



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE ARQUITECTURA**

**Isla de calor urbano y su efecto térmico en las viviendas de la
urbanización Santa Isabel, Piura 2024**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Arquitecto

AUTOR:

Temoche Vega, Gustavo Enrique (orcid.org/0000-0002-1160-4972)

ASESOR:

Dr. Vargas Chozo, Oscar Víctor Martín (orcid.org/0000-0002-6364-8846)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Urbanismo Sostenible

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo sostenible y adaptación al cambio climático

PIURA — PERÚ

2024



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE ARQUITECTURA**

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, VARGAS CHOZO OSCAR VICTOR MARTIN, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de ARQUITECTURA de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - PIURA, asesor de Tesis titulada: "Isla de calor urbano y su efecto térmico en las viviendas de la urbanización Santa Isabel, Piura 2024", cuyo autor es TEMOCHE VEGA GUSTAVO ENRIQUE, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 4%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la Tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

En tal sentido, asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

PIURA, 15 de Julio del 2024

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
VARGAS CHOZO OSCAR VICTOR MARTIN DNI: 80543177 ORCID: 0000-0002-6364-8846	Firmado electrónicamente por: VCHOZOO el 15-07- 2024 13:41:17

Código documento Trilce: TRI - 0815459



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE ARQUITECTURA

Declaratoria de Originalidad del Autor

Yo, TEMOCHE VEGA GUSTAVO ENRIQUE estudiante de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de ARQUITECTURA de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - PIURA, declaro bajo juramento que todos los datos e información que acompañan la Tesis titulada: "Isla de calor urbano y su efecto térmico en las viviendas de la urbanización Santa Isabel, Piura 2024", es de mi autoría, por lo tanto, declaro que la Tesis:

1. No ha sido plagiada ni total, ni parcialmente.
2. He mencionado todas las fuentes empleadas, identificando correctamente toda citatextual o de paráfrasis proveniente de otras fuentes.
3. No ha sido publicada, ni presentada anteriormente para la obtención de otro gradoacadémico o título profesional.
4. Los datos presentados en los resultados no han sido falseados, ni duplicados, nicopiados.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de la información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

Nombres y Apellidos	Firma
GUSTAVO ENRIQUE TEMOCHE VEGA DNI: 74612664 ORCID: 0000-0002-1160-4972	Firmado electrónicamente por: GTEMOCHEV el 15-07- 2024 21:15:20

Código documento Trilce: TRI - 0815460

DEDICATORIA

A Dios, por ser mi guía y bendición que ha iluminado en cada paso y desafío. Gracias por darme la fuerza y sabiduría para alcanzar mi objetivo. A mi Padre, por ser mi inspiración; tus ejemplos de perseverancia han sido fundamentales para llegar hasta aquí. A mi madre y hermana por su amor incondicional y su fe en mí, que me han sostenido en los momentos difíciles; gracias por creer en mí a pesar de la distancia. A todas las personas que confiaron en mí, brindándome su apoyo y confianza. Este logro es también de ustedes.

AGRADECIMIENTO

En primer lugar, quiero agradecer a Dios, por permitir llegar a donde estoy; gracias a sus bendiciones y esperanzas no habría sido posible llegar hasta aquí. En segundo lugar, a mi Padre, porque sin él no hubiera podido tener las posibilidades de llegar a este punto, tu apoyo ha sido mi ancla y motivación. Y a todas las personas que me acompañaron, amigos y familiares, su presencia y apoyo constante han sido importantes.

Índice de contenidos

Carátula.....	i
Declaratoria de autenticidad del asesor.....	ii
Declaratoria de originalidad del autor.....	iii
Dedicatoria.....	iv
Agradecimiento.....	v
Índice de contenidos.....	vi
Índice de tabla.....	vii
Índice de figura.....	viii
Resumen.....	x
Abstract.....	xi
I. INTRODUCCION.....	1
II. METODOLOGIA.....	10
Tipo y diseño de investigación.....	10
Operacionalización de variables.....	12
Población y Muestra.....	13
Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	16
Procedimiento.....	17
Métodos para el análisis de datos.....	19
Aspectos éticos.....	20
III. RESULTADOS.....	21
IV. DISCUSIÓN.....	53
V. CONCLUSIONES.....	57
VI. RECOMENDACIONES.....	58
REFERENCIAS.....	60
ANEXOS.....	64

Índice de tablas

Tabla 1. <i>Valores y detalles cuantitativas del sector de estudio.</i>	27
Tabla 2. <i>Condición climática, vivienda número 1</i>	36
Tabla 3. <i>Condición climática, vivienda número 2</i>	37
Tabla 4. <i>Condición climática, vivienda número 3</i>	38
Tabla 5. <i>Condición climática, vivienda número 4</i>	38
Tabla 6. <i>Condición climática, vivienda número 5</i>	39
Tabla 7. <i>¿Los materiales de construcción de su vivienda son adecuados para mantener una temperatura confortable?</i>	40
Tabla 8. <i>¿Considera que los materiales utilizados en la construcción de su vivienda influyen en su calidad de vida?</i>	41
Tabla 9. <i>¿Optaría por mejorar el tipo de materialidad de la vivienda?</i>	42
Tabla 10. <i>¿Siente usted, que el muro interior está caliente en un día caluroso?</i>	43
Tabla 11. <i>¿Percibe que el calor del exterior, se transmite fácilmente al interior de la vivienda a través de las paredes?</i>	44
Tabla 12. <i>¿La vivienda cuenta con materiales aislantes térmicos?</i>	45
Tabla 13. <i>¿La temperatura normal interior es adecuada para la comodidad de su vivienda?</i>	46
Tabla 14. <i>¿Percibe la temperatura dentro de la vivienda cuando hace mucho calor en el exterior?</i>	47
Tabla 15. <i>¿Con que frecuencia utiliza ventiladores o aire acondicionado para regular la temperatura en su vivienda?</i>	48
Tabla 16. <i>¿Percibe la humedad en la vivienda en condiciones normales?</i>	49
Tabla 17. <i>¿Afecta la humedad a su comodidad dentro de la vivienda?</i>	50
Tabla 18. <i>¿Con que frecuencia percibe el flujo de aire en interior de su vivienda?</i>	51

Índice de figuras

Figura 1: <i>Urbanización Santa Isabel-Piura</i>	14
Figura 2: <i>Mapa de la urbanización Santa Isabel-Piura</i>	21
Figura 3: <i>Mapa de la urbanización Santa Isabel-Piura</i>	22
Figura 4: <i>Mapa de la urbanización Santa Isabel-Piura</i>	23
Figura 5: <i>Mapa de la urbanización Santa Isabel-Piura</i>	24
Figura 6: <i>Volumetría del Sector de estudio</i>	29
Figura 7: <i>Plano del sector</i>	30
Figura 8: <i>Planimetría vivienda Unifamiliar</i>	31
Figura 9: <i>Planimetría vivienda Unifamiliar</i>	31
Figura 10: <i>Planimetría vivienda Multifamiliar</i>	32
Figura 11: <i>Planimetría vivienda Unifamiliar</i>	32
Figura 12: <i>Planimetría vivienda Multifamilia</i>	33
Figura 13: <i>Entrevista</i>	35
Figura 14. <i>Valores y porcentajes, barra 1</i>	40
Figura 15. <i>Valores y porcentajes, barra 2</i>	41
Figura 16. <i>Valores y porcentajes, barra 3</i>	42
Figura 17. <i>Valores y porcentajes, barra 4</i>	43
Figura 18. <i>Valores y porcentajes, barra 5</i>	44
Figura 19. <i>Valores y porcentajes, barra 6</i>	45
Figura 20. <i>Valores y porcentajes, barra 7</i>	46
Figura 21. <i>Valores y porcentajes, barra 8</i>	47
Figura 22. <i>Valores y porcentajes, barra 9</i>	48
Figura 23. <i>Valores y porcentajes, barra 10</i>	49
Figura 24. <i>Valores y porcentajes, barra 11</i>	50
Figura 25. <i>Valores y porcentajes, barra 12</i>	51
Figura 26. <i>Spider Statistics</i>	52
Figura 27. <i>Spider Statistics</i>	52
Figura 28. <i>Plano de la provincia de Piura</i>	106
Figura 29. <i>Calle Los Ceibos</i>	107
Figura 30. <i>Av. Las Casuarinas</i>	107
Figura 31. <i>Jr. Santa María</i>	108
Figura 32. <i>Calle B</i>	108

Figura 33. Fotografía del sector.....	109
Figura 34. Jr. Los Naranjos	109
Figura 35. Instrumento termohigrómetro	110
Figura 36. Uso del Instrumento termohigrómetro.....	110

RESUMEN

El crecimiento de una ciudad aborda situaciones tanto naturales como físicas. Esta investigación trata del fenómeno llamado isla de calor urbano y su efecto térmico en las viviendas de la urbanización Santa Isabel, Piura. El objetivo general fue determinar el efecto térmico que causa la isla de calor urbano en las viviendas de la urbanización Santa Isabel. Se empleó una metodología aplicada bajo el enfoque mixto no experimental y tipo explicativo secuencial, ya que se buscó detectar los motivos en diversas clases de estudio de la temperatura superficial y de las viviendas, así como las características del sector urbano y las viviendas. Se emplearon mediciones de temperatura atmosférica con Landsat 8 y un termohigrómetro digital, ficha de observación, lista de cotejo y encuestas a los residentes. Los resultados demostraron una elevada temperatura en la superficie durante los meses de enero a abril, la inexistencia de áreas verdes en algunas partes de la zona, y se identificó la trama reticular con manzanas regulares e irregulares y viviendas de tipo unifamiliar y multifamiliar. Se determinó el efecto térmico causado por la isla de calor urbano debido a la existencia de pavimentos, viviendas orientadas al este y oeste, menor porcentaje de área libre en viviendas multifamiliares y, a través de las encuestas, que los materiales influyen directamente en la calidad de vida en los usuarios.

Palabras clave: Isla de calor, viviendas, trama urbana, temperatura, calidad de vida, vegetación.

ABSTRACT

The growth of a city addresses both natural and physical clandestine situations. This research examines the phenomenon known as the urban island and its thermal effect on the homes in the Santa Isabel neighborhood of Piura. The main objective was to determine the thermal effect caused by the urban heat island on the homes in the Santa Isabel neighborhood. An applied methodology was used, under a mixed, non-experimental, and sequential explanatory approach, aiming to detect the causes in various types of studies on surface temperature and housing, as well as the characteristics of the urban sector and homes. Temperature measurements were taken using Landsat 8 atmospheric data and a digital thermohygrometer, observations sheets, checklists, and resident surveys. Results showed elevated surface temperatures from January to April, a lack of green areas in some parts of the zone, and identified a reticular layout, regular and irregular blocks, and both single-family and multi-family homes. The thermal effect caused by the urban heat island was determined due to the existence of pavements, east and west-oriented homes, a lower percentage of free space in multi-family homes, and through surveys where materials were found to directly influence the quality of life of the residents.

Keywords: Heat island, urban layout, temperature, housing, quality of life, vegetation.

I. INTRODUCCIÓN

El cambio climático ha emergido como una preocupación global, manifestándose a través de patrones climáticos extremos como temperaturas inusuales, precipitaciones intensas y prolongadas sequías. Estos fenómenos representan amenazas significativas para la integridad de las estructuras edificadas y las viviendas en el contexto actual. En este sentido, la arquitectura y el urbanismo desempeñan roles cruciales en la disminución de golpes negativos derivados del de la crisis climática en nuestras comunidades.

La arquitectura sostenible brinda una respuesta vital ante esta problemática. Al abordar principios de diseño que prioricen la eficiencia energética, el uso de materiales sostenible y la integración armoniosa con el entorno natural, las edificaciones sostenibles no solo promuevan la preservación del medio ambiente, sino que también garantizan protección y comunidad de los civiles, un aspecto crítico en la comprensión de los efectos del cambio climático en entornos urbanos identificado como la isla de calor urbano (ICU). Estas se caracterizan por la concentración de calor, con temperaturas que pueden variar varios grados respecto a zonas periféricas. La presencia predominante de superficies impermeables, como edificios, pavimentos de concreto y carreteras asfaltadas, junto con el incremento del flujo vehicular y las actividades humanas cotidianas, contribuyen las formación y gravedad de las ICU.

La investigación en arquitectura y urbanismo ha abordado de manera progresiva la problemática del fenómeno ya mencionado, lo cual se vincula por aumento significativo de la temperatura en centros urbanos en comparación con zonas alejadas, en este contexto, se han identificado múltiples factores que contribuyen a este fenómeno, entre las cuales se destaca la incidencia térmica de las construcciones urbanas. La ausencia de espacios verdes, como también jardines urbanos, constituyen un factor determinante en la intensificación de la ICU. La escasez de áreas arboladas conlleva a una disminución de la sombra, lo que a su vez incrementa el calentamiento del suelo urbano. Constantes edificios y excesiva altura generan el déficit en la circulación del aire exterior que aumentó la

temperatura en las viviendas y espacios públicos en una ciudad. Por otro lado, un mal diseño urbano da como respuesta la deficiencia en la arquitectura bioclimática influyendo a las viviendas con la incidencia solar de su fachada y la materialidad.

En este sentido, Iberdrola (2022) destacó las implicaciones adversas de ICU en diversos aspectos, incluyendo la sanidad, la calidad del aire como bienestar económico. Estos hallazgos subrayan la necesidad imperante de implementar estrategias del diseño urbano y arquitectónico que fomenten la integración de áreas verdes y la mitigación de la temperatura urbana, con el fin de contrarrestar los efectos negativos asociados a la ICU y promover entornos urbanos más saludables y sostenibles. A nivel de todo orbe, según Evelin (2024) un estudio realizado por una organización llamado Climate Central, Miami ocupaba el tercer lugar junto con Chicago entre 44 grandes ciudades de Estados Unidos en cuanto a la intensidad de la isla de calor. Este fenómeno significa el incremento de calor en centro metropolitanas, atribuido principalmente a la infraestructura urbana que reemplaza la vegetación natural, como edificios y carreteras. Los barrios de menos recursos económicos son los más perjudicados, ya que las áreas más acomodadas suelen tener más vegetación y menos densidad de construcción, lo que actúa como una especie de escudo parcial contra este efecto adverso (Evelin, 2024). Por otro lado, en Santiago de Chile, los análisis indican que durante el día, la urbe se convierte en una verdadera isla de calor urbana, registrando en su núcleo temperaturas promedio aproximadamente 4°C más altas que en su entorno rural cercano. Este aumento se atribuye a la frecuente aparición de temperaturas que rondan los 34 y 35 grados Celsius. Diversos factores contribuyen a la formación de estas islas de calor, entre ellos, la presencia de superficies oscuras con alta conductividad térmica que absorben y retienen calor de forma prolongada, como el asfalto; carencia de zonas verdes; y la construcción de grandes edificaciones que absorben calor y obstaculizan el flujo del viento (Ricci Burgos, 2022).

Por otro lado, según Santiago (2024), en la ciudad de Buenos Aires, aproximadamente el 20% de las muertes relacionadas con el calor se atribuyen a la crisis del cambio climático global. Además, se advierte que el agente climático urbano de la ICU, expondrá a los civiles de población avanzados como Buenos Aires a condiciones de calor peligrosas. La ICU, registran calor mas elevadas en

comparación con sus áreas periféricas, principalmente debido a las acciones de la actividad humana. La causa de esto es la abundancia de construcciones tales como edificaciones, aceras y pavimentos, los cuales absorben y retienen el calor por periodos más prolongados. La ciudad del Río de la Plata, ciudad de Buenos Aires son especialmente vulnerables a inundaciones, lo que destaca la fragilidad de la región frente a este tipo de desastres naturales (Santiago, 2024).

El conocimiento abordado a nivel de todo el orbe, de esta manera es necesario adecuarse a la realidad problemática en nuestro país.

La ciudad de Lima, se identificaron ICU, las cuales se distinguían por formar parte de los distritos más desfavorecidos, donde la ausencia de arbolado resultaba evidente. Específicamente, Villa María del Triunfo se posicionaba como el distrito más susceptible debido a su escasez de áreas verdes, contando únicamente con medio metro cuadrado por habitante, el aumento de flujo vehicular contaminando el aire a quienes los rodea y también debilitamiento de criterios urbanístico arquitectónico (Roció, 2023). Asimismo, en una investigación realizada por Romero (2023), se informa que un equipo de científicos pertenecientes a la Universidad Peruana Cayetano Heredia (UPCH) realizaron análisis de datos satelitales correspondientes a las temperaturas registradas entre los años 2017 y 2021 en un total de 43 distritos de Lima capital y 7 del Callao. Posteriormente, procedieron a organizar dichos datos, agrupándolos en cinco zonas geográficas. Este análisis reveló que las personas residentes en las zonas menos favorecidas están expuestas a niveles de temperatura más elevados debido a la escasez de áreas verdes en dichas áreas y mayor desplazamiento tanto vehicular y personal. Por otro lado, el crecimiento demográfico en el Perú, se ha transformado en un desafío para sostener un ordenamiento territorial sostenible para conceder positivamente la calidad de vida, (Simia, 2021). De esta manera con los años se ha presentado cambios de los efectos de esta problemática del impacto de temperatura y variabilidad climatológica en zonas de la ciudad que carecen el valor entre las construcciones como edificios y espacios verdes por lo que ocurre la isla de calor urbano, (Simia, 2021). Ciudades como Lima, Trujillo, Lambayeque, Piura y Tumbes no preveían este cambio donde muchas de las familias en zonas urbanas

trataron de reponer sus viviendas con materiales genéricos y otros elementos desfavorecidos causando el aumento del calentamiento interno.

La investigación se orienta al análisis de la isla de calor urbano (ICU) de la urbanización Santa Isabel, ubicada en el Distrito de Piura, región que recientemente ha sido afectada por intensas olas de calor, según informes meteorológicos recientes (Gua 3, 2023). Esta problemática reviste la importancia de explicar y determinar, debido a las temperaturas registradas alcanzado hasta los 38 grados centígrados en diversas zonas de la ciudad. La urbanización Santa Isabel, una de las más antiguas de la región de Piura, ha presenciado numerosos eventos históricos y culturales que han marcado sus calles y residentes a través de los años. Actualmente existen ocupaciones de espacios como colegios, clínicas y viviendas de uso comercial lo cual genera congestión en la zona, no obstante, la antigüedad de esta urbanización conlleva una serie de desafíos en términos de preservación de su infraestructura urbana y viviendas. En el caso específico de dicha urbanización, se identificaron varios elementos contribuyentes a esta problemática, como el acceso vehicular público, el cual genera actividad diaria al circular por las calles contribuyendo a contaminación y acumulación de calor, como también desplazamientos constantes de los usuarios. Asimismo, se hace necesario evaluar la trama urbana y su influencia en la retención de calor relacionando a las viviendas, en este sentido, este nos permitirá identificar posibles medidas de mitigación que puedan implementarse para reducir los efectos en la zona. Por ello, esta investigación se enfocó especialmente en los aspectos arquitectónicos que inciden en la vulnerabilidad térmica interior, este estudio proporcionará información valiosa para comprender cómo las características de las viviendas influyen en la magnitud de la ICU.

Por ello, la investigación busca contribuir principalmente a la Meta de Desarrollo Sostenible Ciudades y comunidades sostenibles. Esta meta tuvo el objetivo alcanzar que las urbes, urbanizaciones o menos urbanizadas.

Específicamente, la investigación se alineó con los siguientes objetivos y metas del ODS 11.

Disminuir el efecto ecológico negativo per cápita de las ciudades y ampliar significativamente la cantidad de centros urbanos que implementen políticas y programas integrales que sean inclusivos, eficientes en el uso de recursos, de mitigación como también la adaptación al cambio climático y resilientes a los desastres. Para optimizar las metas se conoció la contribución específica de la investigación.

Generación de Datos Específicos. Proporciono datos concretos sobre como la isla de calor urbano afectaba las temperaturas en las viviendas de una urbanización, lo cual fue crucial para la planificación urbana y el desarrollo de políticas públicas efectivas.

En base a la problemática planteada se desea responder y formular la siguiente pregunta general.

¿Cuál es el efecto térmico que causa la isla de calor urbano en las viviendas de la urbanización santa Isabel Piura? Seguidamente las preguntas específicas. PE1: ¿Cuáles son las particularidades de la isla de calor urbano en la urbanización Santa Isabel, Piura? PE2: ¿Cuáles son las características de las viviendas en la urbanización Santa Isabel, Piura? Y PE3: ¿Cuáles son los factores que influyen el efecto térmico en las viviendas de la urbanización santa Isabel, Piura?

En base a la pregunta general, para la presente investigación nuestro objetivo general es Determinar el efecto térmico que causa la isla de calor urbano en las viviendas de la urbanización santa Isabel, Piura. Seguidamente los objetivos específicos. OE1: Conocer las particularidades de la isla de calor urbano en la urbanización Santa Isabel, Piura. OE2: Evaluar las características de las viviendas de la urbanización Santa Isabel, Piura y OE3: Determinar los factores que influyen el efecto térmico en las viviendas de la urbanización santa Isabel, Piura.

La justificación de este estudio está dirigida a la urgencia de generar fundamentos específicos que pudieran ser utilizados para desarrollar estrategias de mitigación y adaptación. Además, la comprensión detallada de como la isla de calor urbano afecta las viviendas en Santa Isabel podría servir como referencia para futuras política urbanas y ambientales, tanto a nivel local como regional. En última

instancia, se buscó contribuir al bienestar de los residentes y a la sostenibilidad ambiental de la urbanización.

Respecto a temperaturas se debe de tomar en cuenta los siguientes componentes: Tiempo y ciclo de temporada, ya que varían la sensación térmica con la climatología, respecto a trabajos previos a nivel internacional hemos localizado los siguientes artículos científicos

Danna V. (2020) & Candanedo (2020). Investigaron el comportamiento de ICU en las importantes avenidas de la ciudad de Panamá, influenciado por un desarrollo urbano desordenado. Su metodología aplicada involucró la recolección de datos in situ para fabricar cartografías isotermas y evaluar su conducta, por ello tomaron muestras de calor con instrumento detector de radiación de horario 8:00am, 2:00pm y 8:00pm en etapa húmedo y árido. Esto permitió identificar diferencias máximas y mínimas de temperatura de 9°C en la mañana, 8,1°C en la tarde y 2,4°C en la noche. Concluye que las mayores diferencias de temperatura se encuentran durante la temporada lluviosa, seguida por la transición de la temporada seca a la lluviosa, por otro lado, los edificios de alta densidad también influyen en la formación de Islas de Calor, generando áreas sombreadas que pueden moderar las temperaturas, pero a su vez, absorben o reflejan la luz solar, afectando el entorno circundante.

Las investigaciones que lleva el nombre de isla de calor urbano, por lo común se da apoyo con imágenes satelitales, por ello Estrata, S. (2019). Estudió la estimación térmica en la comunidad del valle de Aburra, Colombia, para ello utilizó 15 imágenes Landsat de versiones 5, 7 y 8 entre los años 1986 y 2016. Se calculó la densidad de vegetación mediante índice de vegetación (NVDI). Los resultados mostraron que en el centro urbano presentó 4.81 °C más caliente que las coberturas del área rural. Se concluyó que las estimaciones arrojaron valores promedio de 19.12°C en el área urbana durante el periodo 1986 - 2016.

Por otro lado, María (2019), Erica (2019) & Alicia (2019) identificaron aspectos metropolitanos que contribuirían a mitigar el efecto de la ICU en la región de Mendoza, Argentina. Se centró en el estudio y semejanzas del comportamiento térmico de diez canales viales urbanos (CVU). Empleó la recopilación de valores de temperatura del aire en diferentes momentos del día durante la temporada de verano. Se seleccionaron CVU de dos tipos: abierto con forestación y compacto sin forestación. Los resultados obtenidos revelaron que los Canales viales urbanos de tipo abierto forestado mantuvieron temperaturas más bajas en comparación con los CVU compactos sin forestación. En conclusión, este estudio proporciona que el diseño urbano puede influir en el microclima de una región y en la magnitud del efecto de la ICU. La presencia de áreas abiertas y forestadas en los entornos urbanos sirve como una estrategia efectiva para reducir las temperaturas.

Por otro lado, Irene (2022). La meta principal, se basó en poner de manifiesto las circunstancias ambientales de las urbes desérticas de México, en relación con el impacto de la isla de calor urbana, y su repercusión en la habitabilidad de sus residentes. El estudio se llevó a cabo mediante una minuciosa revisión de la literatura, priorizando fuentes de la última década. Se delinearon y examinaron los posibles planes de reducción para contrarrestar la isla de calor. De esta manera logro obtener una visión actualizada de las condiciones ambientales presentes en las ciudades desérticas, especialmente en el contexto mexicano, destacando las adversidades que enfrenta la población para adaptarse al clima local.

Se localizó a Reyder (2022), José (2022) y Edgar (2022) donde investigaron la ICU en la ciudad de Juliaca, Puno, durante del periodo entre abril y septiembre del año 2019, con el objetivo de reconocer islas de calor urbano empleando mapas de temperatura con imágenes satelitales del sensor térmico. Los resultados manifiestan siete ICU situado en la comunidad de la Beneficencia donde el promedio de la temperatura arrojó 26 °C, Concluye que la ICU exhiben en el casco urbano afectando a las viviendas y espacios públicos.

