.6.2. Análisis de la vivienda 2

VIVIENDA 2					
MATERIALIDAD					
DESCRIPCIÓN DE MATERIALES					
PAREDES	H.A	BLOQUE	LADRILLO	MADERA	OTROS
PISO	H.A	MADERA	CERAMICA	OTROS	
CUBIERTA	H.A	MADERA	ZINC Y GYPSUM	OTROS	
VENTANAS	ALUMINIO Y VIDRIO	HIERRO FORJADO	MADERA Y VIDRIO	OTROS	

Gráfico No.86. Descripción de materiales de la vivienda Kléver Fernández.

Fuente: Tabla elaborada en Excel por las autoras de este análisis de caso. [28, Junio, 2019].

MES DE ABRIL																			
VIVIENDA 2-KLEVER FERNANDEZ																			
TEMPERATURA RADIANTE °C					VELOCIDAD DE LOS VIENTOS (m/seg)														
					EXTERIOR				VENTANAS				PUERTAS				TOTAL - VELOCIDAD DE VIENTOS m/seg		
DÍAS	8:00	12:00	18:00	TOTAL	8:00	12:00	18:00	TOTAL	8:00	12:00	18:00	TOTAL	8:00	12:00	18:00	TOTAL			
01/04/2019	28,5	30,1	28,3	28,97	0,6	1,5	1,7	1,27	0	0,7	1	0,57	0	0,9	1	0,63		2,45	
09/04/2019	30	38	30,5	32,70	0	1,6	1,5	1,03	0	0,7	1,1	0,60	0	1	1,3	0,77			
17/04/2019	29,4	32,1	29,2	30,23	1	1,5	1,9	1,47	0,7	0,6	0,9	0,73	0,6	0,5	1,1	0,73			
25/04/2019	29,5	31,6	28,6	29,90	0,8	1,2	1,4	1,13	0,4	0,3	0,8	0,50	0,45	0,55	0,9	0,63			
29/04/2019	27,9	30,5	29,3	29,23	0,6	1,2	1,5	1,10	0	0,2	1,2	0,47	0,4	0,4	1	0,60			
TOTAL °C				30,21					1,20					0,57					0,67
EXTERIOR									INTERIOR										
TEMPERATURA °C					HUMEDAD RELATIVA				TEMPERATURA °C					HUMEDAD RELATIVA					
DÍAS	8:00	12:00	18:00	TOTAL	8:00	12:00	18:00	TOTAL	8:00	12:00	18:00	TOTAL	8:00	12:00	18:00	TOTAL			
01/04/2019	28,9	30,4	28,3	29,20	76%	71%	56%	67,67%	28,9	30,5	28,8	29,40	75%	72%	67%	71,33%			
09/04/2019	30,6	38,3	30,2	33,03	63%	52%	64%	59,67%	30,3	38,2	30,5	33,00	65%	55%	67%	62,33%			
17/04/2019	29,2	31,9	30,1	30,40	73%	80%	72%	75,00%	28,9	32	29,8	30,23	68%	79%	73%	73,33%			
25/04/2019	29,4	31,3	30,7	30,47	72%	78%	70%	73,33%	27,8	29,3	27,2	28,10	67%	77%	71%	71,67%			
29/04/2019	27,5	30,9	29,6	29,33	74%	70%	66%	70,00%	27,8	30,5	28,9	29,07	76%	71%	54%	67,00%			
TOTAL °C									68,92%										69,13%

Gráfico No.87. Análisis de la vivienda 2 del mes de Abril de 2019.

Fuente: Tabla elaborada en Excel por las autoras de este análisis de caso. [28, Junio, 2019].

MES DE MAYO																	
VIVIENDA 2-KLEVER FERNANDEZ																	
TEMPERATURA RADIANTE °C					VELOCIDAD DE LOS VIENTOS (m/seg)												TOTAL/ VELOCIDAD DE VIENTOS m/seg
					EXTERIOR				VENTANAS				PUERTAS				
DÍAS	8:00	12:00	18:00	TOTAL	8:00	12:00	18:00	TOTAL	8:00	12:00	18:00	TOTAL	8:00	12:00	18:00	TOTAL	
07/05/2019	29,8	30,3	29,5	29,87	0	1,46	2,9	1,45	0	1,35	1,85	1,07	0	1,35	1,85	1,07	
15/05/2019	30,1	31,3	29,9	30,43	0,5	1,35	1,27	1,04	0,2	0,5	0,67	0,46	0,2	0,5	0,67	0,46	
23/05/2019	30,1	30,3	30,8	30,40	0,52	0,9	2,15	1,19	0,52	0,46	0,75	0,58	0,54	0,46	0,75	0,58	
27/05/2019	30,3	31,1	30,5	30,63	0,8	1,15	1,73	1,23	0,32	0,52	0,74	0,53	0,32	0,52	0,74	0,53	
TOTAL °C				30,33				1,228				0,66				0,66	
EXTERIOR									INTERIOR								
TEMPERATURA °C					HUMEDAD RELATIVA				TEMPERATURA °C				HUMEDAD RELATIVA				
DÍAS	8:00	12:00	18:00	TOTAL	8:00	12:00	18:00	TOTAL	8:00	12:00	18:00	TOTAL	8:00	12:00	18:00	TOTAL	
07/05/2019	29,8	29,6	28,5	29,30	56%	62%	67%	61,67%	30	29,7	28,3	29,33	59%	64%	65%	62,67%	
15/05/2019	27,8	30,7	28,8	29,10	66%	55%	67%	62,67%	27,5	30,2	29,1	28,93	68%	66%	66%	66,67%	
23/05/2019	29,6	30,1	29,8	29,83	64%	57%	69%	63,33%	28,8	31,5	29,5	29,93	66%	58%	68%	64,00%	
27/05/2019	29,5	31	30,1	30,20	73%	67%	65%	68,33%	29,3	30,2	29,4	29,63	75%	68%	54%	65,67%	
TOTAL °C				29,61				64,00%				29,46				64,75%	

Gráfico No.88. Análisis de la vivienda 2 del mes de Mayo de 2019.

Fuente: Tabla elaborada en Excel por las autoras de este análisis de caso. [28, Junio, 2019].

MES DE JUNIO																	
VIVIENDA 2-KLEVER FERNANDEZ																	
TEMPERATURA RADIANTE °C					VELOCIDAD DE LOS VIENTOS (m/seg)												TOTAL/ VELOCIDAD DE VIENTOS m/seg
					EXTERIOR				VENTANAS				PUERTAS				
DÍAS	8:00	12:00	18:00	TOTAL	8:00	12:00	18:00	TOTAL	8:00	12:00	18:00	TOTAL	8:00	12:00	18:00	TOTAL	
04/06/2019	28,02	28,6	28,5	28,37	0	1,48	3	1,49	0	1,34	1,8	1,05	0	1,34	1,8	1,05	
11/06/2019	28,5	29	28,9	28,70	0,45	1,34	1,25	1,01	0,18	0,49	0,58	0,42	0,18	0,49	0,58	0,42	
19/06/2019	26,06	28,91	28,5	27,82	0,49	0,94	2,10	1,18	0,22	0,45	0,72	0,46	0,22	0,45	0,72	0,46	
27/06/2019	28,3	34,2	30,7	31,06	0,85	1,12	1,74	1,24	0,31	0,45	0,63	0,46	0,31	0,45	0,63	0,46	
TOTAL °C				28,99				1,23				0,60				0,60	
EXTERIOR									INTERIOR								
TEMPERATURA °C					HUMEDAD RELATIVA				TEMPERATURA °C				HUMEDAD RELATIVA				
DÍAS	8:00	12:00	18:00	TOTAL	8:00	12:00	18:00	TOTAL	8:00	12:00	18:00	TOTAL	8:00	12:00	18:00	TOTAL	
04/06/2019	26,8	29,8	28,8	28,47	68%	56%	66%	63,33%	26,9	29,8	29,7	28,80	69%	55%	67%	63,67%	
11/06/2019	26,6	29,6	28,7	28,30	67%	54%	65%	62,00%	26,8	29,7	29,5	28,67	68%	54%	66%	62,67%	
19/06/2019	25,2	27,7	26,4	26,43	72%	68%	64%	68,00%	25,7	27,3	26,1	26,37	74%	69%	52%	65,00%	
27/06/2019	28,5	41,5	26,4	32,13	64%	44%	70%	59,33%	28,8	42,6	26,9	32,77	66%	46%	67%	59,67%	
TOTAL °C				28,83				63,17%				29,15				62,75%	

Gráfico No.89. Análisis de la vivienda 2 del mes de Junio de 2019.

Fuente: Tabla elaborada en Excel por las autoras de este análisis de caso. [28, Junio, 2019].

MES DE JULIO																	
VIVIENDA 2-KLEVER FERNANDEZ																	
TEMPERATURA RADIANTE °C					VELOCIDAD DE LOS VIENTOS (m/seg)												TOTAL/ VELOCIDAD DE VIENTOS m/seg
					EXTERIOR				VENTANAS				PUERTAS				
DÍAS	8:00	12:00	18:00	TOTAL	8:00	12:00	18:00	TOTAL	8:00	12:00	18:00	TOTAL	8:00	12:00	18:00	TOTAL	
01/07/2019	28,7	28,8	28,9	28,80	0	1,5	3,1	1,53	0	1,4	1,85	1,08	0	1,35	1,85	1,07	
09/07/2019	28,8	29,2	28,9	28,97	0,55	1,35	1,28	1,06	0,2	0,5	0,6	0,43	0,2	0,5	0,6	0,43	
17/07/2019	27,6	29,30	29,1	28,67	0,5	0,95	2,15	1,20	0,25	0,55	0,75	0,52	0,25	0,55	0,75	0,52	
25/07/2019	28,7	30,1	29,9	29,57	0,9	1,1	1,75	1,25	0,35	0,5	0,65	0,50	0,35	0,5	0,65	0,50	
TOTAL °C				29,00				1,261				0,63				0,63	
EXTERIOR									INTERIOR								
TEMPERATURA					HUMEDAD RELATIVA				TEMPERATURA				HUMEDAD RELATIVA				
DÍAS	8:00	12:00	18:00	TOTAL	8:00	12:00	18:00	TOTAL	8:00	12:00	18:00	TOTAL	8:00	12:00	18:00	TOTAL	
01/07/2019	27,2	29,7	29,2	28,70	69%	62%	67%	66,00%	27,5	28,9	29,8	28,73	68%	67%	65%	66,67%	
09/07/2019	27,4	29,9	28,9	28,73	68%	67%	66%	67,00%	27,9	28,9	29,7	28,83	67%	60%	67%	64,67%	
17/07/2019	27,5	28,2	26,9	27,53	70%	69%	67%	68,67%	26,2	27,5	28,2	27,30	70%	68%	65%	67,67%	
25/07/2019	28,7	29,9	27,9	28,83	66%	69%	68%	67,67%	28,9	29,2	27,9	28,67	67%	69%	66%	67,33%	
TOTAL °C				28,45				67,33%				28,38				66,58%	

Gráfico No.90. Análisis de la vivienda 2 del mes de Julio de 2019.

Fuente: Tabla elaborada en Excel por las autoras de este análisis de caso. [28, Junio, 2019].

2.7.6.2.1. Temperatura interna e ingresos de vientos.

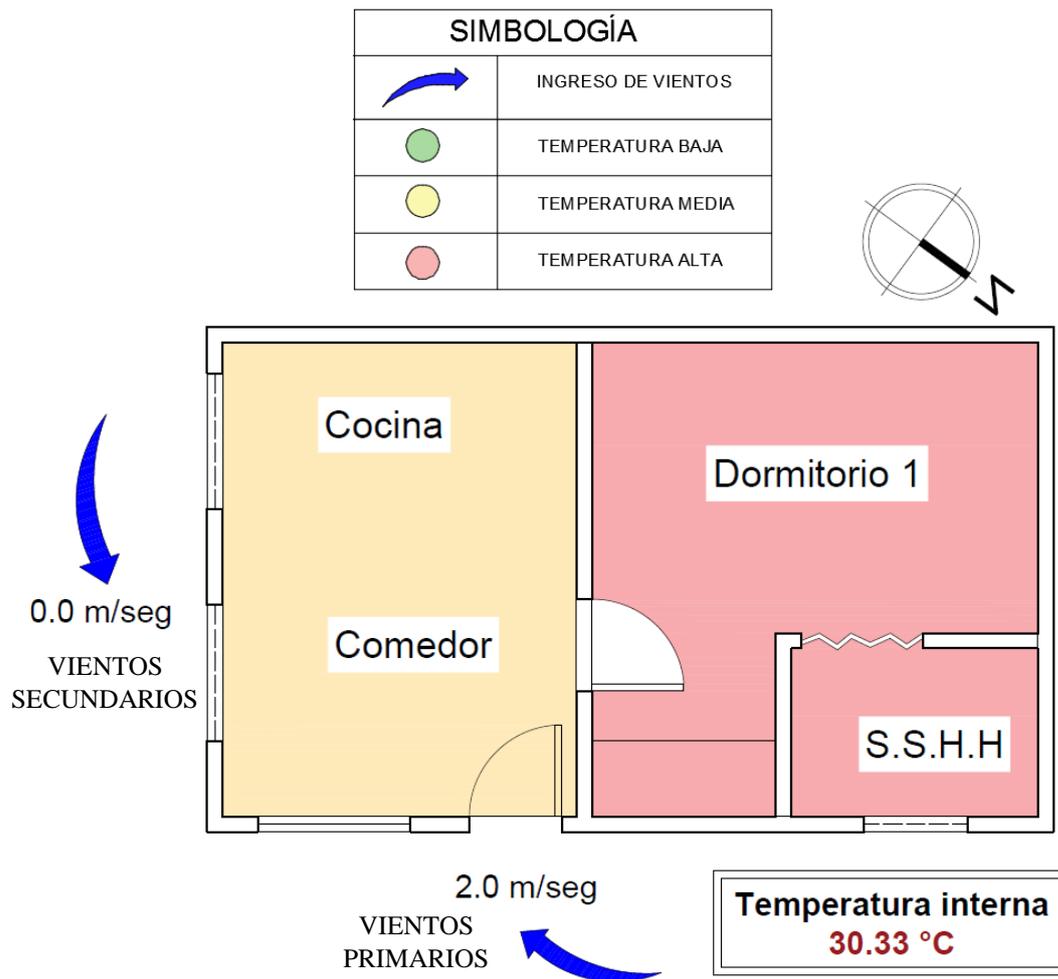


Gráfico No 91. Planta arquitectónica de la vivienda tipo 2. Portoviejo. Provincia de Manabí. República del Ecuador. (2019).

Fuente: Gráfico realizado por las autoras de este análisis de caso.

2.7.6.2.2. Resultado del análisis.

Se ejecutó el análisis en las siguientes horas de incidencia solar:

A las 8:00 AM, en los meses de abril, mayo, junio y julio la salida del sol es del Noreste al Noroeste pero podemos observar que la mayor incidencia solar se proyecta en la fachada principal de la vivienda, la cubierta sobrepasa la fachada pero sin embargo no la protege de la radiación solar.

A las 12:00 PM, se pudo constatar que la mayor incidencia solar se dio directamente en la parte superior de la vivienda, proyectando la radiación solar a la cubierta plana.

A las 18:00 PM, se evidenció la proyección solar que incide directamente en la fachada lateral izquierda sin protección alguna.

A través del análisis suscrito de las dos viviendas ubicadas en el primer cuadrante, podemos concluir que las temperaturas internas varían desde los 28,90°C hasta los 30,49°C, de las diferentes áreas, lo cual pudimos observar en donde incide la mayor temperatura de los ambientes siendo con la mayor radiación solar en la vivienda 2 (Kléver Fernández) debido a que el sol le da directamente a la fachada principal siendo las áreas afectadas de la sala, comedor y cocina y parte de los dormitorios provocando temperaturas altas por la radiación solar.

2.7.6.3. Análisis de la vivienda 3

VIVIENDA 3					
MATERIALIDAD					
DESCRIPCIÓN DE MATERIALES					
PAREDES	H.A	BLOQUE	LADRILLO	MADERA	OTROS
PISO	H.A	MADERA	CERAMICA	OTROS	
CUBIERTA	H.A	MADERA	ZINC	OTROS	
VENTANAS	ALUMINIO Y VIDRIO	HIERRO FORJADO	MADERA Y VIDRIO	OTROS	

Gráfico No.92. Descripción de materiales de la vivienda Beatriz Farfán.

Fuente: Tabla elaborada en Excel por las autoras de este análisis de caso. [28, Junio, 2019].

MES DE ABRIL																		
VIVIENDA 3-BEATRIZ FARFÁN																		
TEMPERATURA RADIANTE °C					VELOCIDAD DE LOS VIENTOS (m/seg)													
					EXTERIOR				VENTANAS				PUERTAS					TOTAL - VELOCIDAD DE VIENTOS m/seg
DÍAS	8:00	12:00	18:00	TOTAL	8:00	12:00	18:00	TOTAL	8:00	12:00	18:00	TOTAL	8:00	12:00	18:00	TOTAL		
04/04/2019	30,1	36,4	31,1	32,53	0,4	0,9	1,1	0,80	0,2	0,6	0,5	0,43	0,3	0,5	0,6	0,47		
08/04/2019	29,9	37,1	30,6	32,53	0	0,5	2	0,83	0	0	1,7	0,57	0	0	1,5	0,50		
16/04/2019	29,8	33,6	29,7	31,03	0,3	0,4	1,80	0,83	0	0	1,2	0,40	0	0	1,1	0,37		
24/04/2019	30,4	38,3	30,5	33,07	0,7	0,9	1	0,87	0,5	0,6	0,7	0,60	0,4	0	0,55	0,32		
02/05/2019	30,2	34,7	30,6	31,83	0,4	1,1	1,6	1,03	0	0,3	1,2	0,50	0,5	0,6	1,2	0,77		
TOTAL °C				32,20				0,87				0,50				0,48	1,86	
EXTERIOR									INTERIOR									
TEMPERATURA °C					HUMEDAD RELATIVA				TEMPERATURA °C					HUMEDAD RELATIVA				
DÍAS	8:00	12:00	18:00	TOTAL	8:00	12:00	18:00	TOTAL	8:00	12:00	18:00	TOTAL	8:00	12:00	18:00	TOTAL		
04/04/2019	30,2	36,1	30	32,10	70%	69%	63%	0,67	30,5	35,6	30,9	32,33	66%	76%	59%	0,67		
08/04/2019	30,1	36,7	30,8	32,53	58%	52%	57%	0,56	30	36,5	31,2	32,57	60%	59%	57%	0,59		
16/04/2019	29,9	32,4	29,1	30,47	67%	64%	69%	0,67	29,8	33,1	29,8	30,90	68%	66%	72%	0,69		
24/04/2019	30,3	37,9	30,1	32,77	61%	54%	58%	0,58	30,5	38,3	30,3	33,03	63%	61%	58%	0,61		
02/05/2019	30,1	34,1	30,3	31,50	68%	68%	68%	68,00%	29,9	34,5	30,9	31,77	68%	57%	72%	65,67%		
TOTAL°C				31,87				61,83%				32,12				64,13%		

Gráfico No.93. Análisis de la vivienda 3 del mes de Abril de 2019.

Fuente: Tabla elaborada en Excel por las autoras de este análisis de caso. [28, Junio, 2019].

MES DE MAYO																		
VIVIENDA 3-BEATRIZ FARFÁN																		
TEMPERATURA RADIANTE °C					VELOCIDAD DE LOS VIENTOS (m/seg)													TOTAL/ VELOCIDAD DE VIENTOS m/seg
					EXTERIOR				VENTANAS				PUERTAS					
DÍAS	8:00	12:00	18:00	TOTAL	8:00	12:00	18:00	TOTAL	8:00	12:00	18:00	TOTAL	8:00	12:00	18:00	TOTAL		
06/05/2019	30,3	33,3	30,7	31,43	0,4	0,75	1	0,72	0,4	0,34	0,6	0,45	0,4	0,43	0,6	0,48		
14/05/2019	30,7	32,4	31,1	31,40	0,3	0	1,9	0,73	0,25	0	2,5	0,92	0,15	0	1,25	0,47		
22/05/2019	30,5	32,50	31,8	31,60	0,35	0,45	2,00	0,93	0,2	0,5	1,3	0,67	0,25	0,5	1,45	0,73		
30/05/2019	30,9	35,10	31,2	32,40	1	0,35	0,75	0,70	1	0,25	0,45	0,57	0,6	0,15	0,35	0,37		
TOTAL °C	31,71				0,77				0,65				0,51				1,93	
EXTERIOR									INTERIOR									
TEMPERATURA °C				HUMEDAD RELATIVA				TEMPERATURA °C				HUMEDAD RELATIVA						
DÍAS	8:00	12:00	18:00	TOTAL	8:00	12:00	18:00	TOTAL	8:00	12:00	18:00	TOTAL	8:00	12:00	18:00	TOTAL		
06/05/2019	29,9	33,3	30,3	31,17	71%	77%	78%	75,33%	30,2	33,8	30,1	31,37	67%	78%	72%	72,33%		
14/05/2019	30,1	31,9	30,9	30,97	70%	61%	63%	64,67%	30,5	32,9	31	31,47	66%	58%	68%	64,00%		
22/05/2019	29,9	31,90	31,2	31,00	62%	53%	62%	59,00%	30,2	31,40	31,2	30,93	65%	55%	67%	62,33%		
30/05/2019	30,5	33,10	29,9	31,17	64%	52%	60%	58,67%	30	33,00	30,9	31,30	62%	55%	58%	58,33%		
TOTAL °C	31,08				64,42%				31,27				64,25%					

Gráfico No.94. Análisis de la vivienda 3 del mes de Mayo de 2019.

Fuente: Tabla elaborada en Excel por las autoras de este análisis de caso. [28, Junio, 2019].

MES DE JUNIO																		
VIVIENDA 3-BEATRIZ FARFÁN																		
TEMPERATURA RADIANTE °C					VELOCIDAD DE LOS VIENTOS (m/seg)													TOTAL/ VELOCIDAD DE VIENTOS m/seg
					EXTERIOR				VENTANAS				PUERTAS					
DÍAS	8:00	12:00	18:00	TOTAL	8:00	12:00	18:00	TOTAL	8:00	12:00	18:00	TOTAL	8:00	12:00	18:00	TOTAL		
06/06/2019	28,74	29,7	28,4	28,96	0,36	0,89	1,03	0,76	0,31	0,45	0,54	0,43	0,31	0,45	0,54	0,43		
10/06/2019	29,26	31	32,8	30,92	0	0	2,55	0,85	0	0	2,1	0,70	0	0	1,34	0,45		
18/06/2019	28,55	30,09	31,9	30,19	0,45	0,4	2,01	0,95	0	0	1,39	0,46	0	0	1,39	0,46		
25/06/2019	27,39	27,37	27,2	27,30	1,25	0,54	0,89	0,89	0,58	0	0,31	0,30	0,58	0	0,31	0,30		
TOTAL °C	29,34				0,8642				0,47				0,41				1,75	
EXTERIOR									INTERIOR									
TEMPERATURA °C				HUMEDAD RELATIVA				TEMPERATURA °C				HUMEDAD RELATIVA						
DÍAS	8:00	12:00	18:00	TOTAL	8:00	12:00	18:00	TOTAL	8:00	12:00	18:00	TOTAL	8:00	12:00	18:00	TOTAL		
06/06/2019	27	29,5	28	28,17	71%	78%	70%	73,00%	26,7	29,7	27,5	27,97	66%	77%	71%	71,33%		
10/06/2019	29,7	33,8	29,5	31,00	62%	52%	62%	58,67%	29,9	34,1	28,8	30,93	64%	54%	64%	60,67%		
18/06/2019	28,4	31,8	28,2	29,47	61%	51%	62%	58,00%	28,7	32,1	28,2	29,67	63%	53%	65%	60,33%		
25/06/2019	28,2	33,5	28,6	30,10	61%	50%	57%	56,00%	28,5	31,1	28,8	29,47	60%	53%	56%	56,33%		
TOTAL °C	29,68				61,42%				29,51				62,17%					

Gráfico No.95. Análisis de la vivienda 3 del mes de Junio de 2019.

Fuente: Tabla elaborada en Excel por las autoras de este análisis de caso. [28, Junio, 2019].

MES DE JULIO																		
VIVIENDA 3-BEATRIZ FARFÁN																		
TEMPERATURA RADIANTE °C					VELOCIDAD DE LOS VIENTOS (m/seg)													TOTAL/ VELOCIDAD DE VIENTOS m/seg
					EXTERIOR				VENTANAS				PUERTAS					
DÍAS	8:00	12:00	18:00	TOTAL	8:00	12:00	18:00	TOTAL	8:00	12:00	18:00	TOTAL	8:00	12:00	18:00	TOTAL		
04/07/2019	28,55	29,6	28,6	28,92	0,4	0,9	1,5	0,93	0,35	0,55	0,6	0,50	0,35	0,5	0,6	0,48		
08/07/2019	29,35	30,1	30,9	30,12	0	0	2,6	0,87	0	0	2,5	0,83	0	0	1,4	0,47		
16/07/2019	28,67	29,90	30,8	29,79	0,45	0,4	2,10	0,98	0	0	1,45	0,48	0	0	1,55	0,52		
24/07/2019	28,75	27,80	28,2	28,25	1,3	0,6	0,75	0,88	0,6	0	0,35	0,32	0,63	0	0,35	0,33		
TOTAL °C	29,27				0,9167				0,53				0,45				1,90	
EXTERIOR									INTERIOR									
TEMPERATURA				HUMEDAD RELATIVA				TEMPERATURA				HUMEDAD RELATIVA						
DÍAS	8:00	12:00	18:00	TOTAL	8:00	12:00	18:00	TOTAL	8:00	12:00	18:00	TOTAL	8:00	12:00	18:00	TOTAL		
04/07/2019	27,5	29,8	28,5	28,60	69%	75%	69%	71,00%	27,3	29,6	28,4	28,43	67%	69%	70%	68,67%		
08/07/2019	29,5	30,2	30,1	29,93	65%	67%	66%	66,00%	28,9	29,9	28,9	29,23	67%	68%	69%	68,00%		
16/07/2019	28,9	29,8	28,7	29,13	63%	65%	67%	65,00%	28,7	30,1	28,9	29,23	65%	68%	66%	66,33%		
24/07/2019	28,7	30,3	29,4	29,47	62%	66%	68%	65,33%	28,9	29,9	29,5	29,43	61%	66%	67%	64,67%		
TOTAL °C	29,28				66,83%				29,08				66,92%					

Gráfico No.96. Análisis de la vivienda 3 del mes de Julio de 2019.

Fuente: Tabla elaborada en Excel por las autoras de este análisis de caso. [28, Junio, 2019].

