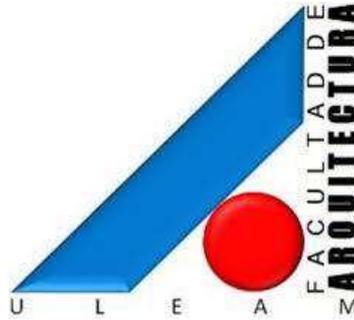


UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABI
FACULTAD DE ARQUITECTURA



INFORME FINAL DE TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL
TÍTULO DE ARQUITECTO

TEMA:

ANÁLISIS DEL CONFORT TÉRMICO ADAPTATIVO EN LOS ESPACIOS
UNIVERSITARIOS, CAPITULOS ULEAM, UNESUM Y UTM.

ELABORADO POR:

GARCÍA SÁNCHEZ PEDRO CESAR
LÓPEZ CANTOS LILIBETH JACQUELINE
LOURIDO BARREZUETA CARLOS JAVIER
VEGA ROSADO GEMA ANAIKA

DIRIGIDO POR:

ARQ. HECTOR GONZALO CEDEÑO ZAMBRANO, PhD
ARQ. ALEXIS JAVIER MACIAS LOOR, Mg

MANTA – MANABÍ – ECUADOR

AGOSTO DEL 2019

**“ANÁLISIS DEL CONFORT TÉRMICO ADAPTATIVO EN LOS
ESPACIOS UNIVERSITARIOS, CAPITULOS ULEAM, UNESUM Y
UTM”**

CERTIFICACIÓN DE LOS AUTORES

Nosotros, **GARCÍA SÁNCHEZ PEDRO CESAR, LÓPEZ CANTOS LILIBETH JACQUELINE, LOURIDO BARREZUETA CARLOS JAVIER y VEGA ROSADO GEMA ANAIKA**, declaramos bajo juramento que el trabajo aquí escrito es de nuestra autoría; que no ha sido presentada anteriormente para ningún grado o calificación profesional y, que se ha sido respaldado con la respectiva bibliografía.

GARCÍA SÁNCHEZ PEDRO CESAR

LÓPEZ CANTOS LILIBETH JACQUELINE

LOURIDO BARREZUETA CARLOS JAVIER

VEGA ROSADO GEMA ANAIKA

AUTORES

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Quienes suscriben:

GARCÍA SÁNCHEZ PEDRO CESAR C.I N° 131599276-6,
LÓPEZ CANTOS LILIBETH JACQUELINE C.I N° 131641623-7,
LOURIDO BARREZUETA CARLOS JAVIER C.I N° 130966748-1,
VEGA ROSADO GEMA ANAIKA C.I N° 131680520-7,

hacen constar que son los autores de la Tesis Titulada: “**ANÁLISIS DEL CONFORT TÉRMICO ADAPTATIVO EN LOS ESPACIOS UNIVERSITARIOS, CAPITULOS ULEAM, UNESUM Y UTM.**”, el cual constituye una elaboración personal realizada únicamente con la dirección de los asesores de dicho trabajo,

ARQ. ALEXIS MACIAS LOOR, Mg.

ARQ. HÉCTOR CEDEÑO ZAMBRANO, PhD.

En tal sentido, manifiesto la originalidad de la Conceptualización del trabajo, interpretación de datos y la elaboración de las conclusiones, dejando establecido que aquellos aportes intelectuales de otros autores se han referenciado debidamente en el texto de dicho trabajo.

En la ciudad de Manta, a los 26 días del mes de agosto del dos mil diecinueve.

GARCÍA SÁNCHEZ PEDRO CESAR
C.I N° 131599276-6

LOURIDO BARREZUETA CARLOS JAVIER
C.I N° 130966748-1

LÓPEZ CANTOS LILIBETH JACQUELINE
C.I N° 131641623-7

VEGA ROSADO GEMA ANAIKA
C.I N° 131680520-7

CERTIFICACIÓN DE TUTORES

Quienes suscriben, Dr. Héctor Gonzalo Cedeño Zambrano, Arq. Alexis Javier Macías Loor, Mg. a través del presente y en calidad de directores 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.

Certificamos que:

Los señores portadores de la cédula de ciudadanía:

GARCÍA SÁNCHEZ PEDRO CESAR	C.I N° 131599276-6,
LÓPEZ CANTOS LILIBETH JACQUELINE	C.I N° 131641623-7,
LOURIDO BARREZUETA CARLOS JAVIER	C.I N° 130966748-1,
VEGA ROSADO GEMA ANAIKA	C.I N° 131680520-7

han desarrollado bajo nuestra tutoría el Informe Final del Trabajo de Titulación previo a obtener el título de Arquitectos, cuyo tema es: “**ANÁLISIS DEL CONFORT TÉRMICO ADAPTATIVO EN LOS ESPACIOS UNIVERSITARIOS, CAPITULOS ULEAM, UNESUM Y UTM.**”; cumpliendo con la reglamentación correspondiente, así como también con la estructura y plazos estipulados para el efecto, reuniendo en su informe validez científica metodológica, por lo cual autorizamos su presentación.

Manta, agosto del 2019

Dr. Héctor Cedeño Zambrano

Arq. Alexis Macias Loor, Mg

DIRECTORES

DEDICATORIA

Este trabajo fue realizado con mucho esfuerzo, el cual se lo dedicamos especialmente a nuestros padres, familiares, y amigos, los cuales han sido parte fundamental en nuestra formación como profesionales, de tal manera también agradecerles a nuestros mentores académicos: Arq. Alexis Macias, Arq. Héctor Cedeño, que siempre han estado en los momentos difíciles, sus consejos nos ayudaron de la mejor manera a tener una visión profesional adecuada para nuestras vidas.

GRACIAS.

AGRADECIMIENTOS

A la Facultad de Arquitectura, su personal docente, administrativo y de servicios que con dedicación y responsabilidad han contribuido a mi formación humanística y profesional.

A nuestras familias, por contar con ellos en todo momento, dándonos el ánimo y fortaleza para cumplir esta meta.

A nuestros amigos, por su apoyo incondicional, quienes han brindado su sincera amistad y confianza.

A nuestros directores de tesis, por el interés, asesoría y apoyo en el transcurso de la elaboración de este trabajo de titulación.

Contenido

1.	TABLA DE ILUSTRACIONES.....	11
2.	RESUMEN	14
3.	INTRODUCCIÓN	15
4.	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	16
3.1	Marco contextual	16
4.2	Formulación del problema	16
4.2.1	Definición y caracterización del problema identificado.....	16
4.2.2	Problema central y sub problemas	17
4.2.3	Formulación de la pregunta clave	17
4.3	Justificación	17
4.3.1	3.3.1Justificación social	17
4.3.2	3.3.2Justificación urbano – arquitectónica	17
4.3.3	3.3.3Justificaciaón ambiental	18
4.3.4	3.3.4Justificación académica	18
4.4	Definición del objeto de estudio	18
4.4.1	3.4.1Delimitación sustantiva del tema.....	18
4.4.2	3.4.2Delimitación espacial	18
4.4.3	3.4.3Delimitación temporal	19
4.5	Campo de acción de la investigación	19
4.6	Objetivos	19
4.6.1	3.6.1Identificación Objetivo general	19
4.6.2	3.6.2Objetivos específicos.....	19
4.7	Identificación de variables	20
4.7.1	3.7.1Variable dependiente.....	20
4.7.2	3.7.2Variable independiente.....	20
4.8	Operacionalización de variables.....	21
4.9	Formulación de idea a defender	23
4.10	Tareas científicas desarrolladas	23
4.10.1	TC1.....	23
4.10.2	TC2.....	23
4.10.3	TC3.....	23
4.10.4	TC4.....	23
4.10.5	TC5.....	23
4.11	Diseño de la investigación	23

4.11.2	Fases del estudio, Métodos teóricos y empíricos y técnicas e instrumentos utilizados en cada fase	23
	<i>Nivel experimental.</i> –	24
4.11.3	Población y muestra	25
1.	Tabla #1: número total de espacios públicos y total de estudiantes.....	26
2.	Tabla #2: Número de espacios públicos y total de estudiantes.....	27
3.	Tabla #1: Número de espacios públicos y total de estudiantes.....	28
3.2.1	Resultados esperados	28
3.2.2	Novedad de la investigación	29
4.	CAPITULO 1.- Marco referencial de la investigación.....	29
4.2	Marco antropologico.....	29
4.3	Marco teórico.....	31
4.3.1	Arquitectura Bioclimática.....	31
4.3.23	TRAYECTORIA SOLAR.	45
4.3.24	RADIACIÓN DIRECTA, DIFUSA Y REFLEJADA.	45
4.3.25	FORMAS DE TRANSMISIÓN DEL CALOR.	47
4.3.26	CAPACIDAD CALORÍFICA E INERCIA TÉRMICA.	47
4.3.27	UBICACIÓN Y CLIMA.	47
4.3.28	FORMA Y ORIENTACIÓN.	48
4.3.29	AISLAMIENTO Y MASA TÉRMICA.	48
4.3.30	APROVECHAMIENTO CLIMÁTICO DEL SUELO.	48
	Cómo trabaja la radiación solar	49
	¿Cómo medimos la radiación?	49
4.4	Marco conceptual.	70
4.4.1	Bioclimática.	70
4.4.2	Radiación.	70
4.4.3	Clima.....	70
4.4.4	Confort térmico.	70
4.4.5	Espacio público.....	70
4.4.6	Funcionalidad.	71
4.4.7	Habitabilidad.	71
4.4.8	Regeneración urbana.	71
4.4.9	Sostenibilidad ambiental.....	71
4.5	Marco jurídico y/o normativo	72
4.5.1	Marco legal internacional.....	72
4.5.2	Marco legal nacional	73

4.5.3	Plan toda una vida.....	74
4.5.4	Objetivos de desarrollo sostenible.....	74
4.6	Modelo de repertorio realizado.....	74
4.6.1	Confort Térmico En Los Espacios Públicos Urbanos - Clima cálido y frío semi-seco.....	74
4.7	LEY ORGANICA DE EFICIENCIA ENERGETICA.....	78
4.7.1	DISPOSICIONES FUNDAMENTALES.....	78
5.	CAPITULO 2.- Diagnostico de la investigación.....	81
5.2	Información básica.....	81
5.2.1	Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí.....	81
5.2.2	Universidad Técnica de Manabí.....	83
5.2.3	Universidad Estatal del Sur de Manabí.....	86
5.3	Tabulación e Interpretación de la información.....	87
5.4	Promedio de Temperaturas por Espacios.....	93
6.	CAPITULO 3.....	96
6.2	- Análisis y evaluación.....	96
6.2.1	Proyecto:.....	96
6.2.2	Introducción:.....	96
6.2.3	Antecedentes:.....	97
6.3	PRESENTACIÓN DEL SITIO.....	99
6.3.1	Ubicación.....	99
6.3.2	Forma y dimensiones.....	99
6.4	Objetivos de la Propuesta.....	100
6.4.1	Objetivo General:.....	100
6.4.2	Objetivos Específicos:.....	100
6.5	Criterios de operatividad de la propuesta.....	100
6.5.1	Aspectos Formales.....	101
6.5.2	Aspectos funcionales.....	101
6.6	PROYECCIONES DE SOMBRA.....	103
6.7	ASPECTO TÉCNICO.....	107
6.7.1	PROTOTIPO N°1.....	107
6.8	PROTOTIPO N°2.....	114
6.9	PROTOTIPO FINAL.....	116
6.9.1	PROCESO:.....	117
6.10	PRESUPUESTO PRIMER PROTOTIPO.....	122
6.11	PRESUPUESTO SEGUNDO PROTOTIPO.....	123
6.12	PRESUPUESTO TERCER PROTOTIPO.....	124

6.13	PROPUESTA PAISAJÍSTICA	125
6.13.1	PROYECTO:	125
6.13.2	INTRODUCCIÓN:.....	125
6.13.3	ANTECEDENTES:	126
6.13.4	INVESTIGACIÓN	127
6.14	BENEFICIOS AMBIENTALES.....	129
6.14.1	ABSORCIÓN DEL CARBÓN.	129
6.14.2	EFFECTOS MICROCLIMÁTICOS	129
6.15	SUMIDEROS DE CARBONO	131
6.15.1	SUMIDEROS DE VIDA.....	131
6.15.2	UTILIZACIÓN ESPECÍFICA DE ALGAS	131
6.15.3	PROPUESTA DE CUBIERTAS VERDES CON PLANTAS DE CICLO CORTO (LPOMOEA BATATAS) Y CIANOBACTERIAS.....	131
6.16	PROCESO:	134
6.17	EXPERIMENTACIÓN	135
6.18	MATERIALES	136
6.19	PRESUPUESTO	137
7.	CONCLUSIONES	138
8.	RECOMENDACIONES	139
9.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	140
10.	ANEXOS	141
10.2	INSTRUMENTOS DE MEDICION	146
10.3	REGISTRO FOTOGRAFICO	147

1. TABLA DE ILUSTRACIONES

Figure 1.- Variables Independientes - Grupo Investigador	21
Figure 2.- Variable Dependiente - Grupo Investigador	22
Figure 3.- Busqueda de Confort - Grupo Investigador	31
Figure 4.- Confort Termico - Funcion de Temperatura – Google.....	38
Figure 5.- Funcion de Temperatura - Google	38
Figure 6.- Temperatura de superficie - Google	39
Figure 7.- Equinoccio - ITE	40
Figure 8.- Solsticio - ITE	41
Figure 9.- Solsticio de Verano - ITE.....	42
Figure 10.- Solsticio de Invierno - ITE.....	43
Figure 11.- Equilibrio Terrestre - ITE	44
Figure 12.- Balance Energetico - Google	49
Figure 13.- Medicion de Radiacion – Google.	50
Figure 14.- Períodos de observación y encuestas aplicadas – Tesis Grupo Investigador 1	74
Figure 15.- Escala de sensación Térmica. Norma ISO 7730 - Tesis Grupo Investigador 1	75
Figure 16.- Localización de los espacios a analizar - GI1	76
Figure 17.- Máximos, mínimos y promedios de las variables climáticas periodo cálido. Parque Urbano - GI1.....	76
Figure 18.- Máximos, mínimos y promedios de las variables climáticas periodo cálido. Unidad Deportivo - gi1.....	77
Figure 19.- Máximos, mínimos y promedios variables climáticas periodo frío, Parque Urbano - GI1	77
Figure 20.- Máximos, mínimos y promedios variables climáticas periodo frío, Unidad Deportiva - GI1	77
Figure 21.- Promedio de temperatura en los espacios analizados en la uleam - Grupo Investigador	94
Figure 22.- Colores de sensación térmica y temperatura - Método de fanger.....	94
Figure 23.- Simulacion de Vientos / FlowDesing - Grupo Investigador.....	95
Figure 24.- Simulacion de Vientos / FlowDesing - Grupo Investigador.....	95
Figure 25.- Simulacion de Vientos / FlowDesing - Grupo Investigador.....	95
Figure 26.- Ubicacion - Google Maps	96
Figure 27.- Plantas y Elevaciones de Prototipo - Grupo Investigador.....	99
Figure 28.- Indice de Aprovechamiento - Grupo Investigador.....	100
Figure 29.- Tercer Prototipo Implantado - Grupo Investigador	101
Figure 30.- Diagramacion Estereografica - Grupo Investigador.....	102
Figure 31.- Estudio de Asolamiento - Grupo Investigador	103
Figure 32.- Proyeccion de Sombra - Grupo Investigador	103
Figure 33.- Proyeccion de Sombra - Grupo Investigador	104
Figure 34.- Proyeccion de Sombra - Grupo Investigador	104
Figure 35.- Proyeccion de Sombra - Grupo Investigador	104
Figure 36.- Proyeccion de Sombra - Grupo Investigador	105
Figure 37.- Proyeccion de Sombra - Grupo Investigador	105
Figure 38.- Proyeccion de Sombra - Grupo Investigador	105
Figure 39.- Proyeccion de Sombra - Grupo Investigador	106
Figure 40.- Proyeccion de Sombra - Grupo Investigador	106

Figure 41.- Proyeccion de Sombra - Grupo Investigador	106
Figure 42.- Proyeccion de Sombra - Grupo Investigador	107
Figure 43.- Equipo de Estudiantes y Vinculacion - Grupo Investigador	107
Figure 44.- Recoleccion de Materiales - Grupo de Investigacion.....	108
Figure 45.- Replanteo y Excavacion - Grupo Investigador	108
Figure 46.- Medidas y Cortes de Cañas - Grupo Investigador	109
Figure 47.- Realizacion de Mortero - Grupo Investigador.....	109
Figure 48.- Proceso de Encofrado - Grupo Investigador	109
Figure 49.- Proceso de Encofrado - Grupo Investigador	110
Figure 50.- Perforacion de Cañas - Grupo Investigador	110
Figure 51.- Momento en el que se realizan los ganchos para la cubierta - Grupo Investigador ...	111
Figure 52.- Cañas listas para ser rellenas con mortero - Grupo Investigador	111
Figure 53.- Realizacion de Mortero - Grupo de Investigacion	112
Figure 54.- Colocacion de Mortero en las Cañas - Grupo Investigador	112
Figure 55.- Armado de Estructura - Grupo Investigador.....	113
Figure 56.- Traslado de Estructura - Grupo Investigador	113
Figure 57.- Montaje Primer Prototipo - Grupo Investigador	114
Figure 58.- Retiro de Adoquines y Realizacion de hoyos para empotar las cañas - Grupo Investigador.....	114
Figure 60.- Corte de cañas para ensamblado - Grupo Investigador	115
Figure 59.- Hoyo realizado para ubicar la caña como soporte - Grupo Investigador	115
Figure 61.- Montaje de vigas y colocacion de lona - Grupo Investigador	116
Figure 62.- Producto Final con su debida sujecion - Grupo Investigador	116
Figure 63.- Grupo Investigador	117
Figure 64.- Ubicacion Nuevo Prototico - Grupo Investigador	118
Figure 65.- Proceso de Preservado - Grupo Investigador	118
Figure 66.- Encofrado para colocacion de cañas - Grupo Investigador.....	119
Figure 67.- Transporte de material - Grupo Investigador	119
Figure 68.- Armado de Estructura - Grupo Investigador.....	120
Figure 69.- Colocacion de Caña Picada - Grupo Investigador	120
Figure 70.- Acabados Finales y Barnizado - Grupo Investigador.....	121
Figure 71.- Producto Final del Prototipo - Grupo Investigador.....	121
Figure 72.- Presupuesto 1er Prototipo - Grupo Investigador.....	122
Figure 73.- Render de 1er Prototipo - Grupo Investigador	122
Figure 74.- Fotografias 1er Prototipo - Grupo Investigador.....	122
Figure 75.- Presupuesto 2do Prototipo - Grupo Investigador.....	123
Figure 76.- Render 2do Prototipo - Grupo Investigador	123
Figure 77.- Fotografias 2do Prototipo - Grupo Investigador.....	123
Figure 78.- Presupuesto 3cer Prototipo - Grupo Investigador	124
Figure 79.- Render 3cer Prototipo - Grupo Investigador	124
Figure 80.- Fotografias 3cer Prototipo - Grupo Investigador	124
Figure 81.- Mapa Areas Verdes de la ULEAM - Grupo Investigador	125
Figure 82.- Relacion Areas Verdes / Personas - Google	126
Figure 83.- Tipo de Arborizacion - Uleam - Grupo Investigador	127
Figure 84.- Tabulacion Arbolizacion Uleam - Grupo Investigador	128
Figure 85.- Ficha de Vegetacion - Google.....	128
Figure 86.- Mapeo Isla de Calor ULEAM - Grupo Investigador	130
Figure 87.- Propuesta de Cubierta Verde - Grupo Investigador	133

Figure 88.- Resultados de pruebas de laboratorio - Grupo Investigador.....	134
Figure 89.- Proceso 1 - Grupo Investigador.....	134
Figure 90.- Proceso 2 - Grupo Investigador.....	135
Figure 91.- Experimentacion - Grupo Investigador	135
Figure 92.- Experimentacion - Grupo Investigador	136
Figure 93.- Materiales a Utilizarse - Google	136
Figure 94.- Presupuesto Cubierta Verde - Grupo Investigador.....	137
Figure 95.- Cuadro de Mediciones Termincas / Uleam - Grupo Investigador.....	141
Figure 96.- Cuadro de Mediciones Termincas / Uleam - Grupo Investigador.....	141
Figure 97.- Cuadro de Mediciones Termincas / Uleam - Grupo Investigador.....	142
Figure 98.- Pistola Termómetro Laser IR-10 Dr. Meter.....	146
Figure 99.- Higrotermómetro Pyle PHHT1	146
Figure 100.- Anemómetro Digital Portable Ambient Weather WM-2	146
Figure 101.- Lugares de Estudio - Grupo Investigador	147
Figure 102.- Toma de Muestras - Grupo Investigador	147
Figure 103.- Uso de Prototipos - Grupo Investigador	148
Figure 104.- Toma de Muestra - Grupo Investigador.....	148
Figure 105.- Toma de Muestra - Grupo Investigador.....	149
Figure 106.- Prototipo Final - Grupo Investigador	149
Figure 107.- Lugares de Analisis - Grupo de Investigacion.....	150
Figure 108.- Equipos de Analisis - Grupo Investigador	150
Figure 109.- Presentacion de Propuesta - Grupo Investigador	151
Figure 110.- Prototipos en Situ - Grupo Investigador	151

2. RESUMEN

El tema de investigación del proyecto se centra en la percepción del confort térmico en los espacios públicos de las universidades estatales de Manabí; Universidad laica Eloy Alfaro de Manabí de Manta, Universidad Técnica de Manabí de Portoviejo y Universidad Estatal del Sur de Manabí de Jipijapa, con el cual se pretende analizar el estado situacional de la problemática y su existencia para con ello determinar alternativas que contribuyan a mejorar relativamente el confort de dichos espacios a través de postulados teóricos como lo son los manuales de buenas prácticas e índices de confortabilidad.

Considerando siempre las diferentes variables del clima de Manta, Portoviejo y Jipijapa y de la materialidad de los elementos que conforman los espacios públicos de las universidades anteriormente mencionadas, así como también su ubicación, se han desarrollado estudios de campo para poder monitorear con equipos de mediciones térmicas los comportamientos térmicos que tienen los diferentes materiales existentes bajo sol y en áreas de sombra en las zonas de estudio, para así determinar la influencia que tienen los mismos sobre dichos ambientes.

Este tipo de problemática resulta dado que el planeta tierra a sufre afectaciones por la cantidad de rayos solares que recibe la superficie terrestre pero que no retornan al espacio por la causa del efecto invernadero, que incide en el inconfort térmico de dichos espacios a habitar por el ser humano.

Buscando, así como resultado estrategias bioclimáticas que ayuden a mejorar los índices de habitabilidad y confort térmico para los usuarios en dichos espacios, públicos universitarios además de disminuir la contaminación ambiental del planeta a través de la eficiencia energética.

Por ello este trabajo investigativo tiene palabras claves: **Universidad – Arquitectura Sustentable – Espacio Público – Confort Térmico – Medio Ambiente.**

3. INTRODUCCIÓN

La siguiente investigación consiste en analizar cómo se comporta el clima en los espacios públicos universitarios de las universidades de la provincia de Manabí tales como **ULEAM**, **UTM** y **UNESUM**, y así determinar si cumplen con confort térmico óptimo para los usuarios de dichos espacios.

Con los resultados obtenidos determinamos que la mayoría de los espacios analizados no son utilizados en su gran mayoría por falta de vegetación y elementos que permitan crear un ambiente más confortable de manera térmica para los usuarios en su gran mayoría por los estudiantes de las respectivas universidades

En la **ULEAM** se pudo notar que de los dieciocho espacios analizados el resultado fue que dos de estos cumplían de manera óptima el confort térmico por la arborización que posee más los vientos a favor, tres cumplían de manera regular y el resto de manera nula ya que la presencia de árboles era escasa o nula.

En la **UTM** se evidenció que sus espacios públicos no presentan la cantidad de arborización necesaria para cubrir los sitios de la investigación, solamente un espacio presentaba el confort térmico óptimo para su uso y se pudo notar que era la plaza más concurrida.

En la **UNESUM** se comprobó que de los espacios analizados no se utilizan en su totalidad ya que están expuestos al sol en la mayor parte del día haciendo de estos que los materiales por los que están conformados dichos espacios almacenen mucha energía térmica y que estos descarguen calor.

Con los resultados obtenidos **SE LOGRÓ DEMOSTRAR** que con materiales ecológicos y bajo presupuesto se puede lograr que espacios públicos cumplan con un **CONFORT TÉRMICO** agradable para el usuario y también comprobar que los materiales se comportan de diferente manera si no almacenan la energía solar que obtienen al estar expuestas a la intemperie y como incide en estos sitios analizados.

4. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

3.1 Marco contextual

La presente investigación se centra en el análisis y diagnóstico de los niveles de confort térmico existente en los diferentes espacios públicos de las instituciones educativas de tercer nivel, tales como, Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, Universidad Técnica de Manabí y Universidad Estatal del Sur de Manabí.

Considerando que, actualmente el confort térmico se muestra como el eje central de la problemática, puesto que, varios de los espacios públicos de estas unidades educativas se encuentran expuestos a factores exógenos, razón por la cual no brindan las condiciones de habitabilidad propias a las necesidades de la comunidad estudiantil.

A esto se suma la escasa vegetación, limitando el acceso a áreas de sombra para los usuarios, motivo que determina un grado de incomodidad para que los mismos puedan desarrollar actividades de carácter académico, de estancia y descanso.

A más de ello se ha podido evidenciar que en ciertos espacios estudiados, los equipamientos públicos no presentan aptas condiciones arquitectónicas para que se haga un adecuado uso de los mismos, de igual manera los materiales empleados en el diseño de plazas y parques no se adaptan al entorno natural inmediato, debido a que algunos elementos expuestos directamente al sol muestran mayor radiación calorífica en comparación a otros.

A partir de estas consideraciones y las características de los espacios públicos abordados, se percibe un abandono parcial de los mismos, así como la interrupción de las de las actividades que allí se desarrollan cotidianamente.

Como parte del estudio se ha podido notar también, que estos espacios expuestos a altos niveles de radiación térmica no están siendo considerados para la captación de energía natural, desaprovechando el entorno natural inmediato lo que se deriva de un escaso enfoque de arquitectura bioclimática y sostenible.

4.2 Formulación del problema

4.2.1 Definición y caracterización del problema identificado

Uso condicionado de espacios públicos universitarios, debido a las altas temperaturas que generan aconfort térmico en los mismos, debido a diseños con deficientes criterios de arquitectura bioclimática y sostenible.

4.2.2 Problema central y sub problemas

4.2.2.1 Problema central

Aconfort térmico de los espacios públicos universitarios debido a los factores climáticos.

4.2.2.2 Sub problemas

- Excesiva irradiación de materiales utilizados, que aumentan la temperatura relativa
- Alta concentración estudiantil en las aulas de clases u otras zonas climatizadas de libre acceso durante las jornadas de descanso.
- Abandono parcial de los espacios
- Deterioro progresivo de los espacios
- Repercusiones en la salud de los usuarios
- Desplazamiento del espacio hacia zonas con cobertura eléctrica

4.2.3 Formulación de la pregunta clave

¿De qué manera interfiere el confort térmico en el uso de los espacios públicos universitarios?

4.3 Justificación

4.3.1 3.3.1 Justificación social

Con la presente investigación se pretende mejorar la calidad del espacio público universitario con el fin de brindar a la comunidad estudiantil áreas de descanso, ocio y recreación, donde puedan desarrollar actividades de interacción social y académica.

4.3.2 3.3.2 Justificación urbano – arquitectónica

El estudio desarrollado permitirá recuperar el espacio público universitario, mejorando los niveles de habitabilidad, en los que se presencie una mayor comodidad a través del confort térmico, adaptado al entorno motivo de estudio y a las necesidades existentes en el

mismo, fomentando a su vez la generación de propuestas sostenibles que permitan diseñar una arquitectura de menores impactos sociales económicos y medioambientales.

4.3.3 3.3.3Justificación ambiental

Con la presente investigación se trata de reducir la huella de carbono y aumentar la huella ecológica a través de diseños arquitectónicos a base de materiales propios de la zona, obtenidos directamente de la naturaleza, así como también a través del uso de energías limpias.

4.3.4 3.3.4Justificación académica

De acuerdo a los años de estudio de la carrera universitaria que permiten experimentar varios campos y ramas de la arquitectura, el presente estudio podrá servir como base y sustento para los futuros trabajos de nivel académico que se desarrollen por parte de los estudiantes de arquitectura, debido a que permitirá comprender de mejor manera la importancia y relación que tienen los factores climáticos con los diseños urbanos o arquitectónicos.

4.4 Definición del objeto de estudio

La siguiente investigación tiene como objeto de estudio la percepción del confort térmico en los espacios públicos existentes en las matrices de las universidades estatales de Manabí, identificando las falencias y estado precario en el que se encuentran dichas áreas, finalizando con alternativas con enfoques sostenibles que den solución al problema existente, logrando obtener un nivel óptimo de confort térmico.

4.4.1 3.4.1Delimitación sustantiva del tema

El estudio pretende categorizar y explicar variables teóricas relacionadas a temas como: confort térmico, confort térmico adaptativo, el espacio público, áreas verdes, energías renovables, paisajismo.

4.4.2 3.4.2Delimitación espacial

El espacio donde se propone realizar la investigación es en las matrices de las universidades públicas de Manabí, Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí perteneciente a la ciudad de Manta, en el cual se sitúan 18 espacios públicos distribuidos por todo el campo Universitario, Universidad Técnica de Manabí perteneciente a la ciudad de Portoviejo en la cual se sitúan 6 espacios públicos y Universidad Estatal del Sur de Manabí perteneciente a la ciudad de Jipijapa en la cual se sitúan 4 espacios públicos.

4.4.3 3.4.3 Delimitación temporal

Esta investigación se enfocará en el tiempo de observación de los factores que inciden en el confort térmico, con una delimitación temporal de 6 meses. Para la comprensión y la determinación de cuales han sido los cambios en el comportamiento bioclimático del área de estudio.

4.5 Campo de acción de la investigación

El estudio se enmarca en dos ejes o campos de acción, tales como: ORDENAMIENTO TERRITORIAL, VULNERABILIDAD Y GESTIÓN DE RIESGOS considerando que se abarca el espacio público universitario y ARQUITECTURA Y EDIFICACIONES SUSTENTABLES Y SOSTENIBLES debido al análisis de arquitectura bioclimática y estudio del aprovechamiento de la energía solar.