Por consiguiente, tenemos a Vanessa (2019) y a Esaúl (2019). Identificaron la isla de calor urbano en la ciudad de Lima Metropolitana. La metodología empleada fueron con imágenes Landsat 5 para capturar datos de temperatura de superficie. Se seleccionaron seis eventos específicos, registrados a las 10:00 a.m. en fechas clave entre 2008 y 2011. Como resultados encontraron islas de calor Urbano (ICU) negativas en zonas no urbanas, siete ICU en zonas industriales y comerciales, tres minis de este efecto. Concluyó la presencia de ICU negativa en Lima durante las mañanas y en temporadas cálidos. Además, se observaron concentraciones de calor en zonas comerciales e industriales, como los distritos de Los Olivos, Independencia, Callao, San Luis, Ate, El Agustino, Santa Anita, Surquillo, Lima y La Victoria.

Para fortalecer el rigor y la profundidad de este estudio, es indispensable integrar las teorías relacionadas que aborda el fenómeno isla de calor urbano, siendo la primera variable a tratar, por ello, Bustamante (2019) Afirma, que este impacto climático urbano influye el confort térmico ambiental y el confort de bienestar en la población. Estos efectos dependen de la intensidad Isla de calor Urbano ya que puede cambiar el tamaño y desplazamiento de cada ciudad. Sin embargo, Gómez (2018) subraya que la ICU engendra condiciones climáticas con temperaturas más elevadas que las áreas menos urbanizadas. El constante desarrollo y crecimiento de las áreas urbanas contribuye especialmente el incremento de contaminantes como el aire y la transmisión de gases que provocan el calentamiento global. Estos elementos general diferencias térmicas entre las áreas urbanas y rurales, fenómeno que se identifica Isla de calor urbano (Verichev & Salazar, 2023). La ICU es una de las características más destacadas del clima urbano y se ha convertido en un importante problema climático y ambiental en el siglo XXI. (Fanchao, 2020).

Siguiendo con la segunda variable, el aporte de la teoría vivienda es el lugar o espacio donde lleva al cabo nuestras actividades diarias. Sin embargo, este espacio tiene un significado grande ya que no solo se enfoca a la construcción de 4 paredes, sino que cumple un rol importante como es la perspectiva del usuario. La vivienda

es un espacio indispensable para la arquitectura y urbanismo, esto influye la configuración de los entornos construidos y en el bienestar de los ciudadanos (Smith & Jones, 2018). La edificación no prohíbe o restringe la construcción de estructuras, también implica el manejo de espacios que ayuden las necesidades funcionales, estéticos y emocionales de los usuarios (García, 2020). La vivienda cumple un rol crucial en la conformación de la morfología urbana. La densidad residencial, el tipo de vivienda (unifamiliar y multifamiliar) y equipamientos urbanos son claves a tener en cuenta en el diseño (Pérez & López, 2021). Una vivienda apropiada no solo proporciona un lugar físico para residir, sino que también actúa como un entorno que influye la sanidad, el bienestar emocional, el control y crecimiento económico-social de las personas y las familias (Smith, 2020).

De esta manera para los enfoques conceptuales de la primera variable se tiene a Yina (2023) señala que este impacto ambiental o la ICU es un fenómeno en el que los centros urbanos perciben calor elevados a diferencia en la expansión, ya que existen concentraciones de edificios variados, escasez de vegetación, actividades humanas y uso excesivo vehicular. Este fenómeno se manifiesta en zonas urbanas, donde la radiación solar es absorbida y expulsada de hacia los materiales de la infraestructura urbana y edificios. Por ello, esta variable se estudiará a través de las siguientes dimensiones; Contexto, climatología, Forma urbana y tipología de vivienda.

De este modo para la segunda variable vivienda señala Brito et al. (2022) la vivienda es un componente integral construido que proporciona refugio, seguridad y comodidad a sus ocupantes, antes de la existencia de una vivienda se toma en cuenta la tipología de ella, la integración de servicios e infraestructura. Por consiguiente, esta variable se evaluará con las siguientes dimensiones; Espacial y tipología de vivienda.

II. METODOLOGÍA

Tipo y diseño de investigación

De acuerdo a la investigación corresponde al tipo aplicada, está dirigida a comprender y abordar el problema en el mundo real del efecto térmico de la isla de calor urbano en las viviendas. La investigación busca proporcionar conocimientos que puedan ser aplicados directamente para ayudar una vida saludable. Pascual, R. (2020) & concytec (2020) expresa que la investigación aplicada o también conocida investigación activa o empírica tiene como objetivo resolver problemas específicos del mundo real, este tipo de investigación procura aplicar entendimientos teóricos y científicos actuales con el fin de tratar condiciones concretas y desarrollar medidas prácticas y útiles.

El enfoque de investigación adoptado fue mixto, permitiendo la recolección y análisis de información determinante a través de técnicas e instrumentos tanto cuantitativos como cualitativos. Inicialmente, se aplicó datos numéricos en base a la medición de temperatura superficial del sector urbano como también mapeos/cartografías. Se utilizó una ficha de observación para diagnosticar las condiciones de habitabilidad en la zona. Se realizó una entrevista semiestructurada con especialistas para determinar la importancia de los lineamientos basados en el desarrollo urbano sostenible, complementando una lista de cotejo para la evaluación respectivo a las características de la trama urbana y manzanas. Por otro lado, se midió la temperatura en 5 viviendas. Y finalmente, se realizó un cuestionario hacia los residentes. Este enfoque se fundamentó en lo indicado por Hernández et al. (2014), quienes afirmaron que el uso de técnicas e instrumentos de ambos enfoques permite una comprensión más profunda y completa de los fenómenos estudiados, constituyendo una estrategia metodológica más integral.

La investigación mixta inicia con la razón de que la integración de métodos cuantitativos y cualitativos pueden unir y mejorar mutuamente para superar las limitaciones individuales de cada método. El tipo cuantitativo se desarrollan en medir variables y recopilar datos numéricos, en tanto el tipo cualitativo se desarrolla en obtener un entendimiento profundo de las experiencias de los participantes. Esta

combinación de estos métodos puede producir testimonio más ricos y holísticos (Miguel, 2023).

La investigación tuvo como diseño no experimental porque no se realizó prueba que afecte a las variables, es decir, no se manipuló a las variables ya que solo se vio los acontecimientos mediante la observación y toma de mediciones de temperatura atmosférica como también la temperatura interior y exterior en las viviendas. Hernández, R. et al (2019) manifiesta que este tipo de diseño de investigación se fundamenta en la observación directa de categorías, conceptos, variables, eventos, comunidades o contextos, los cuales se desarrollan sin interferencia deliberada por parte del investigador; es decir los fenómenos o eventos son observados en su entorno natural, sin manipulación, para luego ser analizados en detalle.

En base al enfoque mencionado, la investigación fue de tipo explicativo secuencial. Este enfoque investigativo busca identificar las causas en diferentes tipos de estudio, con el fin de generar conclusiones y explicaciones que contribuyan a enriquecer o clarificar las teorías existentes. (Ojeda, et al, 2020). Por ello la investigación fue diseño explicativo secuencial porque inicialmente, se llevó a cabo una fase observatorio cualitativa. Se realizaron observaciones del contexto urbano para comprender las particularidades en la mencionada urbanización, factores como movilidad vehicular, actividades de los civiles y la vegetación. Tras la fase inicial cualitativa, se procedió a una fase cuantitativa. Se recopilaron datos numéricos de temperatura atmosférica en la urbanización. También sobre las características físicas de las viviendas, orientación, tamaño, entre otros. Donde finalmente se integraron los hallazgos cualitativos y cuantitativos para determinar los factores influían en el efecto térmico en las viviendas donde se realizó mediciones de temperatura. Además, se llevaron a cabo encuestas para comprender las percepciones de los residentes sobre el confort térmico y los factores ambientales que afectaban sus hogares para complementar datos estadísticos.

Operacionalización de variables

Para este aspecto, se utilizaron dos variables, la primera denominada “isla de calor urbano” y la segunda denominada “viviendas”

Definición conceptual: Según Laura (2019) se manifiesta en entornos urbanos desarrollados y se identifica al aumento de calor en áreas urbanas en comparación con sus entornos circundantes menos urbanizados, como áreas rurales o espacios naturales. La isla de calor urbano emerge debido a múltiples agentes, donde se incluyen la absorción y retención de calor por parte de las superficies urbanas, como edificaciones, pavimentos y estructuras de concreto, así como la escasez de vegetación y la actividad humana intensa. La isla de calor urbano puede influir el diseño y la estructura urbana, así como la selección de materiales de construcción.

Definición operacional: Esta variable se estudió en cuatro dimensiones, la primera dimensión “situación de contexto” se conoció las características del entorno urbano mediante la observación, la segunda dimensión “climatología” donde se conoció datos numéricos de temperatura en la superficie en dicha urbanización con instrumento satelital atmosférica. Finalmente se evaluó la tercera y cuarta dimensión “forma urbana y tipología de viviendas” mediante lista de cotejo y la observación que ayudo a evaluar las características de la trama urbana, la orientación de las viviendas, viviendas en serie.

Definición conceptual: Espacio donde realizamos nuestras actividades diarias, es donde se come, se duerme y circula. La vivienda se define por su relación con el entorno urbano, su función dentro de la comunidad y su capacidad satisface el impulso de sus habitantes. La distribución y organización de los espacios interiores, exteriores y la espacialidad puede influir en aspectos como la privacidad, la accesibilidad, la operatividad y bien estar de los ocupantes. Está compuesto con materiales y técnicas constructivas utilizadas en su edificación, así como a su durabilidad, resistencia y eficiencia energética. (López, 2019)

Definición operacional: Para la variable se estudió en dos dimensiones, la primera “materialidad” y su relación con la “condición de temperatura” de acuerdo a su objetivo específico. La primera se conoció el tipo de materialidad que se usó en la construcción permitiendo conocer la conductividad térmica en los materiales, luego

se midió la “temperatura interior y exterior” en relación a las viviendas, adicionalmente se aplicó cuestionario hacia los 25 residentes sobre sus inquietudes.

Población y Muestra

Población:

El lugar de estudio se encuentra en el sector IV, sub sector IV-C que es la urbanización santa Isabel situado en el distrito de Piura, provincia de Piura, Departamento de Piura. Según el Plan de desarrollo urbano (PDU) la urbanización santa Isabel para el año 2032 se estima una población de 10,216 de habitantes, esta urbanización cuenta un área de 121, 052.00 M2 aproximadamente, en el Norte limita con la av. Andrés avelino Cáceres, en el Sur limita con la av. Luis Eguiguren y calle Los Ceibos, en Este limita con la calle San Ramon y en el Oeste con la calle Country. En la actualidad según el plano catastral existe 302 lotes que conforma las viviendas con 13 manzanas, cabe mencionar, existen viviendas de tipo comercio según el plano uso de suelo, también existe un parque público y un colegio particular. Cabe mencionar que, para el desarrollo de la investigación, la zona se dividió en cuatro cuadrantes. Ver figura 1.

Figura 1. Urbanización Santa Isabel-Piura.



Descripción: Limite del sector de estudio. (2024).

Criterios de inclusión:

Se seleccionaron las viviendas situadas dentro de la urbanización, abarcando diferentes tipologías de vivienda, tales como en serie y viviendas unifamiliares como multifamiliares construidos con diversos materiales como ladrillo, madera, techo aligerado y calaminas. Esta elección permitió fundar una relación entre las variables y el efecto térmico. El periodo de estudio se limitó al inicio del mes junio de 2024, considerando que Piura es el departamento con mayor intensidad de calor.

Criterios de exclusión:

Se excluyeron las viviendas situadas fuera de la urbanización para garantizar la coherencia y relevancia del estudio. Asimismo, se descartaron aquellas viviendas que estaban desocupadas o abandonadas, como también del tipo uso comercial ya que su presencia podría distorsionar los resultados del estudio. También se

omitieron las viviendas que contaron con materiales de aislamiento térmico o instalación de equipos de climatización. Y, por último, a los residentes que no aprobaron su participación en el estudio.

Unidad de análisis:

La unidad de análisis o toma de análisis primeramente se llevó al cabo la urbanización, para conocer las características como también la temperatura de la superficie para posteriormente evaluar sus particularidades físicas (manzanas y viviendas) medidas, orientación de las viviendas. Finalmente se tomó mediciones de temperatura y su materialidad utilizada de la vivienda que es el objeto de estudio principal.

Muestra

La investigación se llevó a cabo una muestra no probabilística por conveniencia, según lo señalado por Peláez (2024). En este tipo de muestra, la selección de participantes no se realiza de manera aleatoria, sino que se basa en la disponibilidad y los criterios personales del investigador. Específicamente, el muestreo por conveniencia se destaca como una técnica ampliamente empleada, donde los sujetos son seleccionados debido a su accesibilidad para el investigador, siendo elegidos simplemente por su facilidad de reclutamiento.

El enfoque principal de la investigación fueron las viviendas, consideradas como objetos de estudio arquitectónico. La selección de estas viviendas se basó en criterios específicos. En primer lugar, se consideró la altura de la edificación, que podía variar desde el nivel uno hasta el nivel tres. Esta consideración surgió de la necesidad de estudiar el efecto térmico, dado que la temperatura interior puede verse influenciada por la altura y la relación con el entorno exterior. Además, se tuvieron en cuenta los materiales de construcción, como el ladrillo, la madera y techo debido a su conocida influencia en el aumento de la temperatura por su conductividad térmica. Otro aspecto importante para la selección de las viviendas fue su orientación, especialmente la incidencia solar directa en el frente de la vivienda, dado que la investigación se desarrolló en la zona 17 sur, el sol se desplaza desde el Este terminando al Oeste, se consideró crucial evaluar cómo

esta orientación afectaba el comportamiento térmico en el interior de las viviendas. A si mismo a las viviendas que estuvo en paralelo con otra vivienda separado con pasaje peatonal. Además, se tomaron en cuenta viviendas cercanas a áreas verdes, con el fin de analizar como la vegetación influye el comportamiento térmico interno, como a si mismo ubicadas cerca de calles con un mayor flujo vehicular, para comprender cómo este factor externo afectaba las condiciones térmicas dentro de las viviendas.

Muestreo

Para el muestro se tuvo la elección de 5 viviendas, en primer lugar, se dio especial atención a los materiales de construcción empleados, tales como el ladrillo, madera, adobe, calamina, losa de concreto y calamina, debido a su conocida incidencia en el aumento de la temperatura a su conductividad térmica. También se tomó en consideración la altura de la edificación, la cual abarcaba desde el primer piso hasta el tercer piso. Esta consideración emergió de la necesidad imperante de analizar el efecto térmico, dado que la temperatura interna podía verse directamente influenciada por la altura del edificio y su relación con el entorno exterior. Se ponderó detenidamente cómo cada uno de estos materiales interactuaba con el entorno. Otro aspecto de suma relevancia para la selección de las viviendas fue su orientación, viviendas en dirección al norte, sur, este y oeste. Además, se consideraron a las viviendas cercanas a áreas verdes, como también ubicadas en proximidad de la calle con un flujo vehicular alto y finalmente el paralelo entre viviendas separándolos por un pasaje peatonal.

Técnicas e instrumentos de recolección de datos

El estudio adoptó un enfoque mixto, donde las técnicas e instrumentos se relacionaron del carácter cualitativo como cuantitativo. Para la primera variable isla de calor urbano, en relación con el primer objetivo, se llevó a cabo la técnica de "observación" con el instrumento de "ficha de observación" para identificar las características del contexto urbano en la urbanización Santa Isabel. Esto se

complementó con la técnica de "medición de temperatura atmosférica" mediante el instrumento del "sistema satelital Landsat 8", con el fin de conocer su rango de temperatura.

En cuanto al segundo objetivo, se empleó la técnica de "lista de cotejo" para comprender las características de la trama urbana. Esto se realizó con la ayuda del instrumento software "AutoCAD 2024" para obtener medidas de las manzanas, dimensiones de las vías y la orientación de las viviendas. Además, se examinó la tipología de viviendas como unifamiliar y multifamiliar. Y finalizando se apoyó con la entrevista a especialistas utilizando el instrumento "Guía de entrevista" para obtener información adicional sobre la forma urbana y la tipología de vivienda.

Y la segunda variable vivienda, para el tercer objetivo, se empleó la técnica de "medición de temperatura" con el instrumento "termohigrómetro digital" para registrar e identificar momentos en el que la vivienda experimenta grados centígrados dentro y fuera. Además, determinar el objetivo específico se realizó la encuesta a los residentes (30 residentes) para conocer sus inquietudes respecto al confort térmico mediante un cuestionario.

Procedimiento

Para la primera etapa, se empleó la ficha de observación como la primera metodología. Inicialmente, se procedió a realizar un recorrido por la zona de estudio con el propósito de familiarizarse con su entorno y caracterizarlo adecuadamente. Durante este proceso, se recopilaron datos observacionales relevantes, incluyendo información detallada sobre la vegetación circundante, tales como su altura, cantidad y tipología. Además, se tomaron fotografías para evaluar el estado de la vegetación en una escala que abarcara desde "muy bueno" hasta "muy malo". De esta manera, se evaluó la accesibilidad vehicular en la zona, clasificando los tipos de movilidad (automóvil, motocicleta y transporte público) y calificando el nivel de uso de las calles en función de su ocupación durante un período de tiempo establecido (minuto). Este análisis resultó crucial, dado que las características del

tráfico pueden influir significativamente en la concentración de calor en un área urbana. Además, se examinaron las actividades de los usuarios en distintos tiempos del día (mañana, tarde y noche) para comprender mejor los patrones de desplazamiento y el uso del espacio público. Para complementar este análisis, se utilizó el sistema satelital Landsat 8 para medir la temperatura superficial de la urbanización. Este proceso involucró la adquisición de datos durante varios meses (enero, febrero, marzo y abril) y su posterior procesamiento utilizando el software ArcGIS 10.8. Las etapas de este proceso incluyeron la conversión de datos de resplandor atmosférico, la aplicación del índice de vegetación de diferencia normalizada (NDVI) y la determinación de calor en la superficie.

En la siguiente fase, se empleó la lista de cotejo para realizar un inventario detallado de las características físicas de la zona. Utilizando herramientas como Google Earth Pro y AutoCAD 2024, se contabilizaron el número de manzanas y se tomaron medidas precisas del ancho y largo de cada una, así como de las calles que las rodean, y se identificó la orientación de sus fachadas principales con respecto al sol. De esta manera, se recorrió y observó las características según la tipología de las viviendas como viviendas en serie, viviendas multifamiliar y unifamiliar donde posteriormente se desarrolló el plano arquitectónico de cada vivienda seleccionada (cinco viviendas). Para complementar este análisis, se realizó la entrevista a tres especialistas en arquitectura y urbanismo como también en arquitectura sostenible y bioclimática, las entrevista se llevó al cabo utilizando una guía estructurada de siete preguntas, diseñada para explorar las percepciones de los expertos sobre la forma urbana y la tipología de vivienda contra el fenómeno isla de calor urbano, así como para recabar recomendaciones y estrategias para mitigar los efectos térmicos en el diseño urbano. Cabe mencionar antes de la entrevista se tuvo en consideración bajo el consentimiento del experto para el aporte de la investigación.

En la última fase, se llevó a cabo el registro detallado en mediciones de temperatura dentro de la vivienda como en el exterior, durante un período de una semana, horario establecido a partir de 10:00 de la mañana hasta las 5:00 de la tarde, utilizando el termohigrómetro digital. Estas mediciones se llevaron a cabo en 5 viviendas como se mencionó anteriormente de acuerdo a los criterios dados, con la

meta de evaluar el impacto de la isla de calor urbano en la temperatura ambiente de la urbanización Santa Isabel en Piura. Y según resultados, se realizó la encuesta a treinta residentes mediante un cuestionario de doce preguntas de acuerdo a la variable y dimensiones como sus indicadores del tercer objetivo.

Métodos para el análisis de datos

Se elaboró un cuadro estructurado que incluía los objetivos específicos y las variables de estudio pertinentes. Una vez organizada esta información, se propusieron técnicas e instrumentos indispensable para la recolección de datos, considerando las dimensiones de las variables e indicadores relacionados. Se emplearon programas informáticos como Word y Excel para crear la ficha de observación correspondiente al primer objetivo. Además, se recurrió a la página web USGS (Science for a Changing World) para desarrollar la técnica de medición de temperatura en el sector de Piura.

Para caracterizar la trama urbana y la tipología de la vivienda, se solicitó el plano catastral y se utilizó el software AutoCAD para su representación. Este proceso se llevó a cabo con el programa informático excel para realizar las mediciones correspondientes de acuerdo a la técnica lista de cotejo. Respecto a la entrevista, se utilizó el software Word para la recopilación de preguntas y, posteriormente, para registrar las respuestas correspondientes.

En cuanto la variable vivienda, que abarcaba dimensiones, materialidad y condición climática, se elaboró una ficha de observación. Se utilizó una cámara fotográfica para registrar los materiales, mientras que la medición de temperatura se realizó mediante un termohigrómetro cuyos datos se procesaron con el programa Excel. Para el cuestionario, se empleó el software Word para la creación de las preguntas y, una vez recopiladas las respuestas, se utilizaron los datos estadísticos del programa SPSS.

Aspectos éticos

La investigación se desarrolló siguiendo principios éticos, como la Integridad y Honestidad, se implementó citas de la Norma APA, para garantizar el reconocimiento apropiado de todas las fuentes de información empleadas. Las citas en el texto tuvieron su correspondiente referencia bibliográfica completa, incluyendo tesis que sirvieron de modelo para los instrumentos de recolección de datos. Los datos utilizados en la investigación fueron obtenidos de forma original, evitando cualquier tipo de plagio o fabricación de información.

Respecto a la encuesta y entrevista, se obtuvo su consentimiento informado previo. Dicho consentimiento contempló una explicación clara de los objetivos de la investigación, el destino de sus datos y la garantía de confidencialidad. Por otro lado, la investigación se diseñó para generar un beneficio tangible para la comunidad de Santa Isabel. Se buscó que los resultados del estudio contribuyeran a mejorar el bien estar de los residentes, disminuyendo el efecto del calor urbano en sus viviendas. Se consultaron las normas éticas establecidas por la universidad de investigación a cargo del proyecto. Se utilizó software especializado para gestionar las citas bibliográficas y evitar el plagio involuntario. De esta manera, la investigación garantizó su credibilidad y demostró un compromiso responsable con el conocimiento científico y el bienestar de la comunidad.

III. RESULTADOS

Los resultados cualitativos se centraron en las particularidades del urbanismo, las viviendas y la materialidad. Estos hallazgos se complementaron con los resultados cuantitativos, que abarcaron la toma de datos climáticos tanto en la superficie del sector como en el exterior de las viviendas (temperatura).

Primera fase: conocimientos de las particularidades de la isla de calor urbano.

Figura 2.

Urbanización Santa Isabel-Piura.



Descripción: Cartografía de calor mes de enero. Contexto Urbano. Fuente propia (2024)

Figura 3.

Urbanización Santa Isabel- Piura.



Descripción: Cartografía de calor mes febrero. Contexto urbano. Fuente propia (2024)

Figura 4.

Urbanización Santa Isabel – Piura



Descripción: Cartografía de calor mes marzo-Contexto urbano. Fuente propia (2024)

Figura 5.

Urbanización Santa Isabel – Piura



Descripción: Cartografía de calor mes abril-Contexto urbano. Fuente propia (2024)

Interpretación:

En la cartografía señalada en la figura 2, el mes enero, manifestó una temperatura de 32°C máximo y 10°C como mínimo según lo indicada la leyenda, respecto al I, II, III y IV cuadrante la urbanización experimento una temperatura de 23°C a 19°C. Para el mes febrero de la figura 3, manifestó temperatura de 27°C máximo y 12°C como mínimo, según lo indicado en los cuadrantes I, II y IV la urbanización santa Isabel obtuvo una temperatura de 17°C hasta 16°C y el III cuadrante una temperatura de 15°C a 14°C. Para el mes de marzo de la figura 4, se experimentó temperatura de 26°C máximo y 8°C como mínimo como lo indicada la leyenda, respecto a la cuadrante II y IV la urbanización experimento una temperatura de 19°C a 16°C y el cuadrante I y III experimento una temperatura de 15°C a 13°C. Y finalmente, el mes de abril en la figura 5, se manifestó una temperatura de 29°C máximo y 15°C como mínimo, conforme la leyenda y según el cuadrante I, II, IV el sector manifestó una temperatura de 21°C a 20°C y el III cuadrante una temperatura de 19°C a 18°C. Cabe mencionar que estos hallazgos se realizaron mediante fórmulas atmosférica y conversiones, ver en anexo 5.

Por otro lado, al indicador vegetación el primer y segundo cuadrante manifiesta regular vegetación publica en los alrededores de las viviendas existiendo mayor que 4 especies, para el tercer cuadrante existe vegetación debido a que está involucrado al parque santa Isabel y también cuentan vegetación publica alrededores de las viviendas ya que toman en consideración la utilidad de las áreas verdes y finalmente al cuarto cuadrante presenta deficiencia de vegetación publica en los alrededores de las viviendas. La vegetación se encuentra en estado regular, primeramente, el parque se encuentra en estado normalizado que prioriza la visión adecuada y conformidad de los usuarios como así mismo las áreas verdes público en los alrededores de las viviendas según los cuadrantes señalado. La tipología en general incluía variedades como Grass natural, Garden crotón, Árbol Ponciano, Árbol Neem, Yucca aloifolia, Palmera hoja de palma, Eucalipto, y Árbol San Luis, los cuales caracterizaban la urbanización Santa Isabel. Respecto a la altura de la vegetación, se encontró que los árboles de neem, algarrobo, eucalipto y palmera tenían una altura superior a 10m, mientras que plantas como yucca aloifolia, garden crotón, Ponciano y Árbol San Luis tenían una altura no inferior a 7m.

