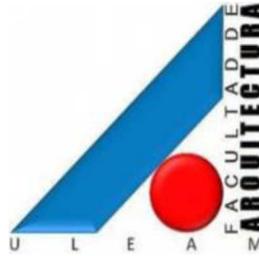


UNIVERSIDAD LAICA “ELOY ALFARO” DE MANABÍ

FACULTAD DE ARQUITECTURA



INFORME DE TRABAJO DE TITULACIÓN

PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE ARQUITECTO

TEMA:

**“PERCEPCIÓN DEL CONFORT TÉRMICO EN LOS ESPACIOS
PÚBLICOS DE LA UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE
MANABÍ EXTENSIÓN CHONE”.**

TOMO 5

ESTUDIANTE:

GÉNESIS LETICIA VÉLEZ SOLÓRZANO

TUTOR DE TESIS:

HÉCTOR CEDEÑO ZAMBRANO, ARQ. PHD.

MANTA – MANABÍ – ECUADOR

SEPTIEMBRE – 2018

2. CERTIFICACIÓN DEL TUTOR

Quien suscribe, Arq. Héctor Cedeño Zambrano a través del presente y en mi calidad de director del trabajo de Titulación Profesional de la carrera de Arquitectura, designado por el Consejo de Facultad de Arquitectura de la Universidad Laica “Eloy Alfaro de Manabí”.

Certifico que:

La Srta. **Génesis Leticia Vélez Solórzano** portador de la cedula de ciudadanía N°. **131691143-5**, ha desarrollado bajo mi tutoría el Informe final del Trabajo de Titulación previo a obtener el título de Arquitecto, cuyo tema de investigación es **“Percepción del confort térmico en los espacios públicos de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí extensión Chone”**. Cumpliendo con la reglamentación correspondiente, así como también con la estructura y plazos estipulados para el efecto, reuniendo en su informe validez científica y metodológica, por lo cual autorizo su presentación.

Manta, septiembre del 2018.

Arq. Héctor Cedeño Zambrano.
DIRECTOR TRABAJO DE TITULACION

3. DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Yo, **GÉNESIS LETICIA VÉLEZ SOLÓRZANO** con CI. 131691143-5 declaro ser el autor del trabajo que se presenta en este documento y exonero a la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí de toda coacción legal.

Así mismo expreso que conozco la disposición de la Universidad, de que todo trabajo de final de carrera pasa a formar parte de los recursos bibliográficos de la misma, para aportar al desarrollo y crecimiento del conocimiento.

GÉNESIS LETICIA VÉLEZ SOLÓRZANO

C.I. 131691143-5

4. CERTIFICACIÓN DE APROBACIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Los miembros del tribunal de Revisión y Evaluación de trabajo de fin de carrera **APRUEBAN** el trabajo de investigación, denominado: **“PERCEPCIÓN DEL CONFORT TÉRMICO EN LOS ESPACIOS PÚBLICOS DE UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABÍ EXTENSIÓN CHONE”** realizado por la Srta. **GÉNESIS LETICIA VÉLEZ SOLÓRZANO**, egresada de la Facultad de Arquitectura de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, de conformidad con el Reglamento Interno de Graduación, para obtener el título de Arquitecto.

Manta, Septiembre del 2018.

Para constancia firman:

MIEMBRO DEL TRIBUNAL

MIEMBRO DEL TRIBUNAL

5. Dedicatoria

A todas aquellas personas que día a día me demostraron su amor sincero, mi familia, a mi madre Sra. Rosa Aura Vélez, razón de mi existencia, mi hermano Carlos Vélez, mi abuelita Sra. Leticia Zambrano, por su apoyo y cariño.

6. Agradecimiento

Agradezco a mi familia por su amor, sacrificio y apoyo incondicional en mis años de estudio. Gracias a ustedes he aprendido el valor de la constancia, para culminar con éxito esta etapa de formación profesional.

Al Arq. Héctor Cedeño Zambrano, Director de Tesis y a los Miembros del Tribunal de Revisión y Evaluación de la Facultad de Arquitectura, que con sus conocimientos y experiencia encaminaron la ejecución del Proyecto de Tesis.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

1. PORTADA	
2. CERTIFICACIÓN DEL TUTOR.....	I
3. DECLARACIÓN DE AUTORÍA.....	II
4. CERTIFICACIÓN DE APROBACIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN	III
5. DEDICATORIA.....	IV
6. AGRADECIMIENTO	V
7. ÍNDICE DE CONTENIDOS.....	VI
8. RESUMEN.....	1
9. INTRODUCCIÓN	3
10. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	4
10.1. MARCO CONTEXTUAL.....	4
10.1.1. Situación actual de la problemática.....	5
10.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	5
10.2.1. Definición del problema.....	5
10.2.2. Problema central y subproblemas.....	6
10.2.3. Formulación de la Pregunta Clave.....	6
10.3. JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA	6
10.3.1. Justificación Social.....	6
10.3.2. Justificación Urbana.....	7
10.3.3. Justificación Académica.....	7
10.4. DEFINICIÓN DEL OBJETO DE ESTUDIO.....	7
10.4.1. Delimitación Sustantiva del Tema.....	8
10.4.2. Delimitación Espacial.....	8
10.4.3. Delimitación Temporal.....	9
10.5. CAMPO DE ACCIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.....	9
10.6. OBJETIVOS	9
10.6.1. Objetivo General.....	9
10.6.2. Objetivos Específicos.....	10
10.7. HIPÓTESIS	10
10.8. FORMULACIÓN DE IDEA A DEFENDER.....	10
10.9. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.....	10
10.9.1. Metodología.....	10
10.9.2. Población y muestra.....	11

CAPÍTULO I.....	13
11. MARCO REFERENCIAL DE LA INVESTIGACIÓN.....	13
11.1. MARCO TEÓRICO	13
11.1.1. El confort en el espacio público.....	13
11.1.2. Requerimientos Para el Confort Térmico (Método de Fanger).	13
11.1.3. Índice de Valoración Medio (Fanger).	15
11.1.4. Influencia del vestido.	15
11.1.5. Urbanismo bioclimático.....	16
11.1.6. Conocimiento del medio físico y ambiental	16
11.1.7. Estudio de las Variables.....	18
11.1.8. Recursos potenciales del territorio y su influencia en la planificación.....	22
11.1.9. La Geomorfología y las Formas del Relieve.....	23
11.1.10. Clima y Microclima Urbano.....	24
11.1.11. Confort Térmico En La Ciudad.....	25
11.2. MARCO CONCEPTUAL	26
11.2.1. Universidad.....	26
11.2.2. Espacio Público.....	27
11.2.3. Confort Térmico.	27
11.2.4. Urbanismo bioclimático.....	27
11.2.5. Vegetación Urbana.....	27
11.2.6. Medio Ambiente Urbano.....	27
11.2.7. Insolación Solar.....	28
11.2.8. Sustentabilidad.....	28
11.2.9. Sostenibilidad.	28
11.2.10. Arquitectura Bioclimática.....	28
11.3. MARCO JURÍDICO	29
11.3.1. Marco Jurídico Internacional.....	29
11.3.2. Marco Jurídico Nacional.....	30
11.4. MODELO DE REPERTORIO	30
11.4.1. Confort Térmico en los Espacios Públicos Urbanos - Clima cálido y frío semi-seco.	30
CAPÍTULO II.....	35
12. DIAGNÓSTICO DE LA INVESTIGACIÓN	35
12.1. INFORMACIÓN BÁSICA	35
12.1.1. Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí extensión Chone.	35
12.1.2. El Clima.....	36
12.1.3. Temperatura	36
12.1.4. Precipitaciones.....	37
12.2. TABULACIÓN DE LA INFORMACIÓN	38
12.2.1. Diagrama Solar.....	44
12.2.2. Vegetación.....	45
12.2.3. Áreas parciales por flujo.....	48
12.2.4. Promedio de Temperaturas del Espacio.....	49
12.2.5. Promedio de Temperaturas por Materialidad del Mobiliario.....	50
12.2.6. Promedio de Temperaturas por Materialidad del Espacio.....	51
12.2.7. Promedio de Humedad y Vientos	52
12.2.8. Fichas de levantamiento de información.....	53
12.3. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS.....	54

CAPÍTULO III.....	55
13. PROPUESTA.....	55
13.1. ANTECEDENTES	55
13.2. PRESENTACIÓN DEL SITIO.....	55
13.2.1. Ubicación.....	55
13.2.2. Forma y dimensiones.....	55
13.3. ALCANCE DEL PROYECTO.....	56
13.4. OBJETIVOS DEL PROYECTO.....	57
13.4.1. Objetivo General.....	57
13.4.2. Objetivos específicos.....	57
13.5. ANÁLISIS DEL SISTEMA ARQUITECTÓNICO - URBANO	57
13.5.1. Aspecto Formal.....	57
13.5.2. Aspectos Funcionales	59
13.5.3. Aspecto constructivo.....	62
13.6. PROCESO CONSTRUCTIVO.....	63
13.6.1. Autorización para la ejecución del proyecto Facultad de Trabajo Social.....	63
13.6.2. Ubicación y replanteo del proyecto.....	64
13.6.3. Selección y corte de caña.....	64
13.6.4. Ensamblado de módulos.....	65
13.6.5. Armado de estructura.....	65
13.6.6. Colocación de latillas en fachada del proyecto.....	65
13.6.7. Colocación de aleros.....	66
13.6.8. Encofrado.....	66
13.6.9. Transporte, aplomado y fundido de módulos.....	67
13.6.10. Desencofrado y colocación de correas para la cubierta.....	67
13.6.11. Colocación de lonas, asientos y acabado en barnizado.....	68
13.6.12. Resultado final.....	69
13.6.13. Presupuesto Referencial.....	70
14. CONCLUSIONES.....	71
15. RECOMENDACIONES.....	72
16. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	73
17. ANEXOS.....	75
17.1. MODELO DE ENCUESTA REALIZADA.....	75
17.2. EVIDENCIAS FOTOGRÁFICAS.....	76
17.3. INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN	79
17.3.1. Termómetro Infrarrojo.....	79
17.3.2. Higrotermómetro	79
17.3.3. Anemómetro Digital	79
17.4. PLANOS ARQUITECTÓNICOS	80
17.4.1. Distribución General.....	80
17.4.2. Implantación General.....	81

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Zona 5 – Ubicación ULEAM Chone.	8
Figura 2: Ubicación espacial de la ULEAM Chone.....	9
Figura 3: Ecuación de Confort de Fanger.....	14
Figura 4: Escala de Sensación Térmica Norma ISO 7730.....	31
Figura 5: Implantación general ULEAM Chone.....	35
Figura 6: Clima del cantón Chone.	36
Figura 7: Temperatura promedio del cantón Chone.	37
Figura 8: Precipitación del cantón Chone.	37
Figura 9: Porcentaje de percepción del Confort en el espacio público.....	38
Figura 10: Porcentaje de conocimiento del concepto de Confort Térmico.	39
Figura 11: Porcentajes de percepción del Confort Térmico en el espacio público.	40
Figura 12: Porcentaje de percepción de corrientes de aire en el espacio público.	41
Figura 13: Porcentaje de intensidad de vientos en el espacio público.	42
Figura 14: Porcentaje de percepción de humedad en el espacio público.....	43
Figura 15: Diagrama estereográfico de la Universidad Técnica de Manabí.....	44
Figura 16: Identificación del espacio público y áreas verdes de la ULEAM Chone.	45
Figura 17: Porcentaje de áreas verdes en el espacio público de la ULEAM Chone.....	45
Figura 18: Guanábana.....	46
Figura 19: Palmera de botella.....	46
Figura 20: Chirimoya.	46
Figura 21: Limonero.	47
Figura 22: Palma cocotera.	47
Figura 23: Árbol de Nim.	47
Figura 24: Delimitación de áreas por intensidad de flujo de la ULEAM Chone.....	48
Figura 25: Temperatura promedio del mobiliario urbano.	51
Figura 26: Temperaturas promedio de los materiales del espacio.	51
Figura 27: Ubicación del área de estudio.	56
Figura 28: Formas de cubierta: Paraboloide Hiperbólico.....	58
Figura 29: Propuesta Emplazada. Facultad de Trabajo Social.....	58
Figura 30: Propuesta Emplazada. Facultad de Trabajo Social.....	60
Figura 31: Impacto solar en mobiliario urbano durante horas del día.....	61
Figura 32: Método práctico de la proyección del sol con la cubierta a mayor altura.	62

Figura 33: Método práctico de la proyección del sol con la cubierta a menor altura.	62
Figura 34: Reunión con la Decana de la Facultad de Trabajo Social.	63
Figura 35: Replanteo del proyecto	64
Figura 36: Selección y medición de la caña.	64
Figura 37: Armado de módulo.	65
Figura 38: Colocación de latillas en fachadas.	65
Figura 39: Ensamble de aleros frontal y superior.	66
Figura 40: Armado de encofrado.	66
Figura 41: Aplomado de módulos.	67
Figura 42: Fundido de módulos.	67
Figura 43: Colocación de correas para cubierta de lona.	68
Figura 44: Colocación de lona central.	68
Figura 45: Barnizado.	68
Figura 46: Probeta terminada.	69
Figura 47: Apropiación de estudiantes del proyecto.	69
Figura 48: Mediciones realizadas en el espacio público de la ULEAM Chone.	76
Figura 49: Toma de datos realizadas en el espacio público de la ULEAM Chone.	76
Figura 50: Zona de bares de la ULEAM Chone.	78
Figura 51: Pistola Termómetro.	79
Figura 52: Higrotermómetro Pyle PHHT1.	79
Figura 53: Anemómetro Digital Portable Ambient Weather WM-2.	79
Figura 54: Distribución general de los espacios de la ULEAM Chone.	80
Figura 55: Implantación general ULEAM Chone.	81

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Número de espacios públicos y total de estudiantes de la ULEAM Chone.	11
Tabla 2: Índices UV de las regiones del Ecuador.	18
Tabla 3: Periodos de observación y encuestas aplicadas en Noglades.....	31
Tabla 4: Localización de los espacios a analizados en la ciudad de Nogales.....	32
Tabla 5: Máximos, mínimos y promedios de las variables climáticas periodo cálido. Parque urbano "El Roble".....	33
Tabla 6: Máximos, mínimos y promedios de las variables climáticas periodo cálido. Unidad Deportiva "Pedro Gonzales".....	33
Tabla 7: Máximos, mínimos y promedios de las variables climáticas periodo frío. Parque Urbano "El Roble".	33
Tabla 8: Máximos, mínimos y promedios de las variables climáticas periodo frío. Unidad Deportiva "Pedro Gonzales".....	33
Tabla 9: Percepción del Confort Térmico en el espacio público.	38
Tabla 10: Conocimiento del concepto de Confort Térmico.	39
Tabla 11: Percepción del Confort Térmico en el espacio público.	40
Tabla 12: Percepción de corrientes de aire en el espacio público.	41
Tabla 13: Intensidad de vientos en el espacio público.....	42
Tabla 14: Percepción de humedad en el espacio público.	43
Tabla 15: Ficha general de vegetación existente en la ULEAM Chone.....	46
Tabla 16: Promedio de temperaturas del espacio analizado de la ULEAM Chone.	49
Tabla 17: Colores y rangos de temperatura según el Método de Fanger.	50
Tabla 18: Tabla de temperaturas promedio por materialidad de los mobiliarios.	50
Tabla 19: Tabla de temperaturas promedio por materialidad del espacio.....	51
Tabla 20: Promedio de humedad y vientos.	52
Tabla 21: Ficha de levantamiento de información del espacio público.....	53
Tabla 22: Presupuesto referencial del Proyecto.	70

8. Resumen

Los espacios públicos de las universidades son considerados como sitios de conectividad, disfrute visual y descanso personal o colectivo entre los estudiantes, es por esto la importancia de las zonas verdes y el arbolado como elementos que favorecen el bienestar y el confort térmico de los usuarios. El análisis del espacio público de la “Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí” extensión Chone nos permite estimar las condiciones del mismo, la orientación de sus edificaciones, la vegetación, las propiedades de los materiales y el tipo de mobiliarios a implementar.

La determinación de la confortabilidad de los espacios públicos de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí extensión Chone, se realiza obteniendo la respuesta de los usuarios a su sensación térmica evaluada en siete puntos que varían de muy caliente a muy frío, basada en la escala de sensación térmica de la norma ISO 7730 (2005), se permite conocer además aspectos como la vestimenta, género, edad y su conocimiento del concepto de confort térmico.

Los resultados obtenidos en la presente investigación podrán ser utilizados para el diseño o adecuación de los espacios públicos, bien sea de tipo educativo o a nivel general en ciudades con climas similares al analizado, favoreciendo la interacción y confortabilidad de los usuarios de dichos espacios.

Palabras Clave: Universidad, Espacio Público, Confort Térmico.

Abstract

The public spaces of the universities are considered as places of connectivity, visual enjoyment and personal or collective rest among the students, this is why the importance of green areas and trees as elements that favor the comfort and thermal comfort of users. The analysis of the public space of the "Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí" extension Chone, allows us to estimate the conditions of it, the orientation of its buildings, the vegetation, the properties of the materials and the type of furniture to be implemented.

The determination of the comfort of the public spaces of the "Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí" extension Chone, is done by obtaining the response of the users to their thermal sensation evaluated in seven points that vary from very hot to very cold, based on the scale of thermal sensation of ISO 7730 (2005), it is also possible to know aspects such as clothing, gender, age and their knowledge of the concept of thermal comfort.

The results obtained in this research may be used for the design or adaptation of public spaces, either educational or general in cities with similar climates to the analyzed, favoring the interaction and comfort of the users of these spaces.

Keywords: University-Public Space-Thermal Comfort

9. Introducción

El impacto de las condiciones climáticas sobre el individuo determina aspectos como el tipo de vivienda y su vestimenta, el hombre desde la antigüedad hasta nuestros días ha buscado adaptarse a su entorno, con el propósito de lograr sensaciones de confort y bienestar.

La Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí extensión Chone es uno de los principales centros educativos de tercer nivel de la ciudad, el estudio de los espacios públicos de la misma nos permitirá conocer sus condiciones, identificando parámetros como la temperatura del aire, materiales utilizados, velocidad del viento y humedad, los cuales influyen en el confort de los usuarios del espacio público. Cuando se realice el análisis de los resultados obtenidos y evaluemos el grado de confortabilidad de los espacios públicos en la universidad, podremos evidenciar si estos cumplen la finalidad para la que fueron diseñados.

