



UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABÍ
FACULTAD DE ARQUITECTURA

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

TEMA:

“ANÁLISIS DEL CONFORT TÉRMICO DE LOS
CONTENEDORES ADAPTADOS COMO LOCALES
COMERCIALES EN EL “NUEVO TARQUI” DE LA
CIUDAD DE MANTA”

AUTOR:

JARA SANCHEZ DIEGO DAVID

DIRECTOR:

ARQ. HÉCTOR CEDEÑO ZAMBRANO, PhD.

MANTA-MANABI-ECUADOR

21 de Mayo del 2018

**“ANÁLISIS DEL CONFORT TÉRMICO DE
LOS CONTENEDORES ADAPTADOS COMO
LOCALES COMERCIALES EN EL “NUEVO
TARQUI” DE LA CIUDAD DE MANTA”**

2. CERTIFICACIÓN DEL TUTOR:

Quien suscribe , **Héctor Cedeño Zambrano** a través del presente y en mi calidad de Director del Trabajo de Titulación Profesional de la carrera Arquitectura, designado por el Consejo de Facultad de Arquitectura de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí.

CERTIFICO: Que el señor **JARA SÁNCHEZ DIEGO DAVID**, portador de la cédula de ciudadanía N° C.I. 131596021-9, ha desarrollado bajo mi tutoría el Informe Final del Trabajo de Titulación previo a obtener el Título de Arquitecto, cuyo tema es **“ANÁLISIS DEL CONFORT TÉRMICO DE LOS CONTENEDORES ADAPTADOS COMO LOCALES COMERCIALES EN EL “NUEVO TARQUI” DE LA CIUDAD DE MANTA”**, 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 autorizo a su presentación.

Manta, 21 de Mayo de 2018.

Arq. Héctor Cedeño Zambrano
DIRECTOR

3. DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Yo: **JARA SANCHEZ DIEGO DAVID**, con CI. 131596021-9 declaro ser la autor del trabajo que se presenta en este documento y exonero a la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí en toda coacción legal.

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

Jara Sánchez Diego David
C.I. 131596021-9

4. APROBACIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Los miembros del Tribunal de Trabajo de Fin de Carrera, APRUEBAN el trabajo de investigación con el tema **“ANÁLISIS DEL CONFORT TÉRMICO DE LOS CONTENEDORES ADAPTADOS COMO LOCALES COMERCIALES EN EL “NUEVO TARQUI” DE LA CIUDAD DE MANTA”**; realizado por la Sr. JARA SANCHEZ DIEGO DAVID, egresado de la Facultad de Arquitectura de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, de conformidad con el Reglamento de Graduación para obtener el Título de Arquitecto.

Manta, 22 de Mayo 2018

Para, constancia firman

ARQ. ALEXIS MACIAS LOOR
MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

ARQ. ENRIQUE LOURIDO UBILLÚS
MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

5. DEDICATORIA:

A mi madre Tanya Sánchez Por ser el pilar fundamental en todo lo que soy haberme apoyado en todo momento, por sus consejos, sus valores, por la motivación constante que me ha permitido ser una persona de bien, pero más que nada, por su amor, a mi padre Diego Jara por los ejemplos de perseverancia y constancia que lo caracterizan y que me ha infundado siempre, por el valor mostrado para salir adelante y por su amor, a mis hermanas que son mi motivo de querer superarme a diario y a Dios, por darme la oportunidad de vivir y por estar conmigo en cada paso que doy, y por haber puesto en mi camino a aquellas personas que han sido apoyo durante todo el periodo de estudio.

Todo este trabajo ha sido posible gracias a ellos.

6. AGRADECIMIENTO:

A las autoridades de la Facultad de Arquitectura, a los docentes y distinguidos profesionales que a lo largo de estos 6 años de estudio entregaron sus mejores enseñanzas, experiencias y consejos para nutrir a este futuro profesional en la práctica de la arquitectura.

A mi familia, por contar con ellos en todo momento, dándome el ánimo y fortaleza para cumplir esta meta.

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

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

7.1. ÍNDICE GENERAL

Tabla de contenido

2. CERTIFICACIÓN DEL TUTOR:.....	III
3. DECLARACIÓN DE AUTORÍA	IV
4. APROBACIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN	V
5. DEDICATORIA:	VI
6. AGRADECIMIENTO:	VII
8.- RESUMEN.....	XIII
9.- INTRODUCCIÓN.....	XIV
10. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA:.....	XVI
10.1. Marco contextual:.....	XVI
10.2.- JUSTIFICACIÓN.....	XVII
Justificación social.....	XVII
Justificación urbano-arquitectónica	XVII
Justificación ambiental:	XVII
Justificación académica	XVIII
Justificación Institucional:	XVIII
10.3.- FORMULACIÓN DEL PROBLEMA:	XVIII
10.3.1.- Definición del problema:.....	XVIII
10.3.2.- Problema Central:	XIX
10.3.3.- Formulación de pregunta clave	XX
10.4.- DEFINICIÓN DEL OBJETO DE ESTUDIO	XX
10.4.1.- Delimitación sustantiva del tema.....	XX
10.4.2.- Delimitación espacial.....	XX
10.4.3.- Delimitación temporal.....	XXI
10.5.- CAMPO DE ACCIÓN DE LA INVESTIGACIÓN:	XXI
10.6.- OBJETIVOS.....	XXI

10.6.1.- OBJETIVO GENERAL	XXI
10.6.2.- OBJETIVOS ESPECÍFICOS:	XXII
10.6.2.1.- Objetivo específico 1:	XXII
10.6.2.2.- Objetivo específico 2:	XXII
10.6.2.3.- Objetivo específico 3:	XXII
10.6.2.4.- Objetivo específico 4:	XXII
10.7. IDENTIFICACIÓN DE LAS VARIABLES:.....	XXII
10.7.1. Variable independiente:.....	XXII
10.7.2. Variable dependiente:.....	XXII
10.8. OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES:.....	XXIII
10.9.- FORMULACIÓN DE LA IDEA A DEFENDER.....	25
10.10.- TAREAS CIENTÍFICAS DESARROLLADAS.....	25
10.10.1. TC 1:.....	25
10.10.2. TC 2:.....	25
10.10.3. TC 3:.....	25
10.10.4. TC 4:.....	26
10.11.- DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.....	26
10.11.1.- FASES DEL ESTUDIO.....	26
10.11.2.- POBLACIÓN Y MUESTRA	27
10.11.3.- RESULTADOS ESPERADOS.....	29
10.11.4.- NOVEDAD E INNOVACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	29
11. CAPÍTULO I	30
MARCO REFERENCIAL:	30
11.1. MARCO ANTROPOLÓGICO:	30
11.2.- MARCO CONCEPTUAL	31
11.3.- MARCO TEÓRICO	33
Reutilización de contenedores:.....	44

¿QUÉ ES UN CONTENEDOR MARÍTIMO?.....	44
LAS VENTAJAS DE LOS CONTENEDORES MARÍTIMOS RECICLADOS EN LA ARQUITECTURA (EXTRAIDO DE PAGINA WEB DEL MAR CONTENEDORES):	45
11.4.- MARCO JURÍDICO:	47
11.4.1. Marco Jurídico Internacional:	47
11.5.- MODELO DE REPERTORIO:.....	49
PROYECTOS EMPRESARIALES, OFICINAS, COMERCIALES, ALMACENAJE	49
11.5.1.2. Taller Rosa Skific / FPS Oficina de Arquitectura	50
12.- CAPÍTULO II – DIAGNÓSTICO DE LA INVESTIGACIÓN.....	54
12.1.- INFORMACIÓN BÁSICA	54
12.1.1.- DATOS DEL ÁREA DE ESTUDIO:	54
Plaza comercial "Nuevo Tarqui"	54
12.2. TABULACIÓN DE DATOS	55
12.3.- INTERPRETACIÓN DE DATOS:.....	65
12.4. Pronóstico:	66
12.5. Comprobación de la idea a defender.	69
13.- CAPÍTULO III – ANÁLISIS Y ESTRATEGIAS:	71
13.1.- ANÁLISIS DEL SISTEMA ARQUITECTÓNICO URBANO:	71
13.1.1.- ASPECTOS FUNCIONALES	72
13.1.2.- ASPECTOS FORMALES:	73
13.1.3.- ASPECTOS TÉCNICOS	73
13.1.4.- ASPECTOS AMBIENTALES.....	76
13.2.- SUBSISTEMAS Y COMPONENTES	76
13.3.- PLANES, PROGRAMAS, ESTRATEGIAS, PROYECTOS, ACCIONES	76
13.4.- ANÁLISIS DEL LOCAL COMERCIAL	77
13.5 UBICACION DE LOS LOCALES COMERCIALES ANALIZADOS:	78

ANALISIS SOLAR Y GENERACIÓN DE SOMBRAS DEL LOCAL 1 ORIENTADO AL N.O Y S.E:	83
ANALISIS SOLAR Y GENERACIÓN DE SOMBRAS DEL LOCAL 2 -3 -4 ORIENTADO AL N.O Y S.E	87
13.7 ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS:.....	89
14. ESTRATEGIAS DE DISEÑO:	90
Otras alternativas:.....	91
• Generar cámaras de ventilación sobre cubierta:.....	91
Aislamiento de yeso en las paredes:	91
Aleros en el local comercial:	91
Fachadas vegetales:.....	92
14.1. MODELO DE PRUEBA:.....	95
15. CONCLUSIONES:	101
16. RECOMENDACIONES:.....	102
17. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS:.....	103
18. ANEXOS:.....	104

7.1. INDICE DE TABLAS

<i>Tabla 1: Operalización de dependiente</i>	XXIII
<i>Tabla 2: Tabla de variable independiente</i>	XXIII
<i>TABLA 3: Variación de temperatura °C Invierno</i>	63
<i>TABLA 4: Interpretación de Resultados</i>	66
<i>Tabla 5: Subsistemas y componentes</i>	76
<i>Tabla 6: Planes, programas estrategias, proyectos y acciones</i>	77

7.2. INDICE DE GRAFICOS

<i>GRAFICO 1: Ubicación del área de estudio</i>	XXI
<i>GRAFICO 2: Temperatura</i>	35
<i>GRAFICO 3: Confort térmico en función de la temperatura</i>	37
<i>GRAFICO 4: Factor de corrección del IMV en función de la temperatura radiante media</i>	38
<i>GRAFICO 5: Temperatura normal aproximada por edad</i>	38
<i>GRAFICO 6: Escala de clo</i>	40
<i>GRAFICO 7: LOT-EK</i>	50
<i>GRAFICO 8; Taller Rosa Skific</i>	51
<i>GRAFICO 9: Wahaca southbank</i>	52
<i>GRAFICO 10: Snackbox</i>	53
<i>GRAFICO 11: sobre la temperatura radiante media</i>	56
<i>GRAFICO 12: Temperatura interior</i>	56
<i>GRAFICO 13: Confort termico</i>	57
<i>GRAFICO 14: Contaminacion visual</i>	58
<i>GRAFICO 15: Confort termico</i>	59
<i>GRAFICO 16: Consumo energetico</i>	59
<i>GRAFICO 17: Confort termico</i>	60
<i>GRAFICO 18: Bloqueo de rayos solares</i>	61
<i>GRAFICO 19: Termómetro (IDOOOR DIGITAL HYGRO-THERMOMETER, PHHT15)</i>	77
<i>GRAFICO 20: Termómetro infrarrojo (INFRAREED THERMOMETER)</i>	78
<i>GRAFICO 21: Medidor de vientos (HANDHELD WIND METER)</i>	78
<i>GRAFICO 22: Implantación del área comercial</i>	79

8.- RESUMEN

El presente documento muestra la investigación realizada en un área comercial adaptada con container's, en la cual se muestra el análisis del confort dentro de los container's adaptados luego del terremoto del 16 de abril del 2016.

Esto es posible con la evaluación a los comerciantes en su lugar de trabajo, y da paso a proyectos futuros a tomar en cuenta ciertos criterios de arquitectura bioclimática, para mejorar las condiciones de percepción de confort.

El marco teórico de este proyecto contiene criterios y elementos de bioclimatización y sostenibilidad, que se adaptan a la realidad, de donde se concluye un potencial en el uso de este análisis para la ejecución o implantación de un proyecto en el que se involucre a la sociedad con principal beneficiario en el aprovechamiento de todos los factores climáticos y cómo actuar frente a ellos a través de metodologías y condicionantes que guíen a la sociedad a orientarse a fin de lograr confortabilidad en su uso.

Se utilizarán evaluaciones que validen el proyecto como la medición de temperatura ambiental, en el exterior e interior de los locales comerciales, temperatura de la envolvente, la elaboración de un análisis virtual donde se presenta el asoleamiento y vientos predominantes y el planteamiento de estrategias bioclimática habitacional.

9.- INTRODUCCIÓN

La presente investigación, es un trabajo analítico que tiene como finalidad conocer la percepción de confort como fenómeno asociado a la utilización de contenedores en la actual zona comercial de la ciudad de Manta denominada “Nuevo Tarqui” proyectada en periodo post terremoto, manifestándose tanto el confort como en la ocupación y uso en el territorio entorno a su acervo cultural.

Por lo tanto, entorno a la magnitud del desastre que dejó el sismo en fechas pasadas, ha influido en un alto porcentaje el uso de un elemento metálico que anteriormente, no podía usarse más que como medio de traslado ya que su valor intrínseco desaparecía, pero que actualmente una vez reciclado y reutilizado, se tomó como único recurso para proponer nuevos espacios y usos en la ciudad especialmente comercial. Estos elementos que al ser metálicos y de medida estándar necesitan de un análisis profundo del confort térmico y de distintos factores externos que inciden en estos y que marcan orientaciones hacia soluciones particulares que habrá que estudiar y desarrollar para el contexto determinado.

La ciudad de Manta es considerada una de las ciudades más significativas del País, misma que ha presentado a través de los años un desarrollo acelerado y un crecimiento notorio de población, su principal característica climatológica es que la mayor parte del año es muy seca y las lluvias son sumamente escasas, la orografía es sumamente irregular y accidentada donde la ciudad está ubicada en una altiplanicie cuya altura varía de acuerdo a la zona, se divide en 2 partes: Manta Bajo y Manta Alto.

Como tema de estudio se debe identificar las principales características de la ciudad factores externos que inciden en ella, (como clima, materiales, condiciones geográficas y las distintas formas del habitar).

Debido a que la investigación está orientada a realizar un estudio en la zona comercial “Nuevo Tarqui” y donde dichos resultados van a servir como punto de partida y se podrá generar una base de los factores bioclimáticos para analizar proyectos comerciales y los diferentes desenvolvimientos de proyectos futuros en base al factor bioclimático y de confort

El método empleado sería un método en el cual se pueda partir de los datos generales de los factores que involucren el contexto determinado ya sea estos factores particulares desde los puramente económicos hasta los de oportunidad del sector.

En los primeros puntos de esta investigación se describen los problemas u objetos de estudios, campos de estudios, objetivos y todos los fundamentos teóricos en las que se sustentara el trabajo de investigación, posteriormente se describen las Operacionalización de las variables, idea a defender, tareas científicas a desarrollar a partir de ésta se determina de manera lógica y secuencial las tareas científicas que serán desarrolladas para alcanzar los objetivos planteados en la investigación.

Hasta llegar a los resultados esperados donde se realizará un acercamiento a los productos que se desean lograr con el cumplimiento de cada uno de los objetivos planteados en el proyecto las conclusiones, se presentan con los resultados obtenidos de la identificación y análisis que se analizarán enfocándose principalmente en el análisis bioclimático de los componentes externos zona comercial “Nuevo Tarqui””, principalmente resolviendo todos los objetivos planteados a través de estrategias.

Finalmente, este trabajo de investigación tiene como propósito aportar al desarrollo de una metodología para el análisis de sostenibilidad en las

edificaciones comerciales de la ciudad de Manta y la formulación de propuestas de mejoramiento de su dimensión físico espacial, a través de un sistema de análisis y evaluación bioclimática y confortabilidad para la comprensión de las relaciones entre el ser humano y lo edificado, desde la perspectiva profesional y el esfuerzo investigativo.

10. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA:

10.1. Marco contextual:

El análisis que se requiere se desarrollará en las instalaciones de la zona comercial “Nuevo Tarqui”, donde se observará cómo actúan los factores físicos en el interior de los container`s usados para los locales que ahora son comerciales. Asumiendo que locales comerciales que no brindan confortabilidad térmica en el interior, son aquellos que no permiten brindar un buen servicio y atención a los clientes.

En el interior de sus espacios en la mayoría de locales comerciales no cuentan con ventilación natural y tampoco mecanizada, se puede percibir que la estadía es incomoda, las temperaturas altas y el por el calor existente la cual no permite a las personas que visiten el local mantenerse tranquilo durante su compra, en estos locales no existe ventilación que refresque el interior del espacio y a su vez esto es lo que motiva a los comerciantes en adecuar aire acondicionado, lo cual solo pueden hacerlo los locales mayoristas por la rentabilidad de su negocio, y genera un costo o incremento económico.

Podemos notar como se concibe el problema y el aspecto que este genera en la mayoría de los locales de la zona comercial “Nuevo Tarqui” presentan una mala implantación en terreno, no presentan estrategias bioclimáticas y arquitectónicas, que mejoren el confort térmico en el interior sin el uso de aires acondicionados que generan el alto consumo energético, lo mismo que es un

atropello arquitectónico, puesto que la arquitectura en mención y para estos tiempos merece tener un enfoque más amigable, un enfoque que se consiga como bioclimático y sostenible.

10.2.- JUSTIFICACIÓN

Justificación social:

La presente investigación, busca beneficiar a los comerciantes y al grupo social que acude a la nueva zona comercial llamada Nuevo Tarqui de la ciudad de Manta, a través del análisis del confortabilidad térmica en el interior de los locales comerciales que se encuentran contruidos de contenedores, generando un diagnóstico eficiente, aplicando criterios básicos de Confort térmico que se ajusten a la necesidad de este proyecto comercial, y que más adelante puedan ser aplicados en los contenedores nuevos y los existentes en la zona comercial “nuevo Tarqui” logrando con ello mejorar las condiciones de confort sin generar un alto uso de recursos económicos y energéticos.

Justificación urbano-arquitectónica:

Esta investigación se enfocara en el análisis del proyecto urbano de plaza comercial nuevo Tarqui , evaluando el diseño espacial, modificación y materiales aplicados afectan el confort térmico al interior de los locales comerciales, al ser este un proyecto que genera un gran impacto se busca que las directrices generen un menor consumo energético, que favorezca a la iluminación y ventilación natural, y de esta forma generar una arquitectura sustentable, en base a un programa arquitectónico de confort y tomando en cuenta las condiciones climáticas que afectan al sitio.

Y es así que los proyectos donde se asienten contenedores puedan tener los criterios que favorezcan no solo la parte espacial si no también aprovechar el confort térmico.

Justificación ambiental:

A nivel ambiental el impacto que genera éste tipo de proyecto urbano en este caso la plaza comercial tiene un efecto muy positivo, ya que se adaptan los contenedores de carga marítima, los cuales pueden ser desmantelados, transportados, almacenados y reutilizados, lo cual contribuye con la sostenibilidad del medio ambiente por la disminución de emisiones de CO2 en comparación con las obras civiles desarrolladas con materiales tradicionales

Con el desarrollo de esta investigación se busca generar directrices que contraste los factores que afecten la confortabilidad del interior de los contenedores en la plaza comercial nuevo Tarqui, desde el ámbito ambiental es necesario evaluar los aspectos más relevantes, exógenos naturales y endógenos naturales, que inciden al interior de los locales comerciales, con ello generar alternativas eficientes y mejorar el confort interno, evitando el uso de aire acondicionado que es muy habitual en esta tipología lo cual es un factor evidente de contaminación.