En cuanto al indicador movilidad vehicular, se observó que en el primer y tercer cuadrante está involucrado a las calles con mayor flujo vehicular la Av. San Miguel, calle San Cristóbal y Calle del Parque, donde circulaban 3 vehículos por minuto en cada una, totalizando 9 vehículos por minuto en esas tres calles. En el segundo y cuarto cuadrante calle como los Ceibos, Calle A, Calle B, Calle Sta. María y Calle C, el flujo vehicular era menor, totalizando 6 vehículos por minuto. Esto indicaba que las calles con mayor flujo vehicular eran San Miguel, San Cristóbal y del Parque, siendo un total de 960 vehículos por hora. Esto a su vez, por la cantidad de movimiento vehicular genera el aumento de calentamiento en su entorno involucrando a las viviendas. Por otro lado, existe pavimentación con el material de concreto en las todas las vías y calles mencionadas, donde este influye el sobrecalentamiento constantemente y rápido.

En el indicador clase de actividad, se predominó que la plática y el juego interactúan constantemente dentro del parque que lo rodea, respecto al desplazamiento, se notó que predominaba el caminar, mientras que el uso de bicicletas era mínimo. No se observaron actividades como reuniones o fiestas. En cuanto al tiempo estimado de permanencia en el espacio según el horario, se encontró que, en la mañana los adultos permanecen mayor de una hora, mientras que los niños permanecen menor de una hora. En el horario tarde igualmente los adultos permanecen mayor de una hora como también los niños, esto se podría decir que el horario tarde es el mas conformable y adecuado para la realización de actividades. Finalmente, en el horario nocturno, adultos y niños no permanecen más de una hora. En relación a lo mencionado el grado de congestión de los usuarios son el horario y tarde.

Segunda fase: Evaluaciones de las características de las viviendas en la urbanización Santa Isabel, Piura.

Tabla 1. Valores y detalles cuantitativas del sector de estudio.

	Jr. Santa María	Av. San Miguel	Jr. Los Ceibos	Calle San Cristobal	Calle del parque	Calle B	Calle A	Calle C	Calle Los naranjos	Calle Las casuarinas	Pasaje peatonal	Pasaje peatonal
Grafico												
Trama	Reticular	Reticular	Reticular	Reticular	Radio céntrica	Reticular	Reticular	Reticular	Reticular	Reticular	.....	.....
Ancho de calles	11.4	22.6	8.6	9.9	11.37	9.6	9.6	9.6	9.6	11.6	.....	.....
Largo de calles	290	202	345	275	225	102	112	50	235	320	.....	.....
Orientación de la calle	O-E	N-S	NO-SE	NO-SE	NO-SE	N-S	O-E	SO-NE	NO-SE	NO-SE	.....	.....
Material	Pavimento (concreto)	Pavimento (concreto)	Pavimento (concreto)	Pavimento (concreto)	Pavimento (concreto)	Pavimento (concreto)	Pavimento (concreto)	Pavimento (concreto)	Pavimento (concreto)	Pavimento (concreto)	.....	.....
Manzana	A	B	C	(D)- (E)	F	G	H	I	J	K	L	M
Forma	Regular	Regular	Irregular	Regular	Irregular	Irregular	Irregular	Irregular	Regular	Regular	Irregular	Irregular
Ancho	51.8	51.3	52	(50) - (40)	40	50	50	40	50	39	40	50
Largo	86.2	85.56	86.46	(102) - (102)	80	111	130	106	60	168	105	62
Cantidad de vivienda	8	8	9	(20) - (24)	21	21	27	29	12	40	23	13
Altura promedio	6	6	6	(6) - (6)	6	6	6	6	6	6	6	6
Orientación de vivienda (Frente)	S	S	S-E	(E-O) - (S-E-O)	N-S-E	N-S-E	N-E-O	E-O	E-O	N-S	N-S-O	S-E-O

Descripción: Cuadro de características de la urbanización. Fuente propia (2024)

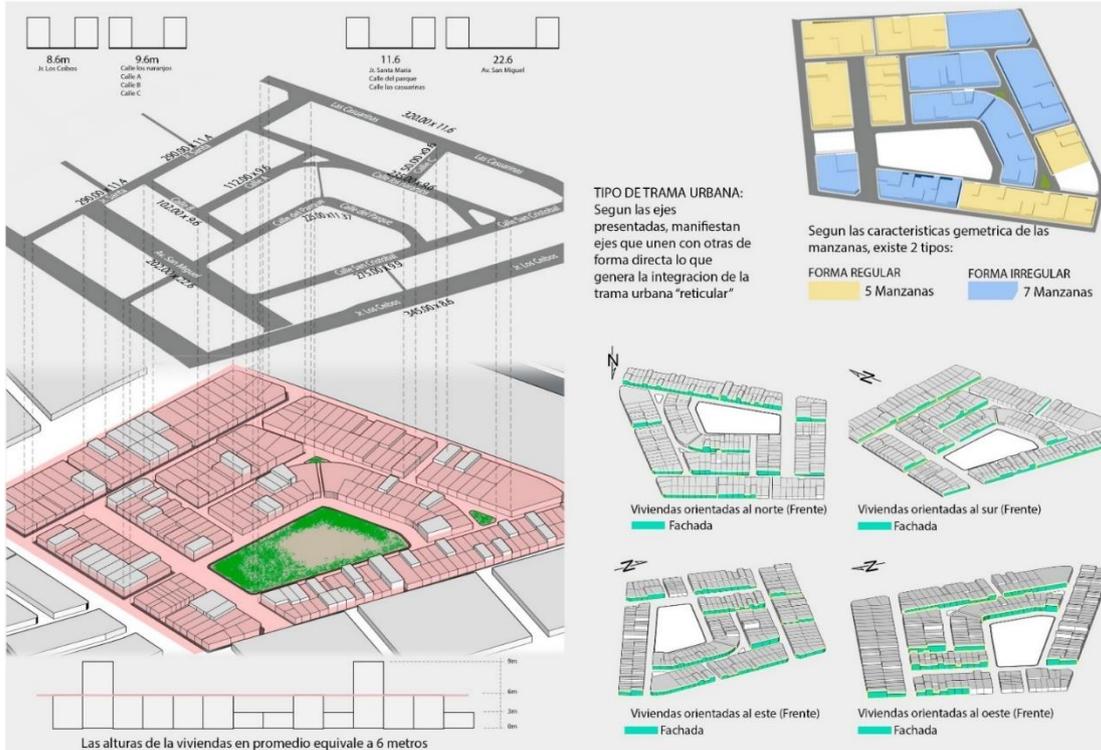
Interpretación:

En la tabla 1, muestra las características geométricas y morfológicas del sector, las calles y/o avenidas como jr. Santa María, av. San Miguel, jr. Los Ceibos, calle San Cristóbal, calle A, calle B, calle C, calle Los Naranjos y calle Las Casuarinas establece la trama reticular, mientras la calle del Parque establece la trama radiocéntrica, esto nos quiere decir que la urbanización Santa Isabel se caracteriza por ser trama reticular, respecto a la dimensión de las calles, la av. San Martín corresponde a 22.6 metros de ancho, mientras el jr. Los Ceibos corresponde a una distancia mínima de 8.6 metros, en cuanto al Jr. Santa María, Calle San Cristóbal, Calle del Parque, Calle B, Calle A, Calle C, Calle Los Naranjos y Calle Las Casuarinas, cuentan con un promedio de 9.6 metros de ancho, por ende, esto nos quiere decir que la av. San Martín corresponde con la distancia más ancha, esto a su vez, se caracteriza por su alto flujo vehicular público. La orientación de la calle según la tabla 1, el Jr. Santa María y la calle "A" se orientan al O-E, la Av. San Miguel y calle "B" se orientan al N-S, el Jr. Los Ceibos, la Calle San Cristóbal, calle del Parque, calle Los Naranjos y calle Las Casuarinas se orientan al NO-SE y finalmente la calle "C". En cuanto al material de la calle, toda la trama urbana cuenta con pavimento de material concreto. Ver figura 6

Respecto a la forma de las manzanas, la manzana A, B, D, E, J y K, se caracterizan por ser de forma regular, mientras que las manzanas C, F, G, H, I, L y M corresponden de forma irregular. La Manzana "A" y "B" cuenta con 8 viviendas, la Mz "C" cuenta con 8, la Mz "D" cuenta con 20 viviendas, la Mz "E" cuenta con 24 viviendas, la Mz "F" y "G" cuenta con 21 viviendas, la Mz "H" cuenta con 27 viviendas, la Mz "I" cuenta con 29 viviendas, la Mz "J" cuenta con 12 viviendas, la Mz "K" cuenta con 40 viviendas, la Mz "L" cuenta con 23 viviendas y la Mz "M" cuenta con 13 viviendas. Y la altura promedio de las viviendas es de 6 metros, según visita al campo. Ver figura 6

Figura 6.

Volumetría del sector de estudio



Descripción: Trama urbana, orientación de vivienda, Manzana. Fuente propia (2024).

Posterior a ello, se seleccionaron viviendas de acuerdo a los criterios dados durante la investigación. Ver figura 7

Figura 7.

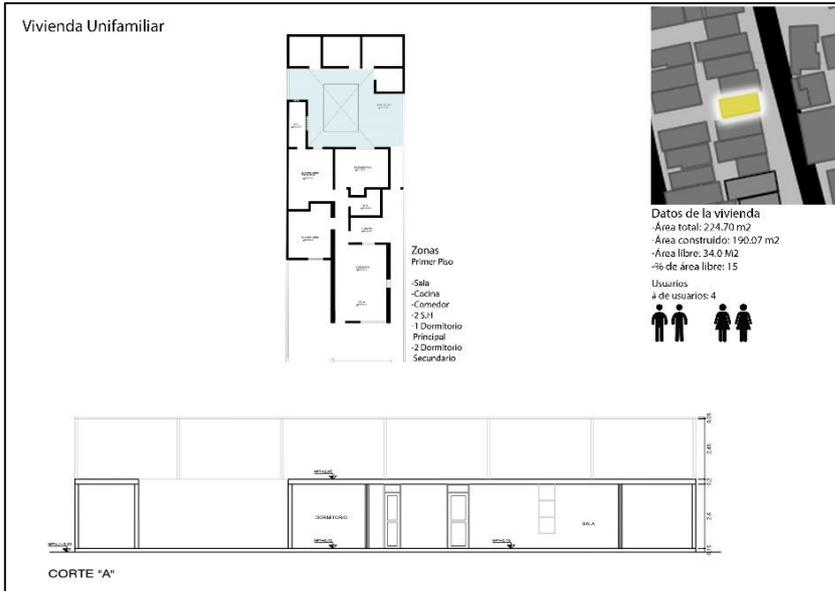
Plano del sector



Descripción: Ubicación y selección de 5 viviendas. Fuente propia (2024).

Figura 8.

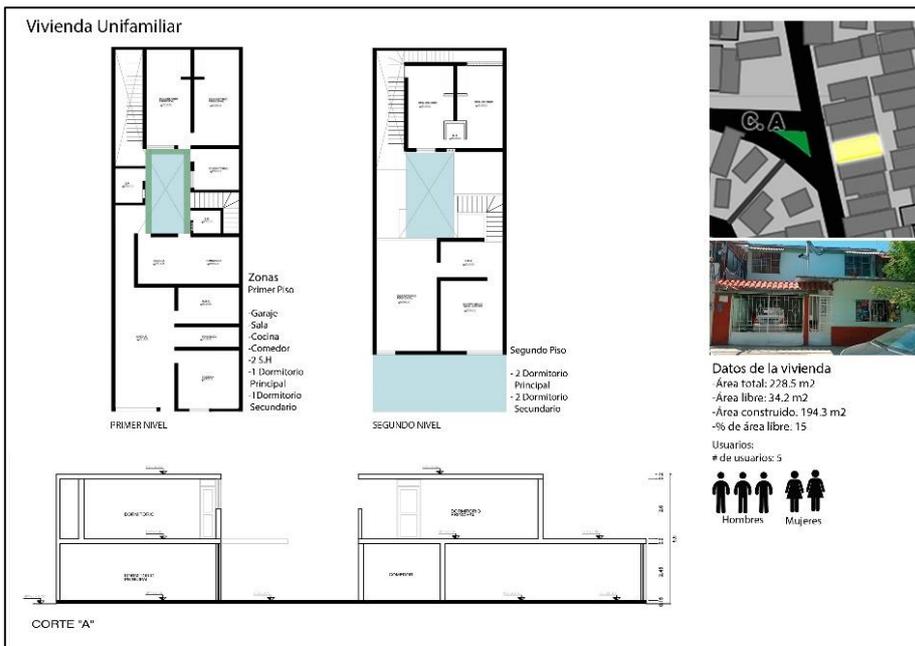
Planimetría vivienda Unifamiliar



Descripción: Plano y corte de la vivienda N° 1 unifamiliar. Fuente propia (2024).

Figura 9.

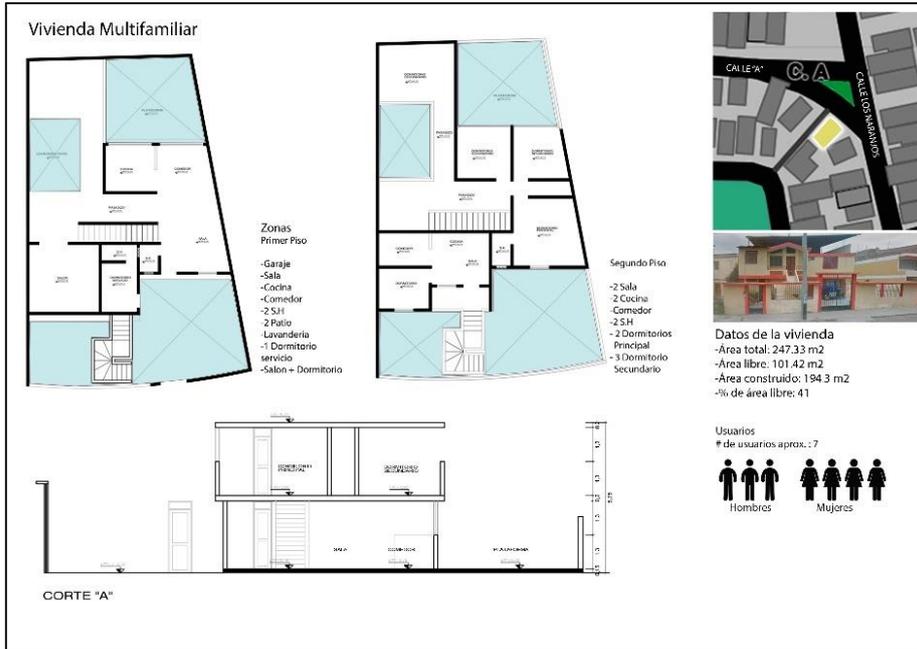
Planimetría vivienda Unifamiliar



Descripción: Plano y corte de la vivienda N° 2 unifamiliar. Fuente propia (2024).

Figura 10.

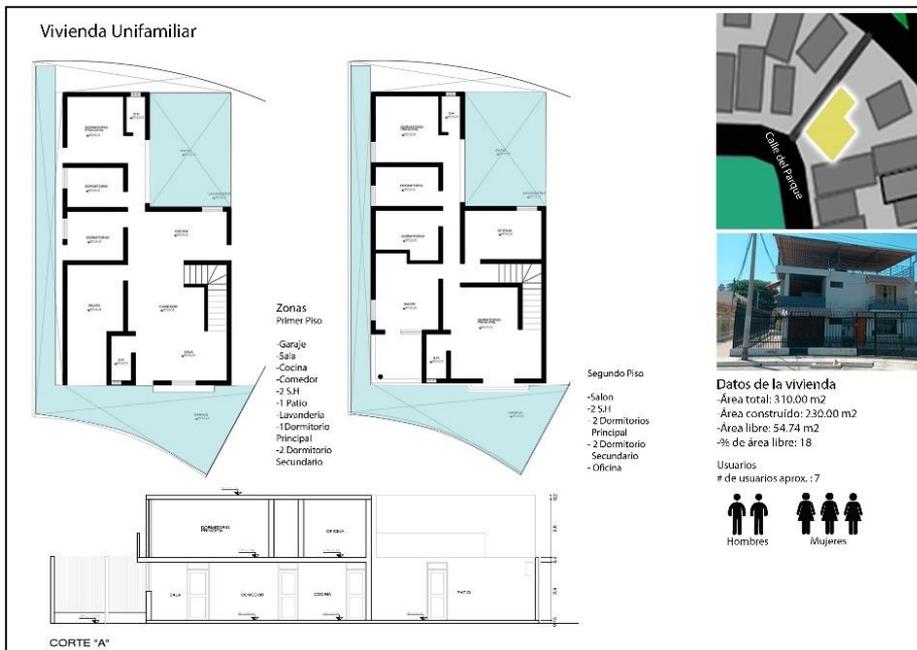
Planimetría vivienda Multifamiliar



Descripción: Plano y corte de la vivienda N° 3 Multifamiliar. Fuente propia (2024).

Figura 11.

Planimetría vivienda unifamiliar



Descripción: Plano y corte de la vivienda N° 4 unifamiliar. Fuente propia (2024).

Figura 12.

Planimetría vivienda multifamiliar



Descripción: Plano y corte de la vivienda N° 5 Multifamiliar. Fuente propia (2024).

La vivienda número 1, ilustrada en la figura 8, se distinguió por ser de tipo unifamiliar. Contaba con una superficie de 224.70m² y una área libre de 34m² equivalente al 15.13%. Constituido una altura de 2.80m. Debido a su tipología, vivían en ella 4 usuarios. En la parte central posterior, disponía de un patio abierto que facilitaba la ventilación. Se construyó con materiales de ladrillo y techo calamina. Según los criterios establecidos para su selección, este espacio esta orientada hacia el este, frente a la calle Casuarinas, donde el tráfico vehicular era moderado.

El domicilio 2. Ver figura 9, de tipo unifamiliar, ópta una área de 228.50 m², y 34m² de area libre equivalente al 15%, tiene una altitud de 5.60m. Habitan 5 usuarios, en la parte céntrica cuenta con patio abierto que involucra la ventilación hasta el primer piso, posee con materiales de ladrillo y techo calamina, esta pintado de colores bajos como verde agua y guinda. La vivienda esta orientada al Oste con la calle los naranjos, donde su flujo vehicular es regular.

La vivienda número 3, ilustrada en la figura 10, fue de tipo multifamiliar y ocupaba un área de 247.33 m², con espacio libre de 101.42m² que representaba el 41%. La altura era de 5.75m. En ella residen aproximadamente 7 personas, contaban con patios abiertos y ventanas laterales involucradas a un pasaje peatonal que permitían una ventilación cruzada eficaz. Tanto el primer como el segundo piso estaban contruidos con ladrillo y tenían techo de losa, la fachada pintados en tonos beige y naranja oscuro. La vivienda estaba orientada hacia el noreste, bordeando la calle los Naranajos y la calle A, donde el tráfico vehicular era moderado.

En la figura 11, la edificación unifamiliar cubría un área de 310.00 m², con un espacio libre de 54.74m² lo que indicaba el 17.65%. La estructura tenía una altura de 5.75m. Aproximadamente 7 personas residían, contaba con espacios abiertos en la parte inferior, superior y lateral izquierdo que facilitaban una efectiva ventilación. La fachada estaba pintada en tonos de blanco y celeste oscuro. El casa se orientaba hacia el suroeste, junto a la calle del parque, donde el trafico vehicular era moderado.

En la figura 12, la estructura multifamiliar abarcaba un área de 160.00 m², con un espacio libre de 29m² lo que indicaba el 18.25%. Tenía una altura de 8.55m. Residían mayor a 15 personas y contaba con 3 tragaluces. El frontis de ésta edificacion estaba pintada de blanco y revestida con porcelanato gris. Este edificio estaba orientado hacia el este, junto a la calle B, donde el trafico vehicular era bajo.

En los resultados obtenidos de la entrevista que se realizó a los tres especialistas, se abordaron cuatro temas específicos vinculados a la estructura urbana: la trama urbana, la orientación de las viviendas, el patrón de distribución de las viviendas y las características de las viviendas unifamiliar y multifamiliar.

Figura 13. Entrevista

Participantes	Pregunta n° 1	Pregunta n° 2	Pregunta n° 3	Pregunta n° 4	Pregunta n° 5	Pregunta n° 6	Pregunta n° 7
 <p>Mg. Arq. Gerardo Gonzales Arevalo</p>	<p>El no planificar una trama urbana va a influir definitivamente el desorden, la contaminación micro clima, el efecto invernadero y la destrucción de la capa de ozono, pueden tener un efecto perjudicial para no solamente las familias, sino también para el desarrollo de una ciudad.</p>	<p>Abordar el diseño no planificado y mitigar el efecto isla de calor urbano requiere un conjunto de estrategias urbanísticas como planes de desarrollo urbano que prioricen la creación de ciudades compactas. También como la incorporación de áreas verdes en el diseño urbano y por supuesto, fomentar la construcción de edificios eficientes.</p>	<p>La orientación de las viviendas tiene un impacto considerable en el confort térmico interior. Las viviendas bien orientadas pueden maximizar la ventilación cruzada y minimizar la exposición directa al sol durante el día. En nuestro país, las viviendas orientadas al Este y Oeste reciben radiación solar directa a la fachada.</p>	<p>Existen diversas estrategias arquitectónicas que pueden implementarse como la orientación de viviendas de tal manera ayuden con la ventilación natural cruzada, también la aplicación de colores claros en fachadas ya que absorben menos calor que los colores oscuros, también la implementación de techos y fachadas verde.</p>	<p>Si, los patrones densos de vivienda sin suficientes de áreas verdes aumentan la isla de calor urbano al aumentar la cantidad de superficies que retienen calor.</p>	<p>Ambos pueden contribuir ya que tienen diferentes características espaciales, las viviendas unifamiliares debido a su libertad de expresión en cuanto al diseño de sus espacios, puede reducir la intensidad de calor mientras que las viviendas multifamiliares, debido a su mayor densidad de ocupantes, tienen un impacto más alto.</p>	<p>Materiales como el concreto, el asfalto y los techos metálicos presentan un aumento significativo de calor debido a su capacidad para absorber y retener el calor solar.</p>
 <p>Ing. Ambiental Maria Navarro Atoche</p>	<p>Diversos factores se relacionan con la falta de planificación urbana, este fenómeno como la ausencia de áreas verdes y espacios abiertos, la alta densidad de edificios y el uso excesivo de materiales impermeables en las calles.</p>	<p>Creación de parques y áreas verdes, usar pavimentos permeables y materiales reflectantes, diseñar calles y edificios que faciliten la ventilación natural son estrategias importantes.</p>	<p>Eso depende de su orientación en relación con la trayectoria del sol. Esto puede afectar directamente la temperatura interior y la sensación de confort térmico de los ocupantes. Las viviendas orientadas hacia el Norte reciben menos radiación solar directa. Las viviendas orientadas hacia el Este reciben radiación solar directa por la mañana.</p>	<p>La implementación de sistemas de ventilación natural y artificial como también el uso de materiales aislantes y la ejecución de elementos verdes que puedan mitigar y mejorar el confort térmico como techos verdes y paredes verdes verticales.</p>	<p>Si, porque las viviendas individuales en el patrón urbano pueden influir en la intensidad del efecto isla de calor. Estos factores se pueden observar como los materiales de construcción que reflejan significativamente, como también la ausencia de vegetación.</p>	<p>Considero a las viviendas multifamiliares, debido a su mayor densidad de sus habitantes, a mayor densidad es mayor la densidad de espacio, y si establemos mayores viviendas multifamiliares en una ciudad, el impacto sería negativo de este fenómeno pero puede mitigarse con un diseño urbano adecuado y sostenible.</p>	<p>Si existen materiales que presentan mayor capacidad que absorben y liberan el calor interior, lo que puede contribuir al efecto urbano. Los materiales o estructuras que influyen el calor son de concreto, ladrillo y estructuras metálicas.</p>
 <p>Mg. Arq. Luis Huaman Castillo</p>	<p>Si, influye directamente en la generación de islas de calor urbano debido a la alta proporción de áreas construidas en las ciudades. Esto determina un aumento de la temperatura superficial en el entorno urbano, lo cual está directamente relacionado con la escasez de áreas verdes en tramos urbanos no planificados, como los asentamientos humanos y los centros urbanos. En estas zonas, la temperatura se incrementa precisamente por el desequilibrio existente entre las áreas construidas y no construidas.</p>	<p>Dos aspectos importantes a considerar. El primero es la materialidad ya que las islas de calor urbano miden la diferencia de temperatura superficial y la temperatura del ambiente. Para mejorar la temperatura superficial, es necesario diseñar superficies adecuadas, lo que implica seleccionar cuidadosamente los materiales de las fachadas y pavimentos. Y el segundo es la identificación de vacíos urbanos, es decir, espacios no edificados dentro de la ciudad que pueden ser aprovechados para generar áreas verdes, creando así respiros que contribuyan a mitigar el efecto de las ICU.</p>	<p>Si y no. Si en el sentido de que si expone una fachada directamente desprotegida a una mala orientación. Y no, porque si sabes trabajar el filtro de calor de transferencia de energía, podrás mejorar la permeabilidad o la incidencia del impacto de la temperatura exterior hacia el interior, o lo contrario la pérdida de calor del exterior hacia el interior.</p>	<p>Básicamente, es saber diseñar un edificio de acuerdo al tipo de clima, es lo primero antes de partir por solucionar y eso involucra a unas estrategias de diseño bioclimática, pero si tenemos una vivienda ya construida, lo importante es entender cuál es su contexto en lo que se sitúa, entender su materialidad y trabajar más que todo un acondicionamiento ambiental pasivo y activo. Y cuando se agota se puede acompañar con sistema tecnológicos.</p>	<p>Cuando existe una secuencias de edificios altos a lo que llamamos patrones, esto puede influir y no encontrar corrientes de aire, he más, cuando no existe diferencias de alturas es peor el caso, por eso es importante un buen diseño urbano, de allí parte la funcionalidad y el uso de edificios altos.</p>	<p>Depende de la ubicación, si hablamos en el exterior, la cantidad de pisos y mayor proporción de edificios pueden generar o contribuir este fenómeno. En caso en el interior este puede afectar por la magnitud de personas. Por otro lado las viviendas unifamiliares por sus espacios y ubicaciones tienden a ayudar y mitigar el efecto de las isla de calor urbano.</p>	<p>Por su alta conductividad térmica, el uso de estructuras metálicas son los más propensos a almacenar calor, como también el uso de techo metálicas como el calaminón y esto se ve afectado en los usuarios.</p>

Descripción: Respuestas de los tres participantes. Fuente propia (2024).