La Facultad de Arquitectura de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, dentro del enfoque de proyecto hábitat digno, desarrolló la investigación sobre el espacio público, con la aplicación de metodología que evalúa el confort térmico de los usuarios, especialmente alumnos universitarios. Es por esta razón que se analiza el espacio público de cinco universidades dispersas en el territorio de la Provincia de Manabí, con un grupo de seis alumnos y docentes que intervienen en la evaluación y diagnóstico del espacio público, con auspicio del "Proyecto de Investigación Hábitat Digno, Seguro y Sostenible", adscrito a la Facultad

10. Planteamiento del Problema

10.1. Marco contextual

El desarrollo de nuevas propuestas urbanísticas y modelos de desarrollo y crecimiento de las ciudades, no pueden dejar de lado aspectos como el aprovechamiento de los recursos propios de cada región, el ahorro de energía, el clima y el medioambiente. En la actualidad retoma gran importancia las relaciones entre los asentamientos humanos y los factores climáticos y medio ambientales que lo afectan, esto debido a la industrialización de las ciudades y el crecimiento demográfico que a su vez se refleja en los altos índices de contaminación existentes.

Las relaciones entre la ciudad y su entorno son complejas y su estudio es relevante para poder establecer parámetros de diseño que consideren los diferentes elementos del clima y medio ambiente con el fin de alcanzar niveles de confort térmico óptimos en los espacios arquitectónicos a construirse. Con esto se conseguirá alcanzar la satisfacción de los usuarios de los espacios y mejorar la calidad de vida en las ciudades.

Es necesario el estudio de los factores climáticos que afectan los espacios públicos con el fin de realizar mejoras en su diseño, considerando una arquitectura bioclimática, la orientación con respecto a la incidencia solar y dirección de los vientos, la humedad, la temperatura, el tipo de materiales a ser utilizados, nos permitirá innovar en la realización de nuestros proyectos, obteniendo espacios públicos de calidad, confortables y que cumplen con el objetivo con el que fueron creados.

10.1.1. Situación actual de la problemática.

Los espacios públicos en las universidades se presentan como puntos de encuentro entre los estudiantes en sus horas libres o recesos. Sirven como lugares de socialización, además de brindar áreas de descanso previas a las horas de inicio de clases.

La “Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí” extensión Chone, es una institución de tercer nivel que cuenta con amplios áreas de terrenos en donde se asientan las diferentes facultades, como la mayoría de instituciones educativas, su construcción se realizó en varias etapas de acuerdo a la disponibilidad de recursos.

La concepción inicial de la universidad que formaba estudiantes en ciencias técnicas, creó espacios diseñados como plazas en cada una de las facultades con la finalidad de que los alumnos desarrollen actividades culturales, recreativas o concentraciones masivas.

En la actualidad la “Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí” extensión Chone presenta muchos espacios públicos distribuidos alrededor de todas las edificaciones, la mayoría se encuentra en estado regular aunque se ve un esfuerzo por conservar las áreas verdes.

El confort térmico de estas áreas así como la calidad del diseño y del equipamiento, determinará la permanencia de los usuarios en las mismas, bajo el estudio de los parámetros climáticos a estudiar, se podrá tener una referencia para realizar una comparativa del grado de calidad que presentan los diferentes espacios públicos universitarios.

10.2. Formulación del Problema

10.2.1. Definición del problema.

Los niveles de confort térmico del espacio público de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí extensión Chone son mínimos, debido a deficiencias en su diseño y al no considerar

en el mismo, aspectos climáticos que inciden directa o indirectamente sobre este. Se limita la utilización de esta área por parte de los usuarios ya que se evidencia deterioro en las áreas construidas, deficiencia de mobiliario, escasez de arborización y el uso de materiales no adecuados.

10.2.2. Problema central y subproblemas.

10.2.2.1. Problema central.

Confortabilidad térmica deficiente en los espacios públicos de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí extensión Chone.

10.2.2.2. Subproblemas.

- Alta concentración estudiantil en aulas de clases en jornada de descanso.
- Baja utilización de los espacios públicos y de descanso.
- Diseño bioclimático deficiente de los espacios públicos.
- Insuficiencia de arborización y mobiliarios urbanos.

10.2.3. Formulación de la Pregunta Clave.

¿Cuáles son los factores que inciden en la deficiente confortabilidad térmica del espacio público de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí extensión Chone?

10.3. Justificación del Problema

10.3.1. Justificación Social.

La siguiente investigación se llevará a cabo para el colectivo social de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí extensión Chone, ya que se realizará un estudio sobre el confort térmico del espacio público existente, en el que se determinarán los niveles de confortabilidad térmica que presenta en la actualidad, con la finalidad de evidenciar información que permita

la creación de espacios públicos confortables que puedan ser utilizados de manera óptima por los usuarios.

10.3.2. Justificación Urbana.

La investigación realizará el análisis del espacio público de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí extensión Chone, mediante el estudio de las condiciones climatológicas que lo afectan, su disposición y el trazado actual, lo que nos permitirá evidenciar la necesidad de generar áreas que complementen las actividades urbanas y fortalezcan las actividades universitarias, de manera que sirvan para integrar no sólo a los estudiantes de la Universidad sino también a los miembros de la comunidad que carecen de dichos espacios.

10.3.3. Justificación Académica.

La presente investigación sobre el Espacio Público en las Universidades de Manabí, está enmarcada en el Proyecto de Investigación Hábitat Digno, Seguro y Sostenible adscrito a la Facultad de Arquitectura de la ULEAM, realizada como requisito previo para obtención del título de Arquitecto. Con el fin de aportar con información válida y levantamiento de datos, que se transformarán en insumos para el proyecto, que se integrarán como fuente de consulta para estudiantes, profesionales y sociedad en general.

10.4. Definición del objeto de estudio

La siguiente investigación tiene como objeto de estudio el confort térmico, orientada al análisis del espacio público existente en la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí extensión Chone, identificando las deficiencias que esta posee, finalizando con el desarrollo de una alternativa arquitectónica en donde se logre alcanzar un nivel óptimo de confort térmico.

10.4.1. Delimitación Sustantiva del Tema.

Para el desarrollo de la siguiente investigación se toman como referencia los siguientes temas:

- Teorías y normas establecidas sobre el confort térmico de los espacios públicos.
- Medio físico y Ambiental en espacios públicos.
- Clima y Microclima Urbano de los espacios públicos.

10.4.2. Delimitación Espacial.

El espacio en el que se va a realizar esta investigación es en la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí extensión Chone, situada sobre el eje vial principal Av. Eloy Alfaro. El espacio que ocupa la institución representa el 11% del área total, mientras que el 89% restantes están destinados a espacios públicos comunales del cantón, según da a conocer el Departamento de Planificación del GAD Municipal.

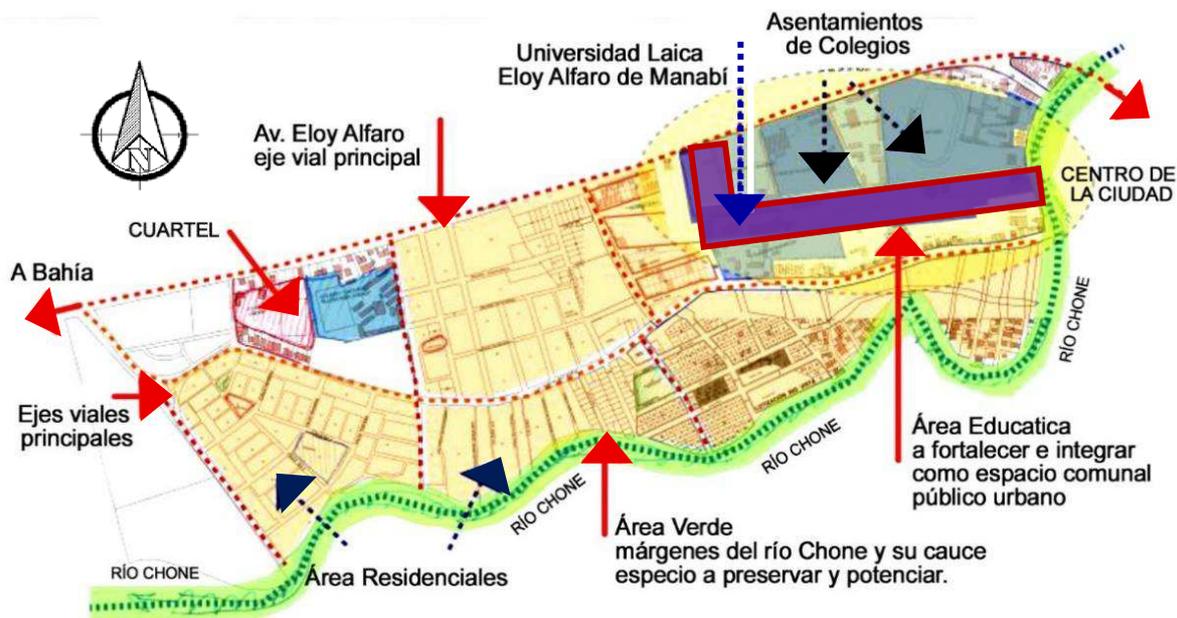


Figura 1: Zona 5 – Ubicación ULEAM Chone.

Fuente: Departamento de Planificación GAD Chone.



Figura 2: Ubicación espacial de la ULEAM Chone.

Fuente: Modificado de Google Maps.

10.4.3. Delimitación Temporal.

La presente investigación se desarrolló en el año 2018, en el período del mes de abril hasta el mes de septiembre del mismo año.

10.5. Campo de Acción de la Investigación

El siguiente trabajo se realizó bajo la modalidad de proyecto de investigación y está orientado a la línea de investigación denominada “Proyecto de Investigación Hábitat Digno, Seguro y Sostenible” adscrito a la Facultad de Arquitectura de la ULEAM.

10.6. Objetivos

10.6.1. Objetivo General.

Diagnosticar el nivel de confort térmico existente en los espacios públicos de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí extensión Chone y registrar información que contribuya a mejorar el confort de estas.

10.6.2. Objetivos Específicos.

- ✓ Elaborar una herramienta para el acopio de información teórica que refleje los aspectos que intervienen en el confort térmico de estos espacios.
- ✓ Conocer la fundamentación teórica y normativa que interceden a la espacialidad, diseño óptimo y bioclimático en los espacios públicos.
- ✓ Proyectar alternativas derivadas del diagnóstico de esta investigación que logren mejorar la espacialidad y confortabilidad térmica de los espacios públicos.

10.7. Hipótesis

Los deficientes niveles de confortabilidad térmica en el espacio público de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí extensión Chone se generan por la inadecuada concepción arquitectónica del mismo y el escaso aprovechamiento de las condiciones climáticas de la localidad.

10.8. Formulación de Idea a Defender

Los deficientes niveles de confortabilidad térmica en los espacios públicos de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí extensión Chone se generan por la inadecuada concepción arquitectónica de los mismos y el escaso aprovechamiento de las condiciones climáticas.

10.9. Diseño de la Investigación

10.9.1. Metodología.

Los métodos y técnicas aplicados en el presente estudio se desarrollan en base a 5 fases:

1. Realizamos una selección de variables a evaluar, tomando en cuenta principalmente las de tipo urbanas: tipo de material, ubicación y localización (de cada espacio

dentro del campus universitario), agronómico como son: diámetro, altura, copa, y tipo de sombra de los árboles por espacio, ambientales: temperatura del aire, humedad relativa, velocidad del viento e información personal del usuario: su tipo de vestimenta y género.

2. Previo al análisis se realizó la selección de los puntos donde se realizarían las mediciones de acuerdo con las variables.
3. Las mediciones de los parámetros de confort térmico se realizaron in situ, de Abril del 2018 a Setiembre del 2018. Las horas de mediciones fueron: 9:00h, 12:00h y 16:00h.
4. Encuesta a los estudiantes y otros usuarios de los espacios públicos.
5. Análisis de los resultados obtenidos.

10.9.2. Población y muestra.

Se analizará un espacio público general, teniendo en cuenta que la población estudiantil de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí extensión Chone es de aproximadamente 1400 estudiantes, se ajustará a un muestreo para obtener el porcentaje de usuarios a encuestar y de esta manera obtener la información requerida.

Tabla 1: Número de espacios públicos y total de estudiantes de la ULEAM Chone.

<i>DESCRIPCIÓN</i>	<i>VALOR</i>
Número de espacios públicos	1
Número total de estudiantes ULEAM Chone	1400

Fuente: Investigación de campo.

La fórmula estadística que nos permitirá calcular el tamaño de la muestra es la siguiente:

$$n = \frac{z^2 \times P \times Q \times N}{e^2(N-1) + Z^2 \times P \times Q}$$

Datos:

Nivel de confianza 95%: $Z=1.96$

Probabilidad de Ocurrencia: $P=50\% =0.50$

Probabilidad de no Ocurrencia: $Q=50\% =0.50$

Número de población: $N=1400$

Error de Estimación: $e=5\% =0.05$

Tamaño de la Muestra: n

$$n = \frac{(1.96)^2 \times 0.50 \times 0.50 \times 1400}{(0.05)^2(1400-1) + (1.96)^2 \times 0.5 \times 0.5} = 301.61$$

De la aplicación de la fórmula de muestreo y acorde al resultado obtenido, será necesario realizar 302 Encuestas.

CAPÍTULO I

11. MARCO REFERENCIAL DE LA INVESTIGACIÓN.

11.1. Marco Teórico

11.1.1. El confort en el espacio público.

El confort en el espacio público hace referencia a un conjunto de situaciones óptimas que deben estar en completa armonía para ser aprovechados al máximo, tanto para el desarrollo de actividades multifuncionales como para momentos concretos y específicos.

El espacio público presenta ciertos factores que influyen en los niveles de confort, tales como: “condicionantes térmicos, escala urbana, ocupación del espacio público, paisaje urbano, percepción de seguridad, condiciones acústicas, calidad del aire, ergonomía,...” (Plataforma Urbana, Mella, 2009). La conjunta relación de dichos factores contribuye a alcanzar un nivel óptimo de confortabilidad y la alteración de los mismos conlleva a disminuir la calidad de los espacios públicos.

11.1.2. Requerimientos Para el Confort Térmico (Método de Fanger).

El primer requisito para que un espacio sea confortable es crear un equilibrio térmico entre el ambiente y el metabolismo, lo que conlleva a la capacidad de recibir calor y eliminarlo, “sin embargo lejos de proporcionar sensación de confort; el organismo es capaz de conseguir satisfacer el balance térmico en una amplísima gama de combinaciones de situaciones ambientales y tasas de actividad, pero sólo una estrecha franja de las mismas conducen a situaciones que el propio sujeto califique confortables” (NTP 74, 1983).

Los estudios ejecutados por Fanger evidencian que la piel eleva su calor mediante movimientos corporales, los cuales son controlados por el aumento de sudor a través del

metabolismo del individuo para crear condiciones de confort, tomando a consideración entornos térmicamente agradables.

El equilibrio térmico mencionado anteriormente según Fanger, se expresa mediante la "ecuación del confort", en donde se determina que las condiciones de confort se efectúan en base a tres variables.

A) Características del vestido: aislamiento y área total del mismo.

B) Características del tipo de trabajo: carga térmica metabólica y velocidad del aire.

C) Características del ambiente: temperatura seca, temperatura radiante media, presión parcial del vapor de agua en el aire y velocidad del aire. (NTP 74, 1983)

$$PMV = [0,303 \cdot \exp(-0,036 \cdot M) + 0,028] \cdot \left\{ \begin{array}{l} (M - W) - 3,05 \cdot 10^{-3} \cdot [5733 - 6,99 \cdot (M - W) - p_a] - 0,42 \cdot [(M - W) - 58,15] \\ -1,7 \cdot 10^{-5} \cdot M \cdot (5867 - p_a) - 0,0014 \cdot M \cdot (34 - t_a) \\ -3,96 \cdot 10^{-8} \cdot f_{cl} \cdot [(t_{cl} + 273)^4 - (\bar{t}_r + 273)^4] - f_{cl} \cdot h_c \cdot (t_{cl} - t_a) \end{array} \right\} \quad (1)$$

$$t_{cl} = 35,7 - 0,028 \cdot (M - W) - I_{cl} \cdot \left\{ 3,96 \cdot 10^{-8} \cdot f_{cl} \cdot [(t_{cl} + 273)^4 - (\bar{t}_r + 273)^4] + f_{cl} \cdot h_c \cdot (t_{cl} - t_a) \right\} \quad (2)$$

$$h_c = \begin{cases} 2,38 \cdot |t_{cl} - t_a|^{0,25} & \text{para } 2,38 \cdot |t_{cl} - t_a|^{0,25} > 12,1 \cdot \sqrt{v_{ar}} \\ 12,1 \cdot \sqrt{v_{ar}} & \text{para } 2,38 \cdot |t_{cl} - t_a|^{0,25} < 12,1 \cdot \sqrt{v_{ar}} \end{cases} \quad (3)$$

$$f_{cl} = \begin{cases} 1,00 + 1,290 I_{cl} & \text{para } I_{cl} \leq 0,078 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W} \\ 1,05 + 0,645 I_{cl} & \text{para } I_{cl} > 0,078 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W} \end{cases} \quad (4)$$

Figura 3: Ecuación de Confort de Fanger.

Fuente: Ergonautas, 2015.

11.1.3. Índice de Valoración Medio (Fanger).

Dentro del análisis se califica a grupos de personas que se encuentran expuestas a factores climatológicos para determinar su nivel de confort, para ellos se emplea la escala numérica de sensaciones que expresa Fanger:

3 muy frío

2 frío

1 ligeramente frío

0 neutro (confortable)

+1 ligeramente caluroso

+2 caluroso

+3 muy caluroso

Fuente: (NTP 74, 1983).

11.1.4. Influencia del vestido.

Las particularidades térmicas de la vestimenta se calculan en la siguiente unidad "clo", lo cual "equivale a una resistencia térmica de $0,18 \text{ m}^2 \text{ hr } ^\circ\text{C}/\text{Kcal}$ " (NTP 74, 1983). Los valores de resistencia en "clo" Para las tipologías de vestimenta más usadas son mencionados a continuación:

- *Desnudo: 0 clo.*
- *Ligero: 0,5 clo (similar a un atuendo típico de verano comprendiendo ropa interior de algodón, pantalón y camisa abierta).*
- *Medio: 1,0 clo (traje completo).*
- *Pesado: 1,5 clo (uniforme militar de invierno). (NTP 74, 1983)*

11.1.5. Urbanismo bioclimático.

El urbanismo bioclimático está enfocado en minimizar los impactos ambientales del medio en el que nos desenvolvemos. Por lo consiguiente se trata de la planificación de un territorio determinado, de sus edificaciones, de los espacios públicos como plazas, parques, entre otras, logrando con esto brindar a los usuarios un ambiente confortable aptos para su desenvolvimiento de ellos y que permita que estos espacios sean utilizados por la sociedad para el gozo y la participación en diferentes actividades prioritarias y diversificada. Higuera (2014) afirma. "El urbanismo bioclimático debe adecuar la traza urbana a las condiciones particulares del entorno, entendiendo que cada situación geográfica debe generar un urbanismo característico y diferenciado con respecto a otros lugares". El crecimiento de un territorio conlleva al desequilibrio ambiental trayendo como consecuencias patologías urbanas como inestabilidad ambiental, el aumento de la contaminación, alteración de las variaciones climatológicas, calentamiento global, alteración de la composición del suelo, entre otras.