2.7.6.3.1. Temperatura interna e ingresos de vientos.

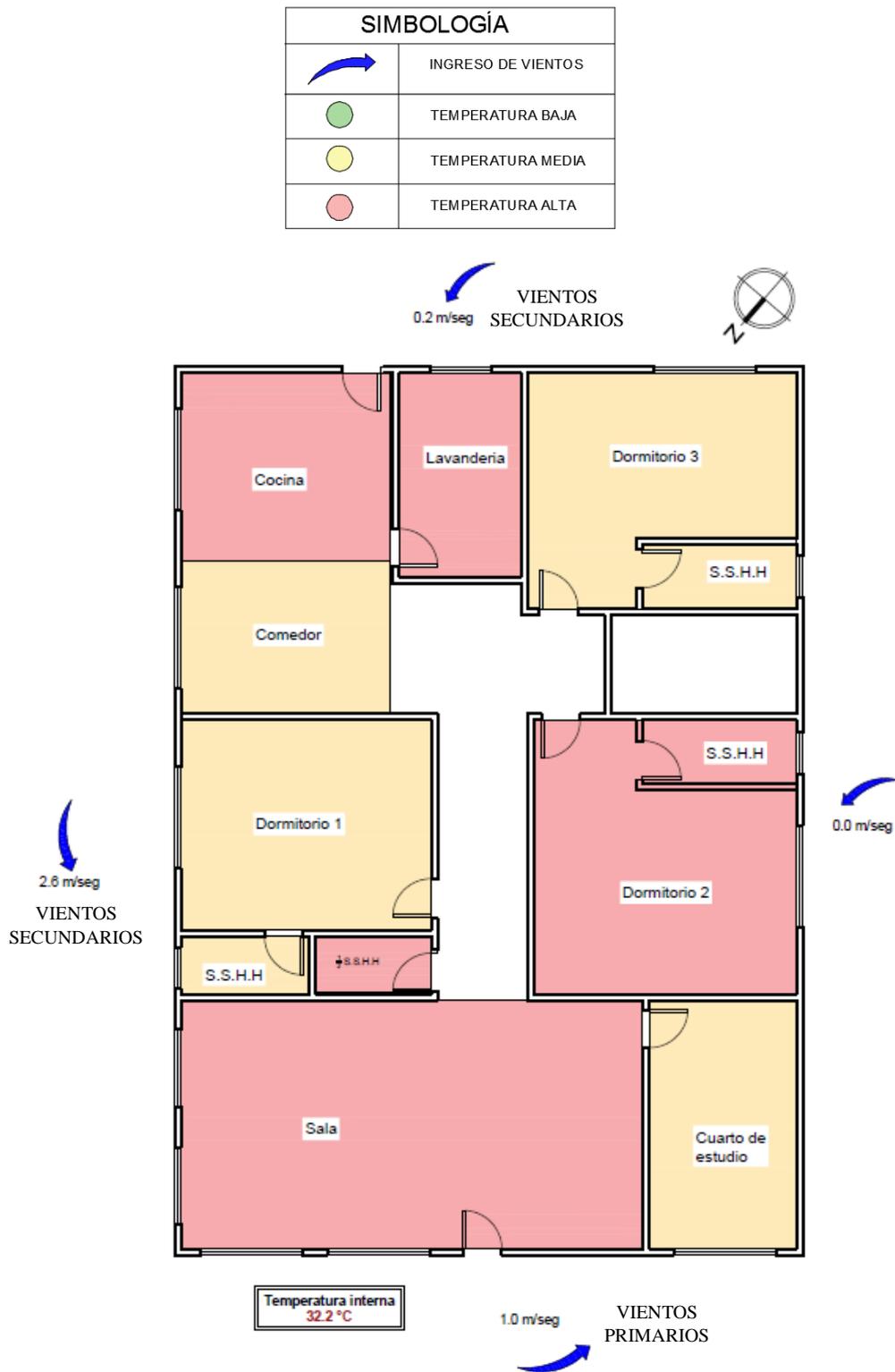


Gráfico No.97. Planta arquitectónica de la vivienda tipo 3. Portoviejo. Provincia de Manabí. República del Ecuador. (2019).

Fuente: Gráfico realizado por las autoras de este análisis de caso.

2.7.6.3.2. Resultado del análisis.

El análisis de la vivienda 3, representa la incidencia solar en los meses de abril, mayo, junio y julio siendo las temperaturas más altas en abril (equinoccio de invierno).

Se ejecutó el análisis en las siguientes horas de incidencia solar:

A las 8:00 AM, en los meses de abril, mayo, junio y julio la salida del sol es del Noreste al Noroeste pero podemos observar que la mayor incidencia solar se proyecta en la parte lateral izquierda de la vivienda afectando directamente a la fachada sin ninguna protección alguna.

A las 12:00 PM, se pudo constatar que la mayor incidencia solar se dio directamente en la parte superior de la vivienda, proyectando la radiación solar a la cubierta plana.

A las 18:00 PM, se evidenció que la proyección solar que incide directamente en la fachada lateral derecha, pudimos observar que el área externa de la vivienda se encuentra arborización que sirve como protección de los rayos solares y ayuda al comportamiento interno de la casa.

2.7.6.4. Análisis de la vivienda 4

VIVIENDA 4					
MATERIALIDAD					
DESCRIPCIÓN DE MATERIALES					
PAREDES	H.A	BLOQUE	LADRILLO	MADERA	OTROS
PISO	H.A	MADERA	CERAMICA	OTROS	
CUBIERTA	H.A	MADERA	ZINC	OTROS	
VENTANAS	ALUMINIO Y VIDRIO	HIERRO FORJADO	MADERA Y VIDRIO	OTROS	

Gráfico No.98. Descripción de materiales de la vivienda Karen Benavides.

Fuente: Tabla elaborada en Excel por las autoras de este análisis de caso. [28, Junio, 2019].

MES DE ABRIL																		
VIVIENDA 4-KAREN BENAVIDES																		
TEMPERATURA RADIANTE °C					VELOCIDAD DE LOS VIENTOS (m/seg)													TOTAL - VELOCIDAD DE VIENTOS m/seg
					EXTERIOR				VENTANAS				PUERTAS					
DÍAS	8:00	12:00	18:00	TOTAL	8:00	12:00	18:00	TOTAL	8:00	12:00	18:00	TOTAL	8:00	12:00	18:00	TOTAL		
04/04/2019	30,4	37,4	31,5	33,10	0,9	0,65	1,1	0,88	0,3	0,4	0,6	0,43	0,3	0,4	0,55	0,42		
08/04/2019	30,3	38,3	30,9	33,17	1,1	1,3	1,9	1,43	0,5	0,6	1,3	0,80	0,6	0,7	1,2	0,83		
16/04/2019	29,7	34,5	29,9	31,37	1,1	1	1,80	1,30	0,2	0,5	1	0,57	0,1	0,6	0,9	0,53		
24/04/2019	30,6	39,8	30,6	33,67	1,2	1,9	1,5	1,53	0,6	0,7	0,5	0,60	0,5	0,5	0,6	0,53		
02/05/2019	29,9	35,9	30,9	32,23	0,4	1,1	1,6	1,03	0	0,3	1,2	0,50	0,5	0,6	1,2	0,77		
TOTAL °C				32,71				1,24				0,58				0,62	2,43	
EXTERIOR									INTERIOR									
TEMPERATURA °C					HUMEDAD RELATIVA				TEMPERATURA °C					HUMEDAD RELATIVA				
DÍAS	8:00	12:00	18:00	TOTAL	8:00	12:00	18:00	TOTAL	8:00	12:00	18:00	TOTAL	8:00	12:00	18:00	TOTAL		
04/04/2019	30,1	37,1	31,1	32,77	71%	70%	64%	68,33%	30,3	37,5	31,3	33,03	67%	78%	60%	68,33%		
08/04/2019	29,8	37,3	30,1	32,40	60%	54%	59%	57,67%	30,6	37,7	30,4	32,90	62%	61%	59%	60,67%		
16/04/2019	29,7	33,8	29,5	31,00	65%	66%	70%	67,00%	29,9	34	30	31,30	69%	67%	73%	69,67%		
24/04/2019	30,2	38,7	30,1	33,00	64%	56%	60%	60,00%	30	39,4	30,9	33,43	64%	62%	59%	61,67%		
02/05/2019	29,9	34,7	30,3	31,63	61%	62%	60%	61,00%	30,3	35	30,6	31,97	68%	58%	73%	66,33%		
TOTAL °C				32,16				63,25%				32,53				65,33%		

Gráfico No.99. Análisis de la vivienda 4 del mes de Abril de 2019.

Fuente: Tabla elaborada en Excel por las autoras de este análisis de caso. [28, Junio, 2019].

MES DE MAYO																		
VIVIENDA 4-KAREN BENAVIDES																		
TEMPERATURA RADIANTE °C					VELOCIDAD DE LOS VIENTOS (m/seg)													TOTAL-VELOCIDAD DE VIENTOS m/seg
					EXTERIOR				VENTANAS				PUERTAS					
DÍAS	8:00	12:00	18:00	TOTAL	8:00	12:00	18:00	TOTAL	8:00	12:00	18:00	TOTAL	8:00	12:00	18:00	TOTAL		
06/05/2019	30,7	34,4	30,8	31,97	0,75	0,48	0,15	0,46	0,32	0,48	0,55	0,45	0,32	0,48	0,55	0,45	2,27	
14/05/2019	30,3	33,3	32,5	32,03	1,05	1,3	1,75	1,37	0,5	0,56	1,15	0,74	0,5	0,56	1,15	0,74		
22/05/2019	30,7	32,80	31,9	31,80	0,6	1,18	1,83	1,20	0,35	0,56	1,05	0,65	0,38	0,6	1,05	0,68		
30/05/2019	31,1	35,70	31,5	32,77	1,02	1,9	1,25	1,39	0,57	0,54	0,34	0,48	0,57	0,54	0,34	0,48		
TOTAL °C				32,14				1,105				0,58				0,59		
EXTERIOR									INTERIOR									
TEMPERATURA °C					HUMEDAD RELATIVA				TEMPERATURA °C				HUMEDAD RELATIVA					
DÍAS	8:00	12:00	18:00	TOTAL	8:00	12:00	18:00	TOTAL	8:00	12:00	18:00	TOTAL	8:00	12:00	18:00	TOTAL		
06/05/2019	30,4	34,1	30,3	31,60	70%	79%	77%	75,33%	30,5	34,3	30,2	31,67	67%	76%	70%	71,00%		
14/05/2019	30	33,1	31,8	31,63	71%	63%	65%	66,33%	30,1	33,0	32,2	31,77	71%	62%	68%	67,00%		
22/05/2019	30,2	32,40	31,5	31,37	69%	60%	64%	64,33%	30,5	32,50	31,6	31,53	70%	56%	65%	63,67%		
30/05/2019	31	35,40	31,2	32,53	63%	54%	62%	59,67%	31,1	35,20	31,3	32,53	62%	60%	58%	60,00%		
TOTAL °C				31,78				66,42%				31,88				65,42%		

Gráfico No.100. Análisis de la vivienda 4 del mes de Mayo de 2019.

Fuente: Tabla elaborada en Excel por las autoras de este análisis de caso. [28, Junio, 2019].

MES DE JUNIO																		
VIVIENDA 4-KAREN BENAVIDES																		
TEMPERATURA RADIANTE °C					VELOCIDAD DE LOS VIENTOS (m/seg)													TOTAL/VELOCIDAD DE VIENTOS m/seg
					EXTERIOR				VENTANAS				PUERTAS					
DÍAS	8:00	12:00	18:00	TOTAL	8:00	12:00	18:00	TOTAL	8:00	12:00	18:00	TOTAL	8:00	12:00	18:00	TOTAL		
06/06/2019	28,32	29,91	28,4	28,86	0,89	0,58	0,98	0,82	0,27	0,31	0,54	0,37	0,27	0,31	0,54	0,37	2,41	
10/06/2019	29,83	31	31,7	30,74	1,07	1,25	1,88	1,40	0,45	0,54	1,16	0,72	0,45	0,54	1,16	0,72		
18/06/2019	28,82	29,70	30,5	29,66	0,98	1,16	1,92	1,35	0,36	0,54	1,03	0,64	0,36	0,54	1,03	0,64		
25/06/2019	27,23	27,73	27,6	27,53	1,34	2,06	1,39	1,60	0,54	0,54	0,4	0,49	0,54	0,54	0,4	0,49		
TOTAL °C				29,20				1,29				0,56				0,56		
EXTERIOR									INTERIOR									
TEMPERATURA °C					HUMEDAD RELATIVA				TEMPERATURA °C				HUMEDAD RELATIVA					
DÍAS	8:00	12:00	18:00	TOTAL	8:00	12:00	18:00	TOTAL	8:00	12:00	18:00	TOTAL	8:00	12:00	18:00	TOTAL		
06/06/2019	26,5	29	28,5	28,00	70%	77%	69%	72,00%	26,3	29,1	27	27,47	65%	76%	70%	70,33%		
10/06/2019	25,5	32,1	29,1	28,90	70%	61%	71%	67,33%	27,7	33,7	28,5	29,97	71%	56%	66%	64,33%		
18/06/2019	24,9	30,3	28,5	27,90	68%	59%	69%	65,33%	26,7	31,7	27,4	28,60	70%	55%	64%	63,00%		
25/06/2019	28,1	31,7	28,7	29,50	62%	53%	56%	57,00%	28,6	30,4	28,5	29,17	60%	59%	57%	58,67%		
TOTAL °C				28,58				65,42%				28,8				64,08%		

Gráfico No.101. Análisis de la vivienda 4 del mes de Junio de 2019.

Fuente: Tabla elaborada en Excel por las autoras de este análisis de caso. [28, Junio, 2019].

MES DE JULIO																		
VIVIENDA 4-KAREN BENAVIDES																		
TEMPERATURA RADIANTE °C					VELOCIDAD DE LOS VIENTOS (m/seg)													TOTAL/VELOCIDAD DE VIENTOS m/seg
					EXTERIOR				VENTANAS				PUERTAS					
DÍAS	8:00	12:00	18:00	TOTAL	8:00	12:00	18:00	TOTAL	8:00	12:00	18:00	TOTAL	8:00	12:00	18:00	TOTAL		
04/07/2019	28,7	29,50	28,5	28,90	0,89	0,58	0,98	0,82	0,27	0,31	0,54	0,37	0,27	0,31	0,54	0,37	2,49	
08/07/2019	29,75	29,9	30,5	30,05	1,05	1,35	1,85	1,42	0,6	0,55	1,15	0,77	0,5	0,57	1,2	0,76		
16/07/2019	28,82	29,70	30,5	29,66	1,02	1,15	1,80	1,32	0,4	0,63	1,05	0,69	0,45	0,6	1,15	0,73		
24/07/2019	27,23	27,73	27,6	27,53	1,45	2,1	1,3	1,62	0,56	0,6	0,45	0,54	0,56	0,6	0,45	0,54		
TOTAL °C				29,03				1,29				0,59				0,60		
EXTERIOR									INTERIOR									
TEMPERATURA					HUMEDAD RELATIVA				TEMPERATURA				HUMEDAD RELATIVA					
DÍAS	8:00	12:00	18:00	TOTAL	8:00	12:00	18:00	TOTAL	8:00	12:00	18:00	TOTAL	8:00	12:00	18:00	TOTAL		
04/07/2019	26,9	28,9	28,4	28,07	69%	73%	68%	70,00%	26,7	29	26,9	27,53	65%	73%	69%	69,00%		
08/07/2019	26,4	30,1	29,1	28,53	68%	63%	69%	66,67%	27,7	30,5	28,7	28,97	68%	65%	67%	66,67%		
16/07/2019	26,8	29,9	28,9	28,53	67%	65%	68%	66,67%	27,8	30,2	28,3	28,77	69%	66%	66%	67,00%		
24/07/2019	28,6	30,1	28,6	29,10	68%	69%	65%	67,33%	28,9	30,1	29,3	29,43	61%	63%	65%	63,00%		
TOTAL °C				28,56				67,67%				28,68				66,42%		

Gráfico No.102. Análisis de la vivienda 4 del mes de Julio de 2019.

Fuente: Tabla elaborada en Excel por las autoras de este análisis de caso. [28, Junio, 2019].

2.7.6.4.1. Temperatura interna e ingresos de vientos.

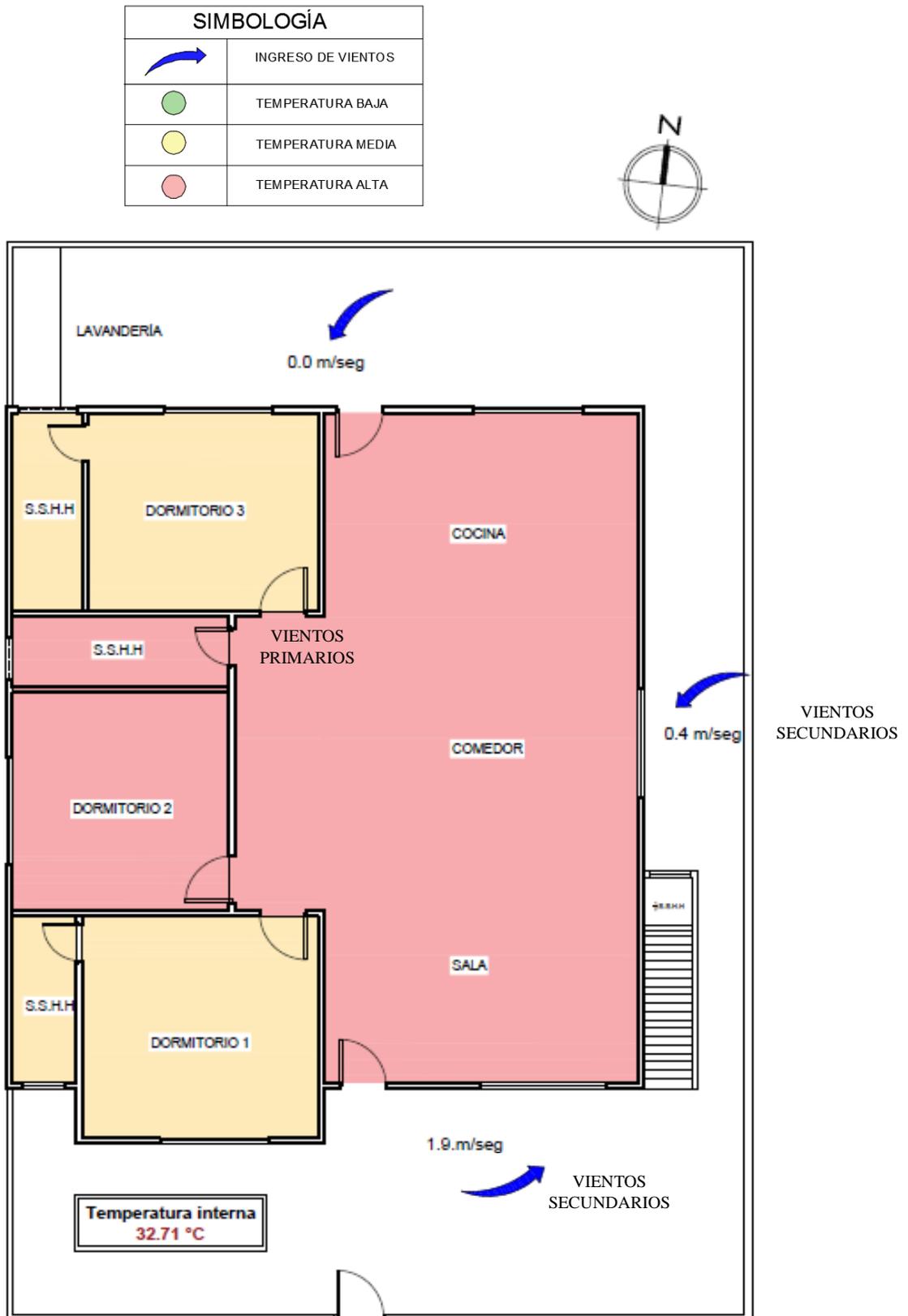


Gráfico No.103. Planta arquitectónica de la vivienda tipo 4. Portoviejo. Provincia de Manabí. República del Ecuador. (2019).

Fuente: Gráfico realizado por las autoras de este análisis de caso.

2.7.6.4.2. Resultado del análisis.

Se ejecutó el análisis en las siguientes horas de incidencia solar:

A las 8:00 AM, en los meses de abril, mayo, junio y julio, la salida del sol es del Noreste al Noroeste pero podemos observar que la mayor incidencia solar se proyecta en la fachada lateral izquierda, existe un volado pero no protege lo suficiente para que los rayos solares no incidan en la vivienda.

A las 12:00 PM, se pudo constatar que la mayor incidencia solar da directamente en la parte superior de la vivienda, proyectando la radiación solar a la cubierta plana.

A las 18:00 PM, se evidenció que la proyección solar incide directamente en la fachada lateral derecha sin protección alguna.

A través del análisis suscrito de las dos viviendas ubicadas en el segundo cuadrante, podemos concluir que las temperaturas internas varían desde los 29,34°C hasta los 32,71°C, de las diferentes áreas, lo cual pudimos observar en donde incide la mayor temperatura de los ambientes siendo con la mayor radiación solar en la vivienda 4 (Karen Benavides) debido a que el sol le da directamente a las fachadas laterales siendo las áreas afectadas de la sala, comedor y cocina y parte de los dormitorios provocando temperaturas altas por la radiación solar.

2.7.6.5. Análisis de la vivienda 5

VIVIENDA 5					
MATERIALIDAD					
DESCRIPCIÓN DE MATERIALES					
PAREDES	H.A	BLOQUE	LADRILLO	MADERA	OTROS
PISO	H.A	MADERA	CERAMICA	OTROS	
CUBIERTA	H.A	MADERA	ZINC	TEJA	
VENTANAS	ALUMINIO Y VIDRIO	HIERRO FORJADO	MADERA	OTROS	

Gráfico No.104 Descripción de materiales de la vivienda Jhon Páez

Fuente: Tabla elaborada en Excel por las autoras de este análisis de caso. [28, Junio, 2019].

MES DE ABRIL																		
VIVIENDA 5- JHON PAEZ																		
TEMPERATURA RADIANTE °C					VELOCIDAD DE LOS VIENTOS (m/seg)													TOTAL - VELOCIDAD DE VIENTOS m/seg
					EXTERIOR				VENTANAS				PUERTAS					
DÍAS	8:00	12:00	18:00	TOTAL	8:00	12:00	18:00	TOTAL	8:00	12:00	18:00	TOTAL	8:00	12:00	18:00	TOTAL		
02/04/2019	31,1	37,8	31,6	33,50	1,3	1,4	2,8	1,83	0,6	0,8	1,2	0,87	0,7	0,7	1,1	0,83		
10/04/2019	31,6	39,6	31,8	34,33	0,8	0	0,5	0,30	0,3	0	0,5	0,27	0,5	0	0,6	0,37		
18/04/2019	32,3	37,2	32,7	34,07	1	1,2	0,80	1,00	0,6	0	0	0,20	0,5	0	0	0,17		
22/04/2019	31,7	39	32,4	34,20	0,7	1,1	1,4	1,07	0,4	0,5	0,8	0,57	0,3	0,5	0,9	0,57		
30/04/2019	31,3	38,7	32,1	34,03	0,5	1,2	1,5	1,07	0	0,4	1,1	0,50	0,4	0,7	1	0,70		
TOTAL °C				34,03				1,05				0,48				0,53	2,06	
EXTERIOR									INTERIOR									
TEMPERATURA °C					HUMEDAD RELATIVA				TEMPERATURA					HUMEDAD RELATIVA				
DÍAS	8:00	12:00	18:00	TOTAL	8:00	12:00	18:00	TOTAL	8:00	12:00	18:00	TOTAL	8:00	12:00	18:00	TOTAL		
02/04/2019	30,9	37,1	31,1	33,03	56%	64%	69%	0,63	30,9	37,2	31,2	33,10	61%	66%	67%	0,65		
10/04/2019	30,8	38,2	31,3	33,43	61%	55%	57%	0,58	31,2	39,4	31,4	34,00	63%	62%	59%	0,61		
18/04/2019	31,9	36,8	32,1	33,60	72%	65%	69%	0,69	32,1	37	32,2	33,77	73%	63%	66%	0,67		
22/04/2019	31,4	38,5	32,1	34,00	70%	71%	64%	0,68	32,3	38,7	32	34,33	66%	76%	69%	0,70		
30/04/2019	31	38,3	32	33,77	67%	47%	72%	0,62	30,9	38,2	31,8	33,63	68%	46%	69%	0,61		
TOTAL °C				33,57				64,42%				33,77				64,93%		

Gráfico No.105. Análisis de la vivienda 5 del mes de Abril de 2019.

Fuente: Tabla elaborada en Excel por las autoras de este análisis de caso. [28, Junio, 2019].

MES DE MAYO																		
VIVIENDA 5- JHON PAEZ																		
TEMPERATURA RADIANTE °C					VELOCIDAD DE LOS VIENTOS (m/seg)													TOTAL - VELOCIDAD DE VIENTOS m/seg
					EXTERIOR				VENTANAS				PUERTAS					
DÍAS	8:00	12:00	18:00	TOTAL	8:00	12:00	18:00	TOTAL	8:00	12:00	18:00	TOTAL	8:00	12:00	18:00	TOTAL		
08/05/2019	30,6	36,9	30,9	32,80	1,47	1,36	3,4	2,08	0,68	1	1,5	1,06	0,68	0,68	1,5	0,95		
16/05/2019	30,9	38,4	31,5	33,60	0,96	0	0,68	0,55	0,51	0	0,53	0,35	0,51	0	0,53	0,35		
20/05/2019	31,9	36,4	31,8	33,37	0,95	2,24	0,52	1,24	0,34	0	0	0,11	0,32	0	0	0,11		
28/05/2019	31	39	31,7	33,73	0,87	1,15	1,35	1,12	0,32	0,51	0,51	0,45	0,32	0,51	0,51	0,45		
TOTAL °C				33,38				1,2458				0,49				0,46	2,20	
EXTERIOR									INTERIOR									
TEMPERATURA °C					HUMEDAD RELATIVA				TEMPERATURA °C					HUMEDAD RELATIVA				
DÍAS	8:00	12:00	18:00	TOTAL	8:00	12:00	18:00	TOTAL	8:00	12:00	18:00	TOTAL	8:00	12:00	18:00	TOTAL		
08/05/2019	30,3	36,2	30,2	32,23	79%	75%	76%	76,67%	30,5	36,4	30,5	32,47	72%	78%	76%	75,33%		
16/05/2019	30,3	38,2	31,1	33,20	66%	67%	71%	68,00%	30,5	38,0	31	33,17	65%	69%	79%	71,00%		
20/05/2019	30,9	36,1	31,2	32,73	71%	43%	67%	60,33%	31,1	36,2	31,5	32,93	68%	42%	64%	58,00%		
28/05/2019	31,1	38	31,5	33,37	70%	57%	59%	62,00%	31	39	31,23	33,61	62%	61%	58%	60,33%		
TOTAL °C				32,88				66,75%				33,04				66,17%		

Gráfico No.106. Análisis de la vivienda 5 del mes de Mayo de 2019.

Fuente: Tabla elaborada en Excel por las autoras de este análisis de caso. [28, Junio, 2019].

MES DE JUNIO																		
VIVIENDA 5- JHON PAEZ																		
TEMPERATURA RADIANTE °C					VELOCIDAD DE LOS VIENTOS (m/seg)													TOTAL/ VELOCIDAD DE VIENTOS m/seg
					EXTERIOR				VENTANAS				PUERTAS					
DÍAS	8:00	12:00	18:00	TOTAL	8:00	12:00	18:00	TOTAL	8:00	12:00	18:00	TOTAL	8:00	12:00	18:00	TOTAL		
04/06/2019	26,77	29,47	28,2	28,15	1,48	1,39	3,5	2,12	0,67	0,67	1,6	0,98	0,67	0,67	1,6	0,98		
12/06/2019	28,72	31,69	29,31	29,91	0,94	0	0,67	0,54	0,49	0	0,54	0,34	0,49	0	0,54	0,34		
20/06/2019	28,27	32,38	29,33	29,99	0,94	2,37	0,54	1,28	0,49	0	0	0,16	0,49	0	0	0,16		
24/06/2019	27,14	28,06	28,12	27,77	0,85	1,12	1,34	1,10	0,22	0,45	0,54	0,40	0,22	0,45	0,54	0,40		
TOTAL °C				28,96				1,2617				0,47				0,47	2,21	
EXTERIOR									INTERIOR									
TEMPERATURA °C				HUMEDAD RELATIVA				TEMPERATURA °C				HUMEDAD RELATIVA						
DÍAS	8:00	12:00	18:00	TOTAL	8:00	12:00	18:00	TOTAL	8:00	12:00	18:00	TOTAL	8:00	12:00	18:00	TOTAL		
04/06/2019	28,5	24,5	23,6	25,53	83%	72%	77%	77,33%	29,3	25,4	24,6	26,43	70%	70%	72%	70,67%		
12/06/2019	25,5	27,5	24,1	25,70	65%	64%	67%	65,33%	26,1	27	25,9	26,33	67%	66%	69%	67,33%		
20/06/2019	28,7	40,3	27,3	32,10	69%	43%	65%	59,00%	28,9	41	27,4	32,43	67%	44%	62%	57,67%		
24/06/2019	27,5	31,5	28,8	29,27	59%	52%	57%	56,00%	29,9	30,3	28,6	29,60	61%	59%	58%	59,33%		
TOTAL °C				28,15				64,42%				28,7				63,75%		

Gráfico No.107. Análisis de la vivienda 5 del mes de Junio de 2019.

Fuente: Tabla elaborada en Excel por las autoras de este análisis de caso. [28, Junio, 2019].