Interpretación de la pregunta 1: Se denotó que las consecuencias de la mala trama urbana en relación al efecto de la isla de calor urbano, es la ausencia de área verdes, la disminución de espacios abiertos y la cantidad excesiva de materiales impermeables en la calle, esto contribuyen a la isla de calor urbano.

Interpretación de la pregunta 2: Se identificó a través de las respuestas que la creación de parques, áreas verdes en la ciudad y pavimentos permeables son indicadores que pueden mejorar el diseño no planificado, estos agentes son el inicio para el cambio radical en cuanto a la problemática.

Interpretación de la pregunta 4: Se denotó que la orientación este y oeste son propensos a recibir radiación directa a la fachada (frente) mientras que la dirección norte y sur no suelen recibir mayor impacto de radiación. Por otra parte, el manejo de un buen diseño puede mitigar la radiación solar directa. Esto podría decir que el manejo correcto la dirección de las viviendas ayudan con el efecto térmico.

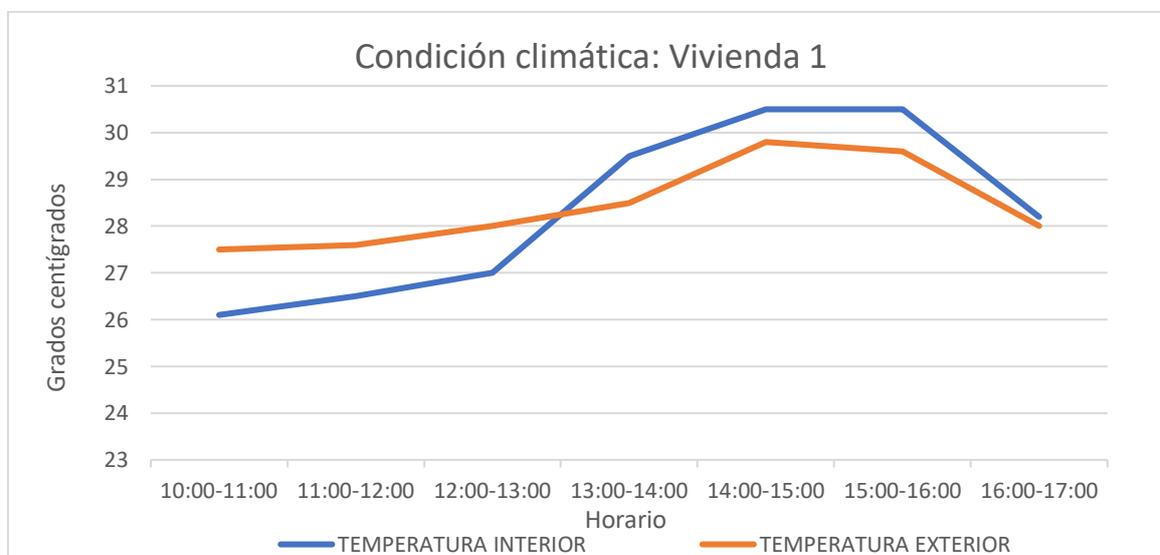
Interpretación de la pregunta 5: Las estrategias arquitectónicas según las respuestas de los especialistas es la aplicación de techos verdes y fachadas verdes verticales, por otro lado, también el manejo correcto de la orientación de la vivienda, lo más efectivo son de orientación Norte y Sur.

Interpretación de la pregunta 6: Señala que las viviendas multifamiliares son contribuyentes al efecto Isla de calor urbano, al tener mayor densidad de estos edificios progresivamente (secuencias) impacta la ventilación entre las calles. Y también el excesivo ocupante en una vivienda multifamiliar, genera la reducción de la ventilación interior.

Interpretación de la pregunta 7: Se denoto que los materiales de mayor impacto de conductividad térmica (Calor) son los de ladrillo, concreto y metal. Al utilizar estos materiales va generar la ausencia del confort térmico perjudicando la calidad de vida en los residentes.

Tercera fase: Determinación de los factores que influyen el efecto térmico en las viviendas de la urbanización santa Isabel, Piura. En esta parte se registró los grados centígrados (Interior y Exterior) con medición de temperatura por fecha y hora en 5 viviendas.

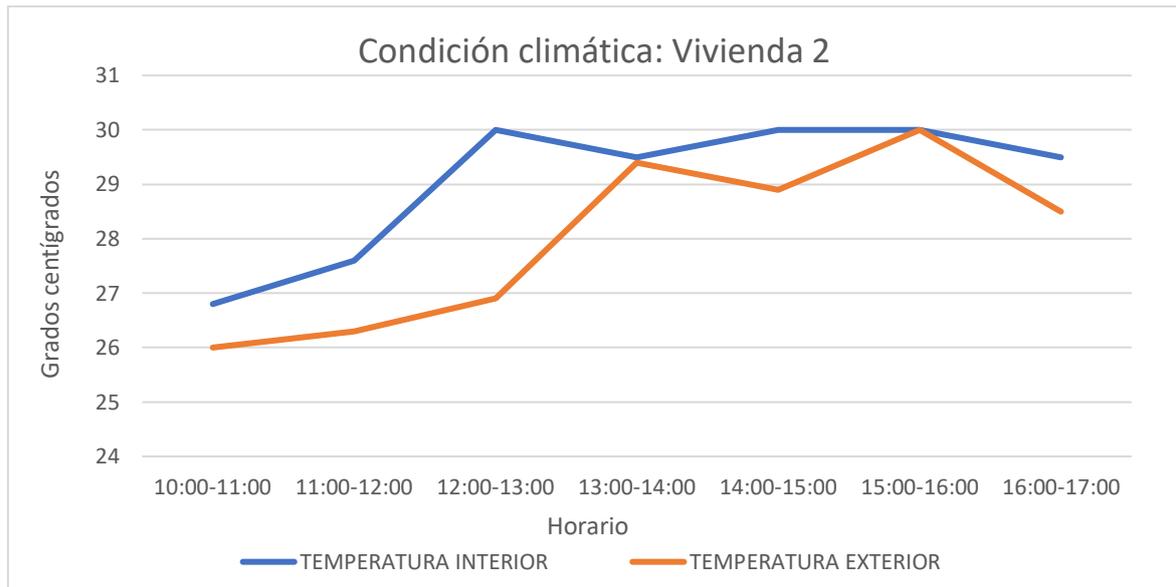
Tabla 2. Condición climática, vivienda número 1.



Interpretación:

En la tabla n° 2, se indicó que la variabilidad en los horarios establecidos, basada en la temperatura interior y exterior respecto a los grados centígrados. Dentro de la vivienda número 1 señalado en la figura 8, la temperatura alcanzó los 30.5°C desde la 2:00 pm hasta las 4:00 pm. En el exterior, la temperatura máxima registrada fue de 29.8 °C, en el horario de 2:00 pm a 3:00pm.

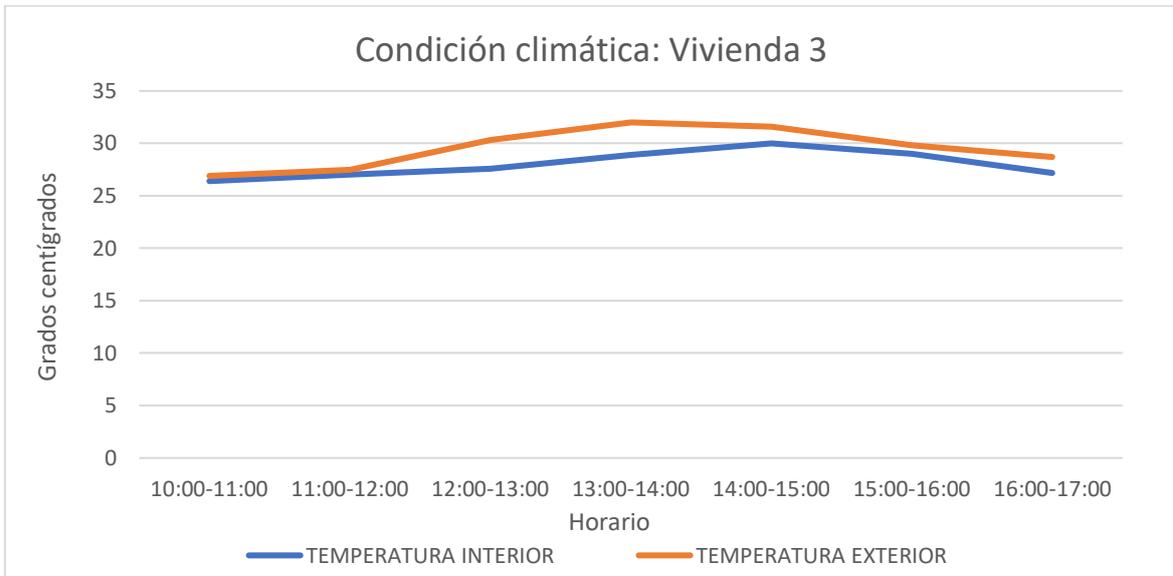
Tabla 3. Condición climática, vivienda número 2.



Interpretación:

En la tabla n° 3, se señaló la variabilidad en los horarios indicados en función de la temperatura interior y exterior en grados centígrados. En la vivienda número 2 correspondiente a la figura 9, la temperatura interna llegó a 30 °C entre las 12:00 pm y las 4:00 pm. Mientras tanto, la temperatura exterior máxima registrada fue de 30°C, entre las 3:00 pm y las 4:00 pm.

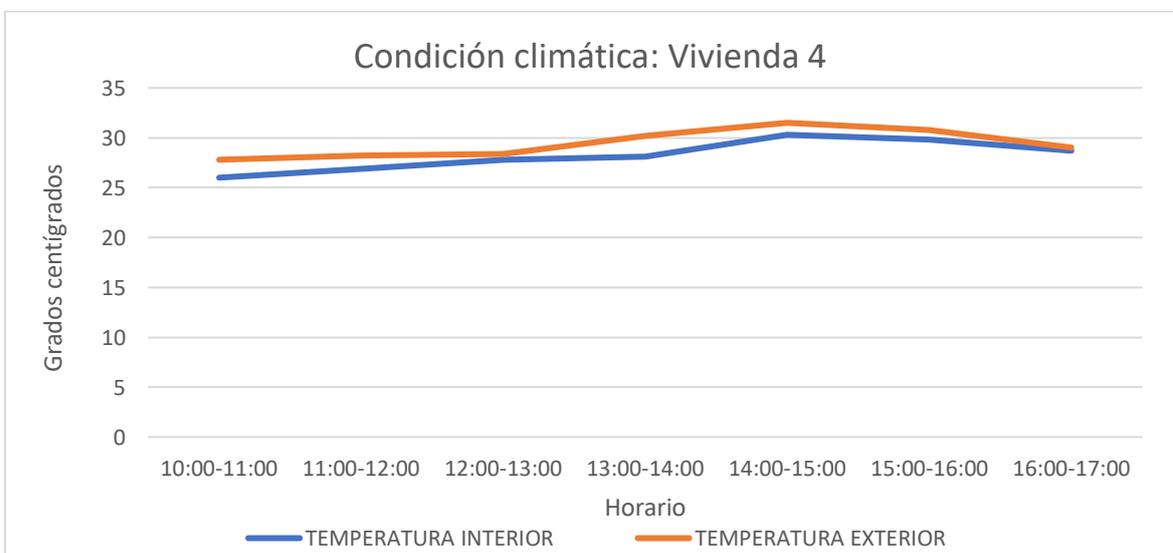
Tabla 4. Condición climática, vivienda número 3.



Interpretación:

En la tabla n° 4, se destacó los valores en los horarios establecidos en relación con la temperatura interior y exterior. En la vivienda número 3, de la figura 10, la temperatura interna alcanzó los 30°C entre las 3:00pm y las 4:00 pm. Por otro lado, la temperatura máxima exterior registrada fue de 32°C, entre las 1:00 pm y las 3:00 pm.

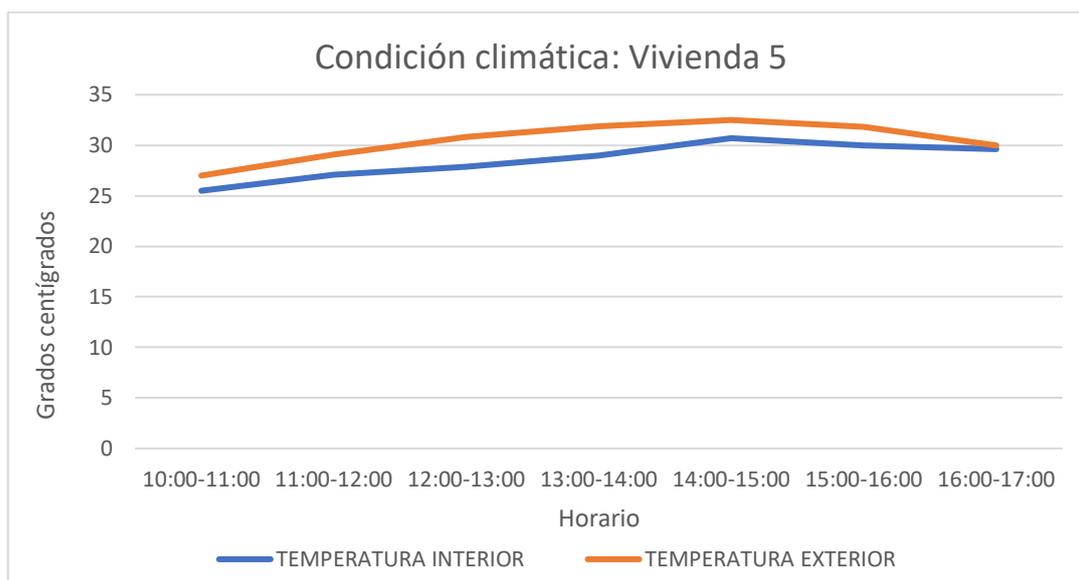
Tabla 5. Condición climática, vivienda número 4.



Interpretación:

En la tabla n° 5, se resaltarán los valores en las horas establecidas respecto a la temperatura interior y exterior. En la vivienda número 4, de la figura 11, la temperatura interna alcanzó los 30.3°C entre la 2:00pm y las 3:00 pm. De igual manera, la temperatura máxima exterior registrada fue de 31.5°C, en la misma hora.

Tabla 6. Condición climática, vivienda número 5.



Interpretación:

En la tabla n° 6, se resaltarán los valores en las horas establecidas respecto a la temperatura interior y exterior. En la vivienda número 5, de la figura 12, la temperatura interna alcanzó los 30.7°C entre la 1:00pm y las 2:00 pm. De igual manera, la temperatura máxima exterior registrada fue de 32.8°C, en la misma hora.

Para mayor resultados, se recopiló datos de los encuestados (residentes) obteniendo lo siguiente:

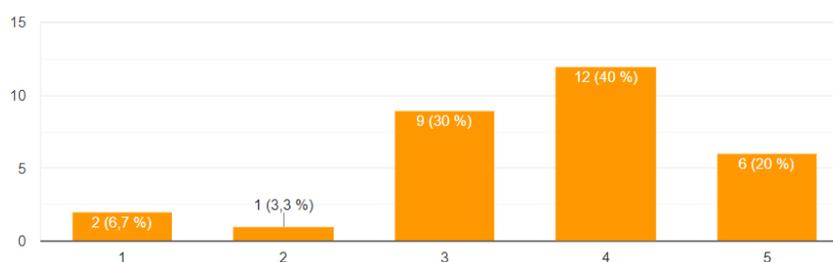
Tabla 7. ¿Los materiales de construcción de su vivienda son adecuados para mantener una temperatura confortable?

Escala	N°	%
Nunca	2	6.7
Casi nunca	1	3.3
Indiferente	9	30
Casi siempre	12	40
Siempre	6	20
Total	30	100

Interpretación:

En la tabla 7, podemos decir que el 40%, los materiales de su viviendas matienen casi siempre una temperatura confortable en sus viviendas, mientras que el 30% corresponde el nivel indiferente, el 20% los materiales de su viviendas siempre mantienen una temperatura confortable, el 6.7% los materiales de sus viviendas nunca mantienen una temperatura confortable y el 3.3% Casi nunca mantienen una temperatura confortable.

Figura 14. Valores y porcentajes, barra 1



Descripción: Respuesta de la encuesta N° 1

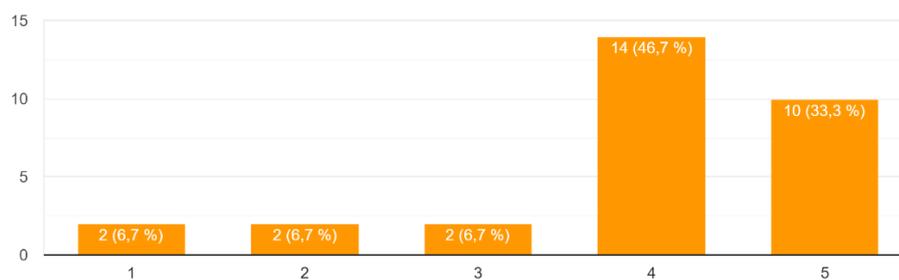
Tabla 8. ¿Considera que los materiales utilizados en la construcción de su vivienda influyen en su calidad de vida?

ESCALA	N°	%
Nunca	2	6.7
Casi nunca	2	6.7
Indiferente	2	6.7
Casi siempre	14	46.7
Siempre	10	33.3
Total	30	100

Interpretación:

En la tabla 8, el 46.7%, los materiales utilizados, casi siempre influyen la calidad de vida, mientras que el 33.3% los materiales utilizados en la construcción siempre influyen la calidad de vida y el 6.7% de la escala nunca, casi nunca y indiferente, los materiales utilizados en la construcción influyen la calidad de vida.

Figura 15. Valores y porcentajes, barra 2



Descripción: Respuesta de la encuesta N° 2

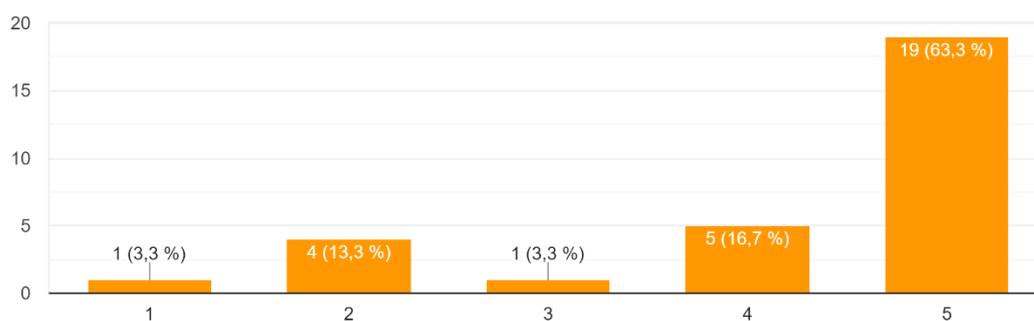
Tabla 9. ¿Optaría por mejorar el tipo de materialidad de la vivienda?

ESCALA	N°	%
Nunca	1	3.3
Casi nunca	4	13.3
Indiferente	1	3.3
Casi siempre	5	16.7
Siempre	19	63.3
Total	30	100

Interpretación:

En la tabla 9, de acuerdo a la pregunta, el 63.3% optarían siempre por mejorar la materialidad de la vivienda, el 16.7% con una escala casi siempre, optarian por mejorar el tipo de materiliadad, el 13.3% con una escala casi nunca, el 3.3% resultado moderada y el 3.3% no optarian por mejorar la materialidad en su vivieda.

Figura 16. Valores y porcentajes, barra 3



Descripción: Respuesta de la encuesta N° 3

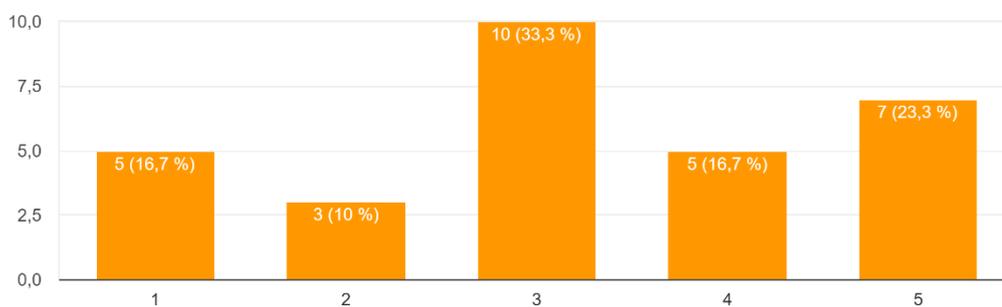
Tabla 10. ¿Siente usted, que el muro interior está caliente en un día caluroso?

ESCALA	N°	%
Nunca	5	16.7
Casi nunca	3	10
Indiferente	10	33.3
Casi siempre	5	16.7
Siempre	7	23.3
Total	30	100

Interpretación:x

En la tabla 10, el 33.3% con una escala indiferente sienten que el muro interior esta caliente en un día caluroso, el 23.3% siempre sienten el muro interior caliente en un día caluroso, el 16.7% casi siempre sienten el muro interior caliente en un dia caluroso, el 16.7% nunca sienten el muro interior caliente y el 10% casi nunca sienten el muro interior caliente.

Figura 17. Valores y porcentajes, barra 4



Descripción: Respuesta de la encuesta N° 4

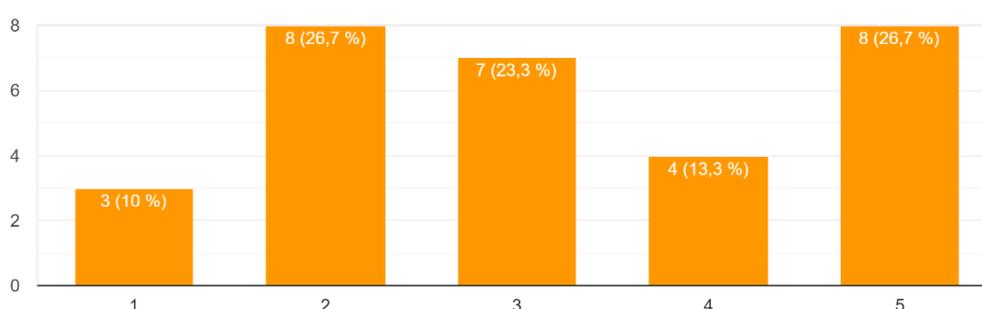
Tabla 11. ¿Percibe que el calor del exterior, se transmite fácilmente al interior de la vivienda a través de las paredes?

ESCALA	N°	%
Nunca	3	10
Casi nunca	8	26.7
Indiferente	7	23.3
Casi siempre	4	13.3
Siempre	8	26.7
Total	30	100

Interpretación:

En la tabla 11, el 26.7% siempre percibe la transmisión fácilmente al interior de la viviendas, por otro lado, el 26.7% casi nunca percibe la transmisión fácilmente al interior de la viviendas, el 23.3% indiferentemente percibe la transmisión fácilmente al interior de la viviendas, el 13.3% casi siempre percibe la transmisión fácilmente al interior de la viviendas y el 10% nunca percibe la transmisión fácilmente al interior de la viviendas.

Figura 18. Valores y porcentajes, barra 5



Descripción: Respuesta de la encuesta N° 5

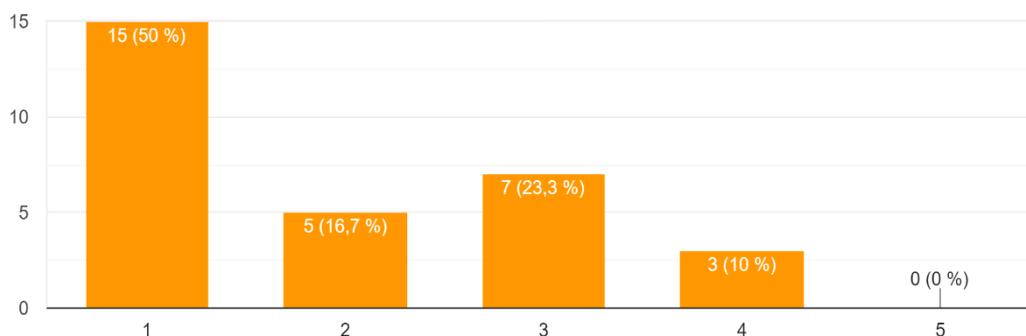
Tabla 12. ¿La vivienda cuenta con materiales aislantes térmicos?