4.6 Objetivos

4.6.1 3.6.1 Identificación Objetivo general

Analizar del confort térmico en los espacios públicos de las universidades estatales de Manabí y diseñar una propuesta de captación y aprovechamiento de la energía natural, a través del aislamiento térmico, para la recuperación de los mismos.

4.6.2 3.6.2 Objetivos específicos

- Realizar un análisis y diagnóstico situacional de las temperaturas en los espacios públicos objetos de estudio.

- Generar propuestas de áreas verdes ligadas al paisajismo y arquitectura para los espacios públicos analizados.
- Proponer materiales alternativos para generar un mejor diseño bioclimático en cada una de las áreas estudiadas.
- Mitigar los efectos del calentamiento global a través de innovaciones en diseños aplicados en el espacio público.
- Recuperar los espacios públicos analizados, dinamizando las actividades estudiantiles diurnas y nocturnas realizadas en los mismos.

4.7 Identificación de variables

4.7.1 3.7.1 Variable dependiente

Aconfort térmico de los espacios públicos universitarios

4.7.2 3.7.2 Variable independiente

Deficiente diseño urbano-arquitectónico con enfoque bioclimático y sostenible

4.8 Operacionalización de variables

VARIABLE INDEPENDIENTE					
ABSTRACTO			CONCRETO		
VARIABLE	CONCEPTUALIZACIÓN	CATEGORÍAS	INDICADORES	ÍTEM	TÉCNICAS
Deficiente diseño urbano-arquitectónico con enfoque bioclimático y sostenible	La arquitectura Bioclimática se define como el conjunto de elementos arquitectónicos, constructivos y pasivos, con la capacidad de transformar las condiciones del microclima a fin de alcanzar valores que lo acerquen a las condiciones de Bienestar termo-fisiológico del ser humano, utilizando preferentemente energías pasivas, buscando con ello la reducción de los consumos de energía y minimización de impactos negativos al medio ambiente. (Barranco, 2015, p. 34)	Orientación y ubicación	Velocidad del viento	Leve Fuerte	Observación Instrumentos de medición térmica
			Asoleamiento	Alto Medio Bajo	
			Temperaturas	Alta Media Baja	
			Precipitación del aire	Alta Media Baja	
		Paisajismo	Vegetación en el espacio público	Presente Ausente	Observación Encuesta
		Materiales	Temperatura de materiales	Alta Media Baja	Instrumentos de medición térmica Encuesta
			Irradiación	Alta Media Baja	
		Eficiencia energética	Energías renovables	Existe No existe	Observación

Figure 1.- Variables Independientes - Grupo Investigador

VARIABLE DEPENDIENTE					
ABSTRACTO			CONCRETO		
VARIABLE	CONCEPTUALIZACIÓN	CATEGORÍAS	INDICADORES	ÍTEM	TÉCNICAS
Aconfort térmico de los espacios públicos universitarios	Se define como confort térmico a las condiciones de temperatura, humedad y movimientos del aire favorables a la actividad humana. (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 2011)	Usos	¿Son utilizados los espacios de acuerdo a la función que se le determinó en el diseño?	Sí No	Observación Encuesta
			Afluencia de las personas durante el día	Mucha Poca Ninguna	Observación Encuesta
			Afluencia de las personas durante la noche	Mucha Poca Ninguna	Observación Encuesta
		Confort térmico adaptativo	Vestimenta	Adaptable al entorno No adaptable al entorno	Observación Encuesta
			Temperatura corporal	Alta Media Baja	Observación Encuesta Equipos de medición térmica
			Actitudes y comportamiento	Buena Mala	Observación Encuesta

Figure 2.- Variable Dependiente - Grupo Investigador

4.9 Formulación de idea a defender

Existencia de aconfort térmico en los espacios públicos universitarios lo cual genera la interrupción de actividades que se desarrollan en los mismos. Por ende, al implementar una cubierta con materiales sostenibles se conseguirá repotenciar estos espacios.

4.10 Tareas científicas desarrolladas

4.10.1 TC1

Enunciar fundamentos teóricos referente a los temas enmarcados en el confort térmico, confort térmico adaptativo, espacio público, y análisis bioclimático enfocado en el desarrollo de proyectos sustentables y sostenibles para el ser humano.

4.10.2 TC2

Desarrollar una sistematización teórica pertinente y actualizada sobre el índice de aconfort provocado por el mal diseño arquitectónico de los espacios públicos de las universidades estatales de Manabí.

4.10.3 TC3

Elaborar un diagnóstico en base a la situación actual de la problemática presentada en el área de estudio, para encontrar la información de campo que permita el desarrollo de la investigación a través de encuestas y mediciones de campo, que permita representar los datos por medio de gráficos demostrativos.

4.10.4 TC4

Elaborar las directrices que permitan desarrollar una propuesta que direcciona hacia la solución de la problemática referente al aconfort térmico, haciendo énfasis en la arquitectura sostenible.

4.10.5 TC5

Validar la propuesta a través de la concurrencia y aceptación del espacio en donde se proyecte la alternativa de solución.

4.11 Diseño de la investigación

4.11.2 Fases del estudio, Métodos teóricos y empíricos y técnicas e instrumentos utilizados en cada fase

4.11.2.1 Tipo de investigación

La investigación es de tipo mixta pues en ella se abordan datos de índole cualitativa y cuantitativa.

Siendo cualitativa porque en ella se estudian características como tipos de materiales, vestimenta de los usuarios, escenarios climáticos, entre otras. Y cuantitativa puesto que se recopilan datos numéricos inherentes a las temperaturas y al confort térmico percibido por la población estudiantil, valores que serán representados y analizados de forma estadística.

4.11.2.2 Nivel de la investigación

Nivel descriptivo. –

Se muestra en primera instancia como un estudio de tipo descriptivo, pues se analizan las cualidades físicas de los espacios públicos universitarios y la reacción que las mismas pueden presentar en torno a los factores climáticos presentados en los mismos. Además, se describen los niveles de habitabilidad en las áreas de estudio para determinar usos y afluencias.

Nivel experimental. –

El estudio alcanza a su vez un nivel de tipo experimental puesto que se pretende estudiar el comportamiento de la población estudiantil en base a los factores exógenos presentados en los distintos espacios públicos universitarios, para posteriormente generar una propuesta anexa a las necesidades de confort térmico de dichos espacios, pudiendo de esta manera determinar la interacción entre las variables sujeto-espacio y establecer la viabilidad del estudio.

4.11.2.3 Modelo de la investigación

Investigación bibliográfica. –

Debido a que se recurre al uso de información documental, tomando a consideración fuentes como: libros, revistas científicas, informes, medios web, etc.

Investigación de campo. –

Porque ha sido necesario recurrir al lugar de los hechos donde sucede la problemática, que en este caso corresponde a los espacios públicos universitarios, para proceder al levantamiento de los datos relacionados a las variables de estudio.

4.11.2.4 *Técnicas de la investigación*

- *Observación.* – Utilizada en la fase previa de la investigación mediante la cual se determinó la problemática de estudio y durante el levantamiento de datos de temperaturas.
- *Focus group.* - Técnica desarrollada con personal administrativo y docente conocedor de temas bioclimáticos y sostenibles, para definir los parámetros y niveles de alcance de la investigación.
- *Encuestas.* - Aplicadas a la población estudiantil con la finalidad de indagar acerca de las apreciaciones térmicas y usos de los espacios públicos universitarios.

4.11.2.5 *Instrumentos utilizados*

- *Fichas de observación.* - Con la cual se registraron las anomalías existentes entre el espacio público y los sujetos que interactúan con el mismo.
- *Fichas de campo.* - Empleadas durante el registro de datos de temperaturas, precipitaciones, velocidad del viento, entre otras.
- *Fichas bibliográficas.* - Utilizadas para la recolección de información documental, seleccionando autores y fuentes de mayor acercamiento al tema.
- *Cuestionario.* – Aplicado en el levantamiento de datos (encuestas).

4.11.3 Población y muestra

4.11.3.1 *Población*

El estudio comprende dos poblaciones, por un lado, los espacios públicos de las universidades estatales de la provincia de Manabí, y por otra parte la población estudiantil de dichas entidades académicas.

Los espacios públicos de las universidades estatales de Manabí seleccionadas en el estudio son:

- Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí (**Manta**): 18 espacios
- Universidad Técnica de Manabí (**Portoviejo**): 12 espacios
- Universidad Estatal del Sur de Manabí (**Jipijapa**): 5 espacios

Con respecto a la población estudiantil de dichas universidades se cuenta con un total de individuos:

- Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí (**Manta**): 19000 estudiantes.
- Universidad Técnica de Manabí (**Portoviejo**): 26796 estudiantes.
- Universidad Estatal del Sur de Manabí (**Jipijapa**): 1350 estudiantes.

4.11.3.2 Muestra

Para la población correspondiente a los espacios públicos se ha tomado la siguiente muestra:

Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí.

Como parte del trabajo para la obtención de resultados de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí se registró 19 espacios públicos con una población de 19.000 estudiantes, las cuales serán ajustadas a un muestreo para obtener un porcentaje de usuarios, para la obtención de estudiantes a encuestar para los datos que queremos conocer.

1. Tabla #1: número total de espacios públicos y total de estudiantes

DESCRIPCION	VALORES
Numero de espacios públicos	18
Número total de estudiantes	19.000

Fuente: Elaboración propia

Elaborado: Investigador

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

$$n = \frac{z^2 xPxQxN}{e^2(N - 1) + Z^2xPxQ} =$$

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=19000

Error de estimación: e=5%=0.05

Tamaño de la muestra: n

$$n = \frac{(1.96)^2 0.50 x 0.50 x 19000}{(0.05)^2 (19000 - 1) + (1.96)^2 0.50 x 0.50} = 376.57$$

De la aplicación de la fórmula del muestreo y acorde a los resultados obtenidos será necesario la realización de 377 encuestas.

Universidad Técnica de Manabí

En la Universidad Técnica De Manabí se registró un total de 6 espacios públicos con una población de 26796 estudiantes, las cuales serán ajustadas a un muestreo para obtener un porcentaje de usuarios y se procederá a encuestar a los estudiantes para la obtención de datos que queremos conocer.

2. Tabla #2: Número de espacios públicos y total de estudiantes

DESCRIPCION	VALOR
numero de espacios públicos	6
Número total de estudiantes	26796

Fuente: Elaboración propia

Elaborado: Investigador

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

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

DATOS:

Nivel de confianza 93%: Z=1.81

Probabilidad de ocurrencia: P=50% =0.50

Probabilidad de no ocurrencia: Q=50%=0.50

Número de población: N=26796

Error de estimación: e=7% =0.07

$$n = \frac{(1.81)^2 0.50 x 0.50 x 26796}{(0.07)^2 (26796 - 1) + (1.81)^2 0.50 x 0.50} = 166,12$$

De la aplicación de la fórmula de muestreo y acorde a los resultados obtenidos será necesario la realización de 166 encuestas.

Universidad Estatal del Sur de Manabí

En la Universidad Estatal Del Sur De Manabí se registró un total de 5 espacios públicos con una población de 1350 estudiantes, las cuales serán ajustadas a un muestreo para obtener un porcentaje de usuarios y se procederá a encuestar los estudiantes para obtención de datos que queremos obtener.

3. Tabla #1: Número de espacios públicos y total de estudiantes

DESCRIPCION	VALOR
Numero de espacios públicos	5
Número total de estudiantes	1350

Fuente: Elaboración propia

Elaborado: Investigador

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

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

DATOS:

Nivel de confianza 92%: Z=1.75

Probabilidad de ocurrencia: P=50%=0.50

Probabilidad de no ocurrencia: Q=50%=0.50

Número de población: 1350

Error de estimación: e=8% = 0.08

$$n = \frac{(1.75)^2 0.50 x 0.50 x 1350}{(0.08)^2 (1350 - 1) + (1.75)^2 0.50 x 0.50} = 109,97$$

De la aplicación de la fórmula de muestreo y acorde a los resultados obtenidos será necesario la realización de 110 encuestas.

3.2.1 Resultados esperados

Los resultados esperados con el estudio se plantean a continuación:

- Se elabora el marco teórico relacionado al tema del confort térmico, arquitectura sostenible y las variables contenidas en el mismo.

- Se logra sistematizar la teoría, contrastando las ideas y resumiendo la información de apoyo a la investigación.
- Se puede determinar el diagnóstico y pronóstico de la problemática presentada en el área de estudio.
- Se lleva a cabo la propuesta direccionada a la solución del aconfort térmico en los espacios públicos universitarios.
- Se logra validez la propuesta identificando la interrelación entre el espacio-persona

3.2.2 Novedad de la investigación

El aporte que brinda la presente investigación se centra en generar soluciones a la ausencia de criterios arquitectónicos enmarcados en temas bioclimáticos, de igual forma se pretende aprovechar los recursos naturales para generar energía limpia, tomando en cuenta los principios de arquitectura sostenible.

4. CAPITULO 1.- Marco referencial de la investigación

4.2 Marco antropológico

Teniendo en cuenta la problemática existente en los espacios públicos analizados, se puede determinar desde una perspectiva antropológica que, los estudiantes partícipes de estos escenarios presentan una baja interacción con el mismo debido a que las manifestaciones climáticas que dichas áreas presentan no se adaptan a las necesidades de confort del ser humano.

La incomodidad que se presenta para la población estudiantil al no tener áreas de sombra en los espacios públicos, está relacionada con las diferentes variaciones de temperaturas que se dan durante el día, a esto se suma también la carencia de diseños bioclimáticos, ya que los materiales aplicados que no se adaptan al entorno inmediato, teniendo como consecuencia la existencia de aconfort en las personas, haciendo que las mismas no hagan uso continuo de dichas áreas.

Lo anteriormente mencionado hace de que la comunidad estudiantil que trata de interactuar con estos espacios públicos en horarios específicos donde las temperaturas ascienden hasta superar los 33°, tengan trastornos físicos o emocionales tales como; fatiga, cansancio, cambios de humores repentinos y problemas de salud al someter al cuerpo a excesivas radiaciones UV.

Al presentarse todas estas características que son parte del problema analizado, se genera una desconectividad entre el usuario y el espacio público, debido a que los estudiantes prefieren hacer uso de zonas climatizadas como aulas de clase, bibliotecas, salones, oficinas, entre otras o incluso de áreas comunes, de circulación o con algún tipo de infraestructura que no presente aire acondicionado, pero impida el contacto directo con los factores exógenos.

Teniendo en cuenta lo redactado en este enunciado se ha optado por desarrollar un monitoreo a través de equipos de medición térmica, con el fin de que permitan a través de los datos obtenidos generar alternativas de solución viables que se apeguen a los niveles de habitabilidad del espacio público y contengan diseños orientados al confort térmico y sostenible.

4.3 Marco teórico

4.3.1 Arquitectura Bioclimática.-

Esta es la raíz de la concepción de un espacio en lo que se ha analizado el principio de edificar considerando y aprovechando el clima y las condiciones del entorno para beneficio y conseguir un adecuado confort térmico en su exterior incluso en su interior, lo que se busca es lograr un ahorro y una estructura de eficiencia confortable.

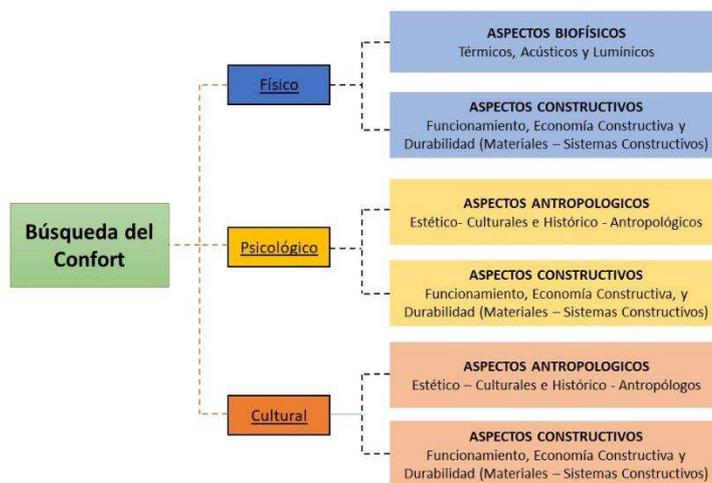


Figure 3.- Búsqueda de Confort - Grupo Investigador

En el confort influyen multitud de factores físicos y psicológicos; El confort físico busca a través de los aspectos biofísicos y constructivos, el confort psicológico y cultural, el cual introduce varias consideraciones de aspectos antropológicos, culturales e igualmente constructivos.

Dentro de los objetivos que persigue la arquitectura bioclimática están:

- Maximizar ganancias de calor y reducir pérdidas de energía.
- Lograr la calidad del ambiente exterior, es decir, unas condiciones adecuadas de temperatura, humedad, movimiento y calidad del aire.
- Contribuir a economizar en el consumo de combustibles.
- Disminuir la emisión de gases contaminantes a la atmósfera.
- Disminuir el gasto de agua e iluminación.

Para lograr los objetivos señalados, no es necesario la instalación de **sistemas complejos**, sino acudir a elementos arquitectónicos flexibles permitiendo conseguir confort de forma natural, es decir, diseñar espacios arquitectónicos que se hayan construido sosteniblemente. Así, ellos responderán de forma integral y armónica a la acción de los factores ambientales naturales del lugar.

4.3.2 Regulación térmica y modificaciones macro-microclimáticas.

Los espacios públicos y áreas verdes poseen una influencia sobre el clima en un rango de escalas, desde un árbol individual hasta un bosque urbano. Al transpirar agua, alterar las velocidades del viento, sombrear superficies y modificar el almacenamiento e intercambio de calor entre las superficies urbanas, las masas vegetales afectan al clima local y el uso de la energía en edificios, el confort térmico humano y la calidad del aire.

Cualidades de un espacio ambiental comfortable son:

- Minimizar el Contenido de componentes orgánicos
- Aporte adecuado de aire fresco.
- Minimizar el contenido químico Adecuado control acústico.
- Acceso a la luz del día y espacios comunes

4.3.3 Bioclimática Urbana y Espacio Público.

El urbanismo más sustentable se ha implicado en encontrar el equilibrio en la ciudad, pensando que su desarrollo urbano no conlleva un crecimiento desmedido, con innovadoras tecnologías o dispositivos, sino que debió considerar y aprovechar creativamente la situación urbana y climatológica específica que les ha brindado su emplazamiento particular y singular.

El urbanismo sustentable se ha conformado entonces por aspectos de estética, integración y funcionalidad de las ciudades y de sus barrios para otorgarles a sus habitantes una mayor calidad de vida y bienestar.

Es conocido que el estado del espacio público de una ciudad, ha sido el reflejo de la sociedad que lo habita. A través del análisis de confort de espacios en pequeña escala, de la determinación de la importancia de la mezcla de posibilidades de los espacios cotidianos, se ha intentado poner de manifiesto la necesidad de intervenir en toda la ciudad, conservando sus valores tradicionales, compacidad y calidad, creando espacios públicos cohesionados y ricos en posibilidades de utilización.

La dimensión y calidad del espacio público central y de los espacios naturales incorporados en la ciudad consolidada han sido el reflejo de la calidad del ecosistema urbano y de la biodiversidad generada por el entorno construido.

Los espacios naturales han necesitado de ciertas escalas para adquirir complejidad y biodiversidad, para fomentar un grado de resiliencia que los haga resistentes ante los cambios descritos.

4.3.4 Arquitectura Sostenible y Sustentable

La relación de los criterios expuestos en estos términos de sostenibilidad y sustentabilidad, estos criterios son fundamentales en la concepción de un espacio, el conocimiento que este aporta a la investigación son aquellos parámetros iniciales sobre el hábitat, siendo un proyecto edificado con la finalidad de determinar las condiciones bioclimáticas debemos que en su concepto destaca que es un modo de concebir el diseño arquitectónico optimizando recursos naturales y sistemas que minimicen el impacto ambiental.

Entre Los principios de la arquitectura sustentable incluyen:

- La consideración de las condiciones climáticas, la hidrografía y los ecosistemas del entorno, para obtener el máximo rendimiento con el menor impacto.
- La eficacia y moderación en el uso de materiales de construcción, primando los de bajo contenido energético frente a los de alto contenido energético
- La reducción del consumo de energía para calefacción, refrigeración, iluminación y otros equipamientos, cubriendo el resto de la demanda con fuentes de energía renovables
- El cumplimiento de los requisitos de confort higrotérmico, salubridad, iluminación y habitabilidad de las edificaciones.
- Todos aquellos principios o parámetros expuestos son aquellos que al cumplirse dan como resultado una edificación confortable y eficiente.

4.3.5 Espacio público.

“La historia de la ciudad es la de su espacio público” (Borja y Mixi, 2000). Efectivamente, las ciudades no son el espacio de lo doméstico o privado, son el ámbito donde la población se encuentra (simbiosis), se identifica (simbólico y se manifiesta (cívico). Es por esto que debe ser entendida como un “sistema de redes o de conjunto de elementos tanto si son calles y plazas como si son infraestructuras de comunicación (estaciones de taxis y autobuses), áreas comerciales, equipamientos culturales, es decir espacios de uso colectivos debido a la apropiación progresiva de la gente que permiten el paseo y el encuentro, que ordenan cada zona de la ciudad y le dan sentido, que son el ámbito físico de la expresión colectiva y de la

diversidad social y cultural. Es decir, que el espacio público es el espacio principal del urbanismo, de la cultura urbana y de la ciudadanía. Es un espacio físico, simbólico y político”. (Borja y Maxi: 2000).

Desde el punto de vista urbanístico, el espacio público podría definirse de la forma siguiente:

“Es un conjunto de bienes colectivos destinados a la satisfacción de necesidades colectivas independientemente de su función y su escala. La cantidad disponible de estos bienes es un agregado heterogéneo, medido en metros cuadrados, de la extensión ocupada con parques, zonas verdes, plazas, vías y zonas de preservación ambiental, sean de escala vecinal, zonal o metropolitana. Su disponibilidad por habitante es igual al cociente resultante de dividir el número de usuarios por el número de metros cuadrados de espacio público, de una determinada escala, existente en el segmento cartográfico de referencia (un sector censal, una localidad o toda la ciudad).” (Plan Maestro de Espacio Público - Bogotá: 2006).

4.3.6 Áreas Verdes.

Se consideran como “Áreas Verdes” a los espacios urbanos, predominantemente ocupados con árboles, arbustos o plantas, que pueden tener diferentes usos, ya sea cumplir funciones de esparcimiento, recreación, ecológicas, ornamentación, protección, recuperación y rehabilitación del entorno o similares. (CONAMA, 2002).

Las áreas verdes aseguran múltiples beneficios sociales y ambientales para los residentes urbanos, se debe tener presente que el efecto que tengan las áreas verdes en el cumplimiento de los beneficios sociales como recreación y esparcimiento al aire libre, dependerá de la propiedad de éstas, así, un área verde privada tendrá un efecto evidente en la purificación del aire y atenuación del ruido, pero sólo un efecto limitado en relación al esparcimiento de las personas y en la comunidad. (Enríquez y Tuma, 1985).

Dentro de las áreas verdes públicas según el objetivo de esparcimiento y recreación con que cumplen, se distinguen por una parte aquellas áreas verdes que están inmersas en el tejido urbano como son las plazas y plazoletas que cumplen con objetivos cotidianos de esparcimiento y tienen un pequeño radio de acción. (Enríquez y Tuma, 1985).

4.3.7 Influencia de las áreas verdes en la calidad del aire.

Las masas vegetales eliminan la contaminación de gases del aire a partir de la absorción a través de las estomas de las hojas. Una vez dentro de la planta, los gases se difunden dentro

de los espacios intercelulares y pueden ser absorbidos por películas de agua para formar ácidos o reaccionar en las superficies internas de las hojas (Smith, 1990). Las plantas absorben gases como el CO₂ a una tasa anual de 6 a 10 toneladas por hectárea y generan 12 a 20 toneladas de oxígeno al año por hectárea de masa vegetal homologable a un bosque natural (CONAMA, 2002).

Por su acción como filtro de partículas de polvo suspendido a partir de la acción interceptora del follaje sobre las partículas de polvo cuando atraviesan porciones de masas vegetales. Esta función debe considerarse bajo dos aspectos:

- El efecto aerodinámico, que se relaciona a la velocidad del viento al entrar en contacto con el área verde y el efecto de retención, relacionado a las superficies foliares y el posterior arrastre del contaminante al suelo por acción de las lluvias (Delgado, 2001).
- Los componentes de un área verde determinada tienen la capacidad de filtrar y absorber del aire cerca de 50 toneladas de polvo por hectárea al año (Gutiérrez, 1997).

4.3.8 Beneficios físicos, sociales y económicos de las áreas verdes.

Los parques urbanos, así como otras áreas con vegetación en las ciudades han sido considerados tradicionalmente y de manera principal como zonas para la recreación, las áreas verdes y arbolado urbano son capaces de mitigar muchos de los 9 impactos ambientales del desarrollo urbano:

- Atemperan el clima
- Conservan la energía y el agua
- Mejoran la calidad del aire
- Disminuyen la escorrentía pluvial y las inundaciones
- Reducen los niveles de ruido y suministran un hábitat para la fauna silvestre

En algunos casos, estos beneficios pueden ser parcialmente eliminados debido a problemas provocados por las áreas verdes y el arbolado, tales como la producción de polen, emisiones de compuestos orgánicos volátiles que contribuyen a la formación de ozono, generación de basura, consumo excesivo de agua y problemáticas sociales relacionadas a la delincuencia y el crimen.

4.3.9 Consideraciones Generales Sobre Calidad De Vida Urbana.

La relación de términos con mayor frecuencia, flexibilidad y con cierto carácter de comodín son empleados en el argot profesional de la planeación urbana, la calidad de vida sería tal vez uno de los que encabezaría dicha lista. Hablar de Calidad de Vida puede ser tan estrictamente riguroso como la visión racionalista propia de quienes se centran con exclusividad en la construcción de radios especializados para su medición cuantitativa o puede volverse tan abstracta y difusa como la aproximación de aquellos quienes apuntan al desarrollo de discursos que se separan ciertamente de lo factico y operativo y se ubican más en el plano de lo literario y lo filosófico.

Por esta razón, la óptica que define la manera como este proyecto aborda el concepto de Calidad de vida se ubica, fundamentalmente, en el quehacer de un planificador urbano que no desconoce la relevancia y el nivel de aporte a su ejercicio de la teoría, pero que se preocupa con mayor interés por operar físicamente en el territorio.

4.3.10 Confort térmico.

El confort térmico es la sensación que expresa la satisfacción de los usuarios de los edificios con el ambiente térmico. Por lo tanto, es subjetivo y depende de diversos factores. El cuerpo humano “quema” alimento y genera calor residual, similar a cualquier máquina. Para mantener su interior a una temperatura de 37°C, tiene que disipar el calor y lo hace por medio de conducción, convección, radiación y evaporación. En la medida como se acerca la temperatura ambiental a la temperatura corporal, el cuerpo ya no puede transmitir calor por falta de un gradiente térmico, y la evaporación queda como única forma de enfriamiento.

Una de las funciones principales de los edificios es proveer ambientes interiores que son térmicamente confortables. Entender las necesidades del ser humano y las condiciones básicas que definen el confort es indispensable para el diseño de edificios que satisfacen los usuarios con un mínimo de equipamiento mecánico.

Factores

La producción de calor del cuerpo depende principalmente del nivel de actividad de la persona.

Para la disipación de calor, estos factores son críticos:

- Factores ambientales
- Temperatura del aire
- Humedad relativa del aire

- Movimientos de aire
- Temperatura media radiante
- Factores personales
- Vestimenta de la persona

La sensación térmica además depende fuertemente de las expectativas de la persona. Así que influyen el clima exterior, la estación del año y la hora del día, el asoleamiento, la iluminación y la calidad del aire interior, entre otros.

Temperatura del aire

La temperatura del aire determina cuánto calor el cuerpo pierde hacia el aire, principalmente por convección. La temperatura del aire basta para calificar el confort térmico siempre y cuando la humedad y la velocidad del aire y el calor radiante no influyen mucho en el clima interior.

El rango de confort se extiende de alrededor de 20°C en invierno a alrededor de 25°C en verano.

La temperatura del aire percibida como agradable está en estrecha relación con los otros factores ambientales. De tal manera que una temperatura ambiental insatisfactoria puede compensarse, dentro ciertos rangos, mediante ajustes de uno o más de los otros factores ambientales. El uso de la vestimenta apropiada también entra en esta categoría, pero a nivel personal.

Humedad relativa del aire

La evaporación de humedad de la piel es principalmente una función de la humedad del aire. El aire seco absorbe la humedad y enfría el cuerpo efectivamente. Favorable para la salud humana es una humedad relativa del aire entre los 30 a 40% como mínimo y 60 a 70% como máximo.



Figure 4.- Confort Térmico - Funcion de Temperatura – Google

4.3.11 Movimientos de aire

El movimiento del aire influye fuertemente en la pérdida del calor del cuerpo por convección y por evaporación. Las velocidades de aire hasta 0,1 m/s por lo general no se perciben.

En general son agradables y deseables los movimientos entre 0,1 a 0,2 m/s. Cuando los movimientos de aire enfrían el cuerpo humano más allá de lo deseado se habla de corrientes. Representan un serio problema de confort térmico en los edificios. No obstante, a temperaturas ambientales altas, las brisas hasta 1,0 m/s pueden sentirse agradables, en dependencia del nivel de actividad y de la temperatura.

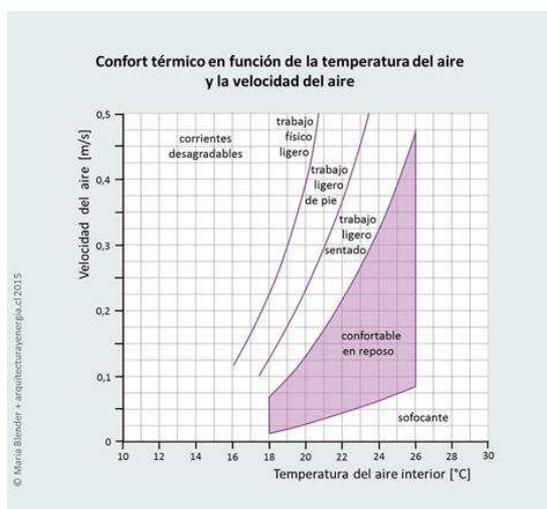


Figure 5.- Funcion de Temperatura - Google

4.3.12 Temperatura radiante media

La temperatura radiante media representa el calor emitido en forma de radiación por los elementos del entorno y se compone de las temperaturas superficiales ponderadas de todos los cerramientos. Es deseable que el valor no difiera mucho de la temperatura del aire.