MES DE JULIO																		
VIVIENDA 5- JHON PAEZ																		
TEMPERATURA RADIANTE °C					VELOCIDAD DE LOS VIENTOS (m/seg)													TOTAL/ VELOCIDAD DE VIENTOS m/seg
					EXTERIOR				VENTANAS				PUERTAS					
DÍAS	8:00	12:00	18:00	TOTAL	8:00	12:00	18:00	TOTAL	8:00	12:00	18:00	TOTAL	8:00	12:00	18:00	TOTAL		
02/06/2019	26,4	29,20	27,1	27,57	1,9	1,5	3,8	2,40	0,9	0,8	1,6	1,10	0,7	0,7	1,6	1,00		
10/06/2019	28,9	32,90	29,8	30,53	1	0,2	0,4	0,53	0,5	0,9	0	0,47	0,2	0	0,7	0,30		
18/06/2019	28,1	32,10	29,1	29,77	0,8	0,4	2,10	1,10	0,2	0,6	0	0,27	0,6	0	0,3	0,30		
22/06/2019	26,9	28,90	27,3	27,70	0,5	1	1,8	1,10	0,3	0,6	1	0,63	0,3	0,5	0,6	0,47		
TOTAL °C				28,89				1,2833				0,62				0,52	2,42	
EXTERIOR									INTERIOR									
TEMPERATURA				HUMEDAD RELATIVA				TEMPERATURA				HUMEDAD RELATIVA						
DÍAS	8:00	12:00	18:00	TOTAL	8:00	12:00	18:00	TOTAL	8:00	12:00	18:00	TOTAL	8:00	12:00	18:00	TOTAL		
02/06/2019	26,1	29,4	27	27,50	82%	71%	76%	76,33%	26,6	25,4	26,9	26,30	69%	69%	71%	69,67%		
10/06/2019	28,5	32	29,4	29,97	64%	65%	68%	65,67%	28,7	33	29,9	30,53	68%	67%	70%	68,33%		
18/06/2019	28,5	32,8	29,3	30,20	70%	44%	66%	60,00%	28,9	33,2	29	30,37	68%	45%	63%	58,67%		
22/06/2019	26,5	29,7	27,8	28,00	60%	53%	60%	57,67%	27,9	30,7	28	28,87	62%	60%	59%	60,33%		
TOTAL °C				28,92				64,92%				29,02				64,25%		

Gráfico No.108. Análisis de la vivienda 5 del mes de Julio de 2019.

Fuente: Tabla elaborada en Excel por las autoras de este análisis de caso. [28, Junio, 2019].

2.7.6.5.1. Temperatura interna e ingresos de vientos.

SIMBOLOGÍA	
	INGRESO DE VIENTOS
	TEMPERATURA BAJA
	TEMPERATURA MEDIA
	TEMPERATURA ALTA

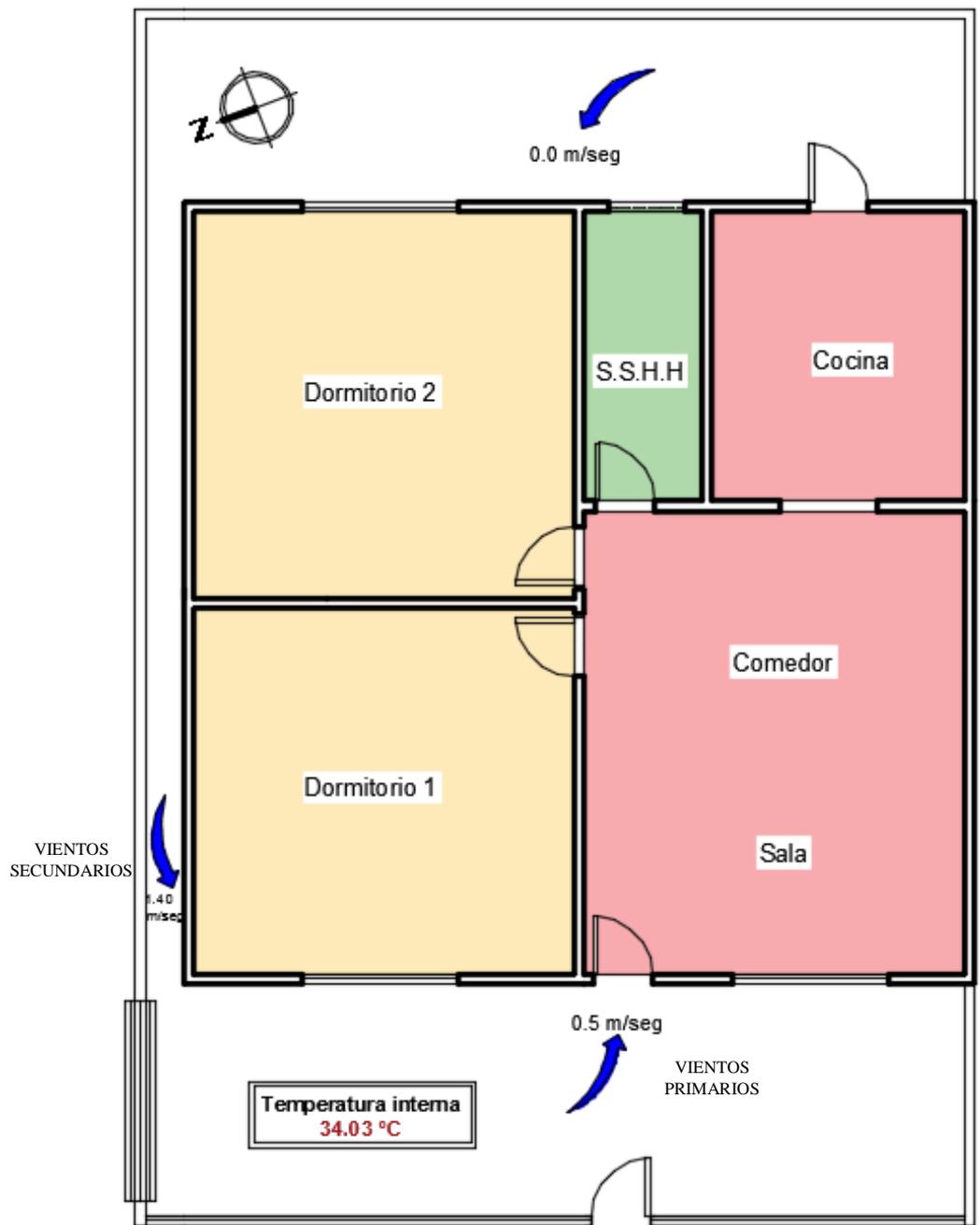


Gráfico No.109. Planta arquitectónica de la vivienda tipo 5. Portoviejo. Provincia de Manabí. República del Ecuador. (2019).

Fuente: Gráfico realizado por las autoras de este análisis de caso.

2.7.6.5.2. Resultado del análisis.

El análisis de la vivienda 5, representa la incidencia solar en los meses de abril, mayo, junio y julio, siendo las temperaturas más altas en abril (equinoccio de invierno).

Se ejecutó el análisis en las siguientes horas de incidencia solar:

A las 8:00 AM, en los meses de abril, mayo, junio y julio, la salida del sol es del Noreste al Noroeste pero podemos observar que la mayor incidencia solar se proyecta en la parte lateral derecha, la cual el cerramiento que posee la vivienda ayuda a que la radiación solar no incida directamente en la fachada lateral.

A las 12:00 PM, se pudo constatar que la mayor incidencia solar se dio directamente en la parte superior de la vivienda, proyectando la radiación solar a la cubierta a dos aguas.

A las 18:00 PM, se evidenció que la proyección solar empieza a bajar y ya incide directamente en la fachada principal de la vivienda.

2.7.6.6. Análisis de la vivienda 6

VIVIENDA 6					
MATERIALIDAD					
DESCRIPCIÓN DE MATERIALES					
PAREDES	H.A	BLOQUE	LADRILLO	MADERA	OTROS
PISO	H.A	MADERA	CERAMICA	OTROS	
CUBIERTA	H.A	MADERA	ZINC	OTROS	
VENTANAS	ALUMINIO Y VIDRIO	HIERRO FORJADO	MADERA	OTROS	

Gráfico No.110. Descripción de materiales de la vivienda Sonia Bermello

Fuente: Tabla elaborada en Excel por las autoras de este análisis de caso. [28, Junio, 2019].

MES DE ABRIL																	
VIVIENDA 6- SONIA BERMELLO																	
TEMPERATURA RADIANTE °C					VELOCIDAD DE LOS VIENTOS (m/seg)												
					EXTERIOR				VENTANAS				PUERTAS				
DÍAS	8:00	12:00	18:00	TOTAL	8:00	12:00	18:00	TOTAL	8:00	12:00	18:00	TOTAL	8:00	12:00	18:00	TOTAL	
02/04/2019	31,7	38,8	31,9	34,13	1	0,8	2,5	1,43	1,1	0,7	0,6	0,80	0,8	0,8	0,7	0,77	2,45
10/04/2019	32,7	42,7	33,9	36,43	0,5	2,5	0,6	1,20	0,5	0,9	0,4	0,80	0,4	0,9	0,5	0,60	
18/04/2019	32,9	37,9	33,4	34,73	0,9	1,2	1,10	1,07	0,5	0,8	0,4	0,57	0,6	0,8	0,4	0,60	
22/04/2019	31,9	41,4	32,8	35,37	1	0,7	1,1	0,93	0,5	0,5	0,7	0,57	0,6	0,5	0,9	0,67	
30/04/2019	33,3	39,9	32,8	35,33	0,6	1,3	1,1	1,00	0	0,5	1,1	0,53	0,3	0,8	1	0,70	
TOTAL °C	35,20				1,13				0,65				0,67				
EXTERIOR									INTERIOR								
TEMPERATURA °C					HUMEDAD RELATIVA				TEMPERATURA				HUMEDAD RELATIVA				
DÍAS	8:00	12:00	18:00	TOTAL	8:00	12:00	18:00	TOTAL	8:00	12:00	18:00	TOTAL	8:00	12:00	18:00	TOTAL	
02/04/2019	31,3	38,4	31,5	33,73	57%	65%	70%	0,64	31,6	38,7	31,8	34,03	64%	68%	71%	0,68	
10/04/2019	32,3	42,1	33,2	35,87	63%	59%	58%	0,60	32,7	42,6	33,6	36,30	66%	65%	59%	0,63	
18/04/2019	32,1	37,3	33	34,13	75%	68%	72%	0,72	32,5	37,7	33,6	34,60	74%	64%	67%	0,68	
22/04/2019	31	41,0	32,3	34,77	72%	74%	66%	0,71	31,5	42,4	32,6	35,50	66%	76%	70%	0,71	
30/04/2019	33	38,7	32,4	34,70	68%	50%	73%	0,64	33,4	38,5	32,6	34,83	69%	48%	70%	0,62	
TOTAL °C	34,64				66,58%				35,05				66,47%				

Gráfico No.111. Análisis de la vivienda 6 del mes de Abril de 2019.

Fuente: Tabla elaborada en Excel por las autoras de este análisis de caso. [28, Junio, 2019].

MES DE MAYO																	
VIVIENDA 6- SONIA BERMELLO																	
TEMPERATURA RADIANTE °C					VELOCIDAD DE LOS VIENTOS (m/seg)												
					EXTERIOR				VENTANAS				PUERTAS				
DÍAS	8:00	12:00	18:00	TOTAL	8:00	12:00	18:00	TOTAL	8:00	12:00	18:00	TOTAL	8:00	12:00	18:00	TOTAL	
08/05/2019	30,6	37,1	31	32,90	1,02	0,84	2,14	1,33	0,83	0,7	0,6	0,71	0,83	0,7	0,6	0,71	2,15
16/05/2019	31,1	39,8	32,3	34,40	0,5	2,15	0,3	0,98	0,32	0,78	0,32	0,47	0,32	0,78	0,32	0,47	
20/05/2019	32,2	37,2	31,9	33,77	0,89	1,48	0,94	1,10	0,51	0,77	0,32	0,53	0,46	0,64	0,23	0,44	
28/05/2019	31,5	41	33,3	35,20	0,98	0,8	1,25	1,01	0,42	0,23	0,54	0,40	0,46	0,23	0,54	0,41	
TOTAL °C	34,07				1,1075				0,53				0,51				
EXTERIOR									INTERIOR								
TEMPERATURA °C					HUMEDAD RELATIVA				TEMPERATURA °C				HUMEDAD RELATIVA				
DÍAS	8:00	12:00	18:00	TOTAL	8:00	12:00	18:00	TOTAL	8:00	12:00	18:00	TOTAL	8:00	12:00	18:00	TOTAL	
08/05/2019	30,1	36,5	30,7	32,43	70%	65%	73%	69,33%	30,3	36,7	31,1	32,70	72%	67%	72%	70,33%	
16/05/2019	30,9	39,2	32	34,03	67%	57%	68%	64,00%	31,2	39,7	32,1	34,33	67%	57%	74%	66,00%	
20/05/2019	32	36,9	31,6	33,50	68%	46%	71%	61,67%	32	37,1	31,7	33,60	69%	43%	68%	60,00%	
28/05/2019	31,2	41	33,1	35,03	61%	53%	58%	57,33%	31,4	41	33	35,10	63%	61%	60%	61,33%	
TOTAL °C	33,75				63,08%				33,93				64,42%				

Gráfico No.112. Análisis de la vivienda 6 del mes de Mayo de 2019.

Fuente: Tabla elaborada en Excel por las autoras de este análisis de caso. [28, Junio, 2019].

MES DE JUNIO																	
VIVIENDA 6- SONIA BERMELO																	
TEMPERATURA RADIANTE °C					VELOCIDAD DE LOS VIENTOS (m/seg)												TOTAL/ VELOCIDAD DE VIENTOS m/seg
					EXTERIOR				VENTANAS				PUERTAS				
DÍAS	8:00	12:00	18:00	TOTAL	8:00	12:00	18:00	TOTAL	8:00	12:00	18:00	TOTAL	8:00	12:00	18:00	TOTAL	
04/06/2019	31,95	31,16	28,35	30,49	0,98	0,72	2,15	1,28	0,72	0,67	0,58	0,66	0,72	0,67	0,58	0,66	
12/06/2019	29,7	35,74	30,41	31,95	0,49	2,24	0,4	1,04	0,31	0,8	0,31	0,47	0,31	0,8	0,31	0,47	
20/06/2019	28,33	38,01	30,96	32,43	0,89	1,48	0,94	1,10	0,49	0,76	0,22	0,49	0,45	0,63	0,22	0,43	
24/06/2019	27,33	28,19	28,26	27,93	0,98	0,8	1,25	1,01	0,45	0,22	0,54	0,40	0,45	0,22	0,54	0,40	
TOTAL °C				30,70				1,11				0,51				0,49	2,11
EXTERIOR									INTERIOR								
TEMPERATURA °C					HUMEDAD RELATIVA				TEMPERATURA °C				HUMEDAD RELATIVA				
DÍAS	8:00	12:00	18:00	TOTAL	8:00	12:00	18:00	TOTAL	8:00	12:00	18:00	TOTAL	8:00	12:00	18:00	TOTAL	
04/06/2019	28,7	27,5	26,6	27,60	69%	65%	70%	68,00%	28,2	27,7	27,8	27,90	71%	68%	70%	69,67%	
12/06/2019	25,8	30,4	24,8	27,00	66%	56%	66%	62,67%	26,3	30,8	25	27,37	66%	55%	70%	63,67%	
20/06/2019	28,5	41,9	25,6	32,00	67%	44%	70%	60,33%	28,8	42	26,8	32,53	68%	43%	67%	59,33%	
24/06/2019	27,3	31,6	28,7	29,20	60%	53%	57%	56,67%	28,4	30,4	28,5	29,10	62%	60%	58%	60,00%	
TOTAL °C				28,95				61,92%				29,23				63,17%	

Gráfico No.113. Análisis de la vivienda 6 del mes de Junio de 2019.

Fuente: Tabla elaborada en Excel por las autoras de este análisis de caso. [28, Junio, 2019].

MES DE JUNIO																	
VIVIENDA 6- SONIA BERMELO																	
TEMPERATURA RADIANTE °C					VELOCIDAD DE LOS VIENTOS (m/seg)												TOTAL/ VELOCIDAD DE VIENTOS m/seg
					EXTERIOR				VENTANAS				PUERTAS				
DÍAS	8:00	12:00	18:00	TOTAL	8:00	12:00	18:00	TOTAL	8:00	12:00	18:00	TOTAL	8:00	12:00	18:00	TOTAL	
02/06/2019	26,9	30,60	27,8	28,43	1	0,4	2	1,13	0,9	0,5	1,7	1,03	0,8	0,4	1,2	0,80	
10/06/2019	29,5	33,90	30	31,13	0,7	0,9	2,1	1,23	0,4	0,7	1,6	0,90	0,5	0,2	1,8	0,83	
18/06/2019	28,6	33,00	29,3	30,30	1	0,8	1,20	1,00	0,5	0,6	1	0,70	0,5	0,7	0,9	0,70	
22/06/2019	27,2	29,40	27,8	28,13	1,1	0,7	1	0,93	0,8	0,5	0,9	0,73	0,6	0,4	0,9	0,63	
TOTAL °C				29,50				1,075				0,84				0,74	2,66
EXTERIOR									INTERIOR								
TEMPERATURA					HUMEDAD RELATIVA				TEMPERATURA				HUMEDAD RELATIVA				
DÍAS	8:00	12:00	18:00	TOTAL	8:00	12:00	18:00	TOTAL	8:00	12:00	18:00	TOTAL	8:00	12:00	18:00	TOTAL	
02/06/2019	27	30,80	28	28,60	70%	66%	71%	0,69	27,3	30,90	28,2	28,80	71%	68%	70%	0,70	
10/06/2019	29,9	34,50	30,8	31,73	67%	57%	67%	0,64	30	34,90	30	31,63	66%	55%	70%	0,64	
18/06/2019	28,9	33,50	29,8	30,73	66%	46%	69%	0,60	29,2	33,90	29,9	31,00	68%	43%	67%	0,59	
22/06/2019	27,4	29,80	27,6	28,27	61%	54%	58%	0,58	27,9	30,20	27,5	28,53	63%	61%	58%	0,61	
TOTAL °C				29,83				0,63				29,99				0,63	

Gráfico No.114. Análisis de la vivienda 6 del mes de Julio de 2019.

Fuente: Tabla elaborada en Excel por las autoras de este análisis de caso. [28, Junio, 2019].

2.7.6.6.1. Temperatura interna e ingresos de vientos.

SIMBOLOGÍA	
	INGRESO DE VIENTOS
	TEMPERATURA BAJA
	TEMPERATURA MEDIA
	TEMPERATURA ALTA

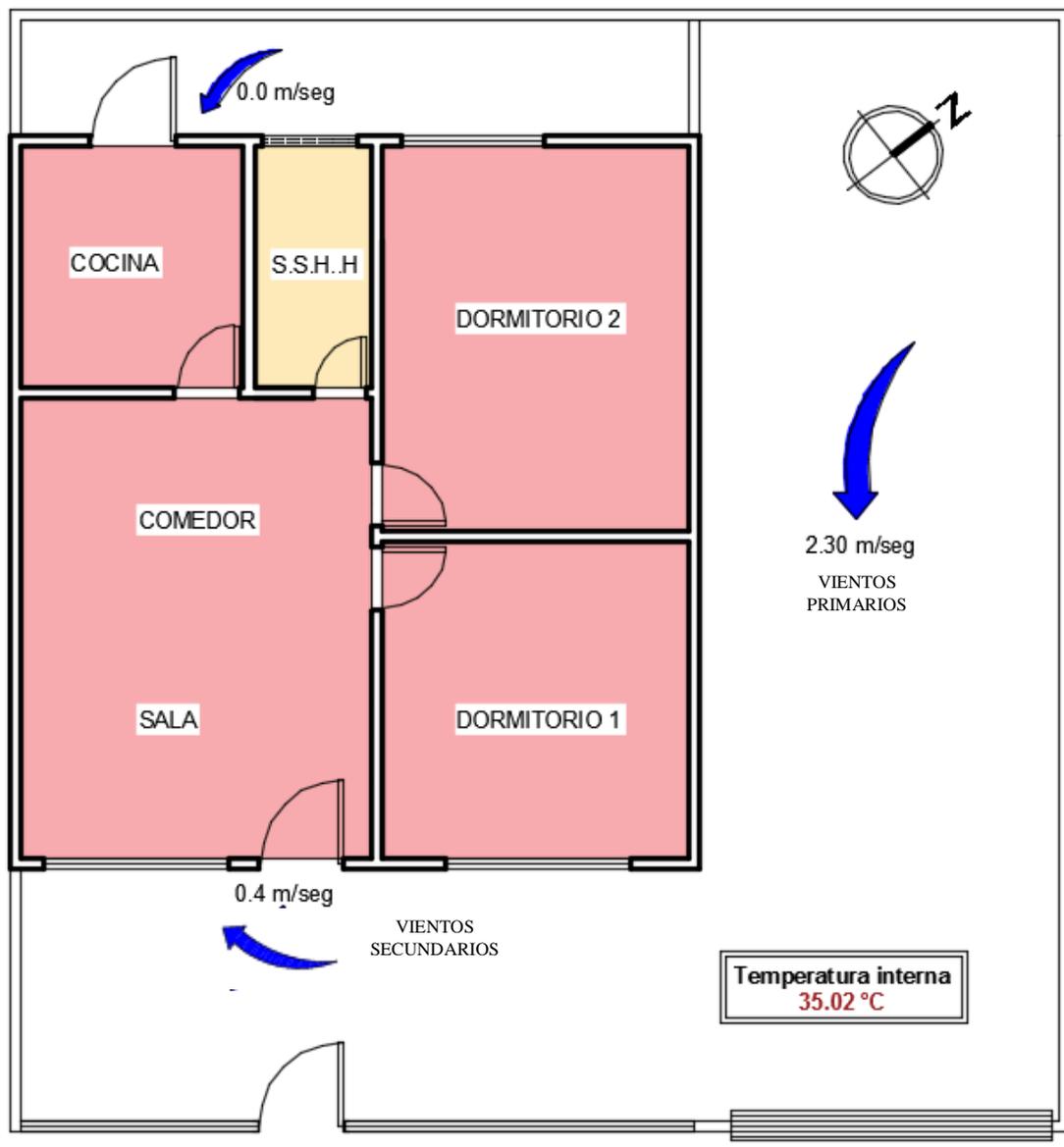


Gráfico No. 115. Planta arquitectónica de la vivienda tipo 6. Portoviejo. Provincia de Manabí. República del Ecuador. (2019).

Fuente: Gráfico realizado por las autoras de este análisis de caso.

2.7.6.6.2. Resultado del análisis.

Se ejecutó el análisis en las siguientes horas de incidencia solar:

A las 8:00 AM, en los meses de abril, mayo, junio y julio, la salida del sol es del Noreste al Noroeste pero podemos observar que la mayor incidencia solar se proyecta en la fachada frontal y la fachada lateral izquierda.

A las 12:00 PM, se pudo constatar que la mayor incidencia solar da directamente en la fachada lateral izquierda y en la fachada superior, sin ninguna protección de diseño en sus fachadas.

A las 18:00 PM, se evidenció que la proyección solar incide directamente en la fachada posterior.

A través del análisis suscrito de las dos viviendas ubicadas en el tercer cuadrante, podemos concluir que las temperaturas internas varían desde los 28,95°C hasta los 35,20°C, de las diferentes áreas, lo cual pudimos observar en donde incide la mayor temperatura de los ambientes siendo con la mayor radiación solar en la vivienda 6 (Sonia Bermello) debido a que el sol le da directamente a las fachadas siendo todas las áreas afectadas provocando temperaturas altas por la radiación solar.

2.7.6.7. Análisis de la vivienda 7

VIVIENDA 7					
MATERIALIDAD					
DESCRIPCIÓN DE MATERIALES					
PAREDES	H.A	BLOQUE	LADRILLO	MADERA	OTROS
PISO	H.A	MADERA	CERAMICA	OTROS	
CUBIERTA	H.A	MADERA	ZINC	OTROS	
VENTANAS	ALUMINIO Y VIDRIO	HIERRO FORJADO	MADERA Y VIDRIO	OTROS	

Gráfico No.116. Descripción de materiales de la vivienda Cindy Villavicencio.

Fuente: Tabla elaborada en Excel por las autoras de este análisis de caso. [28, Junio, 2019].

MES DE ABRIL																		
VIVIENDA 7- CINDY VILLAVICENCIO																		
TEMPERATURA RADIANTE °C					VELOCIDAD DE LOS VIENTOS (m/seg)													TOTAL - VELOCIDAD DE VIENTOS m/seg
					EXTERIOR				VENTANAS				PUERTAS					
DÍAS	8:00	12:00	18:00	TOTAL	8:00	12:00	18:00	TOTAL	8:00	12:00	18:00	TOTAL	8:00	12:00	18:00	TOTAL		
03/04/2019	29,5	31,6	28,9	30,00	0	0,6	1,1	0,57	0	0	0,6	0,20	0	0	0,8	0,27		
11/04/2019	30,2	38,9	30,9	33,33	1	0	1,1	0,70	0,6	0	0,4	0,33	0,5	0	0,7	0,40		
15/04/2019	31,2	32,8	29,5	31,17	2,3	1,2	1,5	1,67	0,5	0	0,7	0,40	0,6	0	0,6	0,40		
23/04/2019	29,9	32,8	28,8	30,50	1,2	1	1,4	1,20	0,2	0	0,3	0,17	0,3	0	0,5	0,27		
01/05/2019	28,9	31,8	29,7	30,13	2,5	1,5	1	1,67	0,6	0,2	0,9	0,57	0,5	0,3	0,8	0,53		
TOTAL °C	31,03				1,16				0,33				0,37				1,87	
EXTERIOR									INTERIOR									
TEMPERATURA °C					HUMEDAD RELATIVA				TEMPERATURA				HUMEDAD RELATIVA					
DÍAS	8:00	12:00	18:00	TOTAL	8:00	12:00	18:00	TOTAL	8:00	12:00	18:00	TOTAL	8:00	12:00	18:00	TOTAL		
03/04/2019	29,3	31,4	28,5	29,73	70%	64%	70%	68,00%	29,1	31,8	28,8	29,90	65%	63%	73%	0,67		
11/04/2019	29,9	38,5	30,5	32,97	71%	73%	66%	70,00%	30	38,4	30,8	33,07	65%	75%	68%	0,69		
15/04/2019	31	32,2	29,1	30,77	67%	57%	68%	64,00%	31,2	32,6	29,6	31,13	65%	55%	70%	0,63		
23/04/2019	29,5	32,3	28,4	30,07	67%	49%	74%	63,33%	29,7	32,4	28,9	30,33	68%	47%	68%	0,61		
01/05/2019	28,5	31,3	29,3	29,70	68%	56%	67%	63,67%	28,3	31,5	29,8	29,87	64%	54%	71%	0,63		
TOTAL °C	30,65				66,33%				30,86				64,73%					

Gráfico No.117. Análisis de la vivienda 7 del mes de Abril de 2019.

Fuente: Tabla elaborada en Excel por las autoras de este análisis de caso. [28, Junio, 2019].

MES DE MAYO																		
VIVIENDA 7- CINDY VILLAVICENCIO																		
TEMPERATURA RADIANTE °C					VELOCIDAD DE LOS VIENTOS (m/seg)													TOTAL - VELOCIDAD DE VIENTOS m/seg
					EXTERIOR				VENTANAS				PUERTAS					
DÍAS	8:00	12:00	18:00	TOTAL	8:00	12:00	18:00	TOTAL	8:00	12:00	18:00	TOTAL	8:00	12:00	18:00	TOTAL		
09/05/2019	29,3	31,1	28,7	29,70	0	0,85	1,26	0,70	0	0	0,6	0,20	0	0	0,6	0,20		
13/05/2019	30	38,1	30,6	32,90	1,1	0	1,36	0,82	0,6	0	0,3	0,30	0,45	0	0,54	0,33		
21/05/2019	30,9	32,4	29,3	30,87	1,02	0,44	1,31	0,92	0,35	0	0,45	0,27	0,35	0	0,45	0,27		
29/05/2019	29,5	32,6	28,7	30,27	2,3	1	1,3	1,53	0,41	0	0,38	0,26	0,41	0	0,38	0,26		
TOTAL °C	30,93				0,995				0,26				0,27				1,52	
EXTERIOR									INTERIOR									
TEMPERATURA °C					HUMEDAD RELATIVA				TEMPERATURA °C				HUMEDAD RELATIVA					
DÍAS	8:00	12:00	18:00	TOTAL	8:00	12:00	18:00	TOTAL	8:00	12:00	18:00	TOTAL	8:00	12:00	18:00	TOTAL		
09/05/2019	29,1	30,7	28,4	29,40	57%	64%	66%	62,33%	29,2	31	28,4	29,53	59%	63%	67%	63,00%		
13/05/2019	29,9	36,5	30,3	32,23	72%	66%	69%	69,00%	29,9	37,2	30,3	32,47	70%	60%	64%	64,67%		
21/05/2019	30,5	31,9	29,1	30,50	67%	66%	71%	68,00%	30,5	32,1	29,1	30,57	68%	67%	69%	68,00%		
29/05/2019	29,2	32	28,3	29,83	69%	68%	70%	69,00%	29,2	32,1	28,3	29,87	65%	75%	60%	66,67%		
TOTAL °C	30,49				67,08%				30,61				65,58%					

Gráfico No.118. Análisis de la vivienda 7 del mes de Mayo de 2019.