Es esta la razón por la que los espacios deben ser proyectado tomando en cuenta el diseño bioclimático, es decir se consideran variaciones climáticas del lugar aprovechando los recursos disponibles como el sol, el viento, la vegetación etc., logrando así que estos espacios se conviertan en sistemas termodinámicos eficientes para que los usuarios puedan estar en un ambiente cómodo los mismos que sean diferenciados antes los demás, minimizando en un alto grado al impacto al medio ambiente.

11.1.6. Conocimiento del medio físico y ambiental.

El conocimiento previo del medio físico y ambiental está dotado del análisis de una serie de variables en correlación con el soporte urbano. Podemos clasificar dichas variables en función de su relación con el medio ambiente o con el medio urbano.

11.1.6.1. *Variables relacionadas con el medio ambiente tenemos las siguientes:*

- Radiación electromagnética: El sol influye de varias maneras como radiación solar directa o difusa.
- Vegetación: tomando en cuenta la especie, características, tamaño, forma, etc.
- Corrientes de vientos: dirección y velocidad del mismo, en especial en tiempos de invierno y verano.
- Agua: en las que encontramos las subterráneas y superficiales.
- Subsuelo: correspondiente a la capacidad portante del terreno.
- Geomorfología: origen, pendiente, relieve y materialidad.

11.1.6.2. *Variables relacionadas con el medio Urbano:*

- Estructura urbana con relación al medio natural se encuentran influenciados con la orientación de la estructura urbana, la adaptación o no a la topografía, y la configuración del territorio.
- Espacios públicos en los que podemos encontrar los parques, plazas, zonas verdes etc.
- Configuración de las manzanas. Determinada por la configuración principal del tejido urbano, delimitando a un espacio por vías.
- Configuración de las parcelas, aquellas que se encuentra dentro del límite de las manzanas urbanas.
- Condición de la edificación. - Cualidades constructivas, condiciones formales, funcionales, estéticas, y de uso.

Fuente: (Higueras, 1998).

11.1.7. Estudio de las Variables.

11.1.7.1. *La Radiación Solar.*

El sol impacta directamente a la tierra de varias formas: como radiación solar directa, reflejada y difusa, estas determinan el diseño de los espacios públicos y edificaciones.

Higueras (1998) afirma. “La radiación difusa, es la procedente de la refracción y difusión sobre las superficies colindantes o la atmósfera, de la radiación solar directa. Su existencia se materializa claramente en los días nublados, sin sol. Es un factor importantísimo el albedo del suelo, diferente según la composición del mismo, y en clara diferencia entre el medio natural y el urbano, donde predominan las superficies pavimentadas y asfaltadas.” (p.18). lo que da a entender que la atmósfera funciona como un filtro y reflejo de la radiación solar, permitiendo la entrada de rayos UV e infrarrojos.

11.1.7.1.1. *Afectación de la Radiación Solar en el Cuerpo Humano.*

El estar expuestos directamente a la radiación solar significa un alto riesgo de contraer enfermedades de cánceres en la piel, conociendo que el sol es la principal fuente de rayos ultravioleta, los mismos afectan el ADN de las células cutáneas.

Ecuador es uno de los países con mayor índice de radiación ultravioleta debido a la “existe un descenso en la densidad de la capa de ozono que protege al planeta de la excesiva radiación ultravioleta del sol” (EXA, 2010).

Las Regiones con mayores índices UV en el Ecuador se muestra en la siguiente figura.

PROVINCIA-REGIÓN	DESCRIPCIÓN	RANGO MÁXIMO
Región Litoral	Índice UV; Entre moderado y alto	9 - 11
Región Interandina	Índice UV; Entre alto y extremadamente alto	12 - 14
Región Amazónica	Índice UV; Entre alto y muy alto	10 - 11
Región Insular	Índice UV; Entre moderado y alto	10 - 12

Tabla 2: Índices UV de las regiones del Ecuador.

Fuente: INAMHI (2018).

Según la American Cancer Society los rayos ultravioletas tienen más potencia entre las 10:00am hasta las 16:00pm, sin embargo, afirma Dr. Buendía (2018) “La incidencia de estos rayos sobre la tierra no es la misma durante todo el día. Las horas centrales, de 12 a 16 horas, son las peores para la exposición solar ya que el sol está perpendicular a la tierra y la radiación es mucho más elevada, por lo que causa más daño en la piel”.

11.1.7.2. *Vegetación.*

La mejor protección natural para evitar el contacto directo de la radiación solar es la implementación de arborización en los ambientes urbanos destinados al uso público, además cumple con la función de crear microclimas térmicamente agradables en cualquier tipo de espacio.

11.1.7.2.1. *La Vegetación y sus Propiedades Ambientales.*

“La vegetación estabiliza las pendientes, retarda la erosión, influye en la cantidad y en la calidad del agua, mantiene los microclimas locales, filtra la atmósfera de contaminantes, atenúa el ruido y constituye el hábitat de numerosas especies animales” (Higueras, 2009, p.12). Por lo tanto la vegetación es uno de los elementos que se debe tomar en cuenta en una planificación ambiental por sus cualidades físicas, de percepción y productivas a la vez por ser uno de los factores que ayuda a disminuir la contaminación ambiental, amortigua los ruidos y constituye el hábitat, las mismas que deben estar presentes en jardines, parques, en espacios libres, espacios recreativos, huertos etc.

11.1.7.2.2. *Acción de la Vegetación sobre la contaminación Atmosférica.*

En la actualidad la contaminación atmosférica está presente en diversos lugares del país y se muestra por medio de los agentes físicos, biológicos o químicos los cuales son perjudiciales para la salud de los usuarios que habitan en un determinado espacio. Es por esta razón que se

da la necesidad de disminuir la contaminación ambiental en las ciudades por medio de la vegetación ya que la misma absorbe los contaminantes que encontramos en el medio.

“La función clorofílica descompone el dióxido de carbono, absorbiendo el carbono y liberando el oxígeno al aire. Un kilómetro cuadrado de bosque genera unas 1.000 toneladas de oxígeno anuales, requiriendo el doble de superficie una plantación de césped. También son fijados por la vegetación los óxidos de azufre, oxigenándose el SO₂ y dando lugar a sulfatos” (Higueras, 1998, p.18). Por lo consiguiente el implantar arborización en diversas zonas aportaría a la captación de contaminantes en el ambiente como por ejemplo el dióxido de carbono, la captación del polvo a su vez contribuye al mejoramiento del clima.

11.1.7.2.3. Acción de la Vegetación sobre la humedad ambiental.

“Por su función fisiológica, liberan humedad al ambiente, del agua sustraída por sus raíces; un metro cuadrado de bosque aporta 500 Kg de agua anuales. En verano la temperatura ambiente circundante a la vegetación, equivalente al calor latente preciso para evaporar el agua transpirada” (Higueras, 1998, p.18). Es decir que la vegetación influye mucho en reducir las mayores temperaturas que posee el ambiente proporcionando sombra en la tierra, disminuyendo de esa manera la perdida de humedad, ya que la transpiración de las hojas de los arboles evapora en la atmósfera el agua que captan las raíces.

11.1.7.2.4. Acción de la vegetación sobre la humedad del aire.

La vegetación posee elementos característicos tales como hojas, ramas, etc., los cuales absorben y direccionan los vientos creando barreras para su aprovechamiento en el diseño de ambientes urbanos públicos, por otro lado, la implantación de árboles muy densos funcionan como barreras que impiden el paso de las corrientes de aire, es por esa razón que se recomienda el uso de árboles altos y frondosos que brinden al individuo el flujo de aire adecuado, entre las

especies recomendadas están: álamo negro, el cedro, el abeto, el eucalipto, el pino, entre otros (Higueras, 1998).

11.1.7.2.5. Acción de la vegetación sobre la radiación solar.

La radiación directa en el suelo de los espacios públicos expuestos conlleva a la necesidad de incorporar árboles que sirvan como barreras de protección idóneas para el ser humano. La especie arbórea recomendada para evitar el impacto directo de la radiación solar son los de hojas caducas, debido a que estas durante épocas calurosas mantienen su follaje frío y evitan el paso directo de los rayos UV, mientras que en épocas frías gran cantidad de sus hojas caen permitiendo el paso de la luz natural en niveles no perjudiciales para el individuo.

“El mecanismo termorregulador que ejerce la sombra de los árboles es doble, por un lado, la interposición física a la radiación solar, protegiendo al suelo y a los transeúntes; por otro, la absorción de calor mediante la transpiración, liberando vapor de agua al ambiente, lo cual disminuye la temperatura efectiva de los espacios arbolados” (Higueras, 1998, p.19).

El análisis de un espacio público para la implantación de vegetación es fundamental debido a que la sombra que genera va a depender de esta, para ellos es fundamental tomar en cuenta elementos como la orientación, localización y proyección de sombras, esta última dependerá de la altura y follaje del árbol.

11.1.7.3. Viento.

11.1.7.3.1. El viento como condicionante del diseño urbano.

El flujo adecuado del viento es una de las principales características para que un ambiente alcance el nivel óptimo de confortabilidad, sin embargo nos encontramos con

elementos del diseño urbano y arquitectónico (geografía, topografía, edificios, etc.) los cuales limitan el paso continuo del mismo.

Para el proyecto urbanístico es imprescindible conocer los vientos locales a través de los datos de velocidad y orientación, para analizar y evaluar la acción del viento sobre el territorio, conocer su variabilidad y obrar en consecuencia.

11.1.8. Recursos potenciales del territorio y su influencia en la planificación.

El planeamiento urbanístico de las ciudades y naciones es primordial para que un determinado territorio tenga un desarrollo sostenible y equilibrado, buscando mejorar el bienestar de los individuos que se encuentran inmersos en estos proyectando un crecimiento ordenado en las ciudades, mediante la utilización de instrumentos técnicos y normativos que permita ordenar el suelo y regular las condiciones para su transformación o conservación.

Ante la gran complejidad del territorio, es necesario establecer los recursos con la máxima concreción, con la finalidad de obtener un apropiado planteamiento para la instalación de nuevas actividades e infraestructuras que lo modificarán de una forma sustancial o, en el peor de los casos, lo degradarán irreversiblemente.

Los estudios del territorio irán encaminados principalmente a:

1. Determinar los espacios naturales merecedores de especial protección por sus características intrínsecas o extrínsecas;
2. Delimitar los espacios degradados cuya actuación es necesaria y urgente regenerar;
3. Aportar información relevante para el desarrollo de nuevas actividades y de la modificación que dichas actividades pueden provocar sobre el medio.

Las relaciones entre las variables que definen el medio físico y ambiental de un territorio son muy complejas, ya que se producen infinidad de interrelaciones y sinergias. Para su análisis y entendimiento, se procede a aislar las diferentes variables (geomorfología, viento, sol, hidrología superficial, vegetación, etc.), pero es completamente determinante establecer al final del proceso una síntesis.

El inventario de los recursos naturales del territorio depende de cada proyecto, y muchas veces lleva consigo importantes trabajos de campo para verificar los datos. Siempre van a existir variables múltiples interconectadas, por lo tanto, es necesario mucho rigor para valorarlas adecuadamente y entender la interacción entre las mismas, sin caer en una documentación excesivamente amplia o sin conexiones.

A continuación, se enumeran las principales variables de recogida de datos, especificando en cada una de ellas las implicaciones directas con el urbanismo bioclimático.

11.1.9. La Geomorfología y las Formas del Relieve.

“Determinados condicionantes locales son capaces de alterar la relación entre el medio urbano y el medio físico. Muchos de las condiciones geomorfológicas de un territorio matizan considerablemente la radiación solar directa, el régimen de vientos, la humedad ambiental, etc., poniendo claramente de manifiesto la interacción entre todas las variables del medio natural” (Higueras, 1998, p.21).

El relieve es uno de los factores primordiales a tomar en cuenta en un estudio, porque determina el desarrollo o la implantación de nuevas actividades sobre la superficie de un terreno con diferentes niveles según la configuración del mismo.

Según (Echave, 2003) las principales influencias en la ordenación son las siguientes:

- Determina las apropiaciones urbanas.
- transforma la climatología, orientación de vientos, la pluviosidad y la exposición a la radiación solar.
- Según el grado de pendiente determinan los factores de erosión y depósito, establecida en un 40%.
- Estipulan las aguas superficiales y los cauces hidrológicos.
- Se determina la vegetación por su capacidad frente a la altitud, la exposición y la pendiente del terreno.

11.1.10. Clima y Microclima Urbano.

Higueras (2008) manifiesta que el clima se compone de unos elementos o variables que lo caracterizan de dos formas: espacial o temporalmente. (p. 115)

El clima posee características explícitas en cada región lo que las diferencia unas con otras, estas características son modificadas por factores geográficos (latitud, altitud, relieve, entre otros.) creando así microclimas.

En toda ciudad las condiciones climáticas son modificadas de acuerdo a sus propias condiciones urbanas convirtiéndose en un “microclima urbano”, que cumple con las siguientes características:

11.1.10.1. Temperaturas más elevadas que en la periferia.

Las temperaturas más altas se reflejan en las zonas céntricas de las ciudades, denominadas como “islas térmicas urbanas”. Este recalentamiento se produce por la falta de disipación nocturna del calor acumulado por el día debido a la presencia de contaminación

atmosférica. Higuera (2008) concluye que en la ciudad la temperatura siempre es mayor que en el campo, aumentando desde la periferia hasta el centro urbano que es donde se producen los aumentos más significativos. (p.116)

11.1.10.2. *Sistema Específico de Viento.*

Los vientos son estimulados por edificaciones en altura, por vías, por plazas, etc., que originan flujos, corrientes en esquinas y remolinos que alteran el régimen de vientos local. Cuando una ráfaga de viento "choca" contra una edificación en altura, desciende por su fachada y provoca, en su base, corrientes de viento cuya velocidad queda multiplicada por tres.

11.1.10.3. *Menor humedad y sequedad ambiental.*

En la ciudad predomina lo edificado sobre las zonas verdes y cursos de agua. Los materiales utilizados (hormigón, adoquín, asfalto, entre otros) en los espacios urbanos no son los adecuados ya que los mismos no permiten el contacto directo con el suelo natural y se secan rápidamente evitando la evapotranspiración o retención del agua.

11.1.11. Confort Térmico En La Ciudad.

De acuerdo a Higuera, el hombre se ha adaptado a los límites impuestos por el clima, e incluso ha modificado y acondicionado su entorno para buscar situaciones favorables a lo largo de los cambios climáticos estacionales.

Se dice que el hombre está en situación de confort térmico cuando se produce un equilibrio (o una pérdida mínima) entre las pérdidas y ganancias energéticas del cuerpo humano respecto al medio ambiente.

Varios autores también han establecido límites con respecto al confort, autores como Siple y Passel, Olgay con su carta bioclimática y Givoni con el diagrama para edificios.

De estas la que más destaca es la carta bioclimática de Olgay, ya que sirve para caracterizar el clima de un determinado lugar relacionándolo con la situación de bienestar de las personas. También propone tres estrategias para remediar las situaciones desfavorables: radiación solar para situaciones de frío, humedad para situaciones de alta temperatura y baja humedad ambiental; y, viento para situaciones de temperatura y humedad elevadas.

Estas estrategias se pueden conseguir interviniendo directamente sobre los espacios libres y las zonas verdes urbanas, modificando el microclima local y beneficiando en primer lugar al microclima y luego a las edificaciones y a sus usuarios (Bedoya y González, 1992).

En la sensación de bienestar influyen factores externos e internos de la persona. Los externos son la localización geográfica del lugar, definido por su latitud y altitud, y la presencia de viento. Los internos se refieren a la actividad, el arropamiento y la temperatura media radiante de las paredes.

11.2. Marco Conceptual

Teniendo la problemática planteada, nos resulta importante dilucidar ciertos términos, conceptos que son parte de nuestro modelo conceptual y comprende de mejor manera el trabajo de investigación.

11.2.1. Universidad.

Hace referencia, a las instituciones, tanto como edificios o al conjunto de varias edificaciones que son destinadas a las diferentes facultades, escuelas (Julián Pérez Porto y María Merino, 2010) y reciben la llegada de la población universitaria que admite las diferentes cátedras afines a la carrera escogida por los estudiantes universitarios y prepararlos para la vida laboral cuando obtengan su título como profesional.

11.2.2. Espacio Público.

Es un espacio o lugar abierto de propiedad estatal, para el uso de la colectividad con la finalidad de la relación social entre las personas que realizan algún tipo de actividad sea esta de ocio, recreacional, educativas, entre otras distintas actividades, aplicándose en este lugar las normas o leyes vigentes de la ciudad donde se encuentre ubicado.

11.2.3. Confort Térmico.

Puede determinarse el confort térmico como el lapso en el cual las personas no experimentan sensación de calor ni de frío, logrando que el ser humano pueda desarrollar múltiples actividades de forma eficiente, sin que las condiciones de temperatura, humedad y movimientos del aire sean un factor que influya de forma desfavorable para dicha actividad realizada. (INSHT, 2009)

11.2.4. Urbanismo bioclimático.

Se puede llegar a resumir que cada lugar y espacio necesita una planificación diferenciada, que responda a factores que inciden en dicho lugar, considerando diferentes factores como materialidad, factores climáticos, entre otros.

11.2.5. Vegetación Urbana.

La vegetación en espacios públicos es una herramienta para poder mejorar las condiciones ambientales, permitiendo así que las personas que realizan diferentes actividades puedan realizar las mismas de manera óptima, aumentando al mismo tiempo su desempeño.

11.2.6. Medio Ambiente Urbano.

Resulta de la interacción humana, puede ser multiforme o prolongada, en un espacio delimitado donde se pueden determinar diferentes condiciones de vida, esto varía dependiendo de cada sociedad, teniendo como factores o componentes de interacción elementos: físicos,

sociales, ambientales, biológicos, culturales, para poder así establecer una definición de ambiente.

11.2.7. Insolación Solar.

Es el tiempo o suma de intervalos de tiempo en que la radiación directa puede sobrepasar el umbral de 120W/m². La insolación solar se mide en horas.

11.2.8. Sustentabilidad.

En concepto se puede decir que está ligado a las acciones correspondientes del ser humano, en relación a su entorno. La sustentabilidad vista a través de la ecología hace referencia a los sistemas biológicos que puedan mantener la diversidad y la productividad a través del tiempo y ser permanentes en el mismo.

11.2.9. Sostenibilidad.

Se refiere a todo aquello que pueda conservarse, mantenerse y reproducirse por sus propias características, la cual no tiene intervención externa como ayuda para lograr ser sostenible.