Justificación académica:

Este proyecto de investigación aportara a la facultad de arquitectura en su biblioteca como fuente de información para los estudiantes que cursan la carrera como base de investigativa sobre el tema.

Justificación Institucional:

Esta investigación es de aporte a la facultad de arquitectura y al universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, como trabajo investigativo y como base de investigaciones a los estudiantes que se encuentren cursando la carrera, generando una base de estudio sobre el tema relacionado.

10.3.- FORMULACIÓN DEL PROBLEMA:

10.3.1.- Definición del problema:

Como consecuencia del fenómeno acontecido en el Ecuador el 16 de Abril del 2016 donde se vio fuertemente afectada la zona comercial de la ciudad de Manta en el sector de Tarqui y la falta de plazas comerciales donde desarrollar sus actividades, y por la necesidad, el poco conocimiento sobre los factores

bioclimáticos y en alguno de los casos la falta de recursos económicos han obligado que los comerciantes se organicen y de una manera improvisada intervinieran los contenedores tratando de darle solución a sus necesidades de función para de esta manera poder trabajar, sin tener conocimiento de las ventajas que representaría realizar un análisis para obtener espacios con bondades confortables.

Se debe proporcionar información fundamental a tener en cuenta un análisis de los cambios climáticos y los diferentes comportamientos de los materiales a utilizar y que estos propicien un punto de partida en la construcción y adecuación de esta tipología de locales comerciales con contenedores tomando en cuenta los conceptos de confort.

10.3.2.- Problema Central:

El desarrollo del diagnóstico del presente documento nos da como resultado el siguiente problema:

Disconfort térmico en el interior de los contenedores adaptados como locales comerciales en la zona comercial NUEVO TARQUI.

Subproblemas:

Del problema central se desencadenan varios subproblemas:

1. Variaciones térmicas en el interior de los Contenedores adaptados para reasentar los locales comerciales de Tarqui, denominado “El nuevo Tarqui” en la ciudad de Manta.

2. Inadecuados criterios bioclimáticos aplicados en el diseño, implantación y remediación de los contenedores adecuados

para generar confort en el interior de los ahora locales comerciales.

3. Déficit de espacios verdes que generen microclimas favorables al confort térmico en el reasentamiento comercial, un sector de alto impacto social y aforo público en el cantón Manta.

10.3.3.- Formulación de pregunta clave

El problema a estudiar en el presente análisis es:

¿Cuáles son las medidas o criterios arquitectónicos bioclimáticos para disminuir el desconfort que se presenta por variaciones térmicas y factores físicos del sitio?

10.4.- DEFINICIÓN DEL OBJETO DE ESTUDIO

10.4.1.- Delimitación sustantiva del tema

El objeto de estudio del presente documento se enfoca en los factores que inciden en el confort térmico interior de los contenedores adaptados a locales comerciales.

En la cual se realizarán evaluaciones de temperatura, los resultados serán los que permitan analizar los acontecimientos de temperatura efectuados en el año.

El confort térmico comprendió:

- El confort medioambiental.
- Parámetros físicos.
- Confort respiratorio.
- Confort lumínico.

Todo esto anterior dentro del espacio y la territorialidad, el cantón Manta.

10.4.2.- Delimitación espacial

El objeto de estudio de la investigación son los container adaptados como locales comerciales en la plaza comercial NUEVO TARQUI, que comprende un área aproximada de 2,1 hectáreas, aproximadamente con 300 comerciantes

ubicados en el terreno del Banco Central en la avenida de la cultura del cantón Manta provincia de Manabí.



GRAFICO 1: Ubicación del área de estudio
Fuente: Google Earth

10.4.3.- Delimitación temporal

Esta investigación se enfocara en el tiempo de observación del comportamiento de los factores de confort térmico, con una delimitación temporal de 3 meses antes de la fecha actual, para la comprensión y la determinación de cuales han sido los cambios en el comportamiento bioclimático de nuestra área de estudio, realizando tomas de muestras en horarios de la mañana y tarde.

10.5.- CAMPO DE ACCIÓN DE LA INVESTIGACIÓN:

El estudio realizado se basa en campo de acción de la investigación definida por la Facultad de Arquitectura de la ULEAM la cual es Arquitectura y Edificaciones Sostenibles y Sustentables basándose la investigación en los análisis bioclimáticos en la Arquitectura, desarrollándose bajo la modalidad de proyecto investigativo.

10.6.- OBJETIVOS

10.6.1.- OBJETIVO GENERAL

Diagnosticar las condiciones térmicas internas y externas que inciden en el confort térmico en el interior de los locales comerciales, con el fin de proporcionar directrices que aporten a la reducción del desconfort térmico en el interior del contenedor.

10.6.2.- OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

10.6.2.1.- Objetivo específico 1:

Determinar criterios teóricos, técnicos y arquitectónicos con los cuales se alcancen el confort térmico en el interior del local comercial.

10.6.2.2.- Objetivo específico 2:

Establecer directrices para lograr confort térmico a los contenedores.

10.6.2.3.- Objetivo específico 3:

Determinar criterios y aprovechamiento de los factores físicos, aplicándolas al diseño y soluciones arquitectónicas, desde el punto de vista del usuario.

10.6.2.4.- Objetivo específico 4:

Realizar un levantamiento de datos que permitan identificar cuáles son las variaciones climáticas y en que fechas del año se presentan y el comportamiento del local comercial

10.7. IDENTIFICACIÓN DE LAS VARIABLES:

10.7.1. Variable independiente:

Ausencia de criterios bioclimáticos en la adaptación de contenedores a locales comerciales.

10.7.2. Variable dependiente:

Disconfort térmico en el interior del contenedor adaptado a local comercial.

10.8. OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES:

Variable dependiente	Conceptos	Categoría	Indicadores	Ítems	Instrumento
Discomfort térmico en el interior del contenedor adaptado a local comercial.	Es el desbalance de las condiciones ambientales que inciden en la percepción del confort de los usuarios en el interior de los locales comerciales.	Habitabilidad	Tiempo	¿Cómo usuario qué tiempo ocupa Ud. para realizar la actividad correspondiente dentro de local comercial?	Cuestionario
			Comodidad	¿Siente Ud. como usuario, confort térmico dentro del local comercial al desenvolverse dentro de ellos?	
		Temperatura	Orientación solar	¿Cree Ud. que elementos arquitectónicos que bloqueen los rayos solares directos al contenedor (locales comerciales) ayudaría al mejor desenvolvimiento de la plaza comercial y mejoraría el confort térmico en el interior?	Cuestionario

Tabla 1: Operalización de dependiente
Fuente: Investigador Diego Jara

Variable independiente	Concepto	Categoría	Indicadores	Ítems	Instrumento
Ausencia de criterios bioclimáticos en la adaptación de contenedores a locales comerciales.	Son características de la arquitectura para que mitiguen las incidencias de entorno y provocan disconfort de los usuarios.	Temperatura	Temperatura radiante media	¿Aplicaría Ud. Materiales en las paredes de su local comercial que ayuden a disminuir la temperatura radiante media en el interior del mismo?	Cuestionario
			Temperatura del aire	¿Cómo percibe Ud. la temperatura en el interior de su local comercial?	
			Temperatura exterior	¿Cree Ud.? Que al generar microclima en la plaza comercial ayudaría a mejorar el confort térmico en el interior del local comercia	
		Dependencia tecnológica.	Contaminación visual	¿Considera usted que los compresores de aires acondicionados ubicados en el exterior del local generan contaminación visual?	
			Acondicionador de aire	¿Podría usted disminuir el uso del acondicionador de aire si existiera ventilación natural que mejore el confort térmico de su local?	
			Consumo energético.	¿Aplicaría Ud. criterios y soluciones arquitectónicas que ayuden a disminuir el consumo energético en el local comercial?	

10.9.- FORMULACIÓN DE LA IDEA A DEFENDER

La ausencia de criterios bioclimáticos en los contenedores adaptados como locales comerciales genera disconfort térmico en el interior de los mismos, los cuales aplicados en el diseño arquitectónico ayudarían a mejorar el confort térmico en su interior.

10.10.- TAREAS CIENTÍFICAS DESARROLLADAS

10.10.1. TC 1:

La fundamentación del marco teórico referencial estará expresada en teorías de arquitectura bioclimática, y se complementa con la revisión de trabajos similares empíricos relacionados con el confort térmico en contenedores con la finalidad de optimizar ambientalmente el interior de los locales comerciales, el propósito de este marco teórico referencial es fundamentar los diferentes aspectos conceptuales.

10.10.2. TC 2:

Desarrollar una sistematización teórica pertinente y actualizada sobre el disconfort térmico desde la teoría general, teoría sustantiva y trabajos relacionados con locales comerciales analizados desde la ausencia de estrategias bioclimáticas.

10.10.3. TC 3:

Elaborar un diagnóstico en base a la situación actual de la problemática presentada en el área de estudio, para encontrar información teórica y de campo que permita el desarrollo de nuestra investigación, a través de cuestionarios, encuestas, información primaria y secundaria, gráficos demostrativos y estadísticos.

10.10.4. TC 4:

Presentar un modelo teórico basado en el desarrollo sustentable y sostenible como manual de diseño en el contexto de la ciudad de Manta como propuesta del desarrollo de la investigación en busca de la solución del planteamiento del problema.

10.11.- DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

El documento presentado de elaboró en tres capítulos, referentes a la descripción y métodos investigativos utilizados para el desarrollo de la misma, los cuales se puntualizan a continuación:

10.11.1.- FASES DEL ESTUDIO

Fase 1. Etapa de investigación: Diseño de la Investigación

Método a emplearse: Analítico Sintético

Fase 2. Etapa de programación: Formulación del Diagnóstico.

Método a emplearse: Correlacional

Fase 3. Etapa de propuesta y declaración de estrategias: Formulación de propuesta

Método a emplearse: Abstracción.

Técnicas utilizadas

Recolección documentaria de datos

Observación

Encuestas

Muestreo

Instrumentos utilizados

- Cuestionario
- Guía de observación
- Guía de entrevista

10.11.2.- POBLACIÓN Y MUESTRA

En la indagación presentada, acerca del desarrollo en el análisis investigativo se planteó utilizar el muestreo aleatorio estratificado, para la cual se utilizará la fórmula precisa para el número de población, para la cual hemos elegido los siguientes indicadores en el muestreo.

El tipo de muestreo se lo determina a través de una fórmula en base a la población que actúa en la zona.

La Fórmula Estadística que nos permitirá calcular el tamaño de la muestra es la siguiente:

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

Tipo de muestreo probabilístico - Estratificado

DATOS PARA OBTENCIÓN DE LA MUESTRA	
Población total	N= 300
Probabilidad de ocurrencia	P=50% = 0.5
Probabilidad de no ocurrencia	Q=50% = 0.5
Nivel de confianza	Z= 95% =-1.96
Error de estimación	e= 5% =0.05
Tamaño de la muestra	n= desconocido

Entonces:

$$n = \frac{(-1,96)^2 \times (0,5) \times (0,5) \times 300}{(0,005)^2 (300-1) + (-1,96)^2 \times (0,5) \times (0,5)}$$

$$n = \frac{3,8416 \times 0,5 \times 0,5 \times 300}{(0,0025)(299) + (3,8416) \times 0,25}$$

$$n = \frac{288,12}{0,7475 + 0,9604} \quad n = \frac{288,12}{1,7079}$$

n= 168.69169 puestos comerciales.

Mediante esta aplicación a través de fórmula se ha determinado que se encuestarán un total de 169 puestos comerciales, y cabe recalcar que solo se podrá encuestar a los propietarios o empleados quienes frecuenten diariamente en los contenedores.

10.11.3.- RESULTADOS ESPERADOS

RE1: Desarrollo de un marco referencial

RE2: Desarrollo de un diagnostico situacional

RE3: Generar lineamientos de propuesta

10.11.4.- NOVEDAD E INNOVACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

La siguiente investigación se basa en un análisis de los diferentes aspectos bioclimáticos de contenedores adaptados como locales comerciales, con la finalidad de ser un aporte significativo hacia al campo de la arquitectura y contribuir al desarrollo del conocimiento del investigador favoreciendo de la misma manera al plantel educativo donde constará el documento como base de estudio a quienes cursen la carrera y puedan apoyarse en los criterios de diseño que deberían ser tomados en cuenta en la adaptación climatológica del contenedor.

11. CAPÍTULO I

MARCO REFERENCIAL:

11.1. MARCO ANTROPOLÓGICO:

Enfocar los componentes bioclimáticos de la arquitectura es la oportunidad de estudiar al hombre y el confort en los espacios, que han desarrollado o que el hombre modifica sus necesidades para desempeñar sus actividades, es decir que el ser humano se vuelve el ente principal en esta problemática, debido a que estas innovaciones no se evalúan en su totalidad, y por lo tanto no va a satisfacer las necesidades indispensables en el comportamiento de las personas en determinados espacios.

La posibilidad de diagnosticar problemas que se presentan en las mismas y exponer de forma crítica soluciones a aquellos métodos aplicados, en igual manera reconocer aspectos favorables implementados, para así colaborar con el buen desempeño de los comerciantes evitando el estrés térmico al desarrollar sus actividades dentro de un espacio que proporcione temperaturas confortables las mismas que son indispensables para desempeñar favorablemente sus labores y en óptimas condiciones.

Las personas bajo circunstancias de emergencias suelen buscar soluciones prácticas que sirvan como opción de supervivencia y bajo la necesidad de generar ingresos en base al comercio realizan inversiones en una nueva tipología de locales comerciales adaptados en contenedores de uso marítimo que en su poco conocimiento son adecuados y con ayuda de la tecnología buscan generar ambientes confortables, que en ocasiones provocan un alto impacto energético y económico

11.2.- MARCO CONCEPTUAL

Confort Térmico. - ambiente en el que se encuentran las personas y las mismas no experimentan sensación de calor ni de frío; es decir, cuando las condiciones de temperatura, humedad y movimientos del aire son favorables a la actividad que desarrollan.

Arquitectura bioclimática: La arquitectura bioclimática puede definirse como la arquitectura diseñada sabiamente para lograr un máximo confort dentro del edificio con el mínimo gasto energético.

Para ello aprovecha las condiciones climáticas de su entorno, transformando los elementos climáticos externos en confort interno gracias a un diseño inteligente. Si en algunas épocas del año fuese necesario un aporte energético extra, se recurriría si fuese posible a las fuentes de energía renovables.

Desarrollo sostenible: Mejorar la calidad de vida de los seres humanos, haciendo que vivan dentro de los ecosistemas que son soporte de la vida. Aquel que ofrece servicios ambientales, sociales y económicos básicos, a todas las personas que habitan dentro de una comunidad, sin poner en peligro la viabilidad de los sistemas naturales construidos y sociales.

Contenedores: Es un recipiente que se utiliza para depositar residuos o un embalaje grande, de dimensiones y tipos normalizados internacionalmente, que se utiliza para el traslado de mercancías

Temperatura radiante: La temperatura radiante media es la temperatura media de los objetos que rodean a una persona (techos, paredes, suelos, equipos de trabajo).

Humedad relativa. Es la cantidad de vapor de agua que puede contener el aire depende de su temperatura; el aire caliente tiene la capacidad de contener más vapor de agua que el aire frío.

Clima: Es el factor ambiental más importante que tiene un rol efectivo en el diseño de un edificio o urbanización.

Luz: factor climático esencial para la vida humana. La luz es una porción de la radiación solar, o del espectro electromagnético. La luz es una forma de energía cinética que proviene del sol en pequeñas partículas.

Temperatura: El grado de frialdad o calor de una sustancia

Evaporación: el organismo transmite el exceso de calor hacia el medio ambiente a través de la evaporación. Esta puede ser cutánea o respiratoria.

Radiación: consiste en transmitir el calor al medio ambiente por radiación en el infrarrojo.

Convección: transmisión del calor mediante un fluido, por ejemplo, el aire.

Conducción: transmisión del calor hacia elementos de contacto.

Asolamiento: el ingreso del sol en ambientes interiores o espacios exteriores donde se busque alcanzar el confort higrotérmico.

Radiación solar: fenómeno físico debido a la emisión de energía por parte del sol en forma de radiaciones electromagnéticas.

Modulares: esta condición permite realizar múltiples combinaciones de ensamblaje e ilimitadas versiones de diseño.

Ensamblables: el ensamblaje entre módulos disminuye en hasta un 80% los tiempos de construcción y montaje en comparación con una obra tradicional.

Reutilizar: Es la acción que permite volver a utilizar los bienes o productos desechados y darles un uso igual o diferente a aquel para el que fueron concebidos.

11.3.- MARCO TEÓRICO

Arquitectura Bioclimática con el uso de contenedores:

La idea de sostenibilidad se ha puesto de moda, hoy en día la manera de hacer la arquitectura de manera más económica incluyendo a la reutilización de los contenedores de transporte para adaptarlos en edificaciones modulares.

Es un método de construir de una manera simple, funcional y personalización.

Los contenedores ISO tienen una vida útil limitada, al deteriorar la carga al no ser renovado constantemente y más de 350 millones de contenedores vacíos están parados los puertos del mundo. Este sistema de reutilización hace que el contenedor adquiera una nueva vida, reduciendo el costo de la construcción entre el 30-40%.

Confort Medioambiental:

Son las condiciones que se presenta en el ambiente, que se consideran admisibles, para el normal desarrollo de las actividades en las que se desenvuelve el ser humano. Al no existir confort se produce una sensación de molestia o incomodidad, ya sea por frío, calor, por ruido, en exceso, por falta de iluminación, entre otros. Existen diferentes parámetros que nos ayudan a determinar estos aspectos.

Como los parámetros físicos, tales como la temperatura del aire, la humedad relativa del aire, el color de las superficies del ambiente, olor, intensidad y niveles de ruido.

PARÁMETROS Y FACTORES DE CONFORT

Los parámetros de confort son aquellas condiciones propias del lugar que inciden en las sensaciones de los ocupantes. Se sostiene que estas condiciones pueden variar con el tiempo y el espacio y, pueden clasificarse en:

1. Parámetros Ambientales:

- Temperatura seca del aire
- Temperatura relativa
- Humedad relativa
- Velocidad media del aire
- Temperatura radiante media

2. Parámetros Arquitectónicos:

- Adaptabilidad del espacio
- Contacto visual y auditivo

Los parámetros ambientales son muy importantes y quizás son los que se han estudiado con mayor énfasis, ya que como pueden ser medidos se han determinado rangos y valores estándar dentro de los cuales se pueden mantener unas condiciones de bienestar para el individuo. Además, resulta evidente la influencia directa que tienen sobre las sensaciones de las personas y sobre las características físicas y ambientales de un espacio, sin ser determinante el uso y las actividades que allí se generan. Los parámetros arquitectónicos están directamente relacionados con las características de las edificaciones y la adaptabilidad del espacio, el contacto visual y auditivo.

Parámetros Ambientales TEMPERATURA SECA DEL AIRE La temperatura del aire constituye uno de los parámetros principales para determinar el grado de confort térmico de un espacio y se refiere básicamente al estado térmico del aire a la sombra. Es uno de los parámetros fundamentales, ya que para poder determinar si las personas sienten frío o calor en un lugar es

necesario contar con los datos de temperatura y humedad. Estos datos se remiten a gráficas ya desarrolladas en las cuales se puede estimar con cierta fiabilidad la zona en la cual la mayor parte de las personas se encontrarían confortables. Además, con estos datos se puede determinar si un espacio de la vivienda, o la vivienda en general, se mantiene dentro de rangos adecuados o no. Se entiende por temperatura seca del aire, la temperatura del aire, prescindiendo de la radiación calorífica de los objetos que rodean ese ambiente concreto, y de los efectos de la humedad relativa y de los movimientos de aire. Distintos especialistas han definido los valores de la temperatura del aire que consideran como aceptables en el interior de los diferentes espacios de la vivienda, aunque en algunos casos estos valores varían según el tipo de actividades que se realizan. ITEC, OCT-COAC i Departament de Construccions Arquitectòniques I ETSAB,1998 recomienda valores de temperatura según la estación del año: 21°C en invierno y 26°C en verano, aunque admite una cierta fluctuación de acuerdo a las características de los usuarios y de las actividades desarrolladas en el espacio, así como de los valores de la humedad relativa.