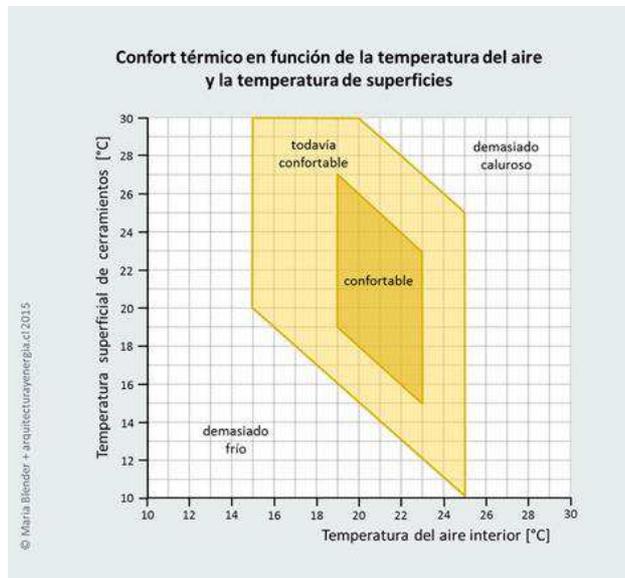


Figure 6.- Temperatura de superficie - Google

4.3.13 Temperatura operativa

La temperatura operativa es útil para la evaluación del confort térmico, gracias a que de manera más fidedigna representa la temperatura “sentida” por una persona en un ambiente interior.

Es, de manera simplificada, el valor medio entre la temperatura del aire y la temperatura radiante media. Para el invierno se recomienda entre 20 y 22°C mientras en verano se considera aceptable entre 25 y 27°C.

En invierno se aceptan valores más bajos para los dormitorios, las cocinas y los pasillos, y se exige valores más altos para los cuartos de baño y los dormitorios de personas enfermas.

4.3.14 Eficiencia energética

El confort térmico también está vinculado con la eficiencia energética. La humedad del aire no solo es esencial para el confort, también influye directamente en la eficiencia térmica de un espacio:

- El aire húmedo es más difícil de calentar que el aire seco.
- Materiales de construcción húmedos tienen un efecto aislante drásticamente reducido.

Consecuentemente es conveniente limitar la humedad del aire en estación fría a un máximo de 50 a 60%.

Asoleamiento.

4.3.15 Durante los Equinoccios (21 De marzo y septiembre)

El recorrido solar durante los Equinoccios se caracteriza porque el Orto (Amanecer) coincide con el Este, a las 6:00 horas, y el Ocaso (puesta de sol) con el Oeste, a las 18:00 horas, con una duración total de 12 horas (la duración de la noche es igual a la del día).

En el Ecuador, el Sol se situaría en el Cenit a mediodía.

Otro dato fundamental es que al mediodía (12:00 hora solar) el sol se halla sobre el Sur, con Azimut $Z = 0^\circ$, y formando con el Cenit un ángulo igual a la Latitud, φ , de manera que se puede calcular la altura solar, h , como $= 90^\circ - \varphi$.

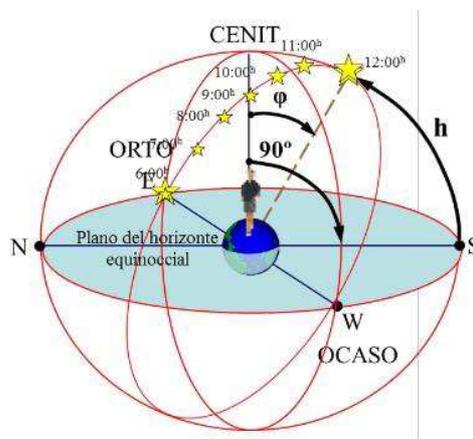


Figure 7.- Equinoccio - ITE

4.3.16 Durante los Solsticios. (entre el 21 de junio y diciembre)

En los Solsticios el plano del horizonte se encuentra inclinado respecto al plano del horizonte equinoccial debido al ángulo de inclinación del eje de la Tierra (23.5°) respecto al plano de la eclíptica (declinación δ).

En esta situación, en el Ecuador, el Sol no alcanzaría el Cenit sobre el Sur a mediodía:

$$h = 90^\circ - \delta = 90^\circ - 23.5^\circ = 66.5^\circ.$$

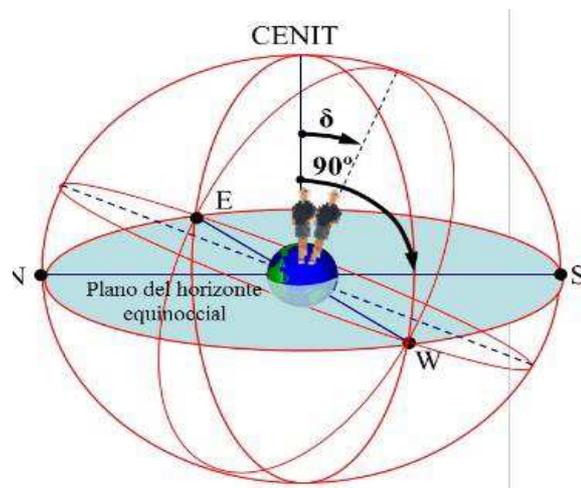


Figure 8.- Solsticio - ITE

4.3.17 Solsticio de verano.

Durante el Solsticio de verano el Sol recorre durante el día un arco de círculo paralelo al recorrido equinoccial, que al estar más levantado sobre el horizonte provoca que el día dure más de 12 horas.

Al mediodía, cuando el Sol se halla sobre el Sur, se forma con el Cenit un ángulo igual a la Latitud, φ , más la declinación, δ , de manera que se puede calcular la altura solar, h , como:
 $h = 90^\circ - \varphi + \delta$.

En las Islas Canarias (28° latitud N) el 21 de junio al mediodía la altura del Sol es de 85.5°, casi en el Cenit, y el día llega a durar 14 horas.

El azimut del Orto se produce entre el Este y el Noreste, exactamente a $Z = 90^\circ$

+ $\varphi = 118^\circ$ E, y el azimut del Ocaso se produce más allá del Oeste, a $Z = 90^\circ + \varphi = 118^\circ$ W.

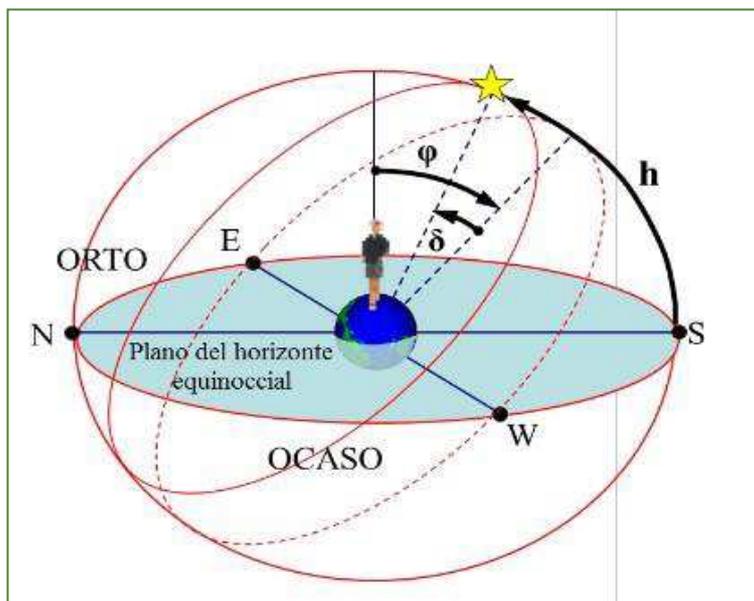


Figure 9.- Solsticio de Verano - ITE

4.3.18 Solsticio de invierno.

Durante el Solsticio de invierno el Sol recorre durante el día un arco de círculo paralelo al recorrido equinoccial, que al estar menos levantado sobre el horizonte provoca que el día dure menos de 12 horas.

Al mediodía, cuando el Sol se halla sobre el Sur, se forma con el Cenit un ángulo igual a la Latitud, φ , menos la declinación, δ , de manera que se puede calcular la altura solar, h , como: $h = 90^\circ - \varphi - \delta$.

En las Islas Canarias (28° latitud N) el 21 de diciembre al mediodía la altura del Sol es de 38.5° muy alejado del Cenit, y el día no llega a durar 10 horas.

El azimut del Orto se produce entre el Este y el Sudeste, exactamente a $Z = 90^\circ - \varphi = 62^\circ$ E, y el azimut del Ocaso se produce antes del Oeste, a $Z = 90^\circ - \varphi = 62^\circ$ W.

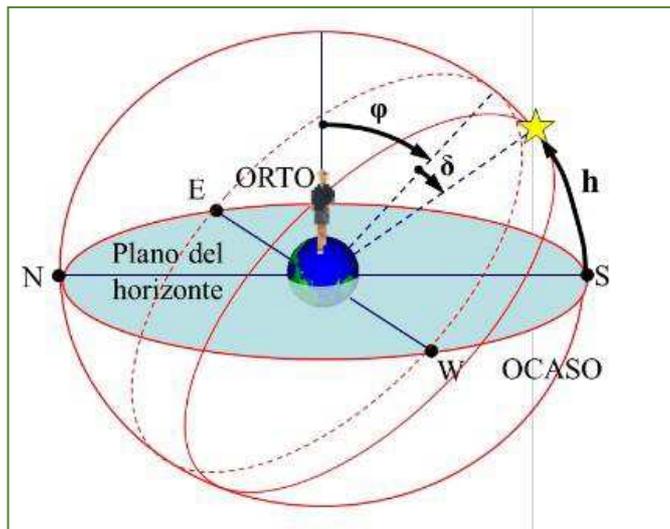


Figure 10.- Solsticio de Invierno - ITE

4.3.19 Solsticios.

La palabra solsticio tuvo origen en el latín “solstitium”, integrada por “Sol” nuestro astro rey, y por “sistere” en el sentido de “estático” o “quieto”.

Se usa el término solsticio en Astronomía para designar los momentos en los que el Sol tiene su máxima declinación norte o sur, tomando como referencia el ecuador terrestre. Se debe a la inclinación del eje terrestre sobre su plano orbital y al movimiento de traslación alrededor del Sol.

En su movimiento alrededor del Sol, la Tierra realiza una órbita elíptica, describiendo un eje mayor y otro menor, y entonces dos veces en un año nuestro planeta pasa por los extremos del eje mayor y otras tantas por el menor. Se llama solsticio al momento en que el punto de la órbita es coincidente con el eje mayor. Cuando coinciden con los extremos del eje menor, se producen los equinoccios.

Es en el solsticio de verano, donde el semieje terrestre se inclina más hacia el Sol, siendo su inclinación máxima de $23^{\circ}27'$. Los días son más largos y el Sol al medio día alcanza su mayor altitud y representa el comienzo del verano.

El solsticio de invierno tiene lugar en el hemisferio norte entre el 20 y el 23 de diciembre, y en el hemisferio sur, entre el 20 y el 23 de junio, conformando el primer día invernal. El sol en esos momentos se halla a la mayor distancia angular negativa con relación al ecuador celeste. En el solsticio de invierno los días son más cortos y la altura del Sol es menor.

4.3.20 Equinoccios.

La palabra equinoccio, de uso en Astronomía, se derivó del término latino “aequinoctium” integrado por “aequus” con el significado de “igual” y por “nox” que se traduce como “noche”. Esta denominación se debe a que durante los equinoccios los días y las noches tienen idéntica duración. También se lo conoce como primer punto de Aries, que es el punto de la esfera celeste con declinación nula y ascensión recta.

En el momento en que se produce el equinoccio bianual, 20 o 21 de marzo y 22 o 23 de septiembre, el paralelo de inclinación solar es coincidente con el ecuador celeste. El Sol en ese instante transita por uno de los puntos en los cuales la eclíptica corta el ecuador terrestre. Ambos polos terrestres se sitúan a la misma distancia del Sol, que por eso proyecta su luz a los dos hemisferios de modo idéntico. El Sol llega su punto más alto (al cenit) en relación a un observador que se encuentre ubicado en el ecuador terrestre. Salvo en los polos, donde el Sol no sale ni se pone, en el resto de la Tierra el Sol sale con exactitud por el punto Este y se pone por el Oeste, durante los equinoccios. Los dos polos, en relación al Sol se ubican a igual distancia.

4.3.21 Equilibrio terrestre.

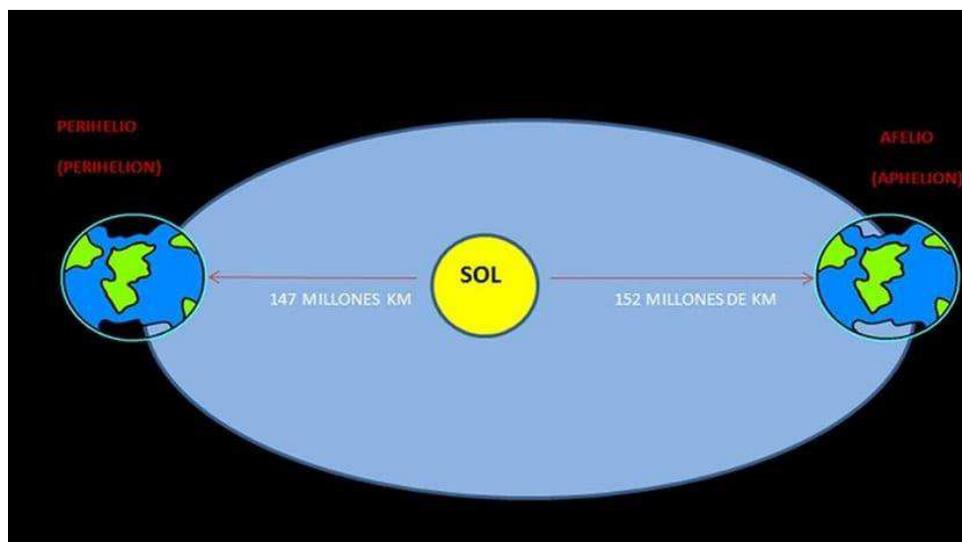


Figure 11.- Equilibrio Terrestre - ITE

El movimiento de traslación de la Tierra se sucede a la vez que el de rotación. Es decir, conforme los días y las noches van teniendo lugar, la Tierra se desplaza a lo largo de su órbita en el Sistema Solar hasta dar una vuelta completa alrededor del Sol. Como ya

sabemos, **esta vuelta tarda en darla unos 365 días, lo que es para nosotros un año natural.**

Durante este movimiento de traslación, la Tierra pasa por varios puntos clave que ayudan al equilibrio terrestre. **Se trata del perihelio y el afelio.** Estos dos puntos se encargan de establecer un equilibrio exacto en un desarrollo natural y que es de vital importancia para el planeta.

4.3.22 CONCEPTOS Y TÉCNICAS DE LA ARQUITECTURA BIOCLIMÁTICA.

Para alcanzar sus objetivos, la arquitectura bioclimática coordina el diseño del edificio, los detalles constructivos, los espacios arquitectónicos y los elementos del exterior, aplicando una serie de técnicas y manejando ciertos factores. Algunos de los más importantes son:

4.3.23 TRAYECTORIA SOLAR.

La trayectoria de la luz solar varía en las distintas estaciones, afectando la radiación que reciben las fachadas. Por ejemplo, en invierno el lado sur recibe casi toda la radiación, mientras que en verano las fachadas este y oeste reciben la mayor parte de la luz durante la mañana y la tarde.

4.3.24 RADIACIÓN DIRECTA, DIFUSA Y REFLEJADA.

La manera en que la energía solar incidente en una superficie también tiene efectos sobre el edificio. Hay tres formas posibles:

- **Directa:** Viene directamente del sol.
- **Difusa:** Es la energía dispersada por la atmósfera.
- **Reflejada:** Es aquella reflejada por la superficie de la tierra.

Tipos de radiación

En función de cómo reciben la radiación solar los objetos situados en la superficie terrestre, se pueden distinguir estos tipos de radiación:

Radiación directa. Es aquella que llega directamente del Sol sin haber sufrido cambio alguno en su dirección. Este tipo de radiación se caracteriza por proyectar una sombra definida de los objetos opacos que la interceptan.

Radiación difusa. Parte de la radiación que atraviesa la atmósfera es reflejada por las nubes o absorbida por éstas. Esta radiación, que se denomina difusa, va en todas direcciones, como consecuencia de las reflexiones y absorciones, no sólo de las nubes sino de las partículas de polvo atmosférico, montañas, árboles, edificios, el propio suelo, etc. Este tipo de radiación se caracteriza por no producir sombra alguna respecto a los objetos opacos interpuestos. Las superficies horizontales son las que más radiación difusa reciben, ya que ven toda la bóveda celeste, mientras que las verticales reciben menos porque sólo ven la mitad.

Radiación reflejada. La radiación reflejada es, como su nombre indica, aquella reflejada por la superficie terrestre. La cantidad de radiación depende del coeficiente de reflexión de la superficie, también llamado albedo. Las superficies horizontales no reciben ninguna radiación reflejada, porque no ven ninguna superficie terrestre y las superficies verticales son las que más radiación reflejada reciben.

Radiación global. Es la radiación total. Es la suma de las tres radiaciones.

En un día despejado, con Cielo limpio, la radiación directa es preponderante sobre la radiación difusa. Por el contrario, en un día nublado no existe radiación directa y la totalidad de la radiación que incide es difusa.

Los distintos tipos de colectores solares aprovechan de forma distinta la radiación solar. Los colectores solares planos, por ejemplo, captan la radiación total (directa + difusa), sin embargo, los colectores de concentración sólo captan la radiación directa. Por esta razón, los colectores de concentración suelen situarse en zonas de muy poca nubosidad y con pocas brumas, en el interior, alejadas de las costas. Los colectores solares planos pueden colocarse en cualquier lugar, siempre que la Insolación sea suficiente.

La tasa de irradiación depende en cada instante del ángulo que forman la normal a la superficie en el punto considerado y la dirección de incidencia de los rayos solares. Por supuesto, dada la lejanía del Sol respecto de nuestro planeta, podemos suponer, con muy buena aproximación, que los rayos del Sol inciden esencialmente paralelos sobre el planeta. No obstante, en cada punto del mismo, localmente considerado, la inclinación de la

superficie respecto a dichos rayos depende de la latitud y de la hora del día para una cierta localización en longitud. Dicha inclinación puede definirse a través del ángulo que forman el vector normal a la superficie en dicho punto y el vector paralelo a la dirección de incidencia de la radiación solar.

4.3.25 FORMAS DE TRANSMISIÓN DEL CALOR.

Los mecanismos de transmisión del calor afectan el comportamiento térmico de un edificio de distintas formas:

- **Conducción:** La energía viaja por la masa de un cuerpo. Algunos edificios pueden perder calor durante el invierno si sus paredes son altamente conductoras. Para evitar esto se pueden usar aislantes.
- **Convección:** En materiales fluidos, la energía es transportada por el movimiento del propio material. La convección puede ser natural, como por ejemplo en el caso del aire caliente que sube, o forzada, como los ventiladores que mueven el aire.
- **Radiación:** La intensidad de la radiación electromagnética de un material depende de la temperatura a la que esté.

4.3.26 CAPACIDAD CALORÍFICA E INERCIA TÉRMICA.

Una estructura tiene una alta capacidad calorífica cuando es capaz de almacenar mucho calor y mucha inercia térmica cuando sube o baja su temperatura lentamente.

Idealmente, los edificios deben acumular y liberar calor lentamente para evitar los cambios bruscos de temperatura.

4.3.27 UBICACIÓN Y CLIMA.

Todos los elementos naturales y artificiales del entorno pueden influir en el comportamiento del edificio. El primer estudio que debe hacerse es sobre las condiciones climáticas y la ubicación, considerando:

- Temperaturas (medias, máximas y mínimas).
- Pluviometría o lluvias.
- Radiación solar incidente.
- Dirección y velocidad promedio del viento.

- Pendientes del terreno.
- Elevaciones cercanas que puedan bloquear o reflejar la radiación.
- Influencia de ríos, lagos o mares cercanos.
- Influencia de bosques.
- Otros edificios o construcciones.

También se debe considerar que es posible intervenir el entorno añadiendo o quitando vegetación, modificando elevaciones o creando lagos artificiales, por ejemplo.

4.3.28 FORMA Y ORIENTACIÓN.

La forma y la orientación del edificio determinarán la superficie de contacto con el exterior, la cantidad de luz solar que recibe y su respuesta frente a los vientos.

4.3.29 AISLAMIENTO Y MASA TÉRMICA.

Los materiales aislantes y la masa térmica buscan optimizar el almacenamiento y liberación del calor, y reducir los cambios bruscos de temperatura. Idealmente, un edificio almacenará calor solar durante el día para liberarlo progresivamente durante la noche.

4.3.30 APROVECHAMIENTO CLIMÁTICO DEL SUELO.

Los cambios de temperatura del suelo también deben ser considerados. Su inercia térmica hace que las oscilaciones exteriores se amortigüen, y alcanzada cierta profundidad, el calor se mantiene constante.

Muchos piensan que esta arquitectura requiere incrementar la inversión inicial, pero esto no es necesariamente cierto.

En Hildebrandt Gruppe estamos capacitados para realizar este tipo de proyectos incluyendo técnicas para aprovechar los recursos naturales desde las primeras etapas, lo que asegurará un ahorro importante en la posterior mantención del edificio y un aporte al cuidado del medio ambiente.

Cómo trabaja la radiación solar

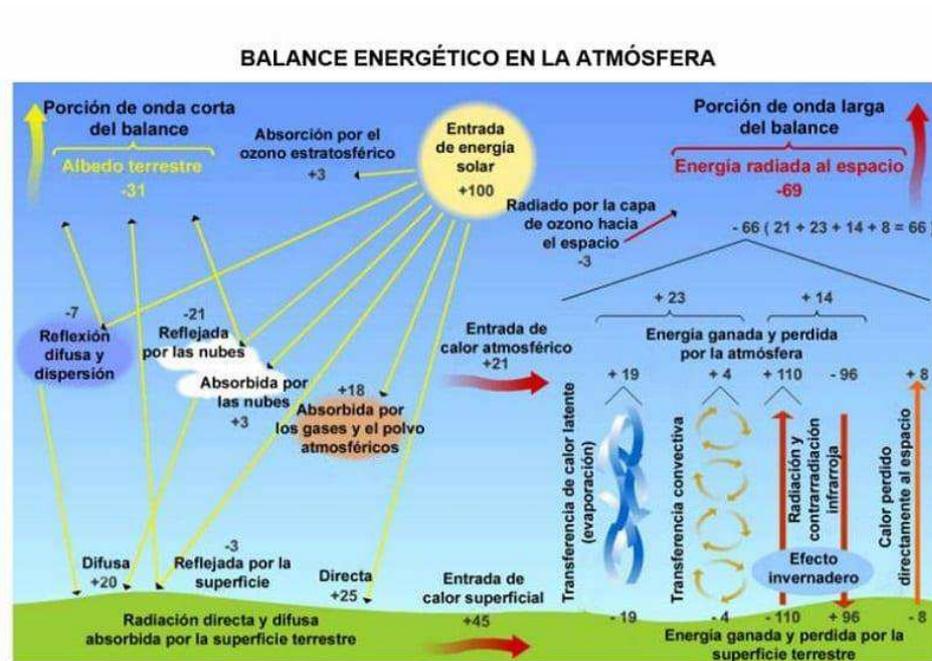


Figure 12.- Balance Energetico - Google

Cuando la radiación solar entra en la Tierra, la mayoría de ella es absorbida por la superficie terrestre. Muy poca parte de la radiación incidente es absorbida por las nubes y el aire. El resto de la radiación es reflejada por la superficie, los gases, las nubes y es devuelta al espacio exterior.

A la cantidad de radiación que es reflejada por un cuerpo respecto a la radiación incidente, se le conoce como 'albedo'. Por tanto, podemos decir que el sistema tierra-atmósfera tiene un albedo promedio del 30%. La nieve recién caída o algunos cumulonimbos de gran desarrollo vertical, presentan un albedo cercano al 90%, mientras que los desiertos tienen cerca del 25% y los océanos, alrededor de un 10% (absorben casi toda la radiación que les llega).

¿Cómo medimos la radiación?

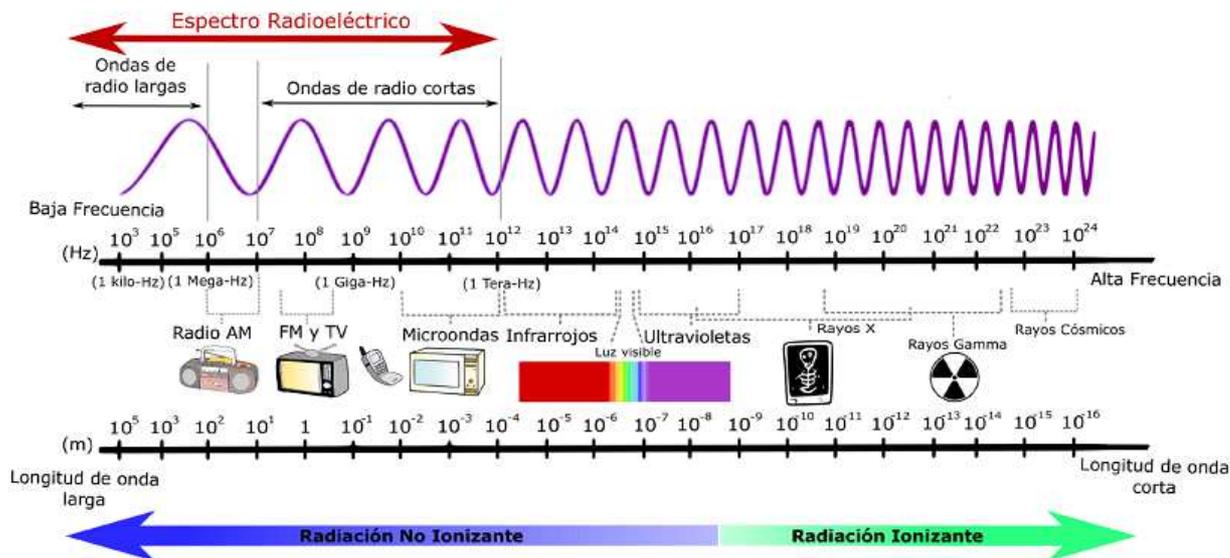


Figure 13.- Medicion de Radiacion – Google.

Para medir la radiación solar que recibimos en un punto, utilizamos un aparato llamado piranómetro. Este apartado consiste en un sensor encerrado en un hemisferio transparente que transmite toda la radiación de longitud de onda que sea muy pequeña. Este sensor dispone de unos segmentos blancos y negros alternados que van absorbiendo la cantidad de radiación de una forma distinta. El contraste de temperatura entre estos segmentos se va calibrando en función del flujo de radiación (se mide en vatios por metro cuadrado).

También se puede obtener una estimación de la cantidad de radiación solar que recibimos mediante la medición del número de horas de sol que tenemos. Para ello, usamos un instrumento que se llama heliógrafo. Éste está formado por una esfera de vidrio orientada hacia el sur geográfico, que actúa como una gran lupa, concentrando toda la radiación recibida en un punto incandescente que va quemando una cinta de un papel especial graduada con las horas del día.

4.3.31 Espectro de la radiación solar.

La aplicación de la Ley de Planck al Sol con una temperatura superficial de unos 6000 K nos lleva a que el 99 % de la radiación emitida está entre las longitudes de onda 0,15 μm (micrómetros o micras) y 4 micras. Como 1 angstrom $1 \text{ \AA} = 10^{-10} \text{ m} = 10^{-4} \text{ micras}$ resulta que el Sol emite en un rango de 1500 \AA hasta 40000 \AA . La luz visible se extiende desde 4000

Å a 7400 Å. La radiación ultravioleta u ondas cortas iría desde los 1500 Å a los 4000 Å y la radiación infrarroja u ondas largas desde las 0,74 micras a 4 micras.

4.3.32 Radiación ultravioleta.

La radiación ultravioleta tiene la menor longitud de onda (360 nm), lleva mucha energía e interfiere con los enlaces moleculares. Especialmente las de menos de 300 nm que pueden alterar las moléculas de ADN, muy importantes para la vida. Estas ondas son absorbidas por la parte alta de la atmósfera, especialmente por la capa de ozono. Es importante protegerse de este tipo de radiación ya que por su acción sobre el ADN está asociada con el cáncer de piel.

Sólo las nubes tipo cúmulos de gran desarrollo vertical atenúan éstas radiaciones prácticamente a cero. El resto de las formaciones tales como cirrus, estratos y cúmulos de poco desarrollo vertical no las atenúan, por lo cual es importante la protección aún en días nublados. Es importante tener especial cuidado cuando se desarrollan nubes cúmulos, ya que éstas pueden llegar a actuar como espejos y difusores e incrementar las intensidades de los rayos ultravioleta y por consiguiente el riesgo solar. Algunas nubes tenues pueden tener el efecto de lupa.

4.3.33 Luz visible.

A radiación correspondiente a la zona visible cuya longitud de onda está entre 360 nm (violeta) y 760 nm (rojo), por la energía que lleva, tiene gran influencia en los seres vivos. La luz visible atraviesa con bastante eficacia la atmósfera limpia, pero cuando hay nubes o masas de polvo parte de ella es absorbida o reflejada.

4.3.34 Radiación infrarroja.

La radiación infrarroja de más de 760 nm, es la que corresponde a longitudes de onda más largas y lleva poca energía asociada. Su efecto aumenta la agitación de las moléculas, provocando el aumento de la temperatura. El CO₂, el vapor de agua y las pequeñas gotas de agua que forman las nubes absorben con mucha intensidad las radiaciones infrarrojas.

La atmósfera se desempeña como un filtro ya que mediante sus diferentes capas distribuyen la energía solar para que a la superficie terrestre sólo llegue una pequeña parte de esa energía.

La parte externa de la atmósfera absorbe parte de las radiaciones reflejando el resto directamente al espacio exterior, mientras que otras pasarán a la Tierra y luego serán irradiadas. Esto produce el denominado balance térmico, cuyo resultado es el ciclo del equilibrio radiante.