ESCALA	N°	%
Nunca	15	50
Casi nunca	5	16.7
Indiferente	7	23.3
Casi siempre	3	10
Siempre	0	0
Total	30	100

Interpretación:

En la tabla 12, el 50% de los encuestados, respondieron que no cuentan con materiales aislantes térmicos, el 23.3% no importa que sea el material aislantes térmicos, el 16.7% casi nunca cuentan con materiales aislantes termicos y el 10% pocos cuentan con materiales aislantes térmicos.

Figura 19. Valores y porcentajes, barra 6



Descripción: Respuesta de la encuesta N° 6

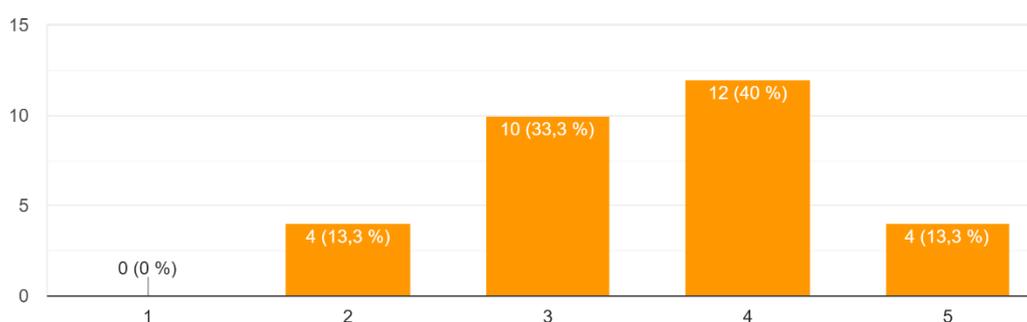
Tabla 13. ¿La temperatura normal interior es adecuada para la comodidad de su vivienda?

ESCALA	N°	%
Nunca	0	0
Casi nunca	4	13.3
Indiferente	10	33.3
Casi siempre	12	40
Siempre	4	13.3
Total	30	100

Interpretación:

En la tabla 13, el 40% indica que la temperatura interior casi siempre es adecuada para la comodidad, el 33.3% le da igual la comodidad respecto la temperatura normal interior, el 13.3% de la escala "siempre" manifiestan que la temperatura interior es adecuada la comodidad, así mismo, el 13.3% casi nunca es adecuada la temperatura respecto a la comodidad y el 0% no es adecuada para la comodidad de su vivienda.

Figura 20. Valores y porcentajes, barra 7



Descripción: Respuesta de la encuesta N°7

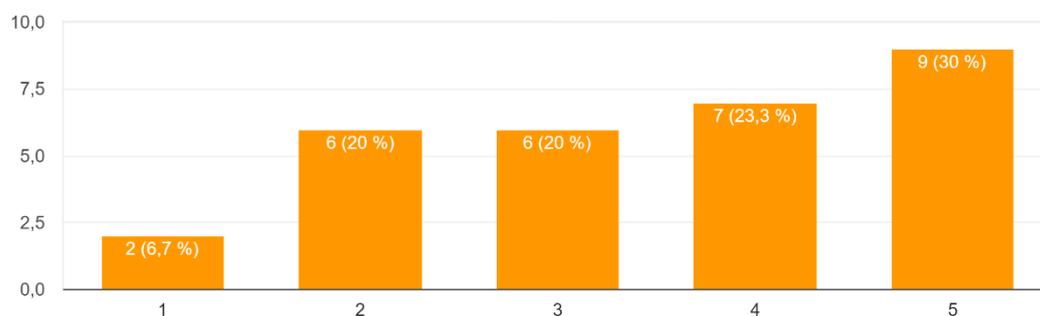
Tabla 14. ¿Percibe la temperatura dentro de la vivienda cuando hace mucho calor en el exterior?

ESCALA	N°	%
Nunca	2	6.7
Casi nunca	6	20
Indiferente	6	20
Casi siempre	7	23.3
Siempre	9	30
Total	30	100

Interpretación:

En la tabla 14, el 30% perciben siempre la temperatura interior en un día caluroso, el 33.3% le da igual la comodidad respecto la temperatura normal interior, el 23.3% perciben casi siempre la temperatura interior en un día caluroso, el 20% le da igual la sensación termica interior en un día muy caluroso, el 20% casi nunca perciben la sensación termica interior en un día muy caluroso y el 6.7% nunca perciben la temoperatua interior cuando hace calor.

Figura 21. Valores y porcentajes, barra 8



Descripción: Respuesta de la encuesta N° 8

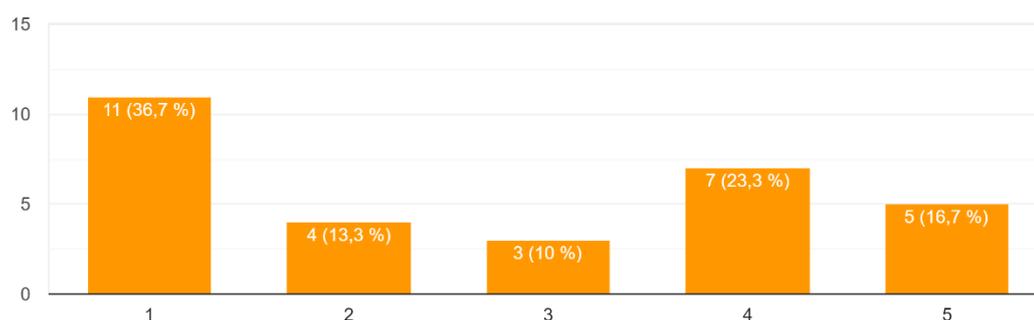
Tabla 15. ¿Con que frecuencia utiliza ventiladores o aire acondicionado para regular la temperatura en su vivienda?

ESCALA	N°	%
Nunca	11	36.7
Casi nunca	4	13.3
Indiferente	3	10
Casi siempre	7	23.3
Siempre	5	16.7
Total	30	100

Interpretación:

En la tabla 15, el 36.7% no utilizan ventiladores o aire acondicionado, el 23.3% casi siempre utilizan ventiladores o aire acondicionado, el 16.7% siempre utilizan ventiladores o aire acondicionado, el 13.3% casi nunca utilizan ventiladores o aire acondicionado dentro de la vivienda y el 10% le da igual la utilización de ventiladores o aire acondicionado.

Figura 22. Valores y porcentajes, barra 9



Descripción: Respuesta de la encuesta N° 9

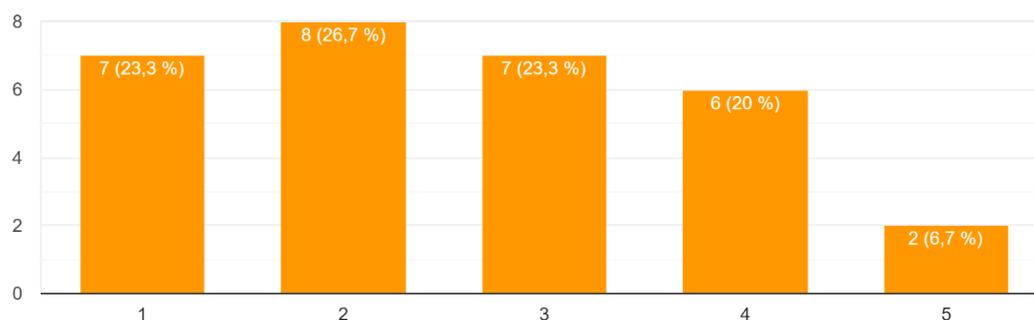
Tabla 16. ¿Percibe la humedad en la vivienda en condiciones normales?

ESCALA	N°	%
Nunca	7	23.3
Casi nunca	8	26.7
Indiferente	7	23.3
Casi siempre	6	20
Siempre	2	6.7
Total	30	100

Interpretación:

En la tabla 16, el 26.7% casi nunca perciben la humedad en la vivienda, el 23.3% nunca perciben la humedad en la vivienda, por otro lado, el 23.3% en una escala indiferente perciben la humedad en la vivienda, el 20% casi siempre perciben la humedad en la vivienda y el 6.7% siempre perciben la humedad en la vivienda.

Figura 23. Valores y porcentajes, barra 10



Descripción: Respuesta de la encuesta N°10

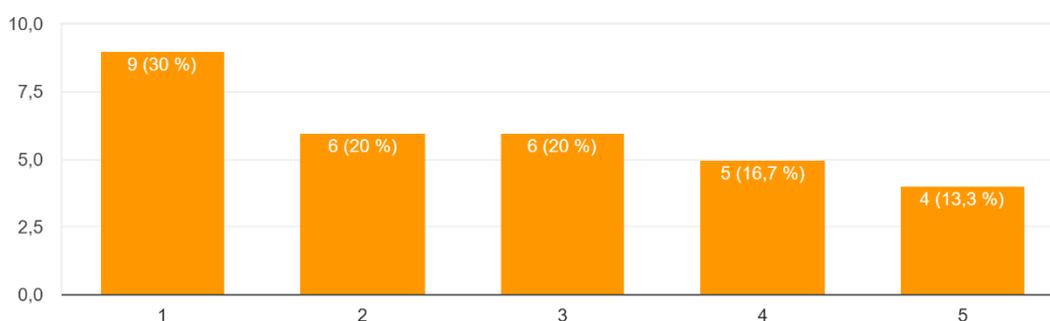
Tabla 17. ¿Afecta la humedad a su comodidad dentro de la vivienda?

ESCALA	N°	%
Nunca	9	30
Casi nunca	6	20
Indiferente	6	20
Casi siempre	5	16.7
Siempre	4	13.3
Total	30	100

Interpretación:

En la tabla 17, el 30% nunca afecta la humedad en la comodidad dentro de la vivienda, mientras que el 20% indiferentemente afecta la humedad en la comodidad dentro de la vivienda. Otro 20% indica que casi nunca afecta la humedad en la comodidad dentro de la vivienda. Por otro lado, el 16.7% manifiesta que casi siempre afecta la humedad en la comodidad dentro de la vivienda y el 13.3% siempre ta afecta la humedad en la comodidad dentro de la vivienda.

Figura 24. Valores y porcentajes, barra 11



Descripción: Respuesta de la encuesta N° 11

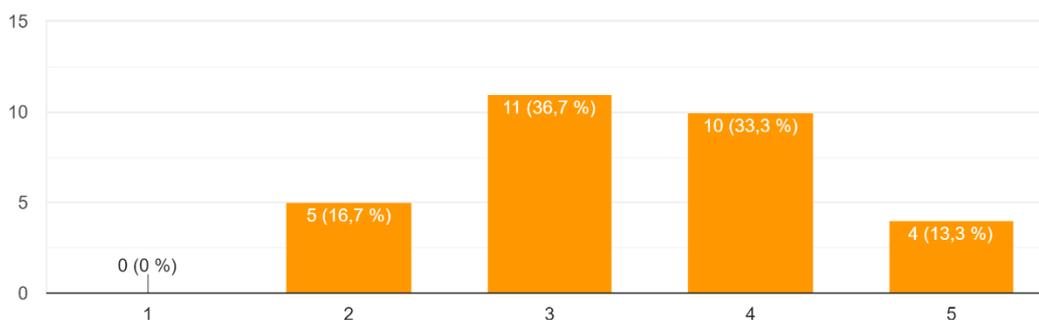
Tabla 18. ¿Con que frecuencia percibe el flujo de aire en interior de su vivienda?

ESCALA	N°	%
Nunca	0	0
Casi nunca	5	16.7
Indiferente	11	36.7
Casi siempre	10	33.3
Siempre	4	13.3
Total	30	100

Interpretación:

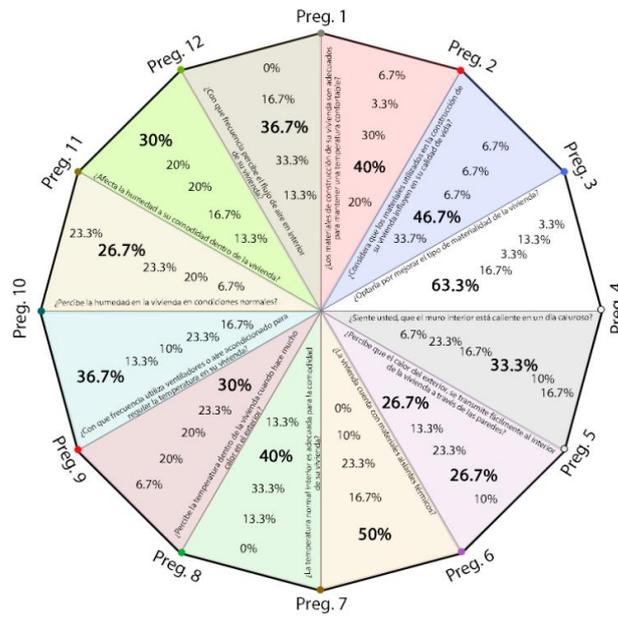
En la tabla 18, el 36.7% perciben indiferentemente el flujo de aire dentro de la vivienda, el 33.3% casi siempre perciben el flujo de aire dentro de la vivienda, por otro lado, el 16.7 casi nunca perciben el flujo de aire dentro de la vivienda, el 13.3% siempre perciben el flujo de aire dentro de la vivienda y el 0% perciben el flujo de aire en el interior de la vivienda.

Figura 25. Valores y porcentajes, barra 12



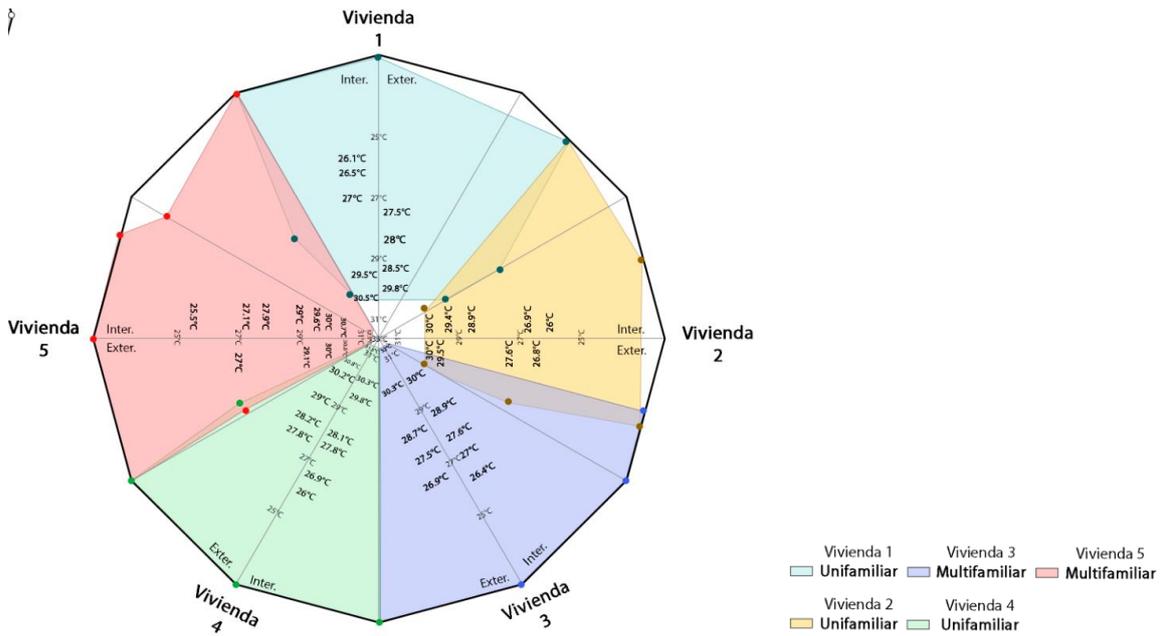
Descripción: Respuesta de la encuesta N° 12

Figura 26. Spider Statistics



Descripción: Resumen de la encuesta. Fuente (2024).

Figura 27. Spider Statistics



Descripción: Resumen de la medición de temperatura (Interior y exterior) en viviendas unifamiliar y multifamiliar. Fuente propia (2024).

IV. DISCUSIÓN

Habiendo presentado los resultados en relación de los objetivos planteados, se dará de conocimiento los hallazgos obtenidos comparado con investigaciones relacionados. Para el primer objetivo específico, conocer las particularidades de la isla de calor urbano en la urbanización Santa Isabel, Piura.

En la figura dos, tres, cuatro y cinco del mapa de calor y contexto urbano, las temperaturas varían de acuerdo a su temporada de superficie, el mes de enero se obtuvo 32°C, para febrero una temperatura de 27°C, el mes de marzo un 26°C, y abril una temperatura 29°C, de esta manera también se corroboró datos observacionales con la ficha de observación para el contexto urbano, donde existe vegetación en partes diferentes de la zona, presenciando deficiencia y existencia como el estado regular, también el continuo movilidad vehicular de un rango regular y alto, la existencia de pavimientos en su totalidad en la trama urbana y actividades realizadas por los usuarios dentro de la urbanización. Esto comprueba la relación que existe en otras investigaciones, como Vanessa et. al (2019) mostraron la identificación de islas de calor en la ciudad de LIMA metropolitana, donde se ha obtenido temperaturas altas superando los 40°C en la superficie de la ciudad de lima, esto señala un alto densidad poblacional y mayor número de industrias en la ciudad. Pero también se encontró diferencias donde las temperaturas mayores estuvieron en zonas no urbanizadas y temperatura menores en centro urbanos (urbanizadas), debido a la existencia de cerros desnudos y terrenos oscuros, la poca existencia de áreas verdes contribuye la ICU. Con estos hallazgos, se hace un apartado de acciones como estrategias de implementación de áreas verdes respetando el diseño y planificación urbano, ya que la región de Piura presenta aumentos de temperatura y escasa de área verdes, también la deficiencia de planificación urbana que de una u otra manera van de la mano con los materiales de superficies.

Así mismo, respecto a la existencia de área verdes en relación a la ICU, el estudio se relaciona con lo que menciona estrada (2019), donde existe temperatura altas en el centro urbano de medellin, y por lo que el indice de vegetacion es bajo presentando diferencias de temperatura de en zona rurales y centro urbanos,

promedio de 4.81°C en el entorno urbano y la superficie. De esta manera nuestros hallazgos coinciden con investigaciones previas que han evidenciado la existencia de temperaturas mayores en zonas urbanizadas como las de Santamouris (2015) que también ha observado aumentos en las temperaturas urbanas debido a la alta densidad de edificaciones y la disminución de la vegetación. En comparación, el fenómeno observado en Santa Isabel presenta características similares en términos de aumento de temperatura, especialmente en los meses más cálidos del año. La complejidad de los resultados suma la importancia para la planificación y la construcción de viviendas en Piura. La identificación de temperaturas altas durante los primeros meses del año, subraya la necesidad de adoptar estrategias de mitigación con la implementación de techos verdes, materiales permeables en las vías o calles, el aumento de más áreas verdes ya que pueden ayudar a reducir la temperatura ambiente.

En cuanto al segundo objetivo específico, evaluar las características de las viviendas en la urbanización Santa Isabel, Piura. En la tabla 1 se denotó, que las alturas de las viviendas en promedio son de 6 metros, evidenciando que la mayoría de las casas constituyen hasta el tercer nivel, pero también existen pocas viviendas alcanzando cuarto piso, como también del primer nivel, los anchos de las calles varían las dimensiones como 22.6 m, 11.45m, 9.6m, 3.05 m, lo general está constituido por 9.6 metros; por otro lado, la dirección (ejes) resulta ser una trama reticular debido a su conexión o encuentros paralelamente, respecto a manzanas equivale 5 de tipo regular y 7 de forma irregular. Existen más viviendas orientadas al este, como también al norte y oeste. Las viviendas elegidas son de tipo unifamiliar y multifamiliar, donde la vivienda multifamiliar tiene un menor porcentaje de área libre, mientras las viviendas unifamiliares están constituidas con más porcentaje de área libre. Por ello, el hallazgo se vincula con estudios que se han evaluado como las características urbanas y arquitectónicas que influyen el fenómeno isla de calor urbano (ICU) como indica María et. Al (2019) dentro de su investigación, la ciudad de Mendoza está constituida por la trama racional, multi-azimutal y reticular, por lo que cada una de ellas evaluaron las dimensiones del ancho que resalta 16m a 20m y 112 m estableciendo la relación con la investigación, también las orientaciones de las mismas, ubicados en dirección N-S y E-O. Las características identificadas de las viviendas en Santa Isabel tienen dispersas implicaciones. La orientación de

las viviendas en todas las direcciones cardinales sugiere que algunas edificaciones esta más expuestas a la radiación solar directa, especialmente aquellas orientadas hacia el oeste y este, que reciben el sol de la mañana y tarde, donde esta exposición puede aumentar las temperaturas interiores, afectando la calidad de vida hacia los residentes. Las viviendas unifamiliares y multifamiliares también presentan desafíos y oportunidades para la mitigación del calor. Por ejemplo, las viviendas multifamiliares que tienen menos área libre según lo evaluado, pueden beneficiarse de soluciones compartidas como techos verdes o elementos verdes verticales. A pesar de estos hallazgos, el estudio presenta algunas limitaciones. La evaluación de las características de las viviendas se basó en observaciones directas y datos limitados, lo que podría no capturar completamente todas las variables que afecten el efecto término. Por otro lado, el estudio de Anticono (2018) se relaciona con los resultados obtenidos, donde la espacialidad y la morfología de las vías corresponde a la trama Reticular y multi-azimutal, la distancia de las calles (ancho) corresponde a 9 metros en promedio, pero por otro lado sus calles no cuentan con material de pavimento si no, tierra oscura seca, las alturas de las viviendas equivale a 3 metros, las orientaciones de las vías responden al NO-SE, SO-NE y N-S. En este sentido para las viviendas tuvieron relación con el análisis realizado por Ximena (2019) donde identificaron 4 viviendas de tipo unifamiliar y multifamiliar constituido por muros de ladrillo y madera, los techos de material calamina y ladrillo. A su vez, reconocieron a través de planos y cortes la ventilación cruzada, sus orientaciones (norte magnético) comprenden al NE y su área libre en total equivale al 10%. Estos hallazgos pueden influir directamente la comodidad de los residentes, por ello una estrategia eficaz está en optar mayor porcentaje de área libre, estructuras o elementos verdes que de una u otra manera responda una ventilación en fachada principal y laterales.

En cuanto al tercer objetivo específico, determinar los factores que influyen el efecto térmico en las viviendas de la urbanización santa Isabel, Piura.

En la tabla N° 3, 4, 5, 6 y 7 de calor interior y exterior de las cinco viviendas, la temperatura interior alcanzó los 30.7 °C, mientras que del exterior experimentó 32.8°C en los 5 días hábiles de horario 10 de la mañana y 5 de la tarde, capturado por el instrumento termohigómetro, determinando así la temperatura exterior influye

la comodidad de las residentes, y a su vez las viviendas de tipo multifamiliar por ser de gran densidad de espacio y usuarios, asu vez pierden el aprovechamiento de la ventilación por el área de porcentaje identificado, complementando con las encuestas realizadas. De esta manera investigaciones se relacionan con el estudio realizado como Walter et al. (2019) mostraron el comportamiento de temperatura exterior a lo largo de 7 días de medición con el instrumento del termohigrómetro digital (datalogger); el registro más alcanzado fue de 34,7 °C y la mínima de 20.9°C del horario de 10 de la mañana hasta las 6.00 de la tarde, teniendo en cuenta la orientacion en la fachada de sur y oeste. Respecto la temperatura radiante mostraron la conducta maxima con una sensación térmica de 38.7°C y la mímina, de 24.36°C. De esta manera otros autores comparten el resultado de la encuesta como indica Gamnoat et al. (2019) a apartir de encuestas y monitoreos, determinaron disgustos de percepción térmica en las viviendas unifamiliares lo cual respondieron sensaciones térmicas “muy alto”. Y adicionalmente con la utilización de termografías demostraron elevadas temperaturas superficiales de envolvente de fachada o cubiertas que alcanzaron 49°C. Por lo tanto, investigadores concluyeron que es indispensable el manejo y el diseño correcto de una vivienda tanto como exterior e interior para así optar la reducción de temperatura que van directamente a la estructura. De esta forma, el estudio se relaciona con la teoria de Brito et al.(2020) señalan que la vivienda es un componente esencial que ofrece refugio, seguridad y conforta sus habitantes. Antes de su construcción, se consideran factores como la tipología de la vivienda y la integración de servicios e infraestructuras.

V. CONCLUSIONES

Respecto al primer objetivo, se conoció las particularidades de la isla de calor urbano mediante la medición de temperatura atmosférica sin cobertura de nube. Se observó una alta temperatura terrestre entre los meses de enero y abril, atribuida al pavimento de concreto y al elevado flujo vehicular en cada una de las calles y avenidas. Asimismo, el escaso uso de áreas verdes y la falta de mantenimiento en algunas partes de la zona contribuyeron el aumento de la temperatura. Además, se identificaron diferentes tipologías de vegetación en la zona. La actividad de los usuarios circulaba principalmente por la mañana y tarde manifestando congestión. De este apartado, se registró mediante la ficha de observación.

Respecto al segundo objetivo, se evaluó las características de las viviendas mediante una lista de cotejo, donde se destacó la morfología de la trama urbana, que resultó ser del tipo “reticular”. Esta forma involucra tanto manzanas irregulares y regulares, los anchos de las calles variaron según la ubicación y la relación entre las manzanas, presentando ejes verticales, horizontales y diagonales. Se identificaron las alturas de las viviendas, con un promedio de 6 metros. Las cinco viviendas analizadas fueron tanto unifamiliares como multifamiliares, distinguiéndose por su espacialidad y funcionalidad, con áreas de mayor magnitud y con áreas libres en porcentajes tanto favorables y desfavorables. Por otro lado, los especialistas del tema subrayaron la importancia de un buen diseño urbano y la necesidad de gestionar estrategias urbanas para mitigar el efecto climático.