Media de % de HR	T media mensual superior a 20°C		T media mensual de 15 a 20°C		T media mensual inferior a 15°C	
	Día	Noche	Día	Noche	Día	Noche
0-30	26-34	17-25	23-32	14-23	21-30	12-21
30-50	25-31	17-24	22-30	14-22	20-27	12-20
50-70	23-29	17-23	21-28	14-21	19-26	12-19
70-100	22-27	17-21	20-25	14-20	18-24	12-18

GRAFICO 2: Temperatura

FUENTE: Límites de confort térmico según Mascaró (1983) Fuente: Mascaró, Lucía R. (1983) Luz, clima y arquitectura. La Plata, Argentina: Facultad de arquitectura y urbanismo de la Universidad Nacional de la Plata. p. 183.

TEMPERATURA OPERATIVA

Según la norma UNE-EN 12792, es la temperatura teórica uniforme de un recinto en el que un ocupante intercambiaría la misma cantidad de calor por radiación y convección que en el recinto real no uniforme. La temperatura operativa es el parámetro utilizado para obtener el índice PMV (voto medio estimado) en las tablas del anexo C (normativo) de la Norma UNE-EN ISO 7730, para distintas combinaciones de actividad metabólica, ropa, temperatura operativa y velocidad relativa del aire.

HUMEDAD RELATIVA

La humedad relativa es otro de los parámetros de importancia para determinar el nivel de confort de un espacio, ya que afecta en gran medida la sensación térmica. Asimismo, es uno de los parámetros sobre el que se puede incidir directamente a través de la aplicación de una serie de correcciones en el diseño o bien con la incorporación de determinados sistemas de acondicionamiento. Es entendida como la cantidad de agua que contiene el aire, por lo que si su valor es elevado durante un día de calor puede afectar negativamente la sensación térmica de un espacio ya que impide que las personas pierdan calor por evaporación de agua, generando cierta incomodidad por el sudor. Pero, si este porcentaje de humedad relativa es muy bajo, el organismo también responde negativamente debido a que se puede deshidratar. No obstante, en algunos casos la elevación de la humedad relativa hasta alcanzar valores medios hace que la humedad de la piel se evapore más fácilmente y el vapor cedido al respirar sea mayor incidiendo positivamente en el proceso de refrigeración del cuerpo al ceder el calor. Los rangos de humedad relativa considerados apropiados, al igual que los de temperatura del aire, suelen ser muy discutidos. Algunos investigadores consideran cierto rango a lo largo de todo el año y en todo tipo de edificación, mientras que otros señalan que, debido a los cambios estacionales y a la reacción psicológica y fisiológica del hombre, es lógico pensar que los valores considerados apropiados varían del invierno al verano y, además, indican diferentes valores según el tipo edificatorio, según sus espacios y las actividades que se estén realizando.

TEMPERATURA RADIANTE

Esta puede tener una importancia relevante en la definición del ambiente térmico y en la percepción de este.

La variedad de fuentes radiantes de calor es muy amplia la más directa es el sol, las cuales a través de ellos inciden en la paredes y pisos que son fuentes indirectas la cual irradian el calor que le proyecta las radiaciones solares.

La importancia de este fenómeno es evidente y no siempre es positiva, en invierno un espacio puede tener una temperatura del aire de 22°C que es aparentemente confortable, pero si las paredes de la habitación tiene una temperatura baja debido a que tiene poca exposición al sol o están orientadas de tal manera que pierdan calor por algunas razones como es vientos fríos ,o cuando en el verano después de una elevada insolación de la envolvente de la vivienda por la tarde al ponerse el sol la temperatura del aire tiende a bajar y situarse en niveles confortables como podría ser 28C pero la envolvente del edificio no baja su temperatura tan rápido como el aire y permanece radiando calor por varias horas más provocando la sensación de calor en el ocupante.

Entre el usuario del espacio habitable y las superficies de ese se lleva a cabo un intercambio de calor por radiación cuya dirección e intensidad del flujo dependerá del gradiente de temperatura entre el usuario y las superficies del cuál de estas temperaturas es más elevadas,

El intercambio de calor influye en la temperatura efectiva es decir en la temperatura percibida por el ocupante por lo que se toma en cuenta la temperatura media radiante de los espacios.

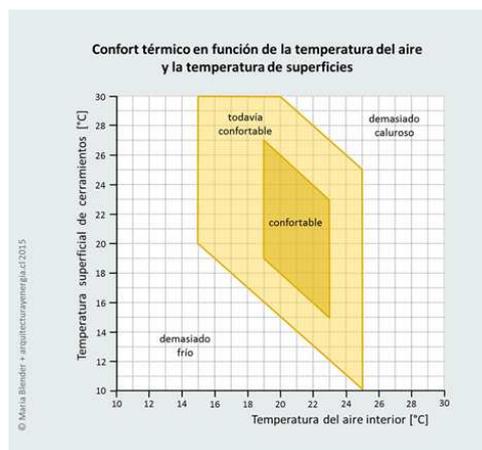


GRAFICO 3: Confort térmico en función de la temperatura
FUENTE: Investigador

INFLUENCIA DE LA TEMPERATURA RADIANTE MEDIA

La figura 2 muestra el factor de corrección, FR, a emplear cuando la temperatura radiante media difiere de la seca; su utilización es similar a la del

factor FH. La temperatura radiante media se calcula a partir de los valores medidos de la temperatura seca, la temperatura de globo y la velocidad relativa del aire mediante la siguiente fórmula: "

Dónde: TRM = temperatura radiante media, °C TG = temperatura de globo, °C TS = temperatura seca, °C v = velocidad relativa del aire, m/s.

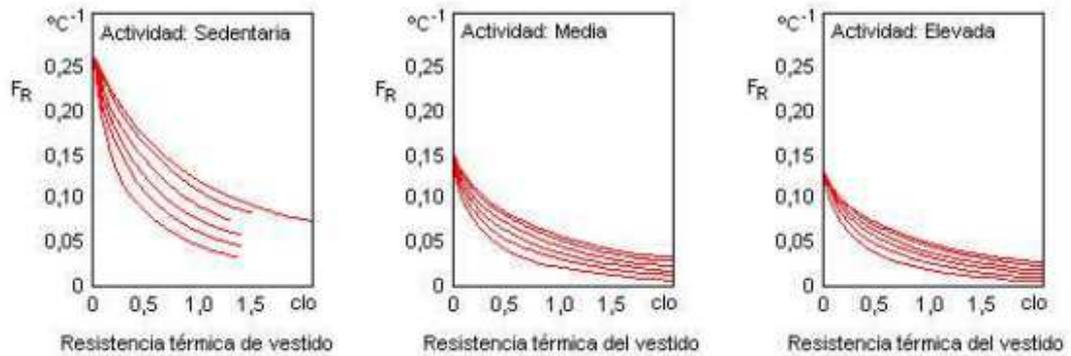


GRAFICO 4: Factor de corrección del IMV en función de la temperatura radiante media
Fuente: (Fuente: P.O. Fanger)

FACTORES PERSONALES

Lo factores personales son las características del ocupante del espacio, a estos se los define como edad, el sexo compleción física el tipo de actividad que se desarrolla en el espacio, tipo de vestimenta que porta, historial térmico, tiempo que permanecerá en el espacio, expectativas que se tiene sobre el nivel del confort que puede proveer el espacio y la ingestión de alimentos y bebidas calientes o fríos que puedan influir en la obtención del confort térmico.

Niños 0-3 meses	99,4° F	37,44° C
Niños 3-6 meses	99,5° F	37,50° C
Niños 6 meses-1 año	99,7° F	37,61° C
Niños 1 a 3 años	99° F	37,22° C
Niños 3 a 5 años	98,6° F	37° C
Niños 5 a 9 años	98,3° F	36,83° C
Niños 9 a 13 años	98° F	36,67° C
Niños 13 años hasta adulto	97,8 a 99,1° F	36,56 a 37,28° C

Tabla 1 Temperatura normal aproximada por edad

GRAFICO 5: Temperatura normal aproximada por edad
Fuente: Grupo de investigación Biomédica

VESTIMENTA DE LAS PERSONAS

La ropa constituye un factor de protección y obstaculización energética frente a la radiación solar, las bajas temperaturas y el viento, por ello incide en el equilibrio térmico entre una persona y el medio que le rodea. En algunos casos el efecto puede ser positivo, pero en otros negativo, debido a las disminuciones o a los incrementos de los efectos del exterior sobre un individuo. Esto dependerá de las características de las telas y de la cantidad de ropa que influyen en el grado de aislamiento del cuerpo.

A pesar de la importancia que pudieran tener las características de las telas sobre el confort térmico, no existen estudios en los cuales se haya llegado a determinar los valores exactos de la influencia de la ropa, pues las investigaciones se han orientado hacia el nivel de aislamiento o la cantidad de ropa que protege al cuerpo. Son muchas las investigaciones que se han hecho al respecto; algunas de ellas han llegado a determinar los valores de resistencia (r -ropa) en $m^2 \text{ } ^\circ\text{C}/ W$ y de conductancia (k) en $W/m^2 \text{ } ^\circ\text{C}$ según el nivel de arropamiento.

Aunque, como se puede ver la unidad más utilizada es la del nivel de arropamiento o de aislamiento térmico, que se conoce como clo, de donde $1 \text{ clo} = 0,155 \text{ m}^2\text{ } ^\circ\text{C}/ W$, y que equivale al traje de un oficinista.

Según la norma europea UNE-EN 12792, se define el grado de arropamiento como la resistencia a la pérdida de calor sensible del cuerpo proporcionada por el conjunto de la vestimenta. El vestido se clasifica según su valor de aislamiento.

La escala del Clo va desde una persona desnuda $\text{Clo} = 0,0$ a alguien que lleva un traje una vez conocida la vestimenta de las personas y los valores del

Clo de las prendas individuales, el Clo total es su suma.

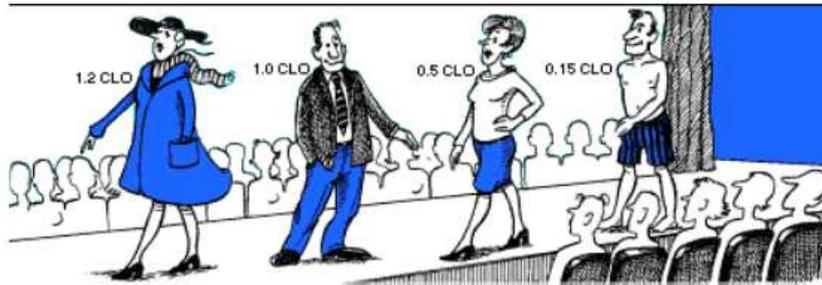


GRAFICO 6: Escala de clo
Fuente: Grupo de investigación Biomédica

Rodríguez Móndeolo (1997) define la unidad clo “como el aislamiento necesario para mantener confortable a una persona que desarrolle una actividad sedentaria (menos de $60W/m^2$) a una temperatura de $21^{\circ}C$ ”. Esto se puede calcular si se conoce la vestimenta de las personas, ya que al sumar los valores Clo de cada una de las prendas tendremos el nivel de arropamiento total de una persona.

SEXO, EDAD Y PESO (Y/O CONSTITUCIÓN CORPORAL)

Estos tres factores pueden ser considerados como factores de tolerancia, ya que llegan a determinar el nivel de adaptación térmica de las personas y sus sensaciones térmicas. Estas sensaciones a su vez se manifiestan a través del calor, frío o sofoco, los cuales pueden llegar a imposibilitar la recuperación física de un individuo ante cualquier trabajo mental o físico. De los tres, hasta la actualidad, el peso o la constitución corporal es el único empleado en el cálculo del intercambio de calor entre una persona y su medio; no obstante, éste es utilizado en razón de la superficie, donde el valor de la superficie corporal está dado en razón del peso y la altura de la persona. La edad y el sexo han sido estudiados en diversas investigaciones sobre el confort térmico. Sin embargo, los resultados obtenidos no se han incorporado a las fórmulas de balance térmico. De hecho, existen discrepancias entre los diversos estudios elaborados, pues mientras algunos sostienen que hay diferencias en las sensaciones térmicas según la edad o el sexo, hay quienes manifiestan que estas diferencias son poco significativas.

EL COLOR DE LA PIEL

El color de la piel es un factor que no ha sido muy estudiado, pero se sabe que éste influye en la forma como se intercambia calor en forma de radiación. Existen estudios que indican que la piel blanca refleja un 50 o 60% de las radiaciones de onda larga y un 20 o 30% las de onda corta, mientras que la piel negra lo hace en porcentajes inferiores.

FACTORES SOCIO-CULTURALES.

EXPECTATIVAS DE CONFORT

Las expectativas de confort dependen de varias circunstancias, primero, del lugar en que se esté, si es interior o exterior, si se está en un interior nuestras expectativas serán mucho más altas que si estamos en un exterior por lo que tenderemos a notar más la pérdida o ganancia de calor, la velocidad del aire, la temperatura radiante incluida la del sol, la humedad relativa etc. Otra circunstancia que influye en nuestra

CONFORT RESPIRATORIO:

Se vincula con la calidad de aire en la vivienda, dicha calidad depende de la renovación de este, para evitar malos olores y riesgos de contaminación a causa de partículas nocivas en el ambiente. En las edificaciones construidas de manera hermética, la renovación del aire no se da, llegándose a constatar un mayor índice de contaminación en el interior que en el exterior. De tal manera, podemos catalogar a la ventilación como un factor importante en la creciente problemática de confort e higiene en las edificaciones. Entre los contaminantes más importantes se encuentran los gases:

- Monóxido de Carbono. (CO).
- Dióxido de Azufre (SO₂)
- Óxido de Nitrógeno (NO₂)

- Ozono (O₃)
- Compuestos Orgánicos Volátiles (COVs)

CONFORT LUMÍNICO:

El confort lumínico es dado al poder ver los objetos de un espacio cualquiera sin provocar cansancio o molestia, del manejo equilibrado de la luz de manera cuantitativa, dependerá el cumplimiento de lo antes mencionado. La luz natural que penetre en el espacio debe proporcionar las cantidades adecuadas y estas deben estar distribuida de manera que satisfagan las actividades que se realicen en cada espacio.

Desde el punto de vista psicológico tiene una relación directa con la salud, puesto que esta influye mucho en el rendimiento o en los estados de ánimos de las personas.

La iluminación natural debería ser la que nos proporcione un buen nivel de confort lumínico, pero al disminuir está en ciertas horas del día, se hace imprescindible el empleo de la luz artificial, por lo que es necesario comprender que la interacción de la luz en las edificaciones comprende la integración de componentes natural y artificial eléctrica, ambas deben complementarse para brindar condiciones de confort optimas tanto de día como de noche y con un uso eficiente de energía.

VENTILACIÓN NATURAL

De acuerdo a ATECOS la ventilación natural es la ventilación en la que la renovación del aire se produce exclusivamente por la acción del viento o por la existencia de un gradiente de temperaturas entre el punto de entrada y el de salida; consiste en favorecer las condiciones (mediante diferencias de presión y/o temperatura) para que se produzcan corrientes de aire de manera que el aire interior sea renovado por aire exterior, más frío, oxigenado y descontaminado.

Las fuerzas impulsoras del aire en movimiento en todos los casos de ventilación natural son atribuidas a las diferencias de presión creadas a través de las distintas aberturas de la estructura del edificio. Estas diferencias de presión son causadas por el efecto combinado de dos mecanismos: el viento y la diferencia de temperatura.

La ventilación cubre las necesidades higiénicas y de bienestar del uso y ocupación de los edificios mediante dos posibles estrategias: sustitución del aire, para renovar el aire viciado, y su movimiento para reducir la sensación de calor en un ambiente sobrecalentado. En general, la ventilación más correcta es aquella que utiliza ambas técnicas, manteniendo el movimiento del aire bajo los límites de incomodidad funcional.

La ventilación natural es una estrategia bioclimática para la eliminación del sobrecalentamiento y la reducción de la sensación de calor en los periodos de sobrecalentamiento.

En ese sentido hay que señalar que la ventilación natural puede ser una herramienta de tipo pasivo aplicable en los meses de calor y la renovación de aire interior es una necesidad que debe garantizarse todo el año. Por tanto, ambos objetivos pueden o no ser compatibles con la misma estrategia de diseño dependiendo de la época del año y del sistema elegido.

Para el diseño de la edificación que quiera utilizar la ventilación natural como estrategia es importante tener en cuenta que el aire caliente tiene un menor peso específico que el aire frío, y las masas de aire caliente se concentran en las partes altas de las estancias, siendo suficiente en algunas ocasiones con mantener una ventilación de las partes altas de las habitaciones mediante

montantes practicables, o alejando estas masas de aire con unos techos a mayor altura de lo normal.

Reutilización de contenedores:

Con el incremento del uso de los contenedores para el transporte marítimo y terrestre de mercaderías, se da también el fenómeno del descarte de estos contenedores una vez que han cumplido su vida útil (variable entre 7 y 14 años). Es cada vez más frecuente por lo tanto su reutilización como, por ejemplo, para la construcción de edificios para varios usos como puede ser, bodegas, oficinas temporales, para campamentos de obras en construcción en locales de difícil acceso, centros de capacitación, etc.

Los contenedores, en los patios y en los buques pueden ser apilados, cuando están llenos, hasta 5 niveles. Las estructuras portantes de los contenedores son las 12 aristas del mismo. Esto debe tomarse en cuenta cuando se pretende utilizarlos como estructuras autos portantes como las que se muestran en las figuras.



¿QUÉ ES UN CONTENEDOR MARÍTIMO?

El llamado **contenedor marítimo o logístico** es un recipiente de carga de forma estandarizada principalmente destinada al transporte oceánico de todo tipo de objetos voluminosos o pesados: motores, maquinaria, o mercancía paquetizada

mediante pallets. Se diseñaron en los años 50 para facilitar el transporte de mercancías de largas distancias.

Los contenedores marinos están fabricados principalmente de acero o aluminio, reforzados muchos de ellos con madera contrachapada o fibra de vidrio para evitar las humedades durante el viaje. Tienen todas las mismas dimensiones para facilitar la manipulación de los mismos, con la posibilidad de apilarlos unos encima de otros formando inmensos bloques de colores, que se pueden observar en la mayoría de los puertos marítimos de todo el mundo.

LAS VENTAJAS DE LOS CONTENEDORES MARÍTIMOS RECICLADOS EN LA ARQUITECTURA (EXTRAÍDO DE PAGINA WEB DEL MAR CONTENEDORES):

1. **Aprovechamiento del espacio:** Con casi 30 metros cuadrados en su interior, un sólo contenedor podría ser espacio suficiente para poder vivir una pequeña familia.
2. **Adaptabilidad:** Sus características de peso y de soporte de carga los hacen adaptables, con una ligerísima cimentación, a cualquier terreno, por pequeña que sea la capacidad portante de éste y con un rendimiento estructural muy alto ya que soportan la colocación superior de nuevos módulos.
3. **Portabilidad:** Los contenedores están diseñados para facilitar su transporte, lo que los hacen ideales para moverlos de sitio en cualquier momento.
4. **Baratos:** Son baratos, precisamente porque los contenedores son reutilizados, se calcula que hay más de 300 millones de contenedores en desuso en todo el mundo. Esto reduce la mano de obra y el tiempo de instalación y adecuación. Sin contar con el ahorro en ladrillo y cemento de las arquitecturas tradicionales. Una casa o estudio puede ser prefabricada en origen para llevarla a destino y esto reduce mucho el coste.
5. **Gran Modularidad:** Los contenedores marítimos están diseñados para ser fácilmente apilables, por lo tanto, con una serie de adaptaciones pueden ser un material perfecto para una arquitectura modular. Un

módulo o contenedor puede ser la cocina, otro el trastero o una habitación, y pueden formar construcciones en línea o en columna en varios pisos.