Ello nos libra de la ultravioleta más peligrosa para la salud. La atmósfera es opaca a toda radiación infrarroja de longitud de onda superior a las 24 micras, ello no afecta a la radiación solar pero sí a la energía emitida por la Tierra que llega hasta las 40 micras y que es absorbida. A este efecto se lo conoce como efecto invernadero.

4.3.35 Efectos de la radiación solar sobre los gases atmosféricos.

La atmósfera es diatérmica, es decir, que no es calentada directamente por la radiación solar, sino de manera indirecta a través de la reflexión de dicha radiación en el suelo y en la superficie de mares y océanos.

Los fotones según su energía o longitud de onda son capaces de:

- Fotoionizar la capa externa de electrones de un átomo (requiere una longitud de onda de 0,1 micra)
- Excitar electrones de un átomo a una capa superior (requiere longitudes de onda entre 0,1 de micra y 1 micra).
- Disociar una molécula (requiere longitudes de onda entre 0,1 de micra y 1 micra).
- Hacer vibrar una molécula (requiere longitudes de onda entre 1 de micra y 50 micra).
- Hacer rotar una molécula (requiere longitudes de onda mayores que 50 micras).

La energía solar tiene longitudes de onda entre 0,15 micras y 4 micras por lo que puede ionizar un átomo, excitar electrones, disociar una molécula o hacerla vibrar.

La energía térmica de la Tierra (radiación infrarroja) se extiende desde 3 micras a 80 micras por lo que sólo puede hacer vibrar o rotar moléculas, es decir, calentar la atmósfera.

4.3.36 La energía solar como motor de la atmósfera.

La energía recibida del sol, al atravesar la atmósfera de la Tierra calienta el vapor de agua en unas zonas de la atmósfera más que otras, provocando alteraciones en la densidad de los gases y, por consiguiente, desequilibrios que causan la circulación atmosférica. Esta energía produce la temperatura en la superficie terrestre y el efecto de la Atmósfera es aumentarla

por efecto invernadero y mitigar la diferencia de temperaturas entre el día y la noche y entre el polo y el ecuador.

La mayor parte de la Energía utilizada por los seres vivos procede del Sol, las plantas la absorben directamente y realizan la fotosíntesis, los herbívoros absorben indirectamente una pequeña cantidad de esta energía comiendo las plantas, y los carnívoros absorben indirectamente una cantidad más pequeña comiendo a los herbívoros.

La Energía eólica es otra forma de aprovechamiento de la radiación solar ya que ésta, al calentar con diferente intensidad distintas zonas de la superficie terrestre, da origen a los vientos que pueden ser utilizados para generar electricidad, mover embarcaciones, bombear las aguas subterráneas y otros muchos usos.

4.3.37 Efectos sobre la salud.

La exposición exagerada a la radiación solar puede ser perjudicial para la salud. Esto está agravado por el aumento de la expectativa de vida humana, que está llevando a toda la población mundial, a permanecer más tiempo expuesto a las radiaciones solares, con el riesgo mayor de cáncer de piel.

La radiación ultravioleta, es emitida por el Sol en longitudes de onda que van aproximadamente desde los 150 nm (1500 Å), hasta los 400 nm (4000 Å), en las formas UV-A, UV-B y UV-C pero a causa de la absorción por parte de la atmósfera terrestre, el 99 % de los rayos ultravioletas que llegan a la superficie de la Tierra son del tipo UV-A. Ello nos libra de la radiación ultravioleta más peligrosa para la salud. La atmósfera ejerce una fuerte absorción que impide que la atraviese toda radiación con longitud de onda inferior a 290 nm (2900 Å).

La radiación UV-C no llega a la tierra porque es absorbida por el oxígeno y el ozono de la atmósfera, por lo tanto, no produce daño. La radiación UV-B es parcialmente absorbida por el ozono y llega a la superficie de la tierra, produciendo daño en la piel. Ello se ve agravado por el agujero de ozono que se produce en los polos del planeta.

4.3.38 Vientos.

Es el aire de la atmósfera en movimiento. Cuando dos masa de aire tienen diferentes temperaturas, la más caliente se hace más ligera que la otra y sube; la fría pone más densa y baja. En estos movimientos se forman las corrientes atmosféricas. Este

movimiento puede ser tan fuerte que genera suficiente energía para mover las aspas de un molino de viento y a partir de un equipo hecho por el hombre, se convierte esta en energía eléctrica. La energía del viento se conoce como energía eólica.

Existen parques eólicos en lugares donde la velocidad del viento es muy fuerte, bien sea en tierra o en el mar. El grupo de molinos de viento que se colocan en estos parques generan enorme cantidad de energía con la que se benefician grandes comunidades. Las veletas indican la dirección de los vientos bajos, estas son colocadas encima de las casas o en torres, y las nubes señalan la dirección de los vientos altos. Es muy importante saber la dirección del viento en lugares como los aeropuertos e industrias, que por accidentes pueden liberar a la atmósfera gases perjudiciales, también en las unidades de la defensa civil, que mantienen informado, conducen y ayudan al pueblo ante cualquier desastre.

Características

Anemómetro, censor de velocidad y dirección del viento. El estudio sistemático de las características del viento es muy importante para:

Dimensionar estructuras de edificios como silos, grandes galpones, edificaciones elevadas, etc.

Diseñar campos de generación eólica de energía eléctrica.

Diseñar protección de márgenes en embalses y los taludes de montante en las presas. La medición de la velocidad y dirección del viento se efectúa con instrumentos registradores llamados anemómetros, que dispone de dos sensores, uno para medir la velocidad y otro para medir la dirección del viento. Las mediciones se registran en anemógrafos. Para que las mediciones sean comparables con las mediciones efectuadas en otros lugares del planeta, las torres con los sensores de velocidad y dirección deben obedecer a normativas estrictas dictadas por la OMM - Organización Meteorológica Mundial.

4.3.39 Velocidad.

El instrumento más antiguo para conocer la dirección de los vientos es la veleta que, con la ayuda de la rosa de los vientos, define la procedencia de los vientos, es decir, la dirección desde donde soplan. La manga de viento utilizada en los aeropuertos suele ser bastante grande y visible para poder ser observada desde los aviones tanto en el despegue como, en

especial, en el aterrizaje. La velocidad, esto es la rapidez y dirección de los vientos se mide con el anemómetro, que suele registrar dicha dirección y rapidez a lo largo del tiempo. La intensidad del viento se ordena según su rapidez utilizando la escala de Beaufort. Esta escala se divide en varios tramos según sus efectos y/o daños causados, desde el aire en calma hasta los huracanes de categoría 5 y los tornados.

4.3.40 Dirección de los vientos.

La dirección del viento es el punto cardinal desde el que se origina éste y se mide con la veleta. En los aeropuertos se usan las mangas de viento para indicar la dirección del viento y estimar la velocidad a partir del ángulo que forma la manga con el suelo. Las veletas tienen indicadas en la parte inferior las direcciones de los vientos con los puntos cardinales y los puntos intermedios, conformando así lo que se conoce como rosa de los vientos, que se emplean con una brújula en los mecanismos de navegación de las embarcaciones desde hace muchos siglos.

La velocidad del viento se mide con anemómetros, de forma directa mediante unas palas rotativas o indirectamente mediante diferencias de presión o e velocidad de transmisión de ultrasonido Otro tipo de anemómetro es el tubo pitot que determina la velocidad de viento a partir de la diferencia de presión de un tubo sometido a presión dinámica y otro a la presión atmosférica.

Tipos

De acuerdo con la escala o dimensión del recorrido de los vientos tenemos tres tipos de vientos: los vientos planetarios, los vientos regionales y los locales, aunque hay algunos tipos, como los monzones, que son más difíciles de determinar y que ocupan variantes dentro de esta simple clasificación.

Parque Eólico del Macizo del Tauern, en Alemania. Sólo una ínfima parte de la energía del viento se aprovecha en los parques eólicos a través de los molinos de viento y, sin embargo, constituye una fuente de energía creciente y muy importante. Los vientos globales, constantes o planetarios, se generan principalmente como consecuencia del movimiento de rotación terrestre, que origina un desigual calentamiento de la atmósfera por la insolación y proceden de centros de acción dispuestos en franjas latitudinales de altas y bajas presiones, es decir, de anticiclones y depresiones. Estos vientos son conocidos como alisios en las latitudes intertropicales y vientos del oeste en las zonas templadas.

Esquema de los vientos monzónicos en la India, mostrando el monzón de verano, entre junio y agosto (lluvioso) procedente del sureste, indicado con flechas rojas y la trayectoria del monzón de invierno, seco, del noreste, en color verde. Existen algunos autores que incluyen a los monzones como vientos estacionales ya que se producen, en sentido inverso, en el verano y el invierno. Durante el verano, el continente (en este caso, Asia) se calienta más que el Océano Índico, por lo que se produce una zona de baja presión continental, que atrae los vientos cálidos y húmedos del océano Índico, que dan origen a precipitaciones muy intensas porque la Cordillera del Himalaya y otras constituye una barrera a dichos vientos y obliga al aire a ascender, produciéndose lluvias orográficas.

Durante el invierno, por el contrario, el océano se encuentra más caliente que el continente, por lo tanto, los monzones se desplazan del continente hacia el Océano Índico adonde llevan cielos sin nubes y aire seco, por la escasa cantidad de humedad de las tierras continentales.

4.3.41 Vientos regionales.

Son determinados por la distribución de tierras y mares, así como por los grandes relieves continentales. Los monzones también podrían considerarse como vientos regionales, aunque su duración en el tiempo y su alternabilidad estacional los convierten más bien en vientos planetarios.

4.3.42 Vientos locales.

Como los demás tipos de vientos, los vientos locales presentan un desplazamiento del aire desde zonas de alta presión a zonas de baja presión, determinando los vientos dominantes y los vientos reinantes de un área más o menos amplia. Aun así hay que tener en cuenta numerosos factores locales que influyen o determinan los caracteres de intensidad y periodicidad de los movimientos del aire. Estos factores, difíciles de simplificar por su multiplicidad, son los que permiten hablar de vientos locales, los cuales son en muchos lugares más importantes que los de carácter general. Estos tipos de vientos son los siguientes:

- Brisas marina y terrestre
- Brisa de valle
- Brisa de montaña

4.3.43 Viento catabático.

Vientos que descienden desde las alturas hasta el fondo de los valles producido por el deslizamiento al ras de suelo del aire frío y denso desde los elementos del relieve más altos. Aparecen de forma continuada en los grandes glaciares, adquiriendo enormes proporciones en la capa de hielo de Groenlandia y de la Antártida, donde soplan a velocidades continuas que superan los 200 km/h motivado por la ausencia de obstáculos que frenan su aceleración.

4.3.44 Viento anabático.

Vientos que ascienden desde las zonas más bajas hacia las más altas a medida que el sol calienta el relieve.

Efectos

Efecto erosivo del viento en la y la Gran Esfinge Pirámide de Kefrén, en Egipto. El viento actúa como agente de transporte, en efecto, interviene en la polinización anemófila, en el desplazamiento de las semillas. Es también un poderoso agente erosivo, en especial en las zonas de clima seco o desértico, donde los granos de arena arrastrados por el viento pueden llegar a la transformación y hasta la denudación (es decir, la completa remoción) de las formas del relieve. También actúa como agente de sedimentación, ya que cuando el viento pierde velocidad, deposita los materiales que transporta. La arena forma acumulaciones llamadas dunas, que se desplazan en la dirección del viento a medida que los granos van siendo arrastrados desde la cara enfrentada al viento (barlovento) hacia la cara opuesta al viento (sotavento).

4.3.45 Rosa de los vientos.

Una rosa de los vientos o rosa náutica es un círculo que tiene marcados alrededor los rumbos en que se divide la vuelta del horizonte. En las cartas náuticas se representa por 32 rombos unidos por un extremo mientras el otro señala el rumbo sobre el círculo del horizonte. Sobre el mismo se sitúa la flor de lis con la que suelen representar el norte que se documenta a partir del siglo XVI. También puede ser un diagrama que representa la intensidad media del viento en diferentes sectores en los que divide el círculo del horizonte.

Divisiones

Las orientaciones fundamentales de la rosa de los vientos son cuatro: Norte, Sur, Este y Oeste, a partir de éstos el horizonte queda dividido en cuatro partes de 90° cada una. La línea que une Norte y Sur se llama Meridiana o línea norte-sur, mientras que la que une los otros puntos se llama línea este-oeste. De las bisectrices de cada uno de los ángulos rectos formados por las líneas meridiana y este-oeste resultan ocho nuevas orientaciones o rumbos llamados laterales que son: Noreste, Sureste, Suroeste y Noroeste. Si volvemos a dividir los rumbos laterales y los principales tendremos ocho nuevos rumbos llamados colaterales que son: Nor-noreste, Este-noreste, Este-sureste, Sur-sureste, Sur-suroeste, Oeste-suroeste, Oeste-noroeste y Norte-noroeste. En general la rosa de los vientos es representada con las anteriores orientaciones, sin embargo, nuevos rumbos pueden señalarse con el mismo procedimiento, pero por lo general se emplean a partir de las divisiones señaladas los ángulos, partiendo del Norte (Oo) con dirección positiva siguiendo las manecillas de Reloj, es decir hacia el Este.

Los puntos cardinales

Para identificar mejor estos puntos, se puede usar el cuerpo como referencia. Orientando el frente hacia el Norte, estaría hacia atrás el Sur, a la derecha estaría el Este y la izquierda el Oeste. En inglés se suele ocupar W (West) para referirse al Oeste. Esto se utiliza para diferenciarlo del número cero, tal práctica se ha generalizado en casi todo el mundo actualmente, por este motivo en las Cartas náuticas y en las Brújulas el punto cardinal Oeste suele aparecer indicado con una W.

Los cuatro rumbos laterales:

- NE (Norte+Este) = Noreste
- SE (Sur+Este) = Sureste
- SO (Sur+Oeste) = Suroeste (en inglés: SW)
- NO (Norte+Oeste) = Noroeste (en inglés: NW)

Los ocho rumbos colaterales:

- NNE (Norte+Norte+Este) = Nornoreste o Nor-noreste
- ENE (Este+Norte+Este) = Estenoreste o Este-noreste
- ESE (Este+Sur+Este) = Estesureste o Este-sureste
- SSE (Sur+Sur+Este) = Sursureste o Sur-sureste

- SSO (Sur+Sur+Oeste) = Sursuroeste o Sur-suroeste (en inglés: SSW)
- OSO (Oeste+Sur+Oeste) = Oestesuroeste o Oeste-suroeste (en inglés: WSW)
- ONO (Oeste+Norte+Oeste) = Oestenoroeste o Oeste-noroeste (en inglés: WNW)
- NNO (Norte+Norte+Oeste) = Nornoroeste o Norte-noroeste (en inglés: NNW)

Los dieciséis rumbos co-colaterales

Los rumbos co-colaterales toman su nombre de los rumbos laterales, agregándoseles "por" (en inglés "by") para indicar su relación con el rumbo lateral del cual toman su nombre. En la lista a continuación, se colocan los rumbos colaterales en donde no sea claro entre cuales rumbos van.

- NpE (Norte+Norte+Este+Norte)— Norte por el Este

(Nornoreste)

- NEpN (Norte+Norte+Este+Este)—sur por el gta
- NEpE (Este+Norte+Este+Norte)— Noreste por el Este

(Estenoreste)

- EpN (Este+Norte+Este+Este)— Este por el Norte
- EpS (Este+Sur+Este+Este)— Este por el Sur

(Estesureste)

- SEpE (Este+Sur+Este+Sur)— Sureste por el Este
- SEpS (Sur+Sur+Este+Este)— Sureste por el Sur

(Sursureste)

- SpE (Sur+Sur+Este+Sur)— Sur por el Este
- SpO (Sur+Sur+Oeste+Sur)— Sur por el Oeste

(Sursuroeste)

- SOpS (Sur+Sur+Oeste+Oeste)— Suroeste por el Sur
- SOpO (Oeste+Sur+Oeste+Sur)— Suroeste por el Oeste

(Oestesuroeste)

- OpS (Oeste+Sur+Oeste+Oeste)— Oeste por el Sur

- OpN (Oeste+Norte+Oeste+Oeste)— Oeste por el Norte

(Oestenoroeste)

- NOpO (Oeste+Norte+Oeste+Norte)— Noroeste por el Oeste
- NOpN (Norte+Norte+Oeste+Oeste)— Noroeste por el Norte

(Nornoroeste)

- NpO (Norte+Norte+Oeste+Norte)— Norte por el Oeste

4.3.46 Las precipitaciones atmosféricas.

Uno de los fenómenos atmosféricos más notables son las precipitaciones, que pueden ser de agua líquida, de agua sólida como nieve o granizo, o de mezcla de ambas: aguanieve. Están asociadas con fenómenos relacionados con la circulación del aire en la atmósfera, y la intensidad y estado físico de ellas depende de manera directa del suceso en cuestión.

Las masas de aire cálido y frío se mueven, entrando en interacción unas con otras. Las zonas de contacto reciben el nombre de frentes. Una masa de aire frío puede empujar a otra de aire caliente, en cuyo caso a la zona de interacción se le denomina frente frío. En el caso contrario, cuando es la masa de aire caliente la que empuja a la de aire frío, a la zona de contacto se le denomina frente cálido.

Otro tipo de precipitación está asociada a fenómenos de convección. El aire es calentado en la superficie y, llegado a una determinada temperatura, asciende en forma de burbuja. Conforme va subiendo, el aire se va enfriando y cuando llega al punto de rocío, el vapor de agua se condensa y aparece la nube. Estas nubes suelen ser cumuliformes, en concreto cúmulos y también se llaman de desarrollo vertical, que siguen creciendo hasta que toda la burbuja de aire cálido a condensado. Si dejan de subir más masas de aire, la nube deja de crecer y, conforme se enfría, termina desapareciendo. Sin embargo, puede ocurrir que la ascensión de masas de aire se produzca de manera continuada y muy rápida. En este caso, la situación puede volverse muy inestable y se forman grandes nubes de desarrollo vertical, cumulonimbos, que dan lugar a tormentas aisladas que pueden ocasionar precipitaciones muy intensas.

La precipitación orográfica ocurre cuando vientos cálidos y húmedos procedentes del mar se internan en la tierra y se encuentran con una barrera montañosa. El aire es obligado a

ascender y se enfrían. Al superarse el punto de rocío, el vapor de agua se condensa en gotitas que, si la temperatura de la nube sigue descendiendo, aumentan de tamaño y caen en la superficie en forma de lluvia. Cuando se supera la barrera montañosa, el aire está más frío y ha perdido gran parte de su humedad, descendiendo a niveles más bajos. De nuevo en contacto con la superficie vuelve a aumentar su temperatura. Si no encuentra una nueva fuente de vapor, su humedad relativa desciende, convirtiéndose en un aire muy seco. Este tipo de aire suele originar zonas desérticas tras las cordilleras, llamándoseles desiertos orográficos o desiertos de sombra de lluvia.

4.3.47 Espacio público.

El espacio es la parte que ocupa un objeto sensible, la capacidad de un terreno o la extensión que contiene la materia existente. Público, del latín *publicus*, es un adjetivo que permite nombrar aquello que resulta manifiesto, notorio, sabido o visto por todos, y a aquello que pertenece a toda la sociedad y es común del pueblo.

El espacio público, por lo tanto, es el lugar que está abierto a toda la sociedad, a diferencia del espacio privado que puede ser administrado o hasta cerrado según los intereses de su dueño.

Un espacio público, por lo tanto, es de propiedad estatal y dominio y uso de la población general. Puede decirse, en general, que cualquier persona puede circular por un espacio público, más allá de las limitaciones obvias que impone la ley.

Lo habitual es que el espacio público sea aquel lugar destinado al uso social típico de la vida urbana, como un parque donde la gente puede acudir con fines de recreación o descanso.

Así mismo hay que destacar la existencia de un importante reconocimiento mundial. Nos estamos refiriendo al Premio Europeo del Espacio Público Urbano, que tiene como fin el alabar y reconocer las distintas obras que se han llevado a cabo en tierras del viejo continente para poder crear, recuperar o mejorar espacios de las distintas ciudades.

La administración pública es la encargada de la regulación y la gestión del espacio público, fijando sus condiciones de uso. El gobierno de turno debe garantizar la accesibilidad del espacio público a todos los ciudadanos, sin distinciones de ningún tipo. Un espacio público, por ejemplo, no puede estar cerrado a cierta clase social o a determinada etnia.

Como escenario de la interacción social, el espacio público cumple con funciones materiales (al dar soporte físico a las actividades colectivas) y funciones simbólicas (permite el intercambio y el diálogo entre los miembros de la comunidad).

Además de todo ello tendríamos que resaltar que espacio público es además una asociación de tipo civil que existe en Venezuela. Se identifica también por ser independiente, no gubernamental y sin ánimo lucro. Su objetivo fundamental es trabajar por la promoción y la defensa de los derechos humanos, haciendo especial hincapié en el de libertad de expresión e igualdad.

4.3.48 Arquitectura sostenible.

Desde que surgió el concepto de “construcción ecológica” en los años 60 y 70, la arquitectura sostenible se ha convertido en una de las tendencias arquitectónicas de más rápido crecimiento en el mundo ecológico hoy en día.

La idea detrás de la arquitectura sostenible es utilizar solo técnicas y materiales respetuosos con el medio ambiente durante el proceso de construcción, tener en cuenta las condiciones del sitio, incorporándolos al diseño siempre que sea posible, y buscar minimizar el impacto negativo de los edificios a través del consumo eficiente de energía y el espacio de desarrollo.

También significa utilizar materiales que minimicen la huella ambiental de la estructura, ya sea debido a procesos de fabricación que requieren mucha energía o largas distancias de transporte. Los arquitectos y constructores sostenibles también deben considerar emplear sistemas en el diseño que aprovechen los desechos y los reutilicen de la manera más eficiente posible.

Cómo lograr la sostenibilidad en la arquitectura

El primer paso es llevar a cabo una inspección del sitio para determinar las condiciones naturales y las limitaciones que se deben tener en cuenta. Este es también el momento para verificar los requisitos y regulaciones de las autoridades locales o reunirse con personas relevantes para hablar sobre el proyecto en particular.

La arquitectura sostenible también se centra principalmente en cómo se utilizará la energía para la estructura y cómo conservarla de manera efectiva.

Este proceso implica garantizar que la construcción tenga un excelente aislamiento y el uso de persianas y toldos como enfriadores de construcciones pasivas. Las construcciones sostenibles a menudo también dependen en gran medida de la energía solar u otras fuentes alternativas de energía.

Además, el uso de materiales de construcción naturales y reciclados combinados con fuentes de energía renovables generalmente hace que los edificios sostenibles sean mucho más baratos de construir y mantener.

Uno de los objetivos más importantes para lograr la sostenibilidad en la arquitectura es la eficiencia energética a lo largo de la vida útil de un edificio.

Esto significa implementar técnicas tanto pasivas como activas para reducir las necesidades energéticas del edificio y mejorar su capacidad para capturar o incluso generar su propia energía.

La colocación adecuada del edificio es vital para minimizar su consumo de energía, creando un diseño que funciona con su entorno natural, en lugar de en contra de ellos.

La orientación de un edificio y sus ventanas o el tamaño de sus habitaciones son ejemplos de estrategias arquitectónicas pasivas para garantizar la eficiencia energética. Un edificio bien aislado requerirá menos energía generadora de calor o disipación, siempre que tenga la capacidad de ventilar y expulsar el aire interior contaminado.

Las posibilidades de explotar los recursos ambientales locales son una de las cosas críticas a considerar cuando se realizan inspecciones iniciales del sitio.

Además de los beneficios para el medio ambiente y el ahorro de costos, uno de los mayores beneficios de la arquitectura sostenible es que el estilo y el diseño no deben verse comprometidos por el énfasis en los materiales naturales y la conservación de la energía.

De hecho, la arquitectura sostenible pone énfasis no solo en el estilo y el diseño, sino también en la innovación. Esto ha llevado a que muchos edificios sostenibles sean conocidos por su aspecto impresionante.

4.3.49 Áreas verdes.

Un espacio verde, también conocido como zona verde o área verde, es un terreno delimitado en el que hay vegetación. Puede ser un bosque, una jungla, un parque o un jardín, pero debe estar delimitado y tener vegetación. Además, cuando hablamos de espacios verdes

urbanos nos referimos a aquellos que se encuentran dentro de una ciudad o una aglomeración urbana. No obstante, no todas las zonas verdes son iguales y, cuando hablamos de espacios verdes, como en este artículo, nos solemos referir a unos en particular. Estos espacios verdes pueden distinguirse en dos tipos:

Espacios verdes naturales: son los que se han desarrollado de forma natural, sin que el hombre interviniera.

Espacios verdes no naturales: son los que han sido creados por el hombre y su origen coincide con el momento en que las áreas verdes naturales empezaron a decrecer.

La definición que le da la comisión nacional de medio ambiente es que las zonas verdes urbanas, o en la periferia de las urbes, son zonas ocupadas por plantas, arbustos o árboles cuyos usos pueden ser variables, pueden dársele usos ecológicos, de ocio, de decoración, rehabilitación, protección o todas/algunas juntas.

4.3.50 Importancia de las zonas verdes en las ciudades.

Disminuyen la violencia

Una interesante línea de investigación relaciona los comportamientos violentos con las carencias de estos lugares, proponiendo un paisaje urbano más verde para combatirla, según concluye una encuesta de la Universidad de Temple, en Estados Unidos.

Aumenta la esperanza de vida

Desde un enfoque positivo, los entornos naturales fomentan la creatividad, las capacidades mentales y afectivas, por lo que las zonas verdes urbanas ayudarían a mejorar la longevidad y la calidad de vida de sus habitantes. Puesto que se ha demostrado que el contacto con la naturaleza beneficia a largo plazo, los planificadores urbanos tienen un gran recurso para diseñar las ciudades de forma inteligente, haciéndolas más habitables. No en vano, los parques, jardines y pequeñas arboledas son auténticos oasis en medio de la jungla urbana, unos valiosos recursos para mejorar la salud y el bienestar.

Deporte más saludable

Ya hace años que se habla mucho sobre la importancia de practicar deporte con regularidad y de evitar el sedentarismo. No obstante, investigaciones llevadas a cabo por especialistas de la Universidad australiana de Queensland han demostrado que practicar ese

ejercicio en zonas verdes es mucho más beneficioso que hacerlo en otras zonas de la ciudad donde haya asfalto y coches.

Mejora las relaciones sociales

Si hay algo que todo el mundo detesta de las aglomeraciones urbanas son el ruido y las muchedumbres. Paradójicamente, una de las consecuencias de las aglomeraciones de gente -así como del ruido- es que se debilitan las relaciones sociales entre los vecinos, algo que hace que se vaya perdiendo el sentimiento de comunidad. Esa falta de sentimiento de comunidad acaba causando que los individuos no logren integrarse, en parte porque no hay nada a lo que integrarse. Otra cosa que hay que tener en cuenta es que los estudios demuestran que el sentimiento de comunidad y unas buenas relaciones sociales reducen los niveles de mortalidad, las tasas de suicidio y aumentan los niveles de salud, tanto mental como física.

Crea conciencia ecológica

Todos los estudios indican que una de las cosas más importantes a la hora de crear conciencia ecológica es poder vivir la naturaleza. Da igual que sea en casa, en parques o en la montaña, vivir la naturaleza y estar en contacto con ella es el factor fundamental para que nos preocupemos por ella e intentemos conservarla.

4.3.51 Fotosíntesis.

Durante este proceso natural, en el que el agua juega un papel decisivo, las plantas utilizan la energía solar para transformar sustancias inorgánicas en materia orgánica.

Las plantas son seres autótrofos, es decir, son capaces de nutrirse a partir de sustancias inorgánicas. El complejo proceso químico por el que consiguen hacerlo se denomina fotosíntesis y se desarrolla en los cloroplastos, componentes celulares con forma elíptica – su número varía entre 20 y 100 en cada célula vegetal– que se encuentran en las hojas y que poseen la maquinaria enzimática necesaria para transformar la energía solar en energía química y, finalmente, en nutrientes. Además de los rayos solares, el dióxido de carbono y la clorofila –el pigmento de color verde contenido en el cloroplasto que se encarga de absorber la energía de la luz–, el agua es uno de los elementos esenciales para realizar el proceso. La fotosíntesis requiere un suministro constante de agua, que llega a las hojas a través de las raíces y los tallos.

LAS FASES DEL PROCESO

La fotosíntesis se produce en dos etapas. La primera, denominada luminosa o fotoquímica depende directamente de la luz recibida, la energía de los rayos solares entre las longitudes de onda correspondientes a la luz violeta, azul, naranja y roja. Esta energía produce la excitación de los electrones y provoca la ruptura de las moléculas de agua, de tal forma que el oxígeno se libera y el resto de energía se transmite, generando moléculas de ATP (Adenosina trifosfato) y NADPH (Nicotinamida adenina dinucleotido fosfato). Estos componentes se emplean en la siguiente etapa, que se conoce como fase oscura porque no depende directamente de la luz. Esta segunda etapa se desarrolla en el estroma, el espacio acuoso interno del cloroplasto. Allí la energía en forma de ATP y NADPH producida en la fase fotodependiente se utiliza para fijar el dióxido de carbono como carbono orgánico, mediante el Ciclo de Calvin. Éste consiste en una serie de reacciones químicas en las que se producen fosfoacilglicéridos con los que la célula vegetal elabora nutrientes. El proceso da como resultado un compuesto similar al azúcar llamado glucosa (C₆ H₁₂ O₆).

El fenómeno de la fotosíntesis que llevan a cabo todas las plantas terrestres y acuáticas del planeta, y también las algas y algunas bacterias, resulta imprescindible para la vida en la Tierra. Al absorber energía solar y dióxido de carbono y devolver oxígeno y carbohidratos, el reino vegetal se convierte en una pieza fundamental dentro de los ciclos naturales de la energía, el carbono y el oxígeno.

4.3.52 Energías renovables.

La creciente sensibilidad medioambiental de la sociedad, sobre todo desde la década de los ochenta, propicia un crecimiento a medio plazo de las energías renovables, a pesar de que su coste hoy es superior al de las energías convencionales.

Las previsiones de la Unión Europea a este respecto son que estas energías van a suponer un aporte significativo en la próxima década, en cualquier escenario, pero particularmente en los escenarios de desarrollo sostenible.

España que dispone de recursos en la mayor parte de estas energías, ha demostrado en varias de ellas capacidad para abordar su desarrollo, industrialización y comercialización.