El tercer objetivo se determinó mediante encuestas y mediciones de temperatura en el interior y exterior de las viviendas. Los residentes expresaron su descontento con las altas temperaturas interiores, atribuibles a factores como la orientación de la fachada, que permita la incidencia directa de los rayos solares. Además, los materiales de construcción utilizados, como el ladrillo, concreto, techo de losa y calamina, contribuyen a la conductividad térmica, aumentando el calor interior. En las viviendas multifamiliares, se observó falta de área libre, cuando la normativa establece un mínimo del 30%. Esta deficiencia afecta la circulación de aire y por ende la ventilación, actúa por la falta densidad de ocupantes.

VI. RECOMENDACIONES

Se recomienda tomar patrones de medidas basadas en los hallazgos obtenidos, con recomendaciones metodológicas.

Objetivo 1: Se recomienda la observación constante de temperaturas donde se pueda implementar estaciones de monitoreo de manera continua y del suelo en diferentes puntos de la zona. Por otro lado, también es recomendable ampliar el estudio vegetal detallando las tipologías existentes, donde se sugiere utilizar tecnologías del análisis espectral de imágenes satelitales. Para las recomendaciones normativas, la autoridad municipal provincial de Piura y los encargados de la especialidad de urbanistas, deben planificar e implementar la creación de áreas verdes según ley N° 31199, ley de gestión y protección de los espacios públicos. Por otra parte, iniciar gestión del tráfico vehicular donde se implementen estrategias para reducir el flujo vehicular, como también desarrollar normativas que promuevan la construcción sostenible y el uso de materiales con baja absorción térmica en nuevas edificaciones y de la superficie. En cuanto a los aportes científicos, investigaciones realizadas por Lieto et al. (2020) demostraron en su estudio, recomendaciones de la implementación de áreas verdes que mitiguen el fenómeno de la isla de calor urbano. Por otro lado, Choudhury et al. (2019), el uso de materiales reflectantes puede disminuir las temperaturas de la superficie.

Objetivo 2: Incluir criterios especializados en arquitectura enfocado a la planificación urbana, como también estudios de la arquitectura bioclimática que faciliten la circulación del aire, incluyendo corredores verdes y espacios abiertos en las áreas urbanas, como así mismo mejorar las dimensiones de las calles. Por otro lado, a las autoridades locales implementar normativas que regulen la altura de las viviendas y aseguren un porcentaje mínimo de áreas libres. Estas normativas deben fomentar el diseño de viviendas que mejoren la ventilación natural y el confort térmico. De esta manera estudios recientes como Santamouris, (2020), la planificación urbana que incluyan calles más anchas y espacios abiertos contribuyen al microclima. Por consiguiente, según Taleghani (2019), sugieren que las normativas o leyes de construcción consideran que los niveles de los edificios y

la inclusión de áreas libres ayudan la ventilación natural y reducir las temperaturas interiores. De esta manera, las recomendaciones metodológicas para futuros investigadores se deben priorizar el uso de tecnologías de simulación y modelado climático.

Objetivo 3: Coordinar a los arquitectos y urbanistas diseñar las nuevas viviendas con fachadas orientadas para minimizar la exposición directa de rayos solares. También incluir materiales de construcción con baja conductividad térmica, como paneles aislantes y revestimientos reflectantes para las nuevas construcciones. Por otro lado es indispensable que los diseñadores y planificadores urbanos aseguren de que las viviendas multifamiliares cumplan con la normativa de tener al menos un 30% de áreas libres y además, incluir patios interiores y ventilaciones cruzadas para el mejoramiento de la circulación de aire. Finalizando, las recomendaciones metodológicas para futuros investigadores, deben realizar monitoreos a largo plazo de la temperatura interior y exterior, también el uso de simulaciones computacionales y estudios comparativos.

REFERENCIAS

- Apaza, L. (2022). Biofilia: la naturaleza como factor de tendencia en el diseño de una vivienda. *Scielo Analytics*, 20(26), 1-10.
http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2225-87872022000200137.
- Bailey, B. (2020). Espacios públicos y orden urbano: el comercio en vía pública, conflictos, organizaciones y legitimación. *Scielo Analytics*, 13(22), 1-7.
http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2521-27372020000200003.
- Campos, L. (2016). Confort térmico y habitabilidad de la vivienda en el AA.HH. Edén del Manantial, en las lomas costeras el Paraíso. *Investiga territorios*.107-123.
<https://revistas.pucp.edu.pe/index.php/investigaterritorios/article/view/21455/21104>
- Calle, E. (2023). Diseños de investigación cualitativa y cuantitativa. *Ciencia Latina Revista multidisciplinar*, 7(4), 1-15.
<https://ciencialatina.org/index.php/cienciala/article/view/7016/10657>
- Choudhury, B., Goswami, P., & Iyer, A. (2019). Mitigation of urban heat island effect using passive strategies: A review. *Urban Climate*, 30.
<https://doi.org/10.1016/j.uclim.2019.100491>
- Explorable.com (2024). Muestreo no probabilístico. Obtenido de Explorable.com:
<https://explorable.com/es/muestreo-no-probabilistico>
- Estrada, E. (2019). Estimación de la isla de calor urbana en Medellín, Colombia. *Scielo Analytics*, 35(2),1-5. https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S0188-49992019000200421&script=sci_abstract.
- Fuentes Huanqui, G. M. (2018). La isla de calor y la incidencia de la arborización. Tesis doctoral, Universidad católica de santa maría.
<https://1library.co/document/zx52dwnq-incidencia-arborizacion-urbana-confort-termico-centro-historico-arequipa>.

Flores, J. (2020) ¿Qué es una isla de calor urbana?. Instituto Geofísico del Perú, 2020, <https://www.gob.pe/institucion/igp/noticias/112070-que-es-una-isla-de-calor->

Gómez, F., Castañeda, G., & Czajkowski, D. (2021). Confort térmico en vivienda social multifamiliar de clima cálido en Colombia. *Artículo de Arquitectura (Bogotá)*, 23(1), 115-124.

<https://revistadearquitectura.ucatolica.edu.co/article/view/2938/3728>

Hernández, A. (2016). El golpe de calor: el peligro no ha pasado. Universidad de Piura. <https://www.udep.edu.pe/hoy/2016/03/el-golpe-de-calor-el-peligro-no-ha-pasado/>

Iberdrola. (2019). Las islas de calor urbanas y sus efectos adversos para sus habitantes. Iberdrola. <https://www.iberdrola.com/sostenibilidad/isla-de-calor#:~:text=Qu%C3%A9%20es%20una%20isla%20de%20calor&text=La%20causa%20principal%20son%20la,el%20tr%C3%A1fico%20y%20la%20industria.>

Lieto vollaro, E., Lieto vollaro, R., & Asdrubali, F. (2020). Urban heat island mitigation strategies: Experimental and numerical analysis of a university campus in Rome, Italy. *Sustainability*, 12(19), 7971. <https://doi.org/10.3390/su12197971>

Meza, E. (2023). Miami entre las ciudades con mayor efecto de isla de calor urbana en Estados Unidos. Infobae. <https://www.infobae.com/estados-unidos/2023/08/23/miami-entre-las-ciudades-con-mayor-efecto-de-isla-de-calor-urbana-en-estados-unidos/>

Marincic I. L. (2022). Una revisión sobre la isla de calor urbana y sus particularidades en zonas desérticas de México. *Vivienda y comunidades sustentables*, 0(12), 1-6. <https://revistavivienda.cuaad.udg.mx>

Medina R., Hurtado T., Muñoz M., Ochoa C. y Izundegui O. (2013). Método mixto de investigación: Cuantitativo y cualitativo. <https://doi.org/10.35622/inudi.b.105>

Moya, M. (2016). La protección solar en fachadas, sinónimo de vida útil. Blog. <https://durmi.com/proteccion-solar-en-fachadas-sinonimo-vida-util/#:~:text=300%20d%C3%ADas%20y%202.500%20horas,m%C3%BAltiples%20beneficios%20para%20nuestra%20salud.>

- Ojeda. (2020). Diseños exploratorio y explicativo secuencial.
<https://prezi.com/p/ughzxc-fhho/disenos-exploratorio-y-explicativo-secuencial/>
- Rodríguez, A. (2020). Fundación para la investigación avanzada.
Blog.<https://isdfundacion.org/2020/07/08/rigor-cientifico-pertinencia-y-relevancia-en-los-articulos-cientificos/>
- Romero, E. (2023). Islas de calor en Lima: el sol no golpea igual en Villa María del Triunfo que en San Borja. <https://saludconlupa.com/climatopedia/islas-de-calor-en-lima-el-sol-no-golpea-igual-en-villa-mara-del-triunfo-que-en-san-borja/>
- Ricci Burgos, E. (2022). La ciudad: Una isla de calor urbana. El Diario Inmobiliario.
<https://eldiarioinmobiliario.cl/editor/la-ciudad-una-isla-de-calor-urbana/>
- Rodríguez, S. (2019). Paradigmas, enfoques y métodos en la investigación educativa. *Revista del instituto de investigaciones educativas*, 7(12).
<https://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/educa/article/view/8177>
- Santamouris, M. (2020). Recent progress on urban overheating and heat island research. Integrated assessment of the energy, environmental, vulnerability, and health impact of the phenomenon. *Energy and Buildings*, 207, 109482.
<https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2019.109482>
- Soberón, F. V. & Esaúl, Obregón, P. E. (2019). Identificación de islas de calor en la ciudad de lima metropolitana utilizando imágenes del satélite landsat 5tm. *Universidad Nacional Agraria La Molina*, 77(1).1-11.
<https://doi.org/10.21704/ac.v77i1.475>
- Sucapuca, R., Choquehuanca, S. & Pelinco, E. (2022). Islas de calor urbano mediante imágenes satelitales en la ciudad de Juliaca durante el año 2019. *Ciencia & Desarrollo*, 21(1), 10-28. <http://10.33326/26176033.2022.1.1387>
- Sosa, C., Correa, C., & Cantón, M. (2022). Influencia de la morfología urbana sobre la habitabilidad térmica exterior en una ciudad de clima árida. *Dialnet*, 7(1). 44-53. <https://doi.org/10.22320/07190700.2017.07.01.05>

Mohammed, A., Khan, A., & Saeed, K. (2024). On the cooling energy impacts of combined urban heat mitigation strategies in subtropical urban building environment. *Energy and Buildings*, 309, 113918.

<https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2024.113918>

Villarreal, D y Candanedo, M. (2020). Efecto de las islas de calor urbano en las principales vías de la Ciudad de Panamá. *Panamá: Revista de Tecnología*.

<https://revistas.utp.ac.pa/index.php/id-tecnologico/article/view/2829/3502>

Yanavilca, A. O. (2021). Isla de calor urbano y su incidencia en el confort térmico de espacios públicos del sector progreso-Huancayo. *Universidad Cesar Vallejo*.

<https://hdl.handle.net/20.500.12692/56530>

Zhang, Y., & Fan, Y. (2022). Characteristics of urban heat island in China and its influences on building energy consumption. *Applied Sciences*, 10(15), 7678.

<https://doi.org/10.3390/app12157678>

ANEXOS

Anexos 1.

Tabla 19. Tabla de operacionalización de variables

Variables	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala
ISLA DE CALOR URBANO	Según Laura (2019) se manifiesta en entornos urbanos desarrollado y se caracteriza por un aumento significativo de la temperatura en áreas urbanas en comparación con sus entornos circundantes menos urbanizados, como áreas rurales o espacios naturales. La isla de calor urbano emerge debido a diversos factores, entre los cuales se incluyen la absorción y retención de calor por parte de las superficies urbanas, como edificaciones, pavimentos y estructuras de concreto, así como la escasez de vegetación y la actividad humana intensa.	Este variable sirvió conocer la relación con la segunda variable, ya que el efecto térmico causado por la Isla de calor urbano conlleva al análisis climatológico donde se tomará datos de temperatura de la zona y de las viviendas como interior y exterior, también se conoció la orientación de las viviendas y el tipo de trama urbana involucrado al efecto térmico. Se operacionalizará en cuatro dimensiones, situación de contexto, Climatología, Forma urbana y Tipología de vivienda.	Situación de contexto	Vegetación	Nominal
				Movilidad vehicular	
				Clase de actividad	
			Climatología	Temperatura máxima	Intervalo
				Temperatura mínima	
				Características de clima	
			Forma espacial urbana	Orientación de las viviendas	Nominal
				Tipo de trama urbana	
			Tipología de vivienda	Viviendas en serie	Nominal
				Viviendas unifamiliar y multifamiliar	
VIVIENDA	La vivienda se define por su relación con el entorno urbano, su función dentro de la comunidad y su capacidad satisface las necesidades y aspiraciones de sus habitantes. La distribución y organización de los espacios interiores, exteriores y la espacialidad puede influir en aspectos como la privacidad, la accesibilidad, la funcionalidad y la calidad de vida de sus ocupantes. Está compuesto con materiales y técnicas constructivas utilizadas en su edificación, así como a su durabilidad, resistencia y eficiencia energética. (López, 2019)	Esta variable nos permite evaluar y determinar el efecto térmico (comportamiento de la temperatura) en el interior de la vivienda para luego comparar con lo exterior. Como también la observación del espacio abierto o cerrado. Se operacionalizó en dos dimensiones, "espacial y materialidad."	Materialidad	Tipo de materialidad	Intervalo
				Conductividad térmica	
			Condición climática	Temperatura interior y exterior	
				Humedad	

Anexo 2. Instrumentos de recolección de datos. Ficha de observación.

FICHA DE OBSERVACIÓN PARA CONOCER LA SITUACIÓN ACTUAL DEL CONTEXTO (ENTORNO URBANO)					FICHA 1		
Elaborado por:	Gustavo Enrique Temoche Vega	Facultad: Arquitectura y urbanismo					
Ubicación del sector:	Urbanización santa Isabel, Piura.						
Objetivo 1 :	Conocer las particularidades de la isla de calor urbano en las viviendas de la urbanización Santa Isabel.				Fecha:		
Variable:	isla de calor urbano				01/05/2024		
Dimension:	Situación de contexto		Indicadores:				Vegetación
VEGETACIÓN							
PLANO: URBANIZACIÓN SANTA ISABEL			FOTOGRAFIA/TIPOLOGÍA				
			 Garden crotón	 Yucca aloifolia	 Árbol de algarrobo/E ucalipto		
			 Árbol San Luis	 Árbol Ponciano	 Árbol Ponciano		
			 Árbol Neem	 Árbol Neem/Eu calipto	 Árbol Neem/Eu calipto		
LEYENDA  Vegetación en el parque  Vegetación en aceras  Límite del sector  Manzana			EVALUACIÓN				
		Estado	Marca "X"	Planta	Cantidad	Altura	
		Muy bueno	(X)		Árbol Neem	<4 >3	
		Regular	()		Aloifolia	<3 <2	
		Mal	()		Garden c.	<3 <2	
		Muy mal	()		Árbol San l.	<2 <2	

FICHA DE OBSERVACIÓN PARA CONOCER LA SITUACIÓN ACTUAL DEL CONTEXTO (ENTORNO URBANO).

FICHA 2

Elaborado por:	Gustavo Enrique Temoche Vega	Facultad: Arquitectura y urbanismo	
Ubicación del sector:	Urbanización santa isabel, Piura.		
Objetivo 1 :	Conocer las particularidades de la isla de calor urbano en las viviendas de la urbanización Santa Isabel.		Fecha:
Variable:	isla de calor urbano		01/05/2024
Dimension:	Situacion de contexto	Indicadores:		Movilidad Vehicular

MOVILIDAD VEHICULAR

PLANO: URBANIZACIÓN SANTA ISABEL	FOTO	Via/Calle	Cantidad/Tiempo
	<p>Ca. del parque</p>	Av. San Miguel	3 Vehículos/min
	<p>C. San Miguel</p>	Calle San Cristóbal	3 Vehículos/min
	<p>Calle del parque</p>	Calle del parque	3 Vehículos/min
	<p>Calle Los Ceibos</p>	Calle Los Ceibos	1 Vehículo/min
	<p>Calle A</p>	Calle A	1 Vehículo/min
	<p>Calle B</p>	Calle B	2 Vehículos/min
	<p>Jr. Santa María</p>	Jr. Santa María	2 Vehículos/min
	<p>Ca. Las casuarinas</p>	Calle C	0 Vehículos/min

Leyenda

- Muy alto flujo vehicular
- Alto vehicular medio
- Medio vehicular
- Bajo vehicular bajo
- Manzana

EVALUACIÓN

Rango	Clase de vehículo	Marca "X"	Cantidad Total	Tiempo(M)
Muy alto	Transporte Público - Moto - Carro		960 Vehículos	Una hora
Alto	Transporte Público - Moto - Carro			
Medio	Transporte Público - Moto - Carro	X		
Bajo	Transporte Público - Moto - Carro			
Muy bajo	Transporte Público - Moto - Carro			

FICHA DE OBSERVACIÓN PARA CONOCER LA SITUACIÓN ACTUAL DEL CONTEXTO (ENTORNO URBANO)				FICHA 3					
Elaborado por:	Gustavo Enrique Temoche Vega	Facultad:	Arquitectura y Urbanismo						
Ubicación del sector:	Urbanización Santa Isabel, Piura					Fecha:			
Objetivo 1:	Conocer las particularidades de la isla de calor urbano en las viviendas de la urbanización Santa Isabel					01/05/2024			
Variable:	isla de calor urbano								
Dimensión:	Situación de contexto	Indicadores:	Clase de actividad						
CLASE DE ACTIVIDAD									
PLANO: URBANIZACIÓN SANTA ISABEL 	TIPO DE ACTIVIDAD			Foto					
	Plática (X)		Juego (X)						
	Otros () Indique:								
	TIPO DE DEZPLAZAMIENTO			Foto					
	Caminar (X)		Bicileta/Patines (X)						
	Otros () Indique:								
	TIPO EVENTOS			Foto					
	Fiesta ()		Reuniones ()						
	Otros () Indique:								
	LEYENDA		EVALUACIÓN						
 Movimiento  Limite del sector  Manzana	Permanencia en el espacio		Adultos(as)		Niños(as)		Grado de congestión de usuarios		
	Horario mañana		< 1 Hora ( ) | > 1 Hora (X)		< 1 Hora (X) > 1 Hora ()		Mañana	Tarde	noche
	Horario tarde		< 1 Hora ( ) | > 1 Hora (X)		< 1 Hora ( ) | > 1 Hora (X)		(X)	(X)	()
	Horario noche		< 1 Hora (X) > 1 Hora ()		< 1 Hora (X) > 1 Hora ()				

Instrumentos de recolección de datos. Medición de temperatura en sistema satelital
Landsat 8

	Ficha 1: Datos de imagen satelital Landsat 8
1. Datos personal y académico	
Apellidos y Nombres:	Temoche Vega Gustavo Enrique
Universidad/sede:	Cesar Vallejo - Sede Piura
Escuela:	Arquitectura y Urbanismo
Ciclo:	Decimo ciclo
2. Datos de la tesis	
Titulo:	Isla de calor urbano y su efecto térmico en las viviendas de la urbanización Santa Isabel, Piura.
Año:	2024
Ubicación del sector	Urbanización Santa Isabel, Piura.
Línea de investigación:	Desarrollo Sostenible y Adaptación al Cambio Climático
Programa de apoyo:	ArcGIS 10.8 – Google Earth pro
3. Datos de imagen Landsat 8	
Pagina o fuente:	USGS (United States Geological Survey) página web departamental geológico de los estados unidos de norte de américa.
Satélite:	Landsat 8
Números de bandas:	RGB Band 4, 5 y 10
Peso del archivo:	1Gb por imagen
Datum:	WGS 84
Zona UTM:	17s
Nubes:	Sin cobertura de nubes
Tiempo o temporada:	Enero a abril

Modelo del instrumento está basado en la tesis del autor (Jyonatan Franklin Allcca Benites). Validado por los especialistas.

Instrumentos de recolección de datos. Lista de cotejo.

LISTA DE COTEJO						LISTA 01
Elaborado por: Gustavo Enrique Temoche Vega						
Facultad: Arquitectura y urbanismo			Ciclo: Décimo			
Título del proyecto: Isla de calor urbano y su efecto térmico de la urbanización Santa Isabel, Piura 2024.						
Variable: Isla de calor urbano			Dimensión: Forma Urbana		Fecha:	
Indicador: Tipo de trama urbana						
ÍTEMS Manzanas	Largo	Ancho	Forma:		Vía/calle/pasaje	Ancho
			Regular	Irregular		
A	86.2	51.8	(✓)	()	Pasaje 1	
B	85.56	51.34	(✓)	()	Pasaje 2	
C	86.46	52	()	(✓)	Pasaje 3	
D	102	50	(✓)	()	Jr. Santa María	
E	102	40	(✓)	()	Av. San Miguel	
F	80	40	()	(✓)	Calle del Parque	
G	111	50	()	(✓)	Calle A	
H	130	50	()	(✓)	Calle B	
I	106	40	()	(✓)	Calle las casuarinas	
J	60	50	(✓)	()	Calle los naranjos	
K	168	38.8	(✓)	()	Jr. Los ceibos	
L	105	40	()	(✓)		
M	62	50	()	(✓)		
Grafico	Indicador	Descripción		Observación		
	Trama urbana	Seleccione una o dos opciones				
		Trama reticular	(✓)			
Trama Irregular		(✓)				
Trama Radio céntrica		()				
Otro		()				
						

LISTA DE COTEJO							LISTA 02
Elaborado por: Gustavo Enrique Temoche Vega							
Facultad: Arquitectura y urbanismo				Ciclo: Décimo			
Título del proyecto: Isla de calor urbano y su efecto térmico de la urbanización Santa Isabel, Piura 2024.							
Variable: Isla de calor urbano				Dimensión: Forma Urbana		Fecha:	
Indicador: Orientación de vivienda				Orientación (frente)			
ÍTEMS Manzanas	Cant. vivienda	Altura promedio	Seleccione una o más opción				
			N	S	E	O	
A	8	6	()	(✓)	()	()	
B	8	6	()	(✓)	()	()	
C	9	6	()	(✓)	(✓)	()	
D	20	6	()	()	(✓)	(✓)	
E	24	6	()	()	(✓)	(✓)	
F	21	6	(✓)	(✓)	(✓)	()	
G	21	6	(✓)	(✓)	(✓)	()	
H	27	6	(✓)	()	(✓)	()	
I	29	6	()	()	(✓)	()	
J	12	6	()	()	(✓)	()	
K	40	6	(✓)	(✓)	()	()	
L	23	6	(✓)	(✓)	()	(✓)	
M	13	6	()	(✓)	(✓)	(✓)	
TOTAL	255		8	6	9	7	
Cant. de Vivienda	Descripción	Observación					
74	N	De acuerdo al índice, las viviendas están más orientadas al Este, esto puede generar problemas del confort térmico generando incomodidad a los residentes, ya que en la ciudad de Piura se caracteriza por ser una zona caliente y árida.					
51	S						
68	E						
62	O						

LISTA DE COTEJO						LISTA 03		
Elaborado por: Gustavo Enrique Temoche Vega								
Facultad: Arquitectura y urbanismo			Ciclo: Décimo					
Título del proyecto: Isla de calor urbano y su efecto térmico de la urbanización Santa Isabel, Piura 2024.								
Variable: Isla de calor urbano		Dimensión: Tipología de vivienda			Fecha:			
Indicador: Vivienda unifamiliar y multifamiliar								
Criterios de selección								
ÍTEMS Vivienda	ÍTEMS Tipología	Cumple	ÍTEMS Contexto	Cumple	ÍTEMS Altura	Cumple	ÍTEMS Orientación	Cumple
1	Unifamiliar	(✓)	Vegetación	()	1er Nivel	(✓)	N	()
			Vía pública	(✓)	2do Nivel	()	S	()
	Multifamiliar	()	Pasaje peatonal	()	3ro Nivel	()	E	(✓)
			Pavimento	(✓)	4to Nivel	()	O	()
	Otros	()	Otros	()			Otros	()
2	Unifamiliar	(✓)	Vegetación	(✓)	1er Nivel	()	N	()
			Vía pública	(✓)	2do Nivel	(✓)	S	()
	Multifamiliar	()	Pasaje peatonal	(✓)	3ro Nivel	()	E	()
			Pavimento	(✓)	4to Nivel	()	O	(✓)
	Otros	()	Otros	()			Otros	()
3	Unifamiliar	()	Vegetación	(✓)	1er Nivel	()	N	(✓)
			Vía pública	(✓)	2do Nivel	(✓)	S	()
	Multifamiliar	(✓)	Pasaje peatonal	(✓)	3ro Nivel	()	E	(✓)
			Pavimento	(✓)	4to Nivel	()	O	()
	Otros	()	Otros	()			Otros	()
4	Unifamiliar	(✓)	Vegetación	()	1er Nivel	()	N	()
			Vía pública	(✓)	2do Nivel	(✓)	S	(✓)
	Multifamiliar	()	Pasaje peatonal	(✓)	3ro Nivel	()	E	()
			Pavimento	(✓)	4to Nivel	()	O	(✓)
	Otros	()	Otros	()			Otros	()
5	Unifamiliar	()	Vegetación	()	1er Nivel	()	N	()
			Vía pública	(✓)	2do Nivel	()	S	()
	Multifamiliar	(✓)	Pasaje peatonal	()	3ro Nivel	(✓)	E	(✓)
			Pavimento	(✓)	4to Nivel	()	O	()
	Otros	()	Otros	()			Otros	()

Instrumentos de recolección de datos. Guía de entrevista.