6. **Robustos y Duraderos:** La resistencia es una de sus características de los contenedores, ya que fueron construidos para sufrir el clima marino, y los golpes y movimientos que surgen de su transporte en barco.
7. **Identidad Propia:** La construcción de espacios de viviendas u oficinas basados en contenedores marítimos proponen una nueva identidad al lugar, alejándose de lo tradicional y estándar.
8. **Configurable y Personalizable:** Gracias a su espacio diáfano y modular de “fábrica”, es totalmente configurable y personalizable a gusto del cliente, pudiéndose dotar, en función de las necesidades y de las capacidades económicas, de acabados y prestaciones muy variables.
9. **Arquitectura Efímera:** Con su tamaño claramente estandarizado, ofrece una opción modular e industrializable sin igual. De hecho, se utiliza para construcciones temporales para obras, y colegios u otras necesidades transitorias de construcción.
10. **Medio Ambiente.** La utilización de contenedores reciclados reduce drásticamente los materiales de fabricación, con un importante ahorro energía y de emisiones de CO₂ a la atmósfera. Además, a diferencia de otros sistemas de arquitectura modular, no necesita prácticamente mantenimiento, debido a que los contenedores marítimos están diseñados inicialmente para que duren muchos años y fabricados con una capa de aislante que, debidamente tratada, puede ser totalmente apta para el uso de una vivienda, ahorrando energía en calefacción y/o refrigeración. En la actualidad, la mayoría del comercio de mercancías se realiza por medio de contenedores marítimos, que ha cambiado nuestras vidas y está llamado a cambiar la arquitectura, hacia una actividad más sostenible, que debe priorizar el respeto al medio ambiente.

11.4.- MARCO JURÍDICO:

Jurídicamente hay establecidas leyes que ayudan a la aplicación en el territorio sobre la habitabilidad confortable, en las cuales estará regida esta investigación.

11.4.1. Marco Jurídico Internacional:

La cumbre de Rio (1992), este evento tuvo cita en Rio de Janeiro en Brasil, su desarrollo estuvo a cargo de la ONU. La cumbre se extendió de 3 al 14 de junio de 1992, participaron 178 países. Durante esta se declaró lo siguiente:

Declaración de Río 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)

Se tomaron en cuenta aspectos como salud, vivienda, la contaminación del aire, la gestión de los mares, bosques y montañas, la desertificación, la gestión de residuos. Incluso hoy, el Programa 21 es la referencia para la aplicación del desarrollo sostenible de los territorios y la construcción:

La cumbre del Milenio (2000), Declaración de los objetivos de Desarrollo del Milenio adoptados por los estados miembros de la ONU para hacer frente a la pobreza y sus efectos sobre las vidas de las personas, atacando problemas de la salud, igualdad entre sexos, educación y sostenibilidad ambiental. La comunidad internacional se ha comprometido con los más vulnerables del

mundo por medio de 9 Objetivos y 18 metas numéricas en torno a cada uno de los objetivos del milenio.

UNE EN ISO7726:02. Ergonomía de los ambientes térmicos instrumentos de medida de las magnitudes físicas.

UNE EN ISO 7933:05. Ergonomía el ambiente térmico. Determinación analítica e interpretación del estrés térmico mediante el cálculo de la sobrecarga estimada.

UNE EN ISO 8996:05 Ergonomía del Ambiente Térmico: Determinación de la tasa metabólica.

UNE EN ISO 7730:06. Ergonomía del ambiente térmico. Determinación analítica e interpretación del bienestar térmico el cálculo de los índices PMV y PPD y los criterios de bienestar térmico local.

CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR

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

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

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

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

(Constitución de la República del Ecuador, 2008)

11.5.- MODELO DE REPERTORIO:

PROYECTOS EMPRESARIALES, OFICINAS, COMERCIALES, ALMACENAJE

11.5.1.1. Puma city / LOT-EK

Arquitectos: LOT-EK Tipo de inmueble: de uso mixto (espacio para eventos, negocio, oficina, ocio/bar).

Ubicación: varios puertos (global) Superficie: 1000 m2 Consultor Estructural: Robert Silman Asociados Fecha: 2008 Fotografías: Danny Brigh Premios: 2009 International Architecture Awards-El chicago Athenaeum Museum, 2009 ID Magazine, mención de honor a los mejores entornos, 2009 Travel + Leisure design award-best retail.



GRAFICO 7: LOT-EK
Fuente: Grupo de investigación Biomédica

Puma City es un edificio de eventos y retail diseñado por LOT-EK que recorrió durante un año las diferentes costas del mundo durante la competencia del “Volvo Ocean Race 2008”. El diseño propuesto por LOT-EK consistió en aproximadamente 1,000m² de contenedores distribuidos en tres niveles y pensados para ser fácilmente montados y desmontados. Utilizando 24 contenedores en total, crearon espacios interiores al aire libre, grandes voladizos y terrazas. La estructura se compone de dos espacios comerciales completas en el nivel inferior, ambos diseñados con grandes techos de doble altura y espacios abiertos de 4 contenedores. En el segundo nivel se ubican las oficinas, área de prensa y de almacenamiento, mientras que un bar, sala de estar y espacio para eventos, con una gran terraza abierta se coloca en el último nivel.

11.5.1.2. Taller Rosa Skific / FPS Oficina de Arquitectura

Arquitectos: FPS Oficina de Arquitectura – Francisco Fenili, Jorge Pérez, Julio Sepiurka, Arqs. Ubicación: San Telmo. Buenos Aires, Argentina

Colaboradores: Carlos Covi (Dirección de Obra), Cristina González López
Construcción y Montaje: Carlos Guayapero Superficie Cubierta: 18m2 Superficie
Descubierta: 8m2



GRAFICO 8; Taller Rosa Skific
Fuente: FPS Oficina de Arquitectura

Se encuentra emplazado en el “corazón de San Telmo”, en un primer piso de un edificio antiguo de la zona, desde su interior, el bloque captura las visuales de las edificaciones de la zona. Para poder generar una propuesta, la única alternativa viable fue construir sobre el techo, de tal manera que, tomaron como elemento base el contenedor, con el fin de crear el estudio deseado, y a su vez que de una lectura de contraste formal con la Arquitectura de ladrillo existente en el lugar, diferenciado del resto de los edificios no sólo por su materialidad sino también por su color rojo, marcando una clara diferencia entre lo nuevo y lo viejo.

Posee dos plantas, en la primera se desarrolla el acceso, la cocina, la biblioteca y el taller, en la segunda el dormitorio y el acceso a la terraza, con superficies internas neutras y lisas. Desde ese proyecto han desarrollado un nuevo concepto de espacios emergentes, de espacios extras para cumplir con una nueva función dentro de la propiedad, al cual denominaron Extra-Space, en el que estudiando la necesidad crean nuevos espacios.

112.5.1.2. Wahaca southbank / softroom

Arquitecto: Softroom

Cliente: Wahaca Group

Ubicación: Lambeth, London Borough of Lambeth, Londres, Reino Fecha: 2012

Fotografías: Joseph Burns



GRAFICO 9:Wahaca southbank
Fuente: Joseph Burns

El proyecto es una obra temporal en dos niveles como requerimiento para un restaurant en la terraza exterior del Queen Elizabeth Hall en el Southbank center, el experimento Wahaca Southbank permanecerá abierto por los 18 meses, a partir del 4 de julio de 2012, como parte del Festival de Southbank Centre of the World. Se pensó en la edificación como un elemento que invite a recordar la historia industrial de esta parte del río y también por razones prácticas y de eficiencia del proyecto. Para el ejercicio toman ocho contenedores y los pintan en diferentes tonalidades que van desde Calipso al amarillo, haciendo referencia a las fachadas de las calles mexicanas y las composiciones de color de los barcos que llegan al puerto. En su parte formal, uno de los contenedores de la planta superior se ha dispuesto en voladizo sobre el acceso. En el nivel superior, el efecto de este voladizo marca las vistas desde el bar hacia el río y las vistas lejanas. Dentro del restaurant se desarrolla un espacio para 130 comensales, en el que, el contenedor frontal y posterior están conectados mediante un enlace de vidrio, que no sólo contiene la escalera que conecta los dos pisos, sino que también que permite el ingreso de luz natural hacia el interior. En el exterior, hay una amplia variedad de áreas para sentarse.

11.5.1.3. Snackbox, New York

Propietario: Jonatahan Morr

Colaboradores: Montreal empresas de Aedifica y movbox

Ubicación: Time Square, New York, EEUU



GRAFICO 10:Snackbox

Fuente: Montreal empresas de Aedifica y movbox

El proyecto Snackbox se ubica en el alma de New York, en el Time Square, centro importante de negocios y constante movimiento, es primero en su tipo en los Estados Unidos bajo la dirección de diseño de Aedifica. Este proyecto surge por la necesidad de generar un local de comida, de pequeña dimensión y fácil trasportación. Para lograr este objetivo pensaron en el contenedor de 20pies como elemento base para su ejecución, posee características sustentables, tiene un tanque de suministro de agua, y otro para las aguas grises, las cuales son totalmente independientes empotradas en el suelo mientras que las fuentes de energía provienen de un sistema híbrido de energía, combinada con las pilas generador eléctrico. Las superficies interiores están diseñadas para optimizar el espacio, en cuanto a su temperatura, se mantiene a través del generador y de la actividad realizada. Cuando se encuentra en funcionamiento, ciertas partes del contenedor funcionan como toldo, y en otras partes se desplaza hacia el exterior los equipos de la cafetería; cuando no está en servicio, el contenedor es simplemente una caja pintada de blanco y negro sobre la calle, destacando en medio de la zona visualmente saturado.

12.- CAPÍTULO II – DIAGNÓSTICO DE LA INVESTIGACIÓN

12.1.- INFORMACIÓN BÁSICA

12.1.1.- DATOS DEL ÁREA DE ESTUDIO:

Plaza comercial "Nuevo Tarqui"

-Ubicación

Se encuentra ubicado en la provincia de Manabí, en la ciudad Manta, en la Av. de la cultura.

Dimensión territorial y espacial: Analiza la distribución de la plaza comercial en el territorio con el fin de establecer como se ha implantado u orientado los locales comerciales, se determinan como se encuentran distribuidas los diferentes contenedores adaptados como locales comerciales en base a la orientación de un plano cartesiano. La plaza comercial con un total de 400 contenedores en 2 hectáreas del proyecto.

ÁREA DE IMPLANTACIÓN DE LA PLAZA COMERCIAL NUEVO

TARQUI: 2 Has

NÚMERO DE MANZANAS: 5

NÚMERO DE LOCALES COMERCIALES: 400

NÚMERO DE LOCALES COMERCIALES OCUPADOS: 394

5.1.2. Dimensión de análisis espacio temporal:

Se toma en consideración las condicionantes climatológicas para medir el grado de confortabilidad interior y el desarrollo de las actividades de los usuarios. Así mismo se revisa los componentes de los contenedores adaptados

como locales comerciales, y esto permitió establecer las implicaciones que se generan dentro del espacio.

Aporta información y datos respecto a los tiempos, el desarrollo del confort a lo largo del día. Esto permite medir el impacto que se genera dentro del espacio obteniendo una síntesis sobre la condición actual del confort en los locales comerciales de la plaza comercial Nuevo Tarqui. Los locales se seleccionaron de manera aleatoria de diferentes fraccionamientos de las manzanas de acorde a su orientación.

A continuación se explica brevemente los aspectos más relevantes en la metodología para el trabajo de campo:

- Se pueden aplicar más de una encuesta, cuidando únicamente que los individuos encuestados sean propietarios o trabajadores del local comercial.
- Las encuestas se realizaron tanto en horario matutino como vespertino, en horarios comprendidos entre las 8:00 y las 18:00 horas.
- El tiempo de trabajo con el equipo en los contenedores fue de 8 minutos.
- El área donde se procuró colocar el equipo de medición fue en el centro del local comercial.
- Inmediatamente que se terminaba de realizar las preguntas sobre la percepción del ambiente interior de los locales comerciales se anotó en el sitio correspondiente los parámetros climáticos que marcaban los instrumentos de medición

12.2. TABULACIÓN DE DATOS

A continuación se realizara la tabulación de datos de las viviendas encuestadas las cuales servirán como muestra del análisis bioclimático a desarrollar.

Pregunta #1



GRAFICO 11: sobre la temperatura radiante media.

Fuente: Encuestas aplicada a los comerciantes del "Nuevo Tarqui"

INTERPRETACIÓN: De acuerdo con la información obtenida por medio de la encuesta la gran mayoría de comerciantes mencionaron que si estarían de acuerdo en aplicar materiales que disminuyan los efectos provocados por las condiciones climáticas, el porcentaje restante que manifestó que no estaba de acuerdo, es debido a que sus locales no se ven afectados en gran magnitud por los factores climáticos.

Pregunta #2

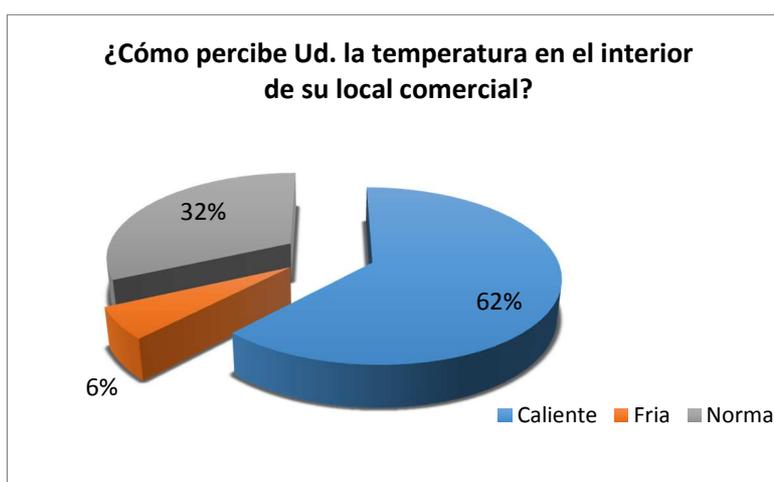


GRAFICO 12: Temperatura interior

Fuente: Encuestas aplicada a los comerciantes del "Nuevo Tarqui"

INTERPRETACIÓN:

Dentro de las opiniones de los encuestados (Comerciantes), podemos ver que hay 3 opciones claras, las cuales fueron mayoritariamente favorables para a opción que señalaba como caliente la percepción de temperatura, con un 62%; además una segunda opción con el 32% dijo que el clima percibido era normal o templado; 6% de forma minoritaria dijo que era fría la percepción del clima, pero este resultado representa únicamente que son muy pocos los casos dónde se podría decir que hay un confort aceptable entre normal o frio.

Pregunta #3



GRAFICO 13: Confort térmico

Autor: Encuestas aplicada a los comerciantes del “Nuevo Tarqui”

INTERPRETACIÓN:

El 71% de la población de comerciantes cree de manera mayoritaria que efectivamente consideran factible el implementar dentro de las áreas del centro comercial de reasentamiento “Nuevo Tarqui” las áreas de microclimas. EL 29% restante dice que no son necesarias porque no cren que puede mejorar el confort térmico interno y externo de los locales comerciales.

Pregunta #4



GRAFICO 14: Contaminación visual

Fuente: Encuestas aplicada a los comerciantes del "Nuevo Tarqui

INTERPRETACIÓN:

La interpretación a esta consulta de opinión a los comerciantes, indica que la mayoría de usuarios cree que son innecesarios los aires acondicionados porque el equipar los contenedores con estos, significa que no están de acuerdo con la imagen que generan al entorno arquitectónico de este centro de comercio, el 11% dice que no de una forma se muestra desinteresada en el aspecto que genere tener en el entorno de las fachadas de los contenedores.

Pregunta #5



GRAFICO 15: Confort térmico

Fuente: Encuestas aplicada a los comerciantes del “Nuevo Tarqui

INTERPRETACIÓN:

Un 86% de la población estudiada (comerciantes), señala que el aire o las corrientes de aire que se generan de forma natural, bastarían para poder reemplazar el uso de la climatización artificial mecánica generada por equipos, y el 14% dijo lo contrario desconfía de la ventilación natural para poder medir la situación del disconfort térmico de la mano de la reducción del consumo energético.

Pregunta #6



GRAFICO 16: Consumo energético

Fuente: Encuestas aplicada a los comerciantes del “Nuevo Tarqui

INTERPRETACIÓN:

Un 90% del universo de estudio señaló que aplicarían soluciones que se planteen en arquitectura para así disminuir el consumo energético a los locales comerciales. Apenas un 10% de forma minoritaria señaló lo contrario.

Pregunta #7



GRAFICO 17: Confort térmico

Fuente: Encuestas aplicada a los comerciantes del "Nuevo Tarqui

INTERPRETACIÓN:

A la pregunta de si siente o se percibe confort térmico en los locales comerciales al desenvolverse cotidianamente dentro de estos espacios (contenedores), una mayoría mencionó que NO sentía o percibió confort térmico en los locales. Por otro lado una minoría señalaba que si sintió confort con el estado actual de sus locales, esto es correspondiente a un 12%.

Pregunta #8

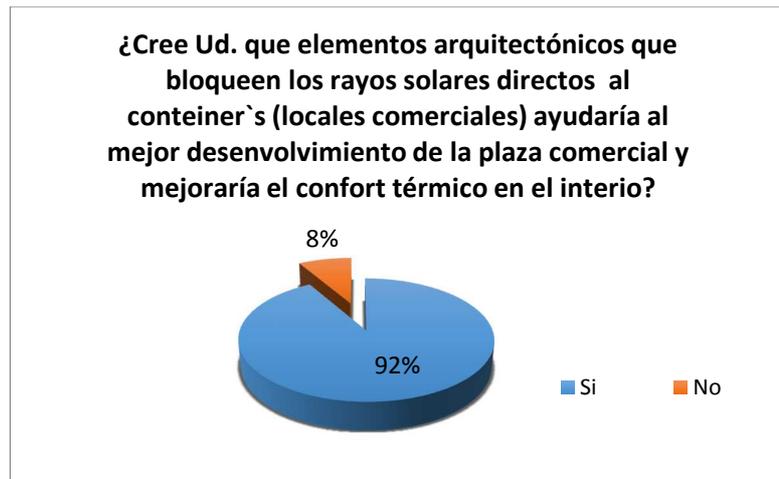


GRAFICO 18: Bloqueo de rayos solares
Fuente: Encuestas aplicada a los comerciantes del “Nuevo Tarqui”

INTERPRETACIÓN:

EL 92% menciona que considera que elementos arquitectónicos sirven para mejorar, controlar y bloquear los resultados de asoleamientos demesdidos que generan disconfort térmico para los locales comerciales del sector “Nuevo Tarqui”, finalmente con tan solo un 8% señala lo contrario para aplicar los elementos en los locales, por no creer que funcione.

Registro y proyección de temperatura:

Proyección de temperatura en el interior de los contenedores, cabe recalcar que esta información es solo de los contenedores que no poseían climatización artificial:

VARIACIÓN DE °C (VERANO)

RANGO HORAS	Temperatura registrada
00H00 A 05H00	21.1
05H00 A 07H00	24
07H00 A 09H00	26.2
09H00 A 11H00	27
11H00 A 13H00	33.3
13H00 A 15H00	35
15H00 A 17H00	29.4

17H00 A 19H00	27
19H00 A 22H00	25.1
22H00 A 00H00	24

Variación de temperatura °C Verano.

Fuente: Investigador.

En el verano, se establecieron como se muestra la tabla anterior, rangos de horas en éstas se tomaron las lecturas de temperatura durante una semana.

Se aplicó modelo de levantamiento similar al de investigaciones en los locales viviendas y espacios públicos que fueron elaboradas por compañeros de la Facultad de Arquitectura, adoptando un modelo, en un espacio y realidad distinta.

Podemos agrupar los datos levantados, teniendo 4 lecturas promedio y sus variaciones térmicas en la mañana. Observamos que desde las 05h00 a 07h00, la temperatura promedio fue de 24° centígrados, desde las 07h00 a 09h00, la temperatura promedio fue de 26,2° centígrados, desde las 09h00 a 11h00, la temperatura promedio fue de 27° centígrados, y finalmente; desde las 11h00 a 13h00, finalizando la mañana y entrando a la tarde, la temperatura promedio fue de 33,3° centígrados.

Existiendo un incremento paulatino desde el inicio de mañana de casi de 12 grados aprox.

Para las lecturas que corresponden a las horas de la tarde nos permiten observar que desde las 11h00 a 13h00, en el inicio de la tarde la temperatura promedio fue de 33,3° centígrados; desde las 13h00 a 15h00, la temperatura promedio fue de 35° centígrados; desde las 15h00 a 17h00, la temperatura promedio fue de 29,4° centígrados; y; desde las 17h00 a 19h00, finalizando la mañana y entrando a la tarde, la temperatura promedio fue de 27° centígrados.

Existiendo una proyección de la temperatura desde el fin de la mañana con 33° decreciendo de forma leve, hasta el final de la tarde e inicio de la noche en donde con 27° fluctúa un aumento de confort para los usuarios en el interior de los contenedores.

Para las de la noche, desde las 17h00 a 19h00, en el inicio de la tarde la temperatura promedio fue de 27,° centígrados; desde las 19h00 a 22h00, la temperatura promedio fue de 25,1° centígrados; desde las 22h00 a 00h00, la

temperatura promedio fue de 24° centígrados; y; desde las 00h00 a 05h00, finalizando la noche y entrando a la mañana, la temperatura promedio fue de 21° centígrados.

12.2.12.2. Proyección de temperatura en el interior de la vivienda en Invierno:

VARIACIÓN DE °C INVIERNO	
RANGO HORAS	TEMPERATURA REGISTRADA
00H00 A 05H00	21
05H00 A 07H00	23
07H00 A 09H00	25
09H00 A 11H00	27,1
11H00 A 13H00	29
13H00 A 15H00	35
15H00 A 17H00	34
17H00 A 19H00	26
19H00 A 22H00	23
22H00 A 00H00	22

TABLA 3: Variación de temperatura °C Invierno.

Fuente: Investigador.

Teniendo 4 lecturas promedio, observamos sus variaciones térmicas en la mañana. Desde las 05h00 a 07h00, la temperatura promedio fue de 23° centígrados; desde las 07h00 a 09h00, la temperatura promedio fue de 25° centígrados; desde las 09h00 a 11h00, la temperatura promedio fue de 27,1° centígrados; y; desde las 11h00 a 13h00, finalizando la mañana y entrando a la tarde, la temperatura promedio fue de 35° centígrados.

Existiendo un incremento paulatino desde el inicio de mañana de casi 14 grados aproximadamente.

En el inicio de la tarde la temperatura promedio fue de 35° centígrados; desde las 13h00 a 15h00, la temperatura promedio fue de 35° centígrados; desde las 15h00 a 17h00, la temperatura promedio fue de 34° centígrados; y; desde las 17h00 a 19h00 de 26°, finalizando la mañana y entrando a la tarde, la temperatura promedio fue de 26° centígrados.

Para las lecturas que se levantaron al llegar a las horas noche, desde las 17h00 a 19h00, en el inicio de la tarde la temperatura promedio fue de 26° centígrados, desde las 19h00 a 22h00, la temperatura promedio fue de 22° centígrados, desde las 22h00 a 00h00, la temperatura promedio fue de 22° centígrados, y; desde las 00h00 a 05h00, finalizando la noche y entrando a la mañana, la temperatura promedio fue de 23° centígrados.

12.3.- INTERPRETACIÓN DE DATOS:

A través del análisis de los resultados de la encuesta realizada en la plaza comercial NUEVO TARQUI podemos esclarecer el discomfort térmico que presenta los locales comerciales, siendo así las variables planteadas de gran aceptación por los dueños de los locales correctas, la temperatura que perciben en el interior de las mismas es “caliente”, lo cual podemos exponer que se debe a la temperatura radiante media que expulsa el material (metal) del container, las personas que se encuentra dentro del lugar no percibe confort térmico al presenciar ausencia de ventilación, iluminación natural, por ser este un cuerpo cerrado, cuya única abertura es la puerta.

La temperatura va a variar según la ubicación y el tipo de contenedor que estemos observando por lo general se encuentran de una y dos plantas.

Podemos observar que los locales que se encuentran ubicados en el centro son las que más calientes se encuentran.

La diferencia de temperatura se manifiesta en el interior de los locales por ser estos de 2 plantas siendo la planta superior bodega sirviendo de cámara de ventilación para la planta baja a diferencia de los contenedor de una sola planta que recibe la radiación directa.

INDICADORES	INTERPRETACION DE RESULTADOS.
Características y estado del contenedor.	Se concluye en que las características físicas actuales de los contenedores no son motivo de discomfort espacial, puesto que han sido muy funcionales, pero este producto no es igual en el confort térmico interno, todo lo contrario resume un incidente aumento de temperaturas y provoca discomfort térmico para los comerciantes y usuarios (clientes) de este complejo en general.
Temperatura en los interiores de los contenedores sin climatización artificial.	La temperatura máxima en las mañanas promedio es de 31°C, en las tardes desde los 35,1°C a 33°C, y en las noches la promedio es de 25°C.
Humedad	La humedad promedio del sector es de 71%
Vientos	Los vientos del área en estudio, según registros referenciales fueron leves, no son constantes pero presentan buena condición y no traen malos olores.
Orientación.	No todos los contenedores poseen una posición solar favorable, unos poseen un frente que da a sol de mañana otros tienen sus frente muy expuestos a sol de mediodía y tarde, además de eso todos son volumétricamente compactos sin presencia de corta soles que impidan estar directamente comprometidos de rayos solares directos y constantes hacia el interior de los contenedores.
Materialidad.	El casco y cuerpo metálico de los contenedores registró temperaturas mucho más altas que la temperatura ambiente lo cual da a entender claramente que es un material con un alto porcentaje de retención de calor.
Programa arquitectónico y forma.	Los criterios del diseño arquitectónico o técnicos de la implementación de reutilización de contenedores como edificaciones de los locales comerciales.

TABLA 4: Interpretación de Resultados.

Fuente: Investigador.

12.4. Pronóstico:

Una vez interpretado de cómo inciden la ausencia de criterios bioclimáticos, en los contenedores adaptados a locales comerciales en la plaza comercial ‘NUEVO TARQUI’ se puede presenciar el discomfort térmico en el interior de los mismos, las cuales no les permiten a los dueños del local desempeñar su labor de manera satisfactoria, los contenedores han sido adaptados para un local comercial con el fin de tener un lugar en el cual puedan ofrecer sus servicios y productos.

Es por esto que a través del análisis se considera que los contenedores se les debe aplicar estrategias y medidas de diseño que ayuden al mejorar el confort térmico en su interior, mediante los cuales se logre reducir temperaturas ; dando paso al desuso de acondicionadores de aires que generen el consumo energético, que se los ha tomado como medida emergente para reducir el discomfort térmico , ayudando de manera directa al dueño del local ,influyendo mejorando el estado de ánimo del mismo permitiéndole estar cómodos y brindar un buen servicio y perjudicándole en costo de demanda energética por el consumo de aire mecanizado y luz artificial .

Luego de haber concluido el proceso de levantamiento de información a las viviendas, medición de temperaturas y respectivas proyecciones, con los resultados alcanzados en esta etapa se puede extender criterios del pronóstico de la situación y de la problemática hallada.

Dentro del indicador de confort, los contenedores podemos señalar que la población de comerciantes en su gran mayoría han optado en la manera que les ha sido posible mejorar el espacio donde laboran y sirven a la ciudadanía con el cómo comerciantes instalando en varios comerciales, climatización artificial.

La temperatura y la humedad ha servido para observar y comprobar que tenemos un clima caluroso, pero que se ha visto modificada ante la presencia de otras condicionantes como el espacio confinado del interior de los contenedores, sin vanos y ventanas que generen ingreso de aire natural, corrientes de vientos y de la iluminación natural en el día.

El mayor de los inconvenientes térmicos y el cual de varias formas se relaciona a otros indicadores, es la aplicación de **materiales** que lo logren bloquear la radiación solar, no existen, además el material rígido metálico que da resistencia estructural y seguridad de espacio es metal, un conductor y almacenador de energía calórica que se refleja, y transmite del exterior al interior de los comercios.

En conclusión es claro que para lograr mejorar e incidir de forma positiva, activa y eficiente a la percepción de confort en los usuarios de los contenedores se debió generar este análisis y debemos posterior a esto buscar estrategias bioclimáticas.

Es evidente, si nos proyectamos a habitar dentro de los comercios, circular o deambular por dentro o fuera que sentiremos discomfort térmico, y pocos clientes desearán pasar dentro del comercio:

Como consecuencia sucede:

1. Abandono de comerciantes y clientes los espacios en horas parciales o inclusive de forma definitiva, buscando incluso otra edificación, desaprovechando incluso este espacio de reasentamiento.
2. Intervenir de forma incorrecta con sistemas de climatización artificial, los cuales además de generar impactos económicos directos al capital activo de los comerciantes.

12.5. Comprobación de la idea a defender.

HIPÓTESIS	INDICADORES	Comprobación por ITEM
<p>La ausencia de criterios bioclimáticos en los contenedores adaptados como locales comerciales genera disconfort térmico en el interior de los mismos, los cuales aplicados en el diseño arquitectónico ayudarían a mejorar el confort térmico en su interior.</p>	Características y estado del contenedor.	Se concluye en que las características físicas actuales de las viviendas no son motivo de disconfort espacial, puesto que han sido muy funcionales, pero este producto no es igual en el confort térmico interno, todo lo contrario resume un incidente aumento de temperaturas y provoca disconfort térmico para los comerciantes usuarios (clientes) de este complejo en general.
	Temperatura en los interiores de los contenedores sin climatización artificial.	La temperatura máxima en las mañanas promedio es de 31°C, en las tardes desde los 35,1°C a 33°C, y en las noches la promedio es de 25°C.
	Humedad	La humedad promedio del sector es de 71%
	Vientos	Los vientos del área en estudio, según registros referenciales fueron leves, no son constantes pero presentan buena condición y no traen malos olores.
	Orientación.	No todos los contenedores poseen una posición solar favorable, unos poseen un frente que da a sol de mañana otros tienen sus frente muy expuestos a sol de mediodía y tarde, además de eso todos son volumétricamente compactos sin presencia de corta soles que impidan estar directamente comprometidos de

		rayos solares directos y constantes hacia el interior de los contenedores.
	Materialidad.	El casco y cuerpo metálico de los contenedores registró temperaturas mucho más altas que la temperatura ambiente lo cual da a entender claramente que es un material con un alto porcentaje de retención de calor.
	Programa arquitectónico y forma.	Los criterios del diseño de diseño arquitectónico o técnicos de la implementación como reutilización de contenedores como edificaciones de los locales comerciales.

Comprobación de la Idea a Defender.

Fuente: Investigador.

RESULTADO FINAL: Se prueba con resultados la deficiente aplicación de los criterios bioclimáticos en el proyecto de contenedores para readecuar comercios de Tarqui – Manta, todo eso ha generado discomfort para los usuarios (comerciantes, ciudadanía o clientes y población en general).

13.- CAPÍTULO III – ANÁLISIS Y ESTRATEGIAS:

13.1.- ANÁLISIS DEL SISTEMA ARQUITECTÓNICO URBANO:

Los locales comerciales que fueron seleccionados para este análisis, son aquellas que dentro del área comprendida o conocida como “Nuevo Tarqui”, les permitieron a los comerciantes reabrir sus negocios de manera emergente y definitiva, luego del terremoto del 16 de Abril del 2016.

Lo novedoso de esta investigación, se encuentra en presentar estrategias bioclimáticas que ayuden al vendedor y a los clientes a encontrarse en un lugar digno de trabajo donde pueda mantenerse tranquilo y desempeñar sus actividades de comercio diarias satisfactoriamente.

El área de estudio en el aspecto urbano funciona en una plaza comercial, en el sector Urbano de la ciudad, dentro de la parroquia Tarqui, a un lado de una de las vías Arteriales del tejido urbano del cantón.

Podemos señalar que la trama Urbana dónde emplaza el centro comercial “Nuevo Tarqui” es un área amplia en área neta, que para poder aprovecharla corta calles y sonidos de movilidad peatonal y vehicular comunes, rompe el esquema reticular de la trama urbana circundante de la parroquia. La manzana que conforma el Centro Comercial “Nuevo Tarqui”, ocupa el suelo de una manera especial pues fusiona varias manzanas y está bordeado así mismo por calles en norte, este y oeste, menos en el sur.

Podemos inferir que a nivel urbano existe 1 consecuencia positiva y esta es que existen 3 frentes que han sido aprovechados para varios ingresos en 3 orientaciones diferentes, garantizando la movilidad, y una negativa que estas calles lastimosamente se ven muy saturadas.

La Av. de la Cultura, es una vía de carácter Arterial, ubicada al oeste de nuestra área de estudio, con 3 carriles en sentido norte y en ciertas horas del día (horas pico) se satura, otra problemática de carácter urbano en referencia a esta vía es que aunque es una vía jerárquica, y con un frente amplio q la recorre de forma paralela, se vuelve un cuello de botella hacia la intersección con la vía “24 de Mayo”.

La Av. "24 de mayo" es una vía primaria local de la ciudad que de ciertas formas podría considerarse como arterial, por su funcionalidad pero por su tamaño no merece de forma completa esa jerarquización, además por tener 2 carriles estrechos en 1 solo sentido.

Esta vía, resulta un problema constante, de cara al centro comercial "Nuevo Tarqui" que tiene frente directo, pero corto en dimensión a la vez, sumado a factores de cruces vehiculares (cruce con Av. de la Cultura), y sumado a la existencia de paradas de buses y ser en realidad una vía muy transitada

Y la Calle 5, es una vía de carácter local, de doble sentido vehicular, con un estrecho espacio para circulación con un frente que conecta al "Nuevo Tarqui", pero genera un problema de movilidad urbana en ciertas horas de día y por temporada

13.1.1.- ASPECTOS FUNCIONALES

Los locales comerciales, como ya tenemos claro a esta altura de la investigación cumplen una función espacial para albergar una población de productos, comerciantes y clientes, de forma ordenada.

Desde el punto de vista funcional, los **contenedores** tienen medidas estándar de 20 y 40 pies, los cuales varían en sus dimensiones según la actividad comercial que desempeñe.

Los locales comerciales que se han considerado para tomar la muestra son comercios minoristas y mayoristas y técnicamente sabemos que usan el metal de contenedores, el mismo que es de 6mm de espesor con cámara interna.

Funcionalmente sabemos de forma original un contenedor sirve para almacenar cargas objetos, que se van a transportar de forma marítima, sin embargo este denominado Contenedor, cumple vida útil en este servicio y al ser elementos de un peso considerablemente grande, con resistencia estructural, y protección para cargas se está implementando como una tendencia contemporánea de la Arquitectura.

Siendo así posible, tal como lo vemos en el "Nuevo Tarqui", utilizarse como espacios para comercio y luego de una adecuación preliminar, adquiere un valor nuevo y una responsabilidad más consiente el uso de reutilización de estos

contenedores, y tiempos de necesidad es una funcional estrategia para acoger a comerciantes grandes y pequeños.

13.1.2.- ASPECTOS FORMALES:

Los contenedores, carecen de una forma llamativa o que resalte de otras tendencias o tipologías arquitectónicas, principalmente porque es un producto altamente funcional, no deja de ser curioso su implementación que podría llamarse desde el punto de vista formal muy racional.

El contenedor presenta una forma regular, mostrándose sin ornamentación sus fachadas siguiendo la función a la forma, y es inminentemente llamativa la forma y naturaleza del metal de formar estriada doblado o lisa dependiendo de tipo de contenedor que transportas

13.1.3.- ASPECTOS TÉCNICOS

La materialidad del contenedor es un punto esencial para alcanzar un adecuado confort cuyo material es perfilaría de acero soldado de 3mm y chapas de acero acanalada de 2mm, cuyas alternativas de la envolvente que nosotros podamos aplicar para reducir la temperatura radiante media.

Dentro de este enfoque de sostenibilidad y alta eficiencia energética hacia dónde ha derivado el mercado inmobiliario, **una de las soluciones que más están destacando en los últimos años son las viviendas y edificios prefabricados**, ya que aportan muchas ventajas al proceso de edificación pero no son solo los edificios y viviendas prefabricadas las soluciones que se han planteado, y las ventajas son:

- Se controlan mucho más los costes de realización mediante sistemas de gestión integral ya probados en otros sectores como el automovilístico.
- Se reducen los plazos de fabricación y/o ejecución de los proyectos.
- Se reduce la huella ecológica al centralizar en un único entorno controlado la 'fabricación' de las viviendas.
- Se aplican las últimas tecnologías incorporadas al mercado.
- Se reduce el consumo energético de las viviendas.
- Se logran parámetros de confort estudiados y calculados con anterioridad.

- Se consiguen controlar y reducir los costes.

En resumen, se logran mejores soluciones residenciales y en nuestro caso comercial urbano:

Dentro del gran abanico de posibilidades que se abre a la hora de la prefabricación de viviendas como ya vimos en el Barrio Si vivienda del proyecto del GAD Manta 2014, y finalmente tenemos este, con el empleo de los **ISO Containers marítimos como sistema básico estructural** para una solución modular eficiente, es hoy en día una realidad.



ISO container

Como todo, tiene sus ventajas y sus desventajas.

Mediante la transformación de ISO Containers marítimos obtenemos una **gran ventaja competitiva al reducir notablemente el coste estructural de ejecución de las viviendas y para nuestros fines los locales comerciales del nuevo Tarqui.**

Con este ahorro no pretendemos lograr una ventaja competitiva enfocada en ofrecer un producto notablemente más económico, sino que se enfoca a obtener un producto con una relación calidad/precio, muy superior a la media, de mano a el ahora del tiempo en construir de manera tradicional,

el contenedor ya está pre armado, y solo debe ser readecuado y mejorado.

El ahorro logrado al implementar este sistema se enfoca en **dotar a los usuarios (comerciantes de un mayor confort y reactivación económica luego del suceso del 16 A)**. Esto hace que edificaciones similares, construida de manera tradicional, no puedan ser comparables ni en equipamiento, ni acabados pero es distinta la realidad, ya que como pudimos ver en el diagnóstico (Cap. 2), mucho menos en confort y eficiencia energética, obteniendo resultados bajos.

ISO MERCADO INTERNACIONAL:

Hay que empezar conociendo la base del sistema, por lo que lo primero que tenemos que ver son los **tipos de Iso Containers** que existen en el mercado.

No todos los Containers valen para poder construir con ellos, a pesar de estar estandarizados en sus medidas, deben cumplir una serie de parámetros dimensionales que los habiliten como módulos para edificaciones de tipo social o comercial como es ahora el caso.

Si hablamos también la altura mínima en un espacio interior debe ser de 2,50m. Por ello, **los únicos ISO Containers válidos para usar en la construcción de viviendas serán los llamados High Cube**, que sobrepasan en 30 cm. a los del tipo Dry Van, que son los más extendidos. Estos ofrecen una altura mínima interior de 2'70 m. lo que da un margen de 20 cm. para poder trabajar los suelos y falsos techos en el interior de cada módulo.

13.1.4.- ASPECTOS AMBIENTALES

Uno de los problemas que se presentan en el aspecto ambiental es el uso de ventilación mecanizada en los locales para poder reducir temperaturas y alcanzar una temperatura adecuado para la persona que se encuentre en el local, siendo este causante del alto consumo energético.

En la plaza comercial se realizó el estudio donde se pudo evidenciar la falta de protección en su envolvente las cuales influyen en la temperatura interna, por lo que se sugiere protección a las mismas para un mejor funcionamiento contrarrestando el impacto solar y así disminuya el uso de la energía eléctrica.

13.2.- SUBSISTEMAS Y COMPONENTES

Sistema	Subsistema	Componente
Confort térmico en el interior de los locales comerciales.	Análisis del asolamiento en el local comercial.	Temperatura interna Temperatura radiante media a través de la envolvente.
	Análisis de los vientos	Ingreso de corrientes de aire.

Tabla 5: Subsistemas y componentes
FUENTE: Investigador Diego Jara

13.3.- PLANES, PROGRAMAS, ESTRATEGIAS, PROYECTOS, ACCIONES

SIMULACION DE ASOLAMIENTO CON AUTOCAD
Selección de los locales comerciales que se realizara el análisis de las condicionantes ambientales.

Planos tipo del local comercial.
Imágenes de la incidencia solar y de los vientos del proyecto.
Tablas de la temperatura interna del interior y exterior del local.
Interpretación de la dirección de los vientos y la incidencia en los locales comerciales.
Estrategias que mejores el confort térmico en el interior de las viviendas estudiadas.

Tabla 6: Planes, programas estrategias, proyectos y acciones
FUENTE: Investigador Diego Jara

13.4.- ANÁLISIS DEL LOCAL COMERCIAL

Para el desarrollo de esta investigación, se realizó el levantamiento de información en 8 locales comerciales, implantadas en la plaza comercial NUEVO TARQUI, en los cuales se tomó:

- Temperatura/ Insolación
- Humedad relativa
- Ventilación de ambiente

El levantamiento se realizó por medio de la medición de:

La temperatura que tienen en su interior a través de un termómetro (IDOOOR DIGITAL HYGRO-THERMOMETER, PHHT15).



GRAFICO 19: Termómetro (IDOOOR DIGITAL HYGRO-THERMOMETER, PHHT15).

FUENTE: Investigación de campo – Investigador

La temperatura de las paredes con un termómetro infrarrojo (INFRARED THERMOMETER)



GRAFICO 20: Termómetro infrarrojo (INFRARED THERMOMETER)
FUENTE: Investigación de campo – Investigador

Un medidor de vientos (HANDHELD WIND METER) que nos permite obtener la velocidad del viento que ingresa a la vivienda en (m/seg).



GRAFICO 21: Medidor de vientos (HANDHELD WIND METER)
FUENTE: Investigación de campo – Investigador

13.5 UBICACION DE LOS LOCALES COMERCIALES ANALIZADOS:

El sector es conocido en la ciudad se encuentra ubicado en la zona central de los cascos urbanos este y oeste de la ciudad, además de eso tiene una característica de identificación.

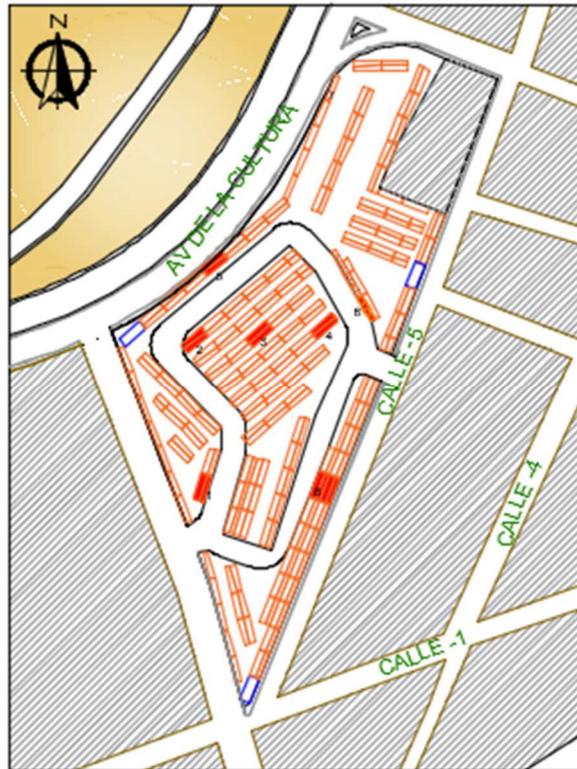
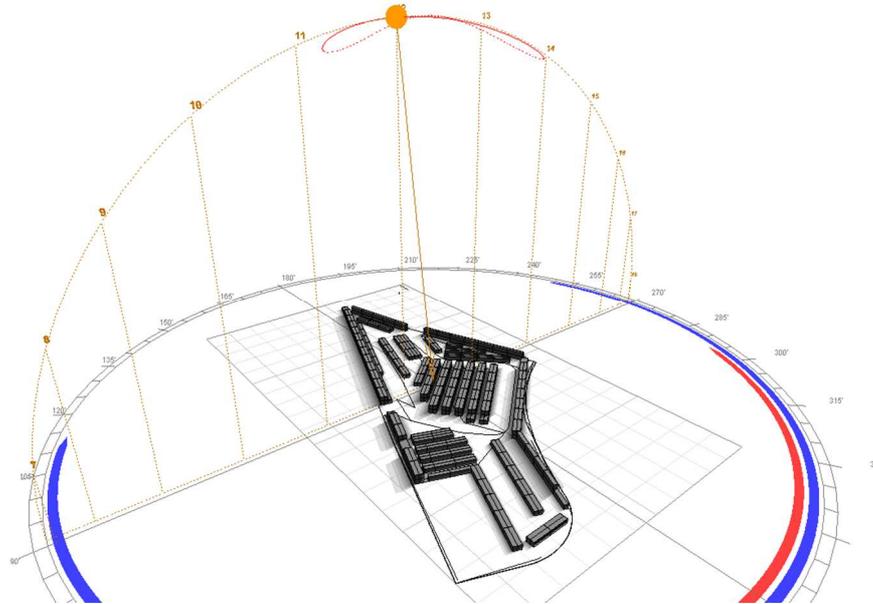


GRAFICO 22: Implantación del área comercial
FUENTE: Investigación de campo – Investigador Diego Jara

6.3. ANALISIS DE LOS FACTORES CLIMÁTICOS EN LA PLAZA COMERCIAL NUEVO TARQUI”.

6.3.1 RECORRIDO SOLAR EN LA PLAZA COMERCIAL:

Para la elaboración de este estudio de recorrido solar se plantea la utilización de herramientas virtuales que nos permiten ampliar el entendimiento y comportamiento solar de forma gráfica. El programa señalado es Ecotech.



Fuente: Base de datos ECU_Manta

Elaborado por: El autor

El recorrido aparente del sol alrededor de la Tierra en la línea ecuatorial es uno de los factores más importante en el análisis de las variaciones climáticas. La intensidad de la radiación solar produce variaciones en la temperatura, humedad y viento; a su vez, la nubosidad y la humedad modifican la intensidad de la radiación solar sobre la superficie terrestre.

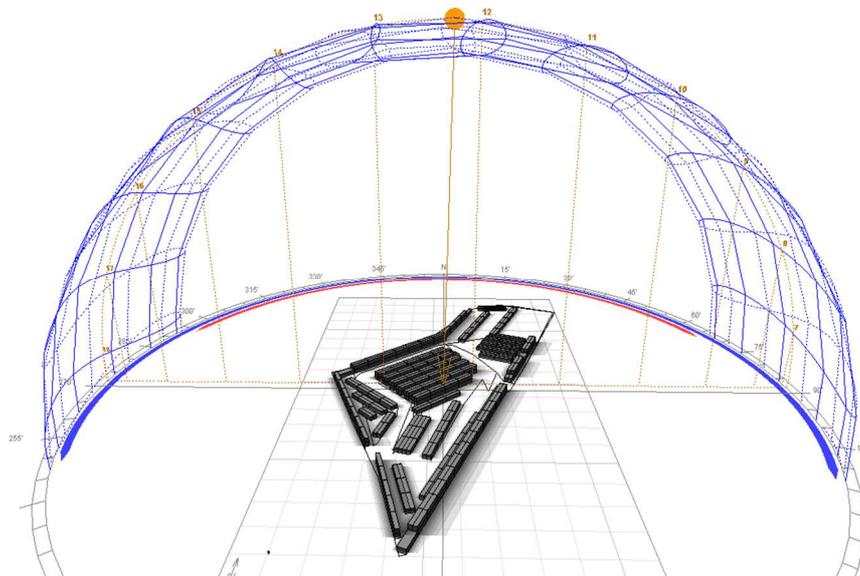


Figura 31. Recorrido y asoleamiento en PLAZA COMERCIAL NUEVO TARQUI

Fuente: Base de datos ECU_Manta

Elaborado por: El autor

Las variaciones en la longitud de las sombras durante el transcurso del día están

presentes de acorde a la ruta del sol generada específicamente de Este a Oeste, en la siguiente grafica se expresadas en tiempo solar: el mediodía (12:00) es el momento en el cual el Sol presenta su máxima elevación.

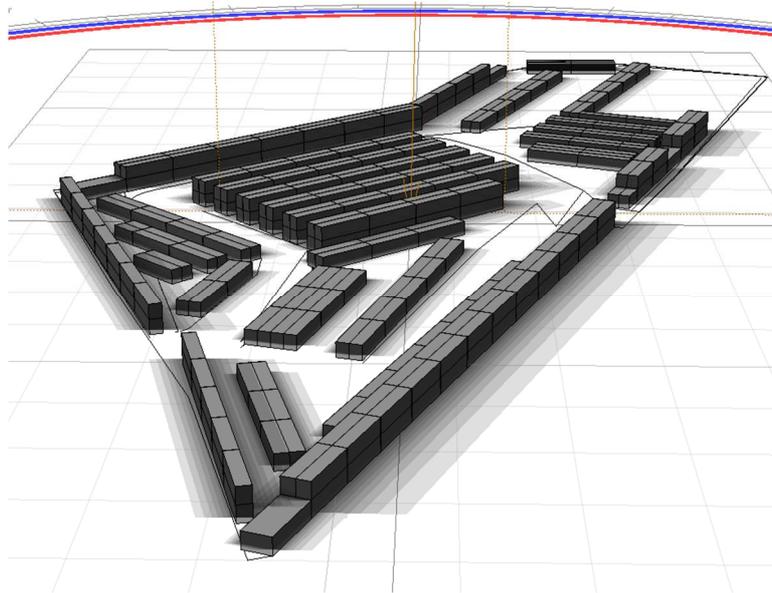


Figura 32.Recorrido del sol y generación de sombras
Fuente: Base de datos ECU_Manta
Elaborado por: El autor

CONCLUSIÓN OBSERVADA:

A nivel general podemos señalar como pudimos observar en gráficas anteriores que el complejo total comercial con contenedores tiene un emplazamiento sin alturas superiores a los 12 metros, no existen sombras considerables entre volúmenes, lo cual es negativo, además con esto se demuestra lo que en diagnóstico vimos, los materiales están constantemente expuestos al sol de forma directa, siendo así que con su capacidad de almacenar e irradiar generan la percepción de discomfort.

6.3.2. RECORRIDO DEL VIENTO EN LA PLAZA COMERCIAL NUEVO TARQUI.

El viento es uno de los factores climáticos que más influye en el diseño de edificios y espacios exteriores.

Su aprovechamiento puede proporcionar un medio natural de refrescamiento en verano y su protección mejora los niveles de habitabilidad en los meses fríos y la generación de microclimas.

Así, se analizaron los datos de la plaza comercial Nuevo Tarqui, determinándose las estrategias que se desarrollan en su composición funcional.

Tal como vimos en gráficos anteriores y veremos además en el gráfico siguiente, para el tema de vientos hemos aplicado el acompañamiento digital de modelos virtuales de representación gráfica, el software de vientos aplicado fue “FLOW DESING” un programa de AUTODESK.

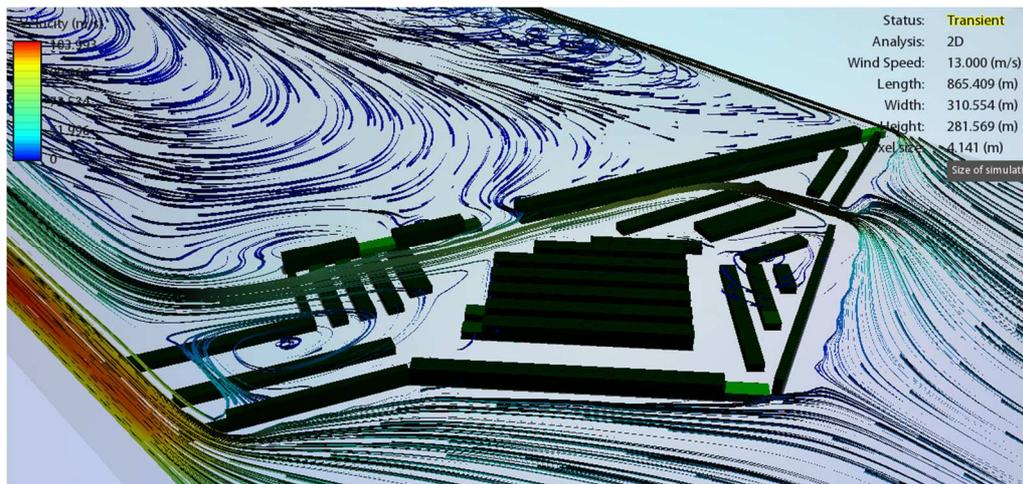


Figura 32. Recorrido del sol y generación de sombras
Fuente: Base de datos ECU_Manta
Elaborado por: El autor

Como se puede observar en la Imagen los vientos provienen en la dirección Suroeste. Oeste, y Noreste, con una fuerza de alrededor de 0.4 m/s a 0.8 m/s. el cual el flujo del viento en sus partes periféricas su flujo es directo alcanzando una velocidad de 8 m/s. el flujo del viento en el interior de la plaza comercial alcanza medidas bajas desde 0.4 m/s a 6 m/s.

En base a su distribución las corrientes de aire son aprovechadas por los locales perimetrales de la plaza, locales comerciales orientados en mejor posición como NO, SO y N. en menor grado a los locales que se encuentran en las diferentes manzanas en el lado posterior de los locales al viceversa de la orientación mencionada.

Para el levantamiento de la información se consideró la toma de la medición en 8 locales comerciales, en la mañana y en la tarde.

Tomadas en la mañana (10:00am-12:00pm), y de (14H00-16:00) en diferentes días.

Los días en los cuales se levantó la información fueron días nublados y soleados en la ciudad de Manta las cual nos permitió tomar la temperatura en el área.

ANÁLISIS SOLAR Y GENERACIÓN DE SOMBRAS DEL LOCAL 1 ORIENTADO AL N.O Y S.E:

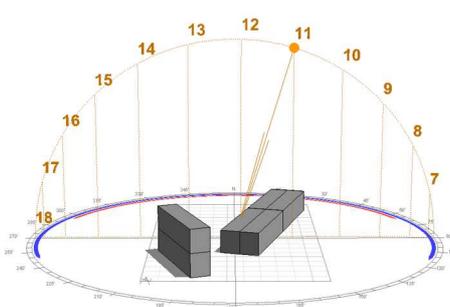
En la gráfica siguiente (tabla), observamos la tabla de fechas y horas de los solsticios y de los equinoccios, con la que hemos elaborado el siguiente análisis de asoleamientos específico para cada local:

UTC fecha y hora de solsticios y equinoccios ¹								
año	Equinox Mar		Solsticio Jun		Equinox Sept		Solsticio Dic	
	día	hora	día	hora	día	hora	día	hora
2010	20	17:32	21	11:28	23	03:09	21	23:38
2011	20	23:21	21	17:16	23	09:04	22	05:30
2012	20	05:14	20	23:09	22	14:49	21	11:12
2013	20	11:02	21	05:04	22	20:44	21	17:11
2014	20	16:57	21	10:51	23	02:29	21	23:03
2015	20	22:45	21	16:38	23	08:20	22	04:48
2016	20	04:30	20	22:34	22	14:21	21	10:44
2017	20	10:28	21	04:24	22	20:02	21	16:28
2018	20	16:15	21	10:07	23	01:54	21	22:23

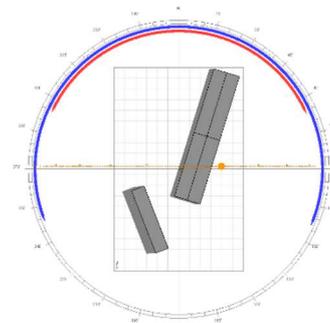
Fecha y hora de los solsticios y equinoccios.

FUENTE: Tabla de Pronósticos de Solsticios y Equinoccios, Wikipedia.

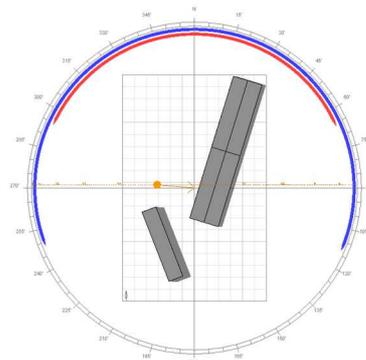
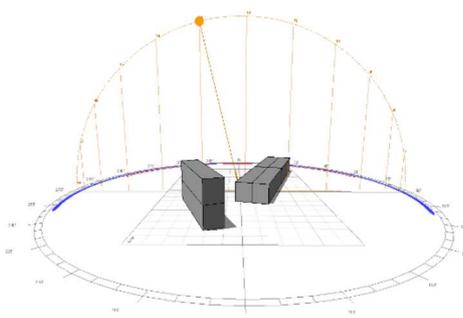
Equinoccio 21 de Marzo:



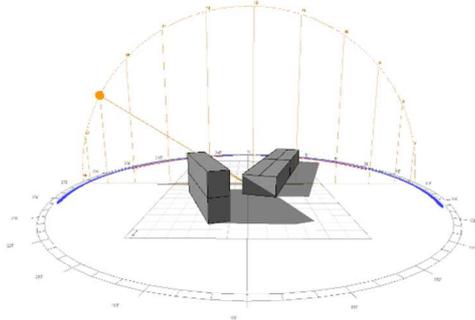
Proyección solar y sombras de las 11:00 am



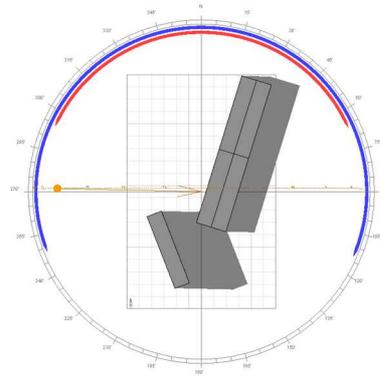
Proyección solar y sombras de las 11:00 am



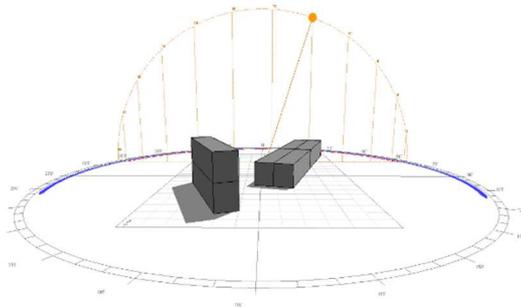
Proyección solar y sombras de las 13:00 pm



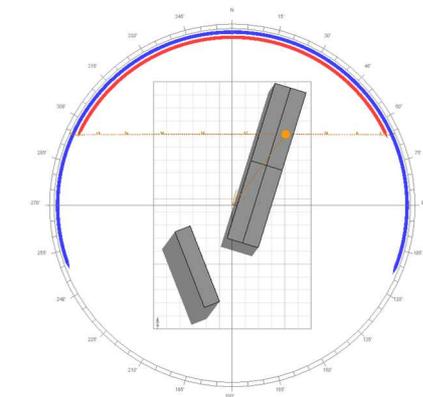
Proyección solar y sombras de las 13:00 pm



Proyección solar y sombras de las 16:00 pm



Proyección solar y sombras de las 16:00 pm

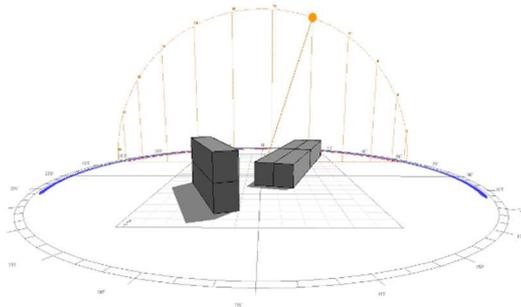


INTERPRETACIÓN:

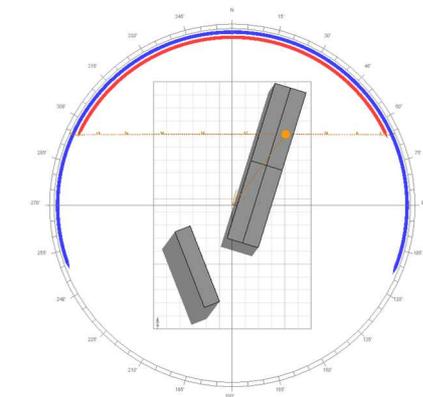
Podemos inferir en la problemática los contenedores reciben rayos solares de manera directa, por su disposición espacial, su orientación y la inminente carencia de elementos de protección o disuasión solar. Las fachadas reciben un asoleamiento directo en casi todos sus frentes.