Las energías renovables se pueden definir como aquellas fuentes que, de forma periódica e inagotable, se ponen a disposición del hombre y siendo éste capaz de aprovechar y transformar en energía útil para satisfacer sus necesidades. Se renuevan de forma continua y

son de carácter inagotable, ya que proceden de forma directa del Sol, o bien es el mismo Sol el que produce una serie de fenómenos naturales que dan origen a los diferentes tipos de aprovechamientos de energías renovables.

4.3.53 Energía solar.

El Sol es la fuente de energía que mantiene vivo al planeta Tierra. Emite continuamente una potencia de 62 mil 600 kilowatts (o kilovatios) por cada metro cuadrado de su superficie. Esto ha venido ocurriendo a lo largo de 4 mil 500 millones de años, y se estima que continuará así por otros 5 mil millones de años, lo cual, en términos de la existencia que ha tenido la humanidad, es prácticamente ilimitado. De hecho, en un periodo de tan sólo dos días, el planeta recibe una cantidad de energía equivalente a todas las reservas probadas que existen de petróleo, gas y carbón. Esto equivale a cerca de 60 veces el consumo anual de la sociedad humana, lo cual nos da una idea del potencial impresionante que tiene la energía del Sol para satisfacer las demandas energéticas del mundo.

4.3.54 Energía solar térmica.

La “caja caliente” es un invento del siglo XVIII cuya herencia en la tecnología solar ha perdurado hasta nuestros días. Desde antaño se conocía la capacidad del vidrio para retener el calor en habitaciones e invernaderos. En 1767, un científico francés llamado Horace de Saussure decidió construir un dispositivo experimental pequeño para estudiar este fenómeno. Su modelo consistía en una caja con fondo negro, aislada con lana por sus costados y cubierta por arriba con una tapa de vidrio. De manera sorprendente, al poner este dispositivo al sol pudo medir temperaturas interiores de hasta 120 grados centígrados. Se alcanza tan alta temperatura debido a que el vidrio es transparente a la luz solar; ésta lo atraviesa y calienta el interior de la caja, pero a la vez evita el escape del calor, provocando algo similar al “efecto invernadero”. El vidrio actúa de dos maneras: en primer lugar, no permite que el aire caliente del interior de la caja ascienda a la atmósfera y se lleve energía; en segundo, reduce el escape de energía en forma de radiación infrarroja emitida por la superficie caliente, ya que el vidrio no es transparente a este tipo de radiación. Un efecto como el de la caja caliente se puede experimentar al subir a un automóvil que ha estado completamente cerrado bajo un sol intenso.

4.3.55 Energía solar térmica.

Una aplicación directa de la caja caliente son las cocinas solares: basta poner en su interior recipientes oscuros conteniendo los alimentos que se desea cocer. El concepto de la caja caliente es también la base del funcionamiento del dispositivo solar más usado en el mundo actual: el calentador solar plano para agua.

Al igual que la caja caliente de Saussure, el calentador solar consiste de una caja aislada con cubierta de vidrio. La superficie que absorbe la luz solar es una placa metálica de color negro, generalmente de cobre. Esta placa se encuentra soldada a una serie de tubos, en cuyo interior circula el agua que se pretende calentar. Los calentadores solares planos son una opción rentable y muy probada para el calentamiento de agua de uso residencial. En México la cantidad instalada es pequeña, con alrededor de tan sólo 8 metros cuadrados por cada mil habitantes. Sin embargo, el clima de la mayor parte del territorio nacional es muy favorable para estas aplicaciones, las cuales pueden llegar a ahorrar entre 50 y 60 por ciento del consumo total de gas. Actualmente se busca fomentar en México la utilización de calentadores solares, a través por ejemplo del programa de Hipotecas Verdes del Instituto del Fondo Nacional de la Vivienda para los Trabajadores (Infonavit) y la Comisión Nacional para el Uso Eficiente de la Energía. Otra aplicación de la energía solar de baja temperatura es el secado de productos agrícolas. También puede encontrarse en una cámara oscura, donde se hace circular aire calentado previamente con energía solar para remover la humedad. Así el secado puede hacerse con mayor rapidez y a la vez protegiendo el producto de insectos y lluvia. La producción de agua potable a partir del agua de mar utilizando energía solar puede llegar a ser de mucha importancia en los años por venir. A nivel mundial el agua potable es cada vez más escasa; una manera de obtenerla es usando el calor solar para destilar el agua salada. Actualmente existen diferentes tecnologías solares bajo investigación que buscan mejorar los procesos y proveer agua potable con costos razonables.

4.3.56 Energía solar fotovoltaica.

A diferencia de las aplicaciones anteriores, en las celdas solares la radiación solar no se transforma en calor, sino que se convierte directamente en electricidad, mediante el llamado efecto fotovoltaico.

El efecto fotovoltaico consiste en que la luz puede generar una corriente eléctrica al iluminar ciertos materiales. Al principio, las celdas solares de silicio eran muy caras como para usarlas de manera comercial. Sin embargo, se les encontró una aplicación ideal en la

que su precio no era un obstáculo: suministrar energía a los satélites. De esta manera, la carrera espacial entre los Estados Unidos y la Unión Soviética, en los años sesenta, dio un importante impulso al mejoramiento de las celdas solares, cuyas eficiencias llegaron más allá del 15 por ciento en aquella época; a la fecha han alcanzado hasta el 39 por ciento. Esto ha venido acompañado de importantes reducciones en sus costos. El efecto fotovoltaico se basa en el uso de materiales semiconductores. Éstos se caracterizan porque conducen la electricidad mejor que un aislante y menos efectivamente que un metal, pero sobre todo porque mejoran su capacidad para conducir la electricidad al ser iluminados.

Cuando incide luz sobre un semiconductor, la energía suministrada ayuda a darle mayor movilidad a algunos de los electrones presentes en el material, por lo que su capacidad para conducir la electricidad aumenta. Sin embargo, para producir el efecto fotovoltaico no basta con liberar electrones. Es necesario que aparezca un voltaje que mueva a estos electrones en una dirección preferencial, generando una corriente eléctrica. La forma más común de lograr esto es unir dos materiales.

4.3.57 Paisajismo.

Consiste en la planificación, el diseño y la conservación de parques y jardines. Por otra parte, la noción está vinculada al género pictórico que se dedica a la representación de paisajes. Es el conjunto de actividades destinadas a modificar los aspectos visibles de un terreno.

Los paisajistas se encargan de trabajar con seres vivos (como plantas, flores y árboles), elementos naturales (un río, un arroyo, una colina, etc.), creaciones humanas (edificios, caminos, puentes) y cuestiones abstractas (como las condiciones climatológicas).

A partir del estudio de estos factores, los expertos en paisajismo crean un entorno que resulte atractivo a nivel estético. Puede decirse que el paisaje manipulado es la obra de arte del paisajista, ya que allí expresa sus ideas y sentimientos. Más allá de lo artístico, el paisajista también debe encargarse de proteger el medio ambiente y de garantizar la sostenibilidad de su diseño.

En este sentido, hay que destacar que los expertos en este tipo de paisajismo, a la hora de diseñar el aspecto e imagen de cualquier acuario, tienen en cuenta aspectos tales como el uso de plantas naturales o artificiales y también de rocas.

4.4 Marco conceptual.

4.4.1 Bioclimática.

La arquitectura bioclimática es aquella arquitectura que tiene en cuenta el clima y las condiciones del entorno para ayudar a conseguir confort térmico de los espacios para la vida y el desarrollo del hombre. Haciendo una lectura desde la lógica observamos que la arquitectura en su definición lleva implícito el concepto bioclimático, al tratarse del arte que posibilita la vida (Bio) mediante la construcción de espacios que térmicamente lo permitan. La arquitectura bioclimática trata exclusivamente de jugar con el diseño de la casa (orientaciones, materiales, aperturas de ventanas, etc.), el diseño de los detalles constructivos y los espacios arquitectónicos con el objetivo de conseguir eficiencia energética. (Garzón, 2004)

4.4.2 Radiación.

La radiación es la transferencia de energía por ondas electromagnéticas y se produce directamente desde la fuente hacia fuera en todas las direcciones. Estas ondas no necesitan un medio material para propagarse, pueden atravesar el espacio interplanetario y llegar a la Tierra desde el Sol. (Meteorología, 2008)

4.4.3 Clima.

El Clima se refiere a las características del medio ambiente de trabajo, dichas características son percibidas directa o indirectamente por los trabajadores que se desempeñan en ese medio ambiente. El Clima tiene repercusiones en el comportamiento laboral debido a que es una variable que interviene entre los factores del sistema organizacional y el comportamiento individual. (Caraveo, 2004)

4.4.4 Confort térmico.

Este es percibido por el ser humano con relación a un ambiente térmico determinado, el cual depende de varios factores climáticos como el viento, el sol, la humedad del ambiente, entre otros; además de factores específicos de cada persona como la vestimenta, la realización de actividad física, etc.

4.4.5 Espacio público.

El espacio público es aquel que sirve para la recreación y esparcimiento de las personas y que puede ser una plaza, un parque, entre otros; el mismo que debe ser netamente de

dominio público y que pueda ser utilizado por todos y todas sin distinción de género, raza o religión y sin restricción de edades o condiciones físicas particulares.

4.4.6 Funcionalidad.

Un conjunto de atributos que se relacionan con la existencia de un conjunto de funciones y sus propiedades específicas. Las funciones son aquellas que tiene como objetivo satisfacer las necesidades implícitas o explícitas. (Wiki TI, 2013)

4.4.7 Habitabilidad.

Cuando se habla de habitabilidad se hace referencia a las características que presenta una casa, edificio, sector, etc., las cuales se deben regir a ciertas normas y reglas establecidas para el lugar en donde se implanten, las mismas que son parte de las condiciones de habitabilidad en las que se incluye el confort térmico, condiciones ambientales, económicas y sociales dignas y adecuadas para el ser humano.

4.4.8 Regeneración urbana.

Este puede entenderse desde varios términos como “rehabilitación urbana”, “renovación urbana”, etc., pero teniendo el mismo propósito.

El concepto de rehabilitaciones en los entornos urbanos nace de la década de 1950 en los Congresos Internacionales de Arquitectura Moderna, donde urbanistas europeos, particularmente italianos, criticarían el modelo imperante del crecimiento urbano constante, indefinido y poco respetuoso con la ciudad preexistente. (Rubio de Val, 2011).

4.4.9 Sostenibilidad ambiental.

La sostenibilidad ambiental es aquella que busca generar una relación armónica entre la naturaleza y la sociedad, basada en 3 pilares que la fundamentan: rendimiento, contaminación y agotamiento. Con estos se busca conservar los recursos naturales, reducir la contaminación y los daños producidos al medio ambiente principalmente por la mano del ser humano.

4.5 Marco jurídico y/o normativo

Dentro del régimen legal hemos analizado ciertas leyes, normativas, reglamentos e acuerdos que vayan en relación a nuestro tema y sean el sustento de la propuesta, tanto en el marco internacional como en la legislación del país.

4.5.1 Marco legal internacional

Convención marco de las naciones unidas sobre el cambio climático: evento adoptado en Nueva York el 9 de mayo 1992 y que entro en vigor el 21 de marzo de 1994.

“Permitiendo reforzar la conciencia pública, a escala mundial de los problemas relacionados con el cambio climático”.

La cumbre de la tierra de Rio de Janeiro (1992): este evento tuvo cita en Rio de Janeiro en Brasil, su desarrollo estuvo a cargo de la ONU, celebrada del 3 al 14 de junio de 1992, donde participaron 178 países, 400 representantes de organizaciones no gubernamentales y más de 17,000 personas, donde durante la celebración se declaró lo siguiente:

Declaración de Rio sobre el medio ambiente y el desarrollo, que aclara el concepto de desarrollo sostenible.

“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).

En donde se tomaron en cuentas aspectos como salud, vivienda, la contaminación del aire, la gestión de los mares, bosques y montañas, la desertificación, la gestión de residuos.

Cumbre de la tierra Rio +20 llamada conferencia de naciones unidas sobre el desarrollo sustentable: evento que se celebró del 20 al 22 de junio del 2012 en Rio de Janeiro – Brasil. Con un llamado ambicioso donde invito a los estados, la sociedad civil y ciudadanos a “sentar bases de un mundo de prosperidad, paz y sustentabilidad”, incluyendo tres temas en la orden del día siendo los siguientes:

1. El fortalecimiento de los compromisos políticos en favor del desarrollo sustentable.
2. El balance de los avances y dificultades vinculados a su implementación.

3. Las respuestas a los nuevos desafíos emergentes de la sociedad.

Las dos cuestiones que se constituyeron como el eje central de la cumbre fueron:

- 3.1. Una economía ecológica con vistas a la sustentabilidad y la erradicación de la pobreza.
- 3.2. La creación de un marco institucional para el desarrollo sustentable.

UNE - Norma Española: ergonomía del ambiente térmico.

ISO 7933 - Determinación analítica e interpretación del estrés térmico mediante el cálculo de la sobrecarga estimada.

ISO 8996 – Determinación de la producción de calor metabólico.

ISO 7730 – Determinación analítica e interpretación del bienestar térmico mediante el cálculo de los índices PMV y PPD, los criterios de bienestar térmico local.

4.5.2 Marco legal nacional

Constitución de la república del Ecuador 2008.

Título II “Derechos” - Capítulo Segundo “Derechos del Buen Vivir”

- Sección segunda “Ambiente sano”

Art 14: De la constitución del Ecuador se reconoce el derecho de la población a que deben vivir en un ambiente sano, equilibrado, que les garantice la sostenibilidad y el buen vivir. (constitución – 2008, pág. 12)

Art 15: Nos da a conocer que el estado es el que promoverá tanto como en el sector público como privado, el uso de las tecnologías ambientalmente limpias, de alternativas no contaminantes y de bajo impacto. La soberanía energética no alcanzara a hacer daño en contra de la soberanía alimentaria, ni afectara el derecho al agua. (constitución – 2008, pág. 12)

- Sección sexta – **Habitad y vivienda**

Art 30 y Art 31: Las personas tienen el derecho a vivir en un habitad seguro, saludable, digno, sin importar su situación social o económica, para así disfrutar a plenitud de la ciudad y de los espacios públicos. (constitución – 2008, pág. 15)

4.5.3 Plan toda una vida.

Eje 1: Derechos para Todos Durante Toda la Vida

Objetivo 1: Garantizar una vida digna con iguales oportunidades para todas las personas

Política 1.8.- Referente a la provisión y calidad de bienes y servicios públicos vinculados al hábitat incluida calidad ambiental, espacio público seguro y recreación.

Objetivo 3: Garantizar los derechos de la naturaleza para las actuales y futuras generaciones

Política 3.4.- Referente a buenas prácticas que aporten a reducir la contaminación, conservar y mitigar los efectos del cambio climático e impulsar las mismas en el ámbito global.

Política 3.6.- Referente al desarrollo de un sistema de bioseguridad que precautele las condiciones ambientales que pudieran afectar a las personas y otros seres vivos.

4.5.4 Objetivos de desarrollo sostenible.

Objetivo 11: Lograr que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles

4.6 Modelo de repertorio realizado.

4.6.1 Confort Térmico En Los Espacios Públicos Urbanos - Clima cálido y frío semi-seco.

Este trabajo realiza un estudio dentro 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:

Monitoreo humano.

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

Figure 14.- Períodos de observación y encuestas aplicadas – Tesis Grupo Investigador 1

En esta exploración de datos 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
- Sensación producida en el espacio (**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

Figure 15.- Escala de sensación Térmica. Norma ISO 7730 - Tesis Grupo Investigador 1

Monitoreo Ambiental.

La última parte de la encuesta incluía información acerca de:

- Temperatura del aire
- Velocidad del viento
- Humedad relativa
- Radiación solar
- 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.

Método de análisis.

Se elaboraron cuadros 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
- 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.

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.

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

Figure 16.- Localización de los espacios a analizar - G11

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	

Figure 17.- Máximos, mínimos y promedios de las variables climáticas periodo cálido. Parque Urbano - G11

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	

Figure 18.- Máximos, mínimos y promedios de las variables climáticas periodo cálido. Unidad Deportivo - gi1

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	

Figure 19.- Máximos, mínimos y promedios variables climáticas periodo frío, Parque Urbano - GI1

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	

Figure 20.- Máximos, mínimos y promedios variables climáticas periodo frío, Unidad Deportiva - GI1

Análisis Comparativo de Resultados.

Una vez obtenidos los resultados con 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.

Conclusiones.

Las temperaturas en la Unidad Deportiva en el período cálido estuvieron en +2°C por encima del Parque Urbano, observamos que la temperatura neutra en ambos espacios es de 25,8°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°C y la temperatura del ambiente de 21,1°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.

4.7 LEY ORGANICA DE EFICIENCIA ENERGETICA

4.7.1 DISPOSICIONES FUNDAMENTALES

Artículo 1.- Objeto y ámbito.- La presente Ley tiene por objeto establecer el marco legal y régimen de funcionamiento del Sistema Nacional de Eficiencia Energética – SNEE, y promover el uso eficiente, racional y sostenible de la energía en todas sus formas, a fin de incrementar la seguridad energética del país; al ser más eficiente, aumentar la productividad energética, fomentar la competitividad de la economía nacional, construir una cultura de sustentabilidad ambiental y eficiencia energética, aportar a la mitigación del cambio climático y garantizar los derechos de las personas a vivir en un ambiente sano y a tomar decisiones informadas.

El ámbito de esta Ley se circunscribe a todas las actividades de carácter público o privado, institucional o particular, para las que se efectúe una transformación y/o consumo de energía de cualquier forma y para todo fin.

Artículo 2.- Declaración de Interés Nacional. - Se declara de interés nacional y como política de Estado, el uso eficiente, racional y sostenible de la energía, en todas sus formas, como elemento clave en el desarrollo de una sociedad solidaria, competitiva en lo productivo y preocupada por la sostenibilidad económica y ambiental.

El Plan Nacional de Desarrollo debe contemplar dentro de sus procesos y lineamientos, elementos destinados específicamente a la política nacional de eficiencia energética y al uso racional de la energía.

Artículo 3.- Principios. - En materia de eficiencia energética, son principios de la presente Ley, todos los que emanan de la Constitución de la República, de los instrumentos internacionales ratificados por el Ecuador, de leyes de la materia y los contemplados en esta Ley:

- Racionalización del consumo energético y preservación de recursos energéticos, renovables y no renovables;
- Mejoramiento de la productividad y la competitividad a través de la reducción de costos por uso eficiente de la energía;

- Promoción de energía limpia y reducción de emisiones de gases de efecto invernadero;
 - Fomento de una cultura nacional orientada al uso eficiente de los recursos energéticos; y,
1. Transparencia e información adecuada para los consumidores y tomadores de decisión.

Artículo 4.- Definiciones. - Para efectos de aplicación de esta Ley, se tiene en cuenta las siguientes definiciones:

Auditoría energética: Estudio técnico económico realizado por un tercero, prestador de servicios energéticos, a una unidad (empresa, industria, vivienda, comercio, edificio, entre otros) para evaluar y comprobar si la gestión energética en la misma está optimizada, es decir, si se puede ahorrar en gasto energético o no. Y en caso de existir margen de ahorro, el estudio explicará dónde y cómo se puede conseguir.

Consumidor de energía: Es toda persona natural o jurídica calificada, domiciliada en el país, que como producto del desarrollo de sus actividades consume algún tipo de energía.

Eficiencia energética: Es el conjunto de acciones que permiten optimizar la relación entre la implementación de diversas medidas de gestión, de hábitos culturales en la comunidad e inversiones en tecnologías más eficientes, sin afectar al confort y calidad de vida de la población.

Etiquetas de eficiencia energética: Son fichas informativas o clasificadoras adheridas a los productos (electrodoméstico, maquinaria, vehículos, viviendas, etc., entre otros) como indicador del consumo y gasto de energía, con el objetivo de proporcionar a los consumidores información comparativa de sus rendimientos como datos necesarios para la adquisición.

Indicador de eficiencia energética: cuantifica la relación entre el consumo energético y el desempeño en las actividades que realiza el consumidor de energía.

PLANEE: Plan Nacional de Eficiencia Energética.

Productividad energética: es la relación entre la cantidad de bienes o servicios y la energía consumida para producirlos.

Uso racional y eficiente de la energía: Son las prácticas conscientes de los individuos y la adopción de hábitos y cambios tecnológicos que intentan evitar el desperdicio en el uso de la energía en la cadena energética, conveniente en términos económicos, asegurando un igual o superior nivel de calidad y una reducción del impacto ambiental negativo.

Servicios energéticos: Son las acciones y/o actividades que pueden incluir entre otras, el desarrollo de estudios, ensayos, auditorías, mediciones; instalación, realización del diseño técnico/económico, financiamiento, planificación estratégica de la implementación de las medidas para mejorar el uso racional y eficiente de la energía y reduciendo los costos de mantenimiento de las instalaciones ajustándolas a los requerimientos de su cliente.

Sistema de Gestión de Energía, SGE: Es el conjunto de elementos y medidas planificadas dentro de una organización para definir una política y alcanzar los objetivos y metas establecidas en cuanto a uso y consumo de energía.

5. CAPITULO 2.- Diagnostico de la investigación

5.2 Información básica

5.2.1 Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí

Centro educativo de nivel superior que se encuentra ubicado en la ciudad de manta, localizada en la provincia de Manabí, el cual posee un clima tropical semi-arido y según el censo realizado en el año 2010 la población de la ciudad es de 217.553 habitantes.

La Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, creada mediante la ley No. 10, que fue publicada en el registro No. 13 del año 1985, institución de educación superior con carácter laico, autónomo, democrático, pluralista, crítico y científico.

Cuenta con una población estudiantil de un aproximado de 19000 mil alumnos y con cuatro extensiones dentro de la provincia de Manabí: Chone, Bahía de Caraquez, el Carmen y Pedernales.

Siendo el campus o matriz principal está conformada por 24 unidades académica y escuelas:

1. Facultad de Ciencias de la Educación
2. Facultad de Ciencias Administrativas
3. Facultad de Odontología
4. Facultad de Ciencias Médicas
5. Facultad de Jurisprudencia
6. Facultad de Arquitectura
7. Facultad de Ingeniería Civil
8. Facultad de Ingeniería Industrial
9. Facultad de Ingeniería Eléctrica
10. Facultad de Mecánica Naval
11. Facultad de Ciencias Económicas
12. Facultad de Ciencias Informáticas
13. Facultad de Ciencias de la Comunicación
14. Facultad de Ciencias Agropecuarias
15. Facultad de Ciencias del Mar
16. Facultad de Turismo
17. Facultad de Trabajo Social
18. Facultad de Enfermería

19. Facultad de Contabilidad Pública y Auditoria, y las Escuelas de Secretariado Ejecutivo,
20. Facultad de Comercio Exterior
21. Facultad de Tecnología Médica
22. Facultad de Marketing,
23. Facultad de Educación Física Deportes y Recreación
24. Facultad de Psicología

Cuenta también con lugares como:

1. Paraninfo Universitario
2. Sala de Conciertos “Horario Hidrovo Peñaherrera”
3. Estadio Universitario
4. Unidad Educativa Juan Montalvo
5. Escuela “Dr. Jose Peralta”
6. Diversas canchas múltiples

El Clima

Según los datos obtenidos el clima de Manta según el PDYOT (Plan de desarrollo Y ordenamiento territorial de la ciudad de Manta), nos indica que posee una variedad desde tropical mega térmico semiárido a tropical semi – húmedo, con una temperatura entre los 18°C Y 36°C. Donde existe dos estaciones bien diferenciadas:

1. El invierno entre enero y abril
2. El verano entre mayo y diciembre

También cuenta con dos corrientes atmosféricas: corriente de Humboldt que viene del sur y corriente Tropical que viene del norte y oeste del pacífico.

Temperatura

Según el concepto de zonas climáticas se puede registrar que el cantón Manta posee un clima tropical megatermico semi-arido, donde sus temperaturas medias son de 24.8°C y su humedad relativa media es de 77% anual. En el cual su rango de temperatura variara entre el mes más cálido (marzo y abril con 26.8°C), con el mes más frío (agosto 24.1 °C).

Precipitaciones

Según los datos obtenidos la ciudad de Manta presenta dos precipitaciones las cuales se dan en un promedio estimado de 300.2 mm siendo en los meses:

- con más precipitación enero, febrero, marzo, abril y los meses
- con menos precipitación agosto, septiembre, octubre.

Vientos

En lo que se refiere a los vientos pues según los parámetros que se encuentran se ven influenciados de la dirección NW sobre 3m/s que hace más notable la influencia de los vientos en dirección S/W que presenta la mayor intensidad con 4m/s.

5.2.2 Universidad Técnica de Manabí.

Universidad pública ubicada en la ciudad de Portoviejo de la Provincia de Manabí, la cual fue fundada el día 29 de octubre del 1952. En el gobierno presidencial del Dr. Jose María Velasco Ibarra, la cual cumple con tres funciones específicas como son: la Investigación, la Academia y la Vinculación con la sociedad.

Cuenta con una población estudiantil de 26796 alumnos, incluyendo nivelación y los que están en maestrías.

Posee 10 facultades las cuales ofertan 32 carreras universitarias presenciales de las cuales 21 son de licenciaturas e 11 de ingeniería, y 8 carreras virtuales.

1. Facultad de ciencias matemáticas, físicas y químicas

- Ingeniería civil
- Electricidad
- Mecánica
- Ingeniería química
- Ingeniería industrial

2. Facultad de ciencias veterinarias

- Medicina veterinaria
- Acuicultura (extensión: Sucre)

3. Facultad de ingeniería agrícola

- Ingeniería agrícola

4. Facultad de ingeniería agronómica (extensión: cantón Santa Ana)

- Agronomía
- 5. Facultad de filosofía, letras y ciencias de la educación**
- Pedagogía de las ciencias experimentales en Química y Biología
 - Pedagogía de las ciencias experimentales en Física y Matemáticas
 - Psicología y orientación vocacional
 - Pedagogía de los idiomas Nacionales y Extranjeros
 - Educación Básica
 - Educación Inicial
 - Pedagogía de la actividad física y deporte
 - Educación básica (**modalidad virtual**)
 - Educación inicial (**modalidad virtual**)
- 6. Facultad ciencias de la salud**
- Enfermería
 - Medicina
 - Nutrición y dietética
 - Optometría
 - Laboratorio clínico
- 7. Facultad de ciencias administrativas y económicas**
- Administración de empresas
 - Contabilidad y auditoría
 - Economía
 - Economía (**modalidad virtual**)
 - Turismo (**modalidad virtual**)
- 8. Facultad de ingeniería zootécnica (extensión: cantón Chone)**
- Zootécnica
 - Agroindustrias
- 9. Facultad de ciencias Humanísticas y Sociales**
- Secretariado Ejecutivo
 - Trabajo social
 - Bibliotecología, documentación y archivo
 - Psicología
 - Derecho (**modalidad virtual**)

- Psicología (**modalidad virtual**)
- Trabajo social (**modalidad virtual**)

10. Facultad de ciencias informáticas

- Sistemas de información
- Tecnologías de la información
- Tecnologías de la información (**modalidad virtual**)

Clima

La información obtenida del clima de Portoviejo nos indica que por lo general es muy variable, pero generalmente cálido, en el transcurso del verano el clima es templado. No así en invierno puesto que hay es caluroso.

Tiene dos estaciones al igual que todo el Ecuador que son:

- Invierno: el cual comprende los meses de enero a mayo
- Verano: que comprende los meses que va desde junio a diciembre.

Temperatura

La temperatura en el cantón Portoviejo tiene un promedio que es de 24°C.

- Temperatura máxima: promedio de 29°C
- Temperatura mínima: promedio de 23°C

Precipitación

Las precipitaciones anuales en la ciudad de Portoviejo varían desde los 500 y 1000 mm.

Vientos

“Los vientos predominantes que atraviesan la ciudad, tienen una dirección noroeste-sureste, ya que existen vientos frescos provenientes de la Costa, justamente en la dirección del valle del río Portoviejo se producen las corrientes de aire de mayor intensidad en el periodo de Julio a Octubre y su velocidad no supera los 100 m/s” (PORTOVIEJO, 2014, pág. 8).

- En invierno la velocidad del viento alcanza un promedio de 2.3 m/s.

- En verano la velocidad del viento a partir de septiembre llega a un promedio de 3 m/s.

5.2.3 Universidad Estatal del Sur de Manabí

Institución de educación superior pública ubicada en el cantón Jipijapa de la provincia de Manabí, siendo creada en el año 2001 mediante la ley No. 38 publicada en el registro oficial No. 261 el 7 de febrero del 2001. Su campus se encuentra ubicado en la ciudad de Jipijapa, Provincia de Manabí, constituida por el estado ecuatoriano como persona jurídica sin fines de lucro.

Cuenta con una población estudiantil de 1350 alumnos.

El campus cuenta con 3 unidades académicas y 13 carreras:

1. Facultad de ciencias técnicas

- Ingeniería Agropecuaria
- Ingeniería Civil
- Ingeniería Sistema Computacionales
- Ingeniería en Computación y Redes
- Ingeniería en Medio Ambiente
- Ingeniería Forestal

2. Facultad de Ciencias Administrativas y económicas

- Gestión Empresarial
- Ingeniería en Comercio Exterior
- Ingeniería en Auditoria
- Administración de Empresas Agropecuarias
- Ingeniería en Ecoturismo

3. Ciencias de la Salud

- Laboratorio Clínico
- Enfermería

Clima

“El clima predominante de jipijapa es cálido seco en la zona Oeste y cálido húmedo con temporadas secas en la zona Este, con una temperatura media de 24°C afectada por la presencia de dos temporadas: seca (entre mayo y octubre) y de lluvias (entre noviembre y abril)”. (PDYOT JIPIJAPA, 2016, pág. 64).

Temperatura

Según datos obtenidos la temperatura media es de 24°C. (PDYOT JIPIJAPA, 2016, pág. 64).

Precipitación

Las precipitaciones anuales del cantón Jipijapa, tienen un promedio de 1.280 mm.

Vientos

La velocidad promedio del viento por hora en Jipijapa tiene variaciones estacionales considerables en el transcurso del año.