GUIA DE ENTREVISTA A ESPECIALISTAS

Título de investigación: Isla de calor urbano y su efecto térmico en las viviendas de la urbanización Santa Isabel, Piura 2024.

Elaborado por: Gustavo Enrique Temoche Vega

Ciclo: Décimo

Especialista:

Variable: Isla de calor urbana

Dimensión: **Forma espacial urbana**

Indicador: Trama urbana

Pregunta 1. ¿El diseño no planificado de una trama urbana, influye en el efecto de la isla de calor urbano?

Pregunta 2. ¿Qué estrategias urbanísticas son efectivas para abordar el diseño no planificado en relación con la isla de calor urbano?

Indicador: Orientación de las viviendas

Pregunta 3. ¿Influye la orientación de las viviendas en el efecto térmico en relación con el confort térmico interior?

Pregunta 4. ¿Qué estrategias arquitectónicas son efectivas para mejorar el confort térmico en las viviendas?

Dimensión: **Tipología de vivienda**

Indicador: Viviendas en patrón

Pregunta 5. ¿Influye las viviendas en patrón en cuanto a la isla de calor urbano?

Indicador: Vivienda unifamiliar y multifamiliar

Pregunta 6. ¿La tipología de la vivienda unifamiliar o multifamiliar, contribuye al fenómeno de la isla de calor urbano?

Pregunta 7. ¿Qué materiales de construcción de vivienda presentan aumento de calor?

Instrumentos de recolección de datos. Toma de mediciones.

REGISTRO DE MEDICIÓN DE TEMPERATURA									
Información del dispositivo (Instrumento): Termohigrómetro Coolbox							Tipo: Otros		Ficha 01
Fecha	Hora	Temperatura interior	Temperatura máx.(C°)	Temperatura mín.(C°)	Promedio(°C)	Temperatura exterior	Temperatura máx.(C°)	Temperatura mín.(C°)	Promedio(°C)
Condición climática: Temperatura interior y exterior.									
Vivienda 1									
28/04/2024	10:00-11:00	26.1	28.5	22.5	25.5	27.5	29.3	24.6	26.95
	11:00-12:00	26.5	28.9	23.7	26.3	27.6	29.5	24.7	27.1
	12:00-13:00	27	30.2	24.6	27.4	28	30.1	25	27.55
	13:00-14:00	29.5	31.6	24.9	28.25	28.5	30.6	26.1	28.35
	14:00-15:00	30.5	34	25.4	29.7	29.8	31.8	32	31.9
	15:00-16:00	30.5	34	25.4	29.7	29.6	31.4	31.8	31.6
	16:00-17:00	28.2	31.2	24	27.6	28	30	25.3	27.65
Vivienda 2									
29/04/2024	10:00-11:00	26.8	28.9	23.2	26.05	26	28.4	23.9	26.15
	11:00-12:00	27.6	30	23.6	26.8	26.3	28.5	23.3	25.9
	12:00-13:00	30	30.3	23.9	27.1	26.9	29	23.9	26.45
	13:00-14:00	29.5	32.8	25.4	29.1	29.4	30.8	24.5	27.65
	14:00-15:00	30	35.6	26.3	30.95	28.9	31.7	25.1	28.4
	15:00-16:00	30	34.2	29	31.6	30	32.6	29.3	30.95
	16:00-17:00	29.5	32.1	24.2	28.15	28.5	31	28.4	29.7
Vivienda 3									
30/04/2024	10:00-11:00	26.4	28.4	23.4	25.9	26.9	28.1	23.1	25.6
	11:00-12:00	27	29.9	23.2	26.55	27.5	28.3	23.5	25.9
	12:00-13:00	27.6	31.1	24.7	27.9	30.3	29	24.9	26.95
	13:00-14:00	28.9	31.6	24.9	28.25	32	30.1	25.7	27.9
	14:00-15:00	30	32.1	25.6	28.85	31.6	31.4	24.3	27.85
	15:00-16:00	29	32.8	25.8	29.3	29.8	31.2	24.6	27.9
	16:00-17:00	27.2	28.8	23.1	25.95	28.7	29	24.9	26.95
Vivienda 4									
01/05/2024	10:00-11:00	26	28.3	22.6	25.45	27.8	27	22.4	24.7
	11:00-12:00	26.9	26.3	23.3	24.8	28.2	27.8	23.7	25.75
	12:00-13:00	27.8	26.4	23.4	24.9	28.4	30.2	25.5	27.85
	13:00-14:00	28.1	30	24.1	27.05	30.2	32	26	29
	14:00-15:00	30.3	29	23.8	26.4	31.5	30.4	25.2	27.8
	15:00-16:00	29.8	28.8	23.6	26.2	30.8	29.5	24.3	26.9
	16:00-17:00	28.7	28	22.8	25.4	29	24.3	23.8	24.05
Vivienda 5									
02/05/2024	10:00-11:00	25.5	24.5	23.8	24.15	27	32.1	23.4	27.75
	11:00-12:00	27.1	32.5	23.4	27.95	29.1	32.4	23.8	28.1
	12:00-13:00	27.9	24.8	23.8	24.3	30.8	34	23.4	28.7
	13:00-14:00	29	26	24.5	25.25	31.9	32	28.9	30.45
	14:00-15:00	30.7	26.1	23.8	24.95	32.5	34	23.4	28.7
	15:00-16:00	30	26.3	23.8	25.05	31.8	33.8	23.4	28.6
	16:00-17:00	29.6	26.3	23.8	25.05	30	33.1	23.4	28.25

Instrumentos de recolección de datos: Cuestionario a residentes.

GUIA DE ENTREVISTA A ESPECIALISTAS

Título de investigación: Isla de calor urbano y su efecto térmico en las viviendas de la urbanización Santa Isabel, Piura 2024.

Elaborado por: Gustavo Enrique Temoche Vega

Ciclo: Décimo

Finalidad: Determinar los factores que influyen el efecto térmico en las viviendas de la urbanización santa Isabel, Piura

Instrucciones: Elija solo una respuesta de las cinco opciones para cada pregunta donde 1 es el factor más desfavorable y 5 el más favorable.

1= Nunca; 2= Casi nunca; 3= Indiferente; 4= Casi siempre; 5= Siempre.

Variable: Viviendas

Dimensión: Materialidad

Indicador: Materialidad

Pregunta 1. ¿Los materiales de construcción de su vivienda son adecuados para mantener una temperatura confortable?

Nunca casi nunca indiferente casi siempre siempre

Pregunta 2. ¿Considera que los materiales utilizados en la construcción de su vivienda influyen en su calidad de vida?

Nunca casi nunca indiferente casi siempre siempre

Pregunta 3. ¿Optaría por mejorar el tipo de materialidad de la vivienda?

Nunca casi nunca indiferente casi siempre siempre

Indicador: Conductividad térmica

Pregunta 4. ¿Siente usted, que el muro interior está caliente en un día caluroso?

Nunca casi nunca indiferente casi siempre siempre

Pregunta 5. ¿Percibe que el calor del exterior, se transmite fácilmente al interior de la vivienda a través de las paredes?

Nunca casi nunca indiferente casi siempre siempre

Pregunta 6. ¿La vivienda cuenta con materiales aislantes térmicos?

Nunca casi nunca indiferente casi siempre siempre

Dimensión: Condición climática

Indicador: Temperatura

Pregunta 7. ¿La temperatura normal interior es adecuada para la comodidad de su vivienda?

Nunca casi nunca indiferente casi siempre siempre

Pregunta 8. ¿Percibe la temperatura dentro de la vivienda cuando hace mucho calor en el exterior?

Nunca casi nunca indiferente casi siempre siempre

Pregunta 9. ¿Con que frecuencia utiliza ventiladores o aire acondicionado para regular la temperatura en su vivienda?

Nunca casi nunca indiferente casi siempre siempre

Pregunta 10. ¿Percibe la humedad en la vivienda en condiciones normales?

Nunca casi nunca indiferente casi siempre siempre

Pregunta 11. ¿Afecta la humedad a su comodidad dentro de la vivienda?

Nunca casi nunca indiferente casi siempre siempre

Pregunta 12. ¿Con que frecuencia percibe el flujo de aire en interior de su vivienda?

Nunca casi nunca indiferente casi siempre siempre

Anexo 3. Fichas de validación de instrumentos para recolección de datos.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE ARQUITECTURA

X CICLO

FICHA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO LISTA DE COTEJO Y GUIA DE ENTREVISTA

Título de la investigación:

ISLA DE CALOR URBANO Y SU EFECTO TERMICO EN LAS VIVIENDAS DE LA URBANIZACIÓN SANTA ISABEL PIURA 2024

Autor de la investigación:

TEMOCHE VEGA GUSTAVO ENRIQUE

Asesor de la investigación:

VARGAS CHOZO OSCAR VICTOR MARTÍN

Atentamente. –

Temoche Vega Gustavo Enrique

Reciba el saludo institucional y personal y al mismo tiempo para manifestarle lo siguiente:

El suscrito está en la etapa de desarrollo del Proyecto de tesis de Investigación con el fin de obtener el Título en Arquitectura.

Como parte del proceso de elaboración del proyecto se ha elaborado una serie de instrumentos de recolección de datos, el mismo que por el rigor que se nos exige es necesario validar el contenido de dichos instrumentos; por lo que reconociendo su formación y experiencia en el campo profesional y de la investigación recurro a Usted para en su condición de EXPERTO emita su juicio de valor sobre la validez del instrumento.

Para efectos de su análisis adjunto a usted los siguientes documentos:

- Lista de cotejo.
- Entrevista

Sin otro particular quedo de usted.

Problema de la investigación:

¿Cuál es el efecto térmico que causa la isla de calor urbano en las viviendas de la urbanización santa Isabel, Piura?

Objetivo General de la investigación:

Determinar el efecto térmico que causa la isla de calor urbano en las viviendas de la urbanización santa Isabel, Piura.

Objetivos Específicos de la investigación relacionada con el instrumento:

Objetivo 02: Evaluar las características de las viviendas en la urbanización Santa Isabel, Piura.

Variable de estudio relacionada al instrumento:

Isla de calor urbano

Dimensión de estudio relacionada al instrumento:

Forma urbana y Tipología de viviendas

Indicadores de la dimensión relacionadas al instrumento: Orientación de las viviendas y tipo de trama urbana. Viviendas en serie y vivienda multifamiliar-unifamiliar.

EVALUACIÓN DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO POR EXPERTO O ESPECIALISTA

De acuerdo con los ítems antes mencionados, se les solicita en base a su experiencia y/o especialidad inferir en lo siguiente: ¿encuentra usted...

Relación del Instrumento con la pregunta de Investigación?		Relación del instrumento con el Objetivo General y el objetivo específico?		Relación del problema con las variables y el instrumento?	
<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO

VALORACIÓN DEL INSTRUMENTO:

PERTINENCIA		CLARIDAD		RELEVANCIA	
<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO

Observaciones:

Opinión de aplicabilidad: Aplicable () Aplicable después de corregir ()
No aplicable ()

Apellidos y nombres del evaluador:

Grado académico del evaluador:

Pertinencia: Si el ítem pertenece a la dimensión.
Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo.
Relevancia: EL ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del contenido.



Firma del experto

FICHA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO DE CUESTIONARIO

Título de la investigación:

ISLA DE CALOR URBANO Y SU EFECTO TERMICO EN LAS VIVIENDAS DE LA
URBANIZACIÓN SANTA ISABEL PIURA 2024

Autor de la investigación:

TEMOCHE VEGA GUSTAVO ENRIQUE

Asesor de la investigación:

VARGAS CHOZO OSCAR VICTOR MARTÍN

Atentamente. –

Temoche Vega Gustavo Enrique

Reciba el saludo institucional y personal y al mismo tiempo para manifestarle lo siguiente:

El suscrito está en la etapa de desarrollo del Proyecto de tesis de Investigación con el fin de obtener el Título en Arquitectura.

Como parte del proceso de elaboración del proyecto se ha elaborado una serie de instrumentos de recolección de datos, el mismo que por el rigor que se nos exige es necesario validar el contenido de dichos instrumentos; por lo que reconociendo su formación y experiencia en el campo profesional y de la investigación recurro a Usted para en su condición de EXPERTO emita su juicio de valor sobre la validez del instrumento.

Para efectos de su análisis adjunto a usted los siguientes documentos:

- Encuesta

Sin otro particular quedo de usted.

1. **Datos generales del juez**

Nombre del juez:	<i>Leonora Victoria Haldanaga Garcia</i>	
Grado profesional:	Maestro (<input checked="" type="checkbox"/>)	Doctor ()
Área de formación académica:	<i>Educación</i>	
Áreas de experiencia profesional:	<i>Docencia Universitaria, Construcción</i>	
Institución donde labora:	<i>UCV - PTURA UPAO - PTURA</i>	
Tiempo de experiencia profesional en el área:	2 a 4 años (<input type="checkbox"/>)	Más de 5 años (<input checked="" type="checkbox"/>)
Experiencia en Investigación (si corresponde)		

2. **Propósito de la evaluación:**

Validar el contenido del instrumento, por juicio de expertos.

3. **Datos de la escala**

Nombre de la Prueba:	Cuestionario
Autores:	Temoche Vega Gustavo Enrique
Procedencia:	Universidad Cesar Vallejo
Administración:	Evaluación para juicio de jueces
Tiempo de aplicación:	8 minutos
Ámbito de aplicación:	30 residentes (30 Viviendas)
Significación:	Compuesta de 12 interrogantes, con las cuales se busca conocer las sensaciones de los usuarios al percibir el confort térmico en las viviendas

4. **Soporte teórico**

Escala/ÁREA	Subescala (dimensiones)	Definición
Vivienda	Materialidad	
	Condición climática	

5. **Presentación de instrucciones para el juez:**

A continuación, a usted le presento el cuestionario elaborado por Temoché Vega Gustavo Enrique en el año 2024.

De acuerdo con los siguientes indicadores califique cada uno de los ítems según corresponda.

Categoría	Calificación	Indicador
CLARIDAD El ítem se comprende fácilmente, es decir, su sintáctica y semántica son adecuadas.	1. No cumple con el criterio	El ítem no es claro.
	2. Bajo Nivel	El ítem requiere bastantes modificaciones o una modificación muy grande en el uso de las palabras de acuerdo con su significado o por la ordenación de estas.
	3. Moderado nivel	Se requiere una modificación muy específica de algunos de los términos del ítem.
	4. Alto nivel	El ítem es claro, tiene semántica y sintaxis adecuada.
COHERENCIA El ítem tiene relación lógica con la dimensión o indicador que está midiendo.	1. Totalmente en desacuerdo (no cumple con el criterio)	El ítem no tiene relación lógica con la dimensión.
	2. Desacuerdo (bajo nivel de acuerdo)	El ítem tiene una relación tangencial /lejana con la dimensión.
	3. Acuerdo (moderado nivel)	El ítem tiene una relación moderada con la dimensión que se está midiendo.
	4. Totalmente de Acuerdo (alto nivel)	El ítem se encuentra está relacionado con la dimensión que está midiendo.
RELEVANCIA El ítem es esencial o importante, es decir debe ser incluido.	1. No cumple con el criterio	El ítem puede ser eliminado sin que se vea afectada la medición de la dimensión.
	2. Bajo Nivel	El ítem tiene alguna relevancia, pero otro ítem puede estar incluyendo lo que mide éste.
	3. Moderado nivel	El ítem es relativamente importante.
	4. Alto nivel	El ítem es muy relevante y debe ser incluido.

Leer con detenimiento los ítems y calificar en una escala de 1 a 4 su valoración, así como solicitamos brinde sus observaciones que considere pertinente

Dimensiones del instrumento:

- Primera dimensión: Materialidad

Indicadores	Ítem	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
Materialidad	¿Los materiales de construcción de su vivienda son adecuados para mantener una temperatura confortable?	4	3	4	
	¿Considera que los materiales utilizados en la construcción de su vivienda influyen en su calidad de vida?	4	4	3	
	¿Optaría por mejorar el tipo de materialidad de la vivienda?	3	3	4	
Conductividad térmica	¿Siente usted, que el muro interior está caliente en un día caluroso?	4	4	4	
	¿Percibe que el calor del exterior, se transmite fácilmente al interior de la vivienda a través de las paredes?	4	4	3	
	¿La vivienda cuenta con materiales aislantes térmicos?	3	3	4	

Dimensiones del instrumento:

- Segunda dimensión: Condición climática

Indicadores	Ítem	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
Temperatura	¿La temperatura normal interior es adecuada para la comodidad de su vivienda?	4	4	4	
	¿Percibe la temperatura dentro de la vivienda cuando hace mucho calor en el exterior?	4	3	4	
	¿Con que frecuencia utiliza ventiladores o aire acondicionado para regular la temperatura en su vivienda?	3	3	3	
Humedad	¿Percibe la humedad en la vivienda en condiciones normales?	3	4	3	
	¿Afecta la humedad a su comodidad dentro de la vivienda?	4	4	3	
	¿Con que frecuencia percibe el flujo de aire en interior de su vivienda?	4	3	4	

Problema de la investigación:

¿Cuál es el efecto térmico que causa la isla de calor urbano en las viviendas de la urbanización santa Isabel, Piura?

Objetivo General de la investigación:

Determinar el efecto térmico que causa la isla de calor urbano en las viviendas de la urbanización santa Isabel, Piura.

Objetivos Específicos de la investigación relacionada con el instrumento:

Objetivo 03: Determinar los factores que influyen el efecto térmico en las viviendas de la urbanización santa Isabel, Piura

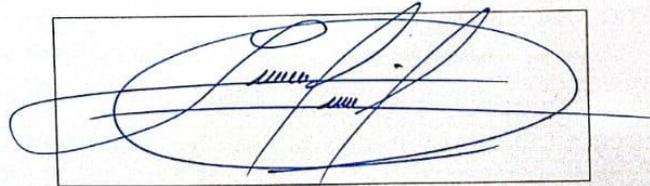
Variable de estudio relacionada al instrumento:

Vivienda

Dimensión de estudio relacionada al instrumento:

Materialidad y condición climática

Indicadores de la dimensión relacionadas al instrumento: Tipo de materialidad, conductividad térmica, temperatura y humedad



Firma del experto

FICHA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO LISTA DE COTEJO Y GUIA DE ENTREVISTA

Título de la investigación:

ISLA DE CALOR URBANO Y SU EFECTO TERMICO EN LAS VIVIENDAS DE LA URBANIZACIÓN SANTA ISABEL PIURA 2024

Autor de la investigación:

TEMOCHE VEGA GUSTAVO ENRIQUE

Asesor de la investigación:

VARGAS CHOZO OSCAR VICTOR MARTÍN

Atentamente. –

Temoche Vega Gustavo Enrique

Reciba el saludo institucional y personal y al mismo tiempo para manifestarle lo siguiente:

El suscrito está en la etapa de desarrollo del Proyecto de tesis de Investigación con el fin de obtener el Título en Arquitectura.

Como parte del proceso de elaboración del proyecto se ha elaborado una serie de instrumentos de recolección de datos, el mismo que por el rigor que se nos exige es necesario validar el contenido de dichos instrumentos; por lo que reconociendo su formación y experiencia en el campo profesional y de la investigación recurro a Usted para en su condición de EXPERTO emita su juicio de valor sobre la validez del instrumento.

Para efectos de su análisis adjunto a usted los siguientes documentos:

- Lista de cotejo.
- Entrevista

Sin otro particular quedo de usted.

Problema de la investigación:

¿Cuál es el efecto térmico que causa la isla de calor urbano en las viviendas de la urbanización santa Isabel, Piura?

Objetivo General de la investigación:

Determinar el efecto térmico que causa la isla de calor urbano en las viviendas de la urbanización santa Isabel, Piura.

Objetivos Específicos de la investigación relacionada con el instrumento:

Objetivo 02: Evaluar las características de las viviendas en la urbanización Santa Isabel, Piura.

Variable de estudio relacionada al instrumento:

Isla de calor urbano

Dimensión de estudio relacionada al instrumento:

Forma urbana y Tipología de viviendas

Indicadores de la dimensión relacionadas al instrumento: Orientación de las viviendas y tipo de trama urbana. Viviendas en serie y vivienda multifamiliar-unifamiliar.

EVALUACIÓN DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO POR EXPERTO O ESPECIALISTA

De acuerdo con los items antes mencionados, se les solicita en base a su experiencia y/o especialidad inferir en lo siguiente: ¿encuentra usted...

Relación del instrumento con la pregunta de investigación?		Relación del instrumento con el Objetivo General y el objetivo específico?		Relación del problema con las variables y el instrumento?	
<input checked="" type="checkbox"/>	NO	<input checked="" type="checkbox"/>	NO	<input checked="" type="checkbox"/>	NO

VALORACIÓN DEL INSTRUMENTO:

PERTINENCIA		CLARIDAD		RELEVANCIA	
<input checked="" type="checkbox"/>	NO	<input checked="" type="checkbox"/>	NO	<input checked="" type="checkbox"/>	NO

Observaciones:

FICHA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO DE CUESTIONARIO

Título de la investigación:

ISLA DE CALOR URBANO Y SU EFECTO TERMICO EN LAS VIVIENDAS DE LA
URBANIZACIÓN SANTA ISABEL PIURA 2024

Autor de la investigación:

TEMOCHE VEGA GUSTAVO ENRIQUE

Asesor de la investigación:

VARGAS CHOZO OSCAR VICTOR MARTÍN

Atentamente. –

Temoche Vega Gustavo Enrique

Reciba el saludo institucional y personal y al mismo tiempo para manifestarle lo siguiente:

El suscrito está en la etapa de desarrollo del Proyecto de tesis de Investigación con el fin de obtener el Título en Arquitectura.

Como parte del proceso de elaboración del proyecto se ha elaborado una serie de instrumentos de recolección de datos, el mismo que por el rigor que se nos exige es necesario validar el contenido de dichos instrumentos; por lo que reconociendo su formación y experiencia en el campo profesional y de la investigación recurro a Usted para en su condición de EXPERTO emita su juicio de valor sobre la validez del instrumento.

Para efectos de su análisis adjunto a usted los siguientes documentos:

- Encuesta

Sin otro particular quedo de usted.

1. **Datos generales del juez**

Nombre del juez:	Nicolás D. Chulky Vite	
Grado profesional:	Maestro (<input checked="" type="checkbox"/>)	Doctor ()
Área de formación académica:	Educación	
Áreas de experiencia profesional:	Docencia e Investigación	
Institución donde labora:	UCV	
Tiempo de experiencia profesional en el área:	2 a 4 años ()	Más de 5 años (<input checked="" type="checkbox"/>)
Experiencia en Investigación (si corresponde)		

2. **Propósito de la evaluación:**

Validar el contenido del instrumento, por juicio de expertos.

3. **Datos de la escala**

Nombre de la Prueba:	Cuestionario
Autores:	Temoche Vega Gustavo Enrique
Procedencia:	Universidad Cesar Vallejo
Administración:	Evaluación para juicio de jueces
Tiempo de aplicación:	8 minutos
Ámbito de aplicación:	30 residentes (30 Viviendas)
Significación:	Compuesta de 12 interrogantes, con las cuales se busca conocer las sensaciones de los usuarios al percibir el confort térmico en las viviendas

4. **Soporte teórico**

Escala/ÁREA	Subescala (dimensiones)	Definición
Vivienda	Materialidad	
	Condición climática	

5. **Presentación de instrucciones para el juez:**

A continuación, a usted le presento el cuestionario elaborado por Temoché Vega Gustavo Enrique en el año 2024.

De acuerdo con los siguientes indicadores califique cada uno de los ítems según corresponda.

Categoría	Calificación	Indicador
CLARIDAD El ítem se comprende fácilmente, es decir, su sintáctica y semántica son adecuadas.	1. No cumple con el criterio	El ítem no es claro.
	2. Bajo Nivel	El ítem requiere bastantes modificaciones o una modificación muy grande en el uso de las palabras de acuerdo con su significado o por la ordenación de estas.
	3. Moderado nivel	Se requiere una modificación muy específica de algunos de los términos del ítem.
	4. Alto nivel	El ítem es claro, tiene semántica y sintaxis adecuada.
COHERENCIA El ítem tiene relación lógica con la dimensión o indicador que está midiendo.	1. Totalmente en desacuerdo (no cumple con el criterio)	El ítem no tiene relación lógica con la dimensión.
	2. Desacuerdo (bajo nivel de acuerdo)	El ítem tiene una relación tangencial/lejana con la dimensión.
	3. Acuerdo (moderado nivel)	El ítem tiene una relación moderada con la dimensión que se está midiendo.
	4. Totalmente de Acuerdo (alto nivel)	El ítem se encuentra está relacionado con la dimensión que está midiendo.
RELEVANCIA El ítem es esencial o importante, es decir debe ser incluido.	1. No cumple con el criterio	El ítem puede ser eliminado sin que se vea afectada la medición de la dimensión.
	2. Bajo Nivel	El ítem tiene alguna relevancia, pero otro ítem puede estar incluyendo lo que mide éste.
	3. Moderado nivel	El ítem es relativamente importante.
	4. Alto nivel	El ítem es muy relevante y debe ser incluido.

Dimensiones del instrumento:

- Primera dimensión: Materialidad

Indicadores	Ítem	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
Materialidad	¿Los materiales de construcción de su vivienda son adecuados para mantener una temperatura confortable?	5	5	5	
	¿Considera que los materiales utilizados en la construcción de su vivienda influyen en su calidad de vida?	5	5	5	
	¿Optaría por mejorar el tipo de materialidad de la vivienda?	5	5	5	
Conductividad térmica	¿Siente usted, que el muro interior está caliente en un día caluroso?	5	5	5	
	¿Percibe que el calor del exterior, se transmite fácilmente al interior de la vivienda a través de las paredes?	5	5	5	
	¿La vivienda cuenta con materiales aislantes térmicos?	5	5	5	

Dimensiones del instrumento:

- Segunda dimensión: Condición climática

Indicadores	Ítem	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
Temperatura	¿La temperatura normal interior es adecuada para la comodidad de su vivienda?	5	5	5	
	¿Percibe la temperatura dentro de la vivienda cuando hace mucho calor en el exterior?	5	5	5	
	¿Con que frecuencia utiliza ventiladores o aire acondicionado para regular la temperatura en su vivienda?	5	5	5	
Humedad	¿Percibe la humedad en la vivienda en condiciones normales?	5	5	5	
	¿Afecta la humedad a su comodidad dentro de la vivienda?	5	5	5	
	¿Con que frecuencia percibe el flujo de aire en interior de su vivienda?	5	5	5	

Problema de la Investigación:

¿Cuál es el efecto térmico que causa la isla de calor urbano en las viviendas de la urbanización santa Isabel, Piura?

Objetivo General de la Investigación:

Determinar el efecto térmico que causa la isla de calor urbano en las viviendas de la urbanización santa Isabel, Piura.

Objetivos Especificos de la investigación relacionada con el instrumento:

Objetivo 03: Determinar los factores que influyen el efecto térmico en las viviendas de la urbanización santa Isabel, Piura

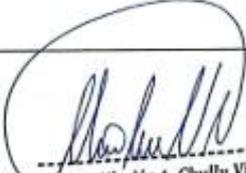
Variable de estudio relacionada al instrumento:

Vivienda

Dimensión de estudio relacionada al instrumento:

Materialidad y condición climática

Indicadores de la dimensión relacionadas al instrumento: Tipo de materialidad, conductividad térmica, temperatura y humedad



Nicolás A. Chully Vite
Arquitecto
C.A.P. N° 10621

Firma del experto



FICHA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO LISTA DE COTEJO Y GUIA DE ENTREVISTA

Título de la investigación:

ISLA DE CALOR URBANO Y SU EFECTO TERMICO EN LAS VIVIENDAS DE LA URBANIZACIÓN SANTA ISABEL PIURA 2024

Autor de la investigación:

TEMOCHE VEGA GUSTAVO ENRIQUE

Asesor de la investigación:

VARGAS CHOZO OSCAR VICTOR MARTÍN

Atentamente. –

Temoche Vega Gustavo Enrique

Reciba el saludo institucional y personal y al mismo tiempo para manifestarle lo siguiente:

El suscrito está en la etapa de desarrollo del Proyecto de tesis de Investigación con el fin de obtener el Título en Arquitectura.

Como parte del proceso de elaboración del proyecto se ha elaborado una serie de instrumentos de recolección de datos, el mismo que por el rigor que se nos exige es necesario validar el contenido de dichos instrumentos; por lo que reconociendo su formación y experiencia en el campo profesional y de la investigación recurro a Usted para en su condición de EXPERTO emita su juicio de valor sobre la validez del instrumento.

Para efectos de su análisis adjunto a usted los siguientes documentos:

- Lista de cotejo.
- Entrevista

Sin otro particular quedo de usted.

Problema de la investigación:

¿Cuál es el efecto térmico que causa la isla de calor urbano en las viviendas de la urbanización santa Isabel, Piura?

Objetivo General de la investigación:

Determinar el efecto térmico que causa la isla de calor urbano en las viviendas de la urbanización santa Isabel, Piura.

Objetivos Específicos de la investigación relacionada con el instrumento:

Objetivo 02: Evaluar las características de las viviendas en la urbanización Santa Isabel, Piura.

Variable de estudio relacionada al instrumento:

Isla de calor urbano

Dimensión de estudio relacionada al instrumento:

Forma urbana y Tipología de viviendas

Indicadores de la dimensión relacionadas al instrumento: Orientación de las viviendas y tipo de trama urbana. Viviendas en serie y vivienda multifamiliar-unifamiliar.

EVALUACIÓN DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO POR EXPERTO O ESPECIALISTA

De acuerdo con los ítems antes mencionados, se les solicita en base a su experiencia y/o especialidad inferir en lo siguiente: ¿encuentra usted...

Relación del instrumento con la pregunta de investigación?		Relación del instrumento con el Objetivo General y el objetivo específico?		Relación del problema con las variables y el instrumento?	
<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO

VALORACIÓN DEL INSTRUMENTO:

PERTINENCIA		CLARIDAD		RELEVANCIA	
<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO

Observaciones:

Opinión de aplicabilidad: Aplicable Aplicable después de corregir ()
No aplicable ()

Apellidos y nombres del evaluador:

Grado académico del evaluador:

Pertinencia: Si el ítem pertenece a la dimensión.
Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo.
Relevancia: EL ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del contenido.



Firma del experto

DNS 0023942
CP 5333

FICHA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO DE CUESTIONARIO

Título de la investigación:

ISLA DE CALOR URBANO Y SU EFECTO TERMICO EN LAS VIVIENDAS DE LA
URBANIZACIÓN SANTA ISABEL PIURA 2024

Autor de la investigación:

TEMOCHE VEGA GUSTAVO ENRIQUE

Asesor de la investigación:

VARGAS CHOZO OSCAR VICTOR MARTÍN

Atentamente. –

Temoche Vega Gustavo Enrique

Reciba el saludo institucional y personal y al mismo tiempo para manifestarle lo siguiente:

El suscrito está en la etapa de desarrollo del Proyecto de tesis de Investigación con el fin de obtener el Título en Arquitectura.

Como parte del proceso de elaboración del proyecto se ha elaborado una serie de instrumentos de recolección de datos, el mismo que por el rigor que se nos exige es necesario validar el contenido de dichos instrumentos; por lo que reconociendo su formación y experiencia en el campo profesional y de la investigación recurro a Usted para en su condición de EXPERTO emita su juicio de valor sobre la validez del instrumento.

Para efectos de su análisis adjunto a usted los siguientes documentos:

- Encuesta

Sin otro particular quedo de usted.

1. **Datos generales del juez**

Nombre del juez:	Díaz La Cruz Berto
Grado profesional:	Maestro <input checked="" type="checkbox"/> Doctor
Área de formación académica:	Arquitectura - UCV
Áreas de experiencia profesional:	Arquitectura - UCV
Institución donde labora:	UPDO - UCV - STP
Tiempo de experiencia profesional en el área:	2 a 4 años Más de 5 años <input checked="" type="checkbox"/>
Experiencia en Investigación (si corresponde)	

2. **Propósito de la evaluación:**

Validar el contenido del instrumento, por juicio de expertos.

3. **Datos de la escala**

Nombre de la Prueba:	Cuestionario
Autores:	Temoche Vega Gustavo Enrique
Procedencia:	Universidad Cesar Vallejo
Administración:	Evaluación para juicio de jueces
Tiempo de aplicación:	8 minutos
Ámbito de aplicación:	30 residentes (30 Viviendas)
Significación:	Compuesta de 12 interrogantes, con las cuales se busca conocer las sensaciones de los usuarios al percibir el confort térmico en las viviendas

4. **Soporte teórico**

Escala/ÁREA	Subescala (dimensiones)	Definición
Vivienda	Materialidad	
	Condición climática	

5. **Presentación de instrucciones para el juez:**

A continuación, a usted le presento el cuestionario elaborado por Temoché Vega Gustavo Enrique en el año 2024.

De acuerdo con los siguientes indicadores califique cada uno de los ítems según corresponda.

Categoría	Calificación	Indicador
CLARIDAD El ítem se comprende fácilmente, es decir, su sintáctica y semántica son adecuadas.	1. No cumple con el criterio	El ítem no es claro.
	2. Bajo Nivel	El ítem requiere bastantes modificaciones o una modificación muy grande en el uso de las palabras de acuerdo con su significado o por la ordenación de estas.
	3. Moderado nivel	Se requiere una modificación muy específica de algunos de los términos del ítem.
	4. Alto nivel	El ítem es claro, tiene semántica y sintaxis adecuada.
COHERENCIA El ítem tiene relación lógica con la dimensión o indicador que está midiendo.	1. Totalmente en desacuerdo (no cumple con el criterio)	El ítem no tiene relación lógica con la dimensión.
	2. Desacuerdo (bajo nivel de acuerdo)	El ítem tiene una relación tangencial /lejana con la dimensión.
	3. Acuerdo (moderado nivel)	El ítem tiene una relación moderada con la dimensión que se está midiendo.
	4. Totalmente de Acuerdo (alto nivel)	El ítem se encuentra está relacionado con la dimensión que está midiendo.
RELEVANCIA El ítem es esencial o importante, es decir debe ser incluido.	1. No cumple con el criterio	El ítem puede ser eliminado sin que se vea afectada la medición de la dimensión.
	2. Bajo Nivel	El ítem tiene alguna relevancia, pero otro ítem puede estar incluyendo lo que mide éste.
	3. Moderado nivel	El ítem es relativamente importante.
	4. Alto nivel	El ítem es muy relevante y debe ser incluido.

Leer con detenimiento los ítems y calificar en una escala de 1 a 4 su valoración, así como solicitamos brinde sus observaciones que considere pertinente

Dimensiones del instrumento:

- Primera dimensión: Materialidad

Indicadores	Ítem	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
Materialidad	¿Los materiales de construcción de su vivienda son adecuados para mantener una temperatura confortable?	4	4	4	
	¿Considera que los materiales utilizados en la construcción de su vivienda influyen en su calidad de vida?	4	4	4	
	¿Optaría por mejorar el tipo de materialidad de la vivienda?	4	4	4	
Conductividad térmica	¿Siente usted, que el muro interior está caliente en un día caluroso?	4	4	4	
	¿Percibe que el calor del exterior, se transmite fácilmente al interior de la vivienda a través de las paredes?	4	4	4	
	¿La vivienda cuenta con materiales aislantes térmicos?	4	4	4	

Dimensiones del instrumento:

- Segunda dimensión: Condición climática

Indicadores	Ítem	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
Temperatura	¿La temperatura normal interior es adecuada para la comodidad de su vivienda?	4	4	4	
	¿Percibe la temperatura dentro de la vivienda cuando hace mucho calor en el exterior?	4	4	4	
	¿Con que frecuencia utiliza ventiladores o aire acondicionado para regular la temperatura en su vivienda?	4	4	4	
Humedad	¿Percibe la humedad en la vivienda en condiciones normales?	4	4	4	
	¿Afecta la humedad a su comodidad dentro de la vivienda?	4	4	4	
	¿Con que frecuencia percibe el flujo de aire en interior de su vivienda?	4	4	4	

Problema de la investigación:

¿Cuál es el efecto térmico que causa la isla de calor urbano en las viviendas de la urbanización santa Isabel, Piura?

Objetivo General de la investigación:

Determinar el efecto térmico que causa la isla de calor urbano en las viviendas de la urbanización santa Isabel, Piura.

Objetivos Especificos de la investigación relacionada con el instrumento:

Objetivo 03: Determinar los factores que influyen el efecto térmico en las viviendas de la urbanización santa Isabel, Piura

Variable de estudio relacionada al instrumento:

Vivienda

Dimensión de estudio relacionada al instrumento:

Materialidad y condición climática

Indicadores de la dimensión relacionadas al instrumento: Tipo de materialidad, conductividad térmica, temperatura y humedad



Firma del experto

DM 00239747

CDS 5333

Anexo 4. Resultado del análisis de consistencia interna: Alfa de Cronbach
(Cuestionario a residentes)

Resumen de procesamiento de casos

		N	%
Casos	Válido	30	100,0
	Excluido ^a	0	,0
	Total	30	100,0

a. La eliminación por lista se basa en todas las variables del procedimiento.

Estadísticas de fiabilidad	
Alfa de Cronbach	N de elementos
,699	12

Acuerdo global^a						
	Kappa	Error estándar	Asintótica		95% de intervalo de confianza asintótico	
			z	Sig.	Límite inferior	Límite superior
Acuerdo global	,104	,011	9,052	,000	,103	,105

a. Los datos de muestra contienen 30 sujetos eficaces y 12 evaluadores.

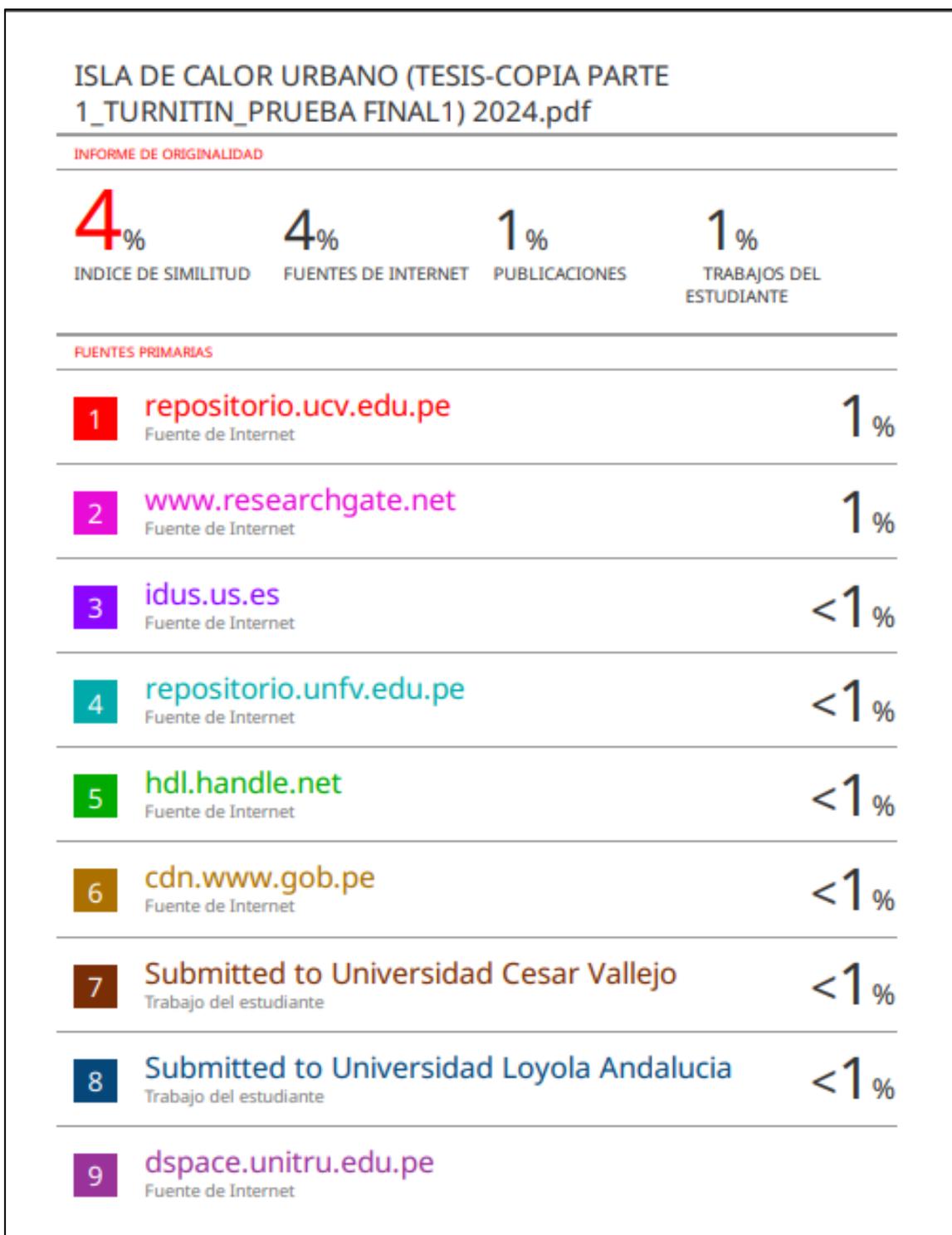
Fuente: Elaboración propia SPSS v26

Valores y Ítems del cuestionario aplicados a los residentes

ENCUESTADOS												
ÍTEMS												
	1. ¿Los materiales de construcción de su vivienda son adecuados para mantener una temperatura confortable?											
	2. ¿Considera que los materiales utilizados en la construcción de su vivienda influyen en su calidad de vida?											
	3. ¿Optaría por mejorar el tipo de materialidad de la vivienda?											
	4. ¿Siente usted, que el muro interior está caliente en un día caluroso?											
	5. ¿Percibe que el calor del exterior, se transmite fácilmente al interior de la vivienda a través de las paredes?											
	6. ¿La vivienda cuenta con materiales aislantes térmicos?											
	7. ¿La temperatura normal interior es adecuada para la comodidad de su vivienda?											
	8. ¿Percibe la temperatura dentro de la vivienda cuando hace mucho calor en el exterior?											
	9. ¿Con que frecuencia utiliza ventiladores o aire acondicionado para regular la temperatura en su vivienda?											
	10. ¿Percibe la humedad en la vivienda en condiciones normales?											
	11. ¿Afecta la humedad a su comodidad dentro de la vivienda?											
	12. ¿Con que frecuencia percibe el flujo de aire en interior de su vivienda?											
1	5	5	5	5	5	3	4	5	5	3	5	4
2	3	5	1	5	5	1	2	5	3	1	1	4
3	3	3	3	3	3	2	4	5	5	2	1	4
4	4	5	5	4	4	1	4	4	4	4	5	4
5	4	5	5	5	5	1	2	2	2	2	5	3
6	4	2	5	3	3	1	4	2	1	4	3	4
7	5	4	5	2	2	1	4	3	5	2	1	3
8	5	4	5	3	5	3	4	4	4	1	4	4
9	1	3	5	4	5	1	3	5	1	5	5	5
10	4	4	5	5	5	1	3	3	5	3	3	3
11	1	2	4	1	1	1	3	3	1	1	1	2

12	4	4	4	3	2	3	4	3	2	3	3	3
13	4	4	5	4	4	4	4	4	1	5	4	5
14	2	5	5	5	2	1	2	5	1	4	4	5
15	5	5	3	5	5	5	5	5	4	4	2	3
16	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3
17	4	4	5	5	5	1	4	5	1	5	5	4
18	5	1	4	1	3	3	5	3	5	3	1	3
19	5	5	2	5	5	2	2	5	4	4	4	4
20	3	4	5	3	4	1	3	5	5	4	4	4
21	3	4	4	4	2	1	3	4	4	2	2	3
22	4	4	5	1	1	4	5	1	1	1	1	4
23	4	5	5	2	1	4	5	5	3	1	1	2
24	3	4	5	3	3	3	3	4	1	3	3	3
25	5	5	5	4	2	1	4	1	1	2	2	2
26	5	5	3	1	1	1	5	3	2	5	1	2
27	4	4	4	3	3	2	3	3	1	1	1	1
28	1	2	5	1	1	1	2	1	2	5	4	1
29	3	1	2	2	3	2	3	2	4	2	2	3
30	5	5	5	4	4	2	4	3	3	3	3	3

Anexo 5. Reporte de similitud en software Turnitin.



		<1 %
10	www.semanticscholar.org Fuente de Internet	<1 %
11	drclaudia.co.il Fuente de Internet	<1 %
12	ruidera.uclm.es Fuente de Internet	<1 %
13	www.peapaleontologica.org.ar Fuente de Internet	<1 %
14	digibug.ugr.es Fuente de Internet	<1 %
15	docplayer.es Fuente de Internet	<1 %
16	epi.minsal.cl Fuente de Internet	<1 %
17	tel.archives-ouvertes.fr Fuente de Internet	<1 %
18	www.amandaiec.com Fuente de Internet	<1 %
19	www.cic.fio.edu.br Fuente de Internet	<1 %
20	www.holiday-rental-portugal.com Fuente de Internet	<1 %

21	www.slideshare.net Fuente de Internet	<1 %
22	Janaina Sánchez García. "Desarrollo y caracterización de nuevas harinas de lenteja y quinoa fermentadas con <i>Pleurotus ostreatus</i> ", Universitat Politècnica de Valencia, 2023 Publicación	<1 %
23	repositorio.ucss.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
24	sustainableworldports.org Fuente de Internet	<1 %
25	www.coursehero.com Fuente de Internet	<1 %
26	www.kul.pl Fuente de Internet	<1 %
27	www.urduliz.net Fuente de Internet	<1 %
28	archive.org Fuente de Internet	<1 %
29	www.adondevivir.com Fuente de Internet	<1 %

Excluir citas

Activo

Excluir coincidencias Apagado

Excluir bibliografía

Activo

Anexo 5. Análisis complementario

Nota: Única fórmula, con la variación del reemplazo de datos correspondiente a cada imagen mensual. Sistema satelital Landsat 8.

Paso 1. Conversión al resplandor de la parte superior de la atmosfera (TOA)

$$L\lambda = ML * Q_{cal} + AL - O_i$$

Donde:

$L\lambda$ = Radiancia espectral TOA (Watts/ (m² * sr * μ m))

ML = Numero de banda multiplicado de radiancia

AL = Banda de adición de resplandor (NO)

Qcal = Valores de pixeles del producto estándar cuantificados y calibrados (DN)

O_i = El valor de corrección para la banda 10 es 0,29

Reemplazo:

$$L\lambda = 0.0003342 * \mathbf{band10} + 0.10000 - 0.29$$

Paso 2. Conversión a temperatura de brillo (BT) en la parte superior de la atmosfera (TOA)

Dato: Kelvin (K) para Celsius (°C) grados $BT = K2 / \ln(K1 / L\lambda + 1) - 273.15$

$$BT = (1321.0789 / \ln(774.8853 / Radiancia + 1)) - 273.15$$

Donde.

BT = Temperatura de brillo superior de la atmosfera (°C)

$L\lambda$ = Radiancia espectral TOA (Watts/ (m² * sr * μ m))

K1 = K1 banda Constante

K2 = K2 banda Constante

END_GROUP = LEVEL1_RADIOMETRIC_RESCALING
GROUP = LEVEL1_THERMAL_CONSTANTS
K1_CONSTANT_BAND_10 = 774.8853
K2_CONSTANT_BAND_10 = 1321.0789

Fuente: Elaboración propia

Paso 3. Índice de vegetación de diferencia normalizado (NDVI)

Se calculo Utilizando bandas de infrarrojo cercano (banda 5) y (banda 4) mediante la siguiente formula:

$$NVDI = \text{Float}(\text{Band 5} - \text{Band 4}) / \text{Float}(\text{Band 5} + \text{Band 4})$$

Paso 4. Emisividad de la superficie terrestre (LSE)

La emisividad de la superficie terrestre (LSE) es la emisividad promedio de un elemento de la superficie de la tierra calculada a partir de los valores NVDI.

$$PV = \text{Square}((NVDI - NVDI \text{ min}) / (NVDI \text{ máx} - NVDI \text{ min}))$$

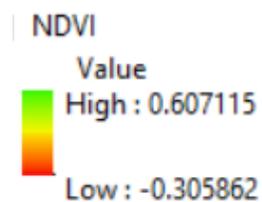
Donde:

PV= Proporción de vegetación

NVDI = Valores DN de la imagen NDVI

NVDI min = Valores mínimos de DN de la imagen NDVI

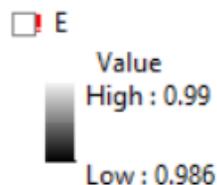
NVDI máx. = Valores máximos de DN de la imagen NDVI



Fuente: Elaboración propia

Luego el resultado se remplazó de esta fórmula:

$$E = 0.004 * PV + 0.986$$



Fuente: Elaboración propia

Donde:

E: Emisividad de la superficie terrestre

PV= Proporción de vegetación 0,986 correspondiente a un valor de corrección de la ecuación.

Paso 5. Temperatura de la superficie terrestre (LST)

La temperatura de la superficie terrestre (LST) es la temperatura radiactiva que se calcula utilizando la parte superior de la atmosfera. Temperatura de brillo, longitud de onda de radiancia emitida, emisividad de la superficie terrestre.

$LST = BT / (1 + (\lambda * BT / c2) * \ln(E))$, Nota: $c2=14388^*$

Los valores de λ para Landsat 8 para la banda 10 es 10,8.



Fuente: Elaboración propia

Paso 6. Fórmula para la isla de calor urbano

$$UHI = LST - LSTm/SD$$

Donde:

UHI= Isla de calor urbano

LST= Temperatura de la superficie terrestre

LSTm= L temperatura media de la superficie terrestre en el área de estudio.

SD= Desviación estándar de temperatura

Reemplazo:

$$UHI = LST - 8.471872834924552/17.25244251972$$

Anexo 10. Fotografías

Figura 29. Calle Los Ceibos



Descripción: Evidencia fotográfica (2024)

Figura 30. Av. Las Casuarinas



Descripción: Evidencia fotográfica (2024)

Figura 31. Jr. Santa María



Descripción: Evidencia fotográfica (2024)

Figura 32. Calle B



Descripción: Evidencia fotográfica (2024)

Figura 33. Fotografía del sector



Descripción: Evidencia fotográfica (2024)

Figura 34. Jr. Los Naranjos



Descripción: Evidencia fotográfica (2024)

Anexo 10. Fotografía

Figura 35. Instrumento termohigrómetro



Descripción: Evidencia fotográfica Fuente. Coolbox (2024)

Figura 36. Uso del Instrumento termohigrómetro



Descripción: Uso del instrumento (2024)