



UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABÍ

FACULTAD DE INGENIERÍA, INDUSTRIA Y ARQUITECTURA

CARRERA DE ARQUITECTURA

TRABAJO DE TITULACIÓN MODALIDAD:

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

TEMA:

DIAGNÓSTICO BIOCLIMÁTICO DE MERCADOS URBANOS DE MANTA PARA LA
CONSERVACIÓN ALIMENTARIA

AUTORES:

FIGUEROA SALAZAR ROMINA KATHERINE

LUNA ALARCÓN BRISA NICOL

TUTOR:

ARQ. QUIMIS CHILAN ABEL EMILIO, MG.

MANTA-MANABÍ-ECUADOR

2026

	NOMBRE DEL DOCUMENTO: CERTIFICADO DE TUTOR(A).	CÓDIGO: PAT-04-F-004
	PROCEDIMIENTO: TITULACIÓN DE ESTUDIANTES DE GRADO BAJO LA UNIDAD DE INTEGRACIÓN CURRICULAR	REVISIÓN: 1
		Página 1 de 1

CERTIFICACIÓN

En calidad de docente tutor de la Facultad de Ingeniería, Industria y Arquitectura de la carrera de Arquitectura de la Universidad Laica "Eloy Alfaro" de Manabí, CERTIFICO:

Haber dirigido, revisado y aprobado preliminarmente el Trabajo de Integración Curricular bajo la autoría de la estudiante **Figueroa Salazar Romina Katherine**, legalmente matriculada en la carrera de Arquitectura, período académico 2026-2027, cumpliendo el total de 384 horas, cuyo tema del proyecto es **"DIAGNÓSTICO BIOCLMÁTICO DE MERCADOS URBANOS DE MANTA PARA LA CONSERVACION ALIMENTARIA"**.

La presente investigación ha sido desarrollada en apego al cumplimiento de los requisitos académicos exigidos por el Reglamento de Régimen Académico y en concordancia con los lineamientos internos de la opción de titulación en mención, reuniendo y cumpliendo con los méritos académicos, científicos y formales, y la originalidad del mismo, requisitos suficientes para ser sometida a la evaluación del tribunal de titulación que designe la autoridad competente.

Particular que certifico para los fines consiguientes, salvo disposición de Ley en contrario.

Manta, 21 de Julio de 2026.

Lo certifico,



Abel Emilio Quimis
Chilán



Arq. Abel Emilio Quimis Chilán Mg. ADU
Docente Tutor
Área: Arquitectura.

Nota 1: Este documento debe ser realizado únicamente por el/la docente tutor/a y será receptado sin enmendaduras y con firma física original.

Nota 2: Este es un formato que se llenará por cada estudiante (de forma individual) y será otorgado cuando el informe de similitud sea favorable y además las fases de la Unidad de Integración Curricular estén aprobadas.

	NOMBRE DEL DOCUMENTO:	CÓDIGO: PAT-04-F-004
	CERTIFICADO DE TUTOR(A).	
	PROCEDIMIENTO: TITULACIÓN DE ESTUDIANTES DE GRADO BAJO LA UNIDAD DE INTEGRACIÓN CURRICULAR	REVISIÓN: 1 Página 1 de 1

CERTIFICACIÓN

En calidad de docente tutor de la Facultad de Ingeniería, Industria y Arquitectura de la carrera de Arquitectura de la Universidad Laica "Eloy Alfaro" de Manabí, CERTIFICO:

Haber dirigido, revisado y aprobado preliminarmente el Trabajo de Integración Curricular bajo la autoría de la estudiante **Luna Alarcón Brisa Nicole**, legalmente matriculada en la carrera de Arquitectura, período académico 2026-2027, cumpliendo el total de 384 horas, cuyo tema del proyecto es **"DIAGNÓSTICO BIOCLIMÁTICO DE MERCADOS URBANOS DE MANTA PARA LA CONSERVACION ALIMENTARIA"**.

La presente investigación ha sido desarrollada en apego al cumplimiento de los requisitos académicos exigidos por el Reglamento de Régimen Académico y en concordancia con los lineamientos internos de la opción de titulación en mención, reuniendo y cumpliendo con los méritos académicos, científicos y formales, y la originalidad del mismo, requisitos suficientes para ser sometida a la evaluación del tribunal de titulación que designe la autoridad competente.

Particular que certifico para los fines consiguientes, salvo disposición de Ley en contrario.

Manta, 21 de Julio de 2026.

Lo certifico,



Abel Emilio Quimis
Chilán



Arq. Abel Emilio Quimis Chilán Mg. ADU
Docente Tutor
Área: Arquitectura.

Nota 1: Este documento debe ser realizado únicamente por el/la docente tutor/a y será receptado sin enmendaduras y con firma física original.

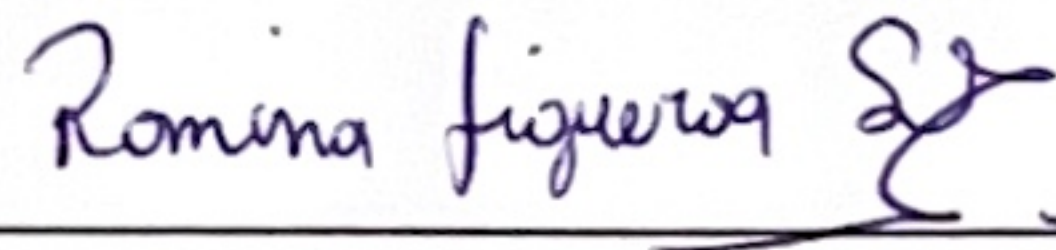
Nota 2: Este es un formato que se llenará por cada estudiante (de forma individual) y será otorgado cuando el informe de similitud sea favorable y además las fases de la Unidad de Integración Curricular estén aprobadas.

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Yo, FIGUEROA SALAZAR ROMINA KATHERINE con CC: 1315294536, doy constancia de ser el autor del Trabajo de Titulación con modalidad de Proyecto de investigación con el tema "**DIAGNÓSTICO BIOCLIMÁTICO DE MERCADOS URBANO DE MANTA PARA LA CONSERVACIÓN ALIMENTARIA**", el cual fue dirigido por el tutor, ARQ. QUIMIS CHILAN ABEL EMILIO, MG.

Dejo constancia de la originalidad del trabajo realizado tomando de referencia autores que aportaron a la investigación, y a la recopilación de datos e información en fuentes bibliográficas, visitas de campos, entre otros.

En la ciudad de manta, a los 22 días del mes de julio de dos mil veinte y seis

A handwritten signature in dark ink, reading "Romina Figueroa" followed by a stylized flourish, positioned above a horizontal line.

FIGUEROA SALAZAR ROMINA KATHERINE

C.C. 1315294536

Autor

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Yo, LUNA ALARCÓN BRISA NICOL con CC:1723834576, doy constancia de ser el autor del Trabajo de Titulación con modalidad de Proyecto de investigación con el tema **"DIAGNÓSTICO BIOCLIMÁTICO DE MERCADOS URBANO DE MANTA PARA LA CONSERVACIÓN ALIMENTARIA"**, el cual fue dirigido por el tutor, ARQ. QUIMIS CHILAN ABEL EMILIO, MG.

Dejo constancia de la originalidad del trabajo realizado tomando de referencia autores que aportaron a la investigación, y a la recopilación de datos e información en fuentes bibliográficas, visitas de campos, entre otros.

En la ciudad de Manta, a los 22 días del mes de julio de dos mil veinte y seis



LUNA ALARCÓN BRISA NICOL

C.C. 1723834576

Autor

CERTIFICACIÓN DE APROBACIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

En calidad de tribunales de la Carrera de Arquitectura de la Universidad Laica "Eloy Alfaro" de Manabí, certifico:

Haber revisado el trabajo de titulación, bajo la modalidad de Proyecto de Investigación, cuyo tema es "DIAGNÓSTICO BIOCLIMÁTICO DE MERCADOS URBANO DE MANTA PARA LA CONSERVACIÓN ALIMENTARIA" internos de la modalidad en mención y en apego al cumplimiento de los requisitos exigidos por el Reglamento de Régimen Académico, por tal motivo APRUEBO, que el mencionado proyecto reúne los méritos académicos, científicos y formales, suficientes para proceder a la defensa correspondiente.

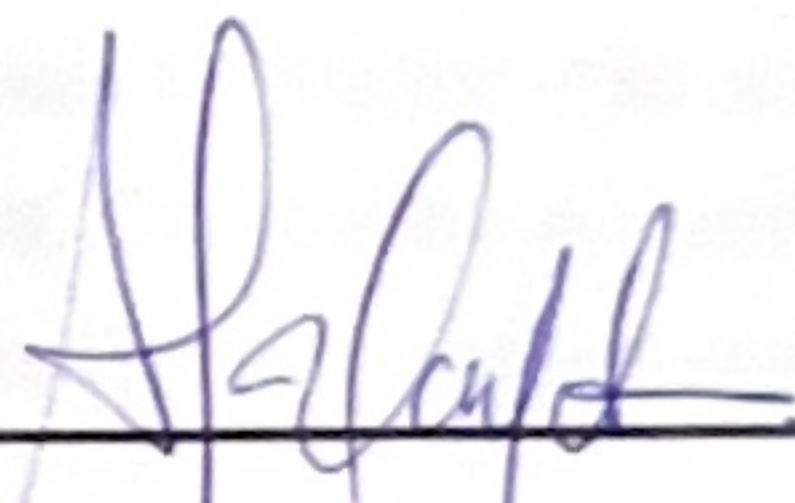
Particular que certifico para los fines consiguientes, salvo disposición de Ley en contrario. En la ciudad de Manta, a los 17 días del mes de agosto de dos mil veinte y seis.



Arq. Zambrano Looor Armando Ramiro, Mg.

C.C. 1304053737

Tribunal 1



Arq. Ormaza García Fabricio Alexander, Mg.

C.C. 1312541400

Tribunal 2

DEDICATORIA

La culminación de este trabajo de titulación simboliza el resultado de años de esfuerzo, constancia y dedicación. Cada reto superado durante este recorrido contribuyó a mi crecimiento personal y profesional, permitiéndome alcanzar una de las metas más importantes de mi vida. Por ello, con profundo amor y gratitud, dedico este logro a las personas que, con su apoyo, confianza y cariño, hicieron posible que este sueño se convirtiera en realidad.

Con todo mi amor, a mis padres, Karina Salazar Pin y Antonio Figueroa Victores, quienes han sido el pilar fundamental de mi vida. Gracias por su amor incondicional, sus sacrificios, sus enseñanzas y por creer siempre en mí. Este logro también les pertenece, porque sin su apoyo constante y su confianza nada de esto habría sido posible.

A mis hermanos, David, Mateo y Andrés, por acompañarme a lo largo de este camino con su cariño, comprensión y motivación, impulsándome a seguir adelante en cada desafío.

A mi primo, el Dr. Leonardo Baque Pin, quien ha sido para mí mucho más que un primo: un hermano mayor y un ejemplo de dedicación y perseverancia. Gracias por su apoyo incondicional, sus consejos, su confianza y por motivarme a continuar con mis estudios y alcanzar esta meta.

A toda mi familia y, de manera muy especial, a mis abuelitos, Germania Victores y Julio Figueroa, por su amor, sus enseñanzas, su apoyo y por ser una fuente constante de inspiración a lo largo de mi vida.

A mi querida amiga Jackeline Chinga, por su amistad sincera, su apoyo incondicional, sus palabras de aliento y por acompañarme en este importante proceso, brindándome fortaleza para seguir adelante en los momentos de mayor exigencia.

A mis amigos y compañeros de la universidad, Brisa, Madelyn y Carlos, por compartir conmigo esta inolvidable etapa. Gracias por estar presentes en cada momento importante de la carrera, especialmente por su invaluable ayuda, paciencia y compañía durante las largas jornadas de elaboración de maquetas, proyectos y trabajos. Su apoyo, compañerismo y amistad hicieron que este camino fuera más llevadero y enriquecedor.

Finalmente, dedico este logro a la Facultad de Ingeniería, Industria y Arquitectura, y en especial a la Carrera de Arquitectura de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí (ULEAM), por brindarme una formación integral, los conocimientos y las herramientas necesarias para

convertirme en profesional. Cada aprendizaje adquirido durante estos años será la base para ejercer mi profesión con compromiso, ética y responsabilidad.

FIGUEROA SALAZAR ROMINA KATHERINE

C.C. 1315294536

Autor

AGRADECIMIENTO

Al culminar esta importante etapa de mi formación profesional, deseo expresar mi más sincero agradecimiento a todas las personas que, con su apoyo, confianza y cariño, hicieron posible alcanzar este sueño. Este trabajo de titulación representa el esfuerzo, la dedicación y el aprendizaje adquiridos durante estos años, pero también el acompañamiento de quienes estuvieron presentes en cada desafío y celebraron conmigo cada logro.

En primer lugar, agradezco a Dios, por ser mi guía y fortaleza en todo momento, por concederme la sabiduría, la salud y la perseverancia necesarias para superar cada obstáculo y permitirme culminar con éxito esta importante etapa de mi vida.

A mis padres, Karina Salazar Pin y Antonio Figueroa Victores, por ser el pilar fundamental de mi vida. Gracias por su amor incondicional, sus sacrificios, su apoyo constante y por enseñarme que con esfuerzo, disciplina y perseverancia es posible alcanzar cualquier meta. Este logro también les pertenece.

A mis hermanos, David, Mateo y Andrés, por su cariño, comprensión y motivación durante este camino. Gracias por estar siempre presentes y celebrar conmigo cada paso hacia esta meta.

A mi primo, el Dr. Leonardo Baque Pin, quien ha sido para mí mucho más que un primo: un hermano mayor y un ejemplo de dedicación y superación. Gracias por compartir conmigo tus conocimientos, brindarme tus consejos y motivarme a seguir creciendo tanto en el ámbito académico como personal.

A mis abuelitos, Germania Victores García y Julio Figueroa, y a toda mi familia, por su amor, sus enseñanzas y sus palabras de aliento, que fueron un apoyo constante durante este proceso.

A mi pareja, Carlos Soledispa, por su amor, comprensión y apoyo incondicional. Gracias por acompañarme durante este tiempo, por motivarme a seguir adelante en los momentos más difíciles y por creer siempre en mí.

A mi mejor amiga, Michelle Montalván, y a mi amiga Jackeline Chinga, por su amistad sincera, por escucharme, animarme y brindarme su apoyo incondicional a lo largo de esta etapa tan importante de mi vida.

A mis compañeros y amigos de la universidad, Brisa, Madelyn y Carlos, por compartir conmigo esta experiencia académica. Gracias por su compañerismo, por las enseñanzas, las risas y, especialmente, por su invaluable ayuda y paciencia durante las largas jornadas de elaboración de maquetas, proyectos y trabajos. Su compañía hizo que este camino fuera más llevadero e inolvidable.

Un agradecimiento muy especial a Mushu, mi fiel compañero de cuatro patas, quien me acompañó en innumerables noches de desvelo desde el inicio de mi carrera. Su compañía y cariño hicieron más llevaderas las largas jornadas de estudio y trabajo, convirtiéndose en un apoyo silencioso durante este proceso.

Expreso mi más sincero agradecimiento a mi tutor de investigación, Arq. Quimis Chilan Abel Emilio, por su orientación, paciencia, dedicación y valiosos conocimientos durante el desarrollo de este trabajo de titulación. Sus observaciones y recomendaciones fueron fundamentales para culminar satisfactoriamente esta investigación.

Asimismo, agradezco a los docentes y autoridades de la Carrera de Arquitectura de la Facultad de Ingeniería, Industria y Arquitectura de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí (ULEAM), por compartir sus conocimientos, experiencias y valores a lo largo de mi formación académica, contribuyendo significativamente a mi crecimiento profesional.

Finalmente, agradezco a todas las personas que, de una u otra manera, formaron parte de este proceso y dejaron una huella en mi vida. Cada consejo, palabra de aliento y gesto de confianza contribuyeron a que hoy pueda alcanzar una de las metas más importantes de mi vida.

Con profunda gratitud culmino esta etapa, convencida de que cada aprendizaje adquirido será la base para afrontar con responsabilidad, ética y compromiso los desafíos de mi vida profesional, aportando desde la arquitectura al desarrollo de la sociedad.

FIGUEROA SALAZAR ROMINA KATHERINE

C.C. 1315294536

Autor

DEDICATORIA

Este trabajo de titulación representa la culminación de una etapa llena de esfuerzo, aprendizaje y perseverancia. Cada desafío enfrentado durante este camino fortaleció mi compromiso con mi formación profesional y me permitió crecer tanto en el ámbito académico como personal. Por ello, con profundo amor y gratitud, dedico este logro a:

A mi padre, Alberto Paul Luna Macías, por ser un ejemplo de fortaleza, trabajo y dedicación. Gracias por cada consejo, por creer en mí y brindarme siempre el apoyo necesario para alcanzar mis metas.

A mi hermana, Angie Dominic Luna Alarcón, por ser una compañera de vida, por su cariño, alegría y por recordarme siempre la importancia de nunca rendirme.

A mi mejor amiga, María, y también mis compañeros de la universidad Romina, Madelyn y Carlos por estar presente en cada momento importante de esta carrera, especialmente por su invaluable ayuda y paciencia al acompañarme durante largas jornadas de elaboración de maquetas y trabajos. Su apoyo, dedicación y amistades hicieron este camino más llevadero.

Finalmente, dedico este logro a la Facultad de Ingeniería, Industria y Arquitectura, y en especial a la Carrera de Arquitectura de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí (ULEAM), por brindarme los conocimientos, las herramientas y la formación profesional que hicieron posible alcanzar esta meta.

Con esta investigación espero aportar al conocimiento sobre promover espacios más sostenibles, confortables y adecuados para la conservación alimentaria y el bienestar de quienes lo utilizan.

LUNA ALARCÓN BRISA NICOL

C.C. 1723834576

Autor

AGRADECIMIENTO

Al culminar esta importante etapa de mi formación profesional, deseo expresar mi más profundo agradecimiento a todas las personas que, con su apoyo, confianza, cariño hicieron posible alcanzar este sueño. Este trabajo de titulación representa el esfuerzo, dedicación y aprendizaje, pero también del acompañamiento de quienes estuvieron presentes en cada desafío y logro.

En primer lugar, agradezco a Dios, por ser mi guía, fortalecer mi espíritu y brindarme la sabiduría, la salud y la perseverancia necesarias para superar cada obstáculo y permitirme llegar hasta este momento tan significativo de mi vida.

A mi padre, Alberto Paul Luna Macías, por su ejemplo de esfuerzo, responsabilidad y dedicación. Gracias por creer siempre en mí y por impulsarme a seguir adelante con la certeza de que el trabajo constante conduce al éxito.

A mi madre, Myram Marlene Macías Zabalú, por su amor incondicional, paciencia y sacrificio. Gracias por acompañarme en cada paso de este camino y por ser uno de los pilares fundamentales en mi formación personal y profesional. A también mi madre, María José Alarcón Espinel, quien, a pesar de la distancia, nunca dejó de brindarme su apoyo, sus palabras de aliento y su confianza. Gracias por demostrarme que el amor de una madre siempre está presente, sin importar los kilómetros que nos separen.

A mi hermana, Angie Dominic Luna Alarcón, por su cariño, compañía y motivación constante. Gracias por compartir conmigo este camino y celebrar cada uno de mis logros.

A mi mejor amiga, María, por su amistad sincera, por cada palabra de ánimo y por acompañarme durante innumerables jornadas de trabajo, especialmente en la elaboración de maquetas. Tu ayuda y dedicación fueron un apoyo invaluable durante esta etapa.

A mis compañeros de universidad, Romina, Madelyn y Carlos, por compartir conmigo esta experiencia académica, por el trabajo en equipo, las enseñanzas, las risas y los momentos que hicieron de esta etapa una experiencia inolvidable.

Expreso mi sincero agradecimiento a mi tutor de investigación, Arq. Quimis Chilan Abel Emilio, por su orientación, paciencia, conocimientos y acompañamiento durante el desarrollo de este proyecto. Sus observaciones y recomendaciones fueron fundamentales para culminar satisfactoriamente esta investigación.

Asimismo, agradezco a los docentes y autoridades de la Carrera de Arquitectura de la Facultad de Ingeniería, Industria y Arquitectura de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, por compartir sus conocimientos, experiencias y valores a lo largo de mi formación académica, contribuyendo significativamente a mi crecimiento profesional.

Finalmente, agradezco a todas las personas que, de una u otra manera, formaron parte de este proceso y dejaron una huella en mi vida. Cada consejo, palabra de apoyo y gesto de confianza contribuyeron a que hoy pueda alcanzar una de las metas más importantes de mi vida.

Con gratitud y orgullo culmino esta etapa, convencida de que cada esfuerzo realizado será el inicio de nuevos desafíos y oportunidades para contribuir, desde la arquitectura, al desarrollo sostenible y al bienestar de la sociedad.

LUNA ALARCÓN BRISA NICOL

C.C. 1723834576

Autor

RESUMEN

El presente trabajo de investigación se centra en el diagnóstico bioclimático de los mercados urbanos de Manta, específicamente del Mercado Central Municipal y el Mercado de Los Esteros, con el propósito de analizar las condiciones funcionales y ambientales que influyan en la conservación de los alimentos. La investigación surge a partir de la necesidad de comprender cómo factores como la radiación, ventilación natural, la temperatura, la humedad y la organización espacial de estos equipamientos urbanos inciden en la calidad ambiental interior y en las condiciones de comercialización de productos alimenticios perecibles y no perecibles.

Para el desarrollo del estudio se aplicó una metodología descriptiva basada en el análisis documental, observación de campo, simulaciones bioclimáticas, mediciones ambientales in situ y encuestas dirigidas a usuarios comerciantes y personal administrativo. Los resultados evidenciaron la existencia de zonas de acumulación térmica, limitaciones en la distribución de la ventilación natural y condiciones higrotérmicas que pueden afectar tanto el confort de los ocupantes como la adecuada conservación de los alimentos.

A partir del diagnóstico realizado se formularon estrategias bioclimáticas orientadas a optimizar la ventilación natural, reducir la incidencia de la radiación solar, mejorar la distribución espacial de determinadas áreas comerciales y fortalecer las condiciones ambientales necesarias para la conservación alimentaria. De esta manera la investigación aporta criterios técnicos que pueden servir de base para futuras intervenciones de rehabilitación sostenible de los mercados urbanos como espacios fundamentales para el abastecimiento alimentario de la ciudad de Manta.

Palabras clave:

Diagnóstico bioclimático, mercados urbanos, Conservación alimentaria, ventilación natural, confort térmico y sostenibilidad arquitectónica.

ABSTRACT

This research focuses on the bioclimatic assessment of urban markets in Manta—specifically the Central Municipal Market and the Los Esteros Market—aiming to analyze the functional and environmental conditions that influence food preservation. The study stems from the need to understand how factors such as solar radiation, natural ventilation, temperature, humidity, and the spatial layout of these urban facilities affect indoor environmental quality and the conditions for selling perishable and non-perishable food products.

The study employed a descriptive methodology based on document analysis, field observation, bioclimatic simulations, in-situ environmental measurements, and surveys targeting vendors and administrative staff. The results revealed the presence of heat accumulation zones, limitations in natural ventilation distribution, and hygrothermal conditions that could compromise both occupant comfort and proper food preservation.

Based on this assessment, bioclimatic strategies were formulated to optimize natural ventilation, reduce solar radiation exposure, improve the spatial layout of specific commercial areas, and enhance the environmental conditions required for food preservation. Thus, the research provides technical criteria that can serve as a foundation for future sustainable rehabilitation projects for these urban markets, which are vital to Manta's food supply system.

Keywords:

Bioclimatic assessment, urban markets, food preservation, natural ventilation, thermal comfort, and architectural sustainability.

Tabla de contenido

1.	Introducción	1
2.	Planteamiento del problema	3
2.1.	Marco contextual.....	3
2.2.	Formulación del problema.....	3
2.2.1.	Problema central y subproblemas asociados al objeto de estudio	4
2.3.	Objeto de estudio.....	5
2.3.1.	Definición del objeto de estudio	5
2.3.2.	Delimitación espacial	5
2.3.3.	Delimitación temporal	6
2.4.	Campo de acción de la investigación	6
2.5.	Objetivos.....	6
2.5.1.	Objetivo general	6
2.5.2.	Objetivos específicos.....	6
2.6.	Idea para defender.....	7
2.7.	Justificación	7
2.7.1.	Justificación social	7
2.7.2.	Justificación arquitectónica	7
2.7.3.	Justificación académica	7
2.7.4.	Justificación institucional.....	8
2.8.	Operacionalización de variables.....	8
2.8.1.	Variable independiente	8
2.8.2.	Variable dependiente	9
2.9.	Tareas científicas desarrolladas	10
2.9.1.	Tc1:.....	10
2.9.2.	Tc2:.....	10
2.9.3.	Tc3:.....	10
3.	Capítulo I. Marco referencial y legal	11
3.1.	Marco antropológico.....	11

3.2.	Marco teórico	12
3.2.1.	Antecedentes de la investigación.....	13
3.2.2.	Bases teóricas	13
3.3.	Marco conceptual.....	15
3.4.	Marco jurídico y normativo	16
3.4.1.	Normas y leyes nacionales	16
3.4.2.	Normas y leyes internacionales	17
3.5.	Modelo de repertorio	21
3.5.1.	Modelo Nacional	21
3.5.2.	Modelo Internacional	24
4.	Capítulo II. Diseño Metodológico	27
4.1.	Métodos	27
4.2.	Técnicas e Instrumentos	29
4.2.1.	Mediciones in situ	29
4.2.2.	Simulaciones ambientales	30
4.2.3.	Encuestas.....	30
4.3.	Observación.....	36
4.4.	Fuentes.....	36
5.	Capítulo III. Diagnóstico y resultados de la investigación.....	37
5.1.	Diagnóstico del área de estudio	37
5.1.1.	Aspectos socio-demográficos y económicos.....	37
5.1.2.	Datos climáticos de manta.....	38
5.2.	Diagnóstico del Objeto de estudio del Mercado Central Municipal	42
	Análisis de factores funcionales	44
5.2.1.	Análisis de Simulaciones	46
5.2.2.	Análisis térmico	62
5.2.3.	Análisis de humedad	65
5.2.4.	Diagnóstico de Mercado central Municipal de Manta mediante mediciones in situ	67

5.3.	Diagnóstico del Objeto de estudio del Mercado de Los Esteros	73
5.3.1.	Análisis de factores funcionales	76
5.3.2.	Análisis de Simulaciones	77
5.3.3.	Mediciones in situ	99
5.4.	Presentación de resultados y discusión	105
5.4.1.	Síntesis de Resultados generales del diagnóstico bioclimático.....	105
5.4.2.	Análisis comparativo de resultados bioclimático entre el Mercado Central Municipal y el Mercado Los Esteros.	107
5.4.3.	Resultados de las encuestas	112
5.4.4.	Discusión de resultados.....	122
6.	Estrategias bioclimáticas de intervención para la conservación alimentaria en los mercados urbanos de Manta	129
6.1.	Estrategias bioclimáticas para el Mercado Central Municipal	129
6.1.1.	Estrategia 1: Optimización de la ventilación natural en áreas de alimentos perecibles	129
6.1.2.	Estrategia 2: Control de radiación solar mediante protección pasiva .	130
6.2.	Estrategias bioclimáticas para el Mercado de Los Esteros.....	130
6.2.1.	Estrategia 1: Redistribución funcional para optimizar la circulación del aire	131
6.2.2.	Estrategia 2: Protección pasiva frente a la radiación solar	131
6.3.	Síntesis de las estrategias	132
7.	Conclusiones	134
8.	Recomendaciones	135
9.	Referencias bibliográficas	136
10.	Anexos.....	142

INDICE DE TABLAS

Tabla 1	<i>Variable independiente</i>	8
Tabla 2	<i>Variable dependiente</i>	9
Tabla 3	<i>Ficha técnica del Mercado El Ermitaño</i>	24
Tabla 4	<i>Métodos de investigación</i>	28
Tabla 5	<i>Población de comerciantes del Mercado Municipal Central</i>	31
Tabla 6	<i>Calculo Muestral población finita Mercado Municipal Central</i>	31
Tabla 7	<i>Calculo Muestral población infinita Mercado Municipal Central</i>	32
Tabla 8	<i>Población de comerciantes del Mercado Los Esteros</i>	33
Tabla 9.	<i>Calculo Muestral población finita Mercado Los Esteros</i>	34
Tabla 10	<i>Cálculo Muestral población infinita Mercado Los Esteros</i>	35
Tabla 11	<i>Distribución de espacios en el Objeto de Estudio.</i>	43
Tabla 12	<i>Análisis solar del equinoccio de verano</i>	49
Tabla 13	<i>Análisis solar del solsticio de invierno</i>	52
Tabla 14	<i>Análisis solar en el equinoccio de invierno</i>	55
Tabla 15	<i>Análisis solar del solsticio de verano</i>	58
Tabla 16	<i>Codificación de puntos Planta baja.</i>	70
Tabla 17	<i>Codificación de puntos Planta Alta</i>	70
Tabla 18	<i>Condiciones ambientales registradas en la planta baja del Mercado Central</i> <i>(29 de abril de 2026, día nublado, 9:00 h)</i>	71
Tabla 19	<i>Condiciones ambientales registradas en la planta baja del Mercado Central</i> <i>(30 de abril de 2026, día soleado, 9:00 h)</i>	71
Tabla 20	<i>Condiciones ambientales registradas en la planta alta del Mercado Central</i> <i>(29 de abril de 2026, día nublado, 9:00 h).</i>	72
Tabla 21	<i>Condiciones ambientales registradas en la planta alta del Mercado Central</i> <i>(30 de abril de 2026, día soleado, 9:00 h)</i>	72
Tabla 22	<i>Distribución de espacios en el Objeto de Estudio.</i>	75
Tabla 23	<i>Análisis solar en el equinoccio de verano</i>	81
Tabla 24	<i>Análisis en el solsticio de invierno</i>	84
Tabla 25	<i>Análisis solar en el equinoccio de invierno</i>	87
Tabla 26	<i>Análisis solar en el solsticio de verano</i>	90
Tabla 27	<i>Codificación de los puntos de medición ambiental en la planta baja del</i> <i>Mercado Los Esteros.</i>	101
Tabla 28	<i>Codificación de los puntos de medición ambiental en la planta alta del</i> <i>Mercado Los Esteros.</i>	102

Tabla 29 <i>Condiciones ambientales registradas en la planta baja del Mercado Los Esteros (27 de junio de 2026, día nublado, 9:00 h)</i>	102
Tabla 30 <i>Condiciones ambientales registradas en la planta baja del Mercado Los Esteros (28 de junio de 2026, día soleado, 9:00 h)</i>	103
Tabla 31 <i>Condiciones ambientales registradas en la planta alta del Mercado Los Esteros (27 de junio de 2026, día nublado, 9:00 h)</i>	103
Tabla 32 <i>Condiciones ambientales registradas en la planta alta del Mercado Los Esteros (28 de junio de 2026, día soleado, 9:00 h)</i>	103
Tabla 33 <i>Síntesis de los resultados generales del diagnóstico bioclimático.</i>	106
Tabla 34. <i>Comparación del comportamiento bioclimático del Mercado Central Municipal y el Mercado Los Esteros.</i>	110
Tabla 35 <i>Síntesis de la discusión de resultados.</i>	126

INDICE DE FIGURAS

Figura 1	<i>Ubicación referencial del Objeto de estudio</i>	5
Figura 2	<i>Mercado Central de Portoviejo</i>	21
Figura 3	<i>Ubicación del Mercado N°1 municipal de Portoviejo</i>	22
Figura 4	<i>Vista aérea Mercado Central de Portoviejo</i>	23
Figura 5	<i>Mercado Ermitaño, Lima-Perú</i>	24
Figura 6	<i>Ubicación del Mercado El Ermitaño</i>	25
Figura 7	<i>Corte del Mercado El Ermitaño</i>	26
Figura 8	<i>Temperaturas máximas en Manta</i>	39
Figura 9	<i>Distribución mensual de la humedad relativa en Manta</i>	40
Figura 10	<i>Velocidad promedio anual y dirección predominante de los vientos en la ciudad de Manta</i>	41
Figura 11	<i>Rosa de vientos en Manta</i>	41
Figura 12	<i>Perspectiva frontal del modelado del Mercado Central Municipal de Manta</i>	42
Figura 13	<i>Perspectiva posterior del modelado del Mercado Central Municipal de Manta</i>	43
Figura 14	<i>Zonificación del Mercado Central Municipal</i>	45
Figura 15	<i>Recorrido solar en el equinoccio de verano en la mañana</i>	47
Figura 16	<i>Análisis solar en el equinoccio de verano en la mañana</i>	47
Figura 17	<i>Recorrido solar en el equinoccio de verano en la tarde</i>	48
Figura 18	<i>Análisis solar en el equinoccio de verano en la tarde</i>	48
Figura 19	<i>Recorrido solar en el solsticio de invierno en la mañana</i>	50
Figura 20	<i>Análisis solar del solsticio de invierno en la mañana</i>	50
Figura 21	<i>Recorrido solar en el solsticio de invierno en la tarde</i>	51
Figura 22	<i>Análisis solar en el solsticio de invierno en la tarde</i>	51
Figura 23	<i>Recorrido solar en el equinoccio de invierno en la mañana</i>	53
Figura 24	<i>Análisis de radiación solar en el equinoccio de invierno en la mañana</i>	53
Figura 25	<i>Recorrido solar en el equinoccio de invierno en la tarde</i>	54
Figura 26	<i>Análisis de radiación solar en el equinoccio de invierno en la tarde</i>	54
Figura 27	<i>Recorrido del sol en solsticio de verano en la mañana</i>	56
Figura 28	<i>Análisis solar del solsticio de verano en la mañana</i>	56
Figura 29	<i>Recorrido solar en solsticio de verano en la tarde</i>	57
Figura 30	<i>Análisis solar en el solsticio de verano en la tarde</i>	57
Figura 31	<i>Orientación de vientos en la implantación</i>	59
Figura 32	<i>Orientación de vientos en planta alta</i>	60

Figura 33 <i>Primer corte en la entrada lateral en zona de abarrotes y la ventilación natural en el Mercado Central Municipal</i>	61
Figura 34 <i>Segundo corte en las entradas laterales y la ventilación natural en el Mercado Central Municipal</i>	61
Figura 35 <i>Tercer corte en la entrada principal y posterior y la ventilación natural en el Mercado Central Municipal</i>	62
Figura 36 <i>Evaluación térmica general del Mercado Central Municipal</i>	63
Figura 37 <i>Evaluación térmica en la planta baja</i>	64
Figura 38 <i>Evaluación térmica en la planta Alta</i>	64
Figura 39 <i>Simulación de Humedad relativa general</i>	65
Figura 40 <i>Ubicación de los puntos de medición ambiental en la planta baja del Mercado municipal Central</i>	68
Figura 41 <i>Ubicación de los puntos de medición ambiental en la planta alta del Mercado municipal Central</i>	69
Figura 42 <i>Perspectiva frontal del modelado del Mercado de los Esteros</i>	74
Figura 43 <i>Perspectiva posterior del modelado del Mercado de los Esteros</i>	74
Figura 44 <i>Zonificación del Mercado de los Esteros</i>	76
Figura 45 <i>Recorrido en el equinoccio de verano en la mañana</i>	79
Figura 46 <i>Análisis de radiación solar del equinoccio de verano en la mañana</i>	79
Figura 47 <i>Recorrido solar del equinoccio de verano de la tarde</i>	80
Figura 48 <i>Análisis de radiación solar en el equinoccio de verano en la tarde</i>	80
Figura 49 <i>Recorrido solar en el Solsticio de invierno en la mañana</i>	82
Figura 50 <i>Análisis de radiación solar en el solsticio de invierno en la mañana</i>	82
Figura 51 <i>Recorrido solar en invierno en la tarde</i>	83
Figura 52 <i>Análisis de radiación solar en invierno en la tarde</i>	83
Figura 53 <i>Recorrido solar en el equinoccio de invierno en la mañana</i>	85
Figura 54 <i>Análisis de radiación solar en el equinoccio de invierno en la mañana</i> ..	85
Figura 55 <i>Recorrido solar en el equinoccio de invierno en la tarde</i>	86
Figura 56 <i>Análisis de radiación solar en el equinoccio de invierno en la tarde</i>	86
Figura 57 <i>Recorrido solar en el solsticio de verano en la mañana</i>	88
Figura 58 <i>Análisis de radiación solar en el solsticio de verano en la mañana</i>	88
Figura 59 <i>Recorrido solar en el solsticio de verano en la tarde</i>	89
Figura 60 <i>Análisis de radiación solar en el solsticio de verano en la tarde</i>	89
Figura 61 <i>Orientación de vientos en la implantación</i>	91
Figura 62 <i>Orientación de vientos en planta alta</i>	92
Figura 63 <i>Primer corte en la entrada lateral en zona de abarrotes y la ventilación natural en el mercado de los Esteros</i>	92

Figura 64 Segundo corte en la entrada principal en zona de carnes y pollo y ventilación natural en el mercado de los Esteros	93
Figura 65 Tercer corte en la entrada lateral en zona de frutas y verduras y ventilación natural en el mercado de los Esteros	94
Figura 66 Evaluación térmica general del Mercado de los Esteros	95
Figura 67 Evaluación térmica en la planta baja	96
Figura 68 Evaluación térmica en la planta alta	97
Figura 69 Simulación general de la humedad relativa	98
Figura 70 Ubicación de los puntos de medición ambiental en la planta baja del Mercado Los Esteros.	100
Figura 71 Ubicación de los puntos de medición ambiental en la planta alta del Mercado Los Esteros	101
Figura 72 Síntesis gráfica de los resultados del diagnóstico bioclimático	107
Figura 73 Integración de evidencias para la discusión del diagnóstico bioclimático	127
Figura 74 Estrategias en el Mercado Central Municipal	133
Figura 75 Estrategias en el mercado de Los Esteros	133
Figura 76 Fotos externas actuales del Mercado Central Municipal	142
Figura 77 Fotografías internas del mercado Central Municipal	142
Figura 78 Fotografía la cubierta en la parte interna	142
Figura 79 Fotografías externas actuales del Mercado de los Esteros	143
Figura 80 Fotografías internas de Mercado de Los Esteros	143
Figura 81 Fotografía de la cubierta en la parte interna del Mercado de los Esteros	143
Figura 82 Mediciones in situ con instrumentos en el Mercado Central Municipal ..	144
Figura 83 Mediciones un situ con instrumentos en el Mercado de Los Esteros	144
Figura 84 Cuestionario de Usuarios	145
Figura 85 Cuestionario de Comerciantes	146
Figura 86 Cuestionario de Administradores	146
Figura 87 Entrevistas a usuarios y comerciantes en los mercados	147

1. Introducción

Los mercados urbanos constituyen equipamientos fundamentales para el abastecimiento alimentario de las ciudades, ya que permiten la distribución y comercialización de productos frescos que forman parte de la alimentación diaria de la población. Además de su función económica, estos espacios desempeñan un importante papel social y urbano al generar empleo, fortalecer la economía local y contribuir a la dinámica comercial de las comunidades.