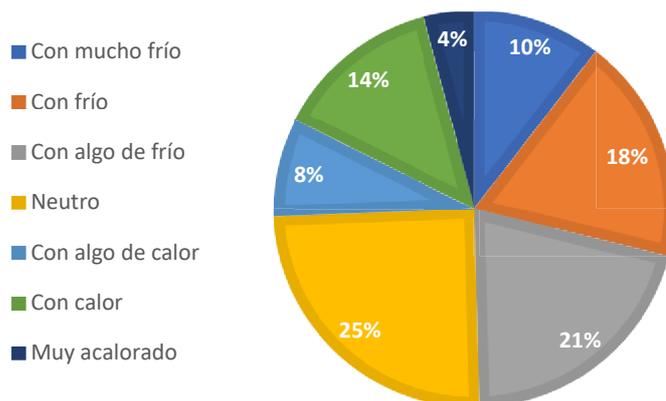
“La parte más ventosa del año dura 7,8 meses, del 20 de mayo al 14 de enero, con velocidades promedio del viento de más de 13,4 kilómetro por hora. El más calmado del año dura 4,2 meses, del 14 de enero al 20 de Mayo con una velocidad promedio de 9.8 kilómetros por hora”.

5.3 Tabulación e Interpretación de la información.

Pregunta #1: ¿Cuál es la plaza abierta que más ocupa en la universidad?

Pregunta #2: Pregunta ambiente térmico. ¿Cómo se siente en este momento?

VALORACION	ENCUESTADOS	PORCENTAJE
Con mucho frio	39	10%
Con frio	69	18%
Con algo de frio	78	21%
Neutro	93	25%
Con algo de calor	30	8%
Con calor	51	14%
Muy acalorado	15	4%
	377 PERSONAS	100%

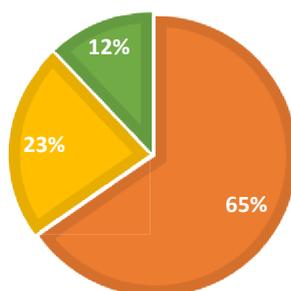


Interpretación: El resultado obtenido de la segunda pregunta de la encuesta es que un 25% de la población encuestada se encuentra en un ambiente normal, el 21% con algo de frío, el 18% con frío, el 14% con calor, el 10% con mucho frío, el 8% con algo de calor, y con un 4% se encuentran muy acalorados.

Pregunta #3: Le gustaría un ambiente:

VALORACION	ENCUESTADOS	PORCENTAJE
Más cálido	46	12%
Sin cambios	85	23%
Más fresco	246	65%
TOTAL	377	100%

mas fresco sin cambios mas calido

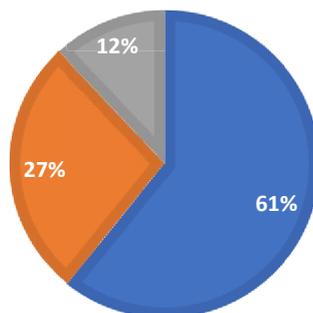


Interpretación: Según la población encuestada con un 65% les gustaría tener un ambiente más fresco, el 23% les gustaría mantener un ambiente sin cambios y con un 12% la población preferiría un ambiente más cálido.

Pregunta #4: En relación con el movimiento de aire me gustaría:

VALORACION	ENCUESTADOS	PORCENTAJE
Menos movimiento de aire	47	12%
Sin cambios	102	27%
Mas movimiento de aire	228	61%
TOTAL	377	100%

■ Más movimiento de aire ■ Sin cambios ■ Menos movimiento de aire

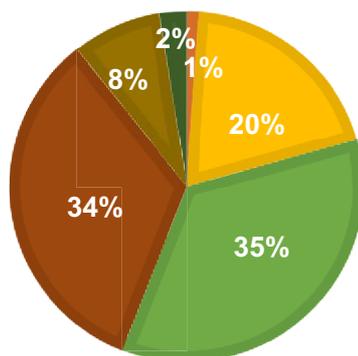


Interpretación: según los datos obtenidos podemos percatarnos que la población encuestada con un 61% prefiere que los espacios públicos cuenten con más movimiento de aire, el 27% prefiere que no haya cambio alguno y el 12% le gustaría que tengan menos movimiento de aire.

Pregunta #5: Según su percepción, este ambiente es:

VALORACION	ENCUESTADOS	PORCENTAJE
Muy húmedo	4	1%
Húmedo	72	20%
Algo húmedo	129	35%
Algo seco	123	34%
Seco	30	8%
Muy seco	9	2%
TOTAL	377	100%

■ Muy húmedo ■ Húmedo ■ Algo húmedo ■ Algo seco ■ Seco ■ Muy seco



Interpretación: Según la población encuestada en la Uleam consideran que los espacios públicos con un 35% son algo húmedos, con un 34% son algos secos, con un 20% consideran que son húmedos, con un 8% que son secos, con un 2% muy secos y con el 1% que los espacios son muy húmedos.

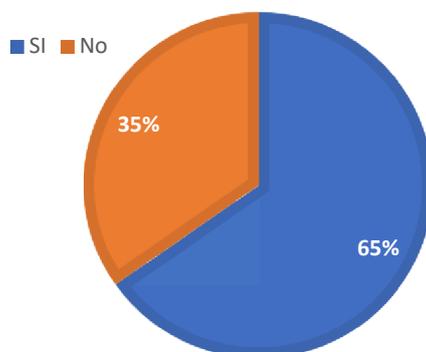
Pregunta #6: ¿Qué actividades ha realizado durante la última hora?

Pregunta #7: Indicar el tipo de vestimenta que lleva puesta:

Pregunta #8: ¿Considera usted que este espacio es confortable?

Pregunta #9: ¿Tiene conocimiento sobre el concepto de confort térmico?

VALORACION	ENCUESTADOS	PORCENTAJE
No	131	35%
Si	246	65%
TOTAL	377	100%

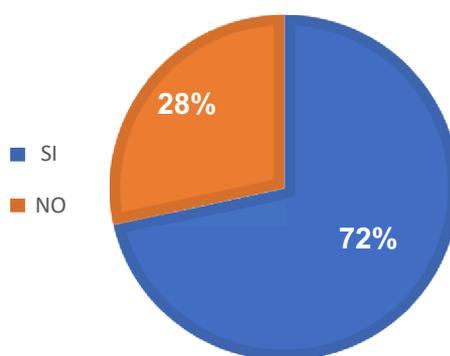


Interpretación: Según la población encuestada que hace uso de los espacios públicos existentes en la Uleam con un 65% conocen sobre el concepto de confort térmico, esto da

como evidencia que las personas tienen conocimiento sobre el tema del confort, mientras que con un 35% restante desconocen de este concepto.

Pregunta #10: ¿Percibe corrientes de aire en este espacio?

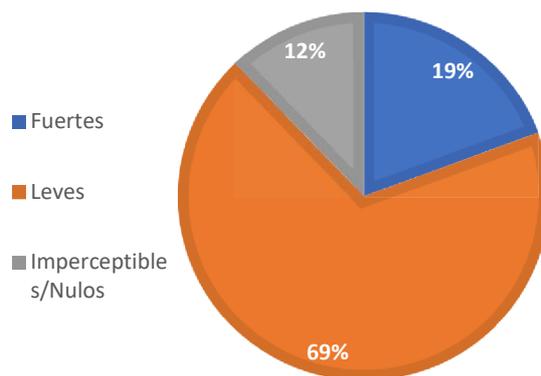
VALORACION	ENCUESTADOS	PORCENTAJE
No	107	28%
Si	270	72%
TOTAL	377	100%



Interpretación: Las personas que fueron encuestas concuerdan con un 72% en que si perciben corrientes de aires en los espacios públicos de la Uleam y con un 28% dicen que no hay corrientes de aire en dichos espacios.

Pregunta #11: Los vientos en esta zona son:

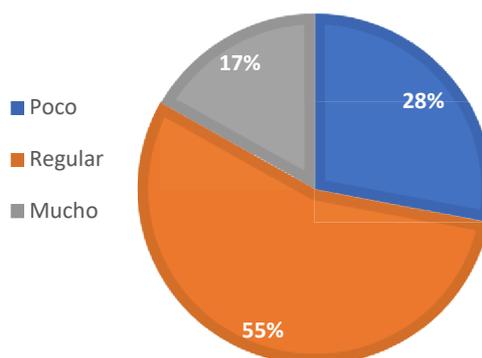
VALORACION	ENCUESTADOS	PORCENTAJE
Fuertes	72	19%
Leves	255	69%
Imperceptibles/ nulos	45	12%
TOTAL	377	100%



Interpretación: según la información obtenida en su gran mayoría con un 69% que en los espacios públicos la percepción del viento es leve, mientras que con un 19% concuerdan que los vientos son fuertes y con un 12% recalcan que son imperceptibles los vientos en dichos espacios.

Pregunta #12: ¿Cuánto tiempo pasa en este sitio?

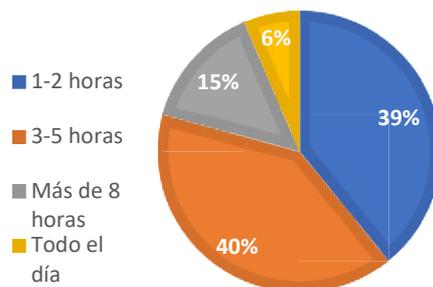
VALORACION	ENCUESTADOS	PORCENTAJE
Poco	105	28%
Regular	207	55%
Mucho	63	17%
TOTAL	377	100%



Interpretación: según la población encuestada el 55% de estudiantes pasa en los espacios públicos el tiempo necesario, mientras que con un 28% pasan muy poco tiempo en ellos y con un 17% pasan mucho tiempo en dichos lugares.

Pregunta #13: ¿Cuánto tiempo suele pasar al día en ambientes con aire acondicionado?

VALORACION	ENCUESTADOS	PORCENTAJE
1-2 horas	147	39%
3-5 horas	150	40%
Más de 8 horas	54	15%
Todo el día	24	6%
TOTAL	377	100%



Interpretación: según la población encuestada obtenemos como resultado que los estudiantes con un 40% pasan el día de 3 a 5 horas con aire acondicionado, con un 39% 1 o 2 horas, mientras que con un 15% pasan más de 8 horas y con un 6% pasan todo el día con aire acondicionado.

5.4 Promedio de Temperaturas por Espacios

En las tablas que se presentan a continuación se muestra el promedio de temperatura del aire que presentaron los espacios públicos universitarios de los centros de educación analizadoss(ULEAM, UTM Y UNESUM). Para el respectivo análisis el grupo investigador toma como referencia los rangos de temperatura y sensación térmica establecidos en el método de Fanger.

PROMEDIO TEMPERATURA ESPACIOS ULEAM				
Numero	ESPACIO	TEMPERATURA C	HUMEDAD %	VIENTO M/S
1	FACULTAD DE ODONTOLOGÍA	31.4	56.5	0.7
2	BIENESTAR ESTUDIANTIL	37	47.5	1
3	FACULTAD DE EDUCACIÓN	30.5	57	0.4
4	"ENTRADA PRINCIPAL"	30.5	57	0.7
5	FACULTAD DE COMERCIO EXTERIOR	36.5	47	0.7
6	ESTACIONAMIENTO	30.6	58	0
7	ÁREA FRENTE A LA ESCUELA	32.2	54.5	0.9
8	FACULTAD DE INFORMÁTICA	31.7	54.5	0.9
9	FACULTAD DE COMUNICACIONES	31.8	54	1.1
10	FACULTAD DE ENFERMERÍA	31.9	54.5	1.6
11	FACULTAD DE MEDICINA	32.7	52	1.1
12	FACULTAD DE AGROPECUARIA	31.6	55	1.2
13	FACULTAD DE TRABAJO SOCIAL	31.1	55.5	1.7
14	PROBETA DE TRABAJO SOCIAL	31	56	1.4
15	FACULTAD DE CIENCIAS DEL MAR	30.4	57.5	1.1
16	FACULTAD DE CONTABILIDAD Y AUDITORIA	31.2	56	1.2
17	FACULTAD DE INGENIERÍA	32.7	53	1.2
18	FACULTAD DE ARQUITECTURA	32.2	53.5	1.3
19	FACULTAD DE JURISPRUDENCIA	31.7	55	0.6

Figure 21.- Promedio de temperatura en los espacios analizados en la uleam - Grupo Investigador

TEMPERATURA EFECTIVA	SENSACION TERMICA	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

Figure 22.- Colores de sensación térmica y temperatura - Método de fanger

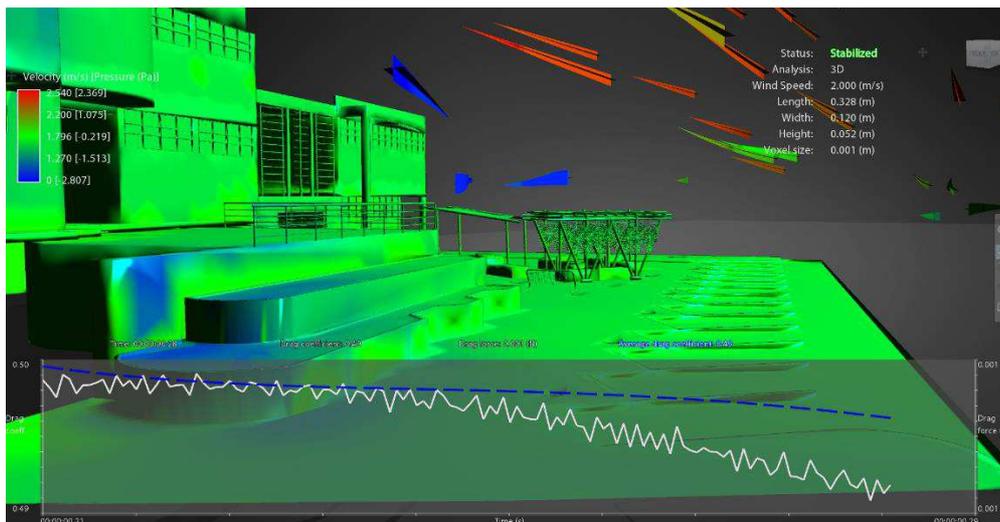


Figure 23.- Simulacion de Vientos / FlowDesing - Grupo Investigador

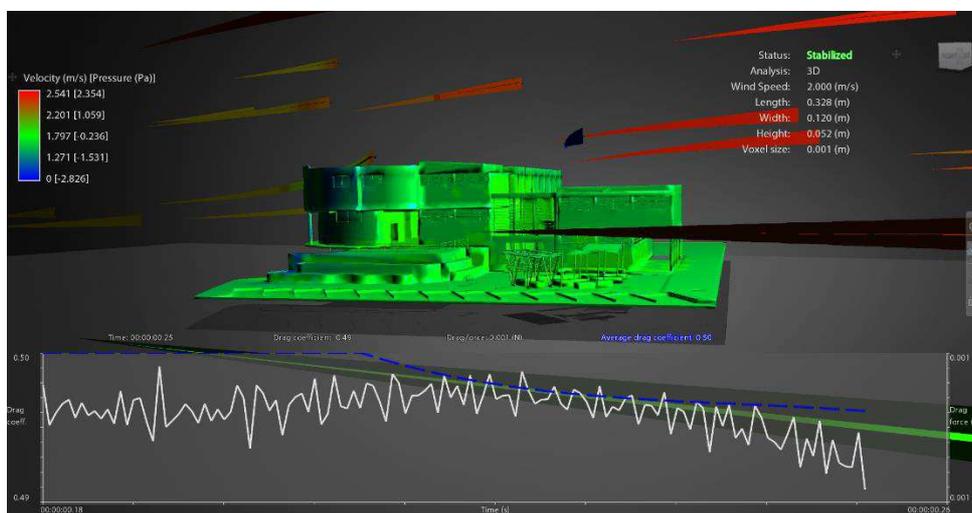


Figure 24.- Simulacion de Vientos / FlowDesing - Grupo Investigador

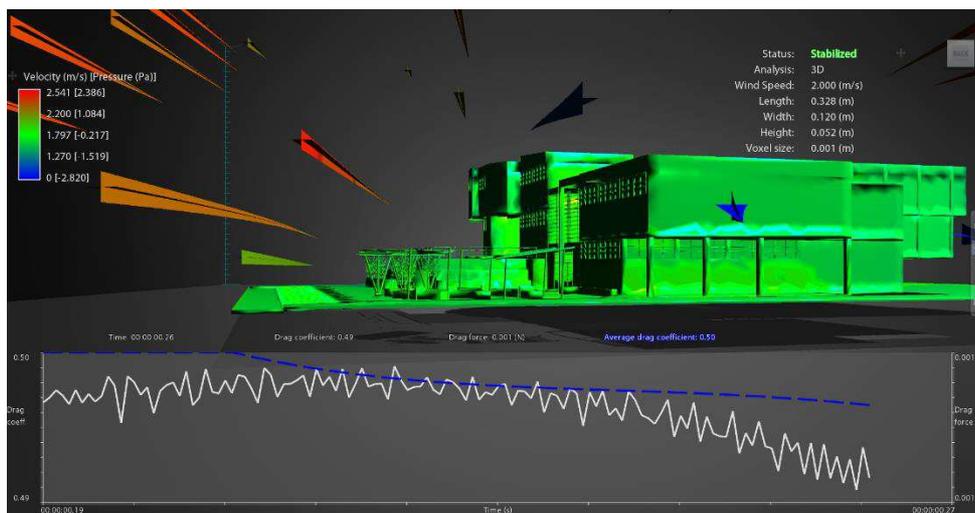


Figure 25.- Simulacion de Vientos / FlowDesing - Grupo Investigador

6. CAPITULO 3.

6.2 - Análisis y evaluación

6.2.1 Proyecto:

Análisis, diseño y construcción de mobiliario urbano para la Facultad de Arquitectura de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí.

6.2.2 Introducción:

Concluida la etapa de investigación, análisis e interpretación de los resultados obtenidos por medio de métodos y técnicas de observación de los espacios públicos universitarios de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, se evidencia una degradación del espacio público, presentando problemáticas como espacios sin cubiertas, deterioro y déficit de mobiliarios, es decir, espacios aconfortables.

Con la presente propuesta se pretende recuperar los espacios públicos, específicamente en la Plaza de la Facultad de Arquitectura, brindando así espacios de calidad y así también mejorar la imagen urbana y lograr que los usuarios no emigren hacia plazas aledañas, debido a que esta Plaza es un punto de interacción y encuentro de vital importancia para dicha Facultad. Además, se pretende incentivar y activar el sentido de pertenencia de los usuarios para dichos lugares de encuentro de actividades sociales y de ocio, estratégicamente a través de la evolución de las probetas, para así formar espacios sostenibles y sustentables.



Figure 26.- Ubicacion - Google Maps

6.2.3 Antecedentes:

Después de dos períodos de trabajos de investigación en donde se realizaba el monitoreo de los espacios públicos universitarios, en los cuales se evidenciaron las problemáticas como es el discomfort térmico, fue determinante responder a esa situación, planteando como solución la creación de tres probetas aplicando el diseño bioclimático, en la Plaza de la Facultad de Arquitectura, las cuales, mediante los respectivos análisis, y que luego de tener diseños formales diferentes, los cuales fueron evolucionando, mantenían su aspecto funcional, alcanzando los objetivos planteados inicialmente.

Dicha plaza no se utilizaba en horas de la mañana y tarde, debido a la incidencia solar sobre la misma, lo que ocasionaba que los usuarios emigraran a los espacios públicos aledaños que ellos encontraban confortables.

Con la creación de las probetas, se evidencia una plaza en la que los usuarios permanecen durante todo el día, la cual, mediante el método de la observación y entrevista, determina que los mobiliarios implantados brindan confort, comodidad y se espera que los mismos, sean replicados dentro de la academia o fuera de ella.

LÍNEA DE TIEMPO



2 de julio de 2018



1.- Fotografía de inicio del proyecto. Se inicia con la recuperación de los espacios públicos universitarios, generando diversas probetas en la Facultad de Arquitectura de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí.

4 de Julio de 2018



2.- Fotografía tomada a las 2PM del 4 de Julio de 2018. Se evidencia la plaza de dicha facultad desolada.

24 de Enero de 2019



3.- Fotografía del primer prototipo de cubierta elaborado. Foto tomada el 24 de enero del 2019 a las 1:55 pm.

25 de enero de 2019



4.- Fotografía del 25 de junio del 2019, a las 12 del día, en donde se evidencia a los usuarios ya utilizando el primer prototipo.

26 de junio de 2019



5.- Segundo prototipo de cubierta, fotografía generada el 26 de junio de 2019.

28 de junio de 2019



6.- Proyección de sombra, funcionamiento del segundo prototipo de cubierta, fotografía del 28 de junio del 2019 a las 13h00.

30 de junio de 2019



7.- Fotografía del 30 de junio de 2019. Proyección de sombra a las 12 pm en segundo prototipo de cubierta.

6.3 PRESENTACIÓN DEL SITIO

6.3.1 Ubicación

La probeta se implantará en la Plaza de la Facultad de Arquitectura de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, en el Cantón Manta.

6.3.2 Forma y dimensiones

Para la concepción del diseño final se analizó la geometría solar, tomando conceptos básicos para ser aplicados al diseño bioclimático, generando una cubierta soportada en cuatro apoyos, con superficie final plana, con la finalidad de generar confort a los usuarios de la misma.

Cuenta con 8.10 mts², soportada en cuatro dados, terminando en un apergolado con un recubrimiento de policarbonato, y sobre este último 2 cms de sustrato más una capa vegetal.

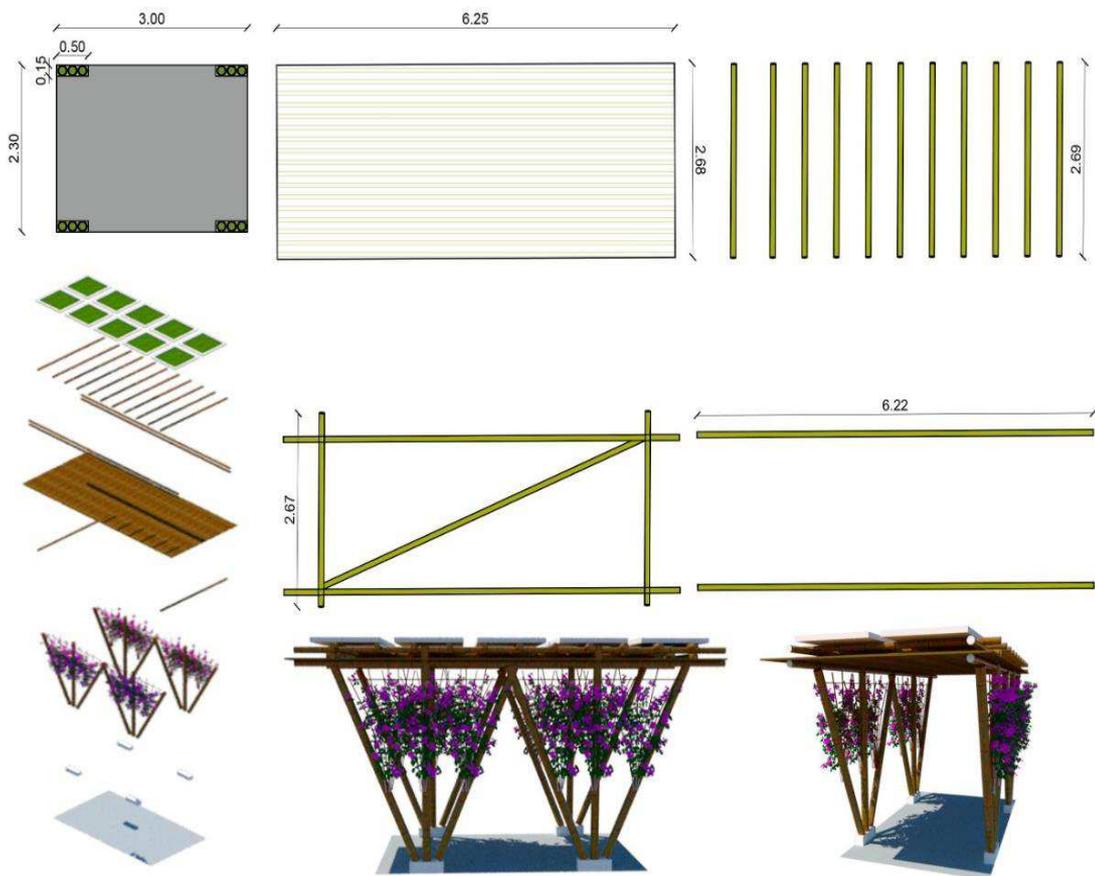


Figure 27.- Plantas y Elevaciones de Prototipo - Grupo Investigador

6.4 Objetivos de la Propuesta

6.4.1 Objetivo General:

- Generar soluciones a la inconfortabilidad térmica del espacio público de la Facultad de Arquitectura de la ULEAM, el cual se encuentra expuesto a factores exógenos.

6.4.2 Objetivos Específicos:

- Dotar a los estudiantes de un espacio apropiado que brinde comodidad, protección y seguridad.
- Mejorar el equipamiento existente en el espacio público.
- Considerar materiales eco sustentables para la construcción de la propuesta final.
- Captación de CO₂, mediante sumideros de carbono.

El 5 de Julio de 2019, se concluye la construcción del prototipo en la Plaza de la Facultad de Arquitectura, y a partir de ahí se inicia con el monitoreo (mediciones térmicas) de dicho espacio.



Figure 28.- Índice de Aprovechamiento - Grupo Investigador

6.5 Criterios de operatividad de la propuesta

“Hay una crisis del espacio público es sus dos dimensiones: como elemento ordenador y polivalente, como lugar de intercambio y de vida colectiva, en cada zona o barrio, y también como elemento de continuidad, de articulación de las distintas partes de la ciudad, de expresión comunitaria, de identidad ciudadana”

(Borja, J.2001: p 21).

6.5.1 Aspectos Formales

Se analizó y se tomó en consideración características criterios dinámicos formales que se direccionaran a diseños de mobiliarios en donde se realizarían diversos tipos de actividades, creando un área confortable, agradable al usuario, según las diversas percepciones de los mismos, logrando un impacto visual agradable en la forma lograda y directamente relacionada con el criterio funcional. Por ende, la propuesta goza de las siguientes características:

1. Se apoya sobre cuatro dados fundidos, de los cuales se desprenden dos cañas inclinadas en los laterales y una central dispuesta en un ángulo de 90° , concluyendo en un apergolado que se recubre de policarbonato y una quinta fachada verde.
2. Diseño adaptable a las condicionantes del entorno (factores exógenos).
3. Diseños basados en geometría solar y paraboloides hiperbólicas.
4. Evolución de prototipos (de paraboloides hiperbólicas a geometría solar), generando una investigación de prueba-error.



Figure 29.- Tercer Prototipo Implantado - Grupo Investigador

6.5.2 Aspectos funcionales

Para este análisis, se tomó en consideración lo característico de un espacio público, y se enfoca la solución a repotenciar los mismos, debido a que son los que dan carácter e identidad al espacio en el que están situados, por ende se pretende alcanzar el buen funcionamiento de los mismos, cumpliendo con las normas técnicas para el diseño urbano y bioclimático, es por esta razón que la probeta de la plaza de la facultad de Arquitectura, se

plantea proponiendo materiales amigables con el planeta, con la finalidad de brindar protección a los usuarios de los factores climáticos que se presentan en la zona.

El proyecto se llevó a cabo en base a las condicionantes de diseño bioclimático, determinando los factores exógenos tales como la orientación, incidencia del sol, vientos predominantes, siendo la Carta Solar, simuladores como Insight, Flow Design, herramientas de vital importancia, debido a que permitieron determinar las condicionantes de diseño, tales como, las corrientes de viento, la dirección de rayos solares, y el impacto generado por los mismos que afectarían directamente a la propuesta.

En la siguiente ilustración se muestra el impacto solar mediante la diagramación estereográfica, la cual muestra el recorrido del sol en el mes de mayo y a distintas horas del día en el emplazamiento del proyecto.

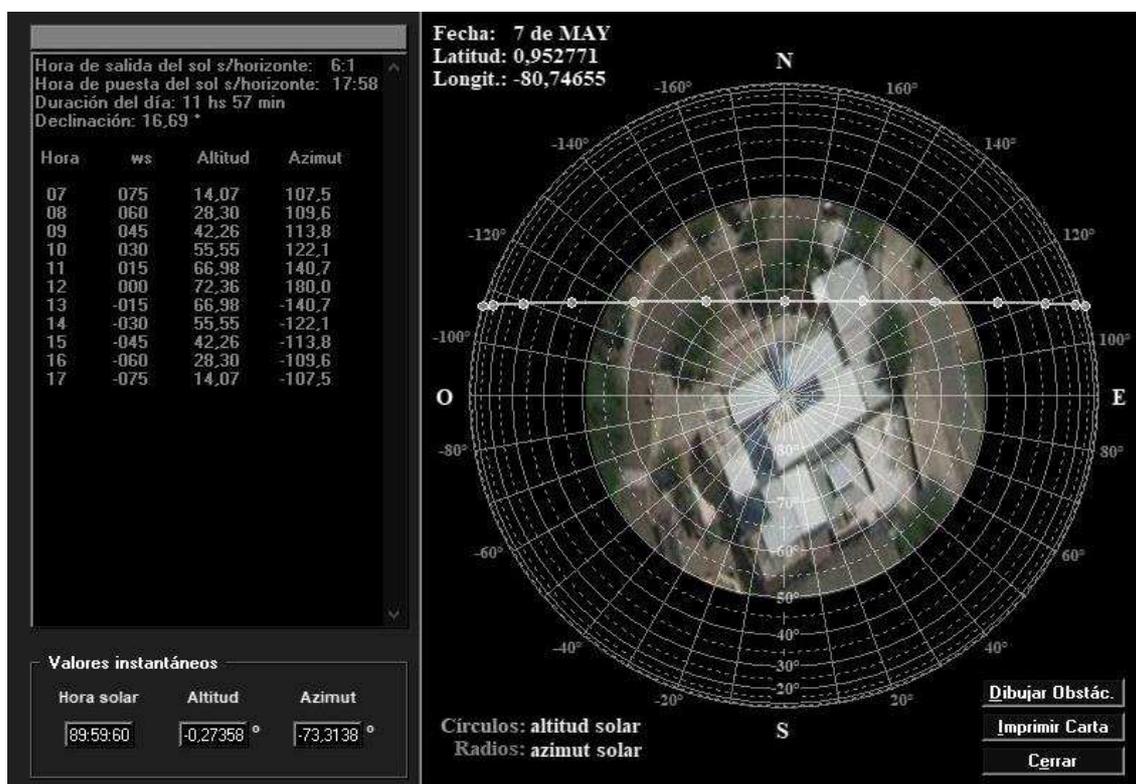


Figure 30.- Diagramacion Estereografica - Grupo Investigador

Como se aprecia en la ilustración anteriormente presentada, el sol nace en el Este y se oculta en el Oeste, demostrando en simulaciones, y posteriormente en la realidad que la probeta está expuesta directamente a la incidencia solar entre las 8am hasta las 4pm, siendo los laterales donde recibirá mayor afectación, por ende, se recomienda el uso de vegetación

vertical, la implementación de aleros o replicar dicho prototipo en diseños futuros analizando alturas para los juegos de sombras en los nuevos módulos.