Fuente: Tabla elaborada en Excel por las autoras de este análisis de caso. [28, Junio, 2019].

MES DE JUNIO																		
VIVIENDA 7- CINDY VILLAVICENCIO																		
TEMPERATURA RADIANTE °C					VELOCIDAD DE LOS VIENTOS (m/seg)													TOTAL/ VELOCIDAD DE VIENTOS m/seg
					EXTERIOR				VENTANAS				PUERTAS					
DÍAS	8:00	12:00	18:00	TOTAL	8:00	12:00	18:00	TOTAL	8:00	12:00	18:00	TOTAL	8:00	12:00	18:00	TOTAL		
05/06/2019	26,16	28,77	27,6	27,51	0	0,98	1,39	0,79	0	0	0,58	0,19	0	0	0,58	0,19		
13/06/2019	28,8	28,98	29,6	29,11	1,12	0	1,34	0,82	0,4	0	0,45	0,28	0,4	0	0,45	0,28		
17/06/2019	28,63	30,44	29,3	29,46	1,03	0,45	1,30	0,93	0,31	0	0,4	0,24	0,31	0	0,4	0,24		
26/06/2019	27,1	27,54	28	27,55	2,1	1,21	1,34	1,55	0,45	0	0,4	0,28	0,45	0	0,4	0,28		
TOTAL °C				28,41				1,0217				0,25			0,25		1,52	
EXTERIOR									INTERIOR									
TEMPERATURA °C					HUMEDAD RELATIVA				TEMPERATURA °C				HUMEDAD RELATIVA					
DÍAS	8:00	12:00	18:00	TOTAL	8:00	12:00	18:00	TOTAL	8:00	12:00	18:00	TOTAL	8:00	12:00	18:00	TOTAL		
05/06/2019	29,8	29,6	28,5	29,30	56%	62%	67%	61,67%	30	29,7	28,3	29,33	59%	64%	65%	62,67%		
13/06/2019	25,7	30,4	27,6	27,90	70%	63%	68%	67,00%	26	30,5	27,9	28,13	71%	61%	64%	65,33%		
17/06/2019	25,6	27,8	24,2	25,87	66%	64%	67%	65,67%	26	27,1	24,8	25,97	67%	65%	70%	67,33%		
26/06/2019	26,1	28,4	27,1	27,20	68%	68%	62%	66,00%	26,7	28,7	29	28,13	65%	75%	57%	65,67%		
TOTAL °C				27,57				65,08%				27,89				65,25%		

Gráfico No.119. Análisis de la vivienda 7 del mes de Junio de 2019.

Fuente: Tabla elaborada en Excel por las autoras de este análisis de caso. [28, Junio, 2019].

MES DE JULIO																		
VIVIENDA 7- CINDY VILLAVICENCIO																		
TEMPERATURA RADIANTE °C					VELOCIDAD DE LOS VIENTOS (m/seg)													TOTAL/ VELOCIDAD DE VIENTOS m/seg
					EXTERIOR				VENTANAS				PUERTAS					
DÍAS	8:00	12:00	18:00	TOTAL	8:00	12:00	18:00	TOTAL	8:00	12:00	18:00	TOTAL	8:00	12:00	18:00	TOTAL		
03/06/2019	27,1	30,30	29,1	28,83	0,3	0	1,1	0,47	0,3	0	1	0,43	0,5	0	0,9	0,47		
11/06/2019	28,8	28,98	29,6	29,11	1	0,3	1,5	0,93	0,6	0,6	0,9	0,70	0,8	0,8	0,5	0,70		
15/06/2019	28,63	30,44	29,2	29,42	1,9	0,6	1,60	1,37	1,1	0,9	1,4	1,13	1	1	0,8	0,93		
23/06/2019	26,3	28,30	26,9	27,17	2,5	1,5	1,3	1,77	2,1	1	0,9	1,33	2	0,9	1,2	1,37		
TOTAL °C				28,63				1,13				0,90			0,87		2,90	
EXTERIOR									INTERIOR									
TEMPERATURA					HUMEDAD RELATIVA				TEMPERATURA				HUMEDAD RELATIVA					
DÍAS	8:00	12:00	18:00	TOTAL	8:00	12:00	18:00	TOTAL	8:00	12:00	18:00	TOTAL	8:00	12:00	18:00	TOTAL		
03/06/2019	27	30,00	29,3	28,77	57%	63%	68%	62,67%	27,5	30,6	29,2	29,10	60%	65%	66%	63,67%		
11/06/2019	29,1	29,90	29,4	29,47	71%	64%	67%	67,33%	29,4	30,8	29,8	30,00	72%	62%	65%	66,33%		
15/06/2019	28,9	30,60	29	29,50	67%	65%	66%	66,00%	29,2	30,1	28,8	29,37	68%	66%	71%	68,33%		
23/06/2019	26,7	28,60	27,2	27,50	69%	70%	63%	67,33%	26,7	28,9	27,4	27,67	66%	76%	60%	67,33%		
TOTAL °C				28,81				65,83%				29,03				66,42%		

Gráfico No.120. Análisis de la vivienda 7 del mes de Julio de 2019.

Fuente: Tabla elaborada en Excel por las autoras de este análisis de caso. [28, Junio, 2019].

2.7.6.7.1. Temperatura interna e ingresos de vientos.



Gráfico No. 121. Planta arquitectónica de la vivienda tipo 7. Portoviejo. Provincia de Manabí. República del Ecuador. (2019).

Fuente: Gráfico realizado por las autoras de este análisis de caso.

2.7.6.7.2. Resultado del análisis.

El análisis de la vivienda 7, representa la incidencia solar en los meses de abril, mayo, junio y julio, siendo las temperaturas más altas en abril (equinoccio de invierno).

Se ejecutó el análisis en las siguientes horas de incidencia solar:

A las 8:00 AM, en los meses de abril, mayo, junio y julio, la salida del sol es del Noreste al Noroeste pero podemos observar que la mayor incidencia solar se proyecta en la parte lateral izquierda.

A las 12:00 PM, se pudo constatar que la mayor incidencia solar se dio directamente en la parte superior de la vivienda.

A las 18:00 PM, se evidenció que la proyección solar empieza a bajar y ya incide directamente en la fachada lateral derecha de la vivienda.

2.7.6.8. Análisis de la vivienda 8.

VIVIENDA 8					
MATERIALIDAD					
DESCRIPCIÓN DE MATERIALES					
PAREDES	H.A	BLOQUE	LADRILLO	MADERA	OTROS
PISO	H.A	MADERA	CERAMICA	OTROS	
CUBIERTA	H.A	MADERA	ZINC	OTROS	
VENTANAS	ALUMINIO Y VIDRIO	HIERRO FORJADO	MADERA Y VIDRIO	OTROS	

Gráfico No.122. Descripción de materiales de la vivienda Margarita Moreira.

Fuente: Tabla elaborada en Excel por las autoras de este análisis de caso. [28, Junio, 2019].

MES DE ABRIL																	
VIVIENDA 8- MARGARITA MOREIRA																	
TEMPERATURA RADIANTE °C					VELOCIDAD DE LOS VIENTOS (m/seg)												TOTAL - VELOCIDAD DE VIENTOS m/seg
					EXTERIOR				VENTANAS				PUERTAS				
DÍAS	8:00	12:00	18:00	TOTAL	8:00	12:00	18:00	TOTAL	8:00	12:00	18:00	TOTAL	8:00	12:00	18:00	TOTAL	
03/04/2019	30,5	34,7	31,6	32,27	0	0,8	1,2	0,67	0	0,6	0,7	0,43	0	1	1,3	0,77	
11/04/2019	33,7	34,2	31,9	33,27	1,8	1,4	0,8	1,33	0,7	0,6	0,9	0,73	0,5	0,9	0,6	0,67	
15/04/2019	31,6	33,8	30,7	32,03	1,1	1,7	1,00	1,27	0,2	0,6	0,5	0,43	0,6	0,2	0,4	0,40	
23/04/2019	32,7	33,8	30,5	32,33	1,5	1,7	1,1	1,43	0,5	0	0,6	0,37	0,6	0	0,5	0,37	
01/05/2019	31,9	33,9	30,7	32,17	2,6	1,8	1,2	1,87	0,6	0,3	0,4	0,43	0,2	0,4	0,8	0,47	
TOTAL °C				32,41				1,31				0,48				0,53	
EXTERIOR								INTERIOR									
TEMPERATURA °C				HUMEDAD RELATIVA				TEMPERATURA				HUMEDAD RELATIVA					
DÍAS	8:00	12:00	18:00	TOTAL	8:00	12:00	18:00	TOTAL	8:00	12:00	18:00	TOTAL	8:00	12:00	18:00	TOTAL	
03/04/2019	29,8	30,7	31,6	30,70	69%	64%	70%	0,68	29,2	30,3	28,6	29,37	67%	64%	75%	0,69	
11/04/2019	33,2	33,9	30,7	32,60	71%	73%	67%	0,70	29,9	30,7	28,9	29,83	68%	76%	69%	0,71	
15/04/2019	30,8	33,1	30,7	31,53	67%	57%	68%	0,64	30,4	31	29,2	30,20	67%	58%	71%	0,65	
23/04/2019	32,6	33,4	30,5	32,17	68%	51%	73%	0,64	29,7	32,9	28,9	30,50	69%	51%	69%	0,63	
01/05/2019	31,6	33,5	30,4	31,83	68%	57%	67%	0,64	30,1	31	29,3	30,13	66%	56%	7%	0,43	
TOTAL °C				31,77				66,52%				30,01				62,20%	

Gráfico No. 123. Análisis de la vivienda 8 del mes de Abril de 2019.

Fuente: Tabla elaborada en Excel por las autoras de este análisis de caso. [28, Junio, 2019].

MES DE MAYO																		
VIVIENDA 8- MARGARITA MOREIRA																		
TEMPERATURA RADIANTE °C					VELOCIDAD DE LOS VIENTOS (m/seg)													TOTAL- VELOCIDAD DE VIENTOS m/seg
					EXTERIOR				VENTANAS				PUERTAS					
DÍAS	8:00	12:00	18:00	TOTAL	8:00	12:00	18:00	TOTAL	8:00	12:00	18:00	TOTAL	8:00	12:00	18:00	TOTAL		
09/05/2019	29,9	33,4	30,1	31,13	0	0,96	1,35	0,77	0	0,75	0,6	0,00	0	1,2	1,3	0,83		
13/05/2019	30,2	38,5	30,7	33,13	1,53	1,65	0,89	1,36	0,75	0,83	0,51	0,70	0,78	0,92	0,85	0,85		
21/05/2019	31,1	34,9	30,3	32,10	1,32	1,5	0,78	1,20	0,65	0,76	0,37	0,59	0,65	0,76	0,37	0,59		
29/05/2019	30,5	33,8	30,7	31,67	1,27	1,26	1,4	1,31	0,4	0	0,5	0,30	0,4	0	0,5	0,30		
TOTAL °C				32,01				1,16				0,40				0,64		2,20
EXTERIOR									INTERIOR									
TEMPERATURA °C					HUMEDAD RELATIVA				TEMPERATURA °C				HUMEDAD RELATIVA					
DÍAS	8:00	12:00	18:00	TOTAL	8:00	12:00	18:00	TOTAL	8:00	12:00	18:00	TOTAL	8:00	12:00	18:00	TOTAL		
09/05/2019	29,6	32,4	30	30,67	67%	73%	72%	70,67%	29,7	32,6	30,1	30,80	68%	73%	71%	70,67%		
13/05/2019	30,1	38,0	30,3	32,80	70%	55%	69%	64,67%	30,5	38,7	30,6	33,27	70%	63%	71%	68,00%		
21/05/2019	30,9	33,2	30	31,37	68%	59%	71%	66,00%	31,3	33,6	30,4	31,77	65%	54%	68%	62,33%		
29/05/2019	30	33,1	30,5	31,20	69%	70%	68%	69,00%	30,1	33,9	30,7	31,57	66%	76%	57%	66,33%		
TOTAL °C				31,51				67,58%				31,85				66,83%		

Gráfico No. 124. Análisis de la vivienda 8 del mes de Mayo de 2019.

Fuente: Tabla elaborada en Excel por las autoras de este análisis de caso. [28, Junio, 2019].

MES DE JUNIO																		
VIVIENDA 8- MARGARITA MOREIRA																		
TEMPERATURA RADIANTE °C					VELOCIDAD DE LOS VIENTOS (m/seg)													TOTAL/ VELOCIDA D DE VIENTOS m/seg
					EXTERIOR				VENTANAS				PUERTAS					
DÍAS	8:00	12:00	18:00	TOTAL	8:00	12:00	18:00	TOTAL	8:00	12:00	18:00	TOTAL	8:00	12:00	18:00	TOTAL		
05/06/2019	29,47	32,48	30,7	30,89	0	0,94	1,34	0,76	0	0,8	0,54	0,45	0	1,1	1,25	0,78		
13/06/2019	28,3	34,70	30,4	31,14	1,52	1,65	0,94	1,37	0,76	0,89	0,49	0,71	0,76	0,89	0,85	0,83		
17/06/2019	29,64	35,76	30,4	31,95	1,34	1,52	0,85	1,24	0,67	0,8	0,36	0,61	0,67	0,8	0,54	0,67		
26/06/2019	27,45	28,78	29,1	28,43	1,25	1,25	1,39	1,30	0,31	0	0,45	0,25	0,31	0	0,45	0,25		
TOTAL °C				30,60				1,17				0,51				0,64		2,31
EXTERIOR									INTERIOR									
TEMPERATURA °C					HUMEDAD RELATIVA				TEMPERATURA °C				HUMEDAD RELATIVA					
DÍAS	8:00	12:00	18:00	TOTAL	8:00	12:00	18:00	TOTAL	8:00	12:00	18:00	TOTAL	8:00	12:00	18:00	TOTAL		
05/06/2019	28,5	26	25	26,50	65%	72%	74%	70,33%	28,7	26,5	24,5	26,57	66%	72%	70%	69,33%		
13/06/2019	27,9	30,4	24,6	27,63	69%	63%	68%	66,67%	28	30,1	24,9	27,67	66%	63%	72%	67,00%		
17/06/2019	25,9	30,3	24,5	26,90	66%	56%	66%	62,67%	26,4	30,8	25,1	27,43	65%	55%	69%	63,00%		
26/06/2019	26,2	28,5	27	27,23	68%	67%	61%	65,33%	26,8	28,9	28,9	28,20	65%	76%	56%	65,67%		
TOTAL °C				27,07				66,25%				27,47				66,25%		

Gráfico No. 125. Análisis de la vivienda 8 del mes de Junio de 2019.

Fuente: Tabla elaborada en Excel por las autoras de este análisis de caso. [28, Junio, 2019].

MES DE JULIO																		
VIVIENDA 8- MARGARITA MOREIRA																		
TEMPERATURA RADIANTE °C					VELOCIDAD DE LOS VIENTOS (m/seg)													TOTAL/ VELOCIDA D DE VIENTOS m/seg
					EXTERIOR				VENTANAS				PUERTAS					
DÍAS	8:00	12:00	18:00	TOTAL	8:00	12:00	18:00	TOTAL	8:00	12:00	18:00	TOTAL	8:00	12:00	18:00	TOTAL		
03/06/2019	27,3	30,60	29,3	29,07	1,1	0,6	1,5	1,07	0,9	0,2	1,1	0,73	1	0,4	1	0,80		
11/06/2019	28,9	29,90	29,2	29,33	1,3	0,8	1	1,03	1,1	0,7	1	0,93	0,9	0,8	0,9	0,87		
15/06/2019	28,2	30,90	29	29,37	1,6	0,9	0,80	1,10	1,3	0,6	0,9	0,93	1,1	0,4	0,8	0,77		
23/06/2019	26,9	28,90	27,4	27,73	2,1	1,6	2,9	2,20	1,9	1,1	2,5	1,83	1,6	1	2	1,53		
TOTAL °C				28,88				1,35				1,11				0,99		3,45
EXTERIOR									INTERIOR									
TEMPERATURA					HUMEDAD RELATIVA				TEMPERATURA				HUMEDAD RELATIVA					
DÍAS	8:00	12:00	18:00	TOTAL	8:00	12:00	18:00	TOTAL	8:00	12:00	18:00	TOTAL	8:00	12:00	18:00	TOTAL		
03/06/2019	27,2	30,10	29,1	28,80	66%	73%	75%	71,33%	27,6	30,8	29,6	29,33	67%	73%	70%	70,00%		
11/06/2019	28,9	29,90	29,2	29,33	69%	63%	68%	66,67%	28	30,1	24,9	27,67	65%	64%	73%	67,33%		
15/06/2019	28,2	30,90	29	29,37	66%	56%	66%	62,67%	26,4	30,8	25,1	27,43	66%	56%	70%	64,00%		
23/06/2019	26,9	28,90	27,4	27,73	68%	67%	61%	65,33%	26,8	28,9	28,9	28,20	64%	77%	57%	66,00%		
TOTAL °C				28,81				66,50%				28,16				66,83%		

Gráfico No. 126. Análisis de la vivienda 8 del mes de Julio de 2019.

Fuente: Tabla elaborada en Excel por las autoras de este análisis de caso. [28, Junio, 2019].

2.7.6.8.1. Temperatura interna e ingresos de vientos.

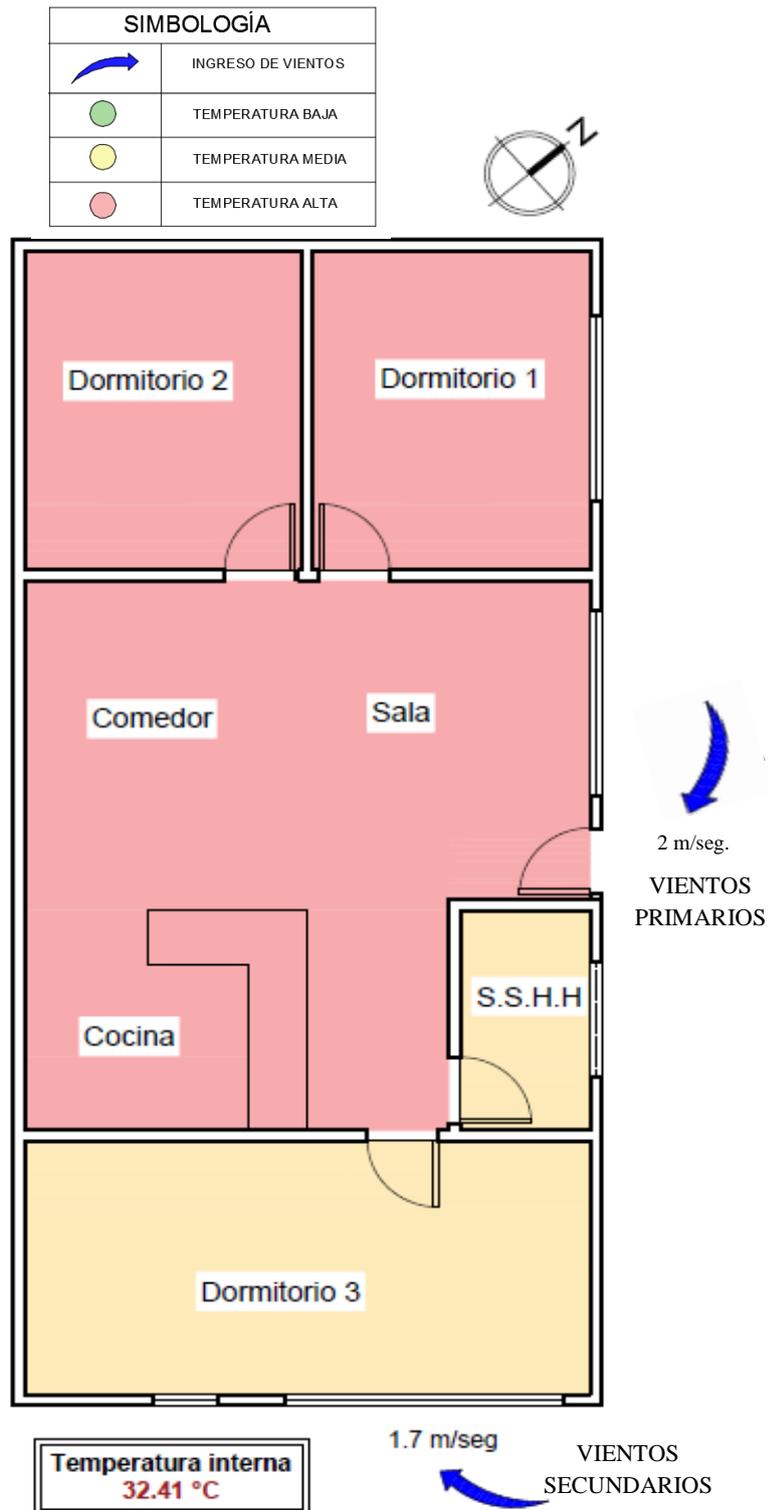


Gráfico No. 127. Planta arquitectónica de la vivienda tipo 8. Portoviejo. Provincia de Manabí. República del Ecuador. (2019).

Fuente: Gráfico realizado por las autoras de este análisis de caso.

2.7.6.8.2. Resultado del análisis.

Se ejecutó el análisis en las siguientes horas de incidencia solar:

A las 8:00 AM, en los meses de abril, mayo, junio y julio, la salida del sol es del Noreste al Noroeste pero podemos observar que la mayor incidencia solar se proyecta en la fachada lateral izquierda.

A las 12:00 PM, se pudo constatar que la mayor incidencia solar da directamente parte superior de la vivienda.

A las 18:00 PM, se evidenció que la proyección solar incide directamente en la fachada posterior.

A través del análisis suscrito de las dos viviendas ubicadas en el cuarto cuadrante, podemos concluir que las temperaturas internas varían desde los 28,41°C hasta los 32,41°C, de las diferentes áreas, lo cual pudimos observar en donde incide la mayor temperatura de los ambientes siendo con la mayor radiación solar en la vivienda 8 (Margarita Moreira) debido a que el sol le da directamente a las fachada lateral y posterior, siendo las áreas afectadas de la sala, comedor, cocina y los dormitorios provocando temperaturas altas por la radiación solar.

2.7.7. Tabla estadística general de la variación de temperatura.

TEMPERATURA GENERAL				
	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO
VIVIENDA 1	30,12 °C	30,03 °C	28,94 °C	28,78 °C
VIVIENDA 2	30,21 °C	30,33 °C	28,99 °C	29,00 °C
VIVIENDA 3	32,20 °C	31,71 °C	29,34 °C	29,27 °C
VIVIENDA 4	32,71 °C	32,14 °C	29,20 °C	29,03 °C
VIVIENDA 5	34,03 °C	33,38 °C	28,96 °C	28,89 °C
VIVIENDA 6	35,20 °C	34,07 °C	30,70 °C	29,50 °C
VIVIENDA 7	31,03 °C	30,93 °C	28,41 °C	28,63 °C
VIVIENDA 8	32,41 °C	32,01 °C	30,60 °C	28,88 °C

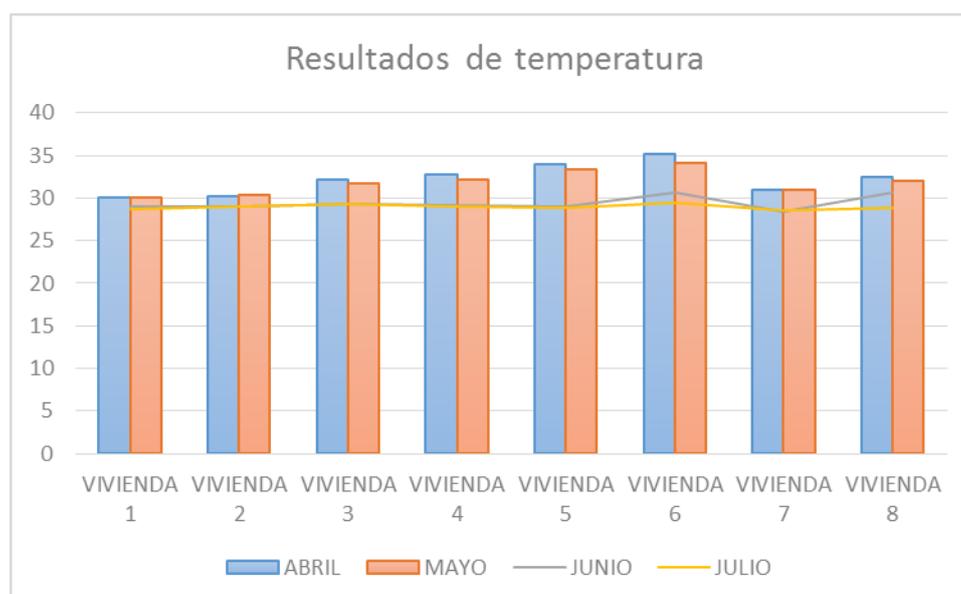


Gráfico No. 128. Resultados estadísticos de temperaturas de las viviendas analizadas.
Fuente: Tabla elaborada en Excel por las autoras de este análisis de caso. [28, Junio, 2019].

Una vez analizadas las viviendas por medio de los aparatos de medición de temperatura, vientos y humedad relativa, se llegó a la conclusión de que la vivienda más afectada, debido a que no aprovechan las condiciones climáticas, la materialidad y una adecuada orientación, es la vivienda 6 de Sonia Bermello, en el cual obtuvo la mayor temperatura en el interior, donde se demostró en las tablas que especifican los cambios de temperaturas en diferentes horarios y nos indica que existe un gran déficit de confort térmico.

2.8. Conclusiones y Recomendaciones.

2.8.1. Conclusiones.

- 1) Esta investigación ha permitido detectar que la gran mayoría de las viviendas de la ciudad de Portoviejo no aprovechan las condiciones climáticas y no logran un adecuado confort higrotérmico.
- 2) En el cantón Portoviejo la falta de criterio de diseño es un problema en las viviendas, que generan espacios no confortables, sin tener en cuenta los criterios bioclimáticos.
- 3) Se evidenció que las construcciones de la ciudad de Portoviejo no se encuentran orientadas apropiadamente siendo un componente fundamental al momento de diseñar y construir.
- 4) En este estudio se determinó que el nivel de confort térmico en las viviendas analizadas no es el apropiado debido a que llegan a temperaturas altas de hasta 35°C, afectando a las personas que habitan en su espacio sin llegar a la temperatura establecida en la NEC (18°C – 26°C) de confort climático.
- 5) Se comprobó que en la ciudad de Portoviejo la mayoría de las viviendas tienen la necesidad de climatizar los ambientes con aparatos artificiales, debido a que no aprovechan las condiciones climáticas.
- 6) En las viviendas evaluadas mediante las fichas técnicas de observación, se evidenció que el sistema constructivo que más prevalece es de hormigón armado y el zinc, materiales que absorben el calor del sol y generan disconfort térmico, las cuales al no estar protegidas transmiten calor a la vivienda.
- 7) Analizando las viviendas, se identificó que la mayoría poseen aleros mínimos que no cumplen con las dimensiones adecuadas ya que los rayos solares influyen al momento de ingresar a la vivienda ocasionando temperaturas altas en el interior de ellas.

- 8) Según las encuestas realizadas se comprobó que la mayor radiación solar se genera en la mañana afectándose a los espacios que se encuentran en la fachada principal.

2.8.2. Recomendaciones.

- 1) Se recomienda para el diseño de las viviendas utilizar los recursos naturales que nos brindan nuestro entorno para generar un buen confort climático.
- 2) Aplicar la caña guadúa como recurso de la envolvente para un diseño bioclimático que ayuda al comportamiento climático de las viviendas.
- 3) Se sugiere orientar las viviendas aprovechando los factores climáticos (iluminación natural y ventilación natural) para ofrecer un hábitat agradable y un buen confort en su interior.
- 4) La incidencia solar que existe en los espacios, debe tomarse en cuenta en el diseño, la ubicación y materiales que proporcionan un aislamiento térmico a la vivienda.
- 5) Aplicar materiales alternativos para dar solución al confort térmico de las viviendas proporcionando bienestar y naturalidad en el interior de ellas sin que se estén empleando dispositivos artificiales de climatización.
- 6) Se sugiere emplear en los sistemas constructivos materiales que al ser alternativos van a generar mejores condiciones de confort como por ejemplo verdes en las cubiertas y la utilización de la caña guadúa.
- 7) Se incentiva que los diseñadores tomen en cuenta las dimensiones adecuadas para los aleros, con respeto al movimiento del sol que incide en la vivienda.
- 8) Se recomienda aplicar una envolvente que proporcione una cámara de aire para que fluya la circulación de vientos y así los rayos solares no incidan directamente sobre la fachada.

CAPÍTULO III

3. Propuesta.

En la ciudad de Portoviejo la temperatura promedio es de 24°C hasta 36°C, teniendo en cuenta las temperaturas altas que puede llegar a tener Portoviejo, es necesario que las viviendas utilicen sistemas constructivos que generen bienestar térmico en su interior.

El aprovechamiento de las condiciones climáticas, factores exógenos y endógenos, los materiales y la orientación son parámetros que nos brindan un confort climático adecuado a la vivienda y así lograr un hábitat agradable.

Se analizaron las 8 viviendas unifamiliares dentro del casco urbano de la ciudad de Portoviejo mediante tablas y gráficos para hacer un análisis más exhaustivo de los factores que actualmente están perjudicando de manera higrotérmica a las viviendas. Por lo tanto se eligió la vivienda 6 siendo la más afectada y por no cumplir con la normativa vigente en cuanto a condicionamientos de temperatura promedio ideal, nos permitimos mostrar el ejemplo de las tablas y gráficos de la vivienda 6 que se realizaron a todas las viviendas.

PIRÓMETRO (PAREDES INTERNAS,PISO Y CUBIERTA)				
JUNIO - HORA: 8:00				
TEMPERATURA RADIANTE				
ESPACIOS	PAREDES	PISO	CUBIERTA	TOTAL
SALA	28,4	28,6	28,9	28,63
COMEDOR	28,3	28,7	28,9	28,63
COCINA	27,9	28,1	28,5	28,17
DORMITORIO 1	28,9	28,3	28,8	28,67
S.S.H.H.	27,7	27,9	28,1	27,90
DORMITORIO 2	27,8	27,5	28,7	28,00
TOTAL °C				28,33

Gráfico No. 129. Ejemplo del análisis de temperatura radiante de la vivienda 6.

Fuente: Tabla elaborada en Excel por las autoras de este análisis de caso. [27, Junio, 2019].

PIRÓMETRO (PAREDES INTERNAS,PISO Y CUBIERTA)				
JUNIO - HORA: 12:00				
TEMPERATURA RADIANTE				
ESPACIOS	PAREDES	PISO	CUBIERTA	TOTAL
SALA	32,8	30,5	51,9	38,40
COMEDOR	32,1	30,7	52	38,27
COCINA	32,8	29	48,1	36,63
DORMITORIO 1	35,3	30,4	52,7	39,47
S.S.H.H.	31,8	28,7	48,7	36,40
DORMITORIO 2	34,7	30,1	51,9	38,90
TOTAL °C				38,01

Gráfico No. 130. Ejemplo del análisis de temperatura radiante de la vivienda 6.

Fuente: Tabla elaborada en Excel por las autoras de este análisis de caso. [27, Junio, 2019].

PIRÓMETRO (PAREDES INTERNAS,PISO Y CUBIERTA)				
JUNIO - HORA: 18:00				
TEMPERATURA RADIANTE				
ESPACIOS	PAREDES	PISO	CUBIERTA	TOTAL
SALA	31,7	30,4	30,7	30,93
COMEDOR	31,8	30,5	30,9	31,07
COCINA	31,3	29,8	31,5	30,87
S.S.H.H.	31,6	29,2	31,5	30,77
DORMITORIO 1	32,4	30,1	31	31,17
DORMITORIO 2	31,7	30,3	30,8	30,93
TOTAL °C				30,96

Gráfico No. 131. Ejemplo del análisis de temperatura radiante de la vivienda 6.
Fuente: Tabla elaborada en Excel por las autoras de este análisis de caso. [27, Junio, 2019].



Gráfico No. 132. Vista esquinera de la vivienda Sonia Bermello. Cantón Portoviejo. República del Ecuador
Fuente: Fotografía tomada por las autoras de este análisis de caso. [27, Junio, 2019].



Gráfico No. 133. Acceso principal de la vivienda Sonia Bermello. Cantón Portoviejo. República del Ecuador
Fuente: Fotografía tomada por las autoras de este análisis de caso. [27, Junio, 2019].

3.1. Proyección solar de la vivienda 6

3.1.1. Equinoccio de invierno- mes de Abril

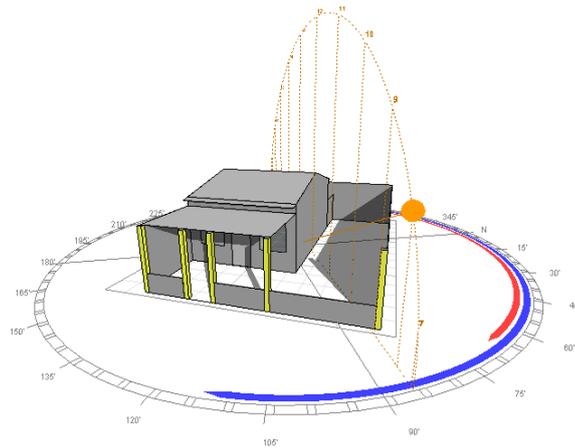


Gráfico No. 134. Proyección solar del 1 de abril a las 8:00 am.

Fuente: Tabla elaborada en el programa Ecotect por las autoras de este análisis de caso. [29, Junio, 2019].

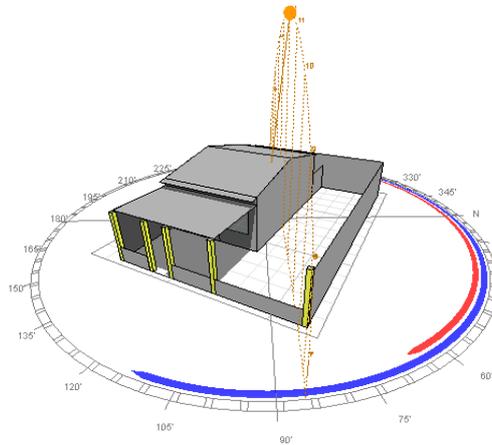


Gráfico No. 135. Proyección solar del 1 de abril a las 12:00 pm.

Fuente: Tabla elaborada en el programa Ecotect por las autoras de este análisis de caso. [29, Junio, 2019].

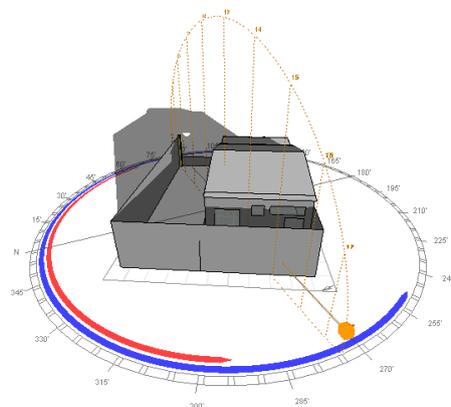


Gráfico No. 136. Proyección solar del 1 de abril a las 18:00 pm

Fuente: Tabla elaborada en el programa Ecotect por las autoras de este análisis de caso. [29, Junio, 2019].

3.1.2. Equinoccio de invierno- mes de mayo

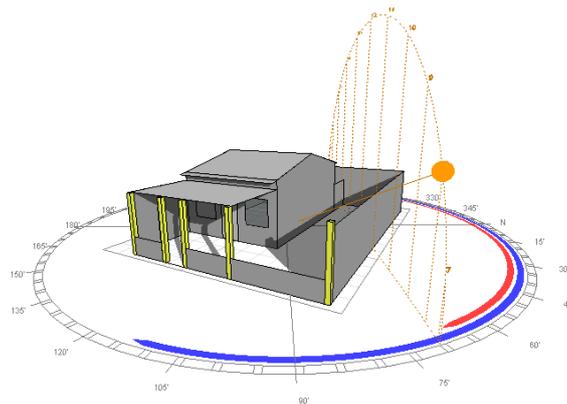


Gráfico No. 137. Proyección solar del 21 de mayo a las 8:00 am.

Fuente: Tabla elaborada en el programa Ecotect por las autoras de este análisis de caso. [29, Junio, 2019].

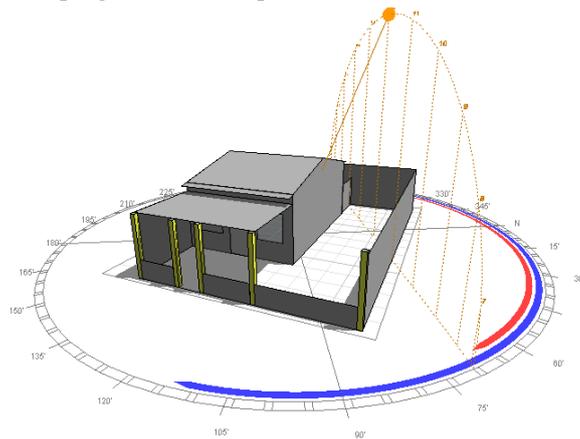


Gráfico No. 138. Proyección solar del 21 de mayo a las 12:00 pm.

Fuente: Tabla elaborada en el programa Ecotect por las autoras de este análisis de caso. [29, Junio, 2019].

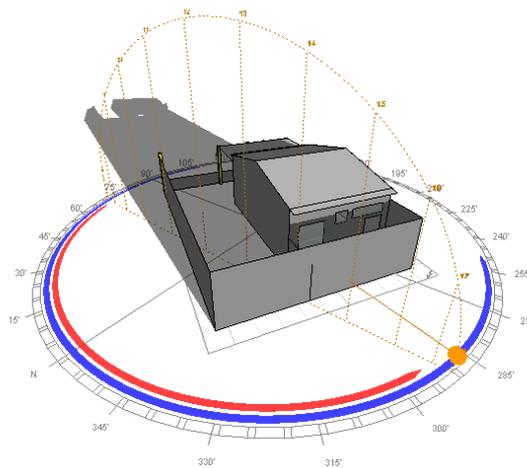


Gráfico No. 139. Proyección solar del 21 de mayo a las 18:00 pm.

Fuente: Tabla elaborada en el programa Ecotect por las autoras de este análisis de caso. [29, Junio, 2019].

3.1.3. Solsticio de verano - mes de junio.

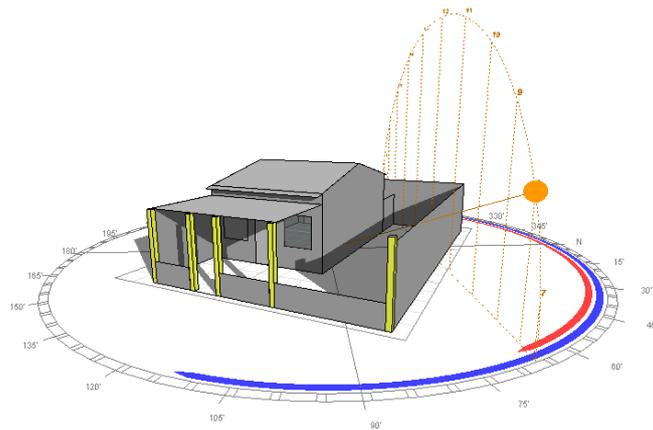


Gráfico No. 140. Proyección solar del 21 de junio a las 8:00 am.

Fuente: Tabla elaborada en el programa Ecotect por las autoras de este análisis de caso. [29, Junio, 2019].

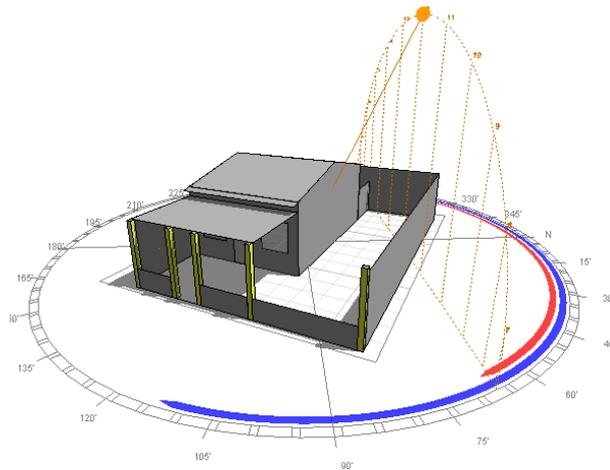


Gráfico No. 141. Proyección solar del 21 de junio a las 12:00 pm.

Fuente: Tabla elaborada en el programa Ecotect por las autoras de este análisis de caso. [29, Junio, 2019].

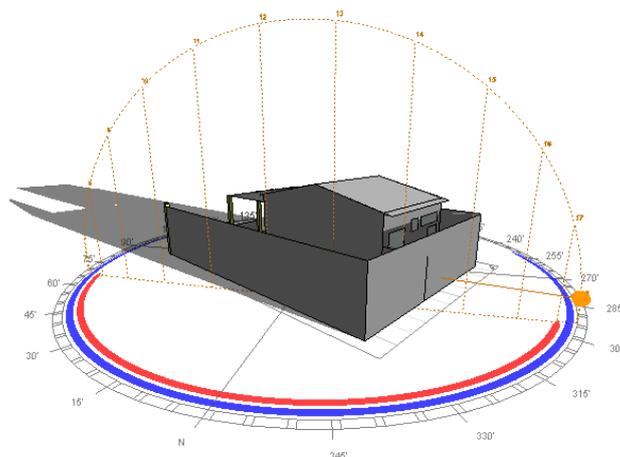


Gráfico No. 142. Proyección solar del 21 de junio a las 18:00 pm.

Fuente: Tabla elaborada en el programa Ecotect por las autoras de este análisis de caso. [29, Junio, 2019].

3.1.4. Equinoccio de verano - mes de julio.

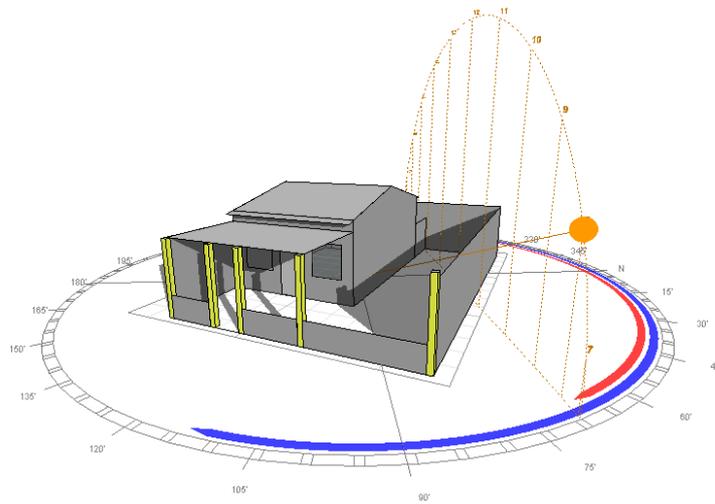


Gráfico No. 143. Proyección solar del 21 de julio a las 8:00 am.

Fuente: Tabla elaborada en el programa Ecotect por las autoras de este análisis de caso. [29, Junio, 2019].

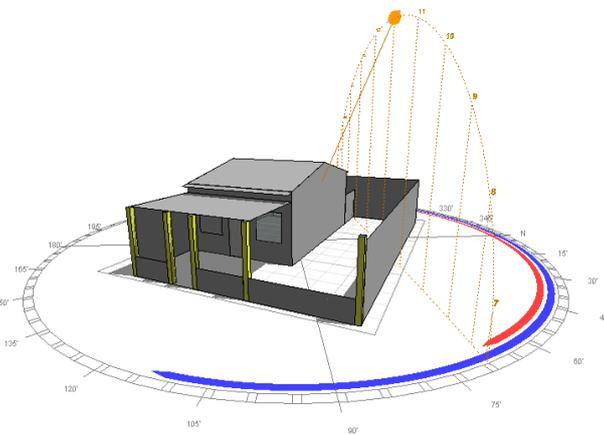


Gráfico No. 144. Proyección solar del 21 de julio a las 12:00 pm.

Fuente: Tabla elaborada en el programa Ecotect por las autoras de este análisis de caso. [29, Junio, 2019].

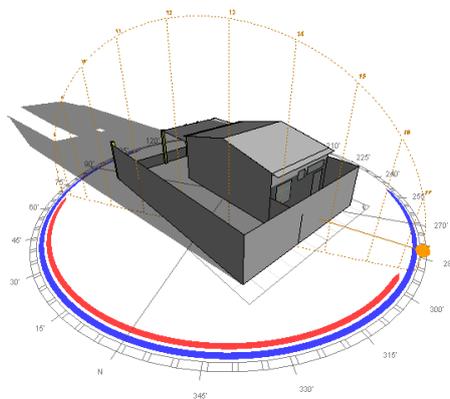


Gráfico No. 145. Proyección solar del 21 de julio a las 18:00 pm.

Fuente: Tabla elaborada en el programa Ecotect por las autoras de este análisis de caso. [29, Junio, 2019].

3.2. Gráficos estadísticos de temperaturas y condicionantes de la ciudad de Portoviejo

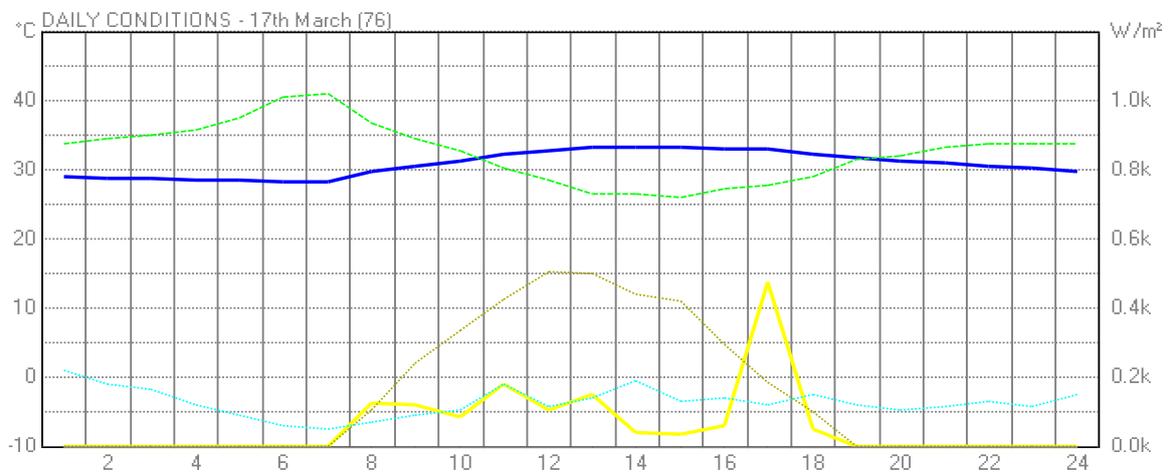
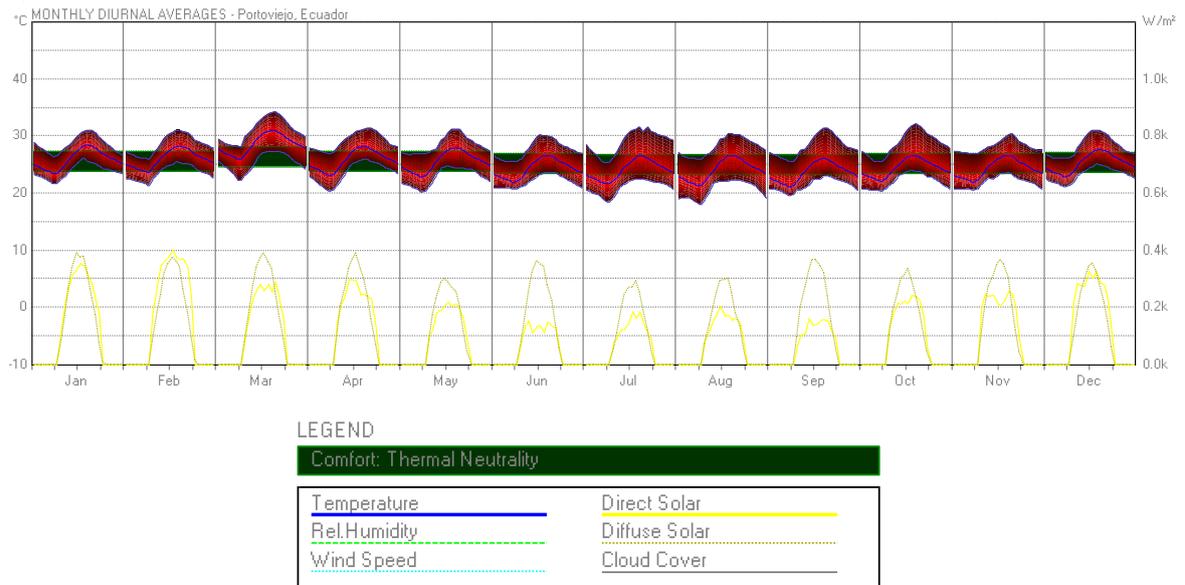


Gráfico No.146. Temperaturas y condicionantes del cantón Portoviejo. Provincia de Manabí. República del Ecuador.

Fuente: Obtenidas del programa Weather tool 2011. [08, Julio, 2019].

Mediante el análisis exhaustivo que realizamos con las mediciones térmicas y observaciones efectuadas en la vivienda 6, se determinó que no existe una calidad de confort climático y se ratifica esta información por medio de los programas Ecotect y DesingnBuldier.

3.3. Análisis de la radiación solar.

3.3.1. Análisis de la radiación solar incidente en la fachada frontal.

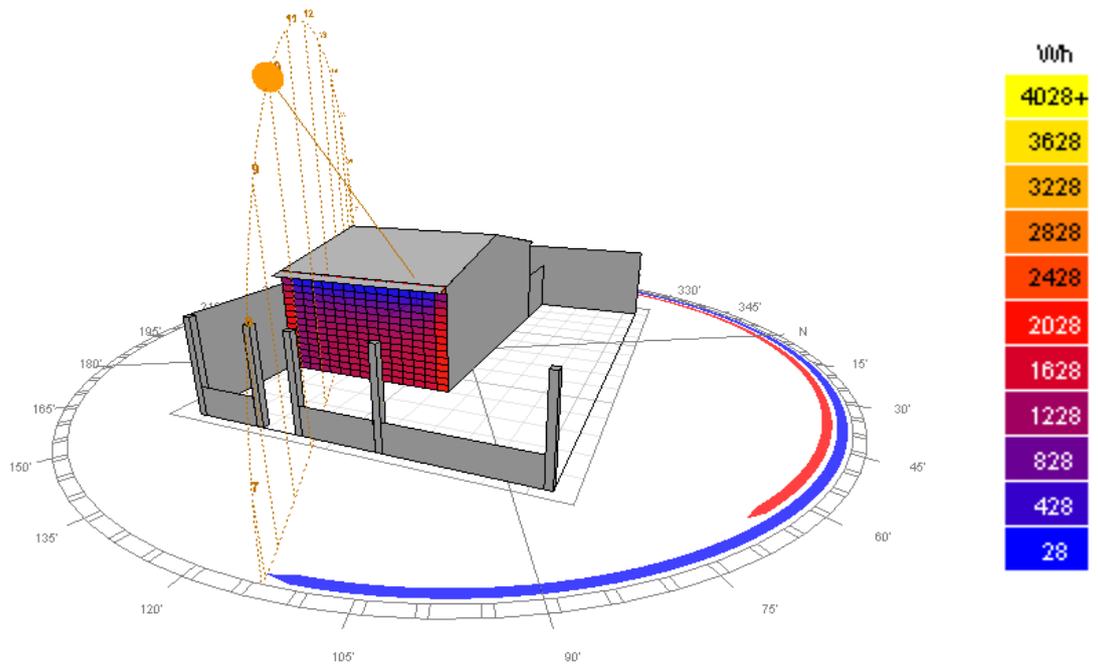


Gráfico No. 147. Radiación solar incidente en la fachada frontal.

Fuente: Tabla elaborada en el programa Ecotect por las autoras de este análisis de caso. [08, Julio, 2019].

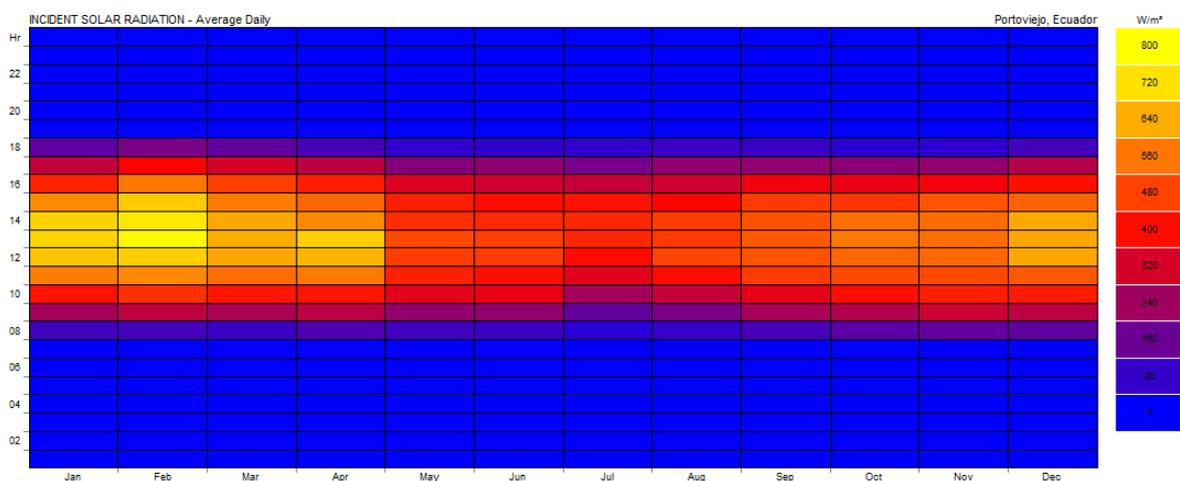


Gráfico No. 148. Exposición solar de la fachada frontal.

Fuente: Tabla elaborada en el programa Ecotect por las autoras de este análisis de caso. [08, Julio, 2019].

3.3.2. Análisis de la radiación solar incidente en la fachada lateral izquierda.

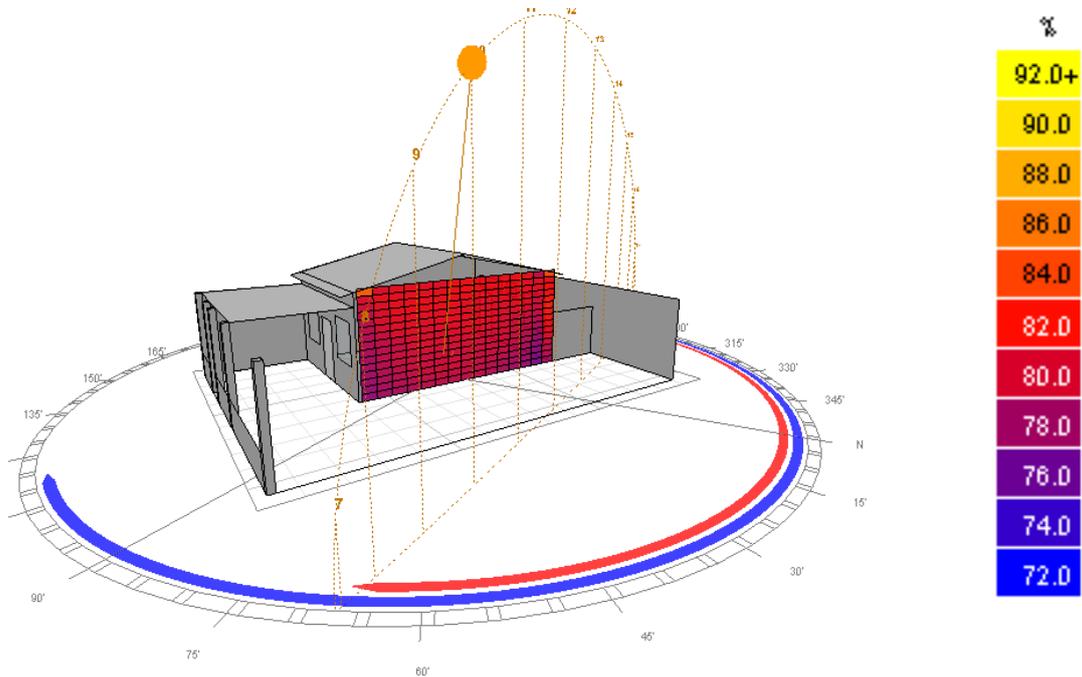


Gráfico No. 149. Radiación solar incidente en la fachada lateral izquierda.

Fuente: Tabla elaborada en el programa Ecotect por las autoras de este análisis de caso. [08, Julio, 2019].

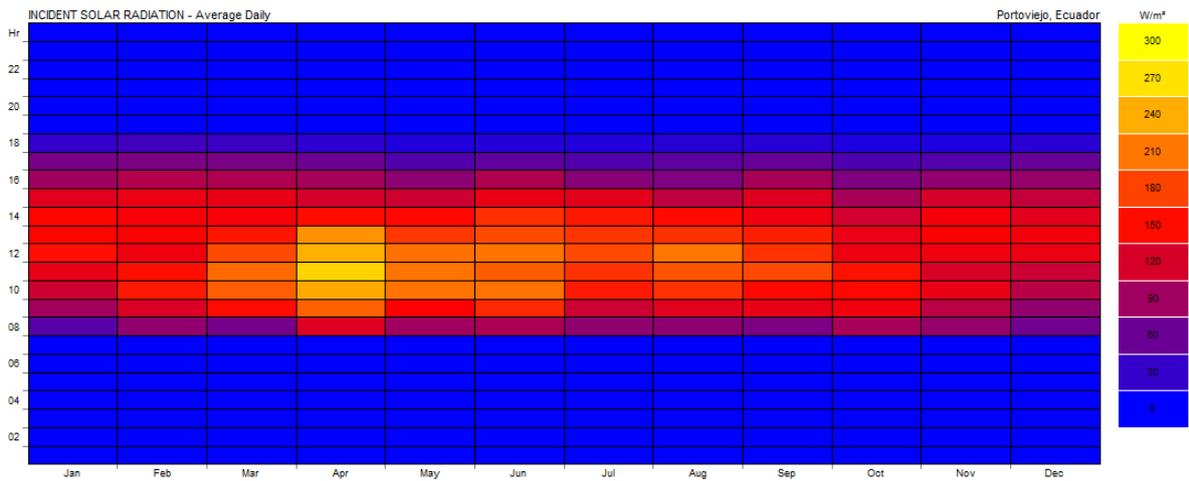


Gráfico No. 150. Exposición solar de la fachada lateral izquierda.

Fuente: Tabla elaborada en el programa Ecotect por las autoras de este análisis de caso. [08, Julio, 2019].

3.4. Resultados de los análisis del confort de la vivienda 6.

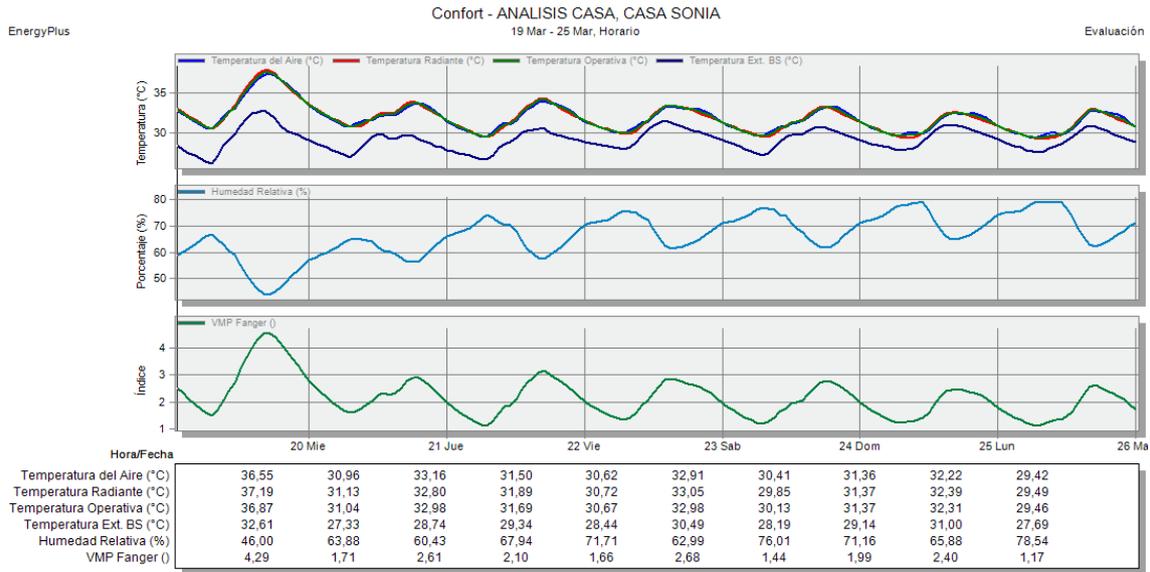


Gráfico No. 151. Resultado del confort analizado en el intervalo horario del mes de Abril.

Fuente: Tabla elaborada en el programa DesingBuilder por las autoras de este análisis de caso. [08, Julio, 2019].

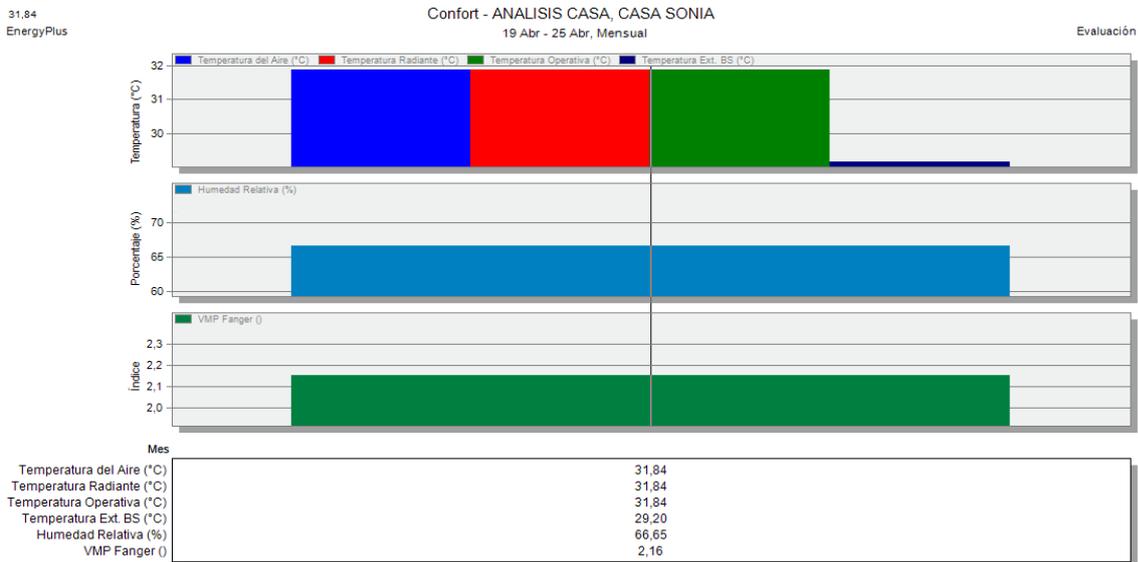


Gráfico No. 152. Resultado del confort analizado en el mes de Abril.

Fuente: Tabla elaborada en el programa DesingBuilder por las autoras de este análisis de caso. [08, Julio, 2019].

3.5. Parámetro de diseño.

Para el diseño de la vivienda 6 de Sonia Bermello es necesario tener en cuenta diferentes alternativas, debido a que existe una mala orientación, mala determinación de los accesos y por ende existe una afectación en toda la vivienda. Por lo tanto además de provocar una envolvente de caña guadúa, se va a generar cubiertas verdes, aleros, materialidad, elementos para mejorar la circulación de los vientos y poder llegar a un confort climático.

Se planteará una envolvente y estrategias de diseño para mejorar el confort climático de la vivienda.

Analizando la información disponible en el sitio web, Norma Ecuatoriana de la Construcción (2011)⁵¹, nos da a conocer que:

13.3.5.1.1 Confort térmico

Para que exista confort térmico, las edificaciones deben mantenerse dentro de los siguientes rangos

- Temperatura del aire ambiente: entre 18 y 26 °C
- Temperatura radiante media de superficies del local: entre 18 y 26 °C
- Velocidad del aire: entre 0,05 y 0,15 m/s
- Humedad relativa: entre el 40 y el 65 %. (p.13).

3.5.1. Envolvente de caña guadúa

Para el diseño de la vivienda se va a establecer un prototipo de tableros con caña guadúa, implementándolos en la fachada principal ya que la mayor incidencia solar se proyecta en ella, generando con el diseño de tableros una cámara de aire entre la fachada principal y la envolvente, provocando una mejor circulación de los vientos, generando sombras y evitando la radiación solar en la fachada.

⁵¹ Norma Ecuatoriana de la construcción NEC 11, (2011), Capítulo 13. Eficiencia Energética en la construcción en Ecuador. [En línea]. Consultado: [17, Julio, 2019]. Disponible en: <https://inmobiliariadja.files.wordpress.com/2016/09/nec2011-cap-13-eficiencia-energetica-en-la-construccion-en-ecuador-021412.pdf>

Averiguando el sitio web del repositorio institucional de la Universidad de Cuenca, en la tesis de Hidalgo⁵² (2018), nos referencia que:

La envolvente de un edificio es la piel que lo protege de las condiciones naturales de su emplazamiento como la temperatura, aire y humedad exteriores. La envolvente térmica es un concepto más específico y se refiere a las propiedades que la envolvente tiene respecto al flujo de calor que se transmite entre interior y exterior. Dependiendo de las condiciones climáticas del contexto, las propiedades de la envolvente térmica pueden variar. Cada elemento (cubierta, fachada, ventanas, pisos) puede tener propiedades térmicas distintas, según sea conveniente. (p.6).

Revisando el sitio web del repositorio institucional de la Universidad del Azuay, en la tesis de Espinel⁵³ (2014), podemos citar que:

Construcción: En este ámbito el bambú tiene muchas aplicaciones, puede ser utilizado desde las vigas, panelería, tejas, cañerías y paredes exteriores; por su flexibilidad lo hace antisísmico y otra ventaja más que posee el material es aislante de frío, calor y del ruido por las cámaras de aire que forman los troncos de bambú. Además se usan para crear paneles prefabricados, los cuales son más resistentes, livianos y flexibles que los paneles convencionales. (p.30).

Este módulo lo diseñamos en base a los tableros que fabrica Manabí Bambú, del Arq. Saúl Vera, de manera que tengan movimientos pivotantes y al mismo tiempo corredizos para la mejor circulación de los vientos hacia el interior de la vivienda. La fabricación del producto de tableros de caña guadúa se diseña de manera estándar con dimensiones de 2,50 metros de altura, de ancho 0,40 centímetros y de espesor 1 centímetro. El tablero de caña guadúa va enmarcado con la madera teca para una mejor estética y estos tableros estarán soportados por un marco de madera que proporcionan rieles horizontales superiores e inferiores, para guiar el mecanismo del movimiento corredizo.

⁵² Hidalgo, C. (2018). Arquitectura bioclimática en el páramo andino de Ecuador: mejora térmica-energética de materiales como envolvente en la vivienda social. [En línea]. Consultado: [17, Julio, 2019]. Disponible en: <http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/30663>

⁵³ Espinel, J. (2014). "La caña guadúa en el espacio interior". [En línea]. Consultado: [17, Julio, 2019]. Disponible en: <http://dspace.uazuay.edu.ec/handle/datos/3916>

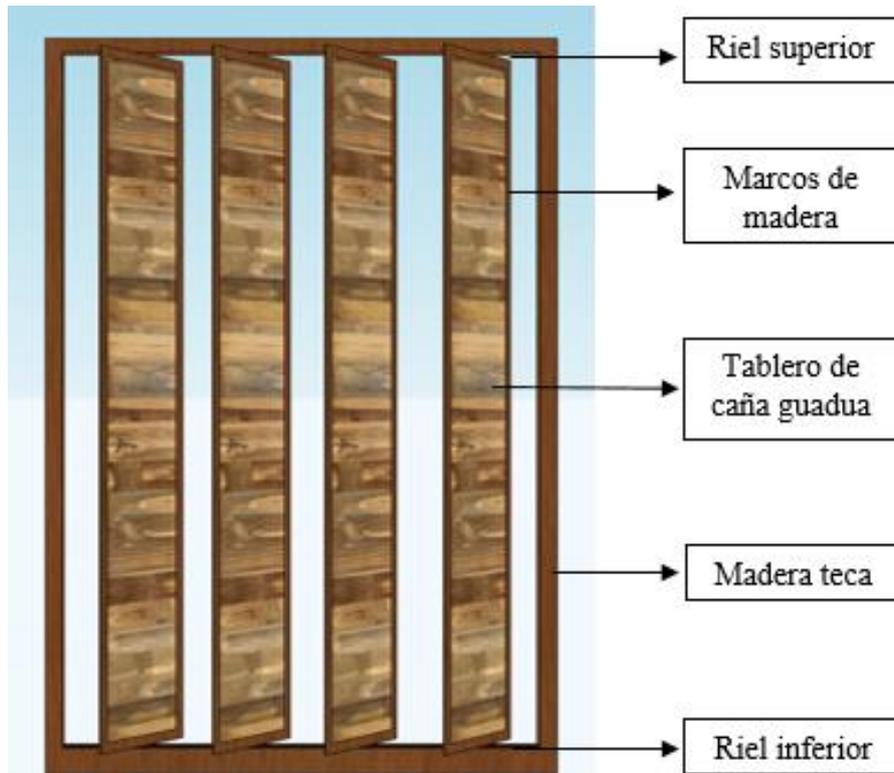


Gráfico No. 153. Detalle del prototipo de los tableros de caña guadúa. Portoviejo. Provincia de Manabí. República del Ecuador. (2019).
 Fuente: Gráfico realizado por las autoras de este análisis de caso.



Gráfico No. 154. Tablero artesanal de caña guadúa.
 Fuente: fotografía tomada por las autoras de este análisis de caso.

3.5.2. Aleros.

La utilización de los aleros sirve como protección de diseño para los tableros de caña guadúa y nos brindan una gran protección solar y sombras para las fachadas. La estructura y los soportes para los aleros serán de caña guadúa, y en la parte inferior del alero con recubrimientos de caña picada que nos generará un ambiente fresco.

Investigando la información disponible en el sitio web, Norma Ecuatoriana de la Construcción (2016)⁵⁴, nos da a conocer que:

Por medio del diseño se debe evitar la exposición directa de los elementos estructurales de la GaK a las condiciones climáticas del lugar (lluvia, sol, salinidad, entre otros), para ello, se recomienda usar aleros generosos y canales de recolección de aguas lluvias. En casos donde esto no sea posible, debe considerarse el recubrimiento de cada elemento estructural con sustancias hidrófugas o superficies impermeables. (p.49).

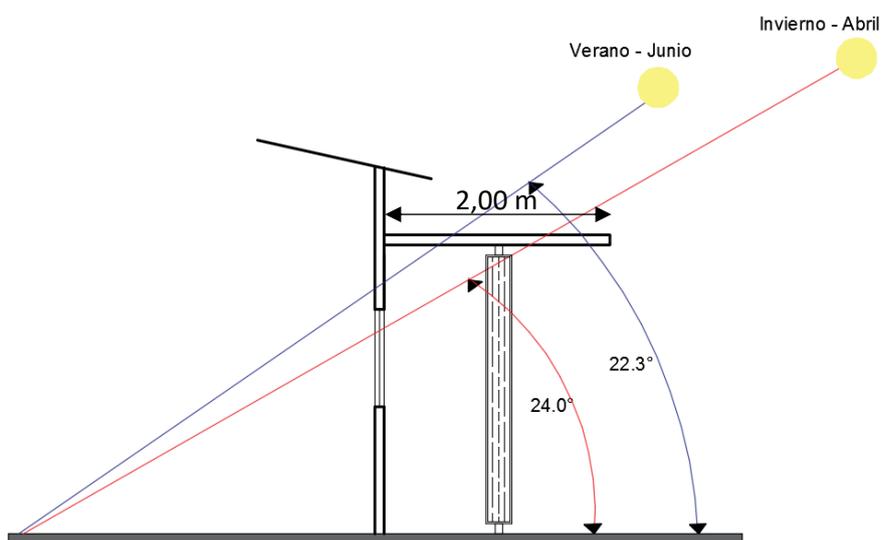


Gráfico No.155. Vista esquemática de la proyección del sol con su alero en la fachada frontal de la vivienda 6. Fuente: Gráfico elaborado por las autoras de este análisis de caso. [10, Junio, 2019].

⁵⁴ Norma Ecuatoriana de la Construcción (NEC), (2016), Estructuras de Guadúa (Gak). [En línea]. Consultado: [17, Julio, 2019].

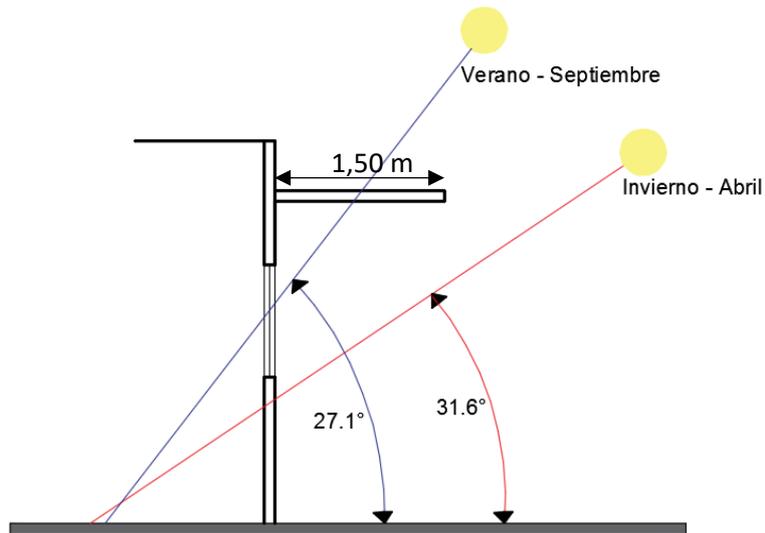


Gráfico No.156. Vista esquemática de la proyección del sol con su alero en la fachada lateral de la vivienda 6. Fuente: Gráfico elaborado por las autoras de este análisis de caso. [10, Junio, 2019].



Gráfico No.157. Detalle del prototipo de los tableros de caña guadúa. Portoviejo. Provincia de Manabí. República del Ecuador. (2019). Fuente: Gráfico realizado por las autoras de este análisis de caso.



Gráfico No.158. Detalle del prototipo de los tableros de caña guadúa. Portoviejo. Provincia de Manabí. República del Ecuador. (2019).
Fuente: Gráfico realizado por las autoras de este análisis de caso.

3.5.3. Cubierta vegetal

Se optó por implementar este tipo de cubierta debido a que la radiación solar incide directamente en la cubierta de la vivienda 6, provocando altas temperaturas en su interior, por ende las cubiertas vegetales nos ayudan a reducir la temperatura, a purificar el aire y mejorar condiciones climáticas.

Para el diseño se implementará una cámara de aire de 25 cm de altura entre la cubierta existente y la cubierta vegetal para mejorar la circulación de los vientos.

Consultando el sitio web del repositorio institucional de la Universidad de Chile, en la tesis de Toledo⁵⁵ (2016), podemos exponer que:

Las cubiertas vegetales, denominadas comúnmente “Techos Verdes” son una alternativa utilizada desde hace siglos, en diversos tipos de climas y en variadas zonas geográficas, presentando un mayor desarrollo en aquellas zonas más extremas como el norte de Europa para el caso áreas frías, sectores desérticos de África y Asia y entorno al Ecuador para el caso de las temperaturas cálidas. (p.9).

⁵⁵ Toledo, F. (2016). Factibilidad de incorporación de cubiertas vegetales en viviendas económicas de conjuntos block colectivos. Caso de aplicación: condominio social, villa amapolas v etapa, comuna de Ñuñoa [En línea]. Consultado: [17, Julio, 2019]. Disponible en: <http://repositorio.uchile.cl/handle/2250/139091>

En estas cubiertas, las vegetaciones junto con la tierra moderan las variaciones de temperatura en los ambientes de la vivienda. De un modo natural el calor acumulado no sólo se almacena, sino que también se absorbe. (p.36).

En lo referente a los tipos de plantas de acuerdo a la condición climática del casco urbano de Portoviejo, son recomendables las plantas con mayor resistencia a la sequía y por esta razón se escogió la sedum o pradera, que se caracteriza por el menor mantenimiento una vez consolidada la planta.

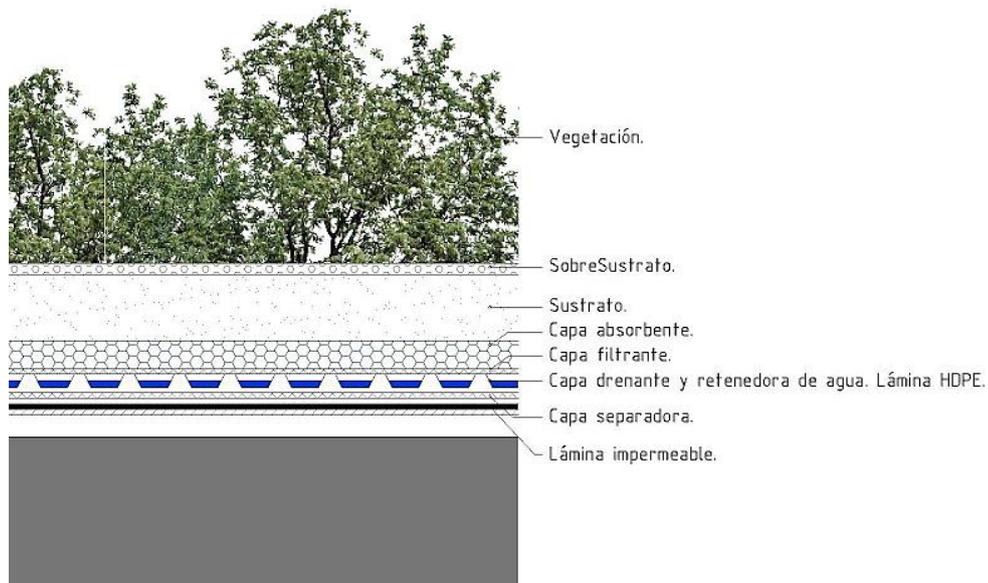


Gráfico No.159. (2016). Funcionamiento básico de una cubierta vegetal. [En Línea]. Consultado: [17, Julio, 2019]. Disponible en: <https://www.urbanarbolismo.es/blog/cubierta-vegetal-sistemas-constructivos/>

La cubierta existente de la vivienda se la reemplazará por dipanel y la cubierta vegetal se la armará con estructuras metálicas, con fibrocemento y en la parte superior las diferentes capas que forman parte de la cubierta vegetal.

3.5.4. Circulación de vientos

Examinando el Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial (PDOT) del Cantón Portoviejo en Diagnóstico por Componente Ambiental, Socio cultural, Económico Institucional y Diagnóstico Integrado⁵⁶(2015), se transcribe que:

Es importante resaltar que la influencia directa de las corrientes oceánicas y eólicas globales no impacta de manera directa en el territorio de Portoviejo debido al sistema de relieve que posee, y por la estacionalidad climática que se tiene, un tercer factor es también la geomorfología y ubicación de la cuenta de los ríos Portoviejo y río Chico que permiten un amortiguamiento y disipación de estos vientos. (Erazo. T. & Jimmy C. 2014).

Por lo tanto los vientos predominantes que atraviesan la ciudad, tienen una dirección noroeste – sureste, ya que existen vientos frescos provenientes de la Costa, justamente en la dirección del valle del río Portoviejo se producen las corrientes de aire más importantes las que se presentan con mayor intensidad en un periodo que va desde julio hasta octubre, sobre todo las tardes, se pueden alcanzar las siguientes velocidades en promedio según las horas del día: (INAMHI 2012).

7 horas 1.0 m/seg; 13 horas 2.6 m/seg; 19 horas 2.7 m/seg.

En los meses de invierno las velocidades del viento a mediodía son menores y alcanzan un promedio de 2.3 m/seg.; mientras que en el verano, especialmente a partir del mes de septiembre llegan a un promedio de 3 m/seg. (Erazo. T. & Jimmy C. 2014).

Como ya se mencionó la ubicación interior de la ciudad de Portoviejo, provoca una zona de calma con bajas velocidades de viento y por lo tanto mayor temperatura ambiente, que varía muy poco durante el día. (PDOTP. 2011); (Erazo. T. & Jimmy C. 2014). (p.17).

Para mejorar la vivienda en su interior y crear espacios frescos es posible generar circulaciones cruzadas, por ende se ubicará ventanas altas en su fachada lateral izquierda para el cruce de circulación y salida del aire caliente. Se optó por dejar aberturas con mallas en la parte inferior de la fachada frontal para el ingreso del aire fresco y es oportuno arborizar el área externa de la vivienda mediante el cultivo de árboles frutales como el mango y tamarindo, que

⁵⁶ PDOT. (2015). Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial (PDOT) del Cantón Portoviejo. Diagnóstico por Componentes Ambiental, Socio cultural, Económico Institucional y Diagnóstico Integrado. [En línea]. Consultado: [17, Julio, 2019]. Disponible en: http://app.sni.gob.ec/sni-link/sni/PORTAL_SNI/data_sigad_plus/sigadplusdiagnostico/1360000200001_FASE%201%20DIAGNOSTICO%20PDGAD%20PORTOVIEJO_06-04-2016_11-10-05.pdf

ayudan a generar sombra, ventilación, oxigenan el ambiente y se aprovecha para el uso comestible.

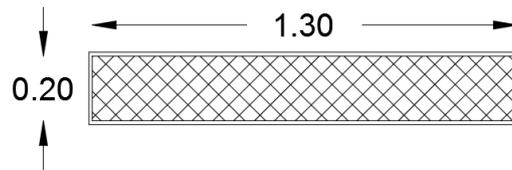


Gráfico No.160. Dimensiones del sistema de circulación de aire
Fuente: Gráfico elaborado por las autoras de este análisis de caso. [17, Julio, 2019].

Analizando la información disponible de Piñas⁵⁷(2012), podemos citar que:

Los factores que causan el movimiento de aire a través de la casa son las diferencias de presión y temperatura. El aire exterior en movimiento que choca contra la casa se desplaza hacia arriba y los laterales. Sobre esta pared expuesta se crea una zona de presión alta. En cambio en las paredes laterales y la pared opuesta resguardada de los vientos se crea una presión baja. Dependiendo de estas diferencias de presión y temperatura existentes entre el interior y el exterior del edificio y entre las diferencias estancias del edificio pueden generarse movimientos de aire y/o diseñar un recorrido del aire captado a través de la casa. El sistema más común de ventilación y su recorrido a través del edificio es la ventilación cruzada.

Es el más sencillo y utilizado de los sistemas de ventilación. Se basa en las diferencias de temperatura, el aire circula entre aberturas situadas en fachadas opuestas. El aire fresco (fachada norte) entra por aberturas situadas a nivel del suelo. Al ir recorriendo la vivienda se va calentando, asciende y sale por la fachada opuesta a través de aberturas situadas cerca del techo. Según la arquitecta María Dolores García este método se recomienda en climas templados durante el verano y en climas cálidos y húmedos. (pp.63 y 64).



Gráfico No.161. Sistema de circulación de aire
Fuente: Gráfico elaborado por las autoras de este análisis de caso. [17, Julio, 2019].

⁵⁷ Piñas, k. (2012). Diseño de una vivienda unifamiliar a nivel de anteproyecto con la utilización de conceptos bioclimáticos y materiales tradicionales. [En línea]. Consultado: [17, Julio, 2019]. Disponible en: dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/21783/1/Tesis.pdf

3.6. Planta arquitectónica

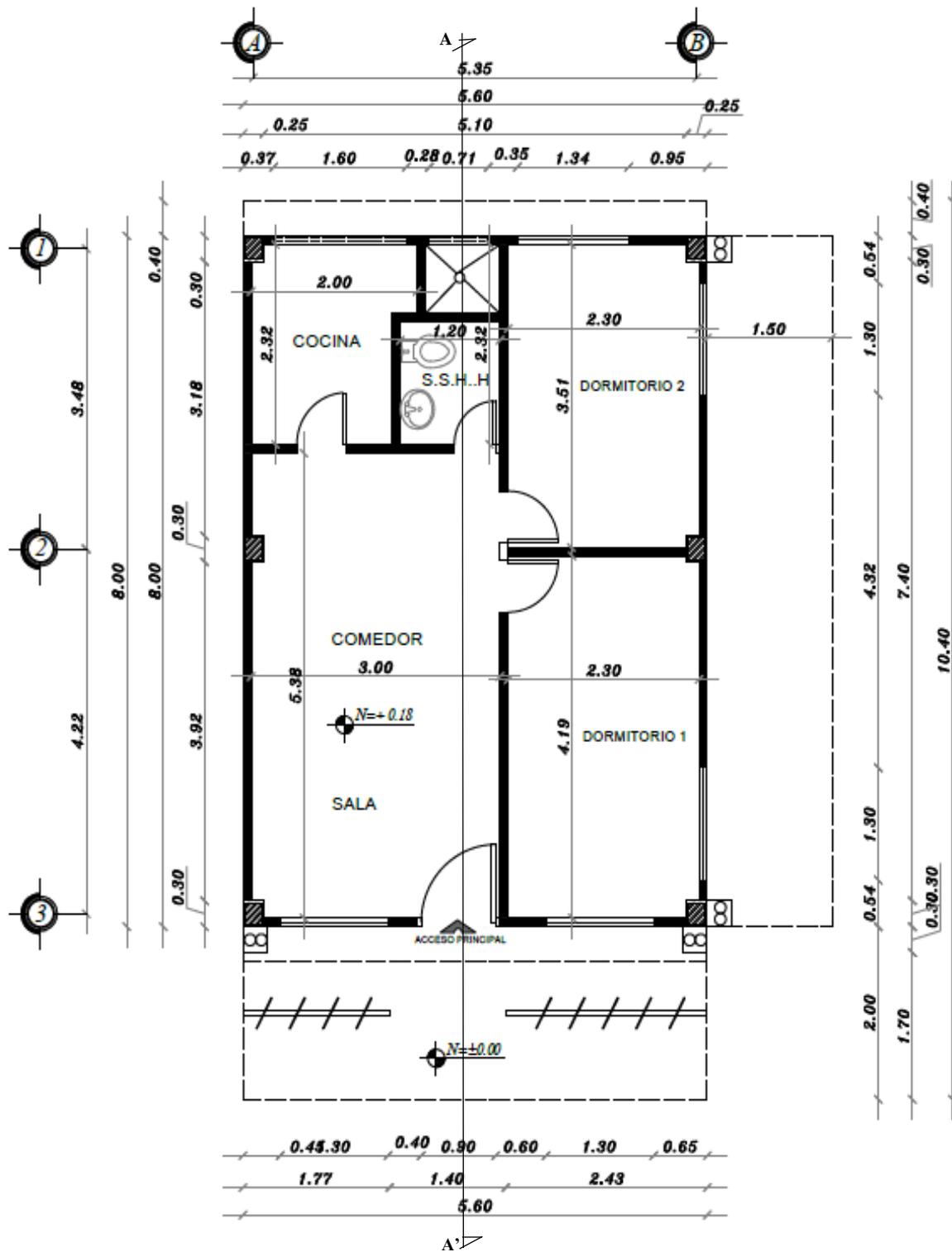


Gráfico No.162.Planta arquitectónica de la propuesta de la vivienda 6.
Fuente: Elaborado por las autoras de este análisis de caso. [17, Julio, 2019].

3.7. Corte longitudinal

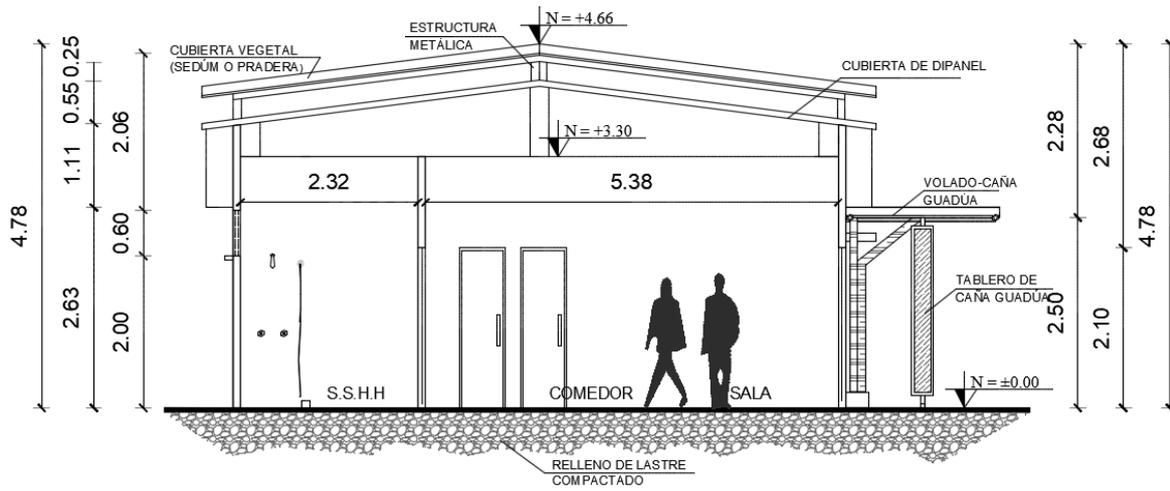
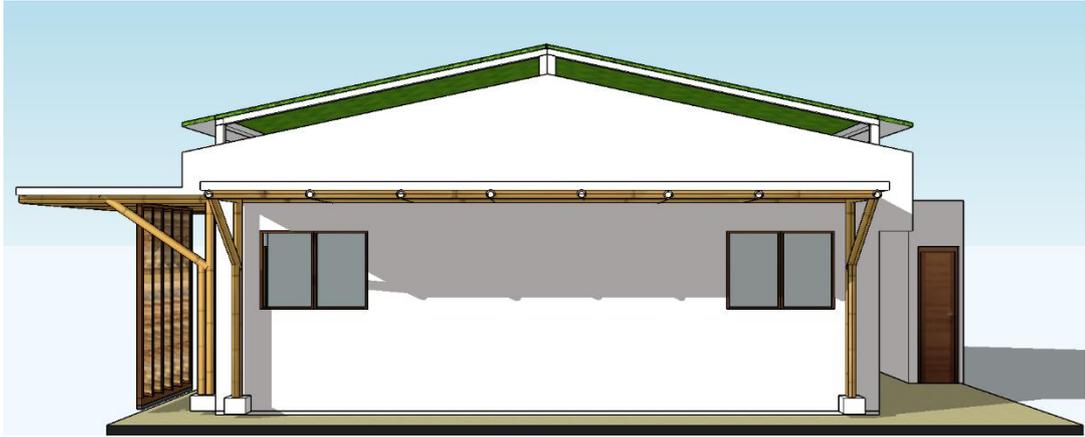


Gráfico No.163. Corte longitudinal A-A' de la propuesta de la vivienda 6.
Fuente: Elaborado por las autoras de este análisis de caso. [17, Julio, 2019].

3.8. Fachadas



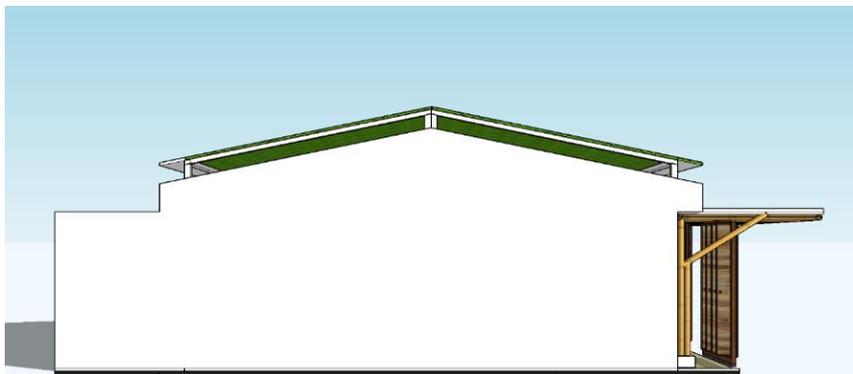
Gráfico No.164. Fachada principal de la vivienda 6.
Fuente: Elaborado por las autoras de este análisis de caso. [17, Julio, 2019].



*Gráfico No.165.*Fachada lateral izquierda de la vivienda 6.
Fuente: Elaborado por las autoras de este análisis de caso. [17, Julio, 2019].



*Gráfico No.166.*Fachada posterior de la vivienda 6.
Fuente: Elaborado por las autoras de este análisis de caso. [17, Julio, 2019].



*Gráfico No.167.*Fachada lateral derecha de la vivienda 6.
Fuente: Elaborado por las autoras de este análisis de caso. [17, Julio, 2019].



Gráfico No.168. Fachada principal de la vivienda 6.
Fuente: Elaborado por las autoras de este análisis de caso. [17, Julio, 2019].



Gráfico No.169. Implantación general de la vivienda 6.
Fuente: Elaborado por las autoras de este análisis de caso. [17, Julio, 2019].

3.9. Renders exteriores



Gráfico No.170. Vista exterior de la vivienda 6.

Fuente: Elaborado por las autoras de este análisis de caso. [17, Julio, 2019]



Gráfico No.171. Vista exterior de la fachada lateral izquierda.

Fuente: Elaborado por las autoras de este análisis de caso. [17, Julio, 2019].



Gráfico No.172. Vista exterior de la vivienda 6.

Fuente: Elaborado por las autoras de este análisis de caso. [17, Julio, 2019].



Gráfico No.173. Vista exterior de la fachada posterior.
Fuente: Elaborado por las autoras de este análisis de caso. [17, Julio, 2019].



Gráfico No.174. Vista exterior de la vivienda 6.
Fuente: Elaborado por las autoras de este análisis de caso. [17, Julio, 2019].



Gráfico No.175. Perspectiva área de la vivienda 6.
Fuente: Elaborado por las autoras de este análisis de caso. [17, Julio, 2019].



Gráfico No.176. Vista exterior de la fachada frontal.
Fuente: Elaborado por las autoras de este análisis de caso. [17, Julio, 2019].



Gráfico No.177. Vista hormiga de la vivienda 6.
Fuente: Elaborado por las autoras de este análisis de caso. [17, Julio, 2019].



Gráfico No.178. Vista de las estructuras de caña guadúa.
Fuente: Elaborado por las autoras de este análisis de caso. [17, Julio, 2019].

3.10. Proyección solar de la propuesta- vivienda 6.

3.10.1. Equinoccio de invierno - mes de abril

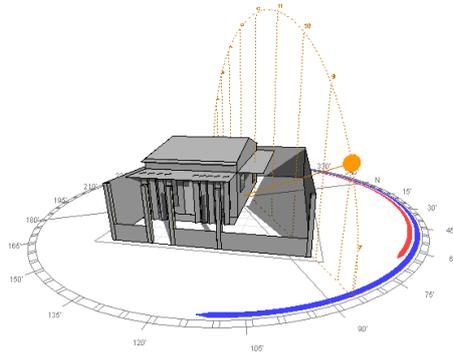


Gráfico No.179. Proyección solar del 1 de abril a las 8:00 am.

Fuente: Tabla elaborada en el programa Ecotect por las autoras de este análisis de caso. [18, Julio, 2019].

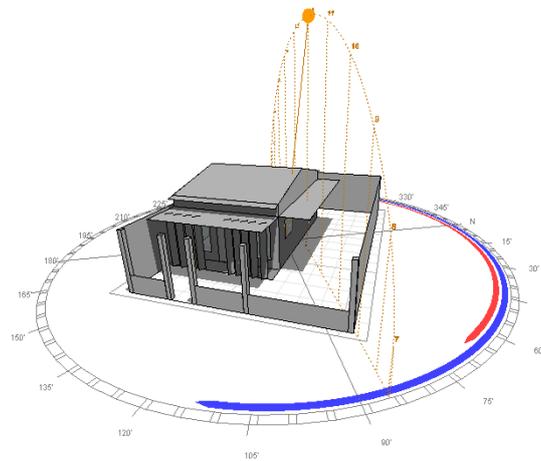


Gráfico No.180. Proyección solar del 1 de abril a las 12:00 pm.

Fuente: Tabla elaborada en el programa Ecotect por las autoras de este análisis de caso. [18, Julio, 2019].

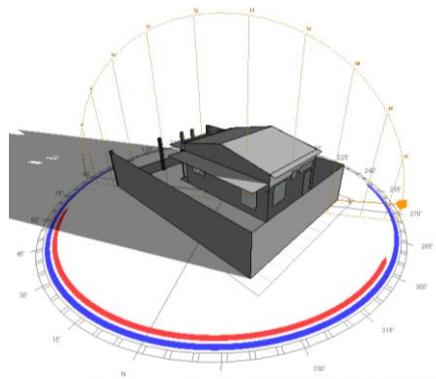


Gráfico No.181. Proyección solar del 1 de abril a las 18:00 pm.

Fuente: Tabla elaborada en el programa Ecotect por las autoras de este análisis de caso. [18, Julio, 2019].

3.10.2. Equinoccio de invierno - mes de mayo

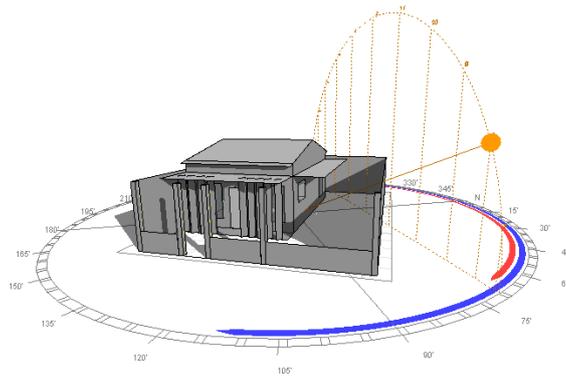


Gráfico No. 182. Proyección solar del 21 de Mayo a las 8:00 am.
Fuente: Tabla elaborada en el programa Ecotect por las autoras de este análisis de caso. [18, Julio, 2019].

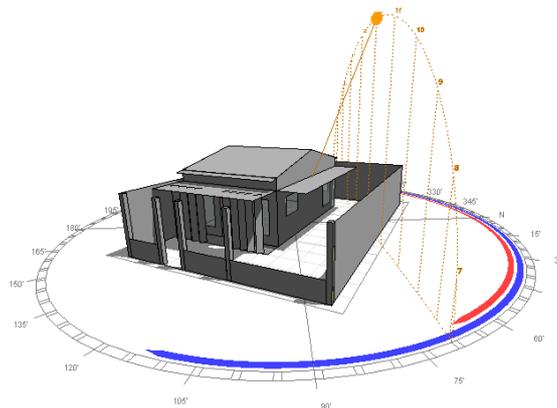


Gráfico No.183. Proyección solar del 21 de Mayo a las 12:00 pm.
Fuente: Tabla elaborada en el programa Ecotect por las autoras de este análisis de caso. [18, Julio, 2019].

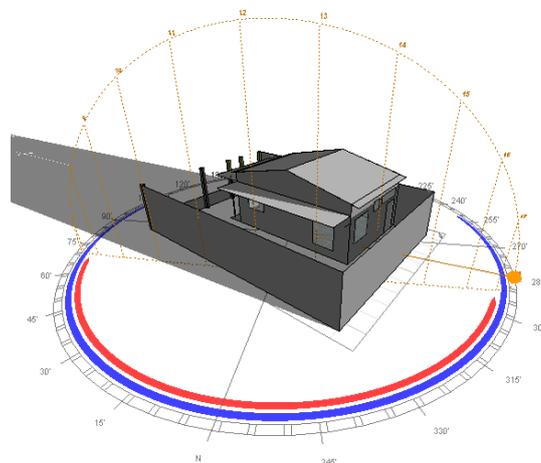


Gráfico No.184. Proyección solar del 21 de Mayo a las 18:00 pm.
Fuente: Tabla elaborada en el programa Ecotect por las autoras de este análisis de caso. [18, Julio, 2019].

3.10.3. Solsticio de verano - mes de junio.

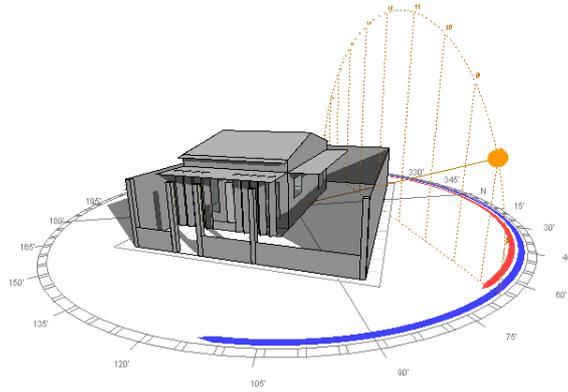


Gráfico No.185. Proyección solar del 21 de Junio a las 8:00 am.

Fuente: Tabla elaborada en el programa Ecotect por las autoras de este análisis de caso. [18, Julio, 2019].

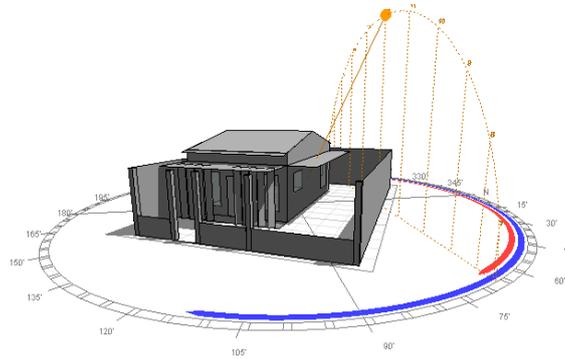


Gráfico No.186. Proyección solar del 21 de Junio a las 12:00 pm.

Fuente: Tabla elaborada en el programa Ecotect por las autoras de este análisis de caso. [18, Julio, 2019].

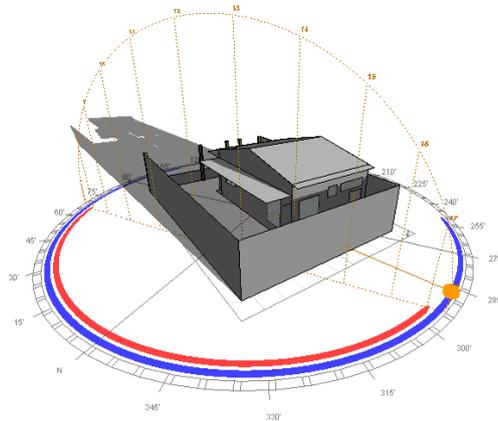


Gráfico No.187. Proyección solar del 21 de Junio a las 18:00 pm.

Fuente: Tabla elaborada en el programa Ecotect por las autoras de este análisis de caso. [18, Julio, 2019].

3.10.4. Equinoccio de verano - mes de julio.

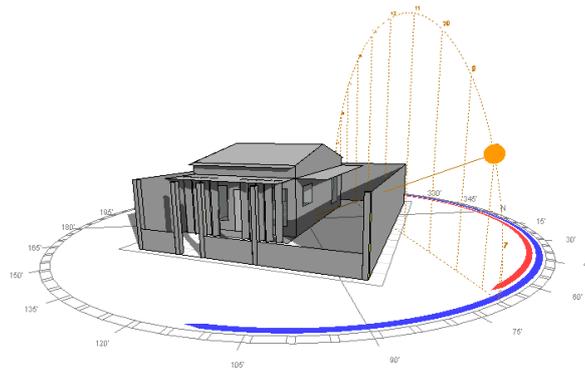


Gráfico No.188. Proyección solar del 21 de Julio a las 8:00 am.

Fuente: Tabla elaborada en el programa Ecotect por las autoras de este análisis de caso. [18, Julio, 2019].

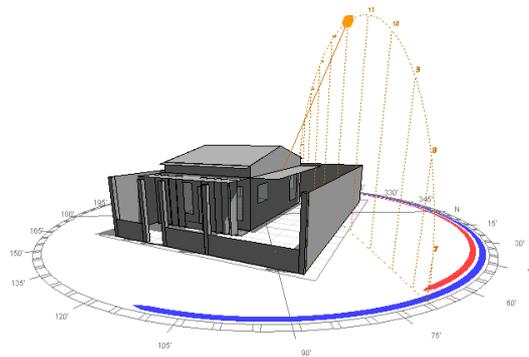


Gráfico No.189. Proyección solar del 21 de Julio a las 12:00 pm.

Fuente: Tabla elaborada en el programa Ecotect por las autoras de este análisis de caso. [18, Julio, 2019].

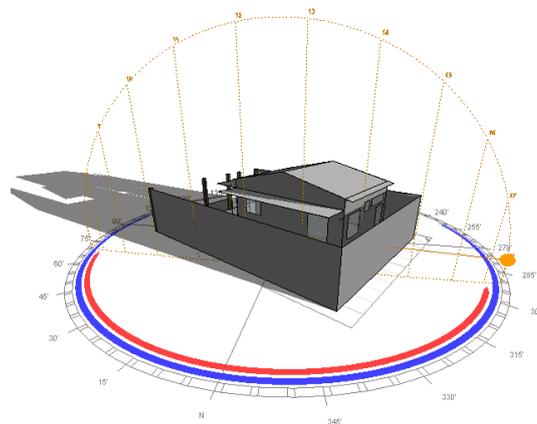


Gráfico No.190. Proyección solar del 21 de Julio a las 18:00 pm.

Fuente: Tabla elaborada en el programa Ecotect por las autoras de este análisis de caso. [18, Julio, 2019].

3.11. Análisis de la radiación solar

3.11.1. Análisis de la radiación solar incidente en la fachada frontal.

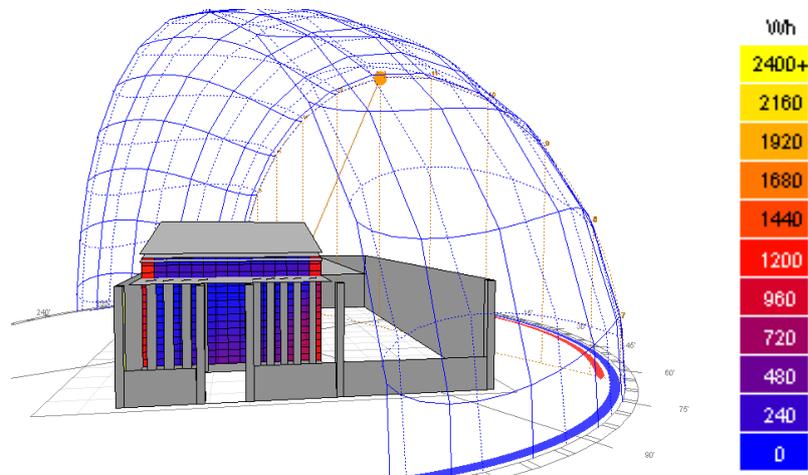


Gráfico No. 191. Radiación solar incidente en la fachada frontal.

Fuente: Tabla elaborada en el programa Ecotect por las autoras de este análisis de caso. [20, Julio, 2019].

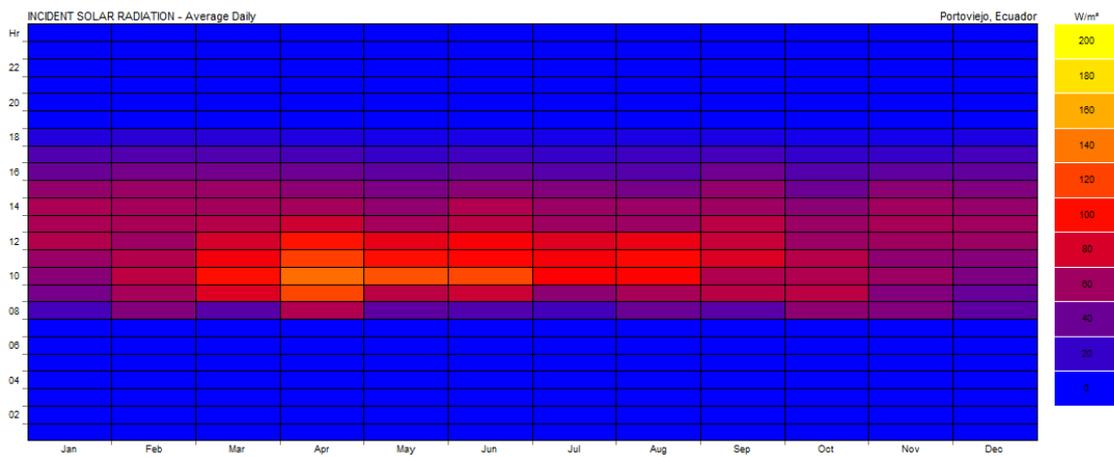


Gráfico No.192. Exposición solar de la fachada frontal.

Fuente: Tabla elaborada en el programa Ecotect por las autoras de este análisis de caso. [20, Julio, 2019].

3.11.2. Análisis de la radiación solar incidente en la fachada lateral izquierda.

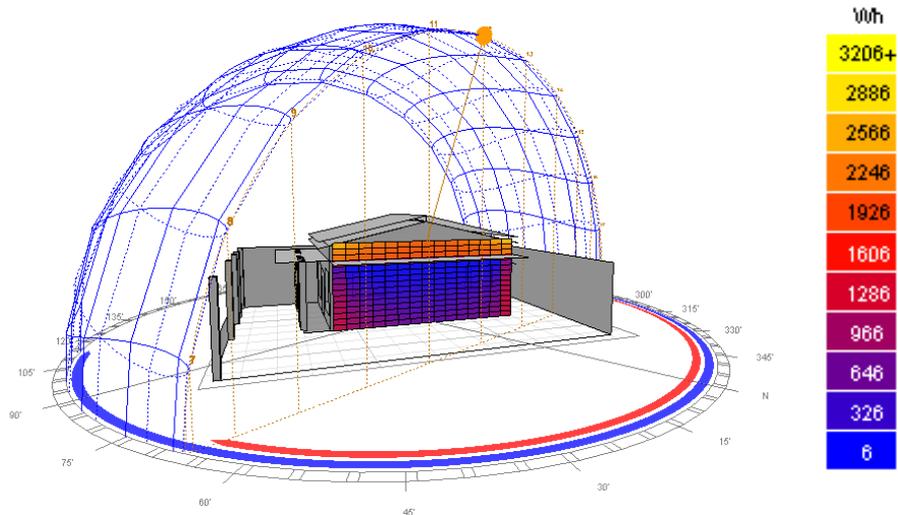


Gráfico No. 193. Radiación solar incidente en la fachada lateral izquierda.

Fuente: Tabla elaborada en el programa Ecotect por las autoras de este análisis de caso. [20, Julio, 2019].

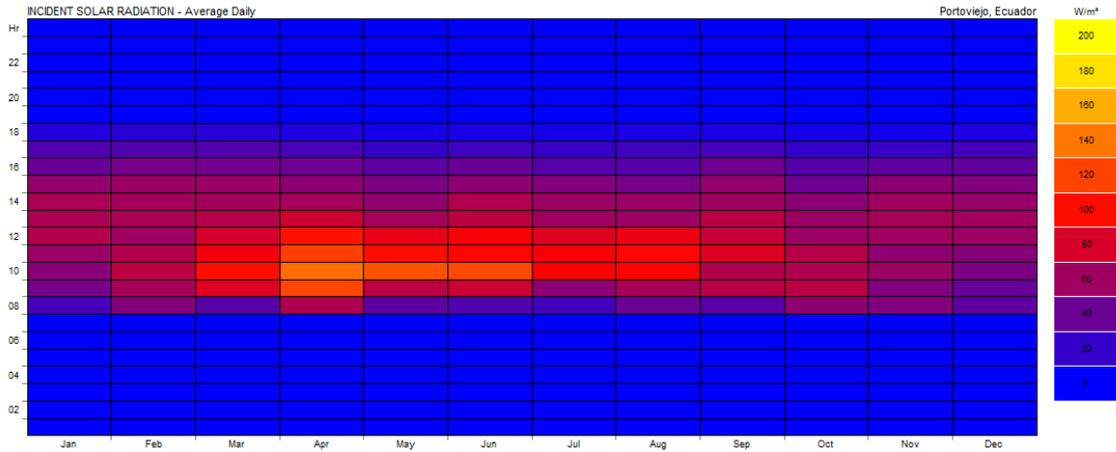


Gráfico No.194. Exposición solar de la fachada lateral izquierda.

Fuente: Tabla elaborada en el programa Ecotect por las autoras de este análisis de caso. [20, Julio, 2019].

3.12. Resultados de los análisis del confort de la vivienda 6 con propuesta.

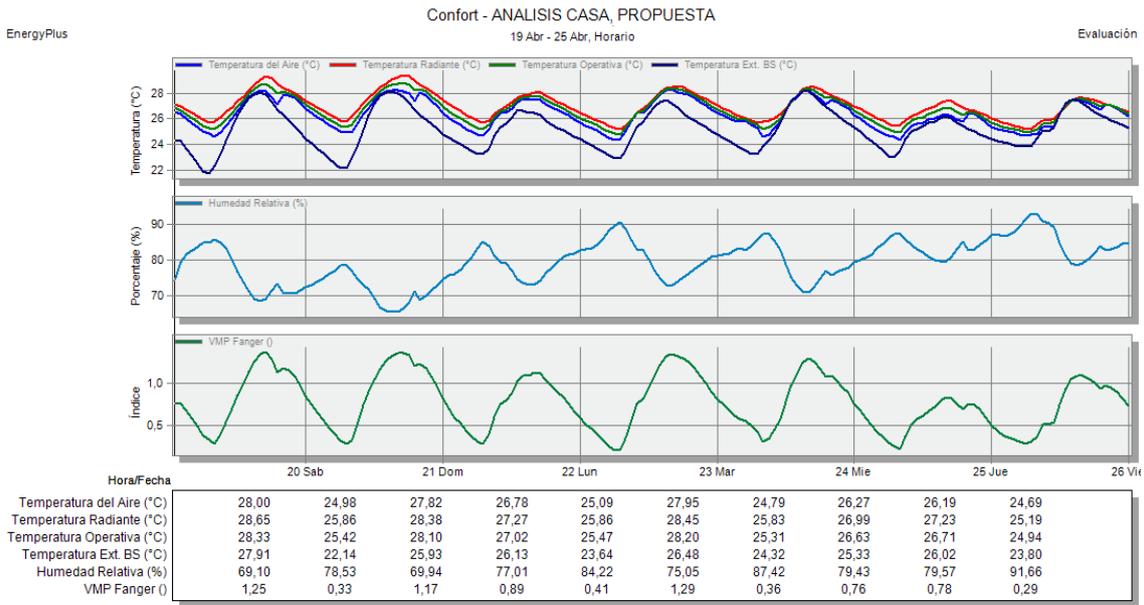


Gráfico No. 195. Resultado del confort analizado en el intervalo horario del mes de Abril.

Fuente: Tabla elaborada en el programa DesingBuilder por las autoras de este análisis de caso. [08, Julio, 2019].

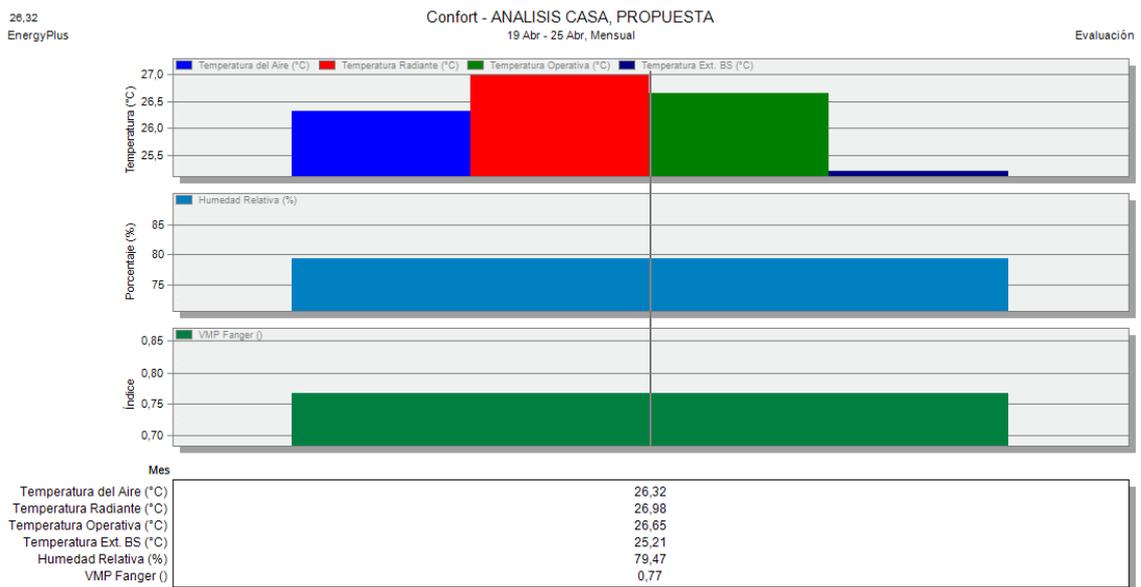


Gráfico No. 196. Resultado del confort analizado en el mes de Abril.

Fuente: Tabla elaborada en el programa DesingBuilder por las autoras de este análisis de caso. [08, Julio, 2019].

3.13. Resultados comparativos

Investigando informaciones disponibles en el sitio web de la Universidad Politécnica de Valencia un documento de Diego-mas, José Antonio ⁵⁸ (2015), nos da a conocer que:

Fue P.O. Fanger (Thermal Comfort, McGraw-Hill, 1973) quién elaboró un procedimiento que contemplaba las diferentes variables que influyen en la valoración del ambiente térmico en un entorno laboral. El método de Fanger considera el nivel de actividad, las características de la ropa, la temperatura seca, la humedad relativa, la temperatura radiante media y la velocidad del aire. Todas estas variables influyen en los intercambios térmicos hombre-entorno, afectando a la sensación de confort.

Para considerar una vivienda térmicamente confortable debe cumplirse como parámetro principal, alcanzar el equilibrio térmico para que el cuerpo sea capaz de sentirse en confort con el espacio. Por lo tanto se ha realizado una comparación entre la vivienda afectada y la solución de la vivienda de acuerdo a los parámetros de nuestro diseño.

PMV	SENSACIÓN TÉRMICA
+3	Muy caluroso
+2	Caluroso
+1	Ligeramente caluroso
0	Neutro
-1	Ligeramente fresco
-2	Fresco
-3	Frio

Gráfico No. 197. Sensación térmica en función del valor del voto medio estimado. (2015). [En línea]. Consultado: [23, Julio, 2019]. Disponible en: <https://www.ergonautas.upv.es/metodos/fanger/fanger-ayuda.php>

VIVIENDA SIN PROPUESTA		VIVIENDA CON PROPUESTA	
Temperatura radiante (°C)	31,84	Temperatura radiante (°C)	26,98
Humedad relativa (%)	66,65	Humedad relativa (%)	79,47
VMP Fanger	2,16	VMP Fanger	0,77

Gráfico No. 198. Resultado comparativo.

Fuente: Tabla elaborada en Excel por la autoras de este análisis de caso.

Con el diseño de la propuesta se logró disminuir la sensación térmica con el 1,39 Fanger dándonos como resultado un 0,77 Fanger mejorando el confort térmico de la vivienda.

⁵⁸ Diego-mas, José Antonio. (2015). Evaluación del confort térmico con el método de Fanger. Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia. Disponible online: <https://www.ergonautas.upv.es/metodos/fanger/fanger-ayuda.php>

ANEXOS.

Anexo 1. Visita a la vivienda Trinidad del Pico en Playas Villamil, provincia del Guayas.

Repertorio Nacional.



Gráfico No.199. Fachada principal de la vivienda Trinidad del Pico en Playas Villamil, Guayaquil. República del Ecuador. (2019).

Fuente: Fotografía tomada por auxiliar de este análisis de caso.



Gráfico No.200. Vista de la cubierta de caña guadúa de la vivienda Trinidad del Pico en Playas Villamil, Guayaquil. República del Ecuador. (2019).

Fuente: Fotografía tomada por auxiliar de este análisis de caso.

Anexo 2. Visita a la vivienda Carmen Vera en el cantón Rocafuerte, provincia de Manabí.

Repertorio Local.



Gráfico No.201. Fachada posterior de la vivienda Carmen Vera, Rocafuerte. República del Ecuador. (2019).
Fuente: Fotografía tomada por auxiliar de este análisis de caso.



Gráfico No.202. Toma de datos por medio del pirómetro, Rocafuerte. República del Ecuador. (2019).
Fuente: Fotografía tomada por autora de este análisis de caso.

Anexo 3. Visita al Instituto Superior Tecnológico “Luis Arboleda Martínez” Extensión Jaramijó.



Gráfico No. 203. Sala de cultivos Micro - algas Provincia de Manabí. República del Ecuador. (2019).
Fuente: Fotografía tomada por el auxiliar de este análisis de caso.



Gráfico No.204. Micro – alga tetraselmis. Jaramijó. República del Ecuador. (2019)
Fuente: Fotografía tomada por autora de este análisis de caso.

Anexo 4. Encuestas realizadas a los habitantes de la ciudad de Portoviejo.

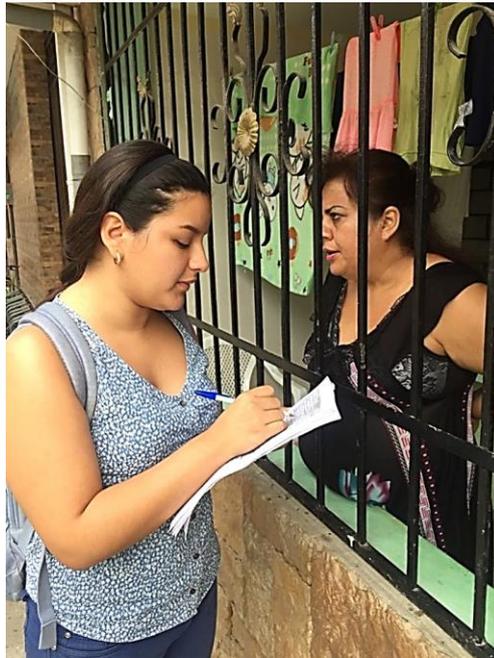


Gráfico No. 205. Realización de encuestas en Portoviejo. Provincia de Manabí. República del Ecuador. (2019).
Fuente: Fotografía tomada por la autora de este análisis de caso.



Gráfico No. 206. Realización de encuestas en Portoviejo. Provincia de Manabí. República del Ecuador. (2019).
Fuente: Fotografía tomada por la autora de este análisis de caso.

Anexo 5. Entrevista realizada al Arq. Jorge Morán Ubidia en la ciudad de Guayaquil.



Gráfico No. 207. Biblioteca de Bambú en la Universidad Católica Santiago de Guayaquil. Provincia del Guayas. República del Ecuador. (2019).

Fuente: Fotografía tomada por el auxiliar de este análisis de caso.



Gráfico No. 208. Entrevista al Arq. Jorge Morán Ubidia. Provincia del Guayas. República del Ecuador. (2019).

Fuente: Fotografía tomada por el auxiliar de este análisis de caso.

Anexo 6. Análisis de las viviendas realizadas mediante los aparatos de medición.



Gráfico No. 209. Toma de datos por medio del pirómetro a la vivienda de Beatriz Farfán. Portoviejo. República del Ecuador. (2019).

Fuente: Fotografía tomada por el auxiliar de este análisis de caso.



Gráfico No. 210. Toma de datos por medio del pirómetro a la vivienda de Sonia Bermello. Portoviejo. República del Ecuador. (2019).

Fuente: Fotografía tomada por el auxiliar de este análisis de caso.

Anexo 7. Visita al taller de Manabí Bambú de la elaboración de los tableros de caña guadúa.



Gráfico No. 211. Proceso de la elaboración de los tableros de caña guadúa. Portoviejo. República del Ecuador. (2019).

Fuente: Fotografía tomada por el auxiliar de este análisis de caso.



Gráfico No. 212. Tablero de caña guadúa. Portoviejo. República del Ecuador. (2019).

Fuente: Fotografía tomada por la autora de este análisis de caso.

Anexo 8. Presupuesto general.

TABLEROS DE CAÑA GUADÚA					
PRESUPUESTO DE OBRA					
RUBRO N.º	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
1	TABLEROS DE CAÑA GUADÚA	M2	9,00	65,00	585,00
2	MADERA, RIELES E INSTALACIÓN	M3	2,00	205,00	410,00
				TOTAL	995,00
ESTRUCTURAS DE CAÑA GUADÚA					
PRESUPUESTO DE OBRA					
RUBRO N.º	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
1	CAÑA GUADÚA- 6 metros.	ML	13,00	8,90	115,70
2	LATILLA- 3 metros	ML	22,00	3,00	66,00
3	LOSA- 5cm de espesor	M3	1,00	450,00	450,00
				TOTAL	631,70
CUBIERTA VERDE					
PRESUPUESTO DE OBRA					
RUBRO N.º	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
1	Membrana antirraíces Urbanscape "KNAUF INSULATION"	M2	45,00	4,00	180,00
2	Lámina drenante y retenedora de agua, Urbanscape C "KNAUF INSULATION", con depósito de agua, formada por membrana de poliestireno reciclado reforzado y perforaciones en la parte superior.	M2	45,00	14,00	630,00
3	Sustrato Urbanscape Green Roll (HTC GR) de lana mineral, de 40 mm de espesor.	M2	45,00	7,30	328,50
4	Tepe Urbanscape Sedum-mix.	M2	45,00	5,50	247,50
5	Estructura metálica	M2	45,00	17,00	765,00
				TOTAL	2.151,00
PRESUPESTO TOTAL					3.777,70

Gráfico No. 213. Presupuesto general de la vivienda 6 con propuesta. Portoviejo. República del Ecuador. (2019). Fuente: Tabla elaborada por las autoras de este análisis de caso.

BIBLIOGRAFÍA

- Anabel (2013). NERGIZA. Edificio BIQ: produciendo energía a partir de microalgas. [En Línea]. Consultado: [24, mayo, 2019]. Disponible en: <https://nergiza.com/edificio-biq-produciendo-energia-a-partir-de-microalgas/>
- Astudillo, F. (2009). “Los materiales de construcción y su aporte al mejoramiento del confort térmico en viviendas periféricas de la ciudad de Loja.” [En línea]. Consultado: [12, Junio, 2019]. Disponible en: <http://dspace.utpl.edu.ec/handle/123456789/1039>
- Ávila, L. (2017). Mejoramiento de envolventes para la eficiencia energética y confort de viviendas en la ciudad de Cuenca. [En línea]. Consultado: [12, Junio, 2019]. Disponible en: <http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/26231>
- Ávila, L. (2017). Mejoramiento de envolventes para la eficiencia energética y confort de viviendas en la ciudad de Cuenca. [En línea]. Consultado: [12, Junio, 2019]. Disponible en: <http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/26231>
- Barceló, C. (2012). Vivienda saludable: un espacio de salud pública. [En línea]. Consultado: [17, Junio, 2019]. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1561-30032012000200001
- Bastidas, M. (2010). Arquitectura bioclimática aplicada a centros escolares en la ciudad en la provincia del Guayas, ciudad de Guayaquil-República del Ecuador. [En línea]. Consultado: [06, Mayo, 2019]. Disponible en: <http://repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/3317/10862/1/T-UCSG-PRE-ARQ-CA-305.pdf>
- Código de ética de la Universidad San Gregorio de Portoviejo. (USGP), (2011), Capítulo III, República del Ecuador. [En línea]. Consultado: [10, Junio, 2019]. Disponible en:

<http://www.sangregorio.edu.ec/uploads/paginas/C%C3%B3digo%20de%20C3%89tica%20de%20la%20USGP.pdf>

- Consejo de Educación Superior de la República del Ecuador (CES). (2013). Reglamento de Régimen Académico .Quito:S.E.
- Constitución de la República del Ecuador, (2008). [En línea].Consultado: [23, Mayo, 2019].Disponible en: http://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/09/constitucion_de_bolsillo_final.pdf
- Constitución Política de la República del Ecuador, (2008). [En línea].Consultado: [23, Mayo, 2019]. Disponible en: <http://pdba.georgetown.edu/Parties/Ecuador/Leyes/constitucion.pdf>
- CONSTRUIBLE todo sobre construcción Sostenible, (2012). Micro algas: una novedosa solución para fachadas verdes, dan sombra y son una fuente de energía. [En Línea]. Consultado: [24, Mayo, 2019]. Disponible en: https://www.construible.es/2012/10/03/micro-algas-una-novedosa-solucion-para-fachadas-verdes?fbclid=IwAR0X4lx4W_gINs4MD5pIF0FzZjqR0TJAOfPJCj4Lyvw_bpbOaB3Kc8oEc#.WwSbkAX8tNg.whatsapp.
- Diario El Comercio. (2012). La Arquitectura bioclimática en un libro. República del Ecuador [En línea].Consultado: [22, Abril, 2019]. Disponible en: <https://www.elcomercio.com/tendencias/construir/arquitectura-bioclimatica-libro.html>
- Diccionario de Arquitectura y construcción, (2019), temperatura radiante. [En línea]. Consultado: [22, Mayo, 2019]. Disponible en: <http://www.parro.com.ar/definicion-de-temperatura+radiante+media+%28TRM%29>
- Diccionario de Arquitectura y construcción, (2019). Transmisión térmica. [En línea]. Consultado: [22, Mayo, 2019]. Disponible en: <http://www.parro.com.ar/definicion-de-transmitancia+t%E9rmica>

- Energía Solar. (2018). Energía Solar Pasiva. [En línea]. Consultado: [12, junio, 2019]. Disponible en: <https://solar-energia.net/energia-solar-pasiva>
- Erazo M., Garzón F., Peña M., Salazar K. (2014) Universidad de La Salle. Facultad de Ingeniería. Programa de Ingeniería Ambiental y Sanitaria. Meteorología y Climatología. [En línea]. Consultado: [11, Junio, 2019]. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/312938719_CON_FORT_CLIMATICO
- Espinel, J. (2014). “La caña guadua en el espacio interior”. [En línea]. Consultado: [17, Julio, 2019]. Disponible en: <http://dspace.uazuay.edu.ec/handle/datos/3916>
- García, S., Davis, M., Campos, E. & Leyva, E. (2015). Propuesta de modelo integral de evaluación sostenible de la vivienda social en México. Estados Unidos Mexicanos. [En línea]. Consultado [15, Mayo, 2019]. Disponible en: <https://www.seer.ufrgs.br/ambienteconstruido/article/view/53855/35116>
- Garzón, B. (2007). Arquitectura bioclimática. República Argentina. Editorial Nobuko.
- Godoy, A. (2012). UPCommons, Universidad Politécnica de Cataluña. Confort térmico adaptativo. [En línea]. Consultado: [13, Junio, 2019]. Disponible en: <https://upcommons.upc.edu/handle/2099.1/18763>
- González Couret, Dania, Véliz Párraga, José Fabián, Resiliencia urbana y ambiente térmico en la vivienda. Arquitectura y Urbanismo [En línea] 2016, XXXVII (Mayo-Agosto). Consultado: [12 de junio de 2019] Disponible en: <http://www.redalyc.org:9081/articulo.oa?id=376846860005>
- Guasch, J. (2007), El confort térmico. Madrid. [En línea]. Consultado: [22, Mayo, 2019]. Disponible en: http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/TextosOnline/FichasNotasPracticas/Ficheros/np_enot_99.pdf
- Hidalgo, C. (2018). Arquitectura bioclimática en el páramo andino de Ecuador: mejora térmica-energética de materiales como envolvente en la vivienda social. [En línea].

Consultado: [17, Julio, 2019]. Disponible en:

<http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/30663>

- Ídem.
- Iturre, A. (2013). Proyectar mejoras del confort térmico en la vivienda de interés social Buenaventura caso: Barrio ciudadela Nueva Buenaventura, República de Colombia. [En línea]. Consultado: [13, Junio, 2019]. Disponible en:
<http://bibliotecadigital.univalle.edu.co/bitstream/10893/7238/1/0494342.pdf>
- KUBIEC, (2019). Kutérmico. [En línea]. Consultado: [06, Mayo, 2019]. Disponible en:
<https://kubiec.com/kutermico/#>
- KUBIEC, (2019). Kutérmico. Paneles de acero tipo sánduche con aislamiento termoacústico [En línea]. Consultado: [06, Mayo, 2019]. Disponible en:
<https://kubiec.com/download/1210/>
- Largacha, S. y Peñafiel, K. Autoras del análisis de caso. (2019, Junio). Visita de campo a la vivienda Trinidad del Pico– Playas General Villamil– Provincia del Guayas– República del Ecuador.
- Largacha, S. y Peñafiel, K. Autores del análisis de caso. (2019, Junio). Visita de campo a la vivienda Carmen Vera– Cantón Rocafuerte – Provincia de Manabí – República del Ecuador.
- Ley de Gestión Ambiental- Ministerio del Ambiente de la República del Ecuador. (2008). Sección segunda, Ambiente sano. República del Ecuador. [En línea]. Consultado [16, Mayo 2019]. Disponible en: http://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/09/constitucion_de_bolsillo_final.pdf
- Morales, E & Alonso, R (2012). La vivienda como proceso. Estrategias de flexibilidad. Hábitat y sociedad. [En línea]. Consultado: [11, Junio, 2019]. Disponible en:
<https://revistascientificas.us.es/index.php/HyS/article/view/3962/3434>

- Norma Ecuatoriana de la Construcción NEC – 11(2011). [En línea]. Consultado: [23, Mayo, 2019]. Disponible en:
<https://inmobiliariadja.files.wordpress.com/2016/09/nec2011-cap-13-eficiencia-energ3a9tica-en-la-construccic3b3n-en-ecuador-021412.pdf>
- Norma Ecuatoriana de la construcción NEC 11, (2011), Capítulo 13. Eficiencia Energética en la construcción en Ecuador. [En línea]. Consultado: [11, Junio, 2019]. Disponible en: <https://inmobiliariadja.files.wordpress.com/2016/09/nec2011-cap-13-eficiencia-energ3a9tica-en-la-construccic3b3n-en-ecuador-021412.pdf>
- Norma Ecuatoriana de la construcción NEC 11, (2011), Capítulo 13. Eficiencia Energética en la construcción en Ecuador. [En línea]. Consultado: [12, Junio, 2019]. Disponible en: <https://inmobiliariadja.files.wordpress.com/2016/09/nec2011-cap-13-eficiencia-energ3a9tica-en-la-construccic3b3n-en-ecuador-021412.pdf>
- Norma Ecuatoriana de la construcción NEC 11, (2011), Capítulo 13. Eficiencia Energética en la construcción en Ecuador. [En línea]. Consultado: [17, Julio, 2019]. Disponible en: <https://inmobiliariadja.files.wordpress.com/2016/09/nec2011-cap-13-eficiencia-energ3a9tica-en-la-construccic3b3n-en-ecuador-021412.pdf>
- Norma Ecuatoriana de la construcción, (2016), Estructuras de Guadúa (Gak). [En línea]. Consultado: [17, Julio, 2019].
- Oropeza, I. (2019). La ventilación natural en edificios. Estados Unidos Mexicanos. [En línea]. Consultado: [11, Junio, 2019]. Disponible en: <http://blog.udlap.mx/wp-content/uploads/2016/01/La-ventilacion-natural-en-edificios.pdf>
- Páramo, P y Burbano, A. (2013). Valoración de las condiciones que hacen habitable el espacio público en Colombia. Territorios, 28, pp. 187-206. [En línea]. Consultado: [11, Junio, 2019]. Disponible en:
<https://revistas.urosario.edu.co/index.php/territorios/article/view/2557>

- Paz, C. (2011). Sustentabilidad en la vivienda en serie y su impacto socioeconómico, estudio de caso: fraccionamiento vida, general Escobedo, Nuevo León, p.3. Estados Unidos Mexicanos. [En línea]. Consultado: [11, Junio, 2019]. Disponible en: <http://eprints.uanl.mx/2673/1/1080089637.pdf>
- PDOT. (2015). Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del Cantón Portoviejo. Diagnóstico por Componentes Ambiental, Socio cultural, Económico Institucional y Diagnóstico Integrado. [En línea]. Consultado: [17, Julio, 2019]. Disponible en: http://app.sni.gob.ec/sni-link/sni/PORTAL_SNI/data_sigad_plus/sigadplusdiagnostico/1360000200001_FASE%201%20DIAGNOSTICO%20PDGAD%20PORTOVIEJO_06-04-2016_11-10-05.pdf
- Piñas, k. (2012). Diseño de una vivienda unifamiliar a nivel de anteproyecto con la utilización de conceptos bioclimáticos y materiales tradicionales. [En línea]. Consultado: [17, Julio, 2019]. Disponible en: <dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/21783/1/Tesis.pdf>
- Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del Cantón Portoviejo (PDOT), (2011), República del Ecuador. [En Línea]. Consultado: [15, Mayo, 2019]. Disponible en: <https://studylib.es/doc/4652239/plan-de-desarrollo-y-ordenamiento-territorial-del-cant%C3%B3n-...>
- Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del Cantón Portoviejo, (2011), República del Ecuador. [En Línea]. Consultado: [22, Mayo, 2019]. Disponible en: <https://studylib.es/doc/4652239/plan-de-desarrollo-y-ordenamiento-territorial-del-cant%C3%B3n-...>
- Radiación uv es un riesgo en Ecuador (2016), República del Ecuador. [En línea]. Consultado [15, Mayo, 2019]. Disponible en:

<https://especiales.elcomercio.com/planeta-ideas/planeta/17-de-enero-2016/RadiacionUV-Ecuador-Salud-Riesgos>

- Rea Lozano Verónica. (2012). Uso de la caña guadua como material de construcción: Evaluación medioambiental frente a sistemas constructivos tradicionales. [En línea]. Consultado: [11, junio, 2019]. Disponible en:
<http://repositorio.educacionsuperior.gob.ec/bitstream/28000/356/1/T-SENESCYT-0126.pdf>
- Revista PUCE. ISSN 1390-7719. Núm.98. (2014). República del Ecuador. [En línea]. Consultado: [28, Junio, 2019]. Disponible en:
<http://revistapuce.edu.ec/index.php/revpuce/article/viewFile/29/224#page=153>
- Rybczynski. W. (2019). Zona variable de Confort Térmico. [En línea]. Consultado: [12, Junio, 2019]. Disponible en:
<https://www.tesisenred.net/bitstream/handle/10803/6104/06CAPITULO1.pdf?...6...>
- S&P (2018). Humedad relativa, específica y absoluta. (2018). [En línea]. Consultado: [22, Mayo, 2019]. Disponible en: <https://www.solerpalau.com/es-es/blog/humedad-relativa-especifica-absoluta/>
- Schiller, Silvia de, Evans, John Martín, Rol de la Envolvente en la Edificación Sustentable. Revista de la Construcción [En línea] 2005, 4 (Agosto-Sin mes) Consultado: [17, Junio,2019] Disponible en:
<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=127619365001>
- Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú (2012). El viento. [En línea]. Consultado: [11, Junio, 2019].Disponible en:
<http://200.58.146.28/nimbus/weather/pdf/cap7.pdf>

- Soto, H. (2018). Revista Científica Viviendas y Comunidades Sustentables. Revisión crítica de publicaciones actuales y relevantes sobre iluminación natural en arquitectura. [En línea]. Consultado: [11, Junio, 2019]. Disponible en:
<http://www.revistavivienda.cuaad.udg.mx/index.php/rv/article/view/95/65>
- Toledo, F. (2016). Factibilidad de incorporación de cubiertas vegetales en viviendas económicas de conjuntos block colectivos. Caso de aplicación: condominio social, villa amapolas v etapa, comuna de Ñuñoa [En línea]. Consultado: [17, Julio, 2019]. Disponible en: <http://repositorio.uchile.cl/handle/2250/139091>
- Varini, C. (2019), Universidad Católica de Colombia. República de Colombia. [En línea]. Consultado: [12, Junio, 2019]. Disponible en:
<https://ww2.camacolcundinamarca.co/documentos/presentaciones/Arquitectura-sostenible-y-confort.pdf>
- Véliz, J, González, D. y Zambrano, E. (2016). Revista Riemat. Volumen 1. Número 2. Art. 3. Guía de requisitos de arquitectura bioclimática para el cantón Portoviejo de la República del Ecuador. [En línea]. Consultado [06, Mayo, 2019]. Disponible en:
<https://revistas.utm.edu.ec/index.php/Riemat/article/download/921/819/>
- Véliz, J, González, D. y Zambrano, E. (2016). Revista Riemat. Volumen 1. Número 2. Art. 3. Guía de requisitos de arquitectura bioclimática para el cantón Portoviejo de la República del Ecuador. [En línea]. Consultado [15, Mayo 2019]. Disponible en:
<https://revistas.utm.edu.ec/index.php/Riemat/article/download/921/819/>
- Véliz, J, González, D. y Zambrano, E. (2016). Revista Riemat. Volumen 1. Número 2. Art. 3. Guía de requisitos de arquitectura bioclimática para el cantón Portoviejo de la República del Ecuador. [En línea]. Consultado: [15, Mayo, 2019]. Disponible en:
<https://revistas.utm.edu.ec/index.php/Riemat/article/download/921/819/>

- Vera,J. (2012). “Vivienda mínima modular de caña guadúa como prototipo sustentable y sostenible para los proyectos del Miduvi en el Cantón Rocafuerte, Manabí para un clima seco tropical costero.” [En línea]. Consultado: [13, Junio, 2019]. Disponible en: <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/8599>