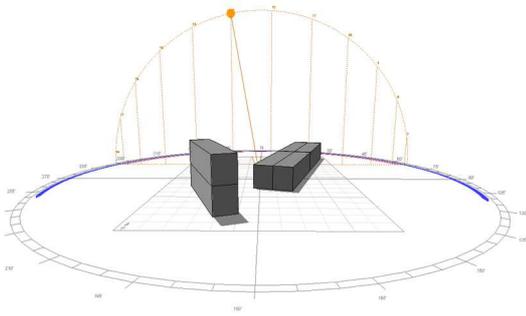
Solsticio de Verano 21 de Junio:

Proyección solar y sombras de las 11:00 am

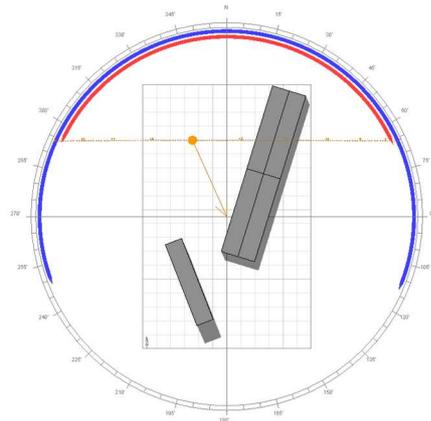


Proyección solar y sombras de las 11:00 am

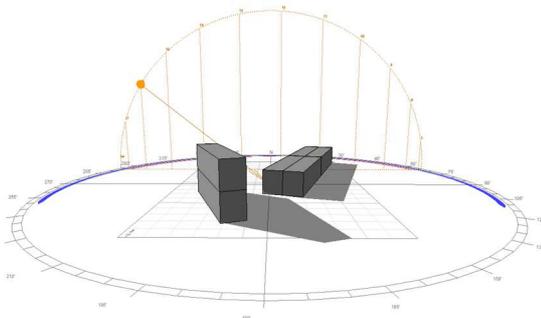




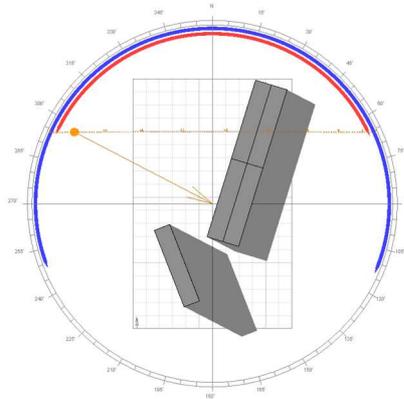
Proyección solar y sombras de las 13:00 pm



Proyección solar y sombras de las 13:00 pm



Proyección solar y sombras de las 16:00 pm

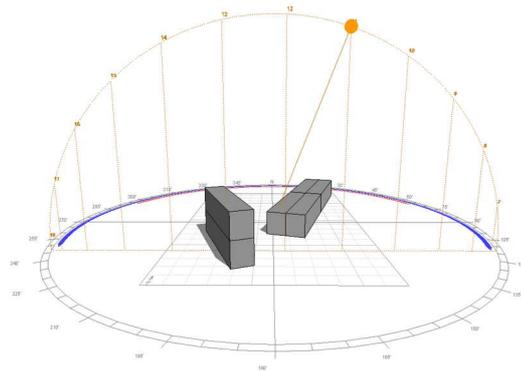


Proyección solar y sombras de las 16:00 pm

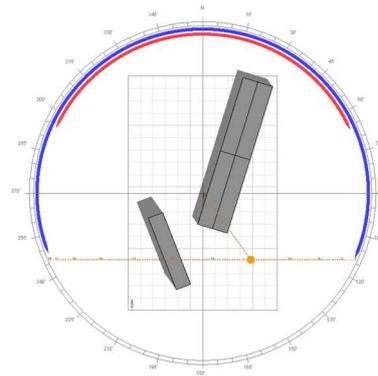
INTERPRETACIÓN:

Podemos reafirmar los contenedores reciben rayos solares de manera directa, por su disposición espacial, su orientación y la inminente carencia de elementos de protección o disuasión solar. Las fachadas reciben un asoleamiento directo en casi todos sus frentes. Para esta fecha y temporada no existe mejoría aparente en la resultante arquitectónica de los contenedores.

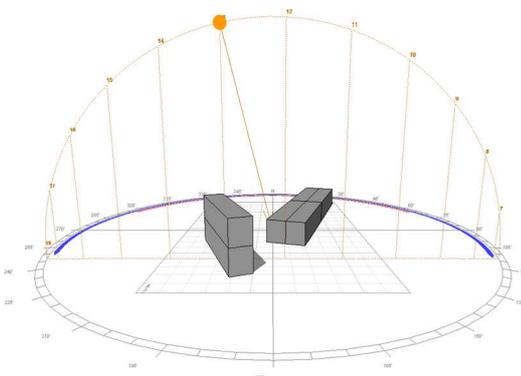
Solsticio de Verano 21 de Diciembre:



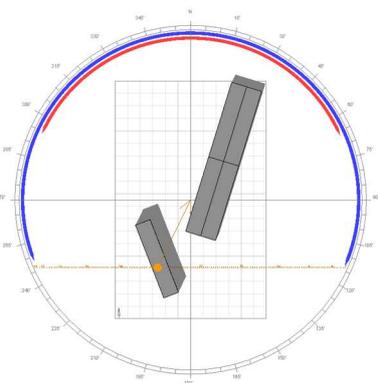
Proyección solar y sombras de las 11:00 am



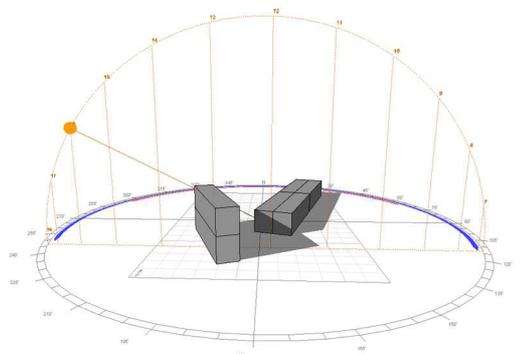
Proyección solar y sombras de las 11:00 am



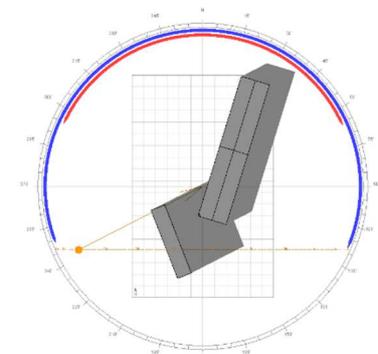
Proyección solar y sombras de las 13:00 pm



Proyección solar y sombras de las 13:00 pm



Proyección solar y sombras de las 16:00 pm



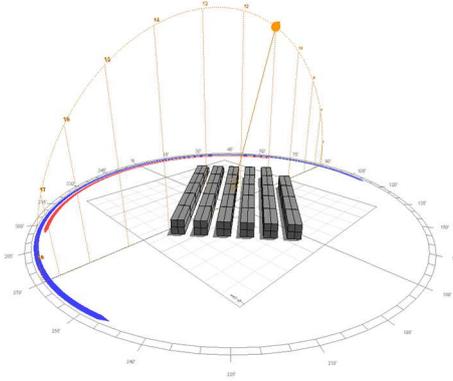
Proyección solar y sombras de las 16:00 pm

INTERPRETACIÓN:

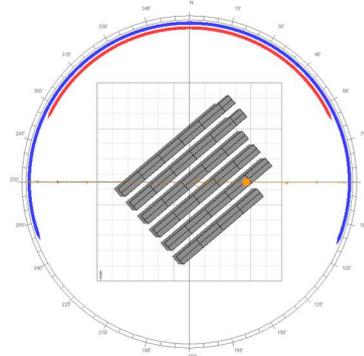
En la problemática los contenedores reciben rayos solares de manera directa, por su disposición espacial, su orientación y la inminente carencia de elementos de protección o disuasión solar. Las fachadas reciben un asoleamiento directo en casi todos sus frentes se vuelve recurrente el hecho de una volumetría vulnerable al asoleamiento y un interior saturado de calor como vimos en el levantamiento de datos y temperatura dentro del capítulo 2 de esta investigación.

ANÁLISIS SOLAR Y GENERACIÓN DE SOMBRAS DEL LOCAL 2 -3 -4 ORIENTADO AL N.O Y S.E

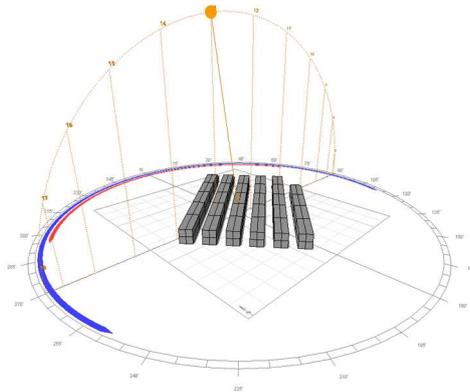
Equinoccio 21 de Marzo:



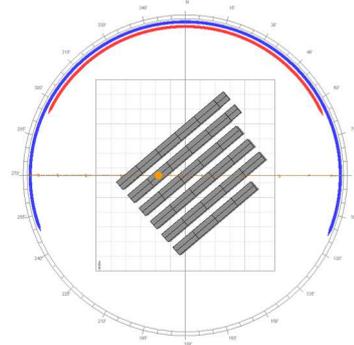
Proyección solar y sombras de las 11:00 am



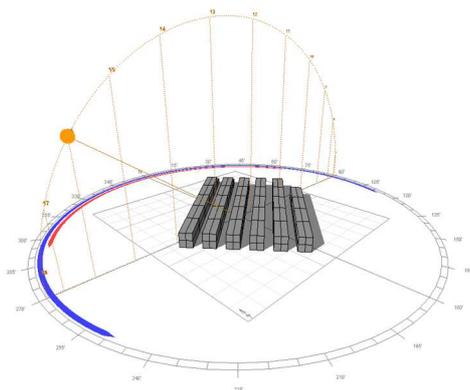
Proyección solar y sombras de las 11:00 am



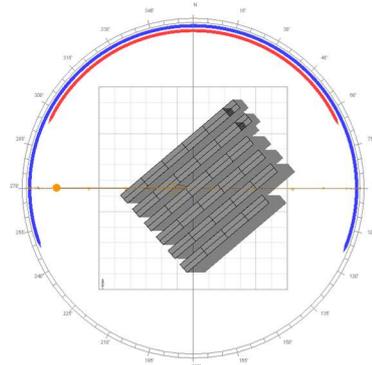
Proyección solar y sombras de las 13:00 pm



Proyección solar y sombras de las 13:00 pm



Proyección solar y sombras de las 16:00 pm

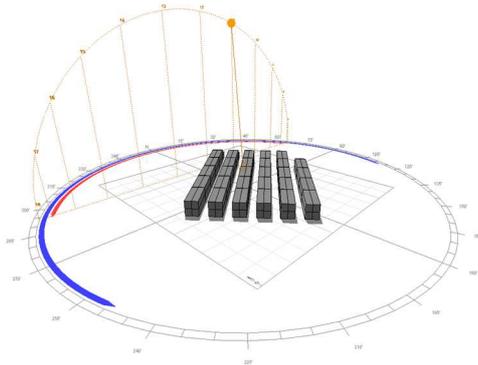


Proyección solar y sombras de las 16:00 pm

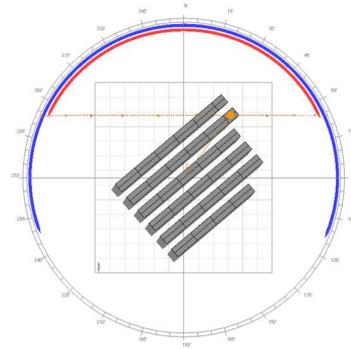
INTERPRETACIÓN:

Los contenedores reciben rayos solares de manera directa, por su disposición espacial, su orientación y la inminente carencia de elementos de protección o disuasión solar. Las fachadas reciben un asoleamiento directo en casi todos sus frentes para las fechas de marzo.

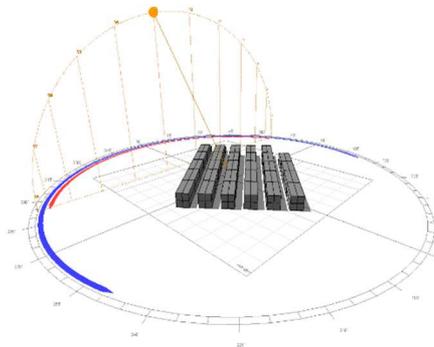
Solsticio de Verano 21 de Junio:



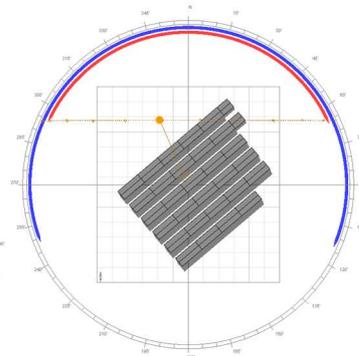
Proyección solar y sombras de las 11:00 am



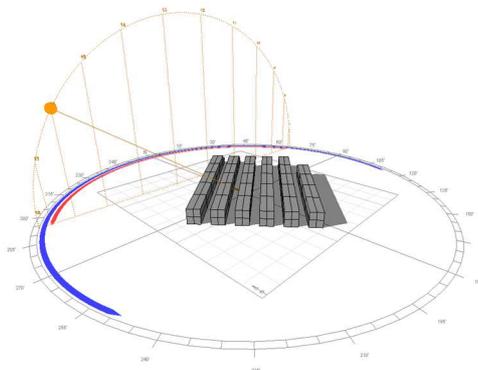
Proyección solar y sombras de las 11:00 am



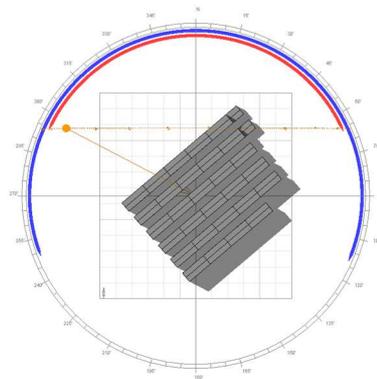
Proyección solar y sombras de las 13:00 am



Proyección solar y sombras de las 13:00 am



Proyección solar y sombras de las 16:00 am

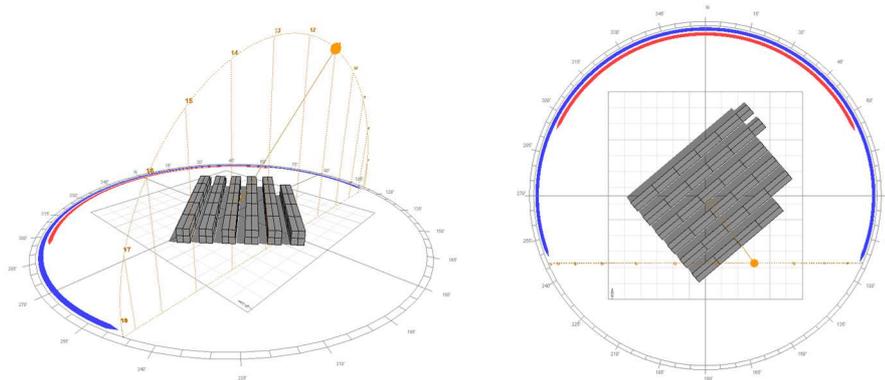


Proyección solar y sombras de las 16:00 am

INTERPRETACIÓN:

En las horas de mayor incidencia solar los contenedores reciben rayos solares en Junio de manera directa, por su disposición espacial, su orientación y la inminente carencia de elementos de protección o disuasión solar.

Solsticio de Verano 21 de Diciembre:



INTERPRETACIÓN:

En diciembre, los contenedores reciben rayos solares de manera casi directa, y por su disposición espacial, su orientación y la inminente carencia de elementos de protección o disuasión solar.

13.7 ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS:

Luego de ver las interpretaciones anteriores del comportamiento de los contenedores frente al asoleamiento que se presenta en las fechas de equinoccios y solsticios.

El asoleamiento recibido por los contenedores observados y a nivel general en forma similar no es favorable, al no tener una ubicación que se oriente de acuerdo a un norte bioclimático sino una referente espacial y de ocupación comercial, los contenedores tienen disposiciones distintas pero los mismos problemas.

Con las realidades de asoleamiento clara, podemos señalar que es necesario presentar alternativas de protección solar, los contenedores por no tener formas de cortarlo naturalmente como árboles de copa frondosa y alta o edificaciones de mayor altura que lo bloqueen en las horas de mayor incidencia o elementos como aleros o corta soles que busquen lo mismo.

El sol recorre de forma semi-cíclica la planta alta en el día y actúa sobre los ambientes interiores de los contenedores de forma constante. Mientras que, a las fachadas reciben calor y lo almacenan en las paredes de estos elementos.

14. ESTRATEGIAS DE DISEÑO:

- **Sistemas envolventes. Cubiertas y Fachadas:**

Para realizar las **cubiertas** de los módulos debes tener en cuenta tres factores, la impermeabilización, el aislamiento térmico y el aislamiento acústico:

Partimos de la premisa de que **los ISO Containers son de por sí estancos**, lo que quiere decir que ya son impermeables y que **no sería necesaria la intervención en la cubierta para garantizar que no entre agua en el interior o presencia de temperaturas no favorables.**

No obstante, esto no soluciona el problema global, se hace necesaria una **intervención sobre la cubierta para garantizar un mínimo de condiciones térmicas y acústicas.**

Además también hay que tener en cuenta que en función de la zona geográfica dónde se vayan a ubicar los módulos, las cubiertas planas no son recomendables y habría que instalar **una sobrecubierta inclinada.**

Como soluciones de cubierta se pueden aplicar prácticamente las mismas que existen en el mercado para la edificación convencional, aunque más concretamente las podríamos reducir a 4 que resultan las más interesantes.

- Pintura termo reflectante, sobre el casco estructural.
- Pantallas proyectadas por encima del techo.
- Cubierta plana, inclinada curva para generar recorrido perimetrales y a la vez puedan servir para bloquear incidencia solares angulares, tal como vimos ante la variación de irradiación solar a distintas horas. Dado que el sol varía angularmente en todo momento referenciado al paso del tiempo u hora.
- Cubierta ajardinada con plantación extensiva.

Otras alternativas:

- **Generar cámaras de ventilación sobre cubierta:**

Podemos generarlas al colocar una cubierta sobre el contenedor, así se permite disipar el calor mediante la ventilación natural, e cruce de vientos del espacio exterior, porque recorre la cubierta a través del espacio libre que se crea.

Esta libre circulación de aire por la cubierta refrigera el habitáculo que queda directamente bajo cubierta o techo, mejorando así las condiciones de confort de estos espacios.

Aislamiento de yeso en las paredes:

Es claro que las incidencias solares se reciben únicamente de cubierta también tenemos incidencias solares desde las 10h00 hasta las 12h00 y de 14h00 hasta las 17h00 que preocupan.

Para esto una aplicación de revestimiento de yeso, funcionaría perfectamente para aislar de formar arquitectónica las divisiones perimetrales de los contenedores que es por dónde ingresa de forma directa la energía calórica y dónde registramos temperaturas almacenadas alta tal como lo vimos en el diagnóstico.

Aleros en el local comercial:

Otra idea clara, es la intervención con elementos que se proyecten de la cubierta o de la parte superior y que se localicen ordenado o de forma paralela a los contenedores dispuestos para hacer bloqueo a las entradas directas de sol, a manera de cortina el simple hecho de bajar el porcentaje de ingreso de rayos directos, es un cambio favorable y positivo para el confort interno de los contendores



Figura 67. Corta soles o pérgolas.
Elaborado por: Búsqueda google

Fachadas vegetales:

La mejor manera de aplicar la Arquitectura bioclimática es siempre pensar de manera amigable al ambiente, esto no simplemente de hacer modificaciones a la estructura de la edificación también consiste en mirar en el contexto, la presencia de la naturaleza, de especies vegetales, de las máximas generadoras de microclimas.

Tal como ya expresamos la implementación de especies vegetales de carácter ornamental, permiten así mismo un bloqueo al proceso de conductividad, (sol afecta a paredes directamente) según Juan Navarro Portilla, considera que las fachadas vegetales o fachadas cubiertas por plantas trepadoras, tipo hiedras las cuales han desarrollado mecanismos de sujeción no requieren ningún apoyo adicional, para poder cubrir los paramentos verticales de los edificios.

La planta a utilizar es: *Parthenocissus tricuspidata* o Viña virgen del Japón por su condición de caduca puede ser empleada para ofrecer sombra en verano y asoleamiento en invierno, sus zarcillos son no penetrantes, al contrario de lo que ocurre con la hiedra (*Hedera*), por lo que no daña la fachada.

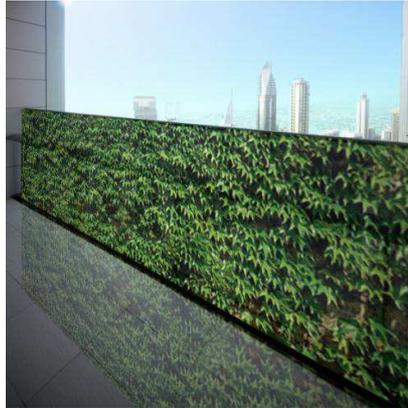


Figura 67. Paredes con vegetación implementación de microclimas.
Elaborado por: El autor



Figura 67. Techos con vegetación implementación de microclimas en exteriores.
Elaborado por: Búsqueda google

Con las **fachadas** pasa algo similar a las cubiertas, se debe garantizar el aislamiento acústico y térmico. Para esto, se puede ir dotando a los módulos de una piel exterior, mediante el uso de fachadas ventiladas, aunque la proyección de corcho también resulta una posibilidad.

Con el uso de fachadas ventiladas puedes proporcionarle a la casa infinidad de acabados, fachadas de madera, fachadas de piedra natural, fachadas de tableros fenólicos, etc.

Existen en el mercado paneles de HPL (High Pressure Laminate) que son resistentes al agua, y pueden servir para general un camión en el exterior de la estructura de contenedor, así mismo paneles que en similar forma

son productos elaborado a base de reciclaje del papel, saturado en agua a nivel atómico y compactado a nivel industrial para obtener paneles de revestimiento con un porcentaje de resistencia único. Un ejemplo de este revestimiento está en la Ciudad de Manta en el Hospital del IESS que hace poco se construyó donde aplican HPL para revestir paredes interiores, pero este producto sirve igual para exteriores; en el caso de los contenedores se puede usar en interior y exterior.



Figura 67. Láminas de HPL para exteriores.
Elaborado por: Búsqueda Google

O también en el mismo Hospital IESS Manta, con la implementación de revestir de un policarbonato especial, el mismo que tiene propiedad de protección ultravioleta, refracción solar, protección acústica y de un carácter arquitectónico novedoso, el policarbonato es multicámara y tiene un espesor de 5cm

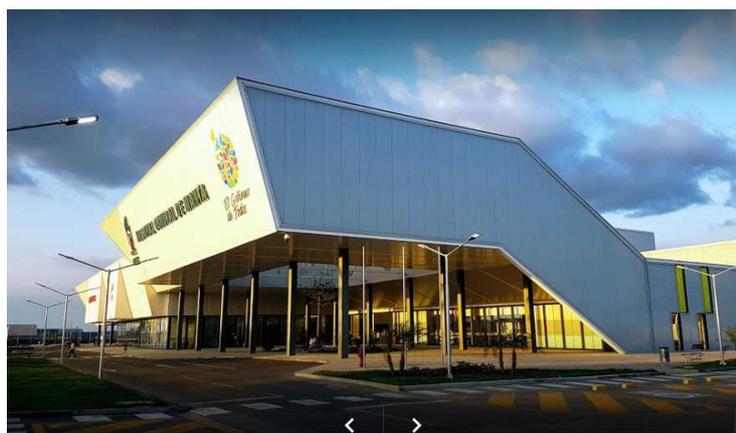


Figura 67. Techos con vegetación implementación de microclimas en exteriores.
Elaborado por: Foto tomada por el autor

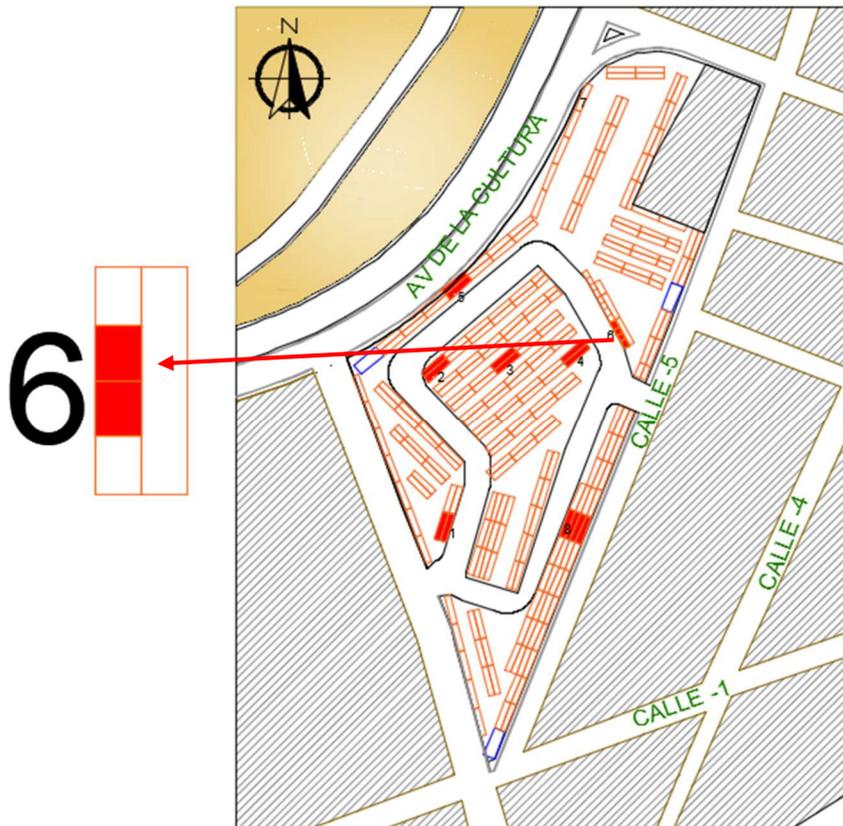
14.1. MODELO DE PRUEBA:

14.1.1. DE LA TEORÍA A LA PRÁCTICA:

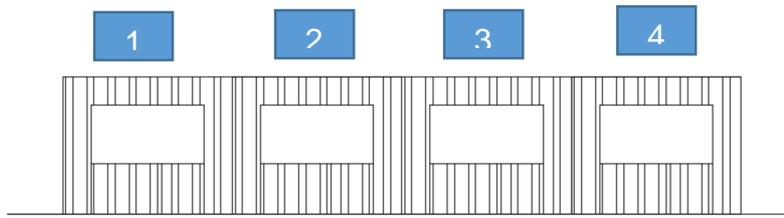
MODELO PRÁCTICO DE EVALUACIÓN “PROBETA”

Luego de comprobar por medio de la investigación la hipótesis pasamos a realizar las practicas con un prototipo de lo antes planteado, realizaremos una comparativa del estado natural del material del contenedor de carga marítima, y la chapa metálica con un recubrimiento y recolectar los datos e información para demostrar que la investigación va a generar un cambio ya sea positivo o negativo

LOCAL COMERCIAL 6 – EN LA OBSERVACIÓN INICIAL



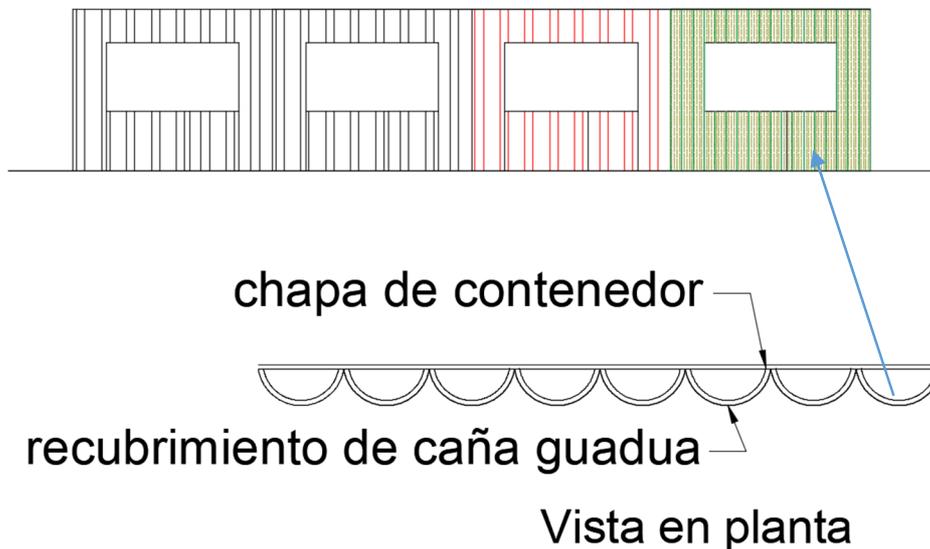
LOCAL COMERCIAL 6 – ANTES DE LA INTERVENCIÓN.



El local comercial seleccionado es un contenedor de 40 pies high cube

dividido en 4 locales tal como se observa en la imagen de la izquierda, con un vano central que genera la ventanilla de atención, en el local 3 y 4 en estos locales donde partirá nuestra intervención y realizar una comparativa, la premisa es la incorporación de un recubrimiento que recepten un porcentaje de los rayos calóricos y como resultante el material metálico del contenedor y el ambiente interior registrará temperaturas menores.

En el grafico inferior a este párrafo señalamos el local a intervenir, se trata del local 4 un puesto de comida rápida esquinero. Se aplicarán sobre la chapa metálica del contenedor con tiras de cañas partidas a la mitad generando una cámara en forma de arco.



LOCAL COMERCIAL 6 –LA INTERVENCIÓN.

Se pretende implementar a manera de prototipo el recubrimiento con materiales que pretenden disminuir la temperatura metálica del contenedor de esta manera realizar la comparativa y cómo reacciona el material de recubrimiento y demostrar si se genera un cambio favorable en la temperatura.



El recubrimiento fue construido a base de caña guadua reutilizada partida por la mitad la cual brinda muchas características físicas y mediante un tratamiento y buen uso del material características estéticas, este recubrimiento va amortiguar el impacto solar directo a la chapa metálica del contenedor.



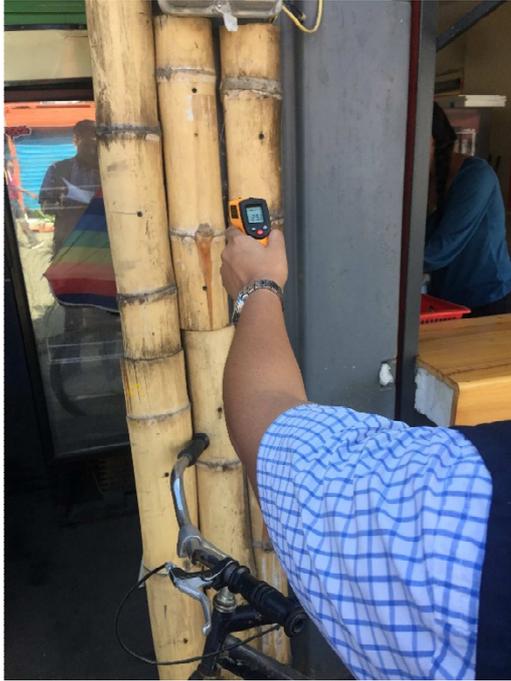
De esta manera se logró el recubrimiento de $\frac{1}{4}$ parte del contenedor, colocando la caña guadua de un 2,4m de altura de forma vertical alrededor y parte superior del local comercial solo dejando libre el área de la puerta.

LOCAL COMERCIAL 6 –MEDICIÓN PROBETA.



Antes de la instalación se realizó un levantamiento de datos de los materiales y las temperaturas durante las horas laborales de la plaza comercial del ambiente y chapa metálica del contenedor antes de la aplicación del recubrimiento.

HORA	TEMPERATURA MATERIAL EXTERIOR °C	TEMPERATURA MATERIAL INTERIOR °C	TEMPERATURA AMBIENTE °C
9:00	31.6	31.8	28
10:00	34.6	34.2	30
11:00	36.2	36.5	30.5
12:00	39	38	31
15:00	39.1	39	30.5
16:00	49	38.5	30.8
17:00	47.3	39.5	31



Luego se procedió a tomar los datos al local con el recubrimiento, temperatura del material exterior, interior y temperatura ambiental. Se verifico que los resultados aportaban de forma favorable al local comercial, resultados expresados en la siguiente tabla.

HORA	TEMPERATURA MATERIAL EXTERIOR °C	TEMPERATURA MATERIAL INTERIOR °C	TEMPERATURA AMBIENTE °C
9:00	29.8	29.5	27
10:00	33	33.4	29
11:00	34.9	34.3	29.5
12:00	37.9	37.4	29.8
15:00	46.7	39.9	30
16:00	51	40	30.7
17:00	47.3	39.5	30.6



El local con la intervención arrojaron resultados favorables aportando de 3 hasta 4°C menos y la reducción de temperatura ambiental podemos observar que el revestimiento y la forma de arco de la caña apporto de forma positiva.

Convenientemente se podrá plantear una solución más elaborada y de forma visual más estética para los locales de contenedores marítimos ubicados en la plaza comercial nuevo Tarqui.



15. CONCLUSIONES:

- Una vez culminada la investigación con el diagnóstico, el análisis y las respectivas estrategias para mejorar de forma sostenible y bioclimática la percepción de confort térmico en los locales comerciales del centro comercial “Nuevo Tarqui”, característicamente edificado con la implementación de contenedores, se ha constatado que lo planteado en nuestra hipótesis es acertado, se ha logrado alcanzar los objetivos principales de la investigación.
- Ratificamos la necesidad de una mejor planificación de los espacios comerciales en general de la ciudad para obtener un óptimo desempeño en confort, y así poder ajustar operativamente al servicio comercial que ofrecen los contenedores o locales comerciales.
- La materialidad, de los contenedores, no solo con sus funciones elementales sino, por el coeficiente de refracción, almacenamiento de temperatura y el factor de inducción de su cuerpo y estructura, de naturaleza metálica inciden de forma negativa en los espacios interiores.
- Los contenedores, sirven de forma espacial y ha cumplido con los parámetros básicos para habitar, la funcionalidad parcial porque, el confort y la percepción del confort térmico, presentan grandes problemas por incidencias de temperaturas altas en interior, proyecciones solares directas.
- Finalmente, podemos concluir que es indispensable promover estos estudios para hacer mayores alcances en la realidad de los hábitats, indagando resultados de proyectos que han sido promovidos para la ciudadanía y para un buen vivir, luego del terremoto que vivieron los ciudadanos de los cantones de Manabí, es necesario estudiar las centralidades como la de este “Nuevo Tarqui” que surgen a raíz de eso.

16. RECOMENDACIONES:

Expandir la investigación a niveles de diseño arquitectónico, para que este análisis sea el precedente, diagnóstico y anteproyecto para posible ejecución.

A los dueños y comerciantes explorar posibilidades de asesorarse con criterios profesionales para remediar el discomfort en los contenedores y locales de atención y trabajo, para que de esa forma puedan solucionar con arquitectura y no solo con tecnología, es decir de manera eficiente y no solo efectiva.

17. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS:

- COMISION INVESTIGACIÓN FAC. ARQ. ULEAM. (2012). LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN E LA CARRERA ARQUITECTURA. MANTA.
- Centro de Regulación del Manejo Hídrico de Manabí. (s.f.). (2013). PDOT PORTOVIEJO.
- Constitución de la República del Ecuador. (2008). Sección Sexta – Hábitat y Vivienda., (pág. 140). Montecristi Ecuador.
- HERNADEZ, P. J. (2014). ANTECEDENTES HISTÓRICOS DE LA ARQUITECTURA BIOCLIMÁTICA. Disponible en: <http://pedrojhernandez.com/2014/03/01antecedentes-bioclimatico-de-la-arquitectura-bioclimatica/>.
- HERNADEZ, P. J. (2014). ARQUITECTURA, DISEÑO Y ARTE. Disponible en: <http://pedrojhernandez.com/2014/03/03/diagrama-bioclimatico-de-olgyay/>
- VIQUEIRA, M. R. (2002). INTRODUCCIÓN DE LA ARQUITECTURA BIOCLIMÁTICA. MEXICO: LIMUSA S.A. DE C.V., EDITORIAL.

18. ANEXOS:



Figura 66. Equipo de levantamiento de temperatura de los materiales.
Fuente: Colaborador de Investigador.



Figura 67. Investigador mientras encuestaba y tomaba los datos de temperaturas para el estudio.
Fuente: Colaborador de Investigador.



Figura 68. Investigador mientras encuestaba y tomaba los datos de temperaturas para el estudio.
Fuente: Colaborador de Investigador.



Figura 69. Investigador mientras encuestaba y tomaba los datos de temperaturas para el estudio.
Fuente: Colaborador de Investigador.



Figura 70 Investigador mientras encuestaba y tomaba los datos de temperaturas para el estudio.
Fuente: Colaborador de Investigador.



Figura 67. Investigador mientras encuestaba y tomaba los datos de temperaturas para el estudio.
Fuente: Colaborador de Investigador.



Figura 71. Investigador mientras encuestaba y tomaba los datos de temperaturas para el estudio.
71uente: Colaborador de Investigador.