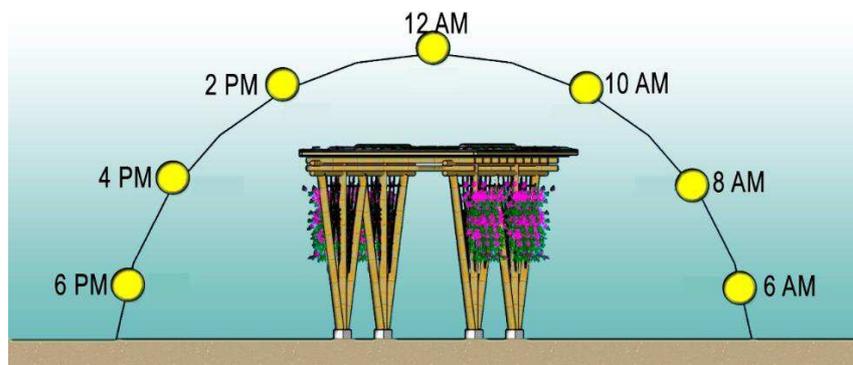


Figure 31.- Estudio de Asoleamiento - Grupo Investigador

6.6 PROYECCIONES DE SOMBRA



Figure 32.- Proyeccion de Sombra - Grupo Investigador



Figure 33.- Proyeccion de Sombra - Grupo Investigador



Figure 34.- Proyeccion de Sombra - Grupo Investigador



Figure 35.- Proyeccion de Sombra - Grupo Investigador



Figure 36.- Proyeccion de Sombra - Grupo Investigador



Figure 37.- Proyeccion de Sombra - Grupo Investigador



Figure 38.- Proyeccion de Sombra - Grupo Investigador



Figure 39.- Proyeccion de Sombra - Grupo Investigador



Figure 40.- Proyeccion de Sombra - Grupo Investigador



Figure 41.- Proyeccion de Sombra - Grupo Investigador



Figure 42.- Proyeccion de Sombra - Grupo Investigador

6.7 ASPECTO TÉCNICO

6.7.1 PROTOTIPO N°1

Para la construcción del primer prototipo se contó con la ayuda de 19 personas, entre estos, se encontraban 18 estudiantes de la facultad de arquitectura y 1 de la facultad de ingeniería; y la ayuda del técnico responsable, el Arq. Cristhian Melgar.

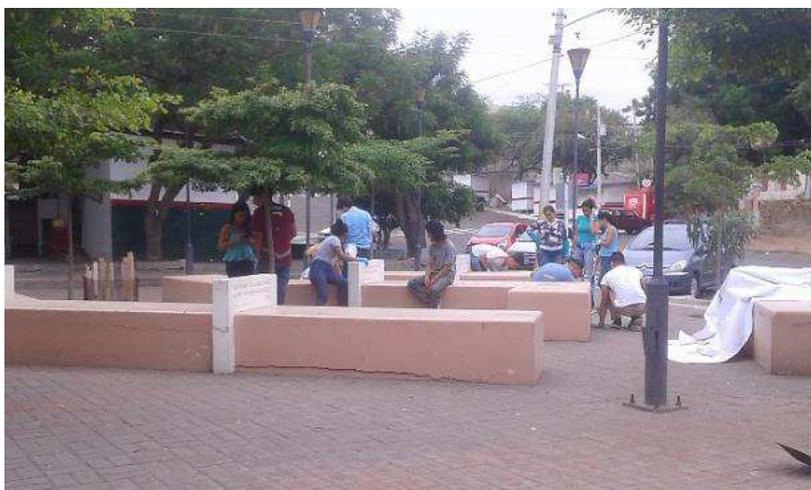


Figure 43.- Equipo de Estudiantes y Vinculacion - Grupo Investigador

Dentro del cronograma de planificación del día se tenía previsto seguir una serie de pasos que se detallarán a lo largo del informe, cumpliendo a cabalidad con cada uno de ellos.

RECOLECCIÓN DE MATERIALES:

Se gestionó material de la construcción de la Facultad de Hotelería y Turismo, y se procedió a trasladarlo desde los predios de las canchas múltiples, en donde se recolectó el ripio, la arena, y el cemento, hasta la plaza de la Facultad de Arquitectura.



Figure 44.- Recoleccion de Materiales - Grupo de Investigacion

REPLANTEO

Se procedió a realizar el retiro de los adoquines del lugar donde se insertarían los dados de hormigón que serían usados como soporte de la estructura de la cubierta, dejando limpio para el siguiente paso.



Figure 45.- Replanteo y Excavacion - Grupo Investigador

ELABORACIÓN DE DADOS DE HORMIGÓN

Mientras tanto, se realizaron cortes de varillas de 12 mm, cada 60 cm, y caña cada 3 metros cada una que servirían como estructura.



Figure 46.- Medidas y Cortes de Cañas - Grupo Investigador

Teniendo todos los materiales listos, y el lugar para realizar los dados de hormigón, incluidos los encofrados de 20*20*20 cm se procedió a realizar el mortero.



Figure 47.- Realización de Mortero - Grupo Investigador

Una vez listo el mortero, se llenaron los dados, y se culminó con la limpieza del lugar, para al día siguiente poder desencofrar.



Figure 48.- Proceso de Encofrado - Grupo Investigador

El domingo 6 de enero en la mañana se acudió a los predios de la Facultad de Arquitectura para hacer el respectivo desencofrado de los dados y rellenar de material en los laterales para dar mayor resistencia.



Figure 49.- Proceso de Encofrado - Grupo Investigador

El lunes 7 de enero se procedió a marcar las cañas para posteriormente perforarlas para facilitar el paso de las varillas en la parte superior de la cubierta.



Figure 50.- Perforacion de Cañas - Grupo Investigador

El segundo paso realizado en la tarde fue hacer los ganchos de Garfield que posteriormente se traspasarían en la caña. Para ello se utilizó una prensa para facilitar el trabajo.



Figure 51.- Momento en el que se realizan los ganchos para la cubierta - Grupo Investigador

El sábado 9 de enero se procedieron a realizar las siguientes actividades:

ESTRUCTURA DE LA CUBIERTA DE PRIMER PROTOTIPO

Con ayuda de la Sierra circular, se procedió a realizar orificios en la parte inferior de la caña para colocarlas sobre los dados.



Figure 52.- Cañas listas para ser rellenas con mortero - Grupo Investigador

Posteriormente se procedió a realizar el mortero, con una dosificación de 1:3, es decir 1 cantidad de cemento por 3 de arena.



Figure 53.- Realizacion de Mortero - Grupo de Investigacion

Una vez listo el mortero, se procedió a llenar las cañas mediante la perforación realizada hasta el tope, proporcionándole pequeños golpes laterales a la caña para evitar burbujas de aire en el interior.



Figure 54.- Colocacion de Mortero en las Cañas - Grupo Investigador

Después de tres días se continuó con la elaboración del proyecto de las cubiertas que se implantarán en la Plaza de la Facultad de Arquitectura, para mejorar el confort y habitabilidad de este espacio público.



Figure 55.- Armado de Estructura - Grupo Investigador

De acuerdo a los procesos realizados con anterioridad. Se procedió a levantar las cañas que en este caso servirán como soporte vertical estructural, para ello se las trasladó al sitio en donde serán ubicadas



Figure 56.- Traslado de Estructura - Grupo Investigador

Luego se colocó la lona para poder realizar las respectivas uniones y finalizar el primer prototipo.



Figure 57.- Montaje Primer Prototipo - Grupo Investigador

6.8 PROTOTIPO N°2

Se siguió un proceso igual al del primer prototipo, con la diferencia de que, en este, no se fundieron dados para soportar la estructura, sino que se empotraron las cañas.



Figure 58.- Retiro de Adoquines y Realizacion de hoyos para empotar las cañas - Grupo Investigador



Figure 60.- Corte de cañas para ensamblado - Grupo Investigador



Figure 59.- Hoyo realizado para ubicar la caña como soporte - Grupo Investigador



Figure 61.- Montaje de vigas y colocacion de lona - Grupo Investigador



Figure 62.- Producto Final con su debida sujecion - Grupo Investigador

6.9 PROTOTIPO FINAL

Para la puesta en marcha del proyecto se plantean materiales sustentables, resaltando como material principal la Caña Guadúa (*Angustifolia Kunt*), debido a su comportamiento, resistencia y adaptabilidad.

Materiales a emplear

- Caña Guadúa.
- Lonas.
- Clavos de 2 pulgadas.
- Clavos de 1 pulgada.
- Tuercas y Anillos

- Barniz
- Policarbonato
- Sustrato
- Capa vegetal o plantas.
- Cemento
- Arena
- Ripio

6.9.1 PROCESO:

6.9.1.1 *Solicitud de permisos dirigidos al Decano de la Facultad de Arquitectura de la ULEAM, para la construcción del prototipo.*

Se solicitó una reunión con el Arq. Héctor Cedeño, Decano de la Facultad de Arquitectura, y el Arq. Alexis Macías, Coordinador de Carrera de la misma Facultad, obteniendo respuestas positivas y liderando, junto con el equipo de investigación el direccionamiento de los análisis y propuestas, hasta llegar a la fase final o de ejecución.



Figure 63.- Grupo Investigador

6.9.1.2 *Ubicación y replanteo del proyecto*

Se analizó el lugar que resultaría idóneo para ubicar la probeta, en base a los estudios realizados en la primera fase del trabajo de investigación, considerando orientación, dimensiones, circulación, entre otros factores de vital importancia al momento de plantear dicho proyecto.



Figure 64.- Ubicacion Nuevo Prototico - Grupo Investigador

6.9.1.3 Selección, preservado y corte de caña

El equipo de investigación se trasladó hacia depósitos de cañas en las Ciudades de Tosagua y Manta, con la finalidad de seleccionar el material, resistencias correspondientes, para, posteriormente pasar por un proceso de preservado, con lo cual se garantiza alargar el tiempo de vida útil del material, y generando los cortes precisos para finalmente ser trasladados a la Facultad de Arquitectura y ser ensamblado.



Figure 65.- Proceso de Preservado - Grupo Investigador

6.9.1.4 Encofrado

Se elaboró el encofrado de los dados o muñecos (4 en total), los cuales iban a ser la base del prototipo, evitando así el contacto directo de la caña con el suelo natural.



Figure 66.- Encofrado para colocacion de cañas - Grupo Investigador

6.9.1.5 Transporte de módulos.

Después del proceso de preservado se procedió a trasladar los módulos hasta la facultad de Arquitectura.



Figure 67.- Transporte de material - Grupo Investigador

6.9.1.6 Armado de estructuras.

Se utilizaron cañas rollizas de 6 metros de longitud, de diámetro de 10 a 12 cm, garantizando seguridad y estabilidad a la propuesta.



Figure 68.- Armado de Estructura - Grupo Investigador

6.9.1.7 *Implementación de caña picada.*

Sobre el apergolado que se generó, se colocó caña picada de 6 mts por 2,70 certificando un ambiente fresco.



Figure 69.- Colocacion de Caña Picada - Grupo Investigador

6.9.1.8 *Colocación de policarbonato, acabados finales y barnizado.*

Una vez terminada la estructura se procedió a colocar y a fijar la cubierta de policarbonato, asentada sobre bases perimetrales de madera, se culminó con una capa de barnizado para dar un mejor acabado y protección a la caña.



Figure 70.- Acabados Finales y Barnizado - Grupo Investigador

Se evidencia con un monitoreo post construcción que el proyecto cumple con las expectativas deseadas, debido a que brinda a los usuarios espacios de interacción comfortable.



Figure 71.- Producto Final del Prototipo - Grupo Investigador

6.10 PRESUPUESTO PRIMER PROTOTIPO

TRABAJO DE TITULACIÓN				
PRIMER PROTOTIPO DE CUBIERTAS EN FACULTAD DE ARQUITECTURA				
MATERIAL	CANTIDAD	UNIDAD	P.U.	TOTAL
1 Caña Guadúa(Angustifolia Kunt)	4	Global	2,5	10
2 Madera para encofrado	1	Global	4	4
3 Varilla de 12"	1	Pulgadas	12	12
4 Cemento	1	Saco	8	8
5 Arena	3	Saco	0,8	2,4
6 Ripio	2	Saco	1,7	3,4
7 Lona	1	Global	60	60
8 Ganchos	4	Global	2,8	11,2
9 Pernos	1	Libra	4	4
10 Arandelas	1	Libra	2	2
11 Cuerda	6	Metros	0,8	4,8
12 Clavos	1	Libra	0,8	0,8
TOTAL				\$122,60

Figure 72.- Presupuesto 1er Prototipo - Grupo Investigador



Figure 73.- Render de 1er Prototipo - Grupo Investigador



Figure 74.- Fotografías 1er Prototipo - Grupo Investigador

6.11 PRESUPUESTO SEGUNDO PROTOTIPO

TRABAJO DE TITULACIÓN				
SEGUNDO PROTOTIPO DE CUBIERTAS EN FACULTAD DE ARQUITECTURA				
MATERIAL	CANTIDAD	UNIDAD	P.U.	TOTAL
1 Caña Guadúa(Angustifolia Kunt)	6	Global	2,5	15
2 Madera para encofrado	1	Global	4	4
3 Varilla de 12"	1	Pulgadas	12	12
4 Lona	1	Global	60	60
5 Cuerda	22	Metros	0,8	17,6
6 Pernos	1	Libra	4	4
7 Arandelas	1	Libra	2	2
8 Varillas corrugadas	1	Metros	6	6
TOTAL				\$120,60

Figure 75.- Presupuesto 2do Prototipo - Grupo Investigador



Figure 76.- Render 2do Prototipo - Grupo Investigador



Figure 77.- Fotografías 2do Prototipo - Grupo Investigador

6.12 PRESUPUESTO TERCER PROTOTIPO

TRABAJO DE TITULACIÓN					
TERCER PROTOTIPO DE CUBIERTAS EN FACULTAD DE ARQUITECTURA					
MATERIAL	CANTIDAD	UNIDAD	P.U.	TOTAL	
1 Caña Guadúa(Angustifolia Kunt) Rolliza	21	Global	2,5	52,5	
2 Caña Guadúa(Angustifolia Kunt) Picada	10	Metros	2,5	25	
3 Madera para encofrado	2	Global	4	8	
4 Varilla corrugada	10	Pulgadas	11,2	112	
5 Cemento	1	Saco	8	8	
6 Arena	2	Saco	0,8	1,6	
7 Ripio	3	Saco	1,7	5,1	
8 Lona	1	Global	60	60	
9 Tornillos aglomerados	50	Global	0,06	3	
10 Pernos	1	KG	4	4	
11 Arandelas	1	KG	2	2	
12 clavos de 1 1/2"	1	KG	1,25	1,25	
13 Clavos de 2"	1	Libra	1,67	1,67	
14 Transporte	1	Global	10	10	
TOTAL				\$294,12	

Figure 78.- Presupuesto 3cer Prototipo - Grupo Investigador



Figure 79.- Render 3cer Prototipo - Grupo Investigador



Figure 80.- Fotografias 3cer Prototipo - Grupo Investigador

6.13 PROPUESTA PAISAJÍSTICA

6.13.1 PROYECTO:

Análisis de la arborización existente en la ULEAM e implementación de prototipo de cubiertas verdes en la Plaza de la Facultad de Arquitectura, para la generación de energía a partir de la interacción natural entre las raíces de las plantas vivas y las bacterias del suelo (Sumideros de vida).

6.13.2 INTRODUCCIÓN:

Los espacios verdes públicos involucra una serie de beneficios ambientales, su disposición en la ciudades no es sólo de tipo ornamental, va más allá, dado que cumplen un papel de vital importancia en la calidad del aire, al disminuir los contenidos de dióxido de carbono (CO₂), también reducen la temperatura, disminuyen contaminantes atmosféricos, conservan el agua, reducen los niveles de ruido y aumentan la biodiversidad.

Además, Rendón (2010), asegura que las zonas verdes urbanas proporcionan no sólo un beneficio de tipo ornamental, sino en el aspecto social y ambiental, lo cual se traduce en calidad ambiental y por ende, en mejoramiento de la calidad de vida de sus habitantes.

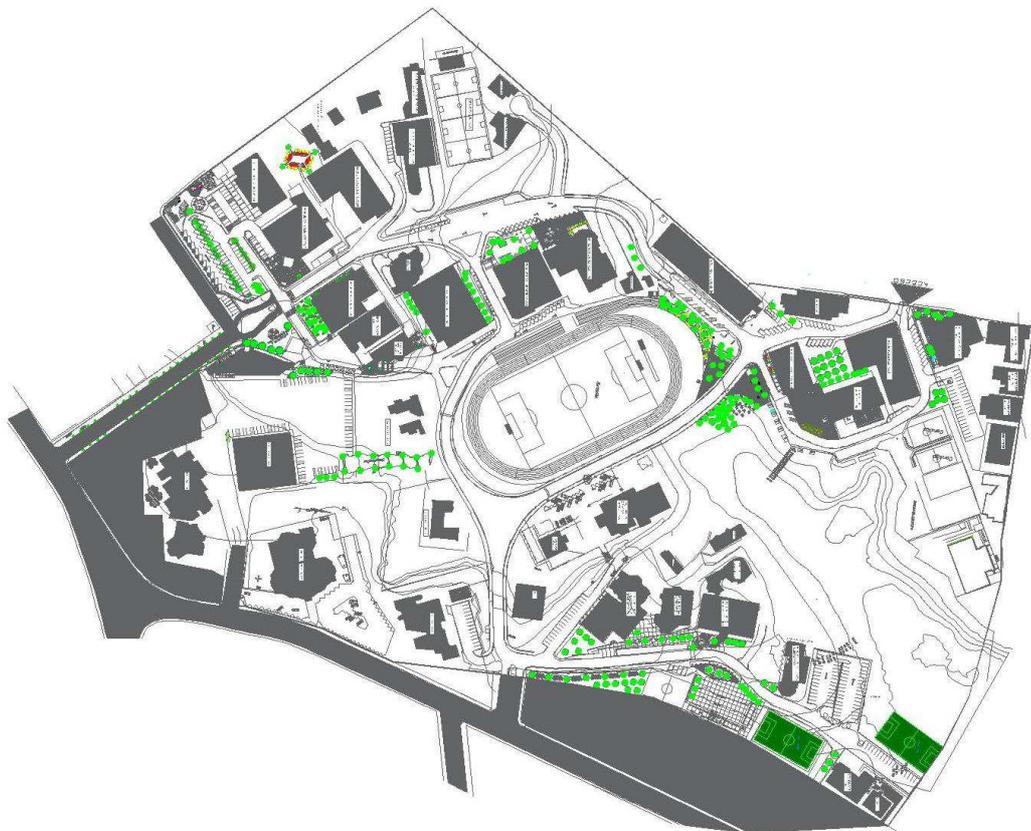


Figure 81.- Mapa Areas Verdes de la ULEAM - Grupo Investigador

6.13.3 ANTECEDENTES:

En un estudio de Pilozo (2017), mediante el uso de la herramienta ArcGis, se calculó en hectáreas(Ha) los espacios verdes, dando como resultado un total de 3.4 ha(34, 000 m²), el área de espacios verdes más pequeño fue de 3,01 m² y la más grande de 93.49 m².

Una vez recopilada la información de las bases de datos estudiantes, de personal administrativo, de servicio y docentes, publicadas por la ULEAM, las cuales indican que existen 17,301 estudiantes y 2,171 empleados sumando un total de 19,472 personas en la ULEAM.

La relación entre las áreas verdes calculadas 34,000 m² y las 19,472 personas que están dentro de los predios de ULEAM, se obtiene 1.75 m² / persona, lo cual se encuentra muy por debajo de lo sugerido por la Organización Mundial de la Salud(OMS), la cual establece que el valor mínimo de áreas verdes en ciudades es de 9 m² / habitante siendo el valor óptimo 15 m².



Figure 82.- Relacion Areas Verdes / Personas - Google

6.13.4 INVESTIGACIÓN

6.13.4.1 CUANTIFICACIÓN DE SITUACIÓN EXISTENTE EN LA ULEAM

A continuación se presentarán unas tablas estadísticas de la arborización existente en la Uleam, cabe recalcar que es indispensable conocer el estado actual para así poder proponer un plan de manejo adecuado que permita reducir daños a la infraestructura pública, privada y afectaciones o pérdida de vidas humanas a causa de un manejo inadecuado del arbolado. En conclusión existe un promedio del 53% de árboles de Neem, 7% de Prosopis Pallida, 5% Guachapelí, 4% Acacias Rojas y un 2% de Ficus, como especies más invasivas dentro de la matriz.

Se adjunta una tabla del tipo de vegetación existente y su correspondiente tabulación:

NOMBRE DEL ÁRBOL	CANTIDAD
Prosopis pallida (ALGARROBO)	68
Azadirachta indica (NEEM)	508
Tamarindus indica (TAMARINDO)	31
Tabebuia chrysantha (GUAYACAN)	32
Bucida buceras (OLIVO NEGRO)	31
Albizia guachapele(GUACHAPALI)	50
Psidium guajava (GUAYABA)	9
Delonix regia (ACACIA ROJA)	14
Caesalpinia (ACACIA AMARILLA)	45
Cupressus (CIPRES)	4
Araucaria (pino)	2
Ficus benjamin (FICUS)	28
Parkinsonia (parkinsonia)	4
Samanea (SAMAN)	12
Leucaena leucocephala (PELA DE CABALLO)	15
Citrus X sinensis (NARANJO)	4
Inga feuillei(GUABA)	5
Morinda citrifolia(NONI)	1
Terminalia catappa(ALMENDRO)	8
Annona cherimola (CHIRIMOYO)	7
Annona muricata(GUANABANA)	2
Cnidioscolus aconitifolius (CHAYA)	17
Spondias (OVO)	6
Phyllanthus acidus (GROSELLA)	2
Muntingia calabura (FRUTILLO)	1
Mandifera indica (MANGO)	12
bursera graveolens (PALO SANTO)	2
Vitex cymosa (PECHICHE)	3
Chaquiroporotillo(POROTILLO)	11
Swietenia mahagoni (CAOBA)	2
Ceiba trichistandra (CEIBO)	1
Spathodea campanulata (TULIPAN AFRICANO)	1
Citrus reticulata (MANDARINA)	1
Gmelina (GMELINA)	2
Casuarina (CASUARINAS)	1
Moringa oleifera (MORINGA)	3
Caesalpinia glabrata (CASCOL)	4
Jacaranda mimosifolia (JACARANDA)	5

Figure 83.- Tipo de Arborizacion - Uleam - Grupo Investigador

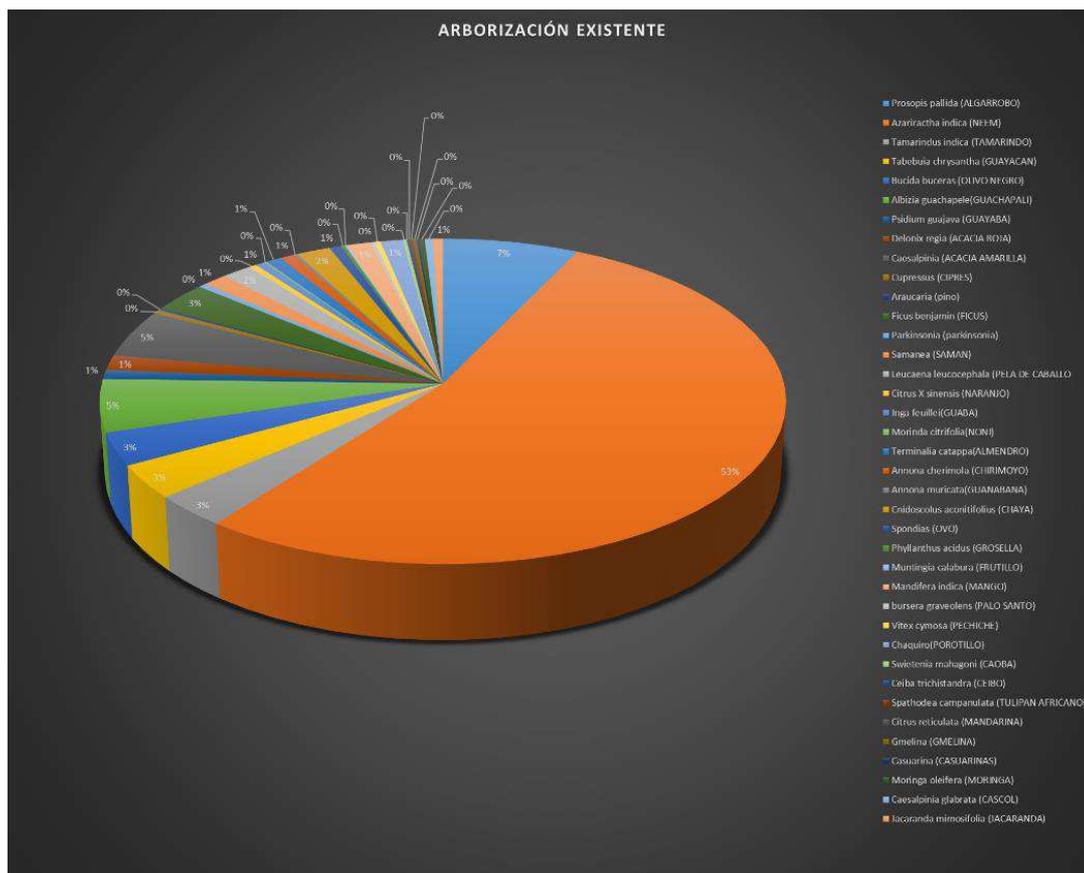


Figure 84.- Tabulacion Arbolizacion Uleam - Grupo Investigador

FICHA GENERAL DE VEGETACION						
# de Espacio	Tipo de Vegetación	Dimensiones			TIPO DE SOMBRA	Hora
		C	T	H		
Espacio # 1	Mango	3,6	1,2D	6	MUCHA	10:00 a.m.
	Ficuz	3,7	0,70D	6,8	MUCHA	10:00 a.m.
	Tamarindo	3,5	0,8D	7,65	MEDIA	10:00 a.m.
Espacio # 2	Nim	3,8	0,8 D	13	MUCHA	10:20 a.m.
	Tamarindo	2,5	0,20D	7	POCA	10:30 a.m.
Espacio # 3	Nim	4,5	1,50D	11,5	MUCHA	10:30 a.m.
	Nim	9	1,85D	17	MUCHA	10:35 a.m.
Espacio # 4	Nim	9	1,80D	11	MUCHA	10:40 a.m.
Espacio # 5	Nim	9	1,8D	13	MUCHA	10:45 a.m.
Espacio # 6	Nim	9	1,8D	13	MUCHA	10:45 a.m.
Espacio # 7	Nim	8	1,8D	14	MUCHA	10:50 a.m.
Espacio # 8	Nim	3,7	1,4 D	8	MUCHA	10:50 a.m.
	Algarrobo	6,4	0,9D	11,9	MUCHA	10:50 a.m.
Espacio # 9	Nim	9	1,80D	13	MUCHA	11:00 a.m.
	Algarrobo	6,5	1,0D	12	MUCHA	11:00 a.m.
Espacio # 10	Palmera ornamental	2,5	*	1	POCA	11:10 a.m.
	Nim	8	1,8D	14	MUCHA	11:10 a.m.
Espacio # 11	Palma	3,4	1,8D	9,35	POCA	11:25 a.m.
Espacio # 12	Nim	8	1,8D	14	MUCHA	11:35 a.m.
	Algarrobo	6	0,5D	11	MUCHA	11:35 a.m.
Espacio # 13	Nim	7	1,20D	13	NULA	11:45 a.m.
Espacio # 14	Nim	9	1,80D	13	MUCHA	11:45 a.m.
Espacio # 15	Nim	9	1,80D	13	MUCHA	12:00 p.m.
	Algarrobo	6	0,60D	12	MUCHA	12:00 p.m.
Espacio # 16	Nim	8	1,8D	9	MUCHA	12:15 p.m.
Espacio # 17	S/N	S/N	S/N	S/N	NULA	12:15 p.m.
Espacio # 18	Nim	9	1,8D	15	MUCHA	12:20 p.m.

Figure 85.- Ficha de Vegetacion - Google

6.14 BENEFICIOS AMBIENTALES

El artículo 14 de la Constitución de la República reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado y que garantice la sostenibilidad y el buen vivir.

Sumak Kausay

Se declara de interés público y la preservación del ambiente, conservación de ecosistemas de la biodiversidad y la integridad del patrimonio genético del país la prevención del daño ambiental y la recuperación de los espacios naturales degradados.

Desde el punto de vista económico ambiental existen dos términos importantes, servicios y bienes ambientales. Denominamos servicios a las utilidades que la naturaleza nos brinda, como por ejemplo, belleza paisajística, protección de la biodiversidad, relación de suelos, fuentes hídricas, captación del carbono, regulación de los ciclos naturales; mientras que un bien ambiental son aquellos bienes naturales o materias primas aprovechables por el hombre. La realización de este proyecto aportará a la universidad un sin número de beneficios ambientales que a continuación se detallarán:

6.14.1 ABSORCIÓN DEL CARBÓN.

La principal problemática que se menciona a diario es el calentamiento global ocasionado por los gases de efecto invernadero y emitido por todas las actividades antropogénicas del ser humano. De acuerdo con la FAO, las actividades industriales y las altas emisiones de dióxido de carbono (CO₂), contribuyen potencialmente el incremento de la temperatura del planeta. Existen investigaciones que han confirmado la captura de carbono por parte de la vegetación.

6.14.2 EFECTOS MICROCLIMÁTICOS

Las actividades del hombre son el principal factor influyente en la temperatura de centros urbanos, el efecto se denomina islas térmicas y es producido por la gran densidad de edificaciones, infraestructura en misión de calor y energía contaminación atmosférica y poca cantidad de árboles.

ISLA DE CALOR.

Es un efecto evidente y muy estudiado, ya que consiste en la modificación climática inducida por la urbanización. Una ciudad tiene su propio clima, visible desde la distancia y conocido como la isla de calor urbana. Esta tiene una altura de 3 a 6 veces superior a la altura máxima

de la ciudad, y se extiende en la dirección de los vientos predominantes. La radiación se combina con el aire lo que hace que la temperatura se eleve y llegue a ser de 5° a 10° más que las áreas rurales que la rodean, por aquello se lo denomina: "EFECTO ISLA DE CALOR URBANA."

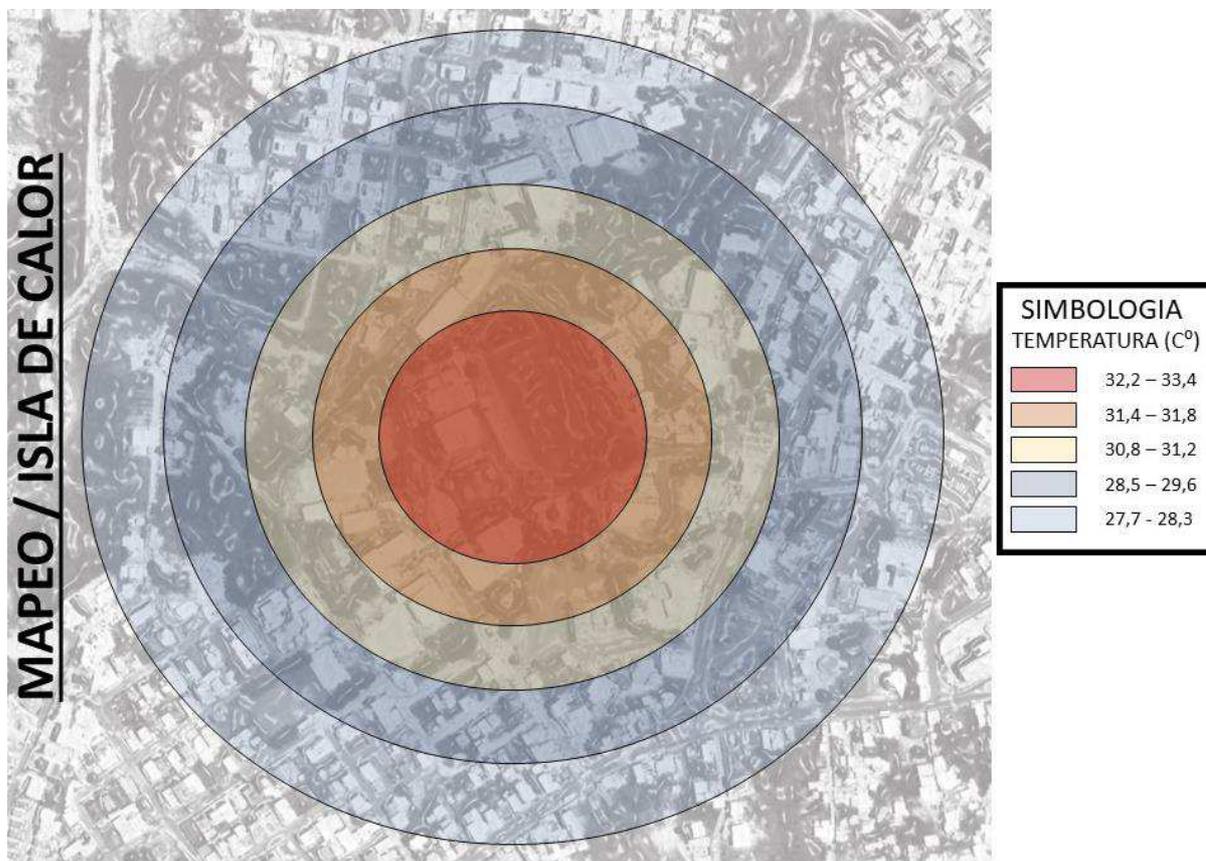


Figure 86.- Mapeo Isla de Calor ULEAM - Grupo Investigador

6.14.2.1 REDUCCIÓN DE POLUCIÓN ACUSTICA.

Las estructuras presentes en los árboles con hojas y ramas logran reducir el ruido en los cascos urbanos, esto mediante la dispersión del sonido la reducción se hacen más efectiva hasta el 50% y se establecen cinturones anchos de vegetación de aproximadamente 30 m.

6.14.2.2 AUMENTO DE LA BIODIVERSIDAD.

Las actividades antropogénicas del hombre han ocasionado efectos negativos sobre la diversidad biológica de los ecosistemas. Santandreu, 2001 explica que en las ciudades urbanas la presencia de vegetación incrementa la presencia de aves y otras especies ayudando a tener mayor biodiversidad en los cascos urbanos.

6.15 SUMIDEROS DE CARBONO

6.15.1 SUMIDEROS DE VIDA.

Es un depósito natural o artificial de carbono, que absorbe el carbono de la atmósfera y contribuye a reducir la cantidad de CO₂ del aire. El secuestro de carbono es el proceso de extracción del carbono o del CO₂ de la atmósfera y almacenarlo en un depósito.

La fotosíntesis es el principal mecanismo de secuestro de carbono. Las bacterias fotosintéticas, las plantas y la cadena alimentaria, son consideradas como sumideros de carbono.

El concepto de sumidero de carbono se ha difundido con el Protocolo de Kyoto, creado para reducir la elevada y creciente concentración de CO₂ del aire y así luchar contra el calentamiento global. Se están explorando diversas formas de mejorar la retención natural de carbono, y se trata de desarrollar técnicas (naturales o artificial) para capturar y almacenar el carbono.

Un sumidero de carbono no tiene por objeto reducir las emisiones de CO₂, sino de disminuir su concentración en la atmósfera.

El almacenamiento de CO₂ puede incluso aumentar las emisiones de CO₂, pues inevitablemente esta actividad consume energía (que produce CO₂), pero la cantidad de CO₂ necesaria para esta actividad es menor que el CO₂ atrapado.

6.15.2 UTILIZACIÓN ESPECÍFICA DE ALGAS

La ciudad de Libourne tiene planes para equipar uno de sus aparcamientos con lámparas absorbentes de CO₂. Estarían equipadas con un depósito que contiene algas. Estas, colocadas cerca de una fuente de luz absorben dióxido de carbono y emiten oxígeno.¹⁴

La selección de organismos adaptados pueden dar rendimientos significativos. Se estima que un dispositivo de este tipo, con un volumen de 1,5 m³ podría absorber hasta una tonelada de CO₂.

6.15.3 PROPUESTA DE CUBIERTAS VERDES CON PLANTAS DE CICLO CORTO (LPOMOEIA BATATAS) Y CIANOBACTERIAS

6.15.3.1 CIANOBACTERIAS

Son una división del reino Manera que comprende las bacterias capaces de realizar fotosíntesis oxigénica y, en algún sentido, a sus descendientes por endosimbiosis, los plastas.

Son los únicos procariontes que llevan a cabo ese tipo de fotosíntesis, por ello también se les denomina oxifotobacterias (Oxyphotobacteria).

6.15.3.2 IMPORTANCIA ECOLÓGICA

La importancia ecológica y evolutiva de estos organismos radica en la capacidad de generar oxígeno formado durante el proceso fotosintético, esto confirma que especies ancestrales similares a ellas fueron los primeros organismos fotosintéticos responsables de generar la atmósfera primitiva en el planeta. Además generan materia orgánica para otros organismos, son de utilidad económica en suelos donde se cultiva arroz, ya que al incorporar el nitrógeno atmosférico en compuestos utilizables por estas plantas, se evita la utilización de fertilizantes, se mejora la calidad del suelo y se incrementa el rendimiento agrícola. Algunas cianobacterias establecen relaciones simbióticas con otros organismos tales como, protozoarios, hongos (líquenes) y algunas plantas. Cabe resaltar un dato interesante: en los líquenes las cianobacterias carecen de pared celular y funcionan como cloroplastos que producen alimentos para el socio simbiótico.

6.15.3.3 HÁBITATS

Los hábitats preferidos por las cianobacterias son los ambientes lenticos (lagos y lagunas), suelos húmedos, troncos muertos y cortezas de árboles. Algunas especies son halófilas y habitan en los océanos, mientras que otras, termófilas se encuentran en los géiseres.

Debido a la ambigüedad de los organismos, han colonizado ambientes muy diferentes, son poco exigentes al medio en cambio si lo son para el agua. Pueden encontrarse tanto en el agua como en la tierra, pueden vivir también en zonas de altas temperaturas y bajas. Pueden dar lugar a estructuras calcáreas e incluso vivir en aguas residuales.

6.15.3.4 LIPOMOEIA BATATAS

Son plantas trepadoras perennes; con tallos prostrados o volubles, algo suculentos pero también delgados y herbáceos, generalmente con raíces en los nudos, glabras o pubescentes. Hojas, variables, enteras o dentadas hasta 5-7 lobadas, cordadas a ovadas, 5-10 cm de largo y de ancho, glabras o pubescentes. Inflorescencias cimosas a cimoso-umbeladas con pocas flores, a las: flores ausentes en algunas variedades; sépalos oblongos a obovados, los 2

exteriores más cortos y abruptamente acuminados o mucronado-caudados, 8-10 mm de largo, los interiores 10-15 mm de largo, generalmente pubescentes o ciliados; corola infundibuliforme, 4-7 cm de largo, glabra por fuera, pubescente en la base por dentro, limbo lila, garganta más oscura o blanca en algunas variedades. Frutos poco comunes, ovoides, 4-5 cm de largo y ancho, glabros; semillas redondeadas, 3-4 mm de largo, glabras, café oscuras a cafés.

Sus raíces tuberosas, gruesas y almidonadas, son comestibles y por ello se ha extendido su cultivo por las zonas tropicales y subtropicales del mundo. Sus hojas son cordadas y lobuladas y sus flores son simpétalas.

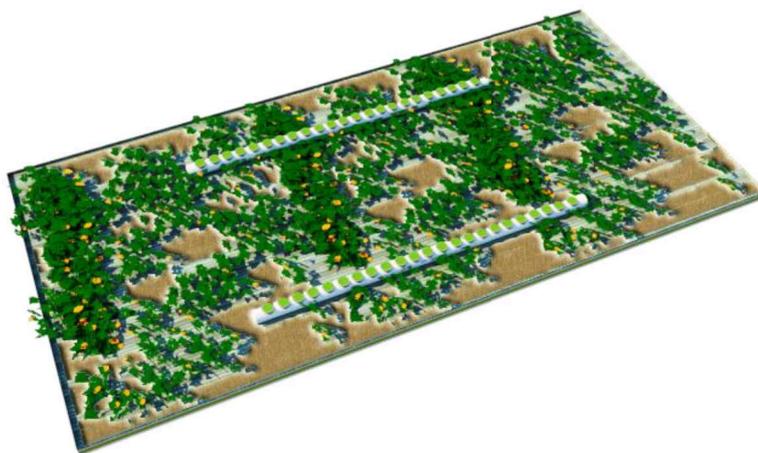


Figure 87.- Propuesta de Cubierta Verde - Grupo Investigador

TRABAJO DE TITULACIÓN: ANÁLISIS DEL CONFORT TÉRMICO EN LOS ESPACIOS PÚBLICOS UNIVERSITARIOS		
PRÁCTICAS CON ALGAS PARA INNOVACIÓN CIENTÍFICA		
ASESORA:	BIÓLOGA MARINA PATRICIA MORENO.	
DÍA	ACTIVIDAD	RESULTADOS
23/7/2019	Con ayuda de la bióloga, en el laboratorio de la Facultad de Ciencias del Mar, se analizó la primera muestra tomada por el grupo de tesistas.	El resultado que arrojó la primera prueba determinó actividad en los organismos analizados, pero esta muestra no estaba reactivada en su totalidad para proceder con la siguiente fase, por lo cual, la asesora sugirió realizar dos pruebas más a ser analizadas en la siguiente sesión.
25/7/2019	Se lleva a cabo el análisis de la segunda muestra con agua de bidón y con agua hervida, en el laboratorio de la Facultad de Ciencias del Mar.	Los resultados de las segunda muestras determinaron inactividad en los organismos vivos, razón por la cual se sugirió cambiar a cianobacterias.
OBSERVACIONES: La bióloga recomienda cambiar el elemento vivo, por tema de tiempo.		

Figure 88.- Resultados de pruebas de laboratorio - Grupo Investigador

6.16 PROCESO:



Figure 89.- Proceso 1 - Grupo Investigador



Figure 90.- Proceso 2 - Grupo Investigador

6.17 EXPERIMENTACIÓN



Figure 91.- Experimentacion - Grupo Investigador



Figure 92.- Experimentacion - Grupo Investigador

6.18 MATERIALES



Figure 93.- Materiales a Utilizarse - Google

6.19 PRESUPUESTO

PRESUPUESTO			
Materiales	Cantidad	P. Unitario	P. Total
Spirulina Regular	1 KG	42,00	42,00
Enraizante	1 LT	7,50	7,50
Biocompost	1 saco	7,00	7,00
Papa chola	50 libras	0,50	25,00
Camote	50 libras	0,25	12,50
Silicona líquida	2 u	4,00	8,00
Tubos de desagüe	2 u	12,50	25,00
TOTAL			127,00

Figure 94.- Presupuesto Cubierta Verde - Grupo Investigador

7. CONCLUSIONES

- Mediante el trabajo de investigación de campo realizado, se puede determinar que los espacios públicos de las universidades que se han tomado en cuenta para el análisis, se presenta un alto nivel de incomfortabilidad térmica debido a que los niveles de insidencia solar y de radiación térmica afectan de manera directa al ambiente y a los usuarios que deseen hacer uso del mismo.
- De acuerdo a las mediciones térmicas realizadas en sitio se ha logrado determinar que los materiales utilizados en el diseño de mobiliarios para los espacios públicos universitarios no se adaptan de manera directa con las condiciones climáticas del entorno.
- Se ha podido evidenciar mediante tablas de mediciones térmicas, que la presencia de vegetación y áreas de sombra en los espacios públicos universitarios es de gran importancia para las incidencias de uso de los mismos por parte de la población estudiantil, ya que disminuye considerablemente las altas temperaturas que se perviven en dichos entornos.

8. RECOMENDACIONES

- Generar propuestas de rediseño y regeneración de los espacios públicos universitarios, con mayor énfasis en criterios y conceptos bioclimáticos, que permitan a los usuarios desarrollar ininterrumpidamente sus actividades, sin que se vean afectados por la presencia del sol a altas temperaturas
- Promover el uso de materiales de menor costo y mayor eficiencia energética para el diseño de mobiliarios en los espacios públicos universitarios, para hacer de dichos espacios ambientes mas confortables y adaptables al entorno
- Proponer el incremento de areas verdes para generar sombra y el diseño y construcción de mobiliarios eco-eficientes que permitan solucionar la problematica presentada por las altas temperaturas en los espacios públicos, a corto plazo mientras la vegetación a sembrar termina su ciclo de crecimiento

9. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Hernandez, p. J. (2014). Antecedentes históricos de la arquitectura bioclimática. Disponible en: <http://pedrojhernandez.com/2014/03/01antecedentes-bioclimatico-de-la-arquitectura-bioclimatica/>.
- Comision investigación fac. Arq. Uleam. (2012). Líneas de investigación e la carrera arquitectura. Manta.
- Constitución de la republica del ecuador (2008). Gobierno nacional del ecuador.
- Givoni, b. (1998). Climate consideratios in building and urban design. Nueva york, estados unidos: john wiley and sons.
- Herce, m. *Instrumentos de transformación del espacio urbano ,presencia y operatividad en américa latina*. Conferencia presentada en quito. Julio, 2000.
- Trujillo jaramillo, s. *Cartilla del espacio público*. Colombia: editorial alcaldía mayor de bogotá, 1993.
- Ministerio del ambiente del ecuador (mae). (2015). Acuerdo no. 061 reforma del libro vi del texto unificado de legislación secundaria – art 271.
- Olgyay, víctor. (1963), arquitectura y clima, barcelona, ed. Gustavo gili.
- Plan nacional para el buen vivir 2013-2017 (2013). Secretaria nacional de planificación y desarrollo. Ecuador
- Szokolay, s. (. (2004). Introduction to architectural science. Londres, inglaterra: elsevier.
- Insht–centro nacional de condiciones de trabajo (2009): confort térmico, 211-07-020-7, instituto nacional de seguridad e higiene en el trabajo, quito, ecuador.
- Neila gonzález, javier. (2004) arquitectura bioclimática en un entorno sostenible. Madrid: munilla-lería.
- Lopez de asian, maria (2003) “ estrategias bioclimaticas en la arquitectura ”
- Martín monroy manuel (2001): claves del diseño bioclimático, basa, n.º 23.

10. ANEXOS

TRABAJO DE TITULACIÓN FACULTAD DE ARQUITECTURA ULEAM									
ESPACIO:	HORA:			FECHA: 02/05/2019					
	MATERIAL	T. INTERPERIE	T. SOMBRA	VIENTOS	UV	T. GRAL	HUMEDAD	MIN	MAX
13 H 00									
ESPACIO PÚBLICO MEDICINA	Césped	40.6		0.9	2	31.6	56%	28.2	42.6
	Hormigón	43.9	32.1						
	Cub. Mob.	32.8							
13 H 00									
ESPACIO PÚBLICO MONUMENTO	Hormigón	41.8		1.3	0.5	34.1	50%	24.6	42.7
	Hormigón banca	44.1							
13 H 00									
ESPACIO PÚBLICO POST GRADO	Cubierta mobiliario	31.7		0	0.5	34.9	52%	28.1	39.8
	Aoquín	10	33.2						
13 H 00									
ESPACIO PÚBLICO PATIO DE COMIDAS	Hormigón	36	31.4	1.5	0.5	34	51%	26.1	31.7
	Cubierta mobiliario	34.1	31.4						
13 H 00									
ESPACIO PÚBLICO INGENIERIA CIVIL	Tierra	29.5	29	1.4	0.5	32.8	54%	29.8	37.5
	Cubierta mobiliario	32							
13 H 00									
ESPACIO PÚBLICO BIBLIOTECA LIBRE	Hormigón	35.2	31.6	1.8	0.5	33.3	53%	28.7	36.8
	Cubierta de biblioteca	36.1							
	Cubierta mobiliario		34.3						

Figure 95.- Cuadro de Mediciones Termicas / Uleam - Grupo Investigador

TRABAJO DE TITULACIÓN FACULTAD DE ARQUITECTURA ULEAM									
ESPACIO:	HORA:			FECHA: 02/05/2019					
	MATERIAL	T. INTERPERIE	T. SOMBRA	VIENTOS	UV	T. GRAL	HUMEDAD	MIN	MAX
13 H 00									
ESPACIO PÚBLICO MEDICINA	Césped	40.6		0.9	2	31.6	56%	28.2	42.6
	Hormigón	43.9	32.1						
	Cub. Mob.	32.8							
13 H 00									
ESPACIO PÚBLICO MONUMENTO	Hormigón	41.8		1.3	0.5	34.1	50%	24.6	42.7
	Hormigón banca	44.1							
13 H 00									
ESPACIO PÚBLICO POST GRADO	Cubierta mobiliario	31.7		0	0.5	34.9	52%	28.1	39.8
	Aoquín	10	33.2						
13 H 00									
ESPACIO PÚBLICO PATIO DE COMIDAS	Hormigón	36	31.4	1.5	0.5	34	51%	26.1	31.7
	Cubierta mobiliario	34.1	31.4						
13 H 00									
ESPACIO PÚBLICO INGENIERIA CIVIL	Tierra	29.5	29	1.4	0.5	32.8	54%	29.8	37.5
	Cubierta mobiliario	32							
13 H 00									
ESPACIO PÚBLICO BIBLIOTECA LIBRE	Hormigón	35.2	31.6	1.8	0.5	33.3	53%	28.7	36.8
	Cubierta de biblioteca	36.1							
	Cubierta mobiliario		34.3						

Figure 96.- Cuadro de Mediciones Termicas / Uleam - Grupo Investigador

TRABAJO DE TITULACIÓN FACULTAD DE ARQUITECTURA ULEAM										
ESPACIO:	HORA:	FECHA: 08/05/2019								
		MATERIAL	T. INTERPERIE	T. SOMBRA	VIENTOS	UV	T. GRAL	HUMEDAD	MIN	MAX
09 H 35										
ESTACIONAMIENTO	ADOQUÍN	37.8	31	0	2	31.7	54%			
	HORMIGÓN	39.9	30.9							
09 H 41										
INGRESO PRINCIPAL	ADOQUÍN	31.6	29.8	1.4	1	32.1	51%			
	METAL(MOBILIARIO)		31.3							
09 H 54										
FAC. EDUCACIÓN	ADOQUÍN	36.6	31	0.8	1	32	53%			
	CONCRETO(MOBILIARIO)		30.9							
	MADERA (MOBILIARIO)		31.7							
	METAL (MOBILIARIO)		31							
10 H 01										
FAC. ODONTOLOGÍA	ADOQUÍN	39	34.9	1.4	6.5	34.6	49%			
	CÉSPED		30.9							
	MADERA (MOBILIARIO)		39.1							
	CUBIERTA (MOBILIARIO)	37.3								
	HORMIGÓN	37.8	30.6							
	METAL (MOBILIARIO)	38.4								
10 H 11										
BIENESTAR ESTUDIANTIL	ADOQUÍN	36.6	31.8	2	5	45.3	32%			
	HORMIGÓN	35.6								
	CONCRETO(MOBILIARIO)	36.2								
10 H 27										
FAC. COMERCIO EXTERIOR	HORMIGÓN	46	36.5	1.5	6.5	43.1	34%			
	ADOQUÍN	50.2	35.2							
	MADERA (MOBILIARIO)	46								
10 H 41										
ESTACIONAMIENTO (Entre Esc. José Peralta y Jardín de Infantes)	HORMIGÓN	50.7	35.2	1.1	7.5	34.5	48%			
	LADRILLO	40.3	32.3							
10 H 56										
ÁREA FRENTE ESCUELA	ADOQUÍN	49.2	32.3	1.5	7	33.7	48%			
	TIERRA	53.1	32.5							
	MADERA (MOBILIARIO)		34.2							
11 H 09										
FAC. INFORMÁTICA	HORMIGÓN	47.6	29.8	1.8	6.5	34.5	47%			
	ADOQUÍN	43.2	29.9							
	HORMIGÓN(MOBILIARIO)	29.7	28.5							
	CUBIERTA (MOBILIARIO)	47								
11 H 24										
FAC. COMUNICACIÓN	ADOQUÍN	54.6	35.8	1.4	6	34.3	47%			
	HORMIGÓN(MOBILIARIO)		33.3							
	CUBIERTA (MOBILIARIO)		32.1							
	MADERA (MOBILIARIO)		32.1							
11 H 29										
ENFERMERÍA	ADOQUÍN	55		2	7.5	34.2	48%			
	CÉSPED	36.4								
	MADERA (MOBILIARIO)	43.5								
	CUBIERTA (MOBILIARIO)	54.8								
	HORMIGÓN(JARDINERAS)	38.9								
11 H 35										
CIENCIAS MÉDICAS	HORMIGÓN	56.2		1.5	6.5	35.4	45%			
	HORMIGÓN(MOBILIARIO)	47.4								
11 H 45										
FAC. AGROPECUARIA	ADOQUÍN		30.2	1.3	2	34.4	48%			
	CUBIERTA (MOBILIARIO)		32.6							
	MADERA (MOBILIARIO)		31.4							
11 H 51										
FAC. TRABAJO SOCIAL	ADOQUÍN	51.6	32	2.8	5	33.2	49%			
	MADERA (MOBILIARIO)		31.6							
	CUBIERTA (MOBILIARIO)		32.2							
11 H 55										
PROBETA TRABAJO SOCIAL	ADOQUÍN	52.6	31.1	1.3	0	33.1	50%			
	LONA	33.4								
	CAÑA		33.2							
12 H 05										
FAC. CIENCIAS DEL MAR	ADOQUÍN	48.5	31.4	1.5	6	31.5	54%			
	HORMIGÓN	39.8	30.6							
	HORMIGÓN(JARDINERAS)	32.5								
	CUBIERTA (MOBILIARIO)	34.2								
	MADERA (MOBILIARIO)	67.3	32.9							
12 H 15										
FAC. CONTABILIDAD Y AUDITORÍA	ADOQUÍN	45.1	31.5	1.4	7	33.1	51%			
	HORMIGÓN(MOBILIARIO)		30.9							
	HORMIGÓN(JARDINERAS)	30.6								
	CÉSPED	30.6								
	CUBIERTA (MOBILIARIO)		31.9							
12 H 22										
FAC. DE INGENIERÍA	ADOQUÍN	56	36.7	1.4	7.5	36	45%			
	HORMIGÓN	57.8								
	MADERA (MOBILIARIO)	36.9								
	CUBIERTA (MOBILIARIO)	41.9								
12 H 29										
FAC. ARQUITECTURA	ADOQUÍN	53.6	37.1	1.5	7	35	47%			
	CAÑA	36.4								
	LONA	52.2								
	METAL(LUMINARIA)	41.6								
	HORMIGÓN(MOBILIARIO)	49.4	36.6							
12 H 29										
FAC. JURISPRUDENCIA	ADOQUÍN	48.3	31.4	1.2	7.5	33.9	50%			
	MADERA (MOBILIARIO)		33.4							
	CUBIERTA (MOBILIARIO)	45.9								
	MADERA (MOBILIARIO 2)	35.9								

Figure 97.- Cuadro de Mediciones Termicas / Uleam - Grupo Investigador



INFORMACIÓN GENERAL

Facultad en la que estudia _____ Semestre _____

Lugar de Residencia _____ Edad _____ Género _____ Hora
 _____ Am/Pm

SIRVASE COLOCAR UNA (X) EN LA RESPUESTA QUE CONSIDERE PERTINENTE

1. Ambiente térmico. ¿Cómo se siente en este momento?

- Con mucho frío
- Con frío
- Con algo de frío
- Neutro
- Con algo de calor
- Con calor
- Muy acalorado

2. Le gustaría un ambiente:

- Más cálido
- Sin cambios
- Más fresco

3. En relación con el movimiento de aire me gustaría:

- Más movimiento de aire
- Sin cambios
- Menos movimiento de aire

4. Según se percepción, este ambiente es:

- Muy húmedo
- Húmedo
- Algo húmedo
- Algo seco
- Seco
- Muy seco

5. ¿Qué actividades ha realizado durante la última hora?

	Sentado	De pie	Conduciendo	Caminando	Otra
10 últimos minutos	()	()	()	()	()

20 minutos anteriores	()	()	()	()	()
30 minutos anteriores	()	()	()	()	()
1 hora previa	()	()	()	()	()

6. Indicar el tipo de vestimenta que lleva puesta:

LIGERO

GRUESO

- Camiseta/ Camisa mangas cortas
- Camiseta/ Camisa mangas largas
- Pantalón largo
- Pantalón corto
- Falda
- Vestido
- Suéter
- Chaqueta
- Chaleco
- Calcetas
- Zapatos
- Sandalias
- Botas
- Otras prendas

7. ¿Considera usted que este espacio es confortable?

Sí

No

8. ¿Tiene conocimiento sobre el Concepto de Confort Térmico?

Sí

No

9. ¿Cuál es su sensación térmica en este momento?

- Muy Caliente
- Caliente
- Un Poco Caliente
- Neutro
- Un Poco Frío
- Frío
- Muy Frío

10. ¿Percibe corrientes de aire en este espacio?

Sí

No

11. Los vientos en esta zona son:

Fuertes

Leves

Imperceptibles/Nulos

12. Según su percepción este ambiente es:

- Muy Húmedo
- Húmedo
- Algo Húmedo
- Algo Seco
- Seco

- Muy Seco

ANTECEDENTES:

13. ¿Cuánto tiempo pasa en este sitio?

14. ¿Cuánto tiempo suele pasar al día en ambientes con aire acondicionado?

- 1-2 horas
- 3-5 horas
- Más de 8 horas
- Todo el día

10.2 INSTRUMENTOS DE MEDICION



Figure 98.- Pistola Termómetro Laser IR-10 Dr. Meter



Figure 99.- Higrotermómetro Pyle PHHT1



Figure 100.- Anemómetro Digital Portable Ambient Weather WM-2

10.3 REGISTRO FOTOGRAFICO

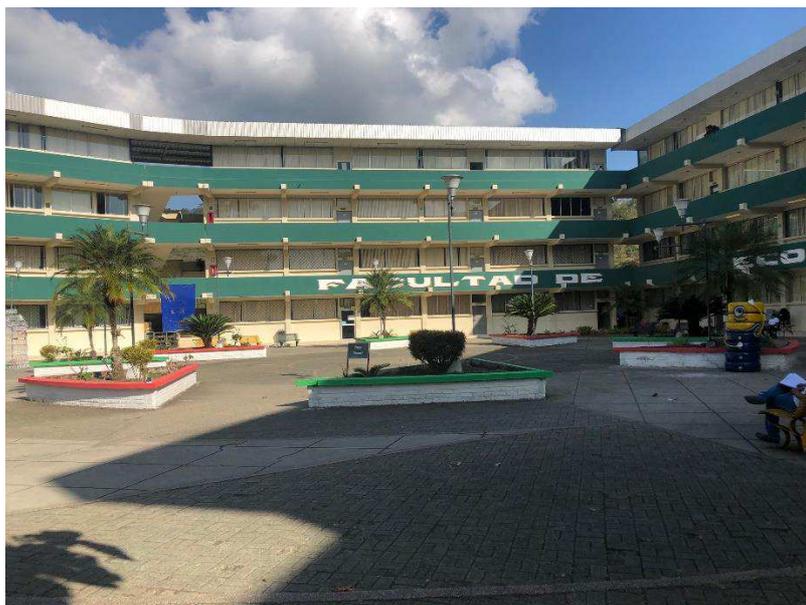


Figure 101.- Lugares de Estudio - Grupo Investigador



Figure 102.- Toma de Muestras - Grupo Investigador



Figure 103.- Uso de Prototipos - Grupo Investigador



Figure 104.- Toma de Muestra - Grupo Investigador



Figure 105.- Toma de Muestra - Grupo Investigador



Figure 106.- Prototipo Final - Grupo Investigador



Figure 107.- Lugares de Analisis - Grupo de Investigacion



Figure 108.- Equipos de Analisis - Grupo Investigador



Figure 109.- Presentacion de Propuesta - Grupo Investigador



Figure 110.- Prototipos en Situ - Grupo Investigador