11.2.10. Arquitectura Bioclimática.

Es uno de los términos más sobresalientes en la actualidad, en base a la sustentabilidad y la sostenibilidad de los proyectos urbanos u arquitectónicos, la cual busca alcanzar los estándares máximos de confort y habitabilidad con un menor costo energético, a su vez que intenta reducir los valores económicos a su mayor eficiencia.

11.3. Marco Jurídico

11.3.1. Marco Jurídico Internacional.

11.3.1.1. *Cumbre de la Tierra de Rio.*

Evento organizado por la ONU y que tuvo cita en Río de Janeiro Brasil, del 3 al 14 de junio de 1992, participaron 120 países. Durante esta se declaró lo siguiente:

“Los seres humanos constituyen el centro de las preocupaciones relacionadas con el desarrollo sostenible. Tienen derecho a una vida saludable y productiva en armonía con la naturaleza”, (Principio 1) “Para alcanzar el desarrollo sostenible, la protección del medio ambiente debe ser parte del proceso de desarrollo y no puede ser considerado por separado”. (Principio 4)

ISO 7933 (2010) “Ergonomía del ambiente térmico. Determinación analítica e interpretación del estrés térmico mediante el cálculo de la sobrecarga térmica estimada”.

ISO 8996 (2010) “Ergonomía del ambiente térmico: determinación de la tasa metabólica”.

ISO 7730 (2006) “Ergonomía del ambiente térmico. Determinación analítica e interpretación del bienestar térmico mediante el cálculo de los índices PMV y PPD y los criterios de bienestar térmico local”.

11.3.2. Marco Jurídico Nacional.

11.3.2.1. *Constitución del Ecuador.*

Los derechos del buen vivir dentro de la Constitución del Ecuador 2008, muestran lo siguiente:

Art. 14.-Se reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir, *sumak kawsay*. (Constitución, 2008, p.24)

Art. 15.-El Estado promoverá, en el sector público y privado, el uso de tecnologías ambientalmente limpias y de energías alternativas no contaminantes y de bajo impacto. La soberanía energética no se alcanzará en detrimento de la soberanía alimentaria, ni afectará el derecho al agua. (Constitución, 2008, p.24)

Sección sexta: Hábitat y vivienda

Art. 30 y Art. 31 (2008) Se establece que las personas tienen derecho a un hábitat seguro, con vivienda adecuada, disfrute de la ciudad y espacios públicos. (p.28)

11.4. Modelo de Repertorio

11.4.1. Confort Térmico en los Espacios Públicos Urbanos - Clima cálido y frío semi-seco.

Este trabajo realiza un estudio de los espacios públicos de la ciudad de Nogales del Estado de Sonora México. Analiza cuatro parques de la localidad, los cuales se presentan en la siguiente tabla:

SITIO	PERIODO DE OBSERVACIÓN	ENCUESTAS APLICADAS
Parque Urbano "El Roble"	02 JUL al 01 AGO 2013	135
Unidad Deportiva "Pedro González"	02 JUL al 01 AGO 2013	135
Parque Urbano "El Roble"	09 ENE al 09 FEB 2014	132
Unidad Deportiva "Pedro González"	09 ENE al 09 FEB 2014	137

Tabla 3: Periodos de observación y encuestas aplicadas en Nogales.

Fuente: Artículo Confort Térmico en los Espacios Públicos Urbanos.

11.4.1.1. *Monitoreo humano.*

En esta investigación se realiza encuestas a los usuarios, basadas en cuatro aspectos principales que son: datos generales del encuestado, información sobre su indumentaria, información referente a su condición física y psíquica; y la sensación producida en el espacio al momento de la encuesta, basada en la escala de sensación térmica de la norma ISO 7730 (2005).

Sensación Térmica	
+ 3	Muy Caliente
+ 2	Caliente
+ 1	Un Poco Caliente
0	Neutro
- 1	Un Poco Frio
- 2	Frio
- 3	Muy Frio

Figura 4: Escala de Sensación Térmica Norma ISO 7730.

Fuente: Artículo Confort Térmico en los Espacios Públicos Urbanos.

11.4.1.2. *Monitoreo Ambiental.*

La última parte de la encuesta incluía información acerca de: temperatura del aire, velocidad del viento, humedad relativa, radiación solar y temperatura radiante, con el fin de compararlas con la sensación que describía el usuario al ser encuestado. Para esto se utilizaron equipos portátiles, termómetros, higrómetros, anemómetro y luxómetro digitales. Para la

temperatura radiante se utilizó un termómetro infrarrojo, la radiación solar fue obtenida de los datos meteorológicos disponibles en la Estación Meteorológica Automática de Nogales (EMA), ubicada en las coordenadas: Longitud 110°54'50" N; Latitud 31°17'52" O; Altitud 1275 msnm, perteneciente al Sistema Meteorológico Nacional (SMN) y denominada Estación SO07.

11.4.1.3. Método de análisis.

Se elaboraron tablas en Excel, identificando cada uno de los datos por períodos y comparando con los datos de las encuestas, obteniendo 40 variables de manera directa. Se incluyó rangos de edad, índice de masa corporal y tipo de vestimenta, en relación con el voto de sensación térmica. Se utilizó el Método de Medias por Intervalo de Sensación Térmica (MIST), para la obtención de la temperatura de neutralidad.

11.4.1.4. Estudios de Casos

El Municipio de Nogales, se encuentra localizado en el extremo Norte del Estado de Sonora, México, situado en la frontera norte. Está clasificado en el grupo de clima seco, de tipo semi-seco y subtipo semi-seco templado BS1kw(x'), con una temperatura media anual promedio de 17.8°C, y con precipitación media anual promedio de 449.7 milímetros. , a una altura de 1200 metros.

11.4.1.5. Localización de los sitios analizados.

Se realiza el estudio de dos espacios de la ciudad para realizar la comparativa.

ESPACIO PUBLICO	AREA/M ²	LATITUD	LONGITUD	ALTITUD
Unidad Deportiva "Pedro González"	30.035,78	31º 17' 29.20" N	110º 55' 32.25" W	1.245
Parque Urbano "El Roble"	28.439,57	31º 16' 24.21" N	110º 57' 01.49" W	1.301

Tabla 4: Localización de los espacios a analizados en la ciudad de Nogales.

Fuente: Artículo Confort Térmico en los Espacios Públicos Urbanos.

11.4.1.6. *Resultados, mediciones período cálido.*

PARQUE URBANO							
T.A. max °C	T.A. min °C	T.R. max °C	T.R. min °C	V.V. max m/s	V.V. min m/s	H.R. max %	H.R. min %
35,8	24	40,4	23,8	3,2	0,1	68	26,2
29,02		30,07		0,82		46,4	

Tabla 5: Máximos, mínimos y promedios de las variables climáticas periodo cálido. Parque urbano "El Roble".

Fuente: Artículo Confort Térmico en los Espacios Públicos Urbanos.

UNIDAD DEPORTIVA							
T.A. max °C	T.A. min °C	T.R. max °C	T.R. min °C	V.V. max m/s	V.V. min m/s	H.R. max %	H.R. min %
35,4	25,4	39,2	24,3	3,5	0,1	59	19,9
30,98		31,63		0,91		37,06	

Tabla 6: Máximos, mínimos y promedios de las variables climáticas periodo cálido. Unidad Deportiva "Pedro Gonzales"

Fuente: Artículo Confort Térmico en los Espacios Públicos Urbanos.

 11.4.1.7. *Resultados, mediciones período frío.*

PARQUE URBANO					
T.A. max °C	T.A. min °C	T.R. max °C	T.R. min °C	V.V. max m/s	V.V. min m/s
27	12,3	28,5	13,5	4,2	0,1
20,71		22,83		1,41	

Tabla 7: Máximos, mínimos y promedios de las variables climáticas periodo frío. Parque Urbano "El Roble".

Fuente: Artículo Confort Térmico en los Espacios Públicos Urbanos.

UNIDAD DEPORTIVA					
T.A. max °C	T.A. min °C	T.R. max °C	T.R. min °C	V.V. max m/s	V.V. min m/s
28,9	12,5	25	13,8	2,8	0,3
21,58		23,69		1,39	

Tabla 8: Máximos, mínimos y promedios de las variables climáticas periodo frío. Unidad Deportiva "Pedro Gonzales"

Fuente: Artículo Confort Térmico en los Espacios Públicos Urbanos.

11.4.1.8. *Análisis Comparativo de Resultados.*

Una vez que tenemos la información de ambos lugares, realizamos una comparación entre los mismos lo que nos permite apreciar que la percepción del confort térmico por parte de las personas es la que marca la diferencia al momento de evaluar un espacio.

11.4.1.9. *Conclusiones.*

Las temperaturas en la Unidad Deportiva en el período cálido estuvieron en $+2^{\circ}\text{C}$ por encima del Parque Urbano, observamos que la temperatura neutra en ambos espacios es de $25,8^{\circ}\text{C}$ y considerando que la temperatura ambiente fue de 30°C , podemos observar que los dos espacios presentan incomodidad térmica en el período cálido. En el período frío la temperatura neutra en los espacios fue de $20,9^{\circ}\text{C}$ y la temperatura del ambiente de $21,1^{\circ}\text{C}$, existe una diferencia mínima de temperatura entre el ambiente y la tomada en el sitio; y comparando con la sensación térmica que manifestaron los usuarios podemos decir que en el período frío los usuarios se sintieron en confort térmico.

CAPÍTULO II

12. DIAGNÓSTICO DE LA INVESTIGACIÓN

12.1. Información Básica

12.1.1. Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí extensión Chone.

La Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí extensión Chone está situada en el Cantón Chone. El cantón representa el 16.1% del territorio de la provincia de Manabí y cuenta con 52.810 habitantes en su área urbana, según Censo de Población y Vivienda. INEC 2010.

Según la reseña histórica de la ULEAM extensión Chone publicada en la página web institucional, ésta inició sus funciones académicas el 5 de febrero de 1996 en los predios de la Escuela Fiscal Juan Montalvo. A partir de 1997 la extensión universitaria se situó en los terrenos del Campo de Aviación del Cantón que en ese año no se encontraba en funcionamiento. En sus inicios la Unidad Académica funcionó con tres carreras profesionales: Periodismo, Enfermería y Administración. Hoy en día cuenta con 5 carreras y con

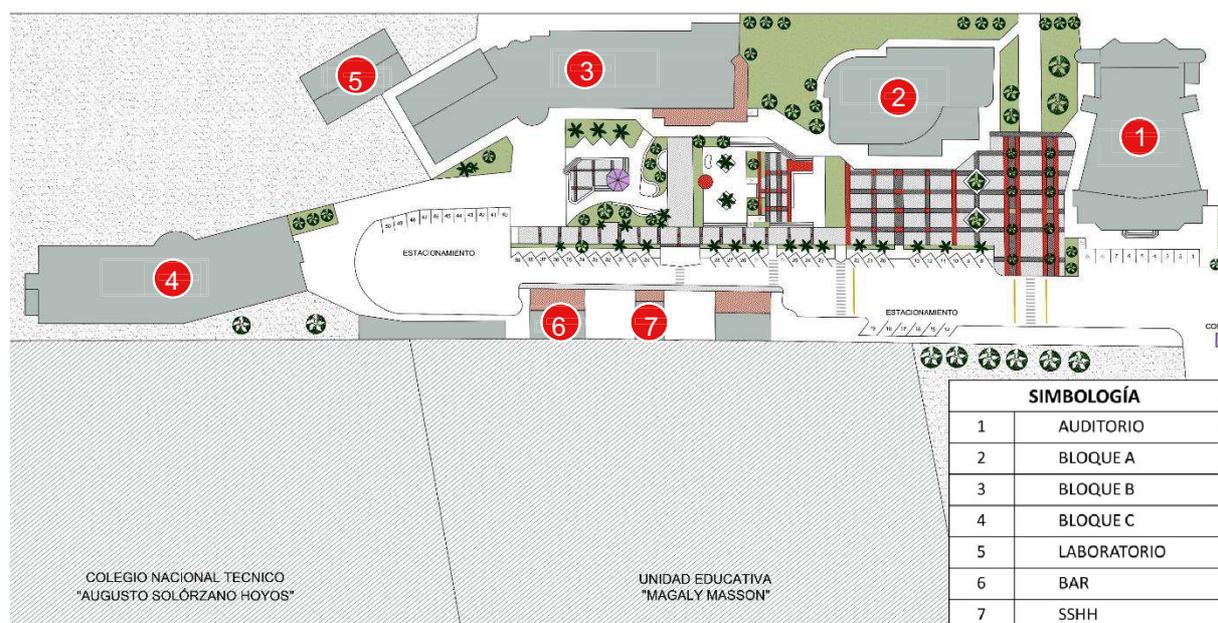


Figura 5: Implantación general ULEAM Chone.

Fuente: Elaboración propia.

12.1.2. El Clima.

Según el PDATE de Chone menciona que el clima predominante es el cálido seco en verano, que va desde Junio hasta Noviembre en épocas normales; y el cálido lluvioso en época de invierno que va desde Diciembre a Mayo. En verano los vientos modifican el clima y su temperatura oscila entre los 23 y 28 grados centígrados, mientras que en invierno alcanza los 34 grados centígrados.

El cantón Chone se encuentra en la zona S (Figura 6), los valores del índice hídrico indican que es subhúmedo, en la variación estacional del ambiente presenta un moderado déficit hídrico en época seca y a nivel de temperatura del cantón es considerado cálido.

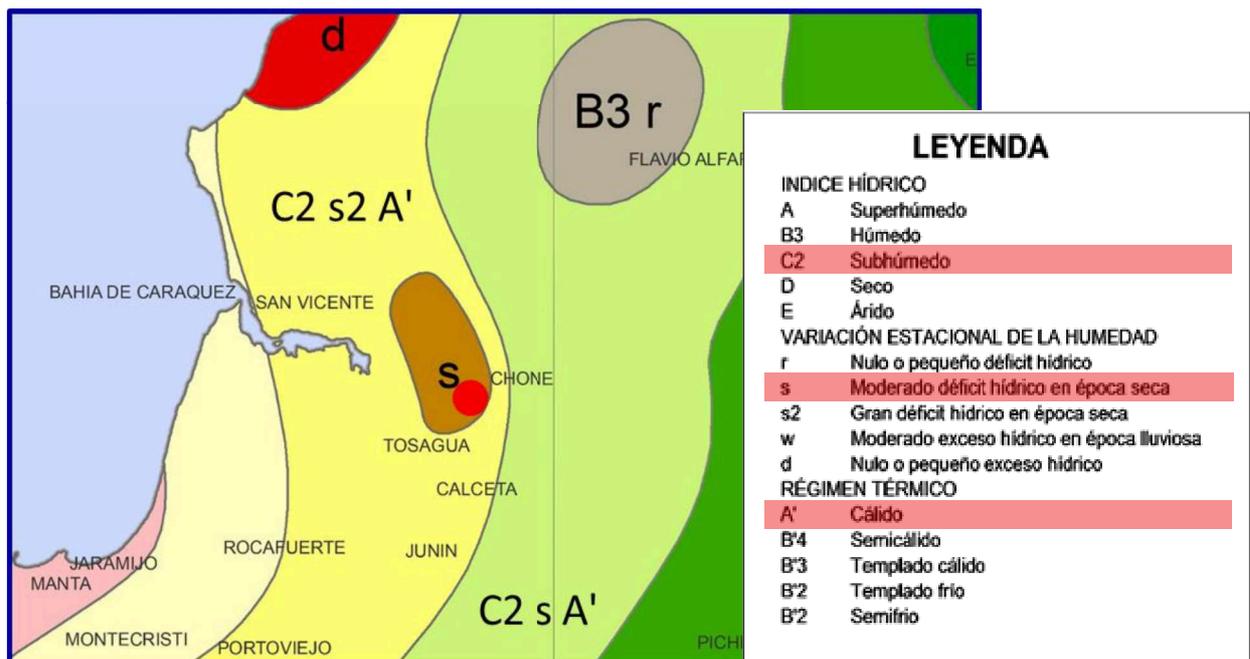


Figura 6: Clima del cantón Chone.

Fuente: INAMHI, 2018.

12.1.3. Temperatura.

El cantón Chone de acuerdo al INAMHI (Figura 7), se encuentra en una zona donde observamos que la temperatura media está dentro del rango 25 – 26 °C.

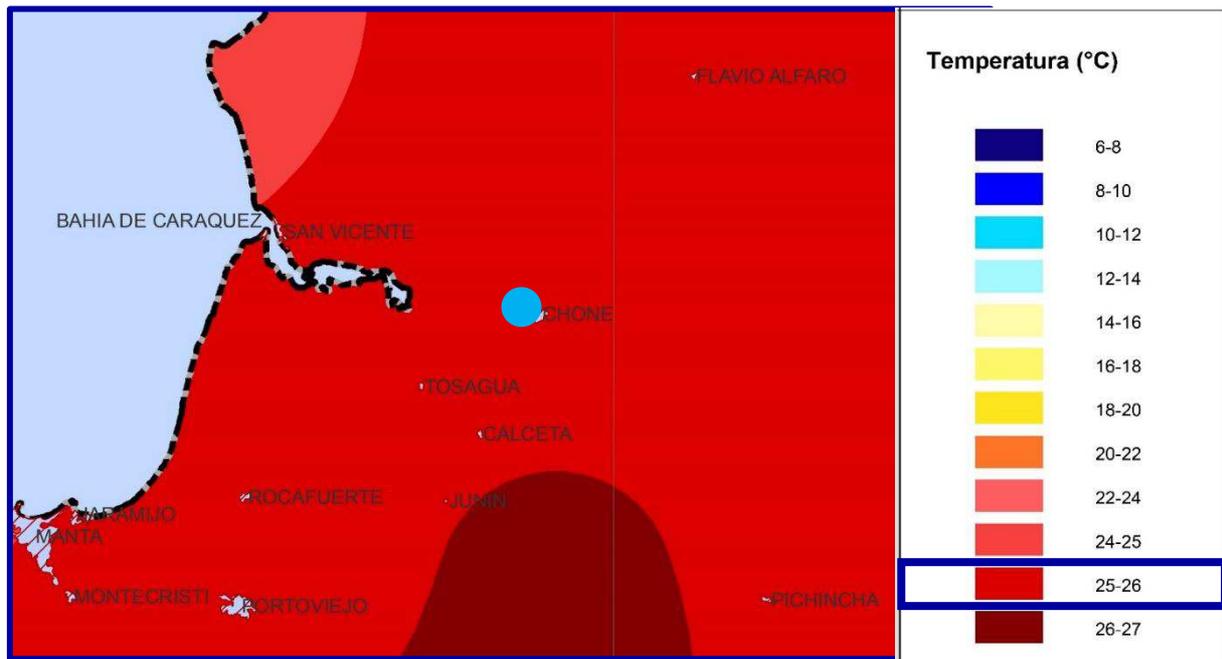


Figura 7: Temperatura promedio del cantón Chone.
Fuente: INAMHI, 2018.

12.1.4. Precipitaciones.

El cantón Chone de acuerdo al INAMHI (Figura 8), encuentra en una zona donde se presenta una precipitación de 1000 a 1500° milímetros.

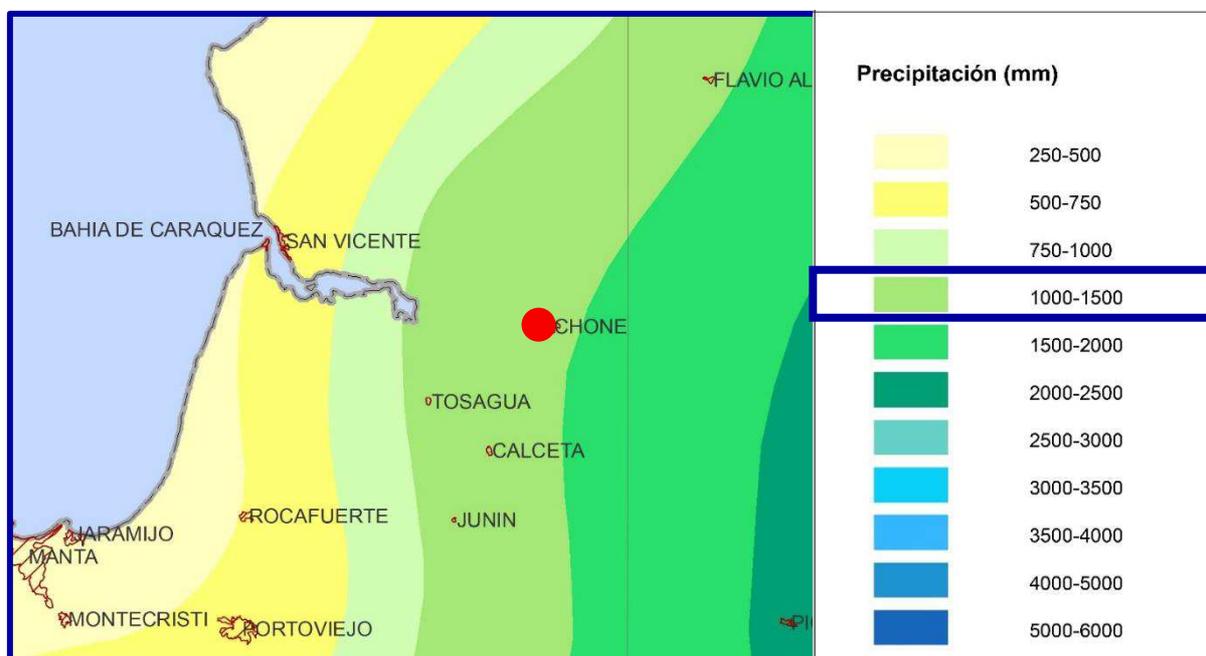


Figura 8: Precipitación del cantón Chone.
Fuente: INAMHI, 2018.

12.2. Tabulación de la información

Mediante la aplicación de las encuestas que se realizó en el espacio público de la “Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí extensión Chone” se logrará determinar el nivel de confort térmico que perciben los usuarios de dicho espacio, de los cuales se obtuvieron los siguientes resultados.

PREGUNTA 1: ¿Considera usted que este espacio es confortable?

PERCEPCION DEL CONFORT EN EL ESPACIO PÚBLICO		
ESC. DE VALORACIÓN	ENCUESTADOS	PORCENTAJE
SI	17	6%
NO	285	94%
TOTAL	302	100%

Tabla 9: Percepción del Confort Térmico en el espacio público.

Fuente: Elaboración propia.

PERCEPCIÓN DEL CONFORT EN EL ESPACIO PÚBLICO

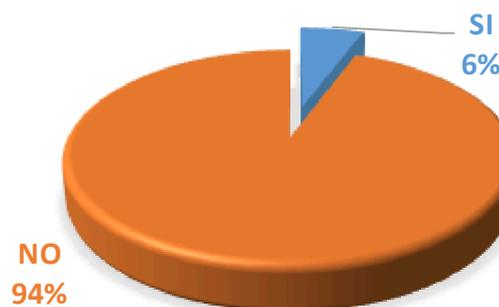


Figura 9: Porcentaje de percepción del Confort en el espacio público.

Fuente: Elaboración propia.

Interpretación. – El resultado demuestra que un 94% de la población considera que el espacio público no es confortable según su percepción, mientras que el 6% consideró que este espacio público si es confortable.

PREGUNTA 2: ¿Conoce usted el concepto de confort térmico?

CONOCIMIENTO DEL CONCEPTO DE CONFORT TÉRMICO		
ESC. DE VALORACIÓN	ENCUESTADOS	PORCENTAJE
SI	13	4%
NO	289	96%
TOTAL	302	100%

Tabla 10: Conocimiento del concepto de Confort Térmico.
Fuente: Elaboración propia.



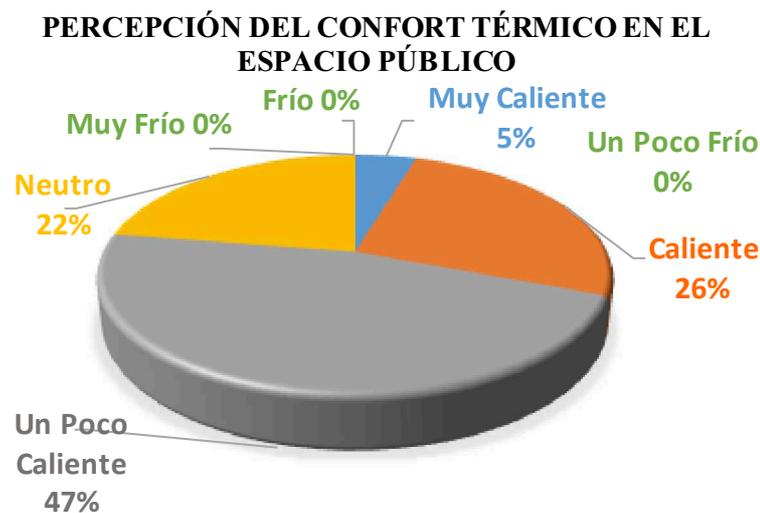
Figura 10: Porcentaje de conocimiento del concepto de Confort Térmico.
Fuente: Elaboración propia.

Interpretación. - Los usuarios del espacio público de la ULEAM Chone no conocen en un 96% el concepto de confort térmico, esto se debe a que no se muestra el interés necesario de los estudiantes y docentes sobre este tema, mientras que el 4% restante si tienen un conocimiento básico de este.

PREGUNTA 3: ¿Cuál es su percepción térmica en este momento?

PERCEPCIÓN DE CONFORT TÉRMICO EN EL ESPACIO PÚBLICO		
ESSC. DE VALORACIÓN	ENCUESTADOS	PORCENTAJE
Muy caliente	14	5%
Caliente	79	26%
Un poco caliente	141	47%
Neutro	68	23%
Un poco frío	0	0%
Frío	0	0%
Muy frío	0	0%
TOTAL	302	100%

Tabla 11: Percepción del Confort Térmico en el espacio público.

Fuente: Elaboración propia.

Figura 11: Porcentajes de percepción del Confort Térmico en el espacio público.

Fuente: Elaboración propia.

Interpretación. – Los estudiantes de la ULEAM Chone con respecto a la sensación térmica coinciden en un 47% que el espacio es un poco caliente, mientras que el 26% de la población considera que el espacio público es caliente, el 23% considera este espacio neutro y el 5% restante considera que es muy caliente debido a la falta de arborización en el mismo.

PREGUNTA 4: ¿Percibe usted corrientes de aire en este espacio?

PERCEPCIÓN DE CORRIENTES DE AIRE EN EL ESPACIO PÚBLICO		
ESC. DE VALORACIÓN	ENCUESTADOS	PORCENTAJE
SI	241	80%
NO	61	20%
TOTAL	302	100%

Tabla 12: Percepción de corrientes de aire en el espacio público.
Fuente: Elaboración propia.

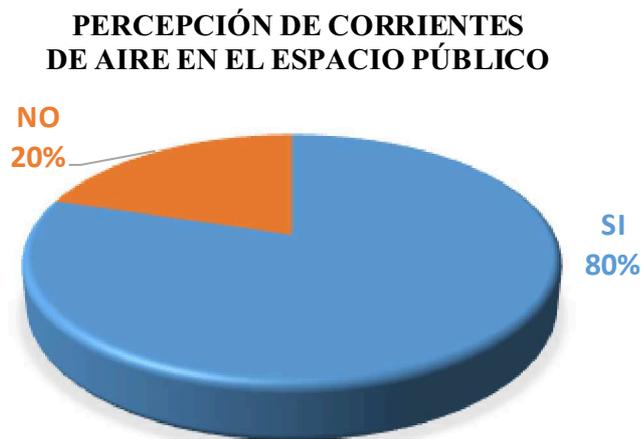


Figura 12: Porcentaje de percepción de corrientes de aire en el espacio público.
Fuente: Elaboración propia.

Interpretación. – Los usuarios del espacio público de la ULEAM Chone concuerdan en un 80% en que sí es perceptible las corrientes de aire en esta zona, mientras que un 20% considera que no se perciben corrientes de aire.

PREGUNTA 5: ¿Cómo cataloga los vientos en esta zona?

INTENSIDAD DE VIENTOS EN EL ESPACIO PÚBLICO		
ESC. DE VALORACIÓN	ENCUESTADOS	PORCENTAJE
Fuertes	0	0%
Leves	275	91%
Imperceptibles	27	9%
TOTAL	302	100%

Tabla 13: Intensidad de vientos en el espacio público.
Fuente: Elaboración propia.



Figura 13: Porcentaje de intensidad de vientos en el espacio público.
Fuente: Elaboración propia.

Interpretación. – Los estudiantes de la ULEAM Chone concuerdan 91% en que existen vientos leves en este espacio, mientras que un 9% considera que los vientos son imperceptibles es decir que es mínima la intensidad de aire debido a la falta de especies arbóreas adecuadas que permitan generar oxígeno y sombra en este lugar.

PREGUNTA 6: ¿Según su percepción la humedad en este sitio es?

PERCEPCIÓN DE HUMEDAD EN EL ESPACIO PÚBLICO		
ESC. DE VALORACIÓN	ENCUESTADOS	PORCENTAJE
Muy húmedo	0	0%
Húmedo	8	3%
Algo húmedo	102	34%
Algo seco	163	54%
Seco	29	10%
Muy seco	0	0%
TOTAL	302	100%

Tabla 14: Percepción de humedad en el espacio público.

Fuente: Elaboración propia.



Figura 14: Porcentaje de percepción de humedad en el espacio público.

Fuente: Elaboración propia.

Interpretación. – Los usuarios de la ULEAM Chone consideran en un 57% el espacio público es algo seco, debido a que este espacio está construido casi en su totalidad. Mientras que un 34% considera que es algo húmedo, ya que existen grandes espacios sin ocupar que cuenta con arborización adyacentes a la institución.

12.2.1. Diagrama Solar.

Realizando un análisis de la distribución de los bloques, y su orientación, se puede observar la inadecuada distribución y disposición de sus fachadas y los espacios públicos, a lo largo del día el recorrido del sol los afecta de manera directa, creando así espacios sin sombra.

El bloque C construido recientemente, está debidamente orientado en sus fachadas Este-Oeste, por lo tanto aprovecha de manera más eficiente la radiación solar.

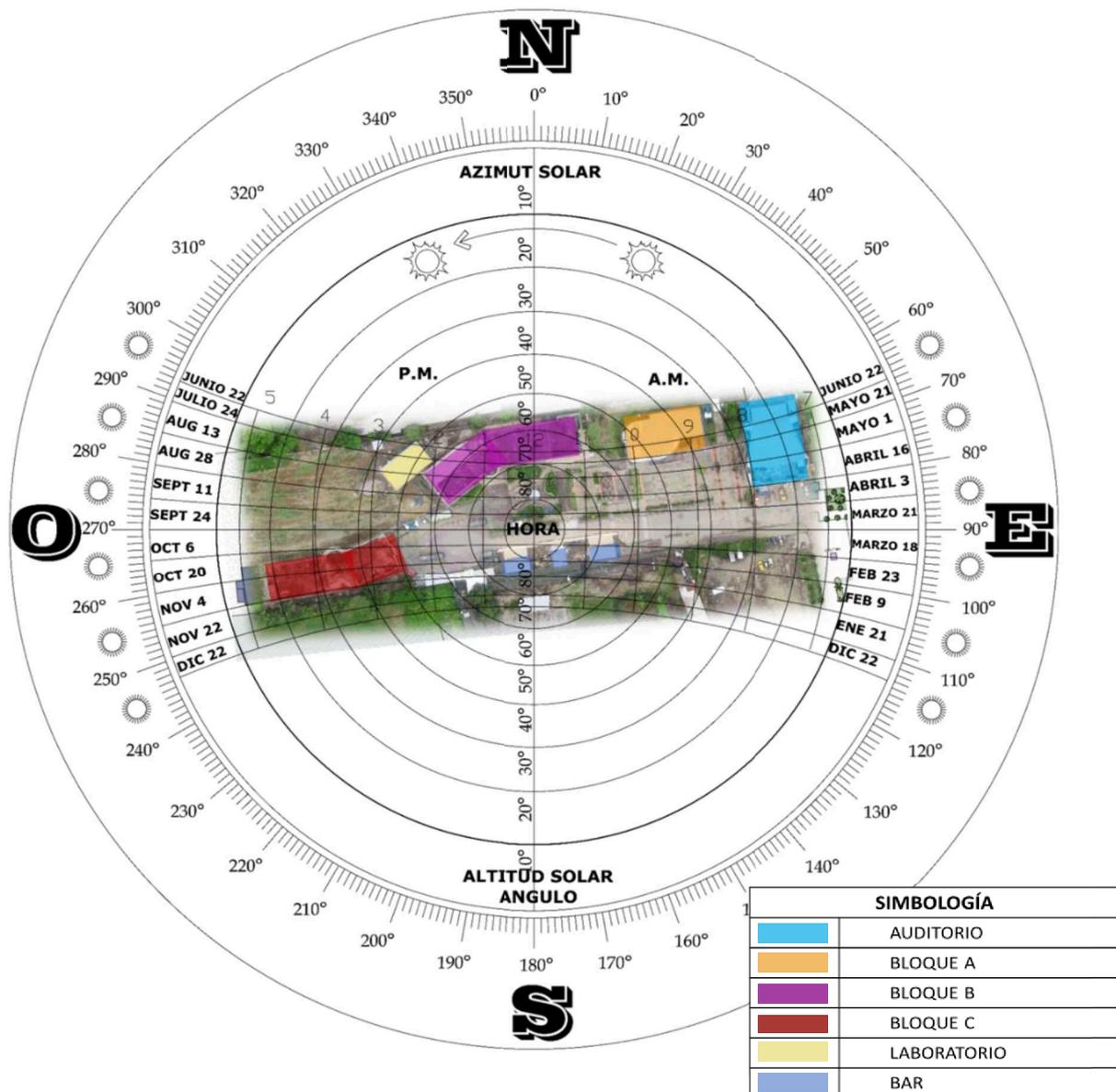


Figura 15: Diagrama estereográfico de la Universidad Técnica de Manabí.

Fuente: Elaboración propia.

12.2.2. Vegetación.

La vegetación existente en el espacio público de la Universidad, influye de manera directa en todos los parámetros climáticos, principalmente en el de la incidencia de la radiación solar sobre las distintas superficies, su importancia radica en la absorción de esta radiación, lo que crea gradientes de temperatura superficial bastante diferenciadas entre las superficies con cobertura vegetal y las que no están cubiertas por la vegetación.

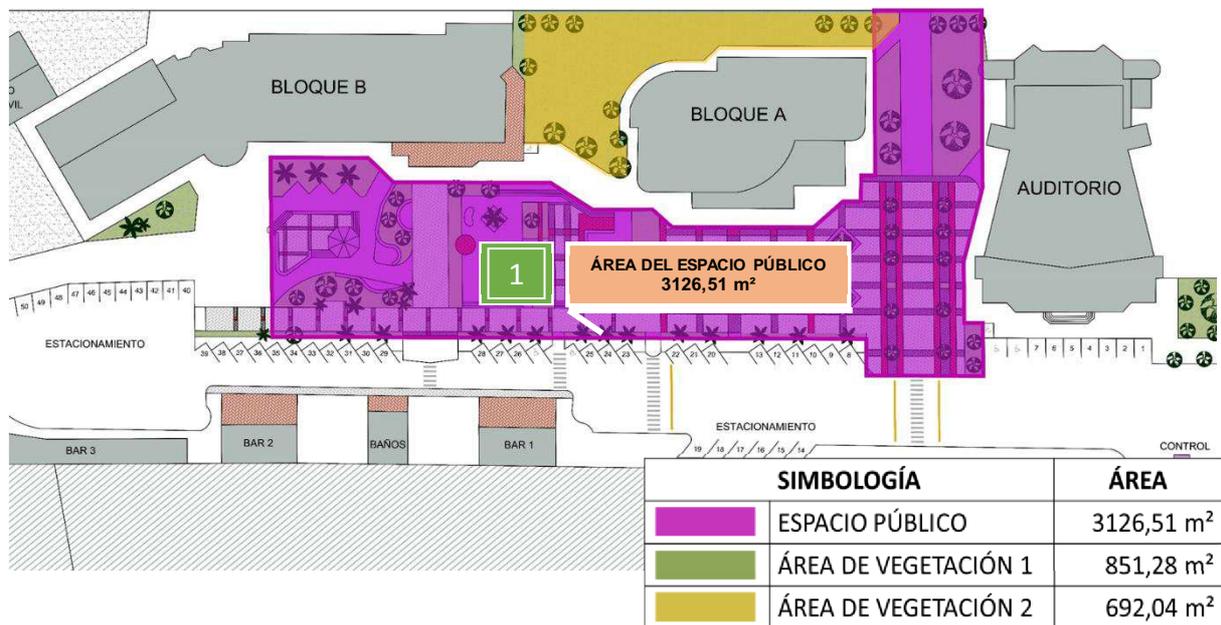


Figura 16: Identificación del espacio público y áreas verdes de la ULEAM Chone.

Fuente: Elaboración propia

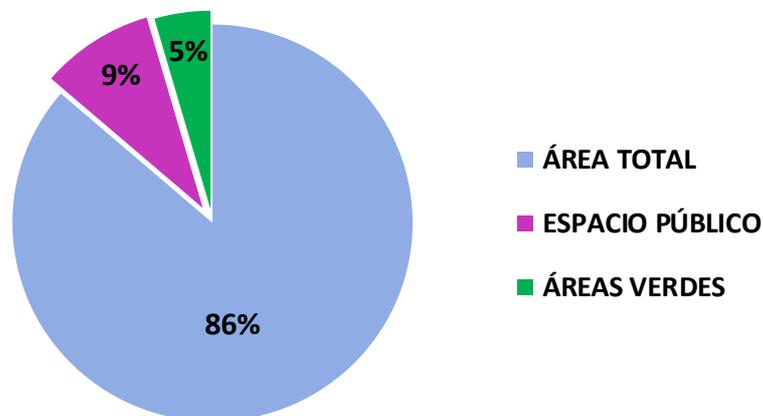


Figura 17: Porcentaje de áreas verdes en el espacio público de la ULEAM Chone.

Fuente: Elaboración propia.

En la siguiente tabla se identifican las especies arbóreas existentes en el espacio público de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí extensión Chone. La especie que se predomina es la palmera de botella perteneciente al grupo de plantas ornamentales, ésta proyecta escasa sombra y no cumple con las necesidades de los usuarios.

Para nuestro estudio consideramos un único espacio público en la universidad, que es el que domina todos los bloques de las diferentes facultades y que se extiende frente a ellas, con una dimensión aproximada de 3196 m². Este espacio cuenta con diferentes diseños de pisos y caminerías con sus respectivas áreas verdes y espacios dedicados para el descanso con mobiliarios dispersos.

FICHA GENERAL DE VEGETACIÓN					
ESPACIO	TIPO DE VEGETACIÓN	DIMENSIONES			Cantidad de Sombra
		Copa (m)	Tronco (m)	Altura (m)	
Espacio central	Guanábana	2,90	1,00 D	10,00	Media
	Palmera botella	2,30	0,70 D	3,00	Poca
	Chirimoya	3,00	0,92 D	4,80	Media
	Naranja	2,15	0,90 D	3,50	Poca
	Palma cocotera	2,60	1,10 D	9,00	Media
	Nim	1,00	0,35 D	1,40	Poca

Tabla 15: Ficha general de vegetación existente en la ULEAM Chone.

Fuente: Elaboración propia.



Figura 18: Guanábana.

Fuente: Elaboración propia.



Figura 19: Palmera de botella.

Fuente: Elaboración propia.



Figura 20: Chirimoya.

Fuente: Elaboración propia.



Figura 21: Limonero.

Fuente: Elaboración propia.

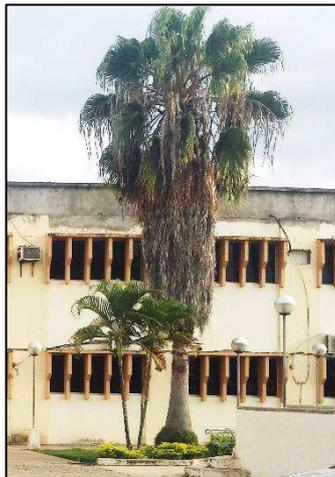


Figura 22: Palma cocotera.

Fuente: Elaboración propia.



Figura 23: Árbol de Nim.

Fuente: Elaboración propia.

Entre las especies arbóreas implementadas en estos espacios tenemos: Nim, palmeras de botella, cocoteras, guanábana, limoneros, chirimoyas y naranjos. Los cuales no presentan mayor cobertura ni protección contra la incidencia solar, siendo solamente de carácter ornamental. El resto de la superficie del área verde está cubierta por césped natural. Podemos evidenciar que en el acceso principal a la Universidad no existe cobertura vegetal, se ha realizado la plantación de árboles los cuales se encuentran en crecimiento y que se espera a futuro brindarán sombra a esta área.

La mayor superficie del espacio público está cubierta por cerámica y granito que al no tener la protección contra los rayos solares presenta elevadas temperaturas (Tabla 19), al incidir estos directamente durante todo el día y acumularse la misma. Aproximadamente el 90% de la superficie del espacio permanece descubierta, mientras que el resto permanece cubierta en su mayoría por césped natural.

12.2.3. Áreas parciales por flujo.

Las áreas parciales que se determinaron en la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí extensión Chone de acuerdo al flujo de personas fueron cuatro, con diferente intensidad, ya que se tomó en cuenta como área de estudio el espacio público principal de la universidad.

Como podemos observar en la Figura 24, se determinaron 2 zonas de flujo intenso (una de un área de 619 m² frente al Bloque B y otra de 447 m² al costado del Bloque A), en los que encontramos a la vez mayor cobertura vegetal y mobiliario lo que incentiva a la interacción de los estudiantes así como en la zona de flujo medio de aproximadamente 818 m². El área de 1241 m² aproximadamente que es la que recibe el menor flujo de peatones es la que se encuentra frente al Bloque A de la universidad y que así mismo carece de mobiliario y de vegetación para protegerse de la incidencia solar.

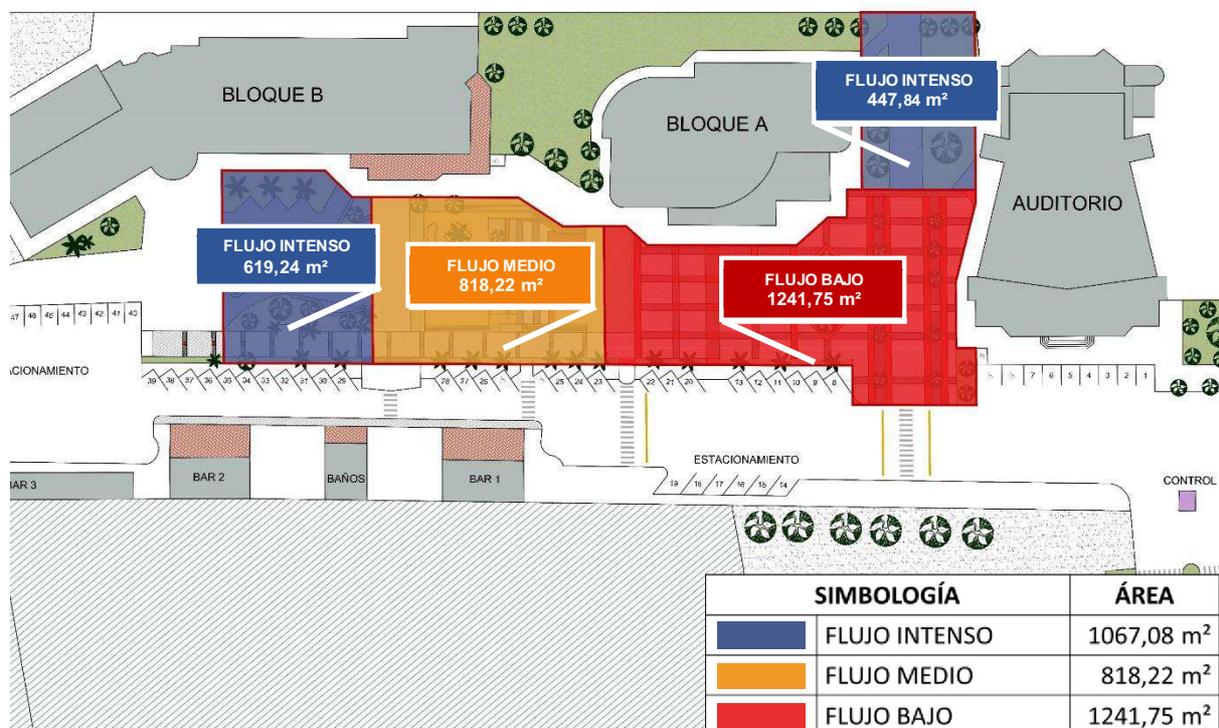


Figura 24: Delimitación de áreas por intensidad de flujo de la ULEAM Chone.

Fuente: Elaboración propia.

12.2.4. Promedio de Temperaturas del Espacio.

En la siguiente tabla se exponen detalladamente la temperatura del aire que presentó el espacio público de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí extensión Chone semanalmente. Se procedió a determinar una coloración a las temperaturas promedios mensuales de acuerdo a la tabla 16 que se refiere a la sensación térmica por rangos de temperatura según el método de Fanger. Las temperaturas se tomaron en diferentes horas de día, específicamente en las horas de mayor incidencia solar.

TEMPERATURA PROMEDIO ULEAM CHONE					
MES	SEMANA	ESPACIO			PROMEDIO MENSUAL
		Espacio Público General			
		MAÑANA °C 9:00 am	MEDIO DIA °C 12:00 pm	TARDE °C 16:00 pm	
ABRIL	1	27,5	30,9	33,6	30,7
	2	27,8	30,6	33,5	
	3	28,1	31,4	32,9	
	4	27,6	31,3	33,6	
MAYO	1	28,6	31,5	33,4	31,8
	2	28,3	32,4	34,5	
	3	29,3	33,2	34,6	
	4	29,2	32,8	34,3	
JUNIO	1	29,2	33,1	34,5	32,1
	2	29,3	32,9	35,1	
	3	28,7	31,6	34,4	
	4	28,2	33,4	34,3	
JULIO	1	26,3	33,5	34,5	31,2
	2	25,8	32,8	34,2	
	3	26,4	33,4	35,1	
	4	24,6	33,2	34,1	
AGOSTO	1	23,4	34,2	35,1	31,3
	2	24,2	34,1	35,2	
	3	24,1	33,8	35	
	4	25,6	34,6	35,8	
SEPTIEMBRE	1	29,2	35,7	34,2	33,6
	2	29	35,5	34	
	3	30,3	36,8	35,3	
	4	30,4	36,9	35,4	

Tabla 16: Promedio de temperaturas del espacio analizado de la ULEAM Chone.

Fuente: Elaboración propia.

TEMPERATURA EFECTIVA	SENSACIÓN TÉRMICA	COLOR	CONFORT
36°C a 40°C	Caluroso		Muy Incómodo
31°C a 35°C	Cálido		Incómodo
26°C a 30°C	Ligeramente Cálido		Ligeramente Incómodo
21°C a 25°C	Neutro		Cómodo
16°C a 20°C	Ligeramente Fresco		Ligeramente Incómodo
11°C a 15°C	Fresco		Incómodo
6°C a 10°C	Frío		Muy Incómodo

Tabla 17: Colores y rangos de temperatura según el Método de Fanger.

Fuente: Elaboración propia.

Se realizó un promedio mensual con los datos obtenidos por semana, donde las temperaturas registradas demuestran que el lugar se considera incómodo, valorado en el rango de 31°C a 35°C según el método de Fanger.

12.2.5. Promedio de Temperaturas por Materialidad del Mobiliario.

La siguiente tabla presenta las temperaturas promedio de los materiales con el que están contruidos los mobiliarios que cuenta el espacio público de la Universidad Laica Eloy Alfaro extensión Chone, el mobiliario que predomina en este espacio son las bancas de granito que se encuentran en estado regular, este mobiliario es inadecuado debido a las altas temperaturas del lugar y no cuentan con cubiertas que eviten la incidencia directa de los rayos solares.

MATERIALIDAD MOBILIARIO			
ESPACIO	MATERIAL	T. INTEMPERIE °C	T. SOMBRA °C
1	Madera	43	36
	Granito	48,1	35,2
	Metal	33	31,1
	Cubierta Metálica	34,6	---

Tabla 18: Tabla de temperaturas promedio por materialidad de los mobiliarios.

Fuente: Elaboración propia.

Podemos observar que el granito de las bancas absorbe gran cantidad de calor, lo que nos arroja altos valores en la medición, alcanzando un valor máximo de 48,1 °C a la intemperie mientras que a la sombra bajaba su temperatura presentando 35,2 °C.



Figura 25: Temperatura promedio del mobiliario urbano.
Fuente: Elaboración propia.

12.2.6. Promedio de Temperaturas por Materialidad del Espacio

La información obtenida de la temperatura promedio de los materiales del que está constituido el espacio público de la Universidad Laica Eloy Alfaro extensión Chone, se tomó a la intemperie con la acumulación de calor y bajo sombra.

MATERIALIDAD ESPACIO				
ESPACIO	TEMPERATURA °C	MATERIAL	T. INTEMPERIE °C	T. SOMBRA °C
1	35,3	Concreto	41,6	34,8
		Adoquín	46,6	42,1
		Césped	33,6	28,2
		Tierra	47,4	28,6

Tabla 19: Tabla de temperaturas promedio por materialidad del espacio.
Fuente: Elaboración propia.



Figura 26: Temperaturas promedio de los materiales del espacio.
Fuente: Elaboración propia.

Los materiales que constituyen el espacio analizado son el concreto, el adoquín, el césped y la tierra. Las temperaturas más altas a la intemperie las registra la tierra con 47,4 °C y el adoquín con 46,6 °C. Mientras que la temperatura más baja a la sombra la presentó el césped con 28,2°C.

12.2.7. Promedio de Humedad y Vientos

La información referente al promedio de porcentaje de humedad relativa y la dirección e intensidad del viento, la apreciamos en la Tabla 20. El mes que presentó el mayor porcentaje de humedad fue el mes de Abril con 77% de humedad. La mayor intensidad del viento en el período de seis meses analizado fue de 3.9 m/s obtenida en el mes de Septiembre, siendo predominantemente su dirección Oeste.

Debido a la escasa vegetación, la velocidad y dirección del viento no se encuentran mayormente afectados. Siendo el viento predominante del Oeste con una intensidad que oscila entre los 2 a 4 m/s en el período de estudio. La humedad no se encuentra afectada por la vegetación aunque es importante resaltar que la diferencia de temperatura entre los espacios con sombra y sin ella va de los 5 hasta los 9 °C en algunos casos, dependiendo del material.

UELAM CHONE				
MES	TEMPERATURA °C	HUMEDAD %	VIENTO m/s	DIRECCIÓN
ABRIL	30,7	77	2.6	O
MAYO	31,8	74	2.9	O
JUNIO	32,1	66	3.3	O
JULIO	31,2	57	3.5	O
AGOSTO	31.3	52	3.8	O
SEPTIEMBRE	33,6	48	3.9	O

Tabla 20: Promedio de humedad y vientos.

Fuente: Elaboración propia.

12.2.8. Fichas de levantamiento de información.

La Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí extensión Chone presenta un solo espacio público que está localizado en la parte frontal de las edificaciones. Este cuenta con arborización y mobiliario mínimo. Las temperaturas en este espacio son elevadas debido a la falta de cubiertas que sirva de protección contra los rayos solares.

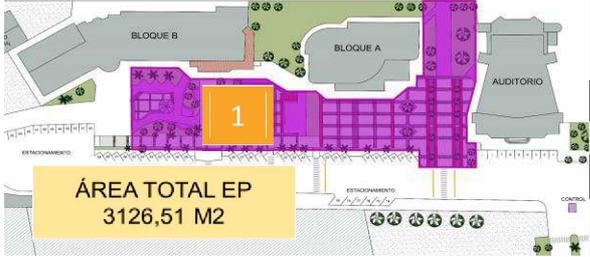
UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABÍ		FACULTAD DE ARQUITECTURA						
FICHA TÉCNICA DEL ESPACIOS PÚBLICOS EN LA UNIVERSIDAD LAICA								
ELOY ALFARO DE MANABÍ EXTENSIÓN CHONE								
UBICACION			ESPACIO					
CIUDAD:	Chone		Espacio central					
DIRECCION :	Avenida Eloy Alfaro		EVIDENCIA FOTOGRAFICA					
								
					RESPONSABLES			
					Grupo de Investigadores			
					AREA DEL PREDIO			
					3126,51 m ²			
					TIPO DE VEGETACION			
					ARBUSTIVA		ARBOREA	
					RASTRERA		PALMERA	X
					MORFOLOGIA DEL TERRENO			
					REGULAR	X	IRREGULAR	
DIMENSIONES DEL TERRENO								
								
VALOR DE TEMPERATURA		VELOCIDAD DEL VIENTO						
35,3°c		4,5 m/s						
MATERIALIDAD								
ADOQUIN	X	CEMENTO	X					
GRAVA		CERAMICA						
TIERRA		CESPED	X					
ELEMENTOS DEL ESPACIO	SI	NO	ESTADO GENERAL DEL LUGAR DE ESTUDIO					
			BUENO	REGULAR	MALO			
CUBIERTA		X						
ARBOLIZACION	X				X			
AREAS DURAS	X			X				
AREAS PEATONALES	X		X					
MOBILIARIO	X			X				
ALUMBRADO	X		X					
GRADO DE CONFORT QUE PRESENTA EL PREDIO			MUY SATISFACTORIO	SATISFACTORIO	POCO SATISFACTORIO			
					X			

Tabla 21: Ficha de levantamiento de información del espacio público.

Fuente: Elaboración propia.

12.3. Análisis e Interpretación de Resultados

De acuerdo a los resultados obtenidos en las diferentes variables, tanto de la temperatura del aire, la humedad relativa, velocidad del viento y el resultado de las encuestas aplicadas a los usuarios del espacio, podemos indicar que de acuerdo a la tabla del método de Fanger aplicada para determinar el nivel de confort térmico de los usuarios en espacios abiertos, el espacio público de la ULEAM extensión Chone presenta incomodidad para la mayoría de los usuarios.

Este espacio presenta grandes dimensiones de suelo de concreto que cuenta con mobiliario insuficiente y en estado regular, sin embargo estos conjuntos de espacios no se encuentran bajo alguna cubierta o con alguna protección contra los rayos solares lo que favorece el aumento de temperatura a lo largo del día.

Para realizar la investigación, considerando la linealidad del espacio, se realizó un promedio de temperatura que nos dio un valor máximo de 33,6°C en el mes de Septiembre, con vientos máximos de 3,9 m/s provenientes del Oeste. La vegetación es mínima, compuesta principalmente por plantas ornamentales y palmeras que brindan poca o ninguna sombra a los usuarios del espacio.

Respecto a la temperatura promedio que presentan los diferentes materiales del que está constituido este espacio público, el granito con 48,1°C y la madera con 43°C, son los materiales que acumulan mayor cantidad de temperatura según el resultado de nuestro estudio. Los materiales que componen el mobiliario de los diferentes espacios registran los mayores valores de temperatura en la madera con 70,6°C y en el metal 54,8°C.

Capítulo III

13. Propuesta

Proyecto: Diseño y Construcción de Mobiliario Urbano para la Facultad de Trabajo Social de la Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí.

13.1. Antecedentes

En base a la necesidad de mobiliarios urbanos con diseño bioclimático, que brinden confortabilidad a los estudiantes de la universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, se proyectó la creación de una probeta en la facultad de trabajo social, que sirva de modelo para ser implementada en otros espacios públicos de la ULEAM.

Por esta razón se dio la iniciativa de la creación de un modelo de mobiliario que sea identificado por poseer elementos que ayuden a proveer un buen servicio a quienes harán uso del mismo, tales como comodidad, estética y buena implementación de materiales constructivos.

13.2. Presentación del sitio

13.2.1. Ubicación

La presente probeta está ubicada en el cantón Manta de la provincia de Manabí, específicamente en la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, en la plaza de la facultad de trabajo social.

13.2.2. Forma y dimensiones

El sitio de intervención, es la plaza de la facultad trabajo social la misma que posee una forma irregular, se optó por intervenir una parte de esta área para el diseño previo de la

propuesta, escogiendo una forma regular que con un área de 15.13 m^2 . Por lo tanto la probeta posee las siguientes medidas: 5.50 metros de largo y 2.75 metros de ancho.

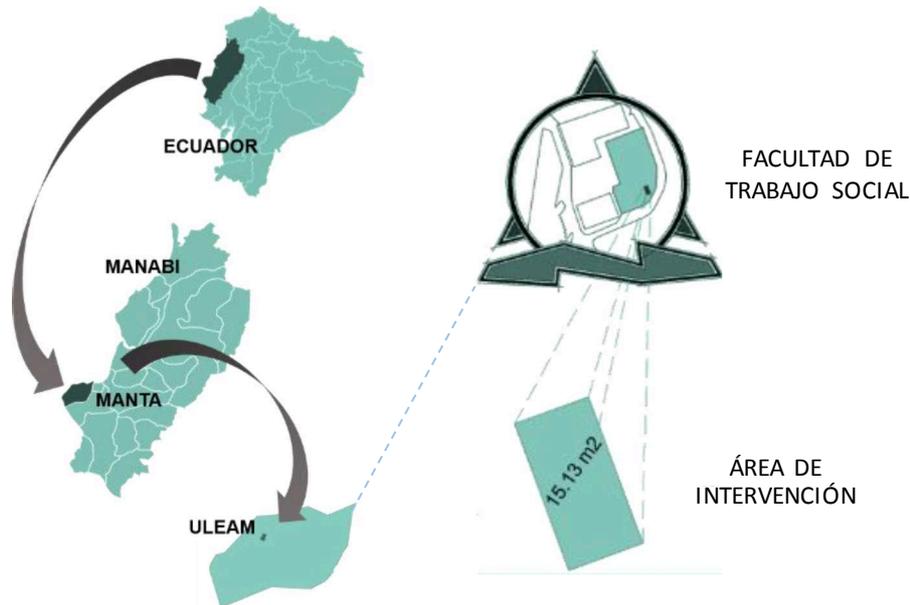


Figura 27: Ubicación del área de estudio.

Fuente: Elaboración propia.

13.3. Alcance del Proyecto.

El proyecto se realizó con el propósito de culminar el “Trabajo de Titulación” previo a la obtención del título de arquitecto, de la carrera de Arquitectura, de la Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí.

Con la concepción del proyecto de mobiliario urbano se pretende alcanzar estándares mínimos de confort, en cuanto a su diseño y construcción, para cubrir las necesidades y exigencias de los estudiantes de la ULEAM, quienes serán los usuarios potenciales del mismo.

Además es importante mencionar que la ejecución del proyecto busca la integración entre autoridades, docentes y estudiantes de todas las carreras de la ULEAM, así como demás universidades de la Provincia de Manabí. Mediante una alternativa de proyecto de espacio público dentro de las universidades que provean espacios confortables y que brinden bienestar a los usuarios; como es el caso del mobiliario urbano diseñado.

Se busca generar así, espacios con sombras que protejan a los usuarios de las afectaciones climáticas del sitio, especialmente de la incidencia directa del sol.

13.4. Objetivos del Proyecto

13.4.1. Objetivo General.

El proyecto tiene como objetivo principal brindar una alternativa de solución al problema de la confortabilidad térmica deficiente del espacio público de la facultad de trabajo social de la ULEAM, el cual se encuentra directamente expuesto a factores climáticos.

13.4.2. Objetivos específicos.

- Dotar a los usuarios un espacio adecuado capaz de brindar comodidad y bienestar en el desarrollo de actividades diarias.
- Proteger al usuario de la incidencia directa del sol mediante la creación de sombras, especialmente en aquellas horas donde los rayos ultravioleta tienen más potencias (entre las 10am hasta las 4pm).
- Ofrecer un producto que proporcione seguridad y satisfaga al mayor número de usuarios.

13.5. Análisis del sistema Arquitectónico - Urbano

13.5.1. Aspecto Formal

Tomando en cuenta las tendencias formales de diseño de mobiliarios para actividades relacionadas con el descanso en tiempo ocio, se planteó en crear un espacio con un criterio formal dinámico, agradable visualmente para el individuo, aspecto de fundamental importancia para complementar de manera eficaz la variable estética del proyecto con su criterio funcional.

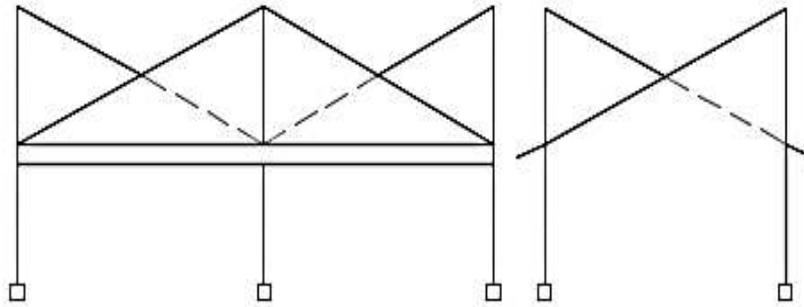


Figura 28: Formas de cubierta: Paraboloides Hiperbólicas.
Fuente: Elaboración propia.

Es por esta razón que la propuesta posee las siguientes características:

- Forma adaptable al entorno, tomando en cuenta las variables climatológicas, especialmente la incidencia de sol en el sitio donde está emplazado.
- Para el diseño de la cubierta se implementó la forma paraboloides hiperbólicas, ya que permite crear una dinámica en la misma, dándole expresión, ritmo y movimiento.
- En la parte frontal y posterior, el mobiliario posee aleros con inclinaciones, con el propósito de proteger de la incidencia solar en horas de la tarde.



Figura 29: Propuesta Emplazada. Facultad de Trabajo Social.
Fuente: Elaboración propia.

13.5.2. Aspectos Funcionales

Teniendo presente las características que posee un espacio público, se puede determinar que las mismas conllevan al buen funcionamiento del mismo, siempre que éste cumpla con los requerimientos establecidos en las normas técnicas para el diseño urbano, como es el caso del proyecto de mobiliario urbano en la facultad de trabajo social de la ULEAM, la cual es construida pensando en el medio ambiente, debido a que posee materiales sustentables amigables con la naturaleza y que protege a los usuarios de las afectaciones climáticas que puedan presentarse en el sitio.

Se plantea una probeta con las siguientes dimensiones 5.5m x 2.75m en las que se levanta una cubierta hiperbólica parabólica de 3.50m el punto más alto y de 2.50m el más bajo, esta tiene como función principal brindar sombras y protección solar a los usuarios, además en la parte frontal y superior del módulo se adicionó un alero de 1m x 5.50m el cual es ejecutado para cubrir mayormente el espacio ya que con lo mencionado anteriormente no era suficiente para que el mobiliario urbano sea confortable, quedando el punto más bajo de los aleros en una altura de 2m, lo cual fue suficiente para proteger al usuario durante las horas en las que se presentan rayos ultravioleta de mayores potencia.

El proyecto fue ejecutado en base a un estudio bioclimático para conocer la orientación, vientos dominantes y la incidencia del sol en el sitio donde se implanta el proyecto, para ello fue de gran utilidad la aplicación de la carta solar, lo cual permitió conocer la dirección en que los rayos solares incidirán directamente en el mobiliario, dependiendo de las horas y los meses en que se encuentre.

A continuación se presenta el impacto solar mediante la diagramación estereográfica o carta solar, el cual muestra el recorrido del sol en las distintas horas del día y meses del año en el emplazamiento del proyecto.

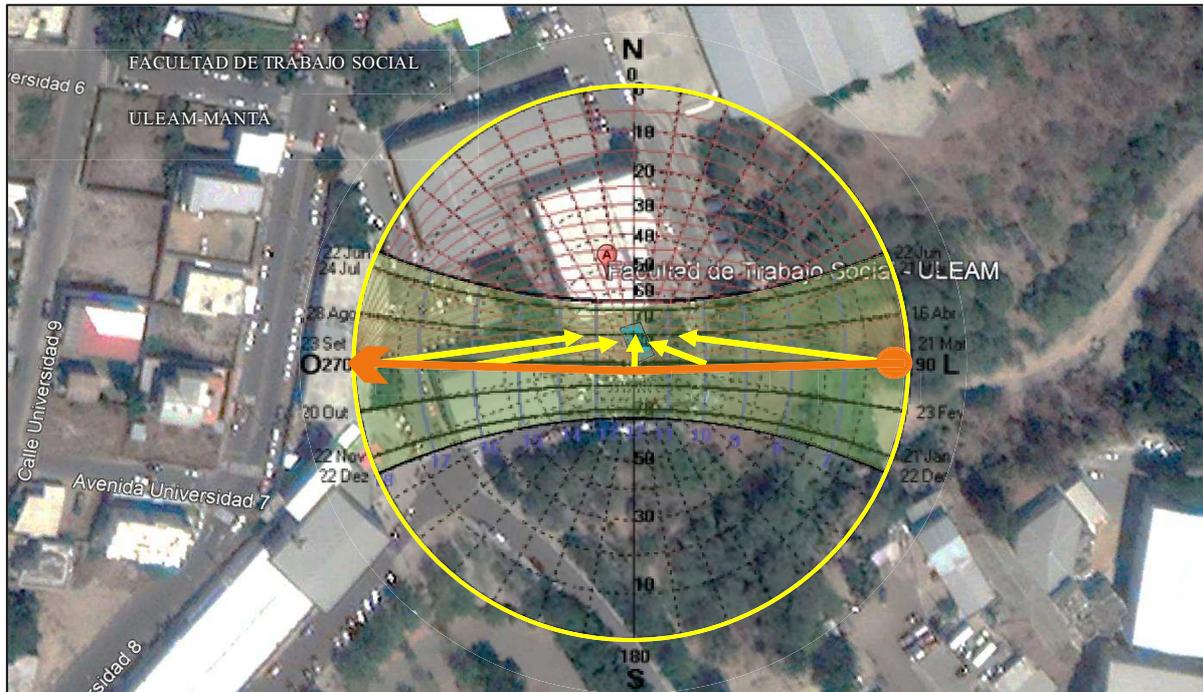


Figura 30: Propuesta Emplazada. Facultad de Trabajo Social.

Fuente: Elaboración propia.

Como se observa en la Figura 30 el sol nace en el este y se oculta en el oeste, y notamos que el módulo está expuesto directamente a la incidencia solar, principalmente entre las 10am hasta las 4pm, sin embargo la parte frontal y posterior es la que recibe la mayor afectación, por lo que se justifica la implementación de aleros capaces de combatir el impacto solar y cubrir la mayor parte del espacio de concentración pública, tal como se muestra en la Figura 31.

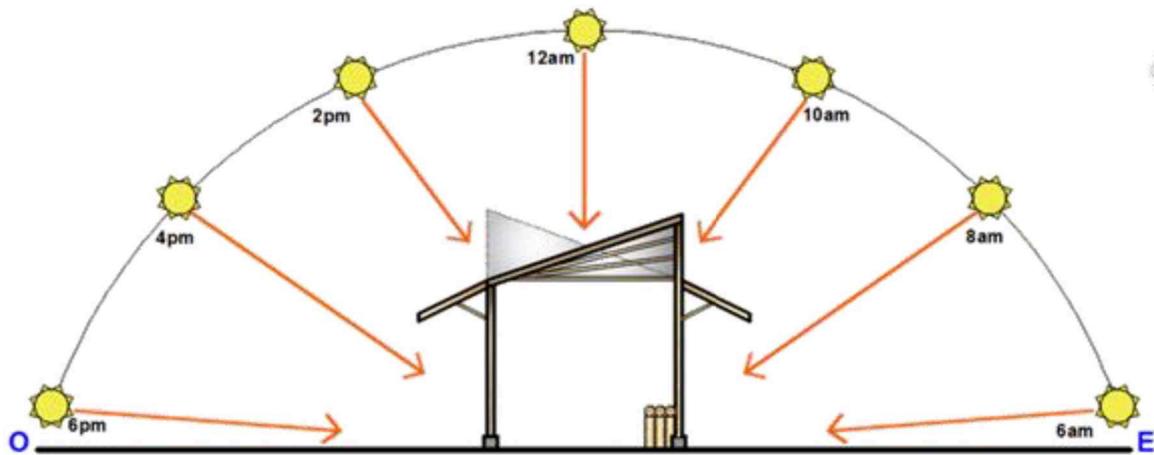


Figura 31: Impacto solar en mobiliario urbano durante horas del día.

Fuente: Elaboración propia.

Otro método que fue aplicado para el estudio bioclimático del mobiliario urbano fue un procedimiento práctico, el cual fue determinado por el arquitecto Alexis Macías docente de la facultad de Arquitectura de la ULEAM, quien nos mostró y explicó dicho proceso.

Este método práctico tiene como función principal conocer hasta qué punto los rayos del sol afectarían al espacio, el mismo permite conocer a qué altura debe estar el punto más bajo de la cubierta así como la distancia e inclinación de la misma, con el propósito de que pueda abarcar la mayor protección posible ante afectaciones climáticas, para este método no es necesario la utilización de aparatos ni diagramas estereográficos, simplemente nos colocamos en un punto cualquiera de acuerdo a nuestra altura o con ayuda de algún objeto como sea conveniente y una vez que el sol impacte directamente a nuestro cuerpo se conocerá la distancia hasta donde llegarán los rayos solares a través de la sombra que se proyecta con el mismo, solo así sabremos cual es la altura conveniente a la que deben estar las cubiertas de cualquier espacio para alcanzar mayor protección.

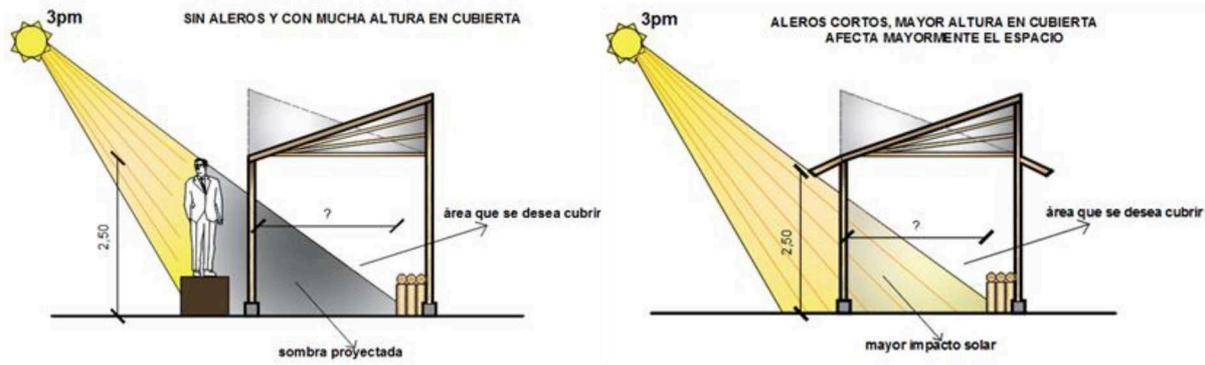


Figura 32: Método práctico de la proyección del sol con la cubierta a mayor altura.

Fuente: Elaboración propia.

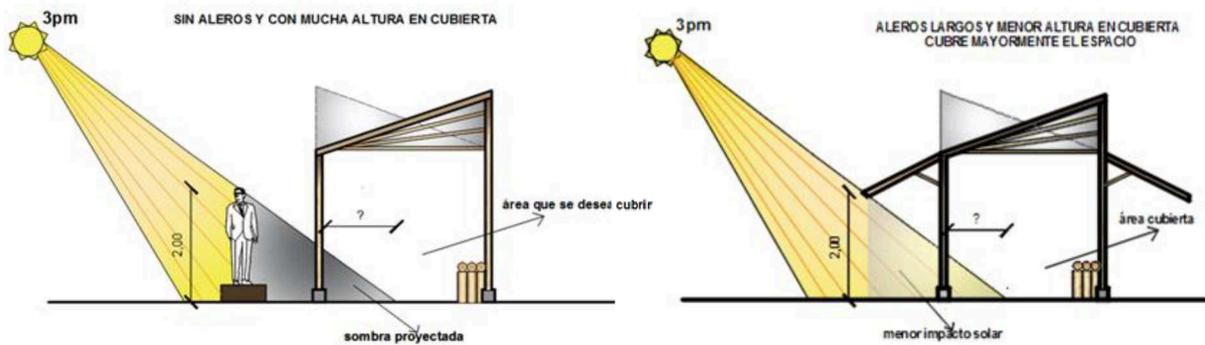


Figura 33: Método práctico de la proyección del sol con la cubierta a menor altura.

Fuente: Elaboración propia.

Como se observa en las figuras 32 y 33 a mayor altura que se encuentre la cubierta menor será la protección solar que brindará al espacio y a menor altura más protección, pero si aplicamos este método con distintas alturas se podrá conocer cuál será la altura de cubierta conveniente para que el espacio esté protegido de la incidencia solar dependiendo las horas del día que se tomen en cuenta para el experimento.

13.5.3. Aspecto constructivo.

Para la ejecución del proyecto se han utilizado materiales sustentables, en donde la principal materia prima es la caña guadua, siendo un material fácil de manejar y con alta resistencia, que brinda soporte a la construcción y seguridad al usuario.

13.5.3.1. *Materiales.*

- Caña guadua
- Lona
- Clavos de 2 Pulgadas
- Clavos de 1 Pulgada
- Alambre
- Tuercas y anillos
- Barniz
- Cemento
- Arena
- Ripio

13.6. Proceso Constructivo

13.6.1. Autorización para la ejecución del proyecto Facultad de Trabajo Social

Se programó una reunión con la Lic. Patricia López Mero, Decana de la facultad de Trabajo Social, para dialogar sobre el proyecto a realizar, con el fin de obtener su aprobación para la ejecución de este.



Figura 34: Reunión con la Decana de la Facultad de Trabajo Social.

Fuente: Elaboración propia.

13.6.2. Ubicación y replanteo del proyecto.

Se analizó el lugar idóneo para el emplazamiento de la probeta, en donde se tomó en cuenta la orientación, las dimensiones y la circulación hacia y desde el proyecto.



Figura 35: Replanteo del proyecto

Fuente: Elaboración propia.

13.6.3. Selección y corte de caña

Elaboramos el marco de madera con los cuarterones a una medida de 2,40 metros para formar un cuadrado que servirá de soporte para la estructura.



Figura 36: Selección y medición de la caña.

Fuente. Elaboración propia.

13.6.4. Ensamblado de módulos.

La construcción fue elaborada por módulos, en donde se unieron las cañas mediante pernos, tuercas y anillos, lo cual nos da mayor seguridad y evita daños considerables en la caña.

13.6.5. Armado de estructura.

Se utilizaron cañas enteras con un diámetro de 10 a 12 cm para que alcance la estabilidad deseada.



Figura 37: Armado de módulo.

Fuente: Elaboración propia.

13.6.6. Colocación de latillas en fachada del proyecto.

Se procedió a sacar tiras de la caña para colocarlas de manera perpendicular en la parte superior frontal y superior posterior de la probeta, para limitar el ingreso de los rayos solares.



Figura 38: Colocación de latillas en fachadas.

Fuente: Elaboración propia.

13.6.7. Colocación de aleros.

La creación de este fue muy importante ya que cumpliría la función de proteger el interior de la probeta de la incidencia de la radiación solar por la tarde. Se lo realizó con cañas con un diámetro de 8 cm y con tiras que soportarían la lona.



Figura 39: Ensamble de aleros frontal y superior.

Fuente: Elaboración propia.

13.6.8. Encofrado

Se elaboró el encofrado de los dados o muñecos, los cuales iban a ser la base del proyecto, evitando así el contacto directo de la caña con el suelo natural.



Figura 40: Armado de encofrado.

Fuente: Elaboración propia.

13.6.9. Transporte, aplomado y fundido de módulos.

Una vez terminados los módulos, se los traslado a la plaza de la facultad de trabajo social, en donde se colocaron los módulos en el lugar anteriormente replanteado, procediendo así a fundir y aplomar la estructura.



Figura 41: Aplomado de módulos.

Fuente: Elaboración propia.



Figura 42: Fundido de módulos.

Fuente: Elaboración propia.

13.6.10. Desencofrado y colocación de correas para la cubierta.

Al día siguiente se procedió a desencofrar y a colocar las tiras de caña que iban a cumplir la función de correas para la cubierta de lona.



Figura 43: Colocación de correas para cubierta de lona.

Fuente: Elaboración propia.

13.6.11. Colocación de lonas, asientos y acabado en barnizado.

Una vez terminada la estructura se procedió a la colocación y fijación de la lona mediante cuerdas, posteriormente a la colocación de los asientos de bambú y se terminó con una capa de barnizado para dar un mejor acabado y protección a la caña.



Figura 44: Colocación de lona central.

Fuente: Elaboración propia.



Figura 45: Barnizado.

Fuente: Elaboración propia.

13.6.12. Resultado final.

El proyecto cumple con las expectativas deseadas, ya que brinda a los estudiantes universitarios protección de la radiación solar y además es un punto de encuentro y socialización.



Figura 46: Probeta terminada.

Fuente: Elaboración propia.



Figura 47: Apropiación de estudiantes del proyecto.

Fuente: Elaboración propia.

13.6.13. Presupuesto Referencial

	MATERIAL	PRECIO UNIDAD (USD)	CANTIDAD	TOTAL
1	Cañas	3,50	20	70
2	Lona	110	1	110
3	Clavos de 2 Pulgadas	1 lb	1 lb	1
4	Clavos de 1 Pulgada	1lb	1 lb	1
5	Alambre	1 lb	1 lb	1
6	Tuercas y anillos	0.05	130	6.5
7	Barniz	1.30	1	1.30
8	Cemento	7	1 saco	7
9	Arena	1	1 saco	0.75
10	Ripio	0,40	1 saco	1.60
11	Transportes materiales	10	10	10
			TOTAL	210.15

Tabla 22: Presupuesto referencial del Proyecto.

Fuente: Elaboración propia.

14. Conclusiones

- Se evidencia que el espacio público de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí Extensión Chone, no es confortable, su diseño es deficiente por cuanto no toma en cuenta las variables climáticas de la zona.
- Las áreas verdes poseen arborización que no brinda la cobertura suficiente al espacio público, impidiendo crear microclimas que mejoren la confortabilidad del espacio en cuanto a variables como la temperatura y humedad.
- Los espacios públicos de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí Extensión Chone necesitan mantenimiento, que permita optimizar su uso y facilitar su acceso a los usuarios.

15. Recomendaciones

- Se recomienda a las autoridades de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí Extensión Chone, considerar el presente trabajo, a fin de incrementar los espacios públicos de calidad en la universidad.
- Es indispensable arborizar los espacios públicos de la universidad con especies propias de la zona, teniendo en cuenta el tipo de suelo y el clima presente a lo largo del año, que contribuyan a crear microclimas, que permitan disminuir los niveles de temperatura, con el fin de alcanzar niveles óptimos de confort en los espacios.
- Realizar el mantenimiento adecuado de los espacios públicos de la universidad instalando de la misma manera el mobiliario necesario para albergar a los estudiantes en horas de descanso y receso.

16. Referencias Bibliográficas

- American Cancer Society. (2017). Prevención y detección temprana del cáncer de piel.
Recuperado de <https://www.cancer.org/es/cancer/cancer-de-piel/prevencion-y-deteccion-temprana/que-es-la-radiacion-de-luz-ultravioleta.html>.
- Castejón, E. (1983). *NTP 74: Confort térmico - Método de Fanger para su evaluación*.
Recuperado de
http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/001a100/ntp_074.pdf.
- Cerecer-Ibarra, E. J. (2016). *Diseño de conjuntos habitacionales sustentables. Recomendaciones para fraccionamientos de interés social en laderas de la Sierra Madre Occidental en la zona norte del municipio de Puerto Vallarta, Jalisco. Trabajo de obtención de grado, Maestría en Proyectos y Edificación Sustentable. Tlaquepaque, Jalisco: ITESO*. Recuperado de
<https://rei.iteso.mx/bitstream/handle/11117/3223/CASO%20DE%20ESTUDIO%20%20DISE%20C3%91O%20DE%20CONJUNTOS%20HABITACIONALES%20EN%20PUER.pdf?sequence=2>.
- Constituyente., A. (2008). *Constitución del Ecuador*. Recuperado de
https://www.oas.org/juridico/mla/sp/ecu/sp_ecu-int-text-const.pdf.
- Echave, C. (2003). *El Emplazamiento*. Recuperado de
<https://www.slideshare.net/j1mys/el-emplazamiento>.
- Guzmán, F. y Ochoa, J. (2014). Confort térmico en los espacios públicos urbanos - clima cálido y frío semi-seco. *Revista Hábitat Sustentable*, 4(2), 52-63. Recuperado de
<http://revistas.ubiobio.cl/index.php/RHS/article/view/450>.

- Higueras, E. (1998). *Urbanismo Bioclimático Criterios medioambientales en la ordenación de asentamientos*. Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/44363916_Urbanismo_bioclimatico_Ester_Higueras.
- Higueras, E. G. (2009). *La Ordenación Del Territorio, Planificación Ambiental Y Urbanismo Bioclimático*. Recuperado de <https://docplayer.es/22258091-La-ordenacion-del-territorio-planificacion-ambiental-y-urbanismo-bioclimatico.html>.
- Mas, D., José, A. (2015). *Evaluación del confort térmico con el método de Fanger*. Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia. Recuperado de <http://www.ergonautas.upv.es/metodos/fanger/fanger-ayuda.php>.
- Mella, B. (2009). *¿Qué hace que un espacio público sea exitoso?* Recuperado de <http://www.plataformaurbana.cl/archive/2009/02/07/%C2%BFque-hace-que-un-espacio-publico-sea-exitoso-el-ejemplo-en-subcentro-las-condes-y-plaza-de-armas/>.
- Organización de las Naciones Unidas. (1992). *Conferencia de Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo. Río de Janeiro – Brasil: ONU*. Recuperado de <http://www.un.org/spanish/esa/sustdev/documents/declaracionrio.htm>.
- Pérez, P. A. (2006). *Evaluación del bienestar térmico en locales de trabajos cerrados mediante los índices térmicos PMV y PPD*. Recuperado de <http://www.insht.es/Ergonomia2/Contenidos/Promocionales/Ambiente%20termico/ficheros%20Documento%20tecnico%20especifico/DTEEvaluacionBienestarAmbienteTermico.pdf>.
- Saber tve Vivir. (2018). *Los beneficios del sol*. Recuperado de https://www.sabervivirtv.com/dermatologia/beneficios-riesgos-tomar-sol_448.

17. Anexos

17.1. Modelo de encuesta realizada



UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABÍ
FACULTAD DE ARQUITECTURA
CARRERA ARQUITECTURA
ENCUESTA – CONFORTABILIDAD ESPACIOS PUBLICOS



INFORMACIÓN GENERAL

Facultad en la que estudia _____ Semestre _____

Lugar de Residencia _____ Edad _____ Género _____

COLOCAR UNA (X) EN LA RESPUESTA QUE CONSIDERE PERTINENTE

1. ¿Considera usted este espacio confortable?

Sí

No

2. ¿Conoce el Concepto de Confort Térmico?

Sí

No

3. ¿Cuál es su sensación térmica al momento?

• Muy Caliente

• Caliente

• Un Poco Caliente

• Neutro

• Un Poco Frío

• Frío

• Muy Frío

4. ¿Percibe corrientes de aire en este espacio?

Sí

No

5. Los vientos en esta zona son:

Fuertes

Leves

Imperceptibles/Nulos

6. Según su percepción este ambiente es:

• Muy Húmedo

• Húmedo

• Algo Húmedo

• Algo Seco

• Seco

• Muy Seco

17.2. Evidencias fotográficas



Figura 48: Mediciones realizadas en el espacio público de la ULEAM Chone.

Fuente: Elaboración propia.



Figura 49: Toma de datos realizadas en el espacio público de la ULEAM Chone.

Fuente: Elaboración propia.



Imagen: Plaza general de la ULEAM Chone.

Fuente: Elaboración propia.



Imagen: Escenario público de la ULEAM Chone.

Fuente: Elaboración propia.



Imagen: Zona de descanso de la ULEAM Chone.
Fuente: Elaboración propia.



Figura 50: Zona de bares de la ULEAM Chone.
Fuente: Elaboración propia.

17.3. Instrumentos de Medición

17.3.1. Termómetro Infrarrojo

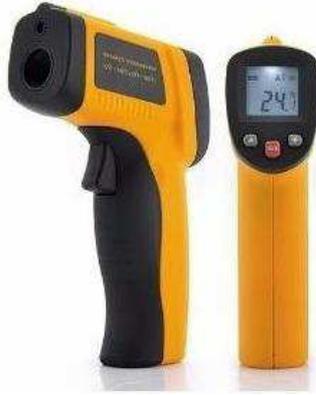


Figura 51: Pistola Termómetro.

Fuente: Buscador de Google.

17.3.2. Higrotermómetro



Figura 52: Higrotermómetro Pyle PHHT1.

Fuente: Buscador de Google.

17.3.3. Anemómetro Digital



Figura 53: Anemómetro Digital Portable Ambient Weather WM-2.

Fuente: Buscador de Google.

17.4. Planos Arquitectónicos

17.4.1. Distribución General

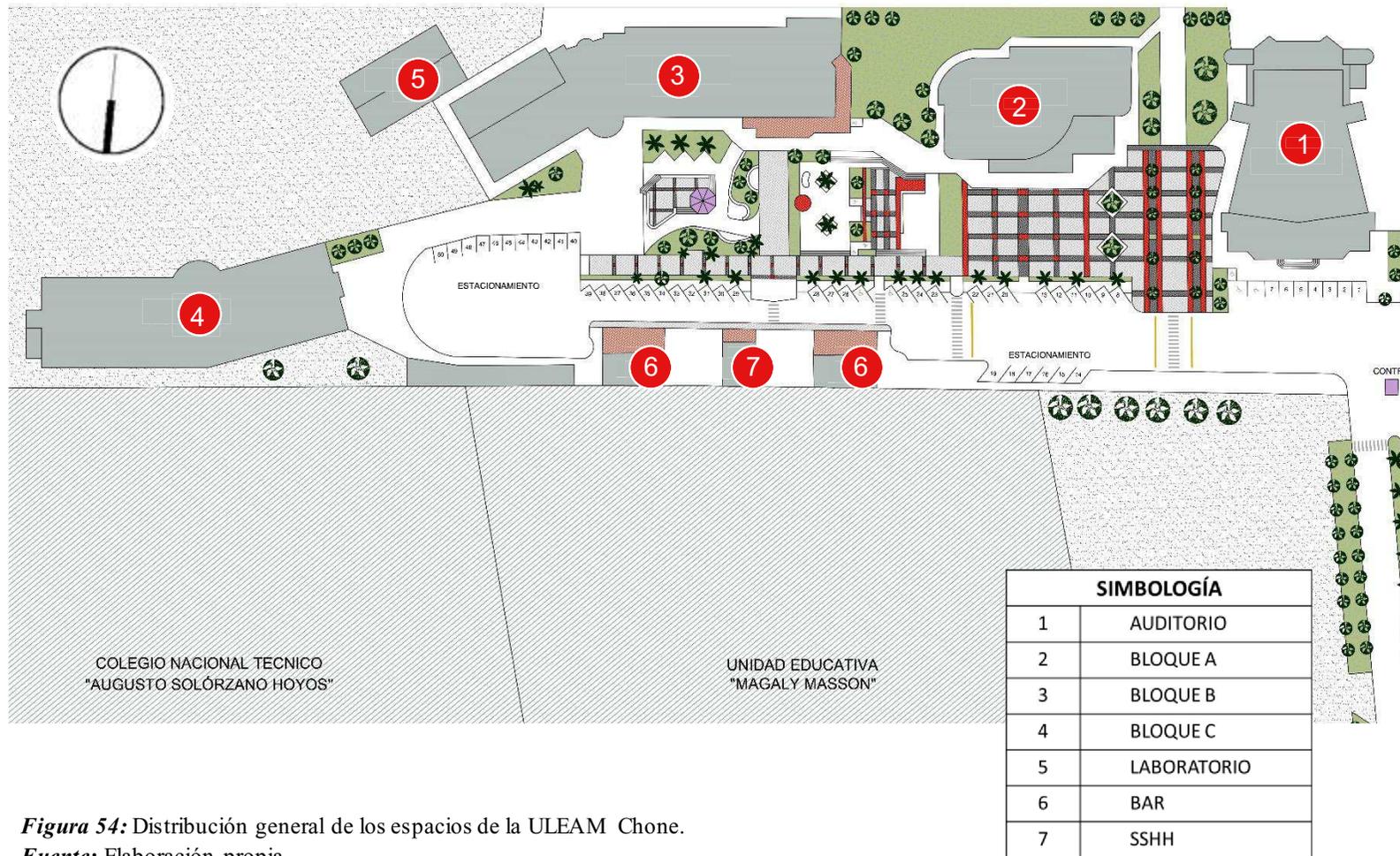


Figura 54: Distribución general de los espacios de la ULEAM Chone.

Fuente: Elaboración propia.

17.4.2. Implantación General

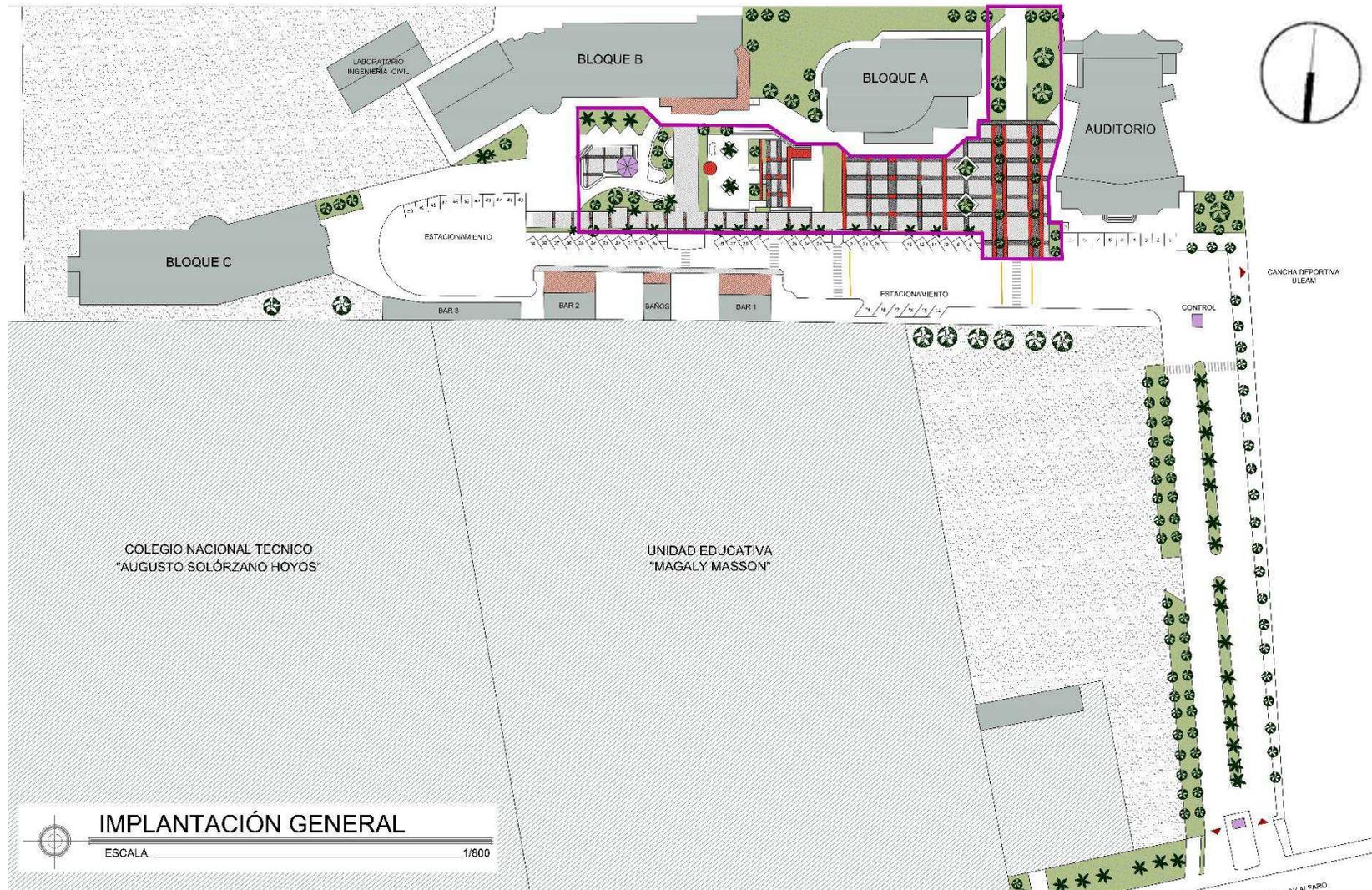


Figura 55: Implantación general ULEAM Chone.

Fuente: Elaboración propia.