En la ciudad de Manta, los mercados municipales Central y Los Esteros representan dos de los principales centros de abastecimiento alimentario. Sin embargo, diversas condiciones relacionadas con la infraestructura, la organización espacial y el comportamiento ambiental de estas edificaciones pueden afectar tanto el confort de comerciantes y usuarios como las condiciones necesarias para la adecuada conservación de los alimentos. Factores como la exposición solar, la ventilación natural, la temperatura y la humedad influyen en la calidad ambiental de estos espacios y pueden incidir en las condiciones de conservación de los productos comercializados

En los últimos años, la arquitectura bioclimática ha adquirido una creciente importancia como herramienta para optimizar el desempeño ambiental de las edificaciones mediante el aprovechamiento de las condiciones climáticas locales. La aplicación de criterios bioclimáticos permite reducir las ganancias térmicas, favorecer la ventilación natural y generar ambientes más saludables y sostenibles. En el caso de los mercados urbanos, estas estrategias adquieren especial relevancia debido a la necesidad de mantener condiciones ambientales apropiadas para la comercialización y conservación de los alimentos.

En este contexto, la presente investigación tiene como objetivo diagnosticar el comportamiento bioclimático de los mercados municipales de Manta, considerando sus características arquitectónicas y funcionales, para evaluar su incidencia en la conservación alimentaria y proponer lineamientos de rehabilitación bioclimática sostenibles. Para ello, se desarrolló una metodología de carácter descriptivo, sustentada en la revisión documental, la observación directa, las simulaciones digitales de asoleamiento, ventilación y comportamiento térmico, las mediciones in situ y la aplicación de encuestas a usuarios y personal vinculado con el funcionamiento de los mercados

El estudio permitió identificar las principales fortalezas y problemáticas ambientales de ambos mercados, así como reconocer factores asociados con la ganancia térmica y la distribución de la ventilación natural en determinadas áreas de comercialización. A partir de estos resultados, se formularon lineamientos de rehabilitación bioclimática orientados a

mejorar las condiciones ambientales interiores y contribuir a generar condiciones más favorables para la conservación alimentaria.

La investigación se estructura en tres capítulos principales. El primer capítulo desarrolla el marco referencial, conceptual, teórico y normativo que sustenta el estudio. El segundo capítulo presenta el diseño metodológico, así como los métodos, técnicas e instrumentos empleados para la recopilación y análisis de la información. El tercer capítulo expone el diagnóstico bioclimático de los mercados estudiados, los resultados obtenidos y su discusión. Finalmente, se plantean los lineamientos de rehabilitación bioclimática derivados del diagnóstico, seguidos de las conclusiones y recomendaciones de la investigación.

Esta investigación busca aportar conocimiento técnico sobre el comportamiento bioclimático de los mercados urbanos de Manta y servir como base para futuras intervenciones arquitectónicas que promuevan espacios ambientalmente eficientes, sostenibles y adecuados para la conservación alimentaria y el bienestar de sus usuarios⁴

2. Planteamiento del problema

2.1. Marco contextual

En el cantón Manta, ubicado en la provincia de Manabí, Ecuador, constituye uno de los principales centros económicos y portuarios del país. Su población urbana, estimada en 261.871 habitantes (INEC, 2022), ha crecido aceleradamente en las últimas décadas, generando una demanda constante, en servicios y equipamientos. Dentro de esta red de abastecimiento urbano, los mercados municipales Central y Los Esteros cumplen un papel esencial como espacios de comercio popular, encuentro social y distribución diaria de alimentos frescos.

Los mercados municipales constituyen infraestructuras estratégicas para la seguridad alimentaria, ya que facilitan el acceso de la población a alimentos frescos y fortalecen los vínculos entre productores y consumidores. De acuerdo con ONU-Hábitat (2025), los mercados de alimentos representan nodos fundamentales dentro de los sistemas de alimentarios urbanos, desempeñando funciones económicas, sociales y territoriales que contribuyen al abastecimiento local y a la resiliencia de las ciudades. Asimismo, la Organización Mundial de la Salud (OMS) reconoce que las condiciones físicas e higiénico-sanitarias de los mercados tienen incidencia directa sobre la inocuidad alimentaria y la salud pública, por lo que requieren infraestructuras adecuadas para garantizar la conservación y comercialización segura de los alimentos.

Desde una perspectiva arquitectónica y urbana, estos espacios presentan un alto potencial para la aplicación de estrategias de diseño bioclimático que optimicen las condiciones de confort térmico, iluminación natural, ventilación y eficiencia energética. Sin embargo, la información sobre el estado actual de su infraestructura y funcionamiento es limitada, lo que hace necesario un diagnóstico técnico que permita establecer si existen deficiencias y en qué medida afectan su desempeño y su contribución a la seguridad alimentaria.

2.2. Formulación del problema

El estudio parte de la necesidad de comprender el estado actual de los mercados urbanos de Manta en relación con su desempeño ambiental, funcional y sanitario, considerando que estos espacios cumplen un rol fundamental dentro del sistema de conservación alimentaria de la ciudad. La Organización Mundial de la Salud señala que los alimentos expuestos a condiciones ambientales inadecuadas favorecen la proliferación de microorganismos patógenos y aumentan el riesgo de enfermedades transmitidas por alimentos. Además, el Codex Alimentarius destaca que los mercados tradicionales requieren

condiciones adecuadas de diseño, ventilación e higiene para garantizar la seguridad alimentaria de los consumidores.

A pesar de la importancia que representan los mercados municipales dentro del sistema de abastecimiento alimentario de la ciudad de Manta, no se dispone de estudios técnicos que evalúen integralmente su comportamiento bioclimático ni la influencia que las condiciones ambientales ejercen sobre la conservación alimentaria. Esta ausencia de información dificulta identificar las necesidades reales de intervención y limita la formulación de estrategias arquitectónicas sustentadas en criterios bioclimáticos y de sostenibilidad.

2.2.1. Problema central y subproblemas asociados al objeto de estudio

Los mercados municipales Central y Los Esteros constituyen equipamientos estratégicos para el abastecimiento alimentario de la ciudad de Manta. Sin embargo, la limitada información técnica disponible sobre su comportamiento bioclimático dificulta comprender cómo las condiciones ambientales influyen en la conservación alimentaria y en el desempeño ambiental de estos espacios comerciales. Esta situación limita la formulación de intervenciones arquitectónicas sustentadas en criterios bioclimáticos y reduce la disponibilidad de herramientas técnicas para orientar procesos de rehabilitación acordes con las condiciones climáticas locales.

La relevancia de esta problemática también se relaciona con los desafíos globales de la reducción de pérdida de alimentos. La FAO advierte que una proporción significativa de los alimentos se pierde a lo largo de la cadena de suministro debido a deficiencias en almacenamiento, transporte e infraestructura de comercialización. En este sentido, la falta de información sobre las condiciones bioclimáticas de los mercados municipales impide determinar si las características arquitectónicas existentes contribuyen o no a la conservación adecuada de los productos alimenticios comercializados diariamente.

Como consecuencia, resulta complejo identificar las condiciones arquitectónicas y funcionales que inciden en el comportamiento ambiental de ambos mercados, establecer las diferencias existentes entre ellos y definir estrategias de rehabilitación que permitan mejorar la ventilación natural, el control de la radiación solar y las condiciones ambientales necesarias para la conservación de alimentos. En este contexto, el diagnóstico bioclimático constituye una herramienta que permitirá generar información técnica para sustentar futuras intervenciones orientadas a fortalecer el funcionamiento y la sostenibilidad de estos equipamientos urbanos.

Formulación de la pregunta de investigación

¿Cómo incide el comportamiento bioclimático de los mercados municipales Central y Los Esteros de la ciudad de Manta a la conservación alimentaria y que lineamientos de rehabilitación bioclimática pueden proponerse para mejorar sus condiciones ambientales?

2.3. Objeto de estudio

2.3.1. Definición del objeto de estudio

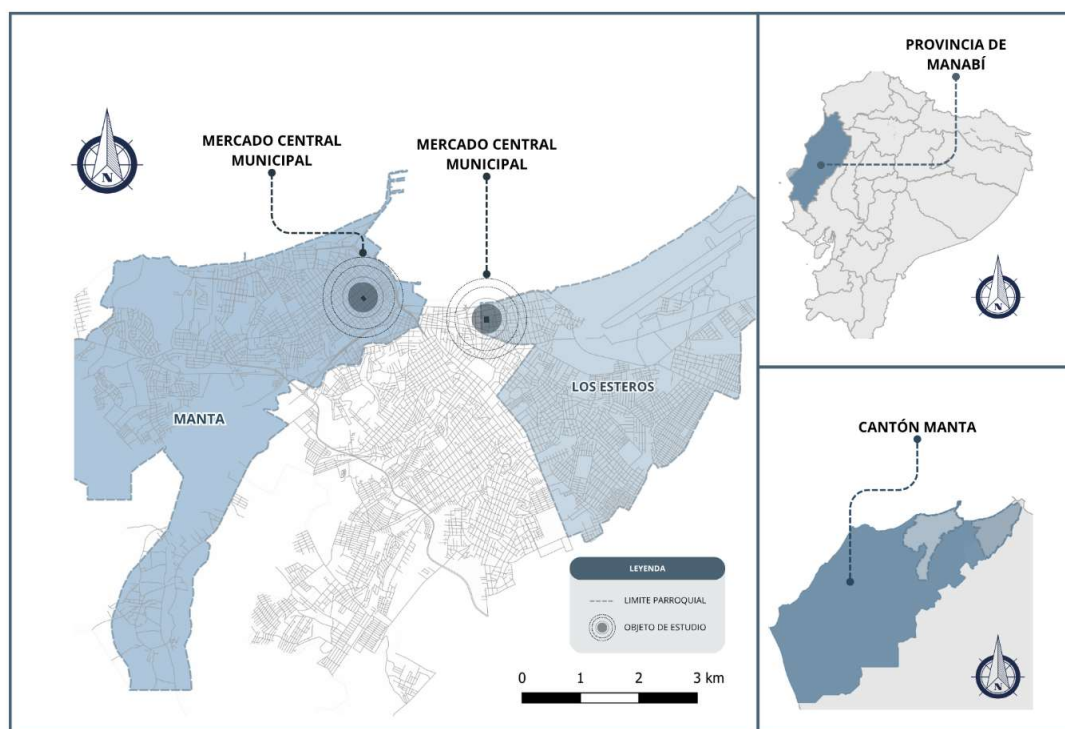
El objeto de estudio corresponde a los equipamientos urbanos de los mercados municipales Central y Los Esteros en Manta, con énfasis en las condiciones arquitectónicas, ambientales y sanitarias físicas, funcionales y de confort de estos espacios, con el fin de diagnosticar sus falencias y generar lineamientos de mejora que fortalezcan su rol como garantes del abastecimiento de alimentos.

2.3.2. Delimitación espacial

El estudio se centra a dos equipamientos urbanos en la ciudad de Manta, provincia de Manabí, Ecuador:

Figura 1

Ubicación referencial del Objeto de estudio



Nota. Elaborado por tesistas, mayo 2025

2.3.3. Delimitación temporal

El análisis se centra en el periodo 2016-2025, debido a que en este intervalo se han visualizado con mayor claridad los problemas de infraestructura y manejo sanitario, intensificados en hábitos de consumo y las exigencias de salubridad derivadas de la pandemia de COVID-19.

2.4. Campo de acción de la investigación

De manera institucional, la investigación se enmarca en la Línea 7: Ingeniería, Industria y Construcciones Sustentables, la cual promueve el desarrollo de proyectos orientados a la optimización de recursos, la eficiencia energética y la sostenibilidad en los procesos constructivos.

En el ámbito específico de la Carrera de Arquitectura, el estudio se adscribe al Campo 1: Proyectos Arquitectónicos de Hábitat y Teoría de la Arquitectura, que comprender el análisis, diseño y evaluación de espacios habitables desde una perspectiva funcional, estética y ambientalmente responsable, vinculando la arquitectura con las necesidades sociales y urbanas contemporáneas.

2.5. Objetivos

2.5.1. Objetivo general

Diagnosticar el comportamiento bioclimático de los mercados municipales de Manta, considerando sus características arquitectónicas y funcionales, para evaluar la incidencia de las condiciones bioclimáticas en la conservación alimentaria y proponer lineamientos de rehabilitación bioclimática sostenibles.

2.5.2. Objetivos específicos

Caracterizar las condiciones arquitectónicas y funcionales de los mercados municipales Central y Los Esteros de la ciudad de Manta

Evaluar el comportamiento bioclimático de ambos mercados mediante simulaciones ambientales y mediciones in situ.

Determinar la incidencia de las condiciones bioclimáticas en la conservación alimentaria de los mercados municipales Central y Los Esteros.

Proponer lineamientos de rehabilitación bioclimática orientados a mejorar las condiciones ambientales para la conservación alimentaria en ambos mercados.

2.6. Idea para defender

La investigación parte de la premisa de que el comportamiento bioclimático de los mercados municipales Central y Los Esteros de la ciudad de Manta influye en las condiciones de conservación alimentaria. En este sentido, se sostiene la idea de que el diagnóstico bioclimático, considerando las características arquitectónicas y funcionales de ambos mercados, permitirá identificar los factores ambientales que inciden en la conservación de los alimentos y fundamentar lineamientos de rehabilitación bioclimática orientados a mejorar el desempeño ambiental, la funcionalidad y la sostenibilidad de estos equipamientos urbanos.

2.7. Justificación

2.7.1. Justificación social

Los mercados municipales constituyen espacios esenciales para el abastecimiento y la comercialización de alimentos de consumo diario, desempeñando un papel fundamental en la seguridad alimentaria de la población de Manta. En este contexto, conocer las condiciones bioclimáticas de estos equipamientos permite identificar aquellos factores ambientales que pueden influir en la conservación de los alimentos y, en consecuencia, en la salud y bienestar de comerciantes y consumidores. Los resultados de esta investigación contribuirán a orientar acciones de rehabilitación que favorezcan ambientes más seguros, saludables y funcionales, fortaleciendo el servicio que estos mercados prestan a la comunidad.

2.7.2. Justificación arquitectónica

Desde la perspectiva arquitectónica, la investigación aporta criterios técnicos para la evaluación y rehabilitación bioclimática de los mercados municipales, considerando aspectos como la orientación de las edificaciones, la ventilación natural, el control de la radiación solar y el comportamiento higrotérmico de los espacios interiores. El diagnóstico permitirá fundamentar estrategias pasivas orientadas a optimizar el desempeño ambiental de estos equipamientos, promoviendo soluciones arquitectónicas sostenibles adaptadas a las condiciones climáticas de la ciudad de Manta y fortaleciendo las condiciones ambientales necesarias para la conservación alimentaria.

2.7.3. Justificación académica

La presente investigación constituye un aporte al campo disciplinar de la Arquitectura al integrar herramientas de diagnóstico bioclimático, simulaciones ambientales, mediciones in situ y análisis comparativos aplicados a equipamientos urbanos destinados a la

comercialización de alimentos. Asimismo, proporciona una metodología que puede servir como referencia para futuras investigaciones relacionadas con la rehabilitación bioclimática de mercados y otros espacios públicos de características similares, contribuyendo al desarrollo de propuestas arquitectónicas orientadas a mejorar la conservación alimentaria y la sostenibilidad urbana.

2.7.4. Justificación institucional

La investigación representa un insumo técnico para el Gobierno Autónomo Descentralizado del cantón Manta y para las instituciones responsables de la planificación, administración y mantenimiento de los mercados municipales. El diagnóstico bioclimático realizado y las estrategias de rehabilitación propuestas podrán servir como base para la formulación de proyectos orientados al mejoramiento de las condiciones ambientales, funcionales y sanitarias de estos equipamientos, favoreciendo la conservación alimentaria y promoviendo una gestión urbana más sostenible.

2.8. Operacionalización de variables

2.8.1. Variable independiente

Tabla 1
Variable independiente

Variable	Definición conceptual	Dimensiones	Indicadores	Ítem	Instrumento
Comportamiento bioclimático de los mercados municipales	Condiciones ambientales y características arquitectónicas y funcionales que determinan la respuesta de la edificación frente al clima.	Características arquitectónicas y funcionales	Orientación, configuración, fachadas, cubiertas y distribución espacial	¿Qué características arquitectónicas y funcionales influyen en el comportamiento ambiental de los mercados?	Levantamiento arquitectónico, observación y registro fotográfico
		Comportamiento térmico y solar	Radiación solar, temperatura y humedad relativa	¿Cuál es el comportamiento térmico y solar de las áreas analizadas?	Simulación de asoleamiento, simulación higrotérmica y mediciones <i>in situ</i>

Ventilación natural	Dirección, velocidad y distribución del aire	¿Cómo se comporta la ventilación natural en los diferentes espacios?	Simulación CFD y mediciones <i>in situ</i>
----------------------------	--	--	--

Nota. Elaboración propia

2.8.2. Variable dependiente

Tabla 2
Variable dependiente

Variable	Definición conceptual	Dimensiones	Indicadores	Ítems	Instrumentos
Condiciones para la conservación alimentaria	Condiciones ambientales, sanitarias y funcionales que inciden en la adecuada comercialización y conservación de los alimentos.	1. Condiciones ambientales	Percepción térmica, ventilación y condiciones ambientales para la conservación	¿Cómo se perciben las condiciones ambientales y de conservación de los alimentos?	Encuestas a usuarios y personal
		2. Condiciones higiénico-sanitarias	Limpieza, control de plagas y presencia de malos olores	Presencia de olores o humedad Limpieza general y gestión de residuos	Encuestas a usuarios y personal
		3. Condiciones funcionales	Adecuación de espacios para comercialización	¿Los espacios presentan condiciones adecuadas para la comercialización de alimentos perecibles y no perecibles?	Encuestas a usuarios y observación
			Nivel de aprovechamiento de los espacios	Ocupación de locales y flujo de usuarios	Registro de datos, observación

Nota. Elaboración propia

2.9. Tareas científicas desarrolladas

2.9.1. Tc1:

Elaboración del marco referencial teórico y legal sobre mercados municipales, conservación de alimentos y sostenibilidad arquitectónica.

2.9.2. Tc2:

Diseño metodológico con técnicas e instrumentos para recolectar información cualitativa y cuantitativa en los mercados de Manta.

2.9.3. Tc3:

Elaboración del diagnóstico situacional y sistematización de los resultados obtenidos.

3. Capítulo I. Marco referencial y legal

3.1. Marco antropológico

Desde una perspectiva antropológica, el mercado representa un lugar simbólico de encuentro, en el que se refuerzan los lazos de solidaridad, confianza y reciprocidad entre comerciantes y consumidores. Como sostiene Geetz (1973), la cultura puede entenderse como una red de significados compartidos que las personas tejen para dar sentido a su existencia; de este modo, las relaciones que se establecen en los mercados trascienden lo económico, convirtiéndose en prácticas que consolidan la identidad y la cohesión social del territorio.

En el contexto urbano de Manta, el Mercado Central y el Mercado de Los Esteros son espacios que estructuran el tejido social a través de la convivencia diaria, la oralidad y las relaciones de intercambio basadas en la confianza. Estos lugares actúan como microcosmos urbanos, donde la organización espacial refleja formas de apropiación del espacio que, como señala Carrión (2007), expresan la relación entre el espacio público y las prácticas ciudadanas que lo dotan de sentido. Así, el mercado se convierte en un escenario de encuentro social que contribuye a la vitalidad urbana, la equidad y la integración comunitaria.

Tras el terremoto de 16 abril de 2016, se realizó el mercado municipal Los Esteros en Manta, Ecuador, que fue inaugurado el 28 de octubre de 2017, diseñado con alta resistencia sísmica y alberga a unos 500 comerciantes. La edificación representa la “historia e identidad” de la parroquia Los Esteros, un área históricamente conectada con el trabajo arduo de la pesca y la comercialización popular.

Con la llegada de la pandemia por COVID-19, estas dinámicas sociales se vieron profundamente afectadas. El distanciamiento físico, la reducción del contacto y la digitalización del comercio transformaron los hábitos y las relaciones tradicionales. Sin embargo, los mercados demostraron una resiliencia cultural y social, reorganizando sus prácticas para mantener la seguridad alimentaria y preservar el vínculo con la comunidad. Como expresa Baquero (2011), los mercados actúan como catalizadores urbanos que reactivan la vida económica y social del entorno, fortaleciendo la cohesión y la habitabilidad de la ciudad.

Por tanto, comprender la dimensión antropológica de los mercados implica reconocer que su rehabilitación bioclimática y sostenible no se limita a la mejora física del espacio, sino que requiere preservar y potenciar las prácticas culturales y los significados sociales asociados a ellos. Considerar la manera en que los usuarios perciben, habitan y se

identifican con estos espacios es fundamental para proyectar una arquitectura más inclusiva, sostenibles y coherente con la identidad local. En este sentido, la intervención arquitectónica debe articular lo material con lo simbólico, integrando los valores culturales, las relaciones humanas y la memoria colectiva del territorio.

3.2. Marco teórico

Los mercados urbanos constituyen infraestructuras fundamentales dentro del sistema de abastecimiento y conservación alimentaria de las ciudades. No obstante, muchas de estas edificaciones en América Latina presentan condiciones ambientales y estructurales deficientes que afectan su funcionalidad, inocuidad alimentaria y sostenibilidad.

Desde la perspectiva arquitectónica, los mercados deben diseñarse o rehabilitarse considerando los principios de la arquitectura bioclimática, que busca optimizar la relación entre el edificio, el clima y sus usuarios mediante el aprovechamiento de los recursos naturales disponibles. Olgyai (1963) señala que la arquitectura debe responder a las condiciones climáticas del entorno para crear ambientes confortables con un mínimo consumo energético. En el mismo sentido, Givoni (1998) enfatiza que la forma arquitectónica, la orientación y los materiales influyen directamente en el confort térmico y lumínico del usuario.

La rehabilitación bioclimática de los edificios existentes surge como una estrategia sostenible para mejorar su desempeño ambiental. Según Corbella y Yannas (2003), este proceso implica adaptar la infraestructura a condiciones más eficientes mediante estrategias pasivas, como la ventilación cruzada, el control solar y la iluminación natural, reduciendo la dependencia de sistemas mecánicos de climatización e iluminación. Esta rehabilitación contribuye también a prolongar la vida útil de las edificaciones y a disminuir su huella de carbono.

Por otro lado, la sostenibilidad urbana plantea que los equipamientos públicos deben articularse armónicamente con su entorno inmediato, fomentando la movilidad peatonal, el espacio público de calidad y a la participación social. De acuerdo con Gehl (2010), los mercados y plazas son nodos urbanos donde se fortalece la vida pública y la interacción ciudadana; por lo tanto, su diseño debe propiciar la permanencia, el confort y la seguridad. En el caso de los mercados de Manta, estas variables se ven afectadas por la congestión vehicular, pocas áreas de estancia y el deterioro del espacio público.

Finalmente, la conservación alimentaria es un eje transversal de la investigación. Según la FAO (2011), en cuanto a la seguridad alimentaria, se alcanza cuando todas las

personas tienen acceso físico y económico a alimentos seguros y nutritivos. Desde la arquitectura, esto implica garantizar espacios higiénicos, ventilados, bien iluminados y funcionalmente ordenados, que aseguren la inocuidad de los productos comercializados.

3.2.1. Antecedentes de la investigación

La revisión de la literatura científica permite establecer un punto de partida técnico para el diagnóstico de los mercados Central y Los Esteros. Como indica Behar Rivero (2008), el marco teórico debe sistematizar las teorías existentes para explicar el problema de investigación.

- **Antecedente Internacional:** García y López (2020) desarrollaron una investigación sobre infraestructuras comerciales en la costa colombiana, un contexto climático análogo al de Manta. Sus hallazgos demostraron que el uso de envolventes metálicas sin tratamiento térmico eleva la temperatura interior hasta en un 35% respecto al exterior, concluyendo que la arquitectura pasiva es insuficiente si no se considera la transmitancia de los materiales.
- **Antecedente Nacional:** Poveda (2021) analizó la eficiencia térmica en los mercados minoristas de Guayaquil. El estudio determinó que la acumulación de gas etileno, producto de una tasa de renovación de aire inferior a 6 renovaciones por hora, acelera la descomposición de los vegetales en un 30%, vinculando directamente el diseño arquitectónico con la pérdida económica de los comerciantes.
- **Antecedente Local:** En una tesis de pregrado de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí (Fernández Mendoza & Anchundia Alava, 2022), se han documentado las condiciones del Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial (PDOT) de Manta, señalando que el Mercado de Los Esteros presenta vulnerabilidades ante la humedad estancada por su orientación respecto a la brisa marina, lo que justifica la necesidad de un diagnóstico bioclimático diferenciado.

3.2.2. Bases teóricas

3.2.2.1. Arquitectura Bioclimática y Termodinámica de la envolvente

La arquitectura bioclimática se define como el diseño que aprovecha las condiciones climáticas para proporcionar confort térmico como el mínimo consumo energético. Según Olgay (1963), el edificio debe actuar como un filtro dinámico entre el microclima exterior y el confort interior.

- **Transferencia de Calor y resistencia térmica:** La envolvente de los mercados Central y Los Esteros funciona como una barrera energética. Szokolay (2004) explica que el calor solar se transfiere al interior por conducción, convección y radiación. En climas tropicales, si la transferencia térmica de la cubierta es elevada (como ocurre con las láminas de acero comunes), el techo se convierte en un emisor de radiación infrarroja de onda larga, calentando directamente los productos exhibidos y las superficies de trabajo.
- **Dinámica de Ventilación Inducida (Efecto Venturi):** La renovación del aire es el principal mecanismo de enfriamiento en el trópico húmedo. La teoría de la ventilación natural inducida sostiene que el aire caliente, al ser menos denso, asciende (efecto chimenea). Si la arquitectura permite la salida cenital de este aire y se reduce la sección de entrada (efecto Venturi), aumenta la velocidad del viento interior, facilitando la disipación del calor sensible y latente acumulando en las zonas de mayor densidad de usuarios (Givonni, 1998).
- **Inercia Térmica y Desfase:** Se refiere a la capacidad de los materiales para retardar el flujo de calor. En Manta, se busca un desfase térmico que impida que el pico de radiación solar externa (mediodía) coincida con la hora de mayor afluencia comercial, evitando el colapso de las condiciones de higiene térmica.

3.2.2.2. Psicrometría y Fisiología de la conservación Postcosecha

La infraestructura de un mercado debe entenderse como un sistema de soporte para organismos vivos en degradación (alimentos).

Tasa de respiración y calor metabólico: Kader (2002) sostiene que los productos frescos continúan respirando después de la cosecha, liberando calor, agua y CO₂. La velocidad de este metabolismo es directamente proporcional a la temperatura ambiental. Por cada 10 de incremento en el mercado, el deterioro orgánico se acelera hasta tres veces, lo que convierte a la arquitectura bioclimática en una herramienta de conservación alimentaria.

Psicometría y Humedad Relativa (HR): La psicometría estudia las propiedades del aire húmedo. En ciudades costeras como Manta, una HR superior al 75% combinada con aire estancado genera condensación. Esta “agua libre” sobre los productos es el medio óptimo para la proliferación de patógenos. Un diseño que no promueva el movimiento del

aire favorece el crecimiento bacteriano, especialmente en áreas de mariscos y cárnicos. (Codex Alimentarius, 2020)

3.2.2.3. Teoría del Confort Higrómetro y adaptabilidad

El confort en espacios públicos de alta densidad es una respuesta fisiológica al equilibrio de energía.

- **Modelo de Fanger y Balance Térmico Humano:** Fanger (1970) estableció que el confort térmico depende de variables ambientales y personales. En los mercados, donde la actividad metabólica de carga y descarga es intensa, edificio debe compensar la producción de calor humano mediante una velocidad de aire que facilite la evaporación del sudor, evitando el estrés térmico en comerciantes y clientes.
- **Isla de Calor Urbano (ICU):** Según Oke (1982), los materiales asfálticos y la falta de vegetación en centro urbanos como el del Mercado Central de Manta, retienen la energía solar y la liberan lentamente, creando un microclima local mucho más cálido que el entorno rural circundante.

3.3. Marco conceptual

El marco conceptual establece las nociones y categorías fundamentales que orientan la investigación y delimitan su alcance analítico y técnico.

Diagnostico arquitectónico: Proceso sistemático de análisis que permite identificar las condiciones estructurales, funcionales, ambientales y sociales de una edificación o espacio urbano, con el fin de determinar sus deficiencias y potencialidades (Fernández, 2015)

Rehabilitación bioclimática: Estrategia de intervención que mejora el confort térmico y lumínico de las edificaciones mediante soluciones pasivas y sostenibles, adaptadas al contexto climático y cultural (Corbella & Yannas, 2003)

Sostenibilidad: Sostenibilidad supone asumir un compromiso ético orientado a los Objetivos de Desarrollo Sostenible, como la reducción de la pobreza, la igualdad de género, la salud, los derechos humanos y la producción y el consumo responsable. En esencia, busca promover condiciones que permitan a todas las personas satisfacer sus necesidades básicas y acceder a una educación basada en valores y practicas coherentes con una sociedad sostenible (UNESCO, 2017)

Mercado Urbano: Equipamiento público destinado a la venta y distribución de alimentos y bienes de consumo, cuyo diseño debe asegurar funcionalidad, accesibilidad, salubridad, y confort ambiental (FAO & OMS, 2022).

Confort ambiental: Se entiende como el conjunto de condiciones físicas del entorno —como temperatura, iluminación, ventilación y acústica— que influyen directamente en el bienestar y la satisfacción de los ocupantes en un espacio. (López Davó, 2022)

Eficiencia energética: Definida como el conjunto de actuaciones (tecnológicas, de gestión, de hábitos culturales) que permiten optimizar la relación entre la cantidad de energía consumida y los productos y servicios finales obtenidos. (Pacheco Jiménez, 2009)

3.4. Marco jurídico y normativo

El estudio del diagnóstico bioclimático de los mercados urbanos en Manta se articula con diversas leyes y normativas ecuatorianas que regulan el ambiente, la planificación urbana, la infraestructura pública y la conservación alimentaria.

3.4.1. Normas y leyes nacionales

3.4.1.1. Constitución de la República del Ecuador

En primer lugar, la Constitución de la República del Ecuador (2008) establece el derecho colectivo a un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, así como la obligación de los gobiernos locales de planificar el territorio con criterios de sostenibilidad y protección de la salud pública. Esto justifica la pertinencia de analizar la temperatura, ventilación, humedad y condiciones espaciales de los mercados municipales, al ser espacios de uso masivo donde convergen actividades económicas y alimentarias.

3.4.1.2. Ley Orgánica de Ordenamiento Territorial, Uso y Gestión de suelo

La Ley Orgánica de Ordenamiento Territorial, Uso y Gestión de Suelo (LOOTUGS) orienta a los municipios a considerar factores climáticos, ambientales y de riesgo en el diseño y gestión de equipamientos urbanos (Asamblea Nacional de la República del Ecuador & LOOTUGS, Ley Orgánica de Ordenamiento Territorial, Uso y Gestión de Suelo (LOOTUGS), 2016). Bajo esta normativa, los mercados deben responder adecuadamente a las condiciones del clima costero de Manta', lo cual exige evaluaciones bioclimáticas para mejorar su desempeño térmico, funcional y energético.

3.4.1.3. Ley Orgánica del Ambiente

Por otro lado, Ley Orgánica del Ambiente promueve la prevención y mitigación de impactos ambientales en infraestructuras públicas, impulsando el uso eficiente de energía y

la incorporación de criterios de sostenibilidad en edificaciones (COA, 2017). Su relación con el estudio radica en la necesidad de comprender el comportamiento ambiental de los mercados para reducir cargas térmicas, optimizar ventilación y disminuir el consumo energético.

3.4.1.4. Código Orgánico de Salud

En el ámbito sanitario, el Código Orgánico de la Salud regula las condiciones de higiene, ventilación, iluminación y bioseguridad en centros de expendio de alimentos. Tras la pandemia por COVID-19, su aplicación enfatiza la importancia de espacios saludables y abiertos, lo que refuerza la necesidad de evaluar el desempeño bioclimático de los mercados como medida de protección para usuarios y comerciantes (Código Orgánico de Salud, 2020)

A nivel técnico, normas como la NTE INEN 2247 sobre accesibilidad y el CPE INEN 5 sobre parámetros mínimos en edificaciones públicas establecen lineamientos para dimensiones, ventilación, circulaciones y calidad espacial. Estas disposiciones se relacionan con el diagnóstico porque los requisitos de pasillos amplios, alturas libres y condiciones de habitabilidad inciden directamente en la circulación de aire, confort térmico y percepción ambiental en los mercados.

Finalmente, en el contexto local, el COOTAD y las ordenanzas municipales del GAD Manta otorgan al municipio la competencia para administrar mercados, regular su infraestructura y garantizar la seguridad alimentaria mediante espacios adecuados y técnicamente planificados. Asimismo, el Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial (PDOT) de Manta incorpora como lineamiento la necesidad de infraestructuras sostenibles y adaptadas al clima costero, lo cual respalda plenamente el análisis bioclimático.

3.4.2. Normas y leyes internacionales

3.4.2.1. Organización Internacional de Normalización

En primer lugar, la ISO 14001 proporciona lineamientos para implementar sistemas de gestión ambiental que busquen reducir impactos derivados del funcionamiento de edificaciones y actividades humanas. Su relación con el estudio radica en que los mercados municipales, al ser espacios de alta actividad comercial y generación de residuos, requieren estrategias de diseño bioclimático que minimicen el consumo energético y mejoren el manejo ambiental del equipamiento. Evaluar ventilación natural, iluminación, confort térmico y flujos de aire contribuye a prácticas de sostenibilidad acordes con esta norma.

De manera complementaria, la ISO 14040 establece principios para analizar el ciclo de vida de productos y sistemas, lo cual es aplicable a la infraestructura de los mercados al considerar su impacto desde la construcción hasta su operación. Un diagnóstico bioclimático permite identificar oportunidades para reducir cargas térmicas, optimizar el uso de recursos y disminuir las emisiones asociadas a la climatización artificial, alineándose con las evaluaciones ambientales holísticas promovidas internacionalmente.

Asimismo, la ISO 21931-1 aporta un marco metodológico para evaluar el desempeño ambiental de edificaciones mediante criterios de sostenibilidad. Esta norma es especialmente pertinente porque aborda parámetros como eficiencia energética, ventilación, iluminación natural, selección de materiales y calidad ambiental interior, todos ellos directamente relacionados con el confort térmico en mercados ubicados en zonas cálidas como Manta. Su enfoque orienta el análisis hacia soluciones pasivas y estrategias climáticas adaptadas al contexto local.

En relación con el bienestar térmico, la ISO 7730 establece criterios para determinar condiciones óptimas de confort basadas en la interacción entre temperatura, humedad, movimiento del aire y metabolismo humano. Esta norma es crucial para el diagnóstico bioclimático, ya que los mercados de Manta operan en un clima costero con temperaturas elevadas y alta humedad, condiciones que pueden afectar la percepción térmica de comerciantes y consumidores. Evaluar estos parámetros permite dimensionar la necesidad de ventilación cruzada, sombreadores, brise-soléis u otros mecanismos pasivos.

Finalmente, la ISO 50001, orientada a la gestión eficiente de la anergia, refuerza la relevancia del estudio al motivar la adecuada gestión térmica de los mercados, basada en un diagnóstico bioclimático, disminuye la dependencia de sistemas mecánicos de enfriamiento, lo cual contribuye al ahorro energético y la sostenibilidad operativa del equipamiento.

3.4.2.2. Estándares y normas térmicas y de ventilación

Los estándares ASHRAE 55 Y ASHRAE 62.1 complementan el análisis al establecer criterios internacionales para ambientes térmicos aceptables y para la renovación de aire en espacios ocupados. Su relación con el estudio se manifiesta en la evaluación del flujo de aire natural dentro de los mercados, el control de contaminantes y la reducción de riesgos sanitarios asociados a espacios mal ventilados. Estos estándares permiten medir el comportamiento real del mercado frente a parámetros globales de calidad ambiental.

3.4.2.3. FAO-Directrices de Seguridad Alimentario y de mercados locales

En cuanto a la seguridad alimentaria, las Directrices de la FAO y el Codex Alimentarius de la FAO y la OMS establecen recomendaciones para la manipulación, conservación y comercialización de alimentos frescos en entornos urbanos. Su conexión con el diagnóstico bioclimático es directa: la calidad del aire, la temperatura interior, la ventilación y la humedad relativa influyen en la preservación de productos perecibles, especialmente carnes, pescados, frutas y verduras. Incorporar criterios bioclimáticos mejora las condiciones ambientales para mantener la inocuidad alimentaria y proteger la salud pública.

3.4.2.4. Los Objetivos de Desarrollo Sostenible

Los objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la Agenda 2030 constituyen un marco internacional de políticas públicas y buenas prácticas que complementan las normas técnicas y ambientales citadas anteriormente.

- ODS 2 — Hambre Cero

El ODS 2 busca garantizar el acceso a alimentos seguros, nutritivos y suficientes. En el contexto de los mercados urbanos, un diagnóstico bioclimático mejora las condiciones de almacenamiento y exhibición de productos perecibles (ventilación, temperatura y humedad), reduciendo pérdidas y riesgos sanitarios. De este modo, el análisis bioclimático contribuye a la funcionalidad operativa del mercado como nodo clave para la conservación alimentaria local y la reducción del desperdicio.

- ODS 3 — Salud y Bienestar

La calidad del ambiente interior de los mercados (calidad de aire, ventilación, control de olores y contaminantes) incide directamente en la salud de comerciantes y usuarios. Un diseño bioclimático que promueva ventilación adecuada, reducción de aglomeraciones térmicas y mejores condiciones higrotérmicas contribuye a prevenir enfermedades relacionadas con condiciones ambientales y mejora el bienestar general de la comunidad

- ODS 6 — Agua Limpia y Saneamiento

Las prácticas de manipulación y conservación de alimentos requieren acceso adecuado a agua potable y sistemas de gestión de aguas residuales. El diagnóstico bioclimático, al integrarse con el análisis de flujo y disposición del espacio, permite optimizar la ubicación de puntos de agua y saneamiento con criterios que minimicen riesgos de contaminación y favorezcan condiciones higiénicas para la conservación de alimentos.

- ODS 7 — Energía Asequible y No Contaminante

Estrategias pasivas de diseño bioclimático (sombreamiento, ventilación natural, iluminación diurna) reducen la demanda energética para refrigeración e iluminación artificial en mercados. Estos se alinean con el ODS 7 al disminuir consumo y posibilitar la integración de soluciones energéticas sostenibles y de menor coste operativo para las municipalidades y comerciantes.

- ODS 11 — Ciudades y Comunidades Sostenibles

Los mercados son nodos urbanos que deben integrarse al tejido de la ciudad como espacios accesibles, seguros y resilientes. El diagnóstico bioclimático informa la planificación de espacios conectores (plazas, corredores) y la configuración del mercado para favorecer la vida urbana, el confort climático y la accesibilidad, en coherencia con los objetivos de ciudades inclusivas y sostenibles.

- ODS 12 — Producción y Consumo Responsables

Mejorar la eficiencia en la conservación, manipulación y comercialización de alimentos dentro de los mercados reduce pérdidas postcosecha y fomenta prácticas más responsables en la cadena alimentaria. El diagnóstico bioclimático ayuda a identificar intervenciones que optimicen el ciclo de vida de los productos vendidos y la gestión de residuos orgánicos, vinculándose con la responsabilidad en producción y consumo.

- ODS 13 — Acción por el Clima

Las medidas bioclimáticas en edificaciones y espacios públicos contribuyen a la adaptación local frente a eventos climáticos y al calentamiento urbano. Implementar soluciones pasivas y resilientes en los mercados disminuye la vulnerabilidad frente a las olas de calor, variaciones climatológicas y reduce las emisiones derivadas de la demanda energética, contribuyendo a los objetivos de adaptación y mitigación climática.

3.5. Modelo de repertorio

3.5.1. Modelo Nacional

Figura 2

Mercado Central de Portoviejo



Nota. Fotografía tomada de Así será el nuevo Mercado Central de Portoviejo, por Revista de Manabí, 2021 (<https://revistademanabi.com/2021/03/15/asi-sera-el-nuevo-mercado-central-de-portoviejo/>)

Datos generales:

Tabla 2

Ficha técnica del Mercado N°1 municipal de Portoviejo

Ubicación	Parroquia 18 de octubre, en las calles Alajuela entre Córdova y Julio Jaramillo, Portoviejo.
Área de terreno	9.700 m ²
Fase	Construido
Autores	-
Año de reconstrucción	Post-terremoto que sufrió el 16 de abril del 2016
Reinauguración	17 de octubre del 2021

Nota. Elaborado por tesistas, junio 2025

Figura 3
Ubicación del Mercado N°1 municipal de Portoviejo



Nota. Tomado de *Nuevo Mercado Municipal N°1* del cantón Portoviejo, por L.L. Suárez Mendoza, 2016, Repositorio Institucional de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil. Repositorio UCSG

El Mercado Plaza Central de Portoviejo, también conocido como Mercado N°1, es uno de los principales equipamientos de abastecimiento de la ciudad y ha sido objeto de un proceso de reconstrucción y modernización después del terremoto del 16 de abril del 2016. Según la Asociación de Municipalidades Ecuatorianas, la obra alcanza un 80% de avance en su etapa de reconstrucción, contemplando accesos limpios, rampas, ascensores y un edificio de parqueaderos que mejora la movilidad y funcionalidad del mercado (AME, 2018). Su operación comercial es diversa: cuenta con cerca de 550 locales distribuidos en dos plantas, además de 60 comedores que funcionan las 24 horas, lo cual lo posiciona no solo como un espacio de abastecimiento sino también como un punto gastronómico de referencia en la región (El Universo, 2018). De acuerdo con el Ministerio de Turismo, esta oferta lo convirtió en el primer mercado gastronómico de la costa ecuatoriana destacando su papel económico y cultural en la ciudad (Ministerio de turismo, 2024).

Figura 4

Vista aérea Mercado Central de Portoviejo



Nota. Tomado de *Portoviejo: En cinco meses podría estar equipado el nuevo mercado*, por Informe Manabí, 2020 (<https://informatemanabi.com/portoviejo-en-cinco-meses-podria-estar-equipado-el-nuevo-mercado>).

En el ámbito ambiental, un estudio realizado por la Pontificia Universidad Católica del Ecuador evaluó la calidad del aire del mercado, determinando que la envolvente arquitectónica posee una permeabilidad cercana al 30,25%, lo que favorece la ventilación natural. (Cedeño & Lucas, 2023) En esa misma investigación, las mediciones de CO₂ oscilaron entre 431 y 456 ppm, valores que indican un adecuado nivel de renovación de aire y condiciones interiores saludables bajo parámetros internacionales (Cedeño & Lucas, 2023). Estos resultados evidencian que el comportamiento ambiental del edificio es relativamente favorable para un espacio de alta concurrencia, reforzando la importancia del diseño abierto y permeable en los mercados urbanos del país. En conjunto, el Mercado Plaza Central se presenta como un ejemplo nacional relevante para el análisis bioclimático, ya que articula accesibilidad y condiciones ambientales adecuadas, lo que permite compararlo con otros mercados municipales y proyectar criterios para el diagnóstico bioclimático en contextos urbanos similares.

Tras el análisis del Mercado Municipal N°1 de Portoviejo, se identifican elementos que pueden implementarse en los mercados de Manta. Entre ellos destacan las fachadas permeables que favorecen la ventilación natural, útiles para mitigar el calor. Así como la zonificación funcional clara que permite ordenar adecuadamente áreas húmedas, secas y de alimentos, respondiendo a problemas de distribución interna en ambos mercados,

Además de la incorporación de áreas exteriores con sombra y vegetación ofrece un modelo para mejorar la integración urbana del Mercado Central.

3.5.2. Modelo Internacional

Figura 5
Mercado Ermitaño, Lima-Perú.



Nota. Tomado de Primer lugar Concurso Mercado El Ermitaño en Independencia, Lima. Por Arquitectura Verde, 2017, ArchDaily.

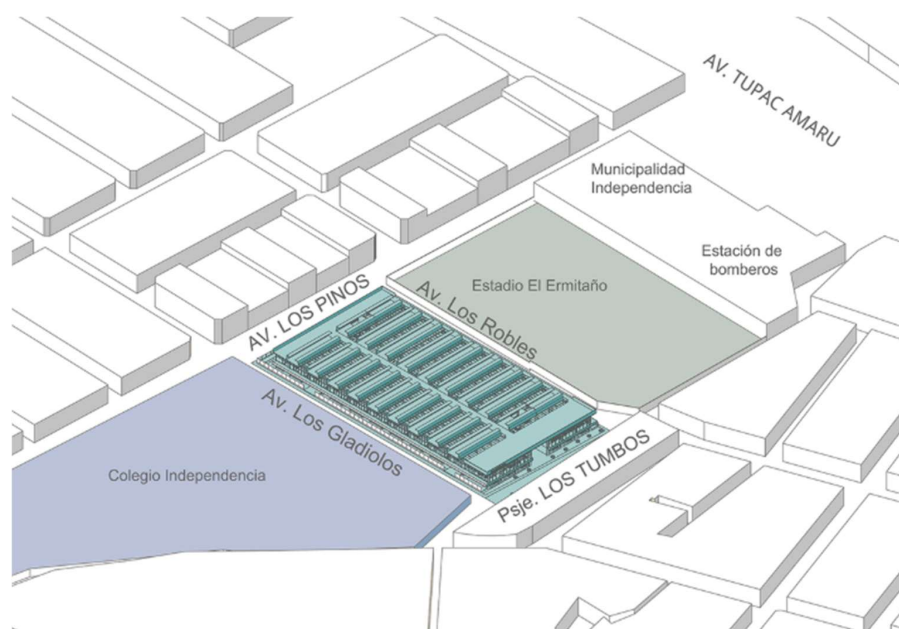
Tabla 3
Ficha técnica del Mercado El Ermitaño

Ubicación	Av. Los Pinos N° 365, distrito de Independencia, Lima Perú.
Área de terreno	8.803,52 m ²
Fase	Proyecto ganador del concurso arquitectónico
Autores	Arquitectura verde
Año	2017
Promotor	Cooperativa de servicios especiales Mercado El Ermitaño

Nota. Elaborado por tesisistas, mayo 2026, con base ArchDaily 2017

El Mercado El ermitaño constituye un referente internacional de equipamiento comercial urbano debido a su enfoque de sostenibilidad, integración social y adaptación al contexto local. Ubicado en el distrito de Independencia, en Lima Norte, lo cual presenta un clima desértico costero caracterizado por precipitaciones extremadamente bajas durante todo el año, alta humedad, y temperaturas moderadas debido a la influencia de la corriente fría de Humboldt. Este mercado posee más de cincuenta años de actividad comercial. Y es considerado uno de los centros de abastecimiento más importantes del sector. Sin embargo, el crecimiento de los supermercados y el deterioro de su infraestructura motivaron a la búsqueda de una propuesta arquitectónica que fortaleciera su competitividad y mejorara las condiciones de funcionamiento del establecimiento.

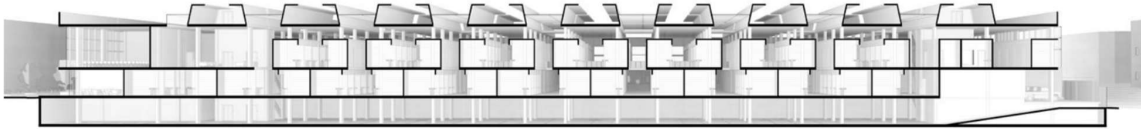
Figura 6
Ubicación del Mercado El Ermitaño



Nota. Tomado de primer Lugar Concurso Mercado El Ermitaño en independencia, Lima, por Arquitectura Verde, 2017, ArchDaily.

El proyecto prioriza estrategias pasivas de acondicionamiento ambiental, destacando el aprovechamiento de la iluminación natural y la ventilación cruzada para reducir el consumo energético y mejorar el confort interior. Asimismo, la configuración espacial favorece la circulación del aire y el ingreso de luz natural mediante patios, vacíos y espacios abiertos que contribuyen a la sostenibilidad del edificio. Estas condiciones permiten disminuir la dependencia de sistemas mecánicos de climatización e iluminación durante gran parte del día.

Figura 7
Corte del Mercado El Ermitaño



Nota. Tomado de primer Lugar Concurso Mercado El Ermitaño en independencia, Lima, por Arquitectura Verde, 2017, ArchDaily.

Se identifican diversas estrategias aplicables a los Mercado de Manta. Entre ella destacan el uso de ventilación e iluminación natural para mejorar el confort térmico, la incorporación de espacios flexibles que permitan futuras adaptaciones funcionales y la integración de áreas públicas y comerciales que fortalezcan la relación entre el mercado y su entorno urbano.

4. Capítulo II. Diseño Metodológico

La generación de conocimiento científico y la comprensión integral de los aspectos a investigar demandan la aplicación de metodologías rigurosas y sistemáticas. En este sentido, el diseño metodológico constituye un elemento fundamental, ya que permite estructurar de manera ordenada los procesos diagnósticos, análisis, interpretación de la información necesaria para el desarrollo de la investigación.

A través de la aplicación del proceso metodológico, este capítulo establece los métodos, técnicas e instrumentos empleados para desarrollar el diagnóstico bioclimático de los mercados municipales Central y Los Esteros de la ciudad de Manta, considerando sus características arquitectónicas y funcionales y su relación con las condiciones de conservación alimentaria. Para ello, se integraron procedimientos de observación, levantamiento arquitectónico, mediciones in situ, simulaciones ambientales y encuestas, permitiendo obtener información cuantitativa y cualitativa para el cumplimiento de los objetivos planteados.

4.1. Métodos

El presente proyecto corresponde a una investigación de enfoque descriptivo, orientada a diagnosticar el comportamiento bioclimático de los mercados municipales Central y Los Esteros, considerando sus características arquitectónicas y funcionales, sin establecer relaciones causales de carácter experimental. Para ello, se recopiló y analizó información cuantitativa y cualitativa relacionada con las condiciones ambientales de ambos equipamientos y con la percepción de sus usuarios.

El proceso metodológico permitió caracterizar ambos casos de estudio, evaluar su comportamiento bioclimático y establecer una comparación entre los resultados obtenidos, identificando similitudes y diferencias relacionadas con las condiciones de conservación alimentaria.

Tabla 4
Métodos de investigación

Tipo de investigación	Objetivo	Métodos
Descriptiva	Diagnosticar el comportamiento bioclimático de los mercados municipales Central y Los Esteros de Manta y analizar su relación con las condiciones de conservación alimentaria.	• Análisis documental • Análisis de campo • Análisis estadístico • Análisis comparativo

Nota. Elaborado por tesistas, junio 2025.

Análisis documental: Permite la revisión y sistematización de información proveniente de fuentes bibliográficas, normativas y académicas relacionadas con mercados urbanos, diseño bioclimático, conservación alimentaria y sostenibilidad arquitectónica. Este método sustenta el marco teórico, conceptual y normativo para interpretar las variables estudiadas.

Análisis de campo: Se desarrolla mediante observaciones directas y levantamientos in situ en los mercados Central y Los Esteros, registrando variables como temperatura, humedad relativa y velocidad del aire, complementadas posteriormente mediante simulaciones ambientales de asoleamiento, comportamiento higrotérmico y ventilación natural. La integración de estos procedimientos permitirá caracterizar el comportamiento bioclimático de ambos equipamientos. El análisis de campo incorpora mediciones ambientales básicas de temperatura, humedad relativa y ventilación natural, con el fin de complementar la observación arquitectónica y fortalecer el diagnóstico bioclimático de los mercados estudiados.

Análisis estadístico y comparativo: Se utilizará para procesar e interpretar los datos obtenidos mediante las encuestas aplicadas a comerciantes, administradores, personal de servicio y clientes. Asimismo, permitirá identificar patrones y tendencias en la percepción de las condiciones ambientales, higiénico-sanitarias y funcionales, complementando la comparación entre los mercados estudiados.

Articulación metodológica con los objetivos de investigación

Las técnicas e instrumentos seleccionados se establecerán en correspondencia con los objetivos específicos y las variables de la investigación. La observación directa, el levantamiento arquitectónico y el registro fotográfico permitirán caracterizar las condiciones arquitectónicas y funcionales de ambos mercados; mientras que las mediciones in situ de

temperatura, humedad relativa y velocidad del aire, complementadas con simulaciones de asoleamiento, comportamiento higrotérmico y ventilación natural, permitirán evaluar su comportamiento bioclimático. Por otra parte, las encuestas aplicadas a usuarios, comerciantes, administradores y personal de servicio permitirán conocer la percepción sobre las condiciones ambientales, higiénico-sanitarias y funcionales relacionadas con la conservación alimentaria. Finalmente, la integración y comparación de la información obtenida permitirá identificar similitudes y diferencias entre ambos mercados y fundamentar los lineamientos de rehabilitación bioclimática propuestos.

4.2. Técnicas e Instrumentos

Las técnicas e instrumentos de investigación se seleccionan en función del enfoque descriptivo del estudio y de la necesidad de obtener información confiable sobre las condiciones bioclimáticas de los mercados urbanos de Manta. Su aplicación permite recopilar datos tanto objetivos como perceptuales, fortaleciendo el diagnóstico integral.

Las herramientas tecnológicas que se utilizarán para el modelado, procesamiento, simulación y análisis de la información serán:

- Revit
- Autocad
- Desing Build
- Climate Consultant
- Meteoblue

4.2.1. Mediciones in situ

Las mediciones permitirán obtener datos cuantitativos de las condiciones bioclimáticas presentes en el Mercado Municipal Central y el Mercado de Los Esteros, complementando la información recopilada mediante la observación y las simulaciones ambientales. Para ello, se emplearán instrumentos de medición que registrarán variables ambientales relacionadas con el confort térmico y la conservación alimentaria.

- **Termómetro digital:** se utilizará para medir la temperatura del aire en diferentes áreas de los mercados, permitiendo identificar variaciones térmicas entre los espacios interiores.
- **Higrómetro:** se empleará para registrar la humedad relativa del ambiente, con el fin de evaluar su influencia en las condiciones de conservación de los productos alimenticios.

- **Anemómetro:** se utilizará para medir la velocidad del viento y analizar el comportamiento de la ventilación natural dentro de los mercados, determinando su incidencia en la renovación del aire y el confort ambiental.

La información obtenida mediante estos instrumentos permitirá sustentar el diagnóstico bioclimático y contrastar los datos registrados en campo con los resultados obtenidos mediante las simulaciones ambientales.

4.2.2. Simulaciones ambientales

Se emplearán herramientas digitales de simulación para complementar las mediciones in situ y analizar el comportamiento bioclimático de ambos mercados. Las simulaciones permitirán evaluar la incidencia de la radiación solar sobre fachadas y cubiertas, el comportamiento higrotérmico de los espacios y la distribución de los flujos de aire mediante análisis de ventilación. Los resultados obtenidos permitirán complementar y contrastar las observaciones y mediciones realizadas en campo, fortaleciendo el diagnóstico bioclimático de los casos de estudio.

4.2.3. Encuestas

A través de las encuestas, se recopilarán datos cuantitativos sobre la percepción de comerciantes, clientes, personal administrativo y de limpieza respecto a las condiciones bioclimáticas presentes en el Mercado Municipal Central y el Mercado de Los Esteros. La información obtenida permitirá evaluar aspectos relacionados con el confort térmico, ventilación natural, las condiciones higiénico-sanitarias, la funcionalidad y las condiciones relacionadas con la conservación alimentaria, identificando fortalezas y oportunidades de mejora que contribuyan al desarrollo de estrategias orientadas a optimizar el desempeño ambiental de estos equipamientos urbanos.

4.2.3.1. Cálculo Muestral Mercado Central

Para la presente investigación se determinó la muestra de manera independiente para cada grupo de estudio, considerando que los comerciantes y el personal que labora en los mercados constituyen una población finita, mientras que los clientes corresponden a una población flotante, debido a que la afluencia semanal incluye usuarios que pueden ingresar al mercado en más de una ocasión.

Muestra para comerciantes, administrador y personal

La población estuvo conformada por los comerciantes, el administrador y el personal de limpieza del Mercado Municipal Central de Manta, obteniendo un total de 189 individuos y está distribuido de la siguiente manera como se muestra en la tabla:

Tabla 5
Población de comerciantes del Mercado Municipal Central

Grupo	Población
Comerciantes	182
Administrador	1
Personal de limpieza	6
Total (N)	189

Nota. Elaborado por tesisistas, junio 2025

En base a ello se desarrollará el cálculo muestral con población finita detallada en la Tabla 5, misma que permitirá definir el número de encuestados para el desarrollo de la presente investigación, la cual se detalla en la Tabla 6:

Tabla 6
Cálculo Muestral población finita Mercado Municipal Central

Símbolo	Descripción	Valor
n	Tamaño de la muestra calculada	? (Tamaño de muestra)
N	Tamaño de la población	189
Z	Nivel de confianza	1,96 (valor crítico para un nivel de confianza del 95 %)
p	Probabilidad de éxito	0.5 (proporción estimada)
q	Probabilidad de fracaso	1-p=0.5 (complemento de P)
e	Margen de error	5% (error máximo permitido)

Nota. Elaborado por tesisistas, describe los valores para el cálculo muestral, junio 2025.

Según lo detallado en la tabla 6, se desarrolla el cálculo muestral en base al planteamiento de una fórmula que logre obtener el tamaño de la muestra para realizar las respectivas encuestas planteadas anteriormente según los indicadores, ejes y dimensiones desarrollados.

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

$$n = \frac{189(1,96)^2(0,5)(0,5)}{(0,05)^2(189-1) + (1,96)^2(0,5)(0,5)}$$

$$n = \frac{181,52}{1,4304}$$

$$n = 126,9 = \mathbf{127}$$

Por lo tanto, la muestra para la aplicación de las encuestas a comerciantes, administrado y personal de limpieza del Mercado Municipal Central corresponde a 127 personas.

Muestra para clientes

Los clientes constituyen una población flotante debido a que el mercado registra aproximadamente 9.000 ingresos semanales, considerando que una misma persona puede acudir más de una vez durante ese periodo.

En base a ello se desarrollará el cálculo muestral con población infinita detallada en la Tabla 7, misma que permitirá definir el número de encuestados para el desarrollo de la presente investigación.

Tabla 7
Calculo Muestral población infinita Mercado Municipal Central

Símbolo	Descripción	Valor
n	Tamaño de la muestra calculada	? (Tamaño de muestra)
Z	Nivel de confianza	1,96 (valor crítico para un nivel de confianza del 95 %)
p	Probabilidad de éxito	0.5 (proporción estimada)
q	Probabilidad de fracaso	1-p=0.5 (complemento de P)
e	Margen de error	5% (error máximo permitido)

Nota. Elaborado por tesisistas, describe los valores para el cálculo muestral, junio 2025.

Calculo y valores:

$$n = \frac{Z^2(p)(q)}{e^2}$$
$$n = \frac{(1,96)^2(0,5)(0,5)}{(0,05)^2}$$
$$n = \frac{0,9604}{0,0025}$$
$$n = 384,16 = \mathbf{384}$$

En consecuencia, la muestra para la aplicación de las encuestas dirigidas a los clientes del Mercado Municipal Central corresponde a **384 usuarios**, quienes serán seleccionados de manera aleatoria durante las jornadas de levantamiento de información.

4.2.3.2. Cálculo Muestral Mercado Los Esteros

El cálculo muestral también se efectuó de manera diferenciada según los grupos de estudio. La población finita estuvo conformada por los comerciantes, el administrador y el personal de servicio que desempeñan sus actividades en este mercado, mientras que los clientes fueron considerados una población flotante debido a que la afluencia semanal registra usuarios que pueden realizar más de una vista durante el mismo periodo. En consecuencia, se aplicó la fórmula de muestreo correspondiente para cada tipo de población, garantizando la representatividad de la información obtenida.

Muestra para comerciantes, administrador y el personal

La población estuvo conformada por los comerciantes, el administrador y el personal de la limpieza del Mercado de Los Esteros, obteniendo un total de 158 personas, distribuidas de la siguiente manera:

Tabla 8
Población de comerciantes del Mercado Los Esteros

Grupo	Población
Comerciantes	152
Administrador	1
Personal de limpieza	5
Total (N)	158

Nota. Elaborado por tesistas, información proporcionada por personal de administración, junio 2025.

A partir de la población identificada, se efectuará el cálculo muestral para la población finita, cuya distribución se presenta en la Tabla 8. Este cálculo permitirá establecer el número de participantes que conformaran la muestra de la investigación, tal como se muestra en la Tabla 9.

Tabla 9.
Calculo Muestral población finita Mercado Los Esteros

Símbolo	Descripción	Valor
n	Tamaño de la muestra calculada	? (Tamaño de muestra)
N	Tamaño de la población	158
Z	Nivel de confianza	1,96 (valor crítico para un nivel de confianza del 95 %)
p	Probabilidad de éxito	0.5 (proporción estimada)
q	Probabilidad de fracaso	1-p=0.5 (complemento de P)
e	Margen de error	5% (error máximo permitido)

Nota. Elaborado por tesistas, describe los valores para el cálculo muestral, junio 2025.

A partir de los datos expuestos en la Tabla 8, se aplica la fórmula de cálculo muestral para determinar el número de participante que integrarán la muestra de estudio. Este procedimiento permitirá la aplicación de las encuestas diseñadas en función de los indicadores y ejes de análisis definidos en la investigación.

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

$$n = \frac{158(1,96)^2(0,5)(0,5)}{(0,05)^2(158 - 1) + (1,96)^2(0,5)(0,5)}$$

$$n = \frac{151,72}{1,3524}$$

$$n = 112,17 = \mathbf{112}$$

Por lo tanto, la muestra para la aplicación de las encuestas dirigidas a comerciantes, administrador y personal de limpieza del Mercado de Los Esteros corresponde a 112 personas.

Muestra para clientes

Los clientes constituyen una población flotante, debido a que el mercado registra aproximadamente 7.000 ingresos semanales, considerando que una misma persona puede acudir al mercado en más de una ocasión durante la semana. Por esta razón, se utilizó la fórmula para poblaciones infinitas.

Tabla 10
Cálculo Muestral población infinita Mercado Los Esteros

Símbolo	Descripción	Valor
n	Tamaño de la muestra calculada	? (Tamaño de muestra)
Z	Nivel de confianza	1,96 (valor crítico para un nivel de confianza del 95 %)
p	Probabilidad de éxito	0.5 (proporción estimada)
q	Probabilidad de fracaso	1-p=0.5 (complemento de P)
e	Margen de error	5% (error máximo permitido)

Nota. Elaborado por tesisistas, describe los valores para el cálculo muestral, junio 2025.

A partir de la información expuesta en la Tabla 9, se realizará el cálculo muestral para una población infinita, con el propósito de establecer el número de encuestados que participaran en la investigación.

- Cálculo y valores:

$$n = \frac{Z^2(p)(q)}{e^2}$$

$$n = \frac{(1,96)^2(0,5)(0,5)}{(0,05)^2}$$

$$n = \frac{0,9604}{0,0025}$$

$$n = 384,16 = \mathbf{384}$$

En consecuencia, la muestra para la aplicación de las encuestas dirigidas a los clientes del Mercado de Los Esteros corresponde a 384 usuarios, quienes serán seleccionados de manera aleatoria durante el levantamiento de la información.

4.3. Observación

La observación directa se utilizará para registrar las características arquitectónicas, funcionales y ambientales de los mercados Central y Los Esteros, prestando especial atención a la configuración espacial, ventilación, exposición solar y condiciones de las áreas destinadas a la comercialización de alimentos. Esta técnica permitirá complementar los levantamientos, mediciones y simulaciones ambientales, así como identificar características relevantes para la interpretación del comportamiento bioclimático de ambos equipamientos.

4.4. Fuentes

Las fuentes de información utilizadas en la investigación se clasifican en primarias y secundarias, de acuerdo con su origen y forma de obtención.

Fuentes primarias:

Corresponden a los datos obtenidos directamente en el lugar de estudio, a través de:

- Observaciones in situ en los mercados Central y Los Esteros.
- Mediciones ambientales in situ.
- Encuestas aplicadas a comerciantes, administradores, personal de servicio y clientes.
- Registro fotográfico del estado actual de las edificaciones.

Fuentes secundarias:

Incluyen documentos que aportan sustento teórico y normativo a la investigación, tales como:

- Libros, artículos científicos y tesis relacionadas con mercados urbanos, diseño bioclimático y conservación alimentaria.
- Normativas y documentos técnicos nacionales e internacionales vinculados a arquitectura sostenible y equipamientos urbanos.
- Información institucional proveniente de organismos oficiales y entidades municipales.

5. Capítulo III. Diagnóstico y resultados de la investigación

5.1. Diagnóstico del área de estudio

Con el propósito de desarrollar un diagnóstico bioclimático enfocado en la conservación alimentaria dentro de los mercados urbanos de la ciudad de Manta, se realizará un análisis integral de las condiciones ambientales, funcionales y espaciales presentes en estos equipamientos urbanos. El estudio abarcará aspectos generales del entorno y características específicas de los mercados, con la finalidad de comprender los factores bioclimáticos que influyen en el confort ambiental y en la conservación de los productos

5.1.1. Aspectos socio-demográficos y económicos

5.1.1.1. Aspecto Socio-demográfico

Según lo establece el Gobierno Descentralizado Municipal de Manta en el Plan de Uso y Gestión del Suelo (2021), el cantón cuenta con un territorio de 29.265,96 ha y una población aproximada de 281.603 habitantes para el año 2022. Este crecimiento poblacional ha consolidado a Manta como uno de los principales centros urbanos y comerciales

5.1.1.2. Aspecto económico

De acuerdo con el Plan de Uso y Gestión del Suelo del municipio de Manta (2021), el cantón presenta una economía diversificada, aunque con una marcada predominancia del sector servicios, el cual representa aproximadamente el 60% del valor agregado bruto (VAB). Asimismo, actividades como la manufactura y las actividades primarias también forman parte importante de la economía local. En cuanto a empleo, sectores como la industria manufacturera, comercio, transporte y almacenamiento, construcción, alojamiento y alimentación concentran alrededor del 74% de las fuentes de trabajo dentro del cantón.

La economía de Manta se caracteriza por una dinámica comercial y productiva impulsada en grande medida por su ubicación estratégica en la costa ecuatoriana y su cercanía al puerto marítimo, factores que históricamente han favorecido al desarrollo de actividades económicas, comerciales y de abastecimiento en la ciudad.

Dentro de este contexto económico, los mercados urbanos de Manta cumplen un papel fundamental como espacios de abastecimiento, intercambio comercial y distribución de productos alimenticios, centrado diariamente en actividades económicas relacionadas con la venta de alimentos frescos y procesados. Estos espacios representan una importante fuente de empleo para comerciantes, trabajadores administrativos y personal de

mantenimiento, además de contribuir significativamente al funcionamiento económico y social de la ciudad.

5.1.2. Datos climáticos de manta

Los mercados urbanos de Manta, debido a su función de abastecimiento y comercialización de productos alimenticios, requieren espacios con condiciones ambientales adecuadas para su correcto funcionamiento. Por ello, presentan una organización espacial y funcional particular relacionada con la circulación, almacenamiento y expendio de alimentos. Este análisis busca comprender como las características arquitectónicas y bioclimáticas de los mercados responden a las necesidades propias de estas actividades y como sus espacios influyen en la conservación alimentaria y desempeño ambiental de los equipamientos.

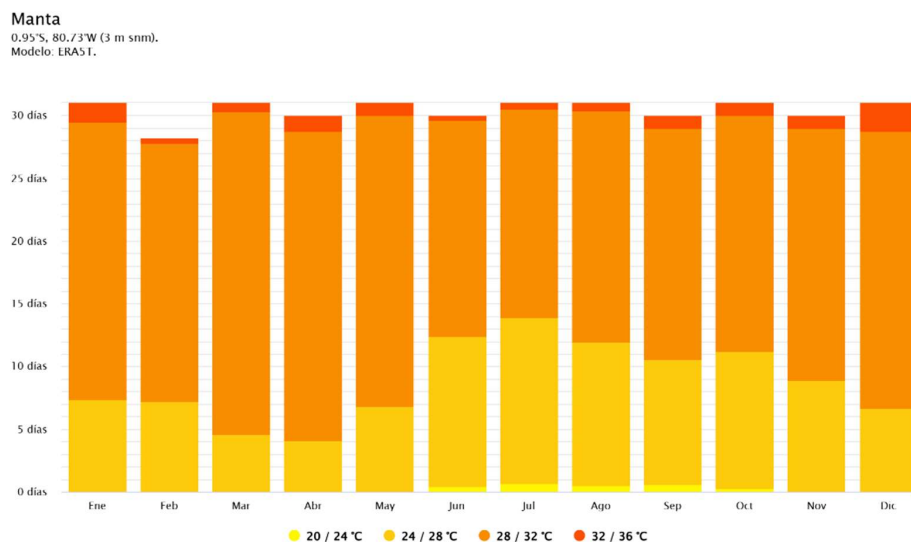
5.1.2.1. Temperaturas

De acuerdo a los datos climáticos obtenido de Meteoblue, en la ciudad de Manta presenta temperaturas elevadas durante todo el año, características de un clima tropical costero.

La figura 9 presenta la distribución mensual de las temperaturas registradas en Manta, Manabí. Se observa que las temperaturas más elevadas se concentran entre los meses de enero y mayo, especialmente en marzo y abril, cuando existe una mayor frecuencia de días con temperaturas comprendidas entre 32°C y 36°C.

Por otro lado, durante los meses de junio y octubre disminuye la ocurrencia de temperaturas extremas, predominando valores entre 24°C y 32°C. Esta reducción está relacionada con la influencia de la corriente de Humboldt y la presencia de nubosidad costera característica de la época seca. Hacia los meses de noviembre y diciembre se aprecia nuevamente un incremento gradual de las temperaturas máximas, marcando una transición hacia la temporada más cálida del año.

Figura 8
Temperaturas máximas en Manta



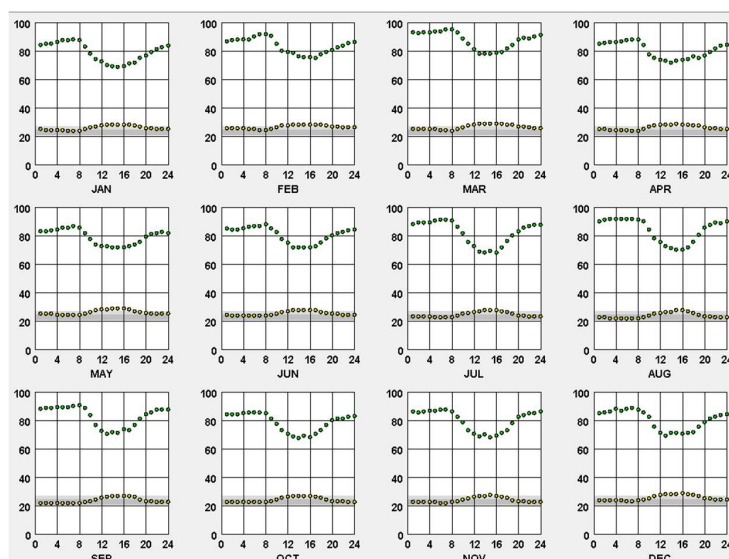
Nota. El gráfico representa el diagrama de la temperatura máxima en Manta, Manabí, Ecuador. Muestra cuántos días al mes llegan a ciertas temperaturas, se basa en 30 años de simulaciones. Tomado de Datos climáticos y meteorológicos históricos simulados para Manta, 2026.

Los resultados evidencian que el periodo comprendido entre enero y mayo representa la época de mayor estrés térmico para los usuarios de espacios públicos y edificaciones en Manta. La permanencia de temperaturas elevadas favorece el incremento de la temperatura interior de los espacios, afectando tanto el confort térmico de comerciantes y usuarios, como la calidad de los productos alimenticios perecederos. Esta situación resulta particularmente crítica en áreas destinadas a la venta de frutas, verduras, carnes y marisco, donde las altas temperaturas pueden acelerar el proceso de maduración, deshidratación y deterioro de los alimentos.

5.1.2.2. Humedad relativa

De acuerdo con los datos climáticos de Climate Consultant, la humedad relativa en Manta presenta valores entre el 70% y el 95%. Los niveles más altos se registran durante las horas nocturnas y de la madrugada, mientras que durante el medio día y las primeras horas de la tarde se observan descensos temporales, aunque manteniéndose generalmente por encima del 65%.

Figura 9
Distribución mensual de la humedad relativa en Manta



Nota. Los gráficos representan diagramas de Bulbo seco x humedad relativa, muestra con puntos verdes la humedad relativa de cada mes. Tomado de Software de Climate Consultant.

5.1.2.3. Velocidad y dirección del Viento

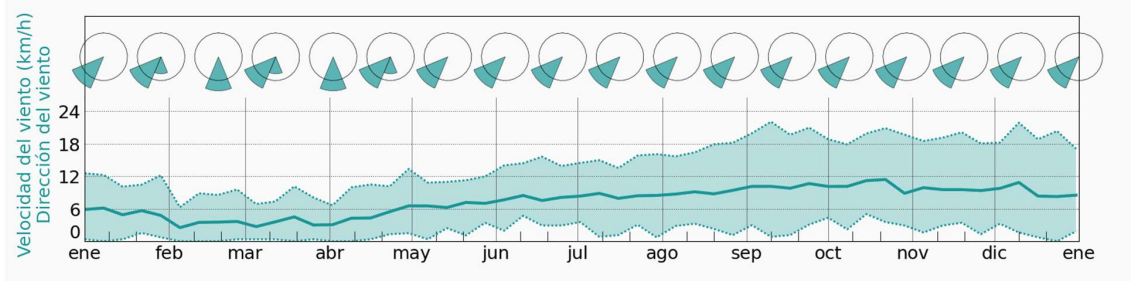
La ciudad de Manta presenta un régimen de vientos relativamente constantes durante todo el año debido a su ubicación costera frente al océano Pacífico. Según los datos obtenidos de Meteoblue la velocidad promedio oscila entre 4 y 12 km/h, observándose un incremento progresivo desde el mes de mayo hasta alcanzar sus mayores valores entre septiembre y noviembre, periodo en el que las velocidades medias se aproximan a los 10 y 12 km/h.

Durante los primeros meses del año de enero hasta abril, las velocidades son menores, registrando promedios cercanos a 4 y 6 km/h. A partir de mayo se evidencia un fortalecimiento gradual de las corrientes de aire, situación que coincide con la época más seca y con una mayor influencia de las masas de aire provenientes del océano.

Figura 10

Velocidad promedio anual y dirección predominante de los vientos en la ciudad de Manta.

Nota. Archivo de simulación histórico proporciona acceso a simulaciones climáticas de Manta, Manabí, Ecuador. Diagrama de Velocidad y dirección del viento. En el meteograma

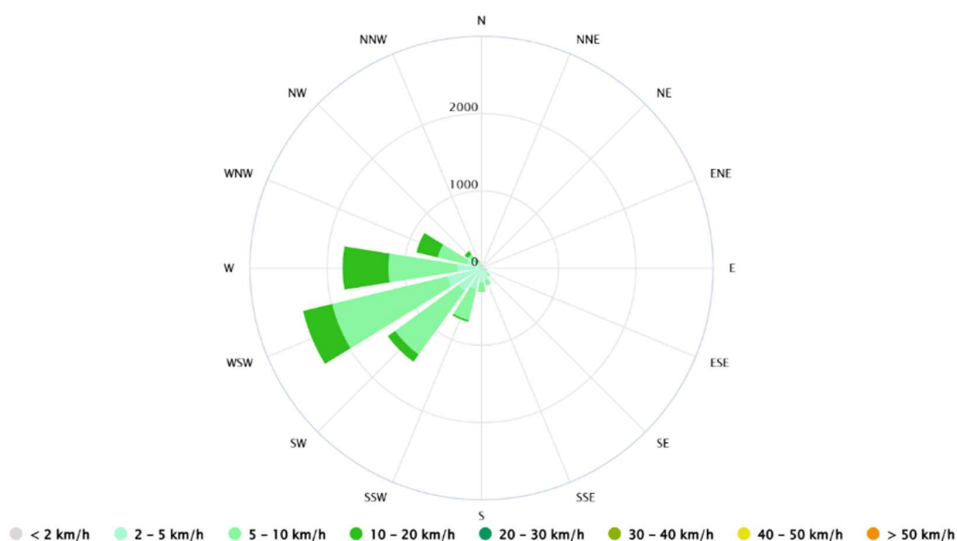


del archivo histórico, las líneas segmentadas turquesa muestra medidas máximas y mínimas de la velocidad del viento, las Rosas de viento Muestran la dirección de los vientos. Tomado de Archivo meteorológico Manta, Meteoblue(2025).

La rosa de vientos muestra que la dirección predominante proviene principalmente del oeste-suroeste y del oeste, concentrando la mayor frecuencia de ocurrencia. De forma secundaria de registran vientos del sureste, mientras que las direcciones orientales presentan una incidencia mínima. Asimismo, la mayor parte de los registros corresponden a velocidades comprendidas entre 5 y 20 km/h, lo que indica la presencia de vientos moderados y constantes durante gran parte del año.

Figura 11

Rosa de vientos en Manta



Nota. El gráfico representa la rosa de vientos de Manta, Manabí, Ecuador. Muestra el número de horas al año que el viento sopla en la dirección Oeste-Suroeste, se basa en 30

años de simulaciones. Tomado de Datos climáticos y meteorológicos históricos simulados para Manta, 2026.

Este comportamiento representa una condición favorable para la ventilación natural de las edificaciones e influye directamente en la calidad y durabilidad de productos perecederos. La predominancia de vientos provenientes de océano genera un potencial significativo para la renovación del aire interior y la disipación del calor acumulado en espacios de alta ocupación, como son los mercados urbanos.

5.2. Diagnóstico del Objeto de estudio del Mercado Central Municipal

El mercado Municipal Central de la ciudad de Manta como uno de los objetos de estudio de la presente investigación debido a su relevancia dentro de las actividades de abastecimiento y comercialización alimentaria del cantón. Su evaluación permitirá diagnosticar las condiciones espaciales y bioclimáticas del edificio e identificar los factores ambientales que inciden en la conservación de los alimentos.

El Mercado Municipal Central cuenta con un área aproximada de 1.800 m². La investigación se orienta al análisis de su comportamiento bioclimático mediante la evaluación de variables como la ventilación natural, el asoleamiento, la temperatura y la humedad relativa, con el propósito de identificar las condiciones ambientales que inciden en la conservación alimentaria y establecer criterios de intervención que contribuyan a optimizar el desempeño ambiental del mercado.

Figura 12

Perspectiva frontal del modelado del Mercado Central Municipal de Manta



Nota. Elaborado por tesistas, mayo 2026. A partir de planos municipales GAD de Manta.

Figura 13

Perspectiva posterior del modelado del Mercado Central Municipal de Manta



Nota. Elaborado por tesistas, mayo 2026. A partir de planos municipales GAD de Manta.

En este sentido, el mercado municipal Central se encuentra organizado en dos niveles destinados a diferentes actividades comerciales relacionadas con el abastecimiento alimentario. En la planta baja se ubican las áreas de mariscos, tercenas, venta de aves y embutidos, espacios destinados principalmente a la comercialización de productos cárnicos y pesqueros que requieren condiciones específicas de conservación.

Por otro lado, la planta alta concentra los espacios de venta de frutas, legumbres, abarrotes y especias, además de un patio de comidas destinado a la preparación y expendio de alimentos típicos. Esta distribución funcional permite identificar distintas dinámicas ambientales y de uso dentro del mercado, relacionadas con las condiciones térmicas, ventilación y conservación alimentaria presentes en cada área comercial.

Tabla 11

Distribución de espacios en el Objeto de Estudio.

Uso	Espacio	Cantidad
Administrativo	Área Administrativa	1
	Área de Mariscos	1
	Tercenas	1
Comercial	Área de Aves y Embutidos	1
	Área de Frutas y Legumbres	1
	Área de Abarrotes y Especias	2
Servicios	Patio de Comidas	1
Seguridad	UPC	1
Total		9

Nota. Elaborado por tesistas, mayo,2026

Por ello, se realizará un diagnóstico de las condiciones ambientales presentes en los mercados urbanos analizados, considerando factores climáticos como incidencia solar, ventilación natural y comportamiento térmico de las edificaciones, con el propósito de evaluar su influencia en la conservación alimentaria y en el confort ambiental de los usuarios.

Análisis de factores funcionales

Los factores funcionales comprenden la distribución y organización de las actividades que se desarrollan dentro del mercados, considerando la relación entre los diferentes espacios de comercialización, servicios y circulación. Su análisis permite determinar el grado de eficiencia operativa del equipamiento y su influencia en a las condiciones ambientales relacionadas con la conservación los alimentos.

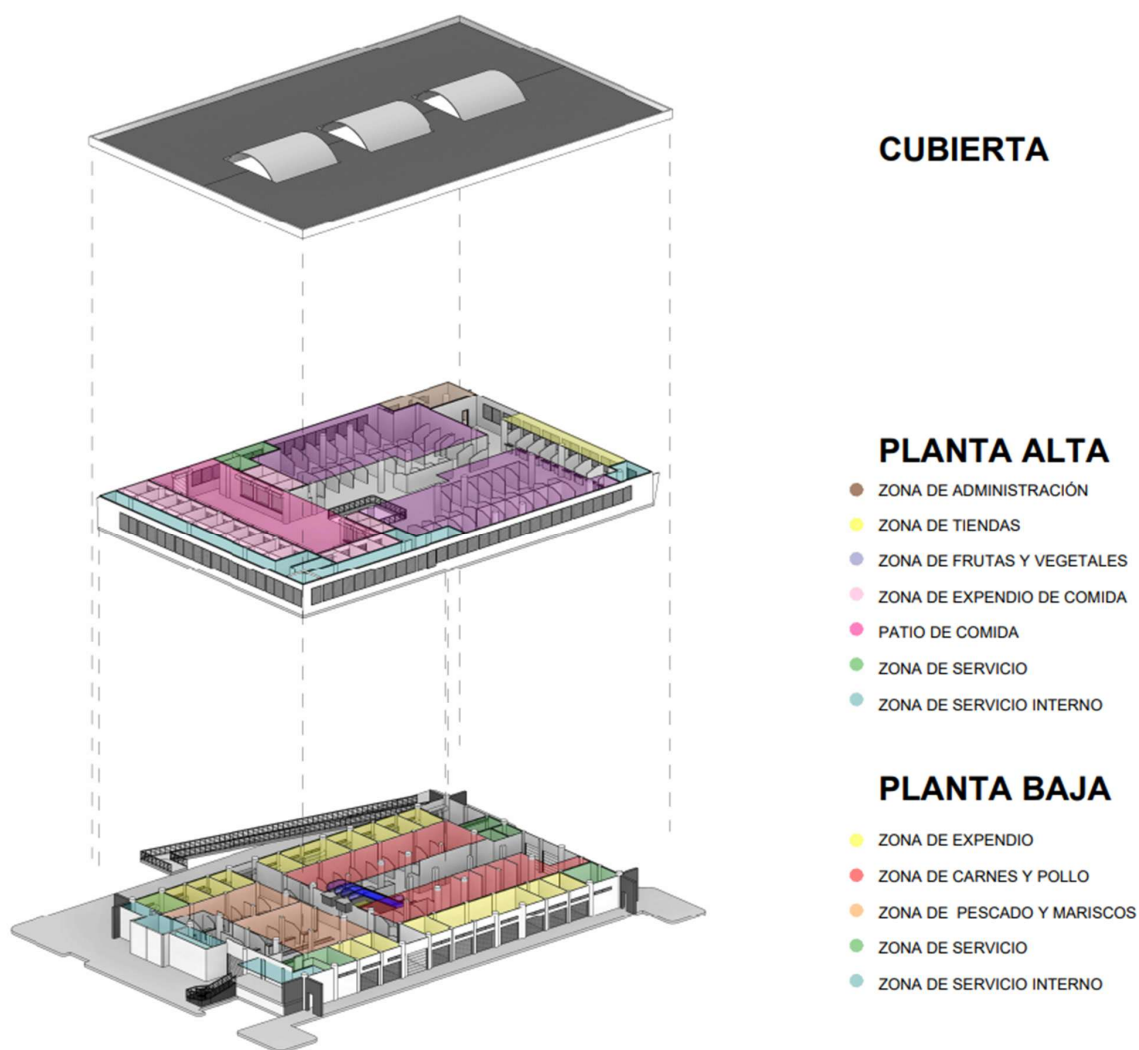
El Mercado Central Municipal de Manta presenta una organización espacial distribuida en planta baja y planta alta, donde las actividades comerciales se agrupan según el tipo de producto ofertado. La zonificación identifica áreas destinadas a administración, tiendas comerciales, expendio de alimentos preparados, frutas y vegetales, carnes y pollo, mariscos, además de servicio y servicio interno.

La distribución funcional del Mercado Central Municipal de Manta evidencia una distribución especializada a la actividad comercial, permitiendo la agrupación de actividades con requerimientos similares en cada nivel. En la planta baja se localizan las áreas de expendio destinadas principalmente a actividades comerciales de atención directa al público, ubicadas en la parte exterior de las fachadas laterales. En la zona central se encuentran los puestos de carnes y pollo, próximos al acceso principal y el núcleo de circulación vertical conformado por las escaleras eléctricas, lo que favorece la accesibilidad y visibilidad de estos productos dentro del mercado. Hacia la parte posterior se ubica la zona de mariscos, asociada al área de servicio interno destinada al abastecimiento, almacenamiento temporal, manejo de residuos, permitiendo separar parcialmente las actividades operativas de las áreas de circulación pública. Las zonas de servicio corresponden principalmente a los baños públicos y al puesto de la Unidad de Policía Comunitaria (UPC), localizado en la parte frontal del edificio.

En la planta alta, la distribución funcional presenta una distribución complementaria a las actividades desarrolladas en el nivel inferior. El área administrativa está ubicada estratégicamente en una de las esquinas cercanas al acceso de las escaleras fijas facilitando el control y supervisión de las actividades del mercado. La zona de tiendas destinados a la comercialización de productos secos y semiprocados como queso, maní y condimentos, mientras que el sector de frutas y verduras se localiza próximo al núcleo de

circulación vertical. Hacia la parte posterior del edificio se desarrolla la zona de expendio de comida, articulada mediante un patio de comida que funciona como espacio de permanencia y consumo para los usuarios. Las áreas de servicio corresponden a los baños ubicados cerca de la rampa de circulación, mientras que las zonas de servicio interno se distribuyen a lo largo de la fachada lateral destinada al abastecimiento, almacenamiento y funcionamiento de bodegas.

Figura 14
Zonificación del Mercado Central Municipal



Nota. Elaborado por tesistas, junio 2026. A partir de planos municipales GAD de Manta.

La ubicación de las zonas destinadas a la comercialización de productos altamente perecederos requiere especial atención debido a su sensibilidad frente a las condiciones

térmicas y de humedad. Los sectores de carnes, pollo, mariscos, frutas y verduras demandan condiciones ambientales adecuadas de ventilación, control térmico y higiene para garantizar su conservación. La relación entre la distribución espacial de las áreas y las condiciones bioclimáticas del edificio constituye un aspecto fundamental para evaluar el desempeño ambiental de mercado y su capacidad para preservar la calidad de los alimentos comercializados.

5.2.1. Análisis de Simulaciones

5.2.1.1. Análisis de asoleamiento

El análisis de asoleamiento del Mercado Central Municipal de Manta permite comprender el comportamiento solar sobre las fachadas del edificio durante diferentes épocas del año, identificando las zonas con mayor incidencia térmica y lumínica. Este estudio es fundamental, debido a que la radiación solar influye directamente en las condiciones térmicas interiores, ventilación y confort ambiental y conservación de productos alimenticios perecibles.

El Mercado Central Municipal de Manta presenta la siguiente orientación:

- Fachada frontal orientada al noroeste (NO)
- Fachada posterior orientada al sureste (SE)
- Fachada lateral derecha orientada al noreste (NE)
- Fachada lateral izquierda orientada al suroeste (SO)
-

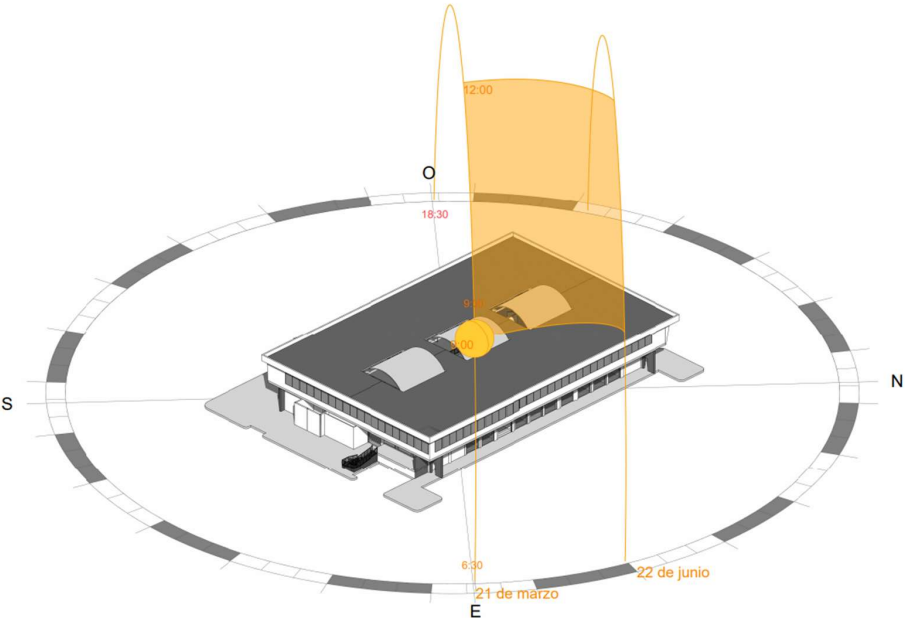
5.2.1.2. Equinoccio de verano

El equinoccio de verano, también llamado equinoccio de primavera ocurre aproximadamente el 20 o 21 de marzo, fecha en la que el Sol se ubica sobre la línea ecuatorial y la duración del día y la noche es prácticamente igual. Debido a la ubicación geográfica de Manta, cercana a la línea ecuatorial, durante este periodo la radiación solar se distribuye de manera relativamente equilibrada sobre las distintas fachadas del Mercado Central de Manta.

Durante el mediodía solar, la altura del sol alcanza aproximadamente 89° generando una incidencia casi perpendicular sobre las cubiertas y reduciendo la generación de sombras proyectada. La mayor exposición solar se presenta entre las 09:00 y 12:00 horas, afectando principalmente las fachadas orientadas al noroeste y noroeste. Este

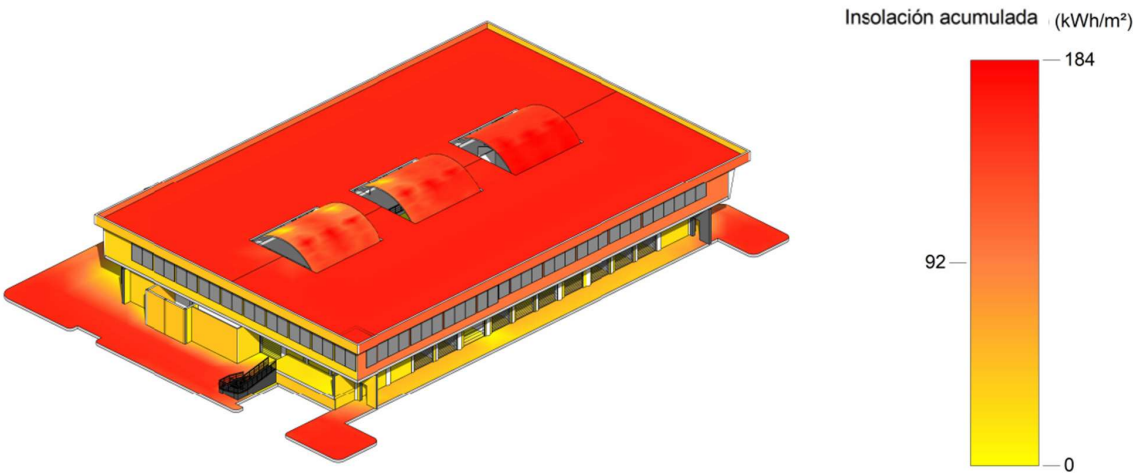
comportamiento favorece elevados niveles de iluminación natural, aunque también puede incrementar la ganancia térmica en los espacios interiores.

Figura 15
Recorrido solar en el equinoccio de verano en la mañana



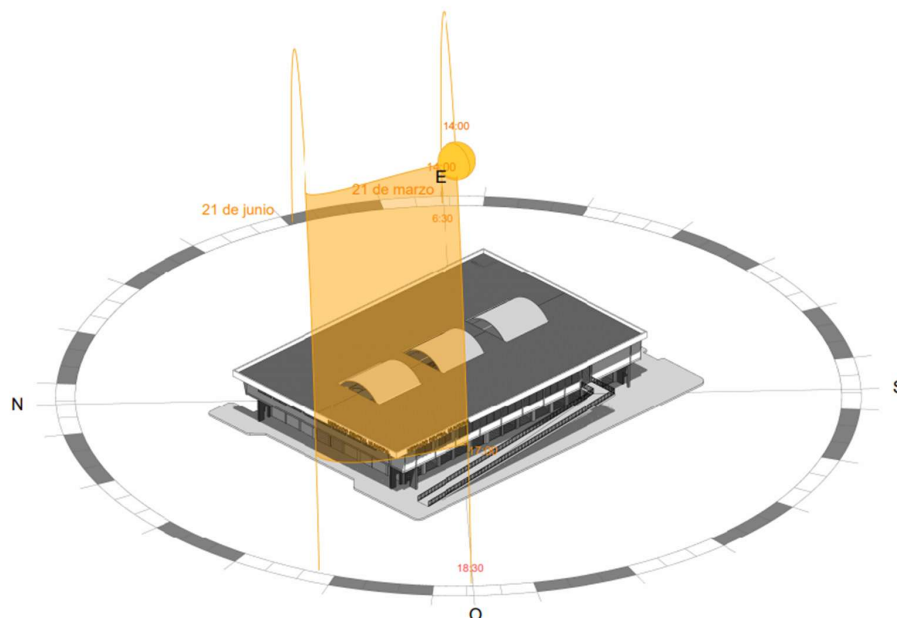
Nota. Elaborado por tesistas, junio 2026. A partir de planos municipales GAD de Manta

Figura 16
Análisis solar en el equinoccio de verano en la mañana



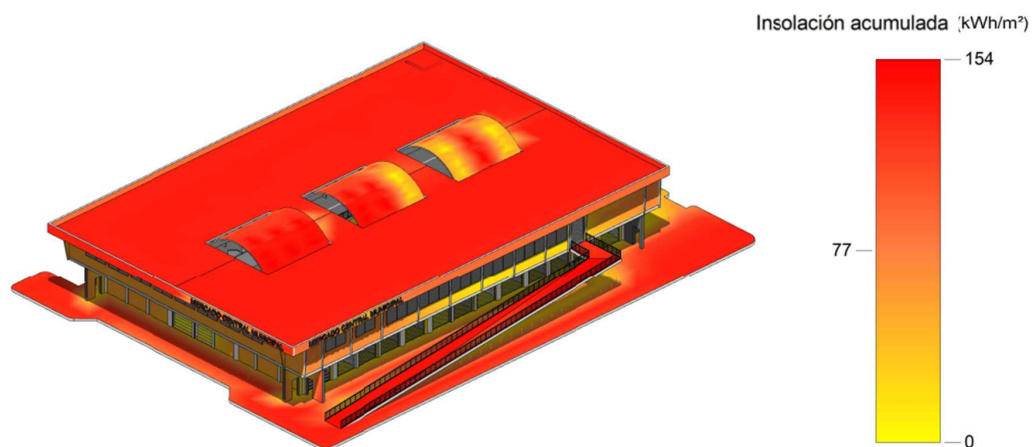
Nota. Elaborado por tesistas, junio 2026. A partir de planos municipales GAD de Manta

Figura 17
Recorrido solar en el equinoccio de verano en la tarde



Nota. Elaborado por tesistas, junio 2026. A partir de planos municipales GAD de Manta

Figura 18
Análisis solar en el equinoccio de verano en la tarde



Nota. Elaborado por tesistas, junio 2026. A partir de resultados de la simulación solar.

Tabla 12*Análisis solar del equinoccio de verano*

Análisis solar - equinoccio de verano				
Horas	Medida	Insolación acumulada	Valor Máximo de insolación	Insolación media
9:00am a 12:00pm	kWh	378.419	2619	1356
	kWh/m2	77	0,54	0,28
2:00pm a 5:00pm	kWh	354.447	2331	1270
	kWh/m2	70	0,46	0,25

Nota. Elaborado por tesisistas, junio 2026. A partir de resultados de la simulación solar.

Los datos muestran una mayor acumulación de insolación durante el periodo matutino de 378.419 kWh en comparación con el periodo vespertino 354.447 kWh. Asimismo, el valor máximo de insolación alcanza 2619 kWh durante la mañana, evidenciando una incidencia solar más intensa en este intervalo horario.

Por tanto, las fachadas con orientación noreste y noroeste reciben la mayor carga sola, siendo recomendable el uso de elementos de protección solar y estrategias de ventilación cruzada para reducir el sobrecalentamiento.

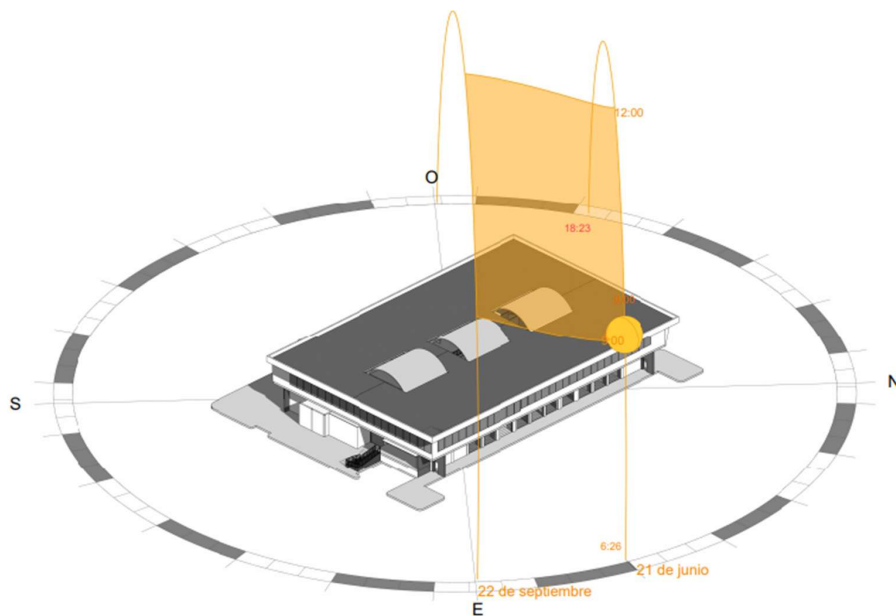
5.2.1.3. Solsticio de invierno

El solsticio de invierno ocurre alrededor del 21 de junio. Aunque en Manta las variaciones estacionales son menores debido a su proximidad a la línea ecuatorial, durante este período el sol alcanza su posición más al norte respecto al observador, modificando la distribución de la radiación solar sobre el edificio.

La altura solar máxima es cercana a 66°, generando ángulos de incidencia más inclinados que durante los equinoccios. Esto provoca una mayor exposición en las fachadas orientadas hacia el noreste y noroeste. Y una disminución relativa en las fachadas del sur.

Figura 19

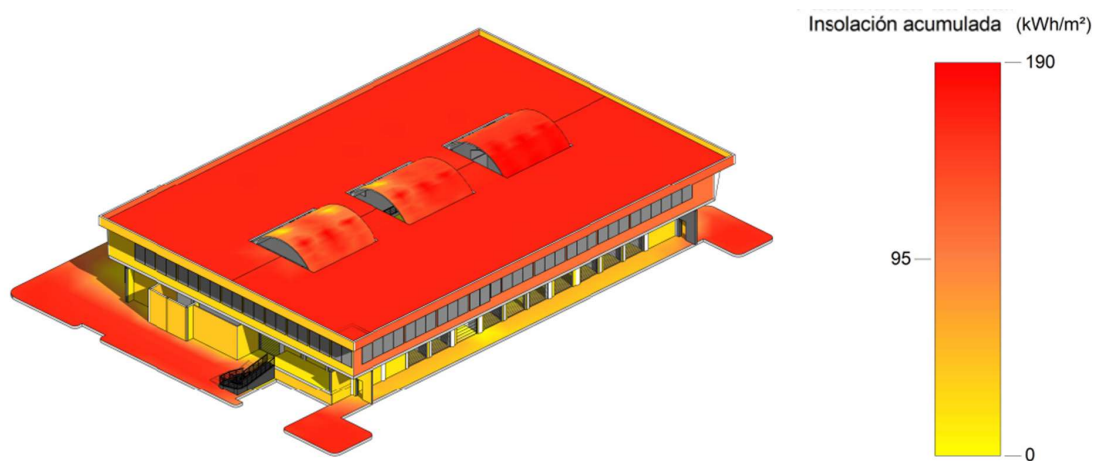
Recorrido solar en el solsticio de invierno en la mañana



Nota. Elaborado por tesistas, junio 2026. A partir de planos municipales GAD de Manta

Figura 20

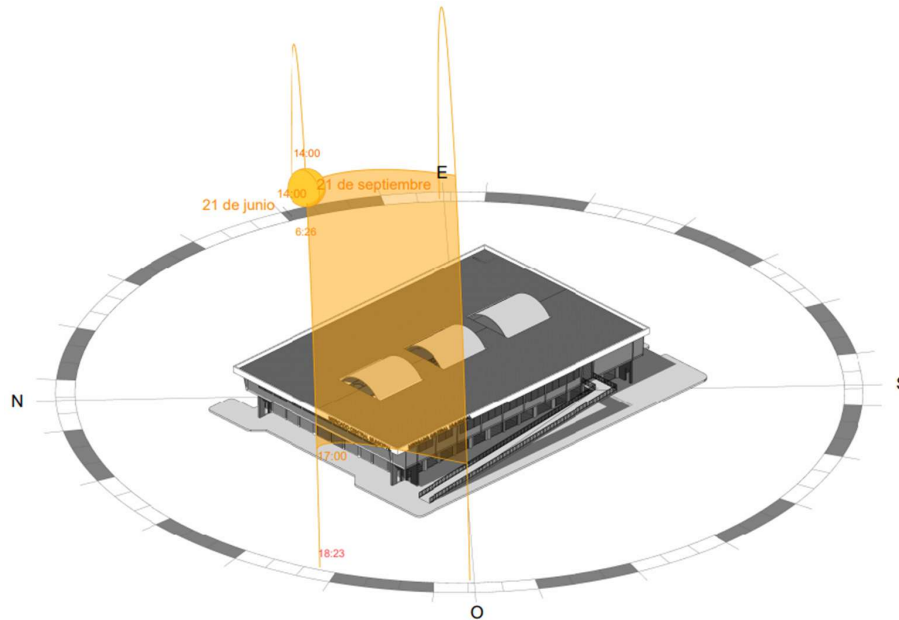
Análisis solar del solsticio de invierno en la mañana



Nota. Elaborado por tesistas, junio 2026. A partir de resultados de la simulación solar.

Figura 21

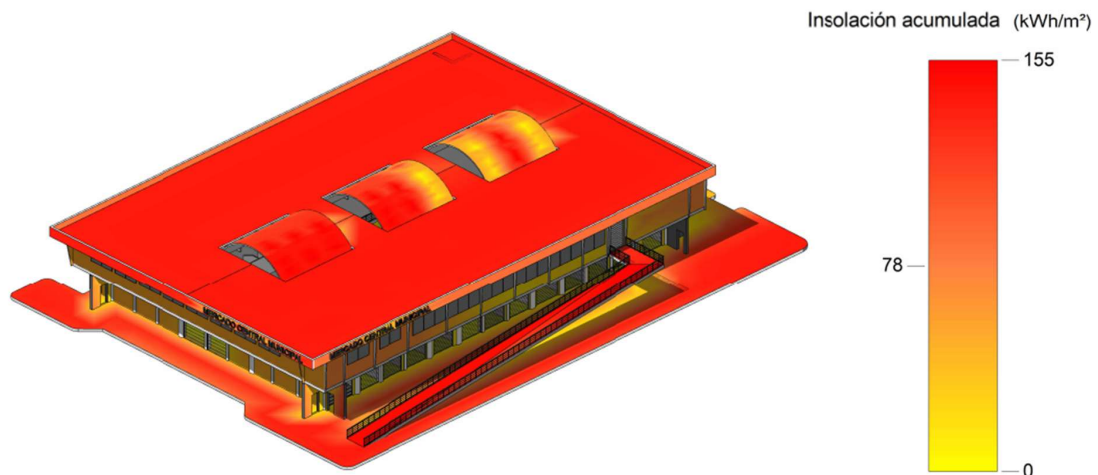
Recorrido solar en el solsticio de invierno en la tarde



Nota. Elaborado por tesistas, junio 2026. A partir de planos municipales GAD de Manta.

Figura 22

Análisis solar en el solsticio de invierno en la tarde



Nota. Elaborado por tesistas, junio 2026. A partir de resultados de la simulación solar.

Tabla 13
Análisis solar del solsticio de invierno

Análisis solar - solsticio de invierno				
Horas	Medida	Insolación acumulada	Valor Máximo de insolación	Insolación media
9:00am a 12:00pm	kWh	390345	2567	1399
	kWh/m2	80	0,52	0,29
2:00pm a 5:00pm	kWh	361439	2214	1295
	kWh/m2	72	0,44	0,26

Nota. Elaborado por tesisistas, junio 2026. A partir de resultados de la simulación solar.

Se registra una insolación acumulada mucho mayor durante la mañana que en la tarde con una diferencia de 28.906 kWh.

La información evidencia que el periodo comprendido entre las 9:00 y 12:00 horas concentra una mayor radiación solar, generando una importante carga térmica sobre las fachadas norte del mercado. Esto favorece la iluminación natural de los espacios interiores, aunque requiere mecanismos de control solas para mantener condiciones adecuadas de confort térmico.

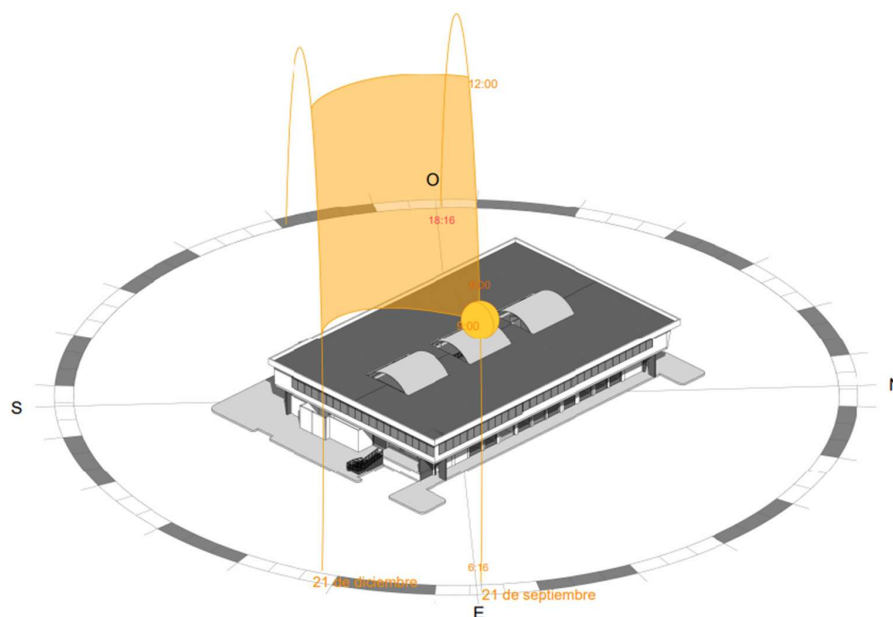
5.2.1.4. Equinoccio de invierno

El equinoccio de invierno también conocido como equinoccio de otoño del 22 o 23 de septiembre, cuando el sol vuelve a situarse sobre la línea ecuatorial. Las condiciones astronómicas son similares a las del equinoccio de marzo, por la que existe una distribución relativamente homogénea de la radiación solar sobre las cuatro fachadas de mercado central Municipal.

Durante este período, la altura solar máxima vuelve a alcanzar aproximadamente 89°, generando elevada incidencia sobre las cubiertas y reduciendo la extensión de las sombras durante el mediodía.

Figura 23

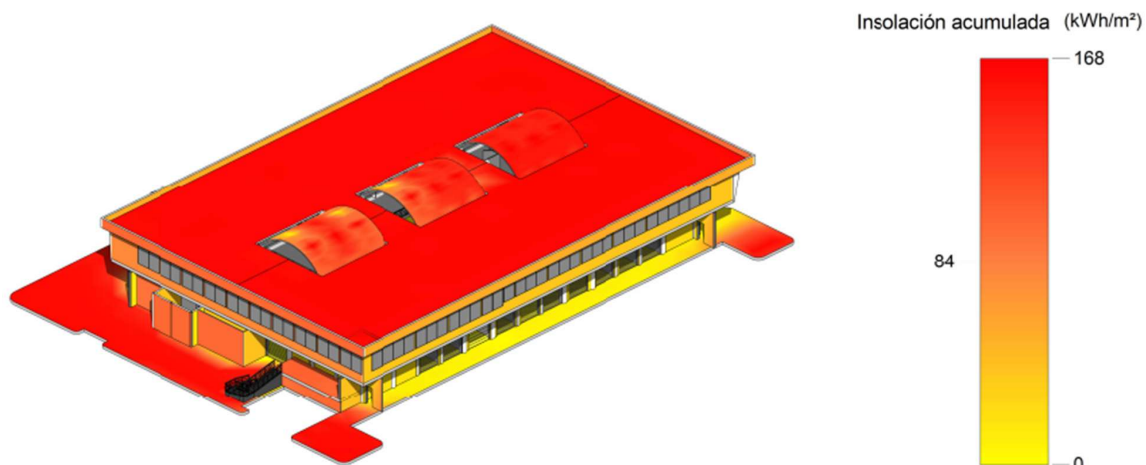
Recorrido solar en el equinoccio de invierno en la mañana



Nota. Elaborado por tesisistas, junio 2026. A partir de planos municipales GAD de Manta.

Figura 24

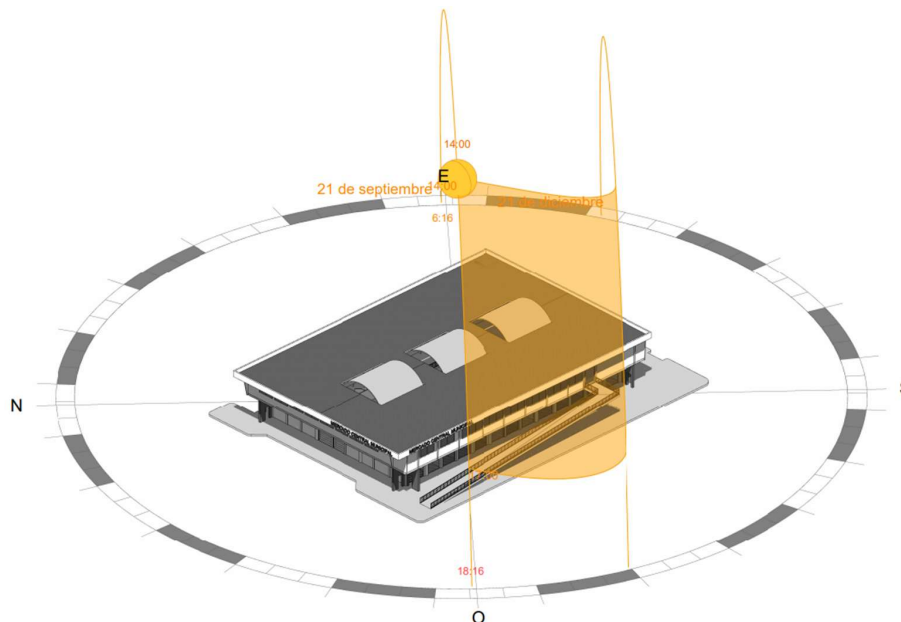
Análisis de radiación solar en el equinoccio de invierno en la mañana



Nota. Elaborado por tesisistas, junio 2026. A partir de resultados de la simulación solar.

Figura 25

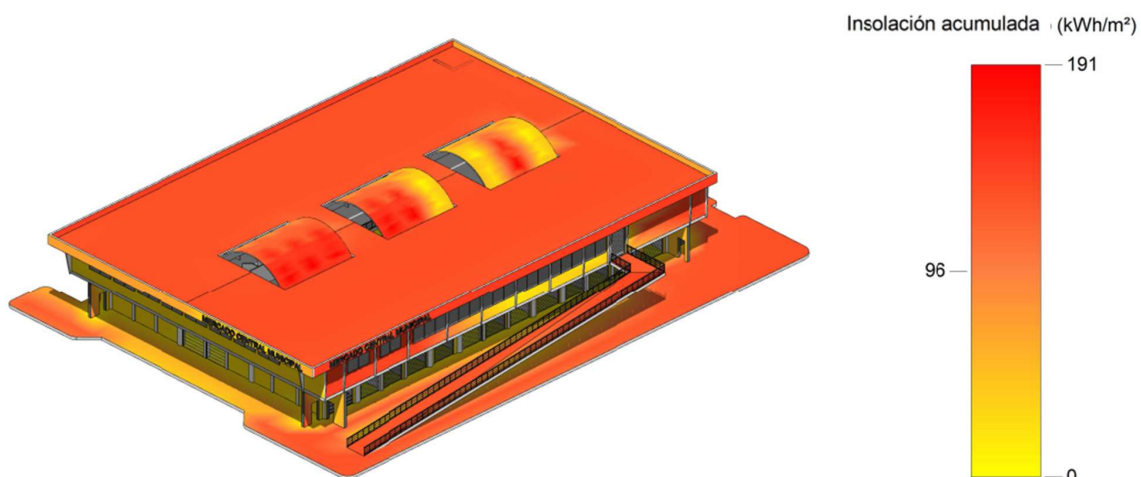
Recorrido solar en el equinoccio de invierno en la tarde



Nota. Elaborado por tesistas, junio 2026. A partir de planos municipales GAD de Manta.

Figura 26

Análisis de radiación solar en el equinoccio de invierno en la tarde



Nota. Elaborado por tesistas, junio 2026. A partir de resultados de la simulación solar.

Tabla 14*Análisis solar en el equinoccio de invierno*

Análisis solar - equinoccio de invierno				
Horas	Medida	Insolación acumulada	Valor Máximo de insolación	Insolación media
9:00am a 12:00pm	kWh	403398	2746	1237
	kWh/m2	124	0,56	0,45
2:00pm a 5:00pm	kWh	355335	2245	1149
	kWh/m2	71	0,45	0,40

Nota. Elaborado por tesisistas, junio 2026. A partir de resultados de la simulación solar.

Los resultados muestran la mayor insolación acumulada del estudio para el horario matutino, alcanzando 403398 kWh, así como el mayor valor máximo de insolación con 2746 kWh

La radiación solar se concentra principalmente durante las horas de la mañana, evidenciando una exposición significativa de las fachadas orientadas al este y noroeste. La elevada incidencia solar incrementa los aportes de iluminación natural, pero también puede provocar un aumento de la temperatura interior si no existen estrategias adecuadas de sombra y ventilación.

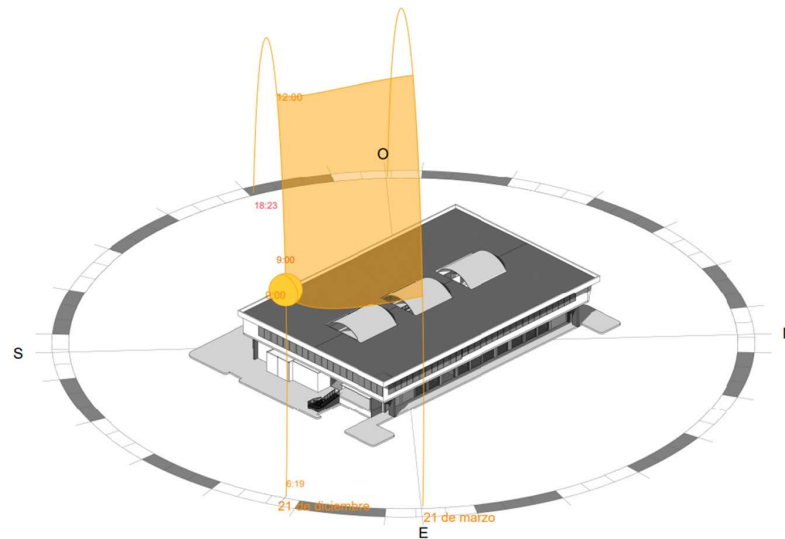
5.2.1.5. Solsticio de Verano

El solsticio de verano se produce aproximadamente el 21 de diciembre, cuando el sol alcanza su máxima posición al sur respecto al observador. En la ciudad de Manta, esta condición provoca una modificación en el patrón de asoleamiento, favoreciendo una mayor incidencia sobre las fachadas orientadas al sureste y suroeste.

Durante el periodo, la altura solar máxima alcanza aproximadamente 68%, permitiendo que los rayos solares ingresen con mayor inclinación sobre las fachadas laterales y posteriores del edificio.

Figura 27

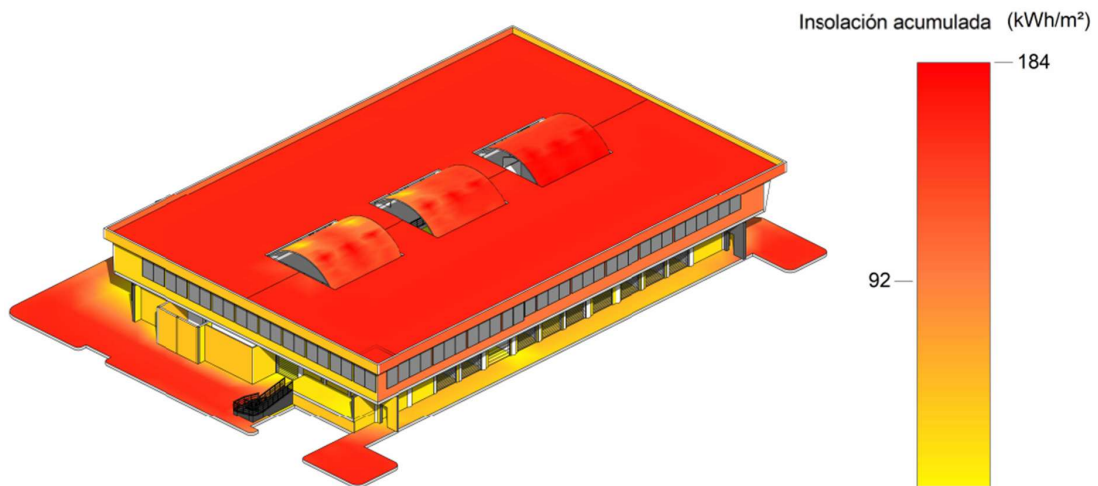
Recorrido del sol en solsticio de verano en la mañana



Nota. Elaborado por tesistas, junio 2026. A partir de planos municipales GAD de Manta.

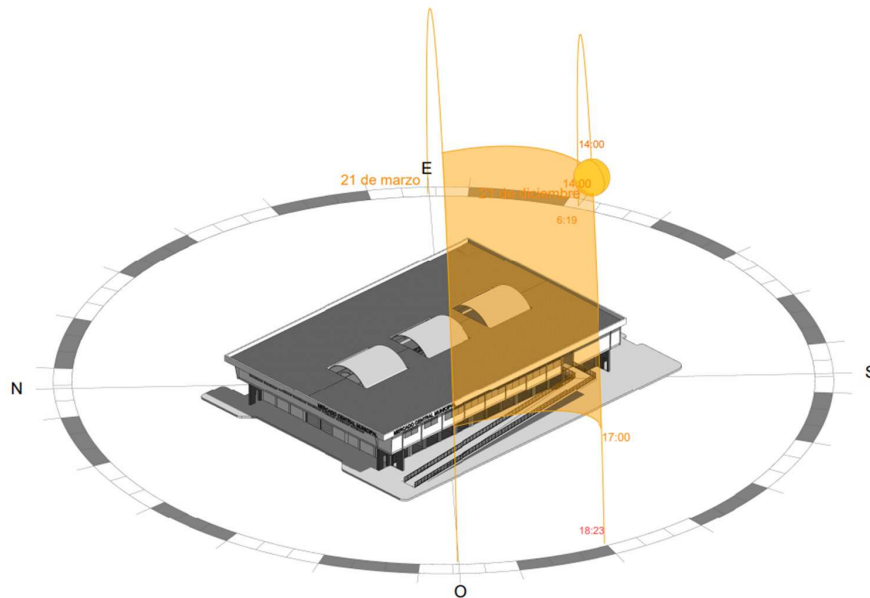
Figura 28

Análisis solar del solsticio de verano en la mañana



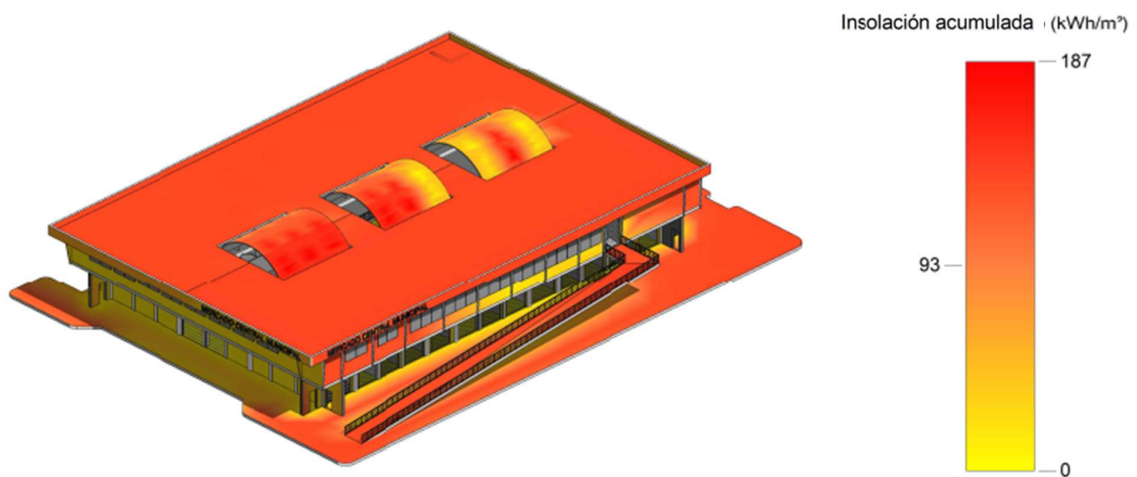
Nota. Elaborado por tesistas, junio 2026. A partir de planos municipales GAD de Manta.

Figura 29
Recorrido solar en solsticio de verano en la tarde



Nota. Elaborado por tesistas, junio 2026. A partir de planos municipales GAD de Manta

Figura 30
Análisis solar en el solsticio de verano en la tarde



Nota. Elaborado por tesistas, junio 2026. A partir de planos municipales GAD de Manta

Tabla 15
Análisis solar del solsticio de verano

Análisis solar - solsticio de verano				
Horas	Medida	Insolación acumulada	Valor Máximo de insolación	Insolación media
9:00am a 12:00pm	kWh	304077	2019	1114
	kWh/m2	110	0,73	0,40
2:00pm a 5:00pm	kWh	403398	1950	1462
	kWh/m2	82	0,68	0,30

Nota. Elaborado por tesisistas, junio 2026. A partir de resultados de la simulación solar.

En este período, se observa una particularidad importante: la insolación acumulada de la tarde supera significativamente a la registrada durante la mañana, con una diferencia de 99321 kWh.

Los valores medios y máximos indican que la radiación solar adquiere mayor intensidad entre las 14:00 y 17:00 horas, afectando principalmente a las fachadas orientadas al suroeste y noroeste, las cuales reciben una mayor carga térmica durante las horas de la tarde. Esta situación puede generar incrementos de temperatura al interior del mercado, haciendo necesaria la incorporación de dispositivos de control solar pasivo para mejorar el confort ambiental.

Conclusión general del análisis solar

El análisis de asoleamiento del Mercado Central Municipal de Manta permitió identificar los patrones de incidencia solar sobre las diferentes fachadas del edificio a lo largo de los equinoccios y solsticios, evidenciando que la radiación solar presenta variaciones significativas según la época del año y el horario de exposición. Los resultados muestran que las mayores cargas térmicas se concentran principalmente en las horas de la mañana durante los equinoccios y el solsticio de invierno, mientras que en el solsticio de verano la mayor exposición se desplaza hacia el período de la tarde.

La orientación del edificio influye directamente en la distribución de estas ganancias térmicas siendo las fachadas noreste y noroeste las más expuestas a la radiación solar durante gran parte del año. Esta condición puede generar un incremento de temperaturas en los espacios interiores, afectando el confort térmico de comerciantes y usuarios, así como las condiciones óptimas requeridas para la conservación de productos alimenticios perecibles.

Asimismo, el análisis evidencia que la cubierta constituye uno de los elementos constructivos con mayor exposición a la radiación que incrementa la acumulación de calor en el interior de la planta alta del mercado y puede favorecer la aparición de condiciones ambientales desfavorables para la preservación de alimentos frescos.

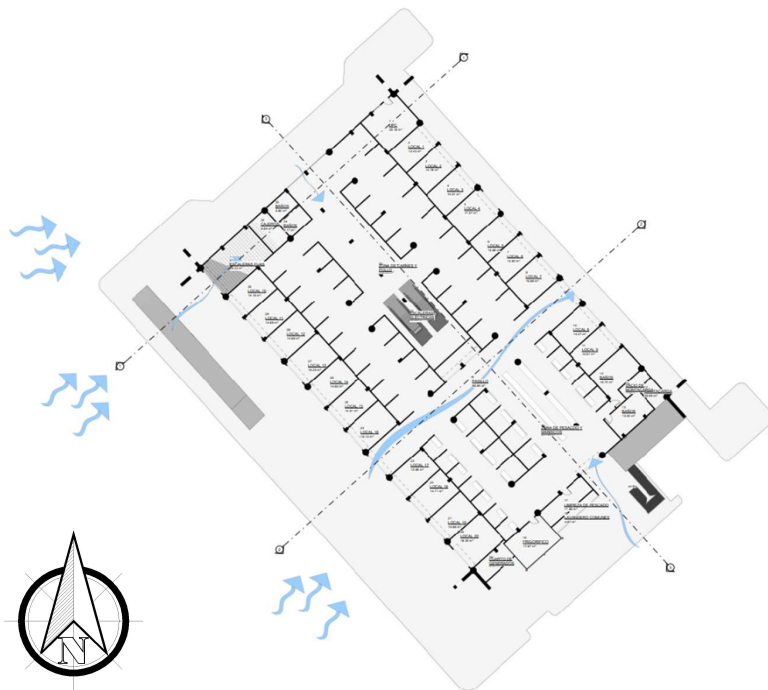
5.2.1.6. Análisis de Ventilación Natural

El análisis de viento del Mercado Central Municipal de Manta permite comprender el comportamiento de las corrientes de aire que inciden sobre la edificación y su influencia en las condiciones ambientales interiores. Este estudio resulta fundamental debido a que la ventilación natural desempeña un papel importante en la regulación térmica de los espacios, la renovación del aire y la conservación de los productos alimenticios comercializados dentro del mercado.

La evaluación de la dirección y frecuencia de los vientos predominantes permite identificar las fachadas con mayor potencial de captación de aire, así como las posibles barreras o limitaciones que afectan la circulación natural el interior del edificio. De esta manera, se puede determinar el nivel de aprovechamiento de ventilación natural.

Figura 31

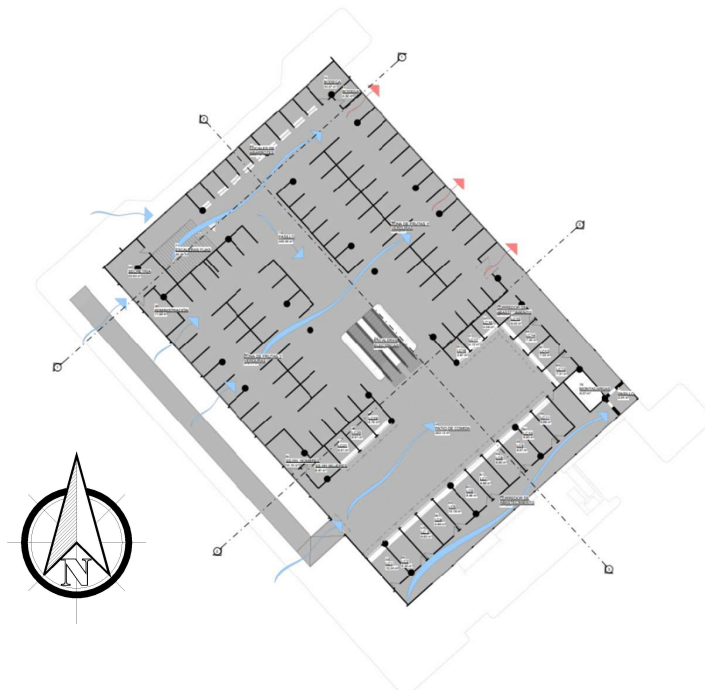
Orientación de vientos en la implantación



Nota. Elaborado por tesistas, junio 2026. A partir la orientación de vientos en Manta.

La implantación del mercado Central Municipal de Manta presenta una relación favorable con los vientos predominantes de la ciudad, caracterizados principalmente, por su precedencia desde el océano pacífico, esta condición permite corrientes de aire de incidencia directamente sobre las fachadas más expuestas de la edificación, favoreciendo la captación de ventilación natural. La existencia de accesos en diferentes frentes del mercado, que generan puntos de ingresos del aire que contribuyen en la ventilación cruzada, permitiendo la renovación constante del ambiente interior. Sin embargo, la presencia de edificaciones circundantes y elementos urbanos cercanos puede generar zonas de turbulencia o reducción de velocidad de vientos en determinados sectores.

Figura 32
Orientación de vientos en planta alta



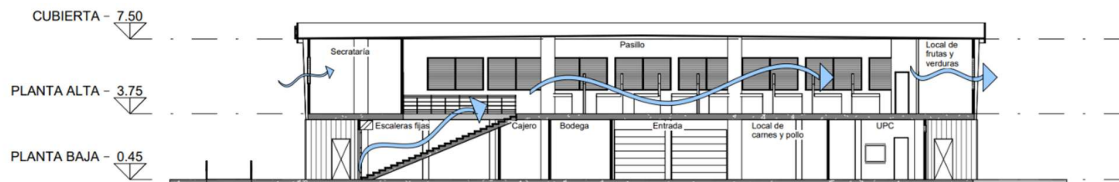
Nota. Elaborado por tesistas, junio 2026. A partir la orientación de vientos en Manta.

En la planta alta se evidencia una mayor exposición a las corrientes de aire a su ubicación sobre el nivel de la planta baja. Los espacios destinados a abarrotes, frutas, verduras, patio de comidas y corredores. De abastecimiento disponen de una configuración espacial relativamente abierta, lo que facilita el desplazamiento horizontal del aire entre los diferentes ambientes. La disposición de pasillos amplios y vacíos internos contribuye a una mejor distribución de las corrientes de viento, generando condiciones favorables, para la disipación de calor acumulado y la reducción de humedad en los espacios comerciales, pero también dispone de áreas con paredes internas que obstaculizan el viento natural y su

vez no beneficia directamente a la conservación de productos frescos, especialmente frutas y verduras, al mantener condiciones ambientales más estables.

Figura 33

Primer corte en la entrada lateral en zona de abarrotes y la ventilación natural en el Mercado Central Municipal

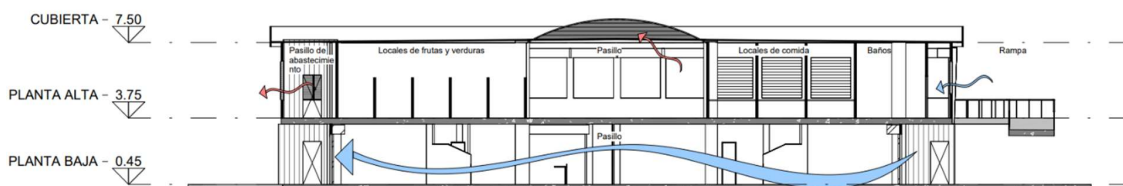


Nota. Elaborado por tesisistas, junio 2026. A partir la orientación de vientos en Manta.

El primer corte muestra cómo el aire ingresa a través de los accesos principales y se distribuye verticalmente hacia la planta alta, presencia de pasillos internos y espacios de circulación que favorecen el movimiento del aire desde los niveles inferiores hacia las áreas superiores. Asimismo, la diferencia de altura entre la planta baja, planta alta y la cubierta genera un efecto de renovación de aire por convección. Permitiendo que el aire caliente ascienda mientras el aire más fresco ingresa de las aberturas inferiores. Este comportamiento mejora el confort térmico de los usuarios y disminuye la acumulación de olores propios de la actividad comercial.

Figura 34

Segundo corte en las entradas laterales y la ventilación natural en el Mercado Central Municipal



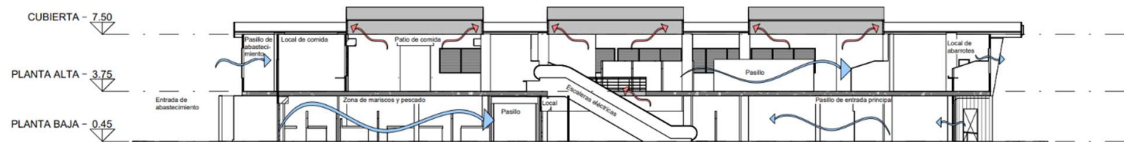
Nota. Elaborado por tesisistas, junio 2026. A partir la orientación de vientos en Manta.

En las entradas laterales se observa un importante potencial de ventilación cruzada. La continuidad de los pasillos facilita la circulación del viento y evita la formación de áreas con aire estancado. No obstante, en algunos locales cerrados o particiones internas pueden actuar como obstáculos, disminuyendo parcialmente la efectividad de la ventilación natural

en determinados puntos del mercado. A pesar de ello, a nivel general mantiene una adecuada renovación del aire.

Figura 35

Tercer corte en la entrada principal y posterior y la ventilación natural en el Mercado Central Municipal



Nota. Elaborado por tesistas, junio 2026. A partir la orientación de vientos en Manta.

El tercer corte evidencia la existencia de un recorrido longitudinal del viento entre la entrada principal y zonas de circulación. La ventilación longitudinal contribuye a la evacuación de olores, humedad y calor interno, aspectos fundamentales para garantizar condiciones higiénicas adecuadas y favorecer la conservación alimentaria. Adicionalmente, la altura de la cubierta contribuye a la acumulación y extracción del aire caliente en los niveles superiores, incrementando la eficiencia del sistema pasivo de ventilación.

Conclusión general del análisis de ventilación natural

El Mercado Central Municipal de Manta Presenta condiciones favorables para el aprovechamiento de la ventilación natural gracias a la orientación de sus accesos, la continuidad de ciertos pasillos internos y la presencia de brise soleil en la planta alta. La configuración arquitectónica permite el ingreso y distribución y renovación del aire mediante ventilación cruzada y circulación longitudinal, contribuyendo a reducir la acumulación de calor y humedad. Estas condiciones favorecen a la conservación de los productos alimenticios comercializados y mejoran el confort ambiental de comerciante y usuarios, aunque existen algunos sectores en donde la presencia de locales cerrados puede limitar parcialmente la circulación del aire.

5.2.2. Análisis térmico

La simulación energética desarrollada mediante DesignBuilder, utilizando el motor de cálculo Energy Plus, permitió evaluar el comportamiento higrotérmico del Mercado Central Municipal durante un periodo anual de operación. Los resultados obtenidos evidencian un escenario de sobrecalentamiento severo, caracterizado por temperaturas interiores significativamente superiores a las condiciones climáticas exteriores de referencia.

Figura 36
Evaluación térmica general del Mercado Central Municipal



Nota. Elaborado por tesistas, julio 2026. A partir de resultados de la simulación térmica.

A nivel general, la simulación reporta una temperatura del aire de 32,68°C, una temperatura radiante de 33,86°C y una temperatura operativa de 33,27°C, mientras que la temperatura exterior promedio alcanza apenas 24,66°C. esto representa una diferencia térmica de 8,61°C entre el medio ambiente interior y exterior, evidenciando una importante acumulación de calor dentro del edificio.

Estos valores indican que el mercado opera fuera de los rangos de confort térmico recomendados para edificaciones comerciales ubicados en climas cálidos-húmedos. La temperatura operativa superior a 33°C genera condiciones de estrés térmico para comerciantes y usuarios, afectando el desempeño de las actividades desarrolladas al interior del edificio.

La diferencia existente entre la temperatura del aire y la temperatura radiante media pone de manifiesto la influencia de la envolvente arquitectónica en la acumulación térmica. La temperatura radiante de 33,86°C sugiere de las superficies y la cubierta térmica expuestos a la radiación solar, absorben y almacenan grandes cantidades de calor que posteriormente son transferidas al ambiente interior.

Análisis térmico de la planta baja

Figura 37

Evaluación térmica en la planta baja



Nota. Elaborado por tesisistas, julio 2026. A partir de resultados de la simulación térmica.

La planta baja presenta los siguientes indicadores térmicos:

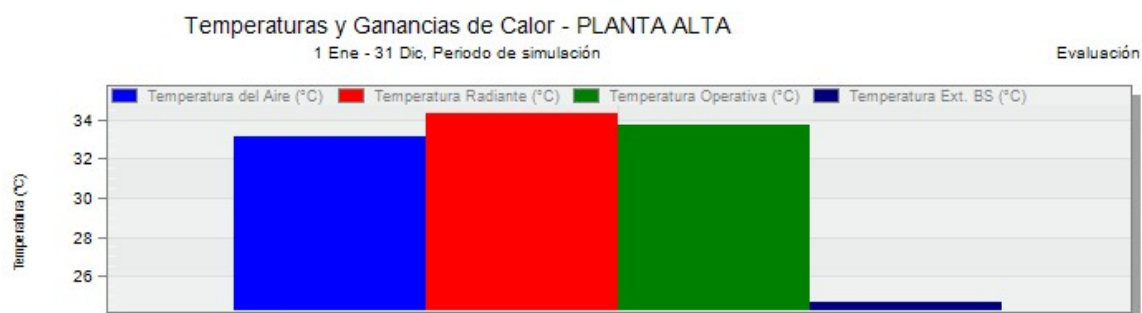
- Temperaturas del aire: 32,21°C
- Temperatura radiante: 33,41°C
- Temperatura operativa: 32,81°C
- Temperatura exterior 24,66°C

A pesar de encontrarse en contacto más directo con el exterior, la planta baja presenta temperaturas considerablemente elevadas, superando en más de 8°C con la temperatura del ambiente exterior. Sin embargo, a pesar de la contribución de la ventilación e infiltración, las ganancias internas y solares continúan predominando sobre las pérdidas térmicas, manteniendo las temperaturas internas elevadas durante gran parte del año.

Análisis térmico de la planta Alta

Figura 38

Evaluación térmica en la planta Alta



Nota. Elaborado por tesisistas, julio 2026. A partir de resultados de la simulación térmica.

Los indicadores obtenidos son los siguientes:

- Temperatura del aire: 33,14°C
- Temperatura radiante: 34,32°C
- Temperatura operativa: 33,73°C
- Temperatura exterior 24,66°C

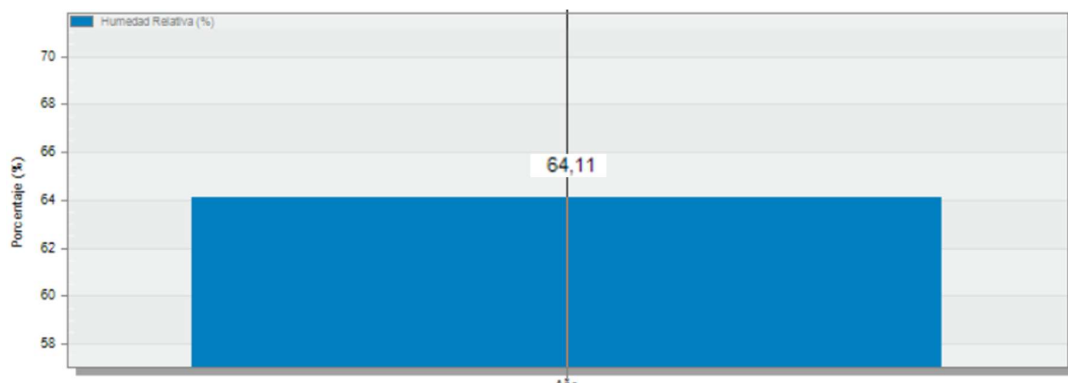
La diferencia entre la temperatura operativa y la temperatura del exterior alcanza 9,07°C, evidenciando un proceso significativo de acumulación térmica.

La temperatura radiante de 34, 32°C confirma que las superficies interiores alcanzan temperaturas elevadas y funcionan como emisores de calor hacia el ambiente ocupado. Como consecuencia, al nivel superior concentran las condiciones más desfavorables del confort térmico.

5.2.3. *Análisis de humedad*

Figura 39

Simulación de Humedad relativa general



Nota. Elaborado por tesisistas, julio 2026. A partir de resultados de la simulación térmica.

La simulación general del Mercados Central Municipal registra una humedad relativa promedio anual de 64,11%. Aunque este valor resulta característico del clima tropical costero de la ciudad de Manta, se encuentra ligeramente por encima del rango recomendado entre el 40% al 60% para condiciones óptimas de confort interior.

La relación entre temperatura y humedad constituye un factor determinante en la percepción térmica de los usuarios, En este caso la combinación de una temperatura operativa se 33,27°C y una humedad relativa del 64,11% genera un incremento importante del índice de calor, dificultando los procesos fisiológicos de disipación térmica mediante evaporación del calor.

Como resultado los ocupantes experimentan condiciones de sensación térmica elevada, disminución del confort ambiental, fatiga térmica durante períodos prolongados de permanencia, reducción de la productividad laboral.

Implicaciones de la conservación de los alimentos

Las condiciones ambientales registradas en la simulación del Mercado Central Municipal evidencian un escenario poco favorable para la conservación adecuada de los productos alimenticios. La combinación de temperaturas interiores elevadas y niveles de humedad relativa superiores a los valores óptimos generan un ambiente que puede acelerar diversos procesos de deterioro físico, químico y microbiológico de los alimentos comercialización en el mercado.

En el caso de los productos hortofrutícolas, las temperaturas promedio superiores a los 32°C incrementan la actividad metabólica de frutas y verduras, acelerando el proceso natural de maduración. Como consecuencia, se produce una disminución de la vida útil de los productos, acompañada de una mayor pérdida de humedad por transpiración, alteraciones en la textura y reducción de su calidad comercial. Estas condiciones pueden traducirse en mayores pérdidas postcosecha y en una disminución de la competitividad de los comerciantes debido al rápido deterioro de la mercancía expuesta.

Por otra parte, los productos de origen animal tales como carnes, pollos, pescados y mariscos, resultan especialmente vulnerables a las condiciones térmicas identificadas en la simulación. Las altas temperaturas favorecen el desarrollo y reproducción de microorganismos responsables de los procesos de descomposición, incrementando el riesgo de contaminación alimentaria cuando no se dispone de sistemas de refrigeración eficientes. Esta situación puede afectar las propiedades de los alimentos, tales como el olor, colores y texturas, además de comprometer su inocuidad para el consumo humano.

Respecto a los productos secos y de almacenamiento prolongado, como cereales, granos y productos procesados, la humedad relativa es de 64,11% puede favorecer procesos de absorción de humedad, que incrementa la aparición de hongos, mohos y plagas asociadas al almacenamiento de alimentos, provocando pérdidas económicas y reduciendo la calidad de los productos comercializados. Asimismo, la exposición continua a ambientes húmedos puede ocasionar el deterioro prematuro de empaques y materiales de embalaje.

Desde una perspectiva sanitaria, la interacción entre temperaturas elevadas y humedad relativa moderadamente alta, configura un microclima interior favorable para el desarrollo de agentes microbiológicos. Esta situación no solo afecta la calidad de los

alimentos, sino que también puede comprometer las condiciones de higiene y salubridad del mercado, incrementando los riesgos asociados a la manipulación y comercialización de productos alimenticios.

Es este contexto, los resultados de la simulación permiten concluir que las condiciones higrotérmicas actuales del Mercado Central municipal no contribuyen de manera óptima a la conservación de alimentos, especialmente de aquellos altamente perecederos. Por tanto, se evidencia la necesidad de incorporar estrategias bioclimáticas que reduzcan las temperaturas interiores y mejoren el comportamiento ambiental de edificio, con el fin de garantizar mejores condiciones de almacenamiento, comercialización e inocuidad alimentaria

5.2.4. Diagnóstico de Mercado central Municipal de Manta mediante mediciones in situ

5.2.4.1. Condiciones ambientales por puntos de Medición

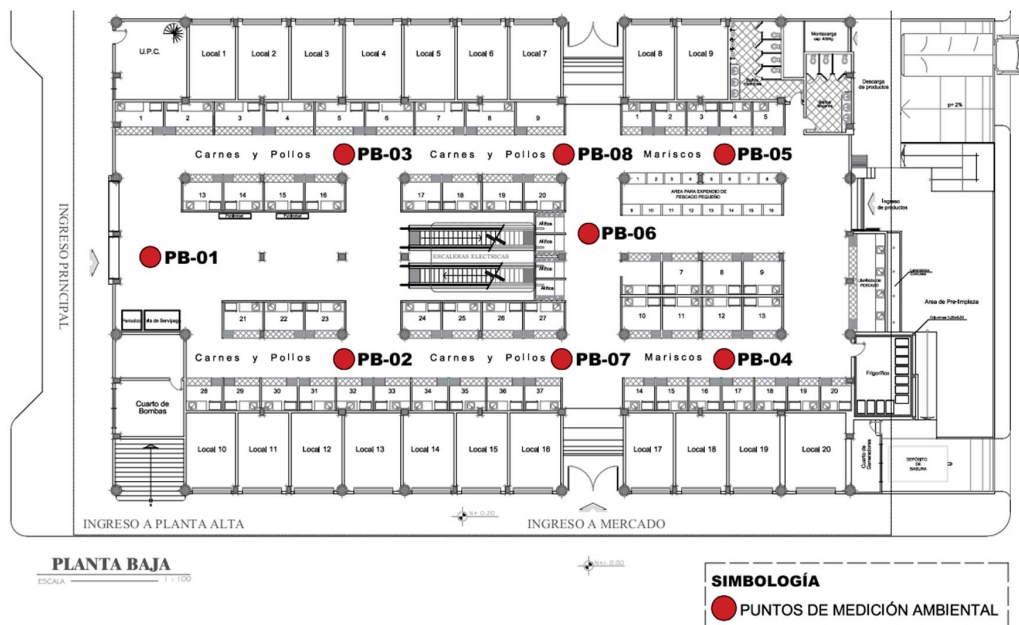
Con el propósito de caracterizar las condiciones ambientales reales del Mercado Central Municipal de Manta, se realizaron mediciones in situ durante dos jornadas de evaluación, correspondientes a un día con condición climática nublada (29 de abril de 2026) y un día con condición climática soleada (30 de abril de 2026), ambas efectuadas a las 09h00.

Las mediciones fueron desarrolladas en puntos estratégicamente distribuidos en las plantas baja y alta del mercado, seleccionados de acuerdo con la zonificación funcional del edificio, la orientación de sus fachadas, las principales áreas de comercialización y los accesos con mayor influencia sobre la ventilación natural. En cada punto se registraron las variables de temperatura del aire, humedad relativa y velocidad del viento, utilizando instrumentos de medición calibrados para el levantamiento de información ambiental.

El análisis de estas variables permitió identificar las condiciones microclimáticas presentes en los diferentes espacios del mercado, reconocer sectores con posibles problemas de acumulación térmica o deficiencias de ventilación y establecer una base de comparación con las simulaciones de viento y asoleamiento desarrolladas en la presente investigación. Asimismo, los resultados constituyen un insumo para evaluar la influencia del comportamiento bioclimático del edificio sobre las condiciones de conservación de los alimentos comercializados en su interior.

Figura 40

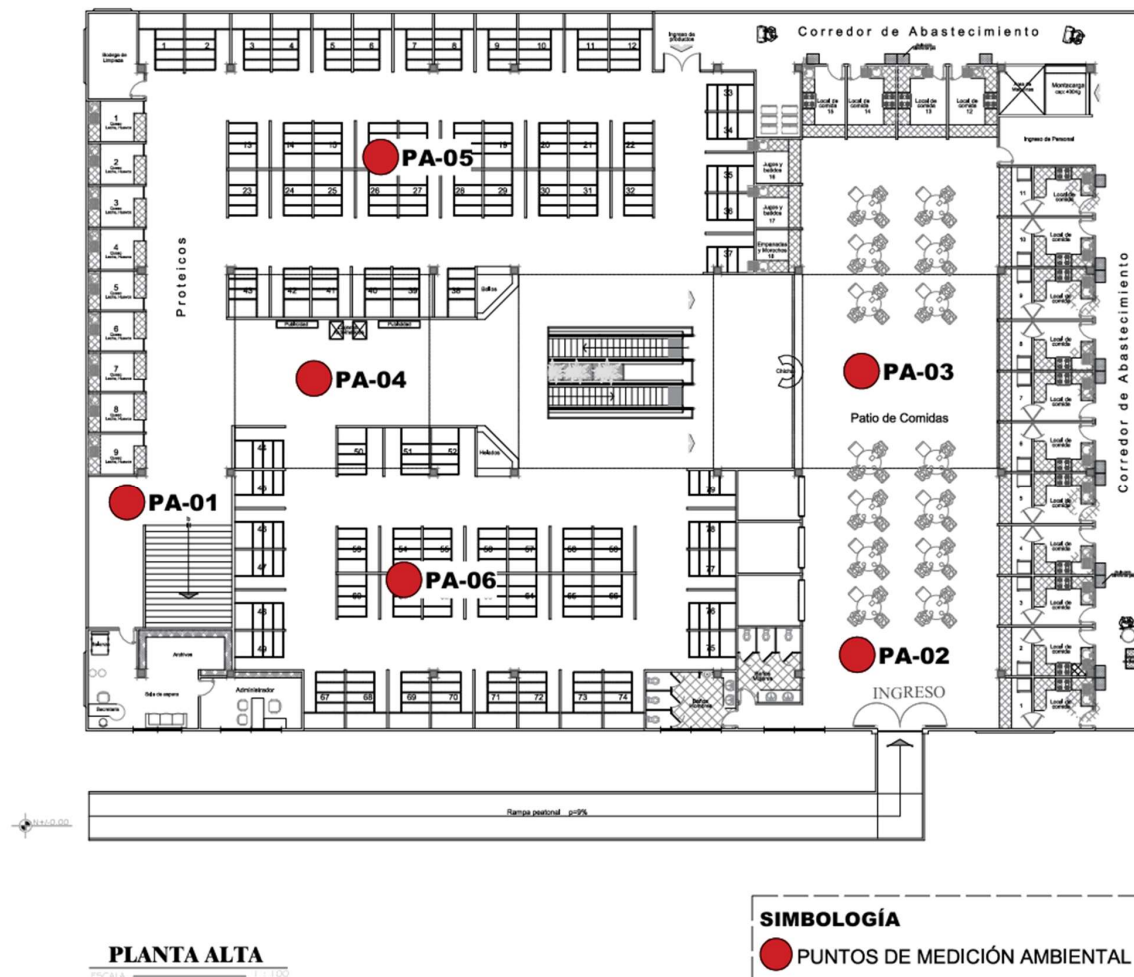
Ubicación de los puntos de medición ambiental en la planta baja del Mercado municipal Central.



Nota. Elaborado por testistas sobre la base de los planos arquitectónicos proporcionados por el Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Manta, junio 2026.

Figura 41

Ubicación de los puntos de medición ambiental en la planta alta del Mercado municipal Central



Nota. Elaborado por tesistas sobre la base de los planos arquitectónicos proporcionados por el Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Manta, junio 2026.

Tabla 16
Codificación de puntos Planta baja.

Punto	Ubicación	Relación en plano
PB-01	Ingreso principal	Acceso oeste
PB-02	Área de Carnes y Pollos (lado izquierdo)	Centro-oeste
PB-03	Área de Carnes y Pollos (lado derecho)	Centro
PB-04	Área de Mariscos (lado izquierdo)	Centro-este
PB-05	Área de Mariscos (lado derecho)	Este
PB-06	Circulación central	Núcleo del mercado
PB-07	Ingreso lateral SO	Fachada suroeste
PB-08	Ingreso lateral NE	Fachada noreste

Nota. Elaborado por tesisistas, junio 2026.

Tabla 17
Codificación de puntos Planta Alta

Punto	Ubicación	Relación en el plano
PA-01	Ingreso por escaleras	Acceso a planta alta
PA-02	Ingreso por rampa	Acceso a planta alta
PA-03	Patio de comidas	Sector este, zona de permanencia de usuarios
PA-04	Área de circulación central	Núcleo de distribución y conexión vertical
PA-05	Área de Frutas y Verduras (lado izquierdo)	Sector noroeste
PA-06	Área de Frutas y Verduras (lado izquierdo)	Sector sur

Nota. Elaborado por tesisistas, junio 2026.

Con base en la distribución espacial de las áreas funcionales del mercado, se definieron catorce puntos de medición, ocho correspondientes a la planta baja y seis a la planta alta. Cada punto representa un espacio con características de uso y comportamiento ambiental particulares, permitiendo evaluar las variaciones de temperatura, humedad relativa y velocidad del viento dentro del edificio.

5.2.4.2. Condiciones ambientales por puntos de medición

Con el fin de analizar el comportamiento ambiental del Mercado Central Municipal de Manta, los resultados obtenidos mediante las mediciones in situ se organizaron por puntos de medición, considerando la ubicación espacial de cada uno dentro del edificio. Esta organización facilita la interpretación de las condiciones microclimáticas y permite establecer comparaciones con las simulaciones de viento y asoleamiento.

Tabla 18

Condiciones ambientales registradas en la planta baja del Mercado Central (29 de abril de 2026, día nublado, 9:00 h)

Punto	Ubicación	Temp. (°C)	Humedad (%)	Viento (m/s)
PB-01	Ingreso principal	29.4	46	1.2
PB-02	Carnes y pollos - izquierda	29.8	57	0.1
PB-03	Carnes y pollos - derecha	29.5	52	0.2
PB-04	Mariscos izquierda	28.8	56	0.2
PB-05	Mariscos derecha	29.6	48	0.1
PB-06	Circulación central	29.1	62	4.5
PB-07	Ingreso SO	28.0	51	6.5
PB-08	Ingreso NE	31.5	57	1.5

Nota. Elaborado por tesisistas a partir de las mediciones in situ realizadas por los autores, junio 2026

Tabla 19

Condiciones ambientales registradas en la planta baja del Mercado Central (30 de abril de 2026, día soleado, 9:00 h)

Punto	Ubicación	Temp. (°C)	Humedad (%)	Viento (m/s)
PB-01	Ingreso principal	29.4	44	0.5
PB-02	Carnes y pollos - izquierda	31.2	56	0.0
PB-03	Carnes y pollos - derecha	30.9	52	0.2
PB-04	Mariscos izquierda	30.2	56	0.1
PB-05	Mariscos derecha	31.0	48	0.0
PB-06	Circulación central	30.5	64	4.5
PB-07	Ingreso SO	28.0	51	2.5
PB-08	Ingreso NE	33.5	57	0.2

Nota. Elaborado por tesisistas a partir de las mediciones in situ realizadas por los autores, junio 2026.

Tabla 20

Condiciones ambientales registradas en la planta alta del Mercado Central (29 de abril de 2026, día nublado, 9:00 h).

Punto	Ubicación	Temp. (°C)	Humedad (%)	Viento (m/s)
PA-01	Ingreso por escaleras	30.0	56	4.8
PA-02	Ingreso por rampa	29.2	52	8.2
PA-03	Patio de comidas	33.4	66	0.5
PA-04	Circulación central	26.8	60	0.3
PA-05	Frutas y verduras - izquierda	30.9	54	2.5
PA-06	Frutas y verduras -derecha	31.5	63	0.2

Nota. Elaborado por tesisistas a partir de las mediciones in situ realizadas por los autores, junio 2026.

Tabla 21

Condiciones ambientales registradas en la planta alta del Mercado Central (30 de abril de 2026, día soleado, 9:00 h)

Punto	Ubicación	Temp. (°C)	Humedad (%)	Viento (m/s)
PA-01	Ingreso por escaleras	32.0	60	4.2
PA-02	Ingreso por rampa	29.2	55	6.8
PA-03	Patio de comidas	35.8	70	0.2
PA-04	Circulación central	28.8	64	0.3
PA-05	Frutas y verduras - izquierda	32.9	58	2.1
PA-06	Frutas y verduras -derecha	33.5	67	0.1

Nota. Elaborado por tesisistas a partir de las mediciones in situ realizadas por los autores, junio 2026.

Los resultados obtenidos mediante las mediciones in situ evidencian que las condiciones ambientales del Mercado Central Municipal de Manta no son homogéneas, presentando variaciones significativas de temperatura, humedad relativa y velocidad del viento entre los diferentes espacios de comercialización. Estas diferencias responden principalmente a la configuración arquitectónica del edificio, la orientación de sus fachadas, la ubicación de los accesos y la distribución interna de los puestos de venta.

Uno de los aspectos más relevantes identificados corresponde al comportamiento de la ventilación natural. Las mayores velocidades del viento se registran en los accesos laterales y zonas de ingreso, mientras que las áreas destinadas a la comercialización de carnes, mariscos, frutas, verduras y patio de comidas presentan una disminución considerable del flujo de aire. Este comportamiento indica que la circulación natural del viento pierde eficiencia al ingresar al edificio, favoreciendo la formación de sectores con escasa renovación del aire.

De manera paralela, se observa que las áreas con menor ventilación coinciden con aquellas que registran temperaturas y niveles de humedad relativamente superiores, particularmente en la planta alta, donde el patio de comidas y el área de frutas y verduras presentan las condiciones ambientales más críticas. La combinación de estas variables favorece la acumulación de calor y limita la disipación de la humedad, generando un microclima interior menos favorable para la conservación de productos alimenticios, especialmente aquellos de carácter perecible.

Asimismo, la diferencia de comportamiento entre las jornadas nublada y soleada evidencia la influencia de la radiación solar sobre el desempeño térmico del edificio. Durante el día soleado se registra un incremento generalizado de la temperatura en la mayoría de los puntos de medición, lo que permite inferir una importante incidencia de la ganancia térmica a través de la envolvente y de las áreas con mayor exposición solar.

En conjunto, estos resultados permiten identificar que la configuración espacial del mercado no favorece una distribución uniforme de las condiciones bioclimáticas, existiendo sectores donde la ventilación natural resulta insuficiente para compensar el incremento de la carga térmica. Esta situación constituye un aspecto determinante para el desarrollo de estrategias de intervención orientadas a optimizar la circulación del aire, reducir la acumulación de calor y mejorar las condiciones ambientales de los espacios destinados a la comercialización y conservación de alimentos.

5.3. Diagnóstico del Objeto de estudio del Mercado de Los Esteros

El Mercado de Los Esteros ha sido considerado como objeto de estudio debido a su importancia dentro de la red de mercados urbanos de la ciudad y su función como centro de abastecimiento para la población del sector. Su evaluación permitirá identificar las condiciones espaciales y bioclimáticas que influyen en el comportamiento ambiental del edificio y en la conservación de los productos alimenticios.

El mercado cuenta con una superficie aproximada de 4.144 m², constituyéndose como uno de los equipamientos comerciales de mayor escala dentro de la ciudad. El

estudio se enfocará en el análisis de la organización espacial y del comportamiento bioclimático del mercado, considerando variables como la ventilación natural, el asoleamiento, la temperatura, la humedad relativa y la distribución de los espacios comerciales, con el fin de determinar si incidencia en las condiciones ambientales interiores y en la conservación de los alimentos.

Figura 42

Perspectiva frontal del modelado del Mercado de los Esteros



Nota. Elaborado por tesistas, junio 2026. A partir de planos municipales GAD de Manta.

Figura 43

Perspectiva posterior del modelado del Mercado de los Esteros



Nota. Elaborado por tesistas, junio 2026. A partir de planos municipales GAD de Manta.

Tabla 22*Distribución de espacios en el Objeto de Estudio.*

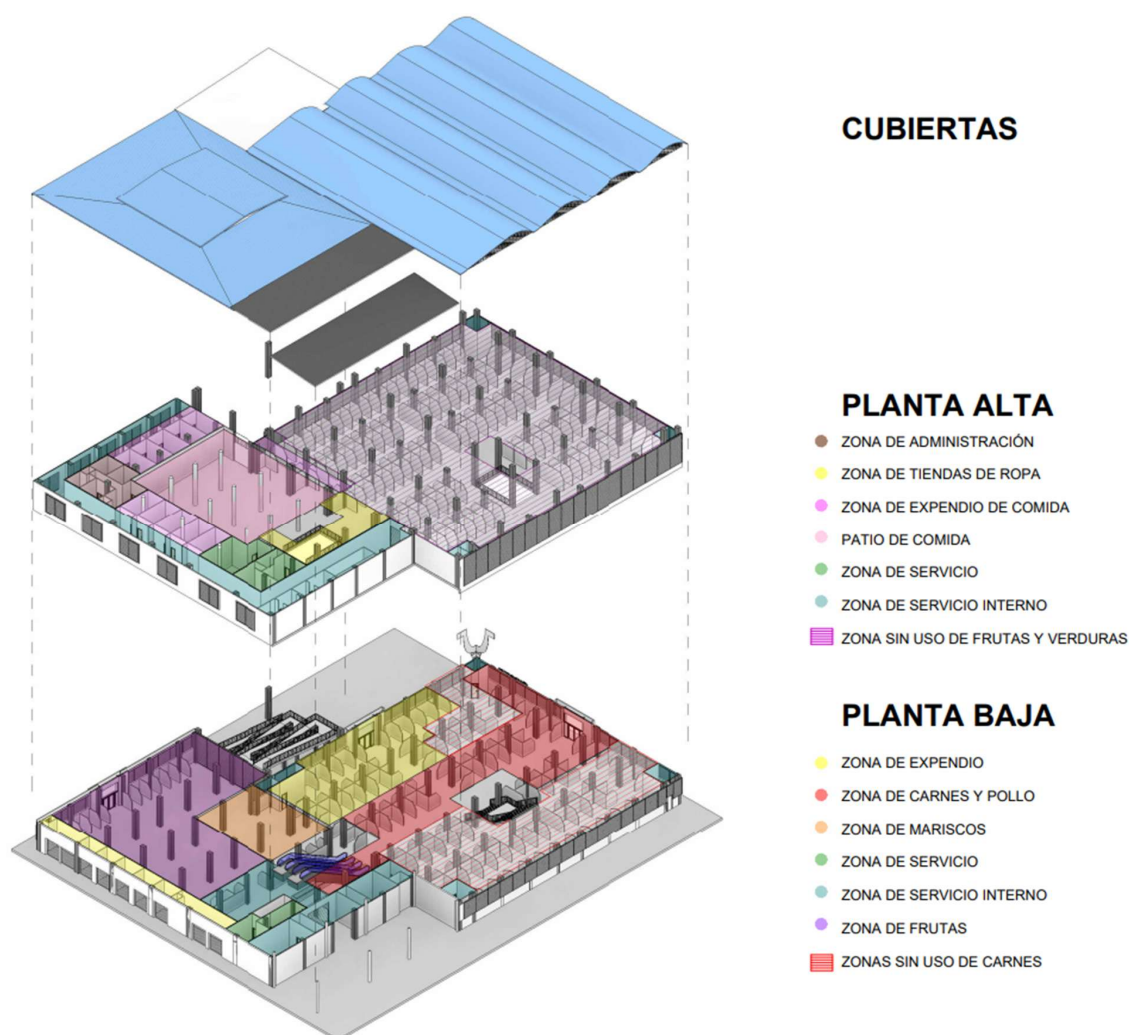
Uso	Espacio	Cantidad
Administrativo	Área Administrativa	1
	Área de Mariscos	1
Comercial	Área de carne y pollo	1
	Área de Aves y Embutidos	1
	Área de Frutas y Legumbres	1
	Área de Abarrotes y Especias	2
Servicios	Patio de Comidas	1
Total		9

Nota. Elaborado por tesistas, junio 2026. A partir de información proporcionada por administración Mercado de los Esteros

5.3.1. Análisis de factores funcionales

Este análisis permite comprender la organización espacial, la distribución de las actividades comerciales y la eficiencia en el uso de los espacios que conforman el equipamiento. El edificio se desarrolla en dos niveles, donde las áreas están organizadas según el tipo de actividad comercial y de servicio que se realiza en cada una de ellas.

Figura 44
Zonificación del Mercado de los Esteros



Nota. Elaborado por tesistas, junio 2026. A partir de planos municipales GAD de Manta.

En la planta baja se localizan principalmente las áreas destinadas al expendio de frutas, verduras, ubicadas en el acceso lateral y en el sector posterior a la rampa de acceso. El área de carnes y pollo se encuentran próxima a las escaleras mecánicas, Asimismo, en la

parte posterior se ubican áreas de servicio conformadas por el montacargas, espacios de refrigeración y baterías sanitarias para el público. También se identifican locales comerciales desocupados, principalmente en el área de carnes y pollo, el área de abarrotes ubicada frente a la rampa de acceso lateral y varios locales localizados en la parte posterior del mercado.

En la planta alta alberga las áreas administrativas situadas en la esquina posterior del edificio; los locales destinados a la venta de ropa, ubicados en las inmediaciones de las escaleras mecánicas, el área de expendio de alimentos preparados junto al patio de comidas; y las áreas de servicio interno que incluyen el montacargas, espacio de refrigeración, baterías sanitarias para el personal y pasillos de abastecimiento. Adicionalmente, existen espacios que anteriormente estuvieron destinados a la comercialización de frutas y verduras, los cuales actualmente se encuentran sin uso.

La conexión entre ambos niveles se realiza mediante escaleras fijas, escaleras mecánicas, rampa accesible, y un montacargas, garantizando la movilidad de usuarios, comerciantes, personal de servicio y productor. De igual manera, el mercado dispone de acceso diferenciado para el público y para las actividades de carga y abastecimiento, lo que contribuye a una mejor organización de los flujos internos.

En cuanto al nivel de ocupación, se identificó que aproximadamente el 15% de los locales en planta baja se encuentran desocupados, mientras que en la planta alta la desocupación alcanza alrededor de 50% de la superficie comercial disponible, evidenciando una significativa subutilización de este nivel. Esta condición afecta la dinámica del mercado y genera espacios con baja actividad, repercutiendo directamente en la funcionalidad y el aprovechamiento integral de la infraestructura existente.

5.3.2. *Análisis de Simulaciones*

5.3.2.1. *Análisis de asoleamiento*

El análisis de asoleamiento del Mercado de los Esteros permite comprender la incidencia de la radiación solar sobre la envolvente del edificio durante diferentes periodos del año, identificando las fachadas y cubiertas con mayor exposición solar y su influencia en el comportamiento térmico del mercado. Esta información constituye gran aportación para el diagnóstico bioclimático, al permitir reconocer los sectores donde la ganancia térmica puede incidir en las condiciones ambientales relacionadas con la conservación alimentaria.

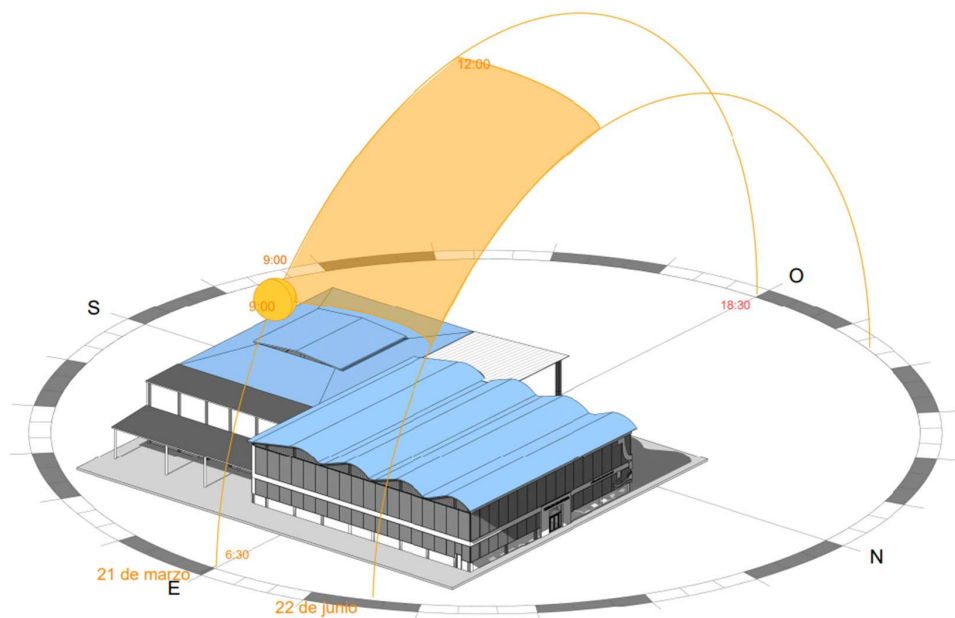
El mercado de los Esteros presenta la siguiente orientación

- Fachada frontal orientada al norte (N)
- Fachada posterior orientada al sur (S)
- Fachada lateral derecha orientada al oeste (O)
- Fachada lateral izquierda orientada al este (E)

5.3.2.2. Equinoccio de verano

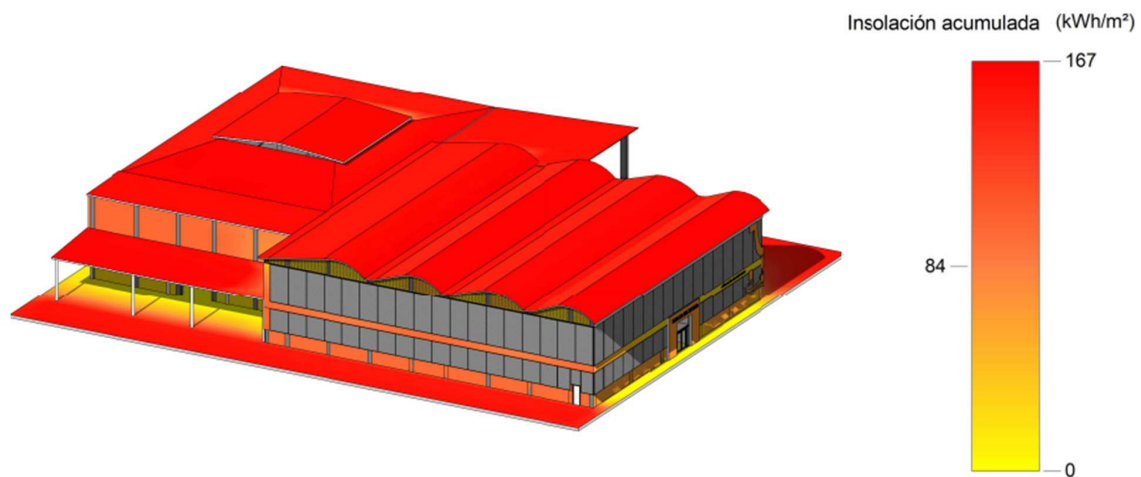
El análisis de asoleamiento correspondiente al equinoccio de verano, calculando específicamente el 21 de marzo, permite evaluar el comportamiento de la radiación en un periodo de transición estacional, donde la trayectoria solar genera una distribución relativamente equilibrada de la insolación sobre las diferentes fachadas del mercado de los esteros. La simulación se realizó para los intervalos horario de 9:00 a 12:00 y 14:00 a 17:00.

Figura 45
Recorrido en el equinoccio de verano en la mañana



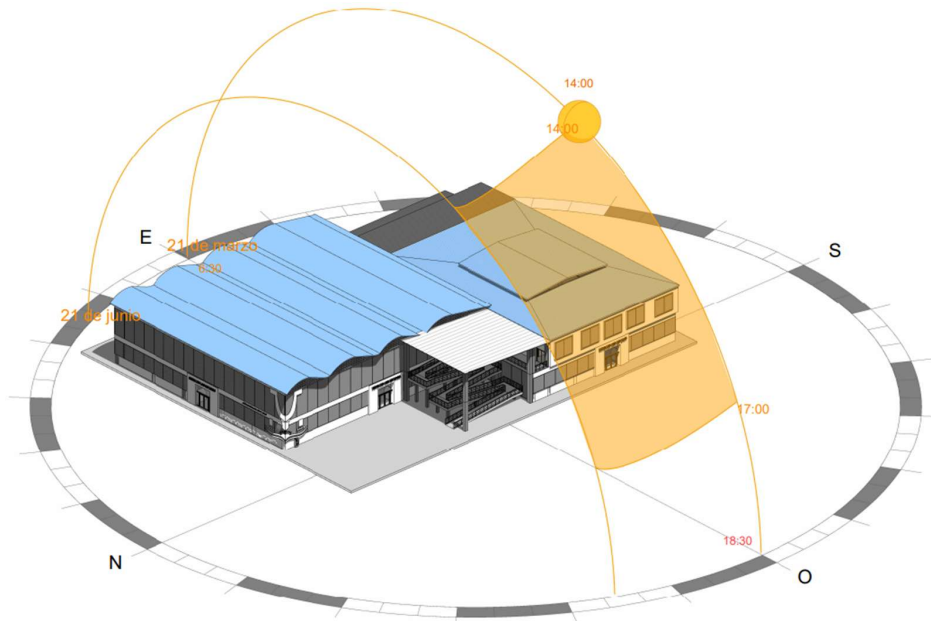
Nota. Elaborado por tesistas, junio 2026. A partir de planos municipales GAD de Manta

Figura 46
Análisis de radiación solar del equinoccio de verano en la mañana



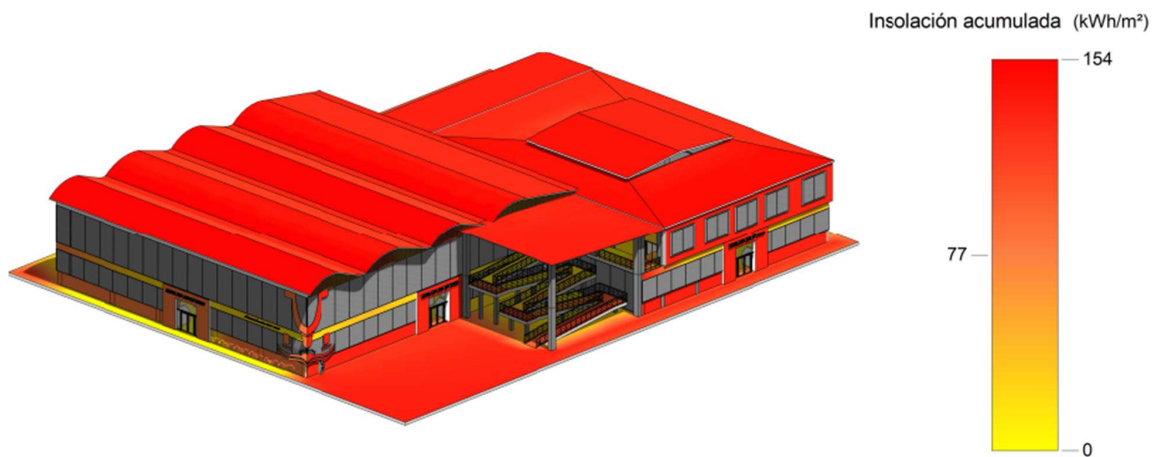
Nota. Elaborado por tesistas, junio 2026. A partir de resultados de la simulación solar.

Figura 47
Recorrido solar del equinoccio de verano de la tarde



Nota. Elaborado por tesistas, junio 2026. A partir de planos municipales GAD de Manta

Figura 48
Análisis de radiación solar en el equinoccio de verano en la tarde



Nota. Elaborado por tesistas, junio 2026. A partir de resultados de la simulación solar.

Tabla 23

Análisis solar en el equinoccio de verano

Análisis solar - equinoccio de verano				
Horas	Medida	Insolación acumulada	Valor Máximo de insolación	Insolación media
9:00am a 12:00pm	kWh	528.139	3596	1993
	kWh/m2	77	0,52	0,28
2:00pm a 5:00pm	kWh	354.447	2331	1270
	kWh/m2	70	0,46	0,25

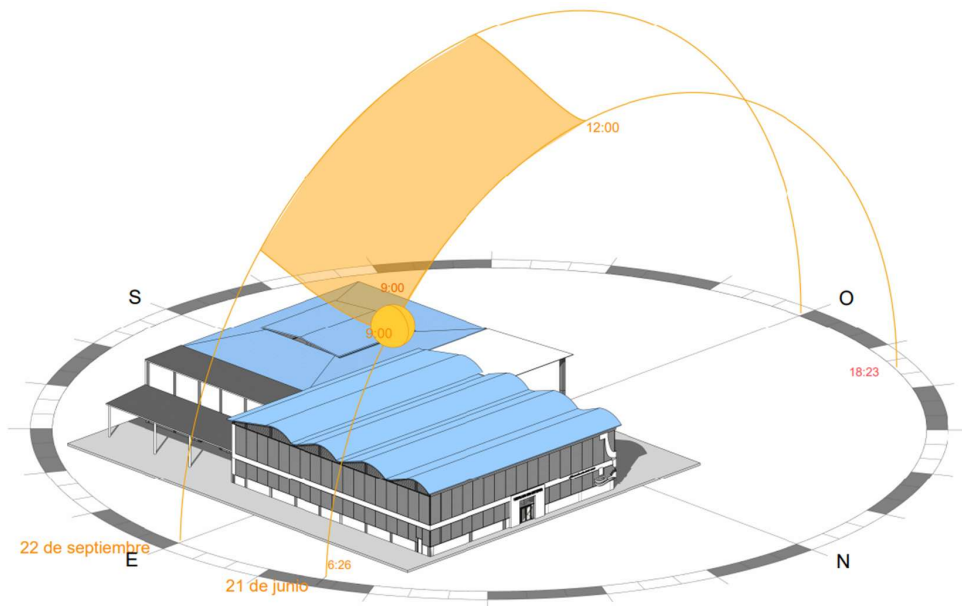
Nota. Elaborado por tesistas, junio 2026. A partir de resultados de la simulación solar.

Al comparar ambas franjas horarias se observa que en la mañana presenta mayores niveles de insolación, registrando aproximadamente un 49% más de energía solar acumulada que durante la tarde. Los resultados muestran que el mercado recibe una exposición solar moderada durante este período del año, siendo las cubiertas y las fachadas este y oeste las más afectadas por la radiación solar. Esta condición incrementa la ganancia térmica de la envolvente durante las primeras horas de funcionamiento y puede influir en el aumento de la temperatura de los espacios interiores destinados a la comercialización de alimentos.

5.3.2.3. Solsticio de invierno

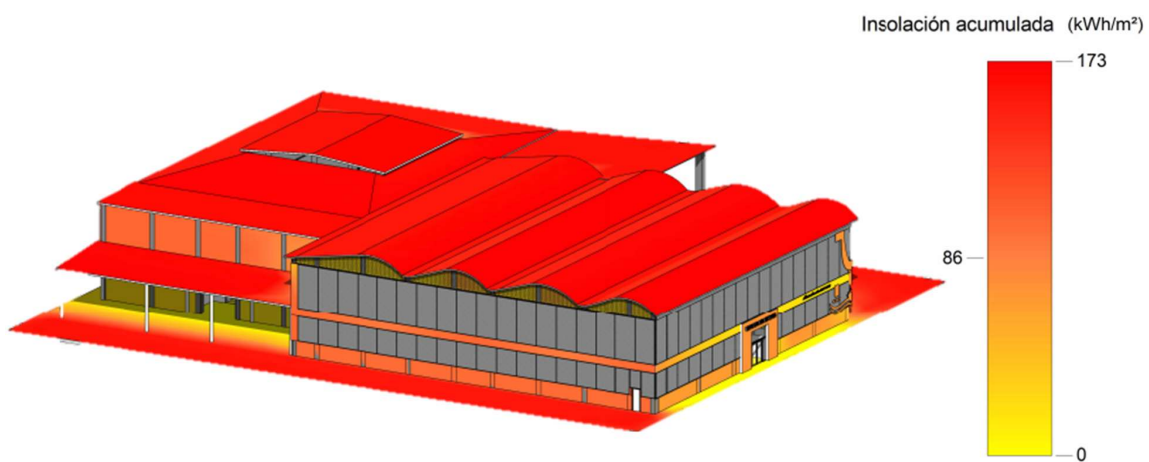
El análisis de asoleamiento correspondiente al solsticio de invierno corresponde a la menor duración de luz solar en el hemisferio sur, en las franjas horarias de 09:00 a 12:00 y de 14:00 a 17:00. Con el objetivo de evaluar la distribución de la radiación solar sobre el Mercado de los Esteros durante un de las épocas de menor incidencia solar anual.

Figura 49
Recorrido solar en el Solsticio de invierno en la mañana



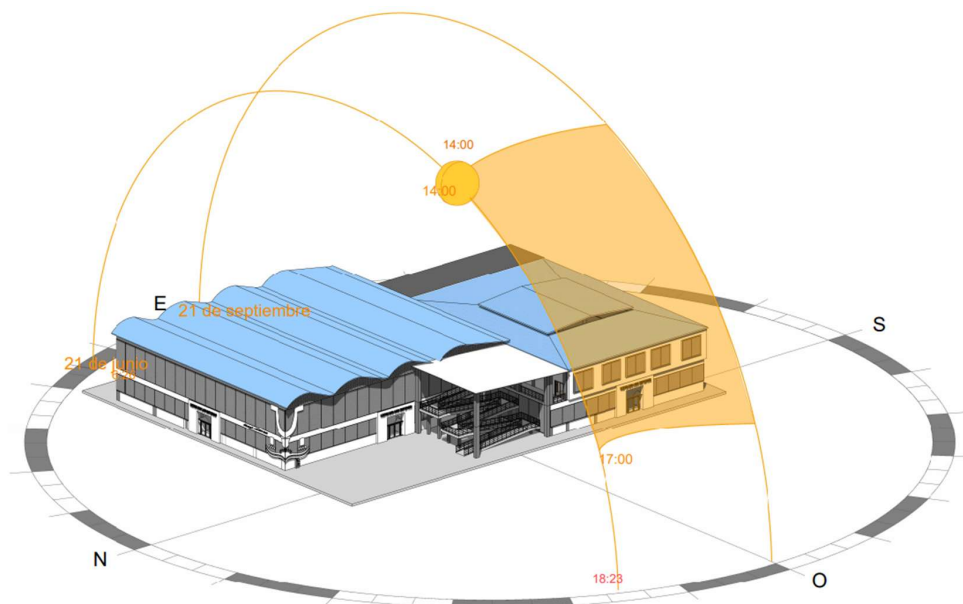
Nota. Elaborado por tesistas, junio 2026. A partir de planos municipales GAD de Manta

Figura 50
Análisis de radiación solar en el solsticio de invierno en la mañana



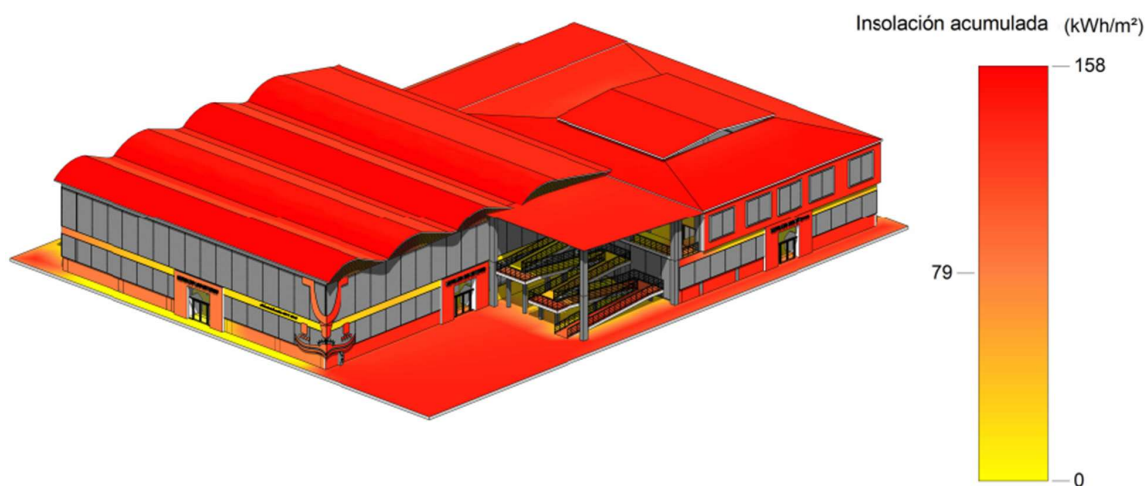
Nota. Elaborado por tesistas, junio 2026. A partir de resultados de la simulación solar.

Figura 51
Recorrido solar en invierno en la tarde



Nota. Elaborado por tesistas, junio 2026. A partir de planos municipales GAD de Manta

Figura 52
Análisis de radiación solar en invierno en la tarde



Nota. Elaborado por tesistas, junio 2026. A partir de resultados de la simulación solar.

Tabla 24
Análisis en el solsticio de invierno

Análisis solar - solsticio de invierno				
Horas	Medida	Insolación acumulada	Valor Máximo de insolación	Insolación media
9:00am a 12:00pm	kWh	582747	3449	2089
	kWh/m2	87	0,52	0,31
2:00pm a 5:00pm	kWh	503697	3067	1805
	kWh/m2	57	0,35	0,20

Nota. Elaborado por tesisistas, junio 2026. A partir de resultados de la simulación solar.

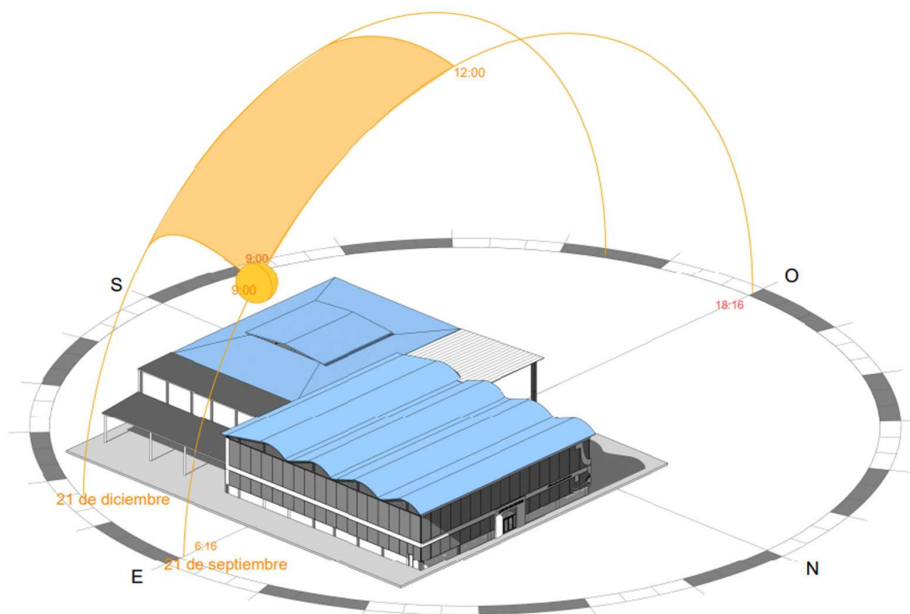
Al comparar ambos horarios, se observa que la mañana presenta los mayores niveles de insolación acumuladas, convirtiéndose en el período de mayor exposición solar. En este periodo constituye una de las condiciones más críticas de ganancia térmica para la fachada este, como también la cubierta debido a la elevada cantidad de energía solar recibida durante gran parte de la jornada.

5.3.2.4. Equinoccio de invierno

El análisis de asoleamiento correspondiente al equinoccio de invierno se realizó en dos franjas horarias, de 09:00 a 12:00 t de 14:00 a 17:00, con el propósito de evaluar la incidencia de la radiación solar sobre el Mercado de los Esteros durante un período en el que la duración del día y la noche tienden a equilibrarse. La simulación permite identificar la distribución de la radiación solar sobre las fachadas y la cubierta del edificio en horarios de mayor actividad comercial.

Figura 53

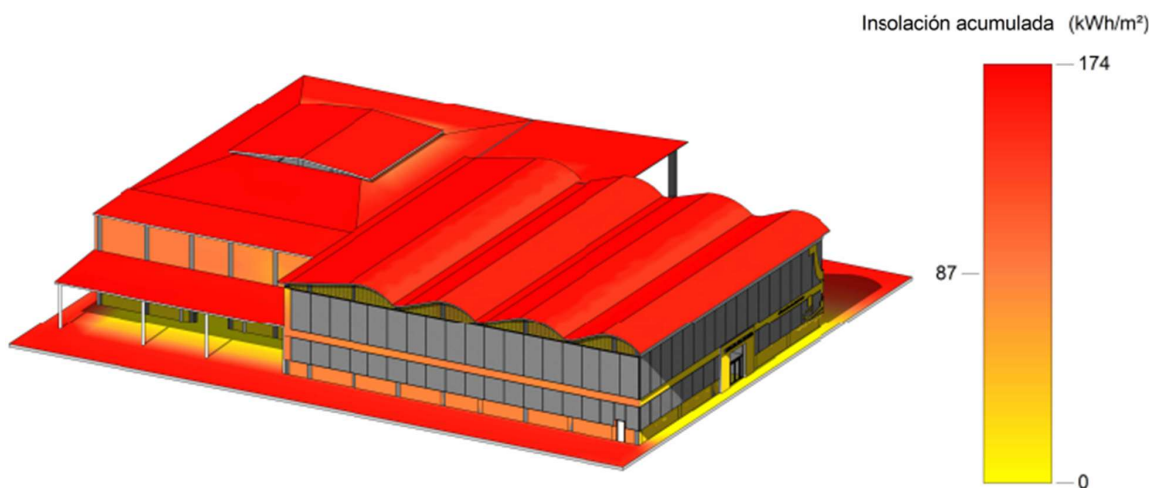
Recorrido solar en el equinoccio de invierno en la mañana.



Nota. Elaborado por tesistas, junio 2026. A partir de planos municipales GAD de Manta

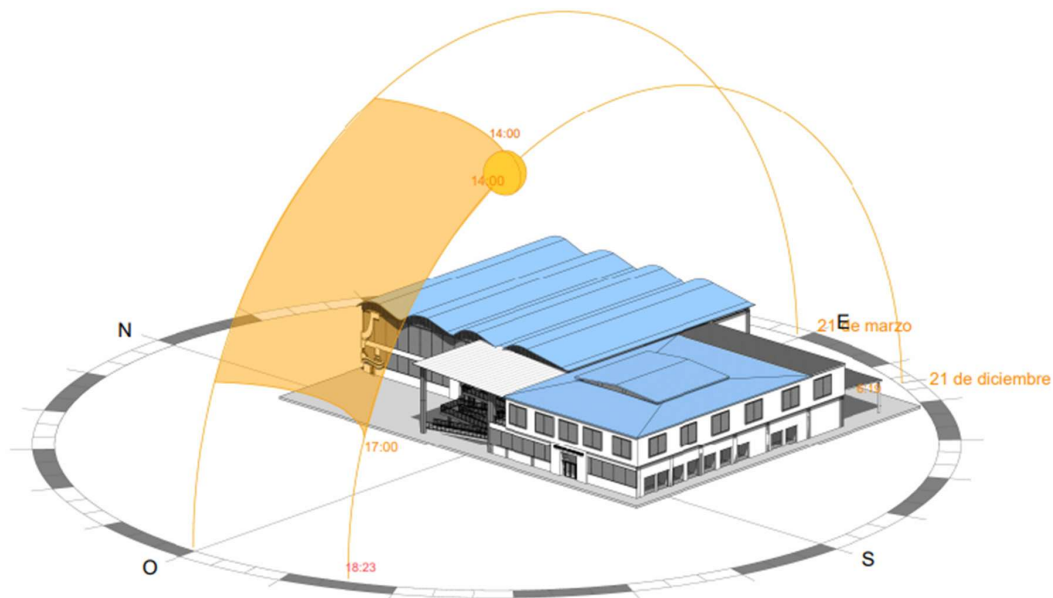
Figura 54

Análisis de radiación solar en el equinoccio de invierno en la mañana



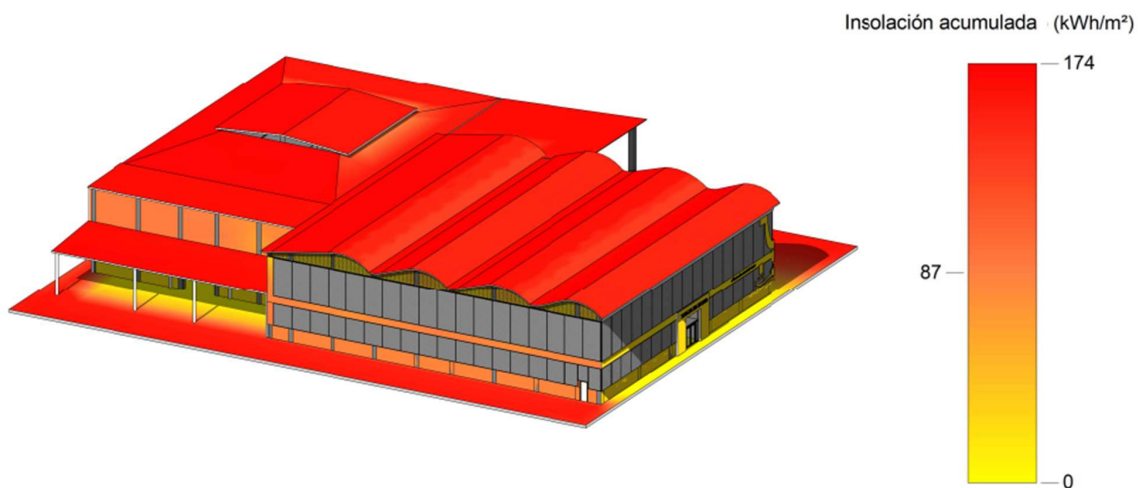
Nota. Elaborado por tesistas, junio 2026. A partir de resultados de la simulación solar.

Figura 55
Recorrido solar en el equinoccio de invierno en la tarde



Nota. Elaborado por tesistas, junio 2026. A partir de planos municipales GAD de Manta

Figura 56
Análisis de radiación solar en el equinoccio de invierno en la tarde



Nota. Elaborado por tesistas, junio 2026. A partir de resultados de la simulación solar.

Tabla 25*Análisis solar en el equinoccio de invierno*

Análisis solar - equinoccio de invierno				
Horas	Medida	Insolación acumulada	Valor Máximo de insolación	Insolación media
9:00am a 12:00pm	kWh	591749	3582	2144
	kWh/m2	88	0,54	0,32
2:00pm a 5:00pm	kWh	475204	3152	1722
	kWh/m2	54	0,36	0,19

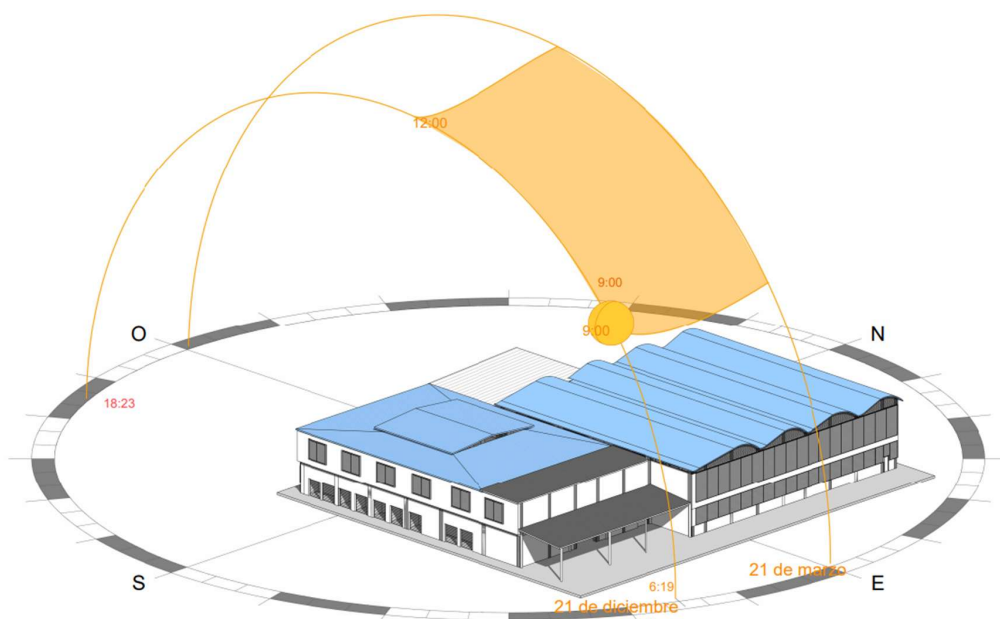
Nota. Elaborado por tesisistas, junio 2026. A partir de resultados de la simulación solar.

Al comparar ambos periodos horarios, se observa que la mañana presenta mayores niveles de insolación acumulada e insolación media, concentrando la mayor captación de energía solar sobre el edificio, Los gráficos evidencian que durante este periodo de radiación incide principalmente hacia la fachada este y la cubierta, mientras que en la tarde hacia la fachada oeste. Estos resultados presentan una distribución relativamente equilibrada de la radiación solar, que generan ganancias térmicas en la envolvente del mercado de los Esteros.

5.3.2.5. Solsticio de Verano

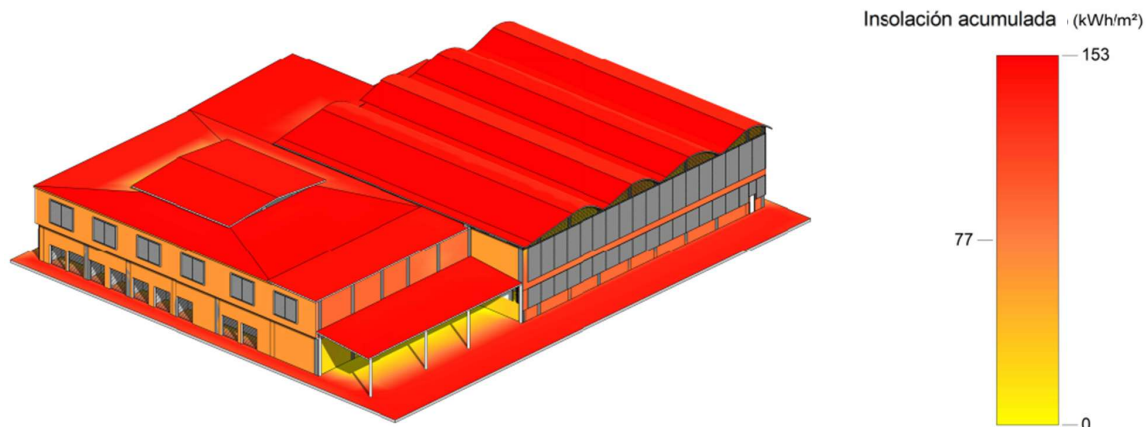
El análisis de asoleamiento correspondiente al solsticio de verano se realizó en los períodos comprendidos entre las 9:00 y 12:00 y las 14:00 y 17:00, con el propósito de evaluar las incidencias de la radiación solar sobre el mercado de los Esteros durante la época de mayor exposición solar anual. La trayectoria solar registrada para este período evidencia una mayor disponibilidad de horas de luz y una incidencia más intensa sobre la envolvente del edificio.

Figura 57
Recorrido solar en el solsticio de verano en la mañana



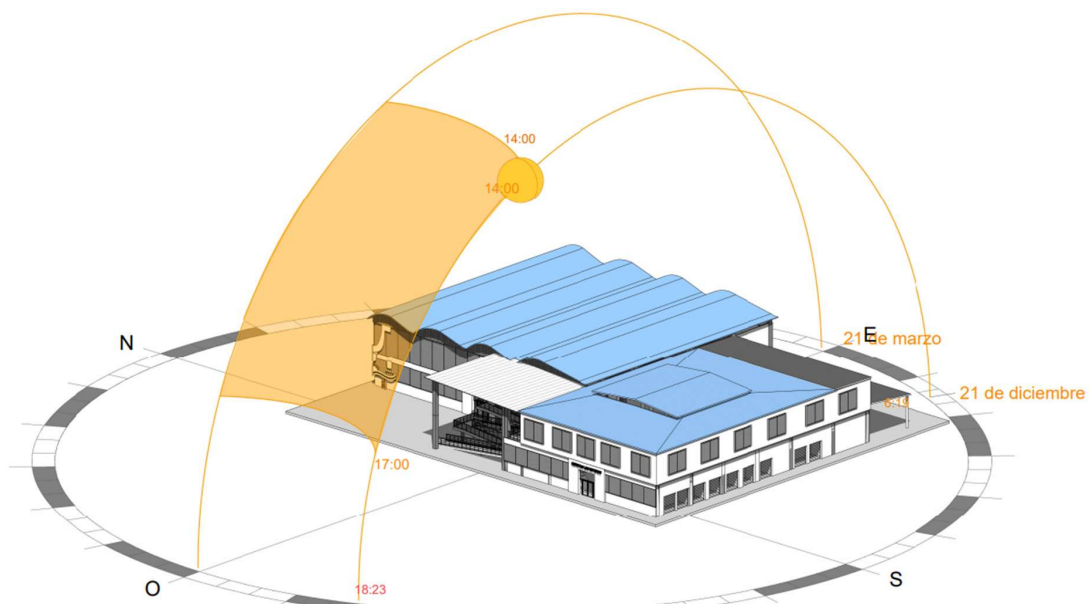
Nota. Elaborado por tesistas, junio 2026. A partir de planos municipales GAD de Manta.

Figura 58
Análisis de radiación solar en el solsticio de verano en la mañana



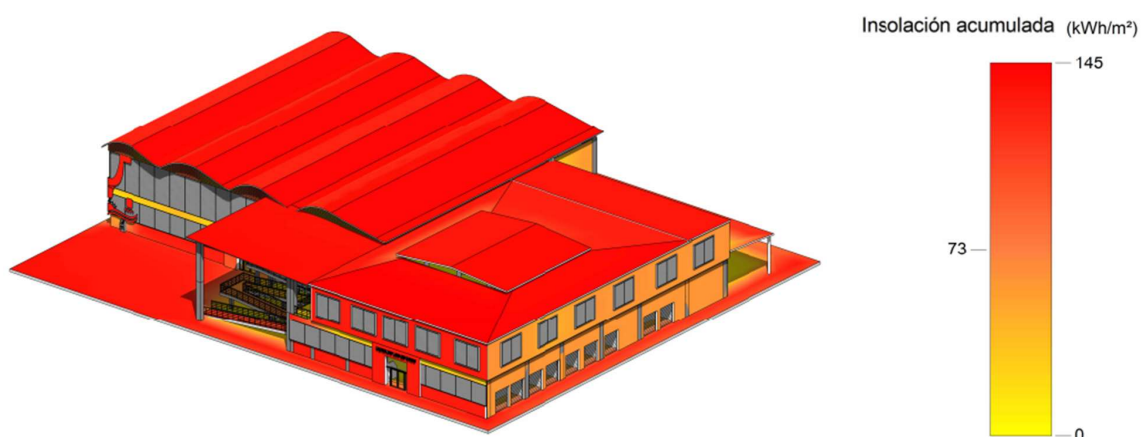
Nota. Elaborado por tesistas, junio 2026. A partir de resultados de la simulación solar.

Figura 59
Recorrido solar en el solsticio de verano en la tarde



Nota. Elaborado por tesistas, junio 2026. A partir de planos municipales GAD de Manta.

Figura 60
Análisis de radiación solar en el solsticio de verano en la tarde



Nota. Elaborado por tesistas, junio 2026. A partir de resultados de la simulación solar.

Tabla 26*Análisis solar en el solsticio de verano*

Análisis solas - Solsticio de verano				
Horas	Medida	Insolación acumulada	Valor Máximo de insolación	Insolación media
9:00am a 12:00pm	kWh	497514	3344	1931
	kWh/m2	74	0,5	0,28
2:00pm a 5:00pm	kWh	403398	3344	1822
	kWh/m2	82	0,5	0,27

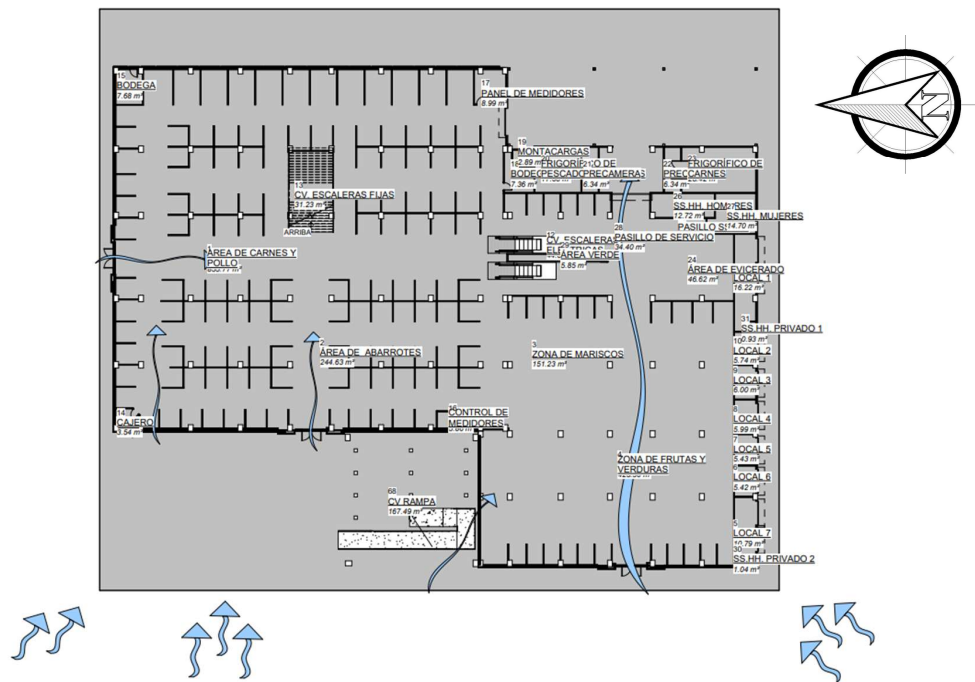
Nota. Elaborado por tesistas, junio 2026. A partir de resultados de la simulación solar.

Al comparar ambos horarios se observa que la mañana presenta los mayores niveles de insolación acumulada, convirtiéndose en el período de mayor exposición solar. Los gráficos muestran una incidencia más intensa en la cubierta y las superficies del este durante las primeras horas del día, mientras que en la tarde la radiación se concentra progresivamente en la fachada oeste.

5.3.2.6. Análisis de Ventilación Natural

Con el fin de evaluar el comportamiento del flujo del aire al interior del Mercado de los Esteros, se realizó una simulación de ventilación natural mediante cortes arquitectónicos representativos. Los resultados permiten identificar el recorrido de las corrientes de aire a través de los diferentes espacios del edificio, así como los sectores que presentan mayores y menores condiciones de ventilación.

Figura 61
Orientación de vientos en la implantación



Nota. Elaborado por tesistas, junio 2026. A partir la orientación de vientos en Manta.

El análisis de la implantación del Mercado de Los Esteros permite Identificar la relación de la edificación con los vientos del Cantón Manta. La ubicación del mercado dentro de su entorno consolidado favorece la recepción de corrientes de aire provenientes de las fachas expuestas al oeste, permitiendo el ingreso de ventilación natural hacia las áreas comerciales y de circulación.

La envolvente del edificio y la presencia de espacios abiertos en los accesos generan condiciones favorables para la captación del viento. Sin embargo, las edificaciones circundantes y algunos cerramientos perimetrales pueden actuar como barreras físicas que reducen parcialmente la velocidad de las corrientes de aire especialmente en sectores más internos del mercado.

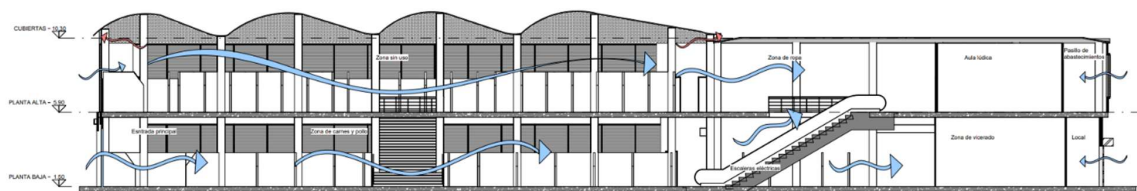
alta, favorecido por la altura libre del edificio y la presencia del vacío central que comunica ambos niveles.

La configuración de la cubierta permite el ascenso del aire hacia los niveles superiores, facilitando su evacuación mediante ventilación natural. Asimismo, el núcleo de circulación vertical actúa como un elemento de conexión entre ambas plantas, contribuyendo a la redistribución del flujo de aire en el interior del edificio.

No obstante, la simulación evidencia una disminución de la velocidad del aire en algunos espacios interiores, principalmente en las áreas destinadas a la comercialización de carnes y pollo, donde la disposición directa de las corrientes de aire. Este comportamiento coincide con las mediciones in situ, en las cuales estas áreas registraron velocidades inferiores a 0,3 m/s, confirmando la existencia de sectores con baja renovación del aire.

Figura 64

Segundo corte en la entrada principal en zona de carnes y pollo y ventilación natural en el mercado de los Esteros



Nota. Elaborado por tesisistas, junio 2026. A partir la orientación de vientos en Manta.

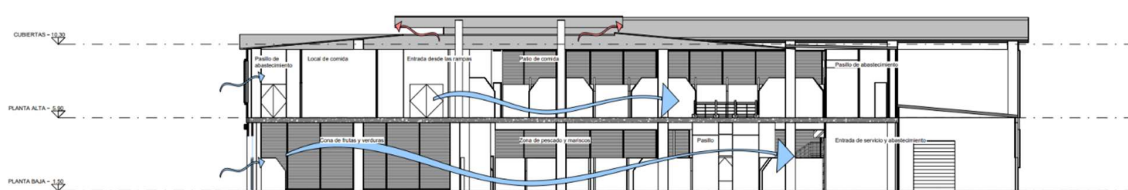
El corte longitudinal evidencia una circulación de aire continua desde los accesos principales hacia el interior del mercado, generando un recorrido que aprovecha la disposición longitudinal de los corredores comerciales. La configuración espacial favorece el desarrollo de ventilación cruzada en gran parte del edificio, permitiendo que las corrientes de aire atraviesen los espacios comerciales antes de evacuar por las aberturas superiores.

La cubierta curva y las aperturas ubicadas en la parte alta favorecen al ascenso del aire caliente y su posterior extracción, contribuyendo a disminuir la acumulación térmica en el interior del edificio. Sin embargo, la simulación también identifica una reducción del flujo de aire en sectores próximos a los núcleos de servicio y en algunos espacios comerciales de mayor confinamiento, donde la presencia de divisiones internas dificulta la continuidad de la ventilación

Estas condiciones resultan relevantes desde el punto de vista bioclimático, ya que una menor renovación del aire puede incrementar la permanencia de calor y humedad en áreas destinadas a la comercialización de alimentos perecibles, afectando las condiciones ambientales necesarias para su adecuada conservación.

Figura 65

Tercer corte en la entrada lateral en zona de frutas y verduras y ventilación natural en el mercado de los Esteros



Nota. Elaborado por tesistas, junio 2026. A partir la orientación de vientos en Manta.

En este tercer corte se observa nuevamente el ingreso de aire por las fachadas y por las aberturas localizadas bajo la cubierta. Las corrientes atraviesan los espacios comerciales de ambos niveles y se dirigen hacia los puntos de salida ubicados en la parte superior de la edificación, evidenciando un comportamiento favorecido por la diferencia de alturas existentes entre la cubierta y los espacios interiores.

La geometría de la cubierta facilita el ascenso del aire caliente y su evacuación hacia el exterior, mejorando la capacidad de renovación del aire dentro del edificio. Este comportamiento favorece la disminución de la acumulación térmica en los corredores principales y áreas de circulación, donde se desarrolla la mayor parte del intercambio de aire.

Sin embargo, los locales ubicados en la parte central del mercado presentan una menor exposición directa a las corrientes de aire, dependiendo principalmente de la ventilación generada en los corredores y espacios comunes. Esta condición evidencia que la organización espacial de los módulos comerciales influye directamente sobre la eficiencia de la ventilación natural, generando sectores con diferente comportamiento ambiental.

5.3.2.7. Conclusión general de la simulación de vientos

Los resultados de la simulación evidencian que el Mercado Los Esteros presenta un comportamiento bioclimático favorable respecto al aprovechamiento de la ventilación natural, debido a la presencia de múltiples accesos, espacios de doble altura, vacíos

interiores y una cubierta que facilita el ascenso y la evacuación del aire caliente. Estas características permiten el desarrollo de ventilación cruzada en gran parte del edificio, favoreciendo la renovación del aire en corredores y espacios abiertos de circulación

No obstante, el análisis también identifica sectores interiores donde la disposición continua de los módulos comerciales reduce la eficiencia del flujo de aire, generando áreas con menor renovación ambiental. Esta condición coincide con las mediciones in situ, las cuales registraron velocidades de viento considerablemente menores en las áreas de carnes, mariscos y patio de comidas respecto a los accesos principales.

En conjunto, los resultados permiten establecer que el comportamiento de la ventilación natural depende no solo de las características arquitectónicas del edificio, sino también de la organización espacial de las áreas comerciales. En este sentido, la redistribución de determinados espacios y la incorporación de estrategias pasivas orientadas a mejorar la continuidad del flujo de aire constituyen aspectos relevantes para optimizar el desempeño bioclimático del mercado y contribuir a generar condiciones ambientales más favorables para la conservación alimentaria.

5.3.2.8. Análisis térmico

La simulación energética desarrollada en DesignBuilder mediante el cálculo de Energy plus, permitió evaluar las condiciones térmicas de Mercado Central Municipal durante un periodo anual de operación. Los resultados evidencian un comportamiento de sobrecalentamiento interior, caracterizado por temperaturas significativas superiores a las registradas en el ambiente exterior. Situación que refleja una limitada capacidad del edificio para disipar las cargas térmicas.

Figura 66
Evaluación térmica general del Mercado de los Esteros



Nota. Elaborado por tesisistas, julio 2026. A partir de resultados de la simulación térmica.

A nivel general, el mercado presenta una temperatura de aire de 30,30°C, una temperatura radiante de 30,66°C, y una temperatura operativa de 30,48°C. La diferencia térmica es de aproximadamente 5,82°C entre el interior y el exterior se evidencia que la envolvente arquitectónica está favoreciendo a los procesos de acumulación de calor asociados principalmente a la incidencia de radiación solar, las cargas internas y la limitación efectiva de los mecanismos de ventilación.

Una temperatura operativa superior a 30°C representa una condición de discomfort térmico para los usuarios, especialmente en un clima cálido húmedo como la ciudad de Manta.

La temperatura radiante media es superior a la temperatura del aire, lo que indica que las superficies interiores del edificio, particularmente la cubierta y los cerramientos verticales adsorben calor durante el día y posteriormente lo liberan hacia el interior, incrementando la carga térmica percibida por los ocupantes.

Análisis térmico de la planta baja

Figura 67

Evaluación térmica en la planta baja



Nota. Elaborado por tesistas, julio 2026. A partir de resultados de la simulación térmica.

Los resultados obtenidos en la planta baja muestran una temperatura de aire de 29,89°C, una temperatura radiante de 30,19°C y una temperatura operativa de 30,04°C.

La menor temperatura observada en este nivel puede asociarse a una mayor permeabilidad del espacio debido a la planta alta. Sin embargo, a pesar de esta condición favorables, la temperatura operativa supera los 30°C, lo que indica que la ventilación existente resulta ineficiente para garantizar las condiciones adecuadas del confort térmico.

Por tanto, la planta baja presenta una menor capacidad de disipación térmica que la planta alta, aunque sigue manifestando problemas de acumulación de calor generado por las cargas térmicas y el funcionamiento del mercado.

Análisis térmico de la planta alta

Figura 68

Evaluación térmica en la planta alta



Nota. Elaborado por tesistas, julio 2026. A partir de resultados de la simulación térmica.

Los resultados obtenidos en la planta alta muestran una temperatura de aire de 30,57°C, una temperatura radiante de 30,98°C y una temperatura operativa de 30,77°C.

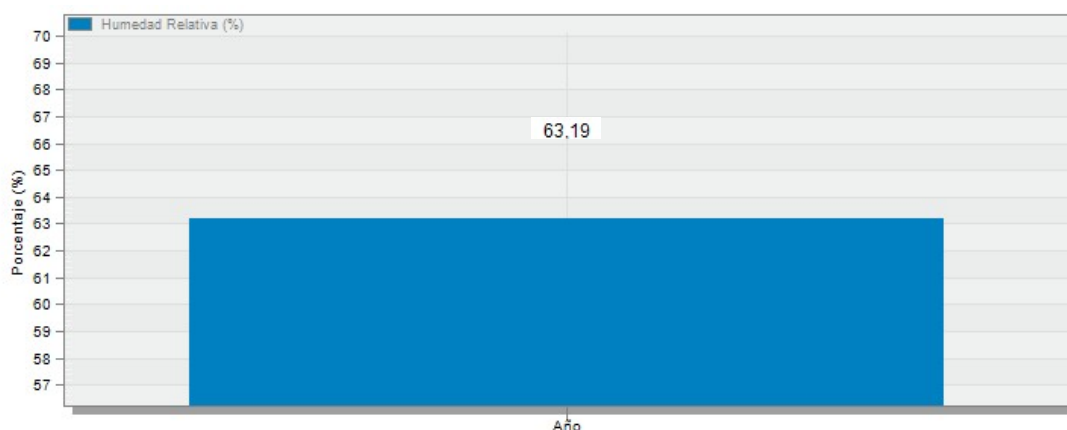
La temperatura radiante media cercana a 31°C confirma que las superficies constructivas almacenan una importante cantidad de energía térmica, la cual es posteriormente transferida hacia el ambiente interior mediante procesos de radiación y convección.

Por tanto, la planta alta constituye la zona más vulnerable, en cuanto a las concentradas condiciones que desfavorecen el confort de los ocupantes y para la conservación de productos alimenticios sensibles a las altas temperaturas.

5.3.2.9. Análisis de humedad

Figura 69

Simulación general de la humedad relativa



Nota. Elaborado por tesistas, julio 2026. A partir de resultados de la simulación térmica.

La simulación general del Mercado de los Esteros registra una humedad relativa promedio anual de 63,19%. Aunque este valor es representativo de un clima costero tropical húmedo, supera ligeramente el rango considerado óptimo para el confort térmico humano, ubicado entre el 40% y el 60%.

Desde el punto de vista fisiológico, una humedad relativa superior al 60% reduce la capacidad del cuerpo humano para disipar calor mediante evaporación del sudor, incrementando la sensación térmica percibida. En consecuencia, la combinación entre una temperatura operativa 30,48°C y una humedad relativa de 63.19% genera condiciones de incomodidad térmica persistente para comerciante y usuarios.

Además, la elevada humedad ambiental incrementa la posibilidad de condensaciones superficiales en determinadas zonas de edificio, especialmente durante periodos de menor ventilación, favoreciendo procesos de degradación de materiales constructivos y condiciones propicias para la proliferación microbiológica.

Implicaciones de la conservación de alimentos

Los resultados obtenidos poseen especial relevancia para evaluar las condiciones de conservación de alimentos dentro del mercados de los Esteros.

Las temperaturas interiores promedio cercanas a 30°C generan un ambiente térmicamente desfavorable para la comercialización de productos perecederos. En el caso

de frutas y verduras, estas condiciones incrementan los procesos de respiración celular, aceleran la maduración y reducen significativamente la vida útil de los productos.

Para los productos cárnico, lácteos, pescados y mariscos, el sobrecalentamiento interior favorece el crecimiento microbiano y aumenta el riesgo de deterioro cuando la cadena de frío no se mantiene adecuadamente.

De igual forma, la humedad relativa del 63,19% puede favorecer fenómenos de absorción de humedad de productos secos, granos y alimentos procesados, incrementando la probabilidad de aparición de hongos, mohos, y alteraciones de calidad.

Por consiguiente, las condiciones higrotérmicas identificadas en la simulación evidencian que el comportamiento ambiental actual del mercado no resulta óptimo para garantizar la adecuada conservación de alimentos durante periodos prolongados de exposición.

5.3.3. Mediciones *in situ*

5.3.3.1. Ubicación de los puntos de medición

Con el propósito de caracterizar las condiciones ambientales del Mercado Los Esteros, se realizaron mediciones *in situ* durante dos jornadas de evaluación, correspondientes a un día con condición climática nublada (27 de junio de 2026) y un día con condición climática soleada (28 de junio de 2026), ambas efectuadas a las 09h00.

Los puntos de medición fueron seleccionados considerando la distribución funcional del mercado, la localización de los accesos, las áreas de comercialización de alimentos y los principales espacios de circulación. En cada punto se registraron las variables de temperatura del aire, humedad relativa y velocidad del viento, permitiendo evaluar el comportamiento ambiental de la edificación bajo diferentes condiciones climáticas.

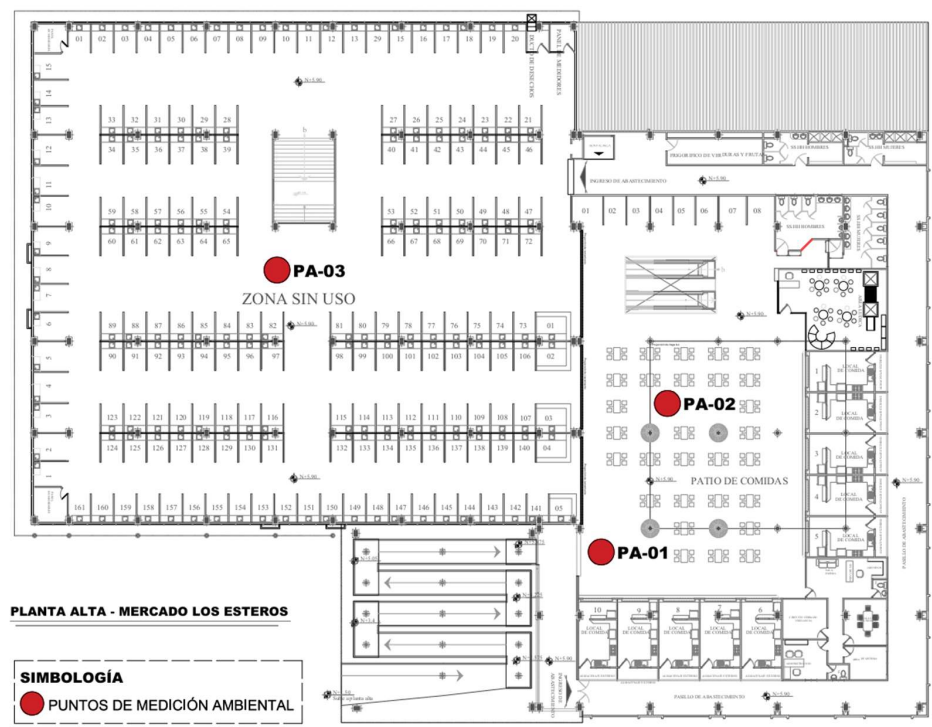
Figura 70

Ubicación de los puntos de medición ambiental en la planta baja del Mercado Los Esteros.



Nota. Elaborado por tesistas sobre la base de los planos arquitectónicos proporcionados por el Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Manta, junio 2026.

Figura 71
Ubicación de los puntos de medición ambiental en la planta alta del Mercado Los Esteros



Nota. Elaborado por tesistas sobre la base de los planos arquitectónicos proporcionados por el Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Manta, junio 2026.

Tabla 27
Codificación de los puntos de medición ambiental en la planta baja del Mercado Los Esteros.

Punto	Ubicación	Relación en el plano
PB-01	Ingreso principal	Fachada frontal orientada al noreste (NE)
PB-02	Ingreso 2	Fachada lateral izquierda orientada al noroeste (NO)
PB-03	Ingreso 3	Acceso sur del mercado
PB-04	Área de carnes y pollo	Sector central de comercialización
PB-05	Área de mariscos y pescado	Sector sureste de comercialización
PB-06	Área de frutas y verduras	Sector suroriental de comercialización
PB-07	Zona sin uso	Área norte de la planta baja
PB-08	Ingreso área de abastecimiento	Fachada lateral derecha orientada al sureste (SE)

Nota. Elaborado por tesistas, junio 2026.

Tabla 28*Codificación de los puntos de medición ambiental en la planta alta del Mercado Los Esteros.*

Punto	Ubicación	Relación en el plano
PA-01	Ingreso por rampa	Acceso principal a la planta alta
PA-02	Patio de comidas	Sector este destinado a permanencia de usuarios
PA-03	Zona sin uso	Área central de la planta alta

Nota. Elaborado por tesisistas, junio 2026.

Con base en la distribución espacial de las áreas funcionales del mercado, se definieron once puntos de medición, ocho correspondientes a la planta baja y tres en la planta alta. Cada punto representa un espacio con características de uso y comportamiento ambiental particulares, permitiendo evaluar las variaciones de temperatura, humedad relativa y velocidad del viento dentro del edificio.

5.3.3.2. Condiciones ambientales por puntos de medición

Las mediciones in situ fueron organizadas de acuerdo con los puntos definidos en las plantas baja y alta del Mercado Los Esteros, permitiendo comparar el comportamiento ambiental durante una jornada nublada y una jornada soleada. Esta organización facilita la identificación de variaciones térmicas, de humedad y ventilación entre los diferentes espacios funcionales del edificio.

Tabla 29*Condiciones ambientales registradas en la planta baja del Mercado Los Esteros (27 de junio de 2026, día nublado, 9:00 h)*

Punto	Ubicación	Temperatura (°C)	Humedad (%)	Viento (m/s)
PB-01	Ingreso principal	31.1	68	8.7
PB-02	Ingreso 2	29.8	67	8.7
PB-03	Ingreso 3	30.0	68	3.4
PB-04	Área de carnes y pollo	30.7	70	0.3
PB-05	Área de mariscos y pescado	30	67	0.3
PB-06	Área de frutas y verduras	30.7	68	2.8
PB-07	Zona sin uso	32.0	71	0.1
PB-08	Área de abastecimiento	30.2	66	1.0

Nota. Elaborado por tesisistas a partir de las mediciones *in situ* realizadas por los autores, junio 2026.

Tabla 30

Condiciones ambientales registradas en la planta baja del Mercado Los Esteros (28 de junio de 2026, día soleado, 9:00 h)

Punto	Ubicación	Temperatura (°C)	Humedad (%)	Viento (m/s)
PB-01	Ingreso principal	33.2	69	9.1
PB-02	Ingreso 2	31.8	68	3.2
PB-03	Ingreso 3	32.0	69	3.4
PB-04	Carnes y pollo	32.8	70	0.3
PB-05	Mariscos y pescado	31.2	68	0.3
PB-06	Frutas y verduras	33.0	69	2.5
PB-07	Zona sin uso	34.0	70	0.1
PB-08	Área de abastecimiento	32.4	67	1.1

Nota. Elaborado por tesisistas a partir de las mediciones *in situ* realizadas por los autores, junio 2026.

Tabla 31

Condiciones ambientales registradas en la planta alta del Mercado Los Esteros (27 de junio de 2026, día nublado, 9:00 h)

Punto	Ubicación	Temperatura (°C)	Humedad (%)	Viento (m/s)
PA-01	Ingreso por rampa	30.2	66	3.7
PA-02	Patio de comidas	30.5	65	0.2
PA-03	Zona sin uso	29.8	66	0.9

Nota. Elaborado por tesisistas a partir de las mediciones *in situ* realizadas por los autores, junio 2026.

Tabla 32

Condiciones ambientales registradas en la planta alta del Mercado Los Esteros (28 de junio de 2026, día soleado, 9:00 h)

Punto	Ubicación	Temperatura (°C)	Humedad (%)	Viento (m/s)
PA-01	Ingreso por rampa	32.4	67	3.8
PA-02	Patio de comidas	32.8	66	0.2
PA-03	Zona sin uso	31.9	67	0.9

Nota. Elaborado por tesisistas a partir de las mediciones *in situ* realizadas por los autores, junio 2026.

Las mediciones in situ evidencian que el comportamiento ambiental del Mercado Los Esteros está condicionado principalmente por la organización espacial de los puestos comerciales y la distribución de los accesos. Aunque el edificio presenta un adecuado potencial para la captación del viento desde el exterior, la disposición de los módulos comerciales reduce la continuidad del flujo de aire hacia determinadas áreas interiores, generando sectores con menor renovación ambiental.

Un aspecto relevante es que las áreas destinadas a la comercialización de carnes, mariscos y el patio de comidas presentan condiciones menos favorables de ventilación, situación que puede favorecer la acumulación de calor y humedad en espacios donde se manipulan y comercializan alimentos perecibles. En contrastes, las zonas próximas a los accesos muestran una mayor capacidad de renovación del aire, evidenciando la influencia de la configuración arquitectónica sobre el comportamiento bioclimático del edificio.

La comparación entre las jornadas de medición permite identificar que, aunque la temperatura aumenta durante el día soleado, el patrón de distribución de la ventilación permanece prácticamente constante. Esto indica que las diferencias observadas responden principalmente a la configuración espacial del mercado y no únicamente a las variaciones climáticas exteriores.

En conjunto, los resultados permiten establecer que las principales oportunidades de mejora no se centran en incrementar la captación del viento, sino en optimizar la distribución interna y la continuidad de los corredores de ventilación, con el fin de favorecer una renovación más uniforme del aire y generar condiciones ambientales más adecuadas para la conservación alimentaria.

5.4. Presentación de resultados y discusión

5.4.1. Síntesis de Resultados generales del diagnóstico bioclimático

El diagnóstico bioclimático realizado en el Mercado Central Municipal y el Mercado de Los Esteros tuvo como propósito identificar las condiciones ambientales relacionadas con la conservación alimentaria mediante el análisis del asoleamiento, la ventilación natural, las condiciones higrotérmicas y la configuración espacial de ambos equipamientos urbanos. En este sentido, los resultados obtenidos permitieron identificar condiciones bioclimáticas asociadas con la ganancia térmica y con una distribución irregular de la ventilación natural, aspectos que pueden influir en las condiciones ambientales requeridas para la comercialización y conservación de los alimentos.

A partir del diagnóstico desarrollado se identificaron los siguientes resultados generales:

- Comportamiento variable de la ventilación natural: Las simulaciones mostraron que ambos mercados aprovechan parcialmente los vientos predominantes mediante sus aberturas y características arquitectónicas; sin embargo, la disposición de algunos módulos comerciales y elementos constructivos genera sectores con menor circulación del aire, limitando la disipación del calor y produciendo una distribución irregular del flujo de aire en los espacios interiores.
- Condiciones higrotérmicas que afectan la conservación alimentaria: Las mediciones realizadas in situ y las simulaciones higrotérmicas permitieron identificar variaciones de temperatura y humedad entre los diferentes sectores analizados. Estas condiciones se relacionan con la exposición solar, la ventilación natural y las características de la envolvente, generando en determinados espacios condiciones ambientales menos favorables para la comercialización y conservación de productos perecibles.
- Correspondencia entre simulaciones y mediciones de campo: La comparación entre las simulaciones ambientales, las mediciones in situ y las observaciones realizadas permitió identificar correspondencias entre los sectores de mayor exposición solar, menor circulación del aire y condiciones térmicas menos favorables. Esta relación permitió consolidar la interpretación del comportamiento bioclimático de los mercados mediante la integración de diferentes procedimientos de diagnóstico.
- Necesidad de incorporar estrategias bioclimáticas: La integración de los resultados evidencia que el comportamiento ambiental de ambos mercados

se encuentra relacionado con la orientación, la exposición de la envolvente a la radiación solar, la ventilación natural y la configuración espacial. En consecuencia, los hallazgos obtenidos permiten fundamentar estrategias bioclimáticas orientadas al control de la ganancia térmica, el mejor aprovechamiento de la ventilación natural y la mejora de las condiciones ambientales relacionadas con la conservación alimentaria.

Tabla 33

Síntesis de los resultados generales del diagnóstico bioclimático.

Variable evaluada	Resultado principal	Incidencia en la conservación alimentaria
Asoleamiento	Mayor exposición solar en cubiertas y determinadas fachadas según su orientación.	Incremento de la carga térmica en la envolvente.
Ventilación Natural	Circulación variable con sectores de menos velocidad del aire.	Menor capacidad para disipar calor y humedad.
Condiciones higrotérmicas	Variaciones de temperatura y humedad entre los sectores analizados.	Condiciones ambientales menos favorables para productos perecibles en determinados espacios.
Integración del diagnóstico	Correspondencia entre simulaciones, mediciones in situ y observaciones de campo.	Permite identificar los sectores con condiciones bioclimáticas menos favorables.
Síntesis	Necesidad de estrategias bioclimáticas	Orientación hacia la mejora de las condiciones ambientales relacionadas con la conservación alimentaria.

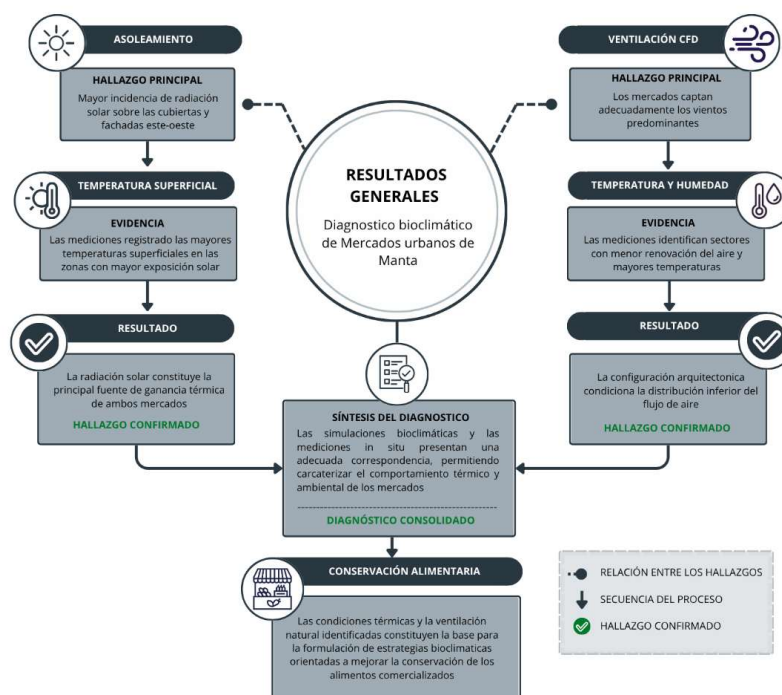
Nota. Elaborado por tesistas, junio 2026.

Finalmente, la figura 72 sintetiza los principales resultados obtenidos durante el diagnóstico bioclimático, mientras que la tabla 33 resume las variables evaluadas y su relación con las condiciones ambientales vinculadas a la conservación alimentaria. En

conjunto, estos resultados permiten establecer una lectura general del comportamiento bioclimático de ambos mercados y constituyen la base para su posterior comparación, discusión y formulación de estrategias de rehabilitación bioclimática.

Figura 72

Síntesis gráfica de los resultados del diagnóstico bioclimático



Nota. Elaborado por tesistas, junio 2026.

5.4.2. Análisis comparativo de resultados bioclimático entre el Mercado Central Municipal y el Mercado Los Esteros.

La comparación de los resultados obtenidos en el Mercado Central Municipal y el Mercado Los Esteros permite identificar similitudes y diferencias en su comportamiento bioclimático, a pesar de que ambos equipamientos se encuentran expuestos a las condiciones climáticas de la ciudad de Manta. El análisis integrado del asoleamiento, la ventilación natural y las condiciones higrotérmicas evidencia que las características de la envolvente, la orientación y la configuración espacial de cada edificio se relacionan con la manera en la que las condiciones ambientales exteriores se manifiestan en sus espacios interiores.

En relación con el asoleamiento, ambos mercados presentan una exposición importante de sus cubiertas a la radiación solar; sin embargo, la incidencia sobre las

fachadas varía de acuerdo con su orientación, horario y periodo analizado. En el Mercado Central, las fachadas noreste y noroeste se encuentran entre las superficies con mayor exposición durante varios de los periodos estudiados, aunque la incidencia se modifica conforme cambia la trayectoria solar. En Los Esteros, la radiación se concentra principalmente sobre la cubierta y la fachada este durante las horas de la mañana desplazándose progresivamente hacia la fachada oeste durante la tarde. En ambos casos, la cubierta constituye un componente relevante de la envolvente debido a su exposición solar y a su relación con las ganancias térmicas del edificio.

Respecto a la ventilación natural, los dos mercados presentan condiciones arquitectónicas que permiten captar los vientos predominantes, aunque la distribución del flujo de aire hacia los espacios interiores no ocurre de manera uniforme. En el Mercado Central, los accesos, pasillos y diferencias de altura favorecen determinados recorridos de ventilación; sin embargo, la presencia de locales cerrados, particiones y otros elementos interiores limita parcialmente la continuidad del flujo de aire. En Los Esteros, Los múltiples accesos, vacíos interiores, dobles alturas y configuración de la cubierta proporcionan un mayor potencial para el aprovechamiento de la ventilación natural, aunque la disposición continua de algunos módulos comerciales reduce la distribución del aire hacia determinados sectores interiores.

Las mediciones in situ permiten complementar los resultados obtenidos mediante las simulaciones. En el Mercado Central, durante la jornada soleada, las áreas de carnes y pollos registraron velocidades entre 0,0 y 0,2 m/s, las áreas de mariscos entre 0,0 y 0,1 m/s y el patio de comidas aproximadamente 0,2 m/s, mientras que determinados accesos y espacios de circulación presentaron velocidades superiores. En Los Esteros se identificó un comportamiento semejante: durante la jornada soleada, el ingreso principal alcanzó 9,1 m/s, mientras que las áreas de carnes y pollo y mariscos y pescado registraron 0,3 m/s, y el patio de comidas 0,2 m/s. En conjunto, estos resultados muestran que ambos mercados disponen de captación de viento exterior, pero presentan diferencias importantes en su distribución hacia los sectores interiores, especialmente en algunas áreas relacionadas con la comercialización y consumo de alimentos perecibles.

En cuanto al comportamiento térmico, las simulaciones permiten reconocer una diferencia importante entre ambos equipamientos. El Mercado Central presentó una temperatura operativa general de 33,27 °C, mientras que el Mercado Los Esteros registró 30,48 °C. Estos resultados muestran un comportamiento térmico comparativamente más crítico en el Mercado Central, mientras que Los Esteros presenta una temperatura operativa general menor, aunque mantiene sectores interiores con condiciones térmicas elevadas.

Las mediciones de campo presentan una tendencia compatible con estas diferencias, aunque deben interpretarse considerando que fueron realizadas en jornadas distintas y, por tanto, no representan una comparación experimental bajo condiciones climáticas exteriores idénticos. En el Mercado Central, durante la jornada soleada, se registraron temperaturas de hasta 35,8 °C en el patio de comidas, así como 33,5 °C en frutas y verduras y 33,5 °C en el ingreso noreste. En Los Esteros, durante la jornada soleada, el valor máximo registrado fue de 34,0 °C en una zona sin uso, mientras que frutas y verduras alcanzó 33,0 °C, carnes y pollo 32,8 °C y el patio de comidas 32,8 °C. Más que establecer una comparación absoluta entre ambos mercados, estas mediciones permiten reconocer los sectores que presentan las condiciones térmicas menos favorables dentro de cada caso de estudio.

En relación con la humedad relativa, las simulaciones presentan valores próximos entre ambos mercados. El Mercado Central registró una humedad relativa promedio anual de 64,11 %, mientras que el Mercado Los Esteros presentó un promedio de 63,19 %, equivalente a una diferencia de apenas 0,92 puntos porcentuales. Por tanto, la humedad no constituye una diferencia significativa entre ambos casos a nivel general, y su interpretación adquiere mayor relevancia cuando se analiza conjuntamente con la temperatura y la velocidad del aire en los sectores destinados a la comercialización de alimentos.

A partir de los resultados analizados, la **Tabla 34** sintetiza las principales similitudes y diferencias identificadas en el comportamiento bioclimático de ambos mercados, así como su relación con las condiciones de conservación alimentaria.

Tabla 34.

Comparación del comportamiento bioclimático del Mercado Central Municipal y el Mercado Los Esteros.

Variable evaluada	Mercado Central Municipal	Mercado Los Esteros	Hallazgo comparativo
Asoleamiento	Cubierta y determinadas fachadas presentan elevada exposición; destacan las orientaciones NE y NO en varios periodos.	Mayor incidencia sobre cubierta y fachada este durante la mañana, desplazándose hacia el oeste en la tarde.	La cubierta constituye un elemento de elevada exposición en ambos mercados; las fachadas críticas varían según orientación y horario.
Ventilación natural	Existe captación mediante accesos y circulación por pasillos, con restricciones ocasionadas por locales cerrados y particiones.	Presenta mayor potencial de captación mediante accesos, vacíos y dobles alturas, aunque los módulos limitan la distribución interior.	Ambos captan viento exterior, pero presentan sectores interiores con velocidades reducidas.
Temperatura operativa simulada	33,27 °C	30,48 °C	El Mercado Central presenta un comportamiento térmico general comparativamente más crítico.
Temperaturas registradas <i>in situ</i>	Hasta 35,8 °C en el patio de comidas durante la jornada soleada.	Hasta 34,0 °C en zona sin uso; en áreas alimentarias se registraron valores de hasta 33,0 °C .	Ambos presentan sectores con temperaturas elevadas; las mediciones permiten localizar las áreas críticas de cada mercado.
Humedad relativa simulada	64,11 %	63,19 %	Los valores son similares, con una diferencia de 0,92 puntos porcentuales .
Relación con la conservación alimentaria	Sectores de carnes, mariscos, frutas y verduras y patio de comidas presentan condiciones térmicas o de ventilación menos favorables.	Carnes, mariscos y patio de comidas presentan velocidades reducidas; frutas y verduras registra temperaturas elevadas.	En ambos mercados existen sectores de alimentos perecibles que requieren especial atención bioclimática.
Prioridad de intervención	Reducción de la ganancia térmica y mejora de la distribución del aire en sectores críticos.	Optimización de la distribución interior del aire y control de la radiación sobre la envolvente.	Las intervenciones deben responder a las características particulares de cada mercado.

Nota. Elaborado por tesisistas, julio 2026.

En síntesis, ambos mercados presentan problemáticas bioclimáticas comunes relacionadas con la exposición de la envolvente a la radiación solar, la distribución irregular de la ventilación natural y la presencia de sectores con temperaturas elevadas. No obstante, la magnitud y localización de estas condiciones difieren entre los casos estudiados. El Mercado Central presenta un comportamiento térmico general más crítico, mientras que el Mercado Los Esteros evidencia un mayor potencial para el aprovechamiento de la ventilación natural, aunque condicionado por la organización interior de determinados módulos comerciales.

Desde la perspectiva de la conservación alimentaria, la comparación permite identificar una coincidencia relevante: en ambos mercados existen áreas destinadas a productos perecibles donde se presentan velocidades reducidas del aire, temperaturas elevadas o la combinación de ambas condiciones. Estos resultados no permiten afirmar que se haya producido directamente un deterioro de los alimentos, debido a que la investigación no realizó análisis microbiológicos ni evaluaciones directas de su vida útil; sin embargo, sí permiten identificar condiciones ambientales menos favorables para su conservación, lo que justifica la incorporación de criterios bioclimáticos orientados a reducir las ganancias térmicas y mejorar el aprovechamiento y distribución de la ventilación natural.

Finalmente, las diferencias identificadas demuestran que las estrategias de rehabilitación bioclimática no deben aplicarse de manera homogénea en ambos casos. En el Mercado Central adquiere mayor relevancia el control de la acumulación térmica y la mejora de la ventilación en sectores críticos, mientras que en Los Esteros resulta prioritario aprovechar su potencial existente de ventilación natural mediante una mejor distribución interior del flujo de aire, complementada con medidas de protección solar sobre las superficies de mayor exposición. De esta manera, la comparación permite establecer criterios diferenciados de intervención y responde al objetivo de identificar similitudes y diferencias en el comportamiento bioclimático de ambos mercados relacionadas con la conservación alimentaria.

5.4.3. Resultados de las encuestas

Con el propósito de complementar el diagnóstico bioclimático de los mercados urbanos, se aplicaron encuestas dirigidas a usuarios y al personal del mercado, conformado por comerciantes, administrador y personal de limpieza del Mercado Municipal Central y del Mercado Los Esteros. La información obtenida permitió conocer la percepción de los participantes respecto a las condiciones ambientales presentes en ambos establecimientos, especialmente en aspectos relacionados con el confort térmico, la ventilación, la iluminación, las condiciones higiénico-sanitarias y la conservación de los alimentos. Los resultados se presentan organizados por mercado y por grupo de participantes, facilitando su análisis e interpretación como complemento de las mediciones in situ y las simulaciones bioclimáticas desarrolladas en la investigación.

5.4.3.1. Resultados de la encuesta aplicada en el Mercado Municipal Central

Encuesta aplicada a usuarios

La encuesta aplicada a los usuarios del Mercado Municipal Central tuvo como finalidad conocer la percepción de quienes utilizan frecuentemente estas instalaciones respecto a las condiciones ambientales del edificio. Se aplicó un total de 120 encuestas, cuyos resultados permitirán identificar y constituir un complemento del diagnóstico técnico desarrollado en la presente investigación.

- **Condiciones de confort térmico**

Esta variable analiza la percepción de los usuarios respecto al comportamiento térmico del Mercado Municipal Central, considerando la influencia de la temperatura interior sobre el confort ambiental durante el desarrollo de las actividades de compra y permanencia dentro del establecimiento.

A. ¿Con qué frecuencia percibe temperaturas elevadas al interior del mercado durante el día?

Siempre	35.0%
A veces	65.0%
Nunca	0.0 %

La percepción de temperaturas elevadas evidencia condiciones de malestar térmico al interior del mercado, lo que sugiere un desempeño bioclimático limitado para controlar la ganancia de calor. Esta situación puede afectar las condiciones ambientales necesarias para favorecer la conservación de los alimentos y justifica la evaluación mediante mediciones y simulaciones bioclimáticas.

- **Condiciones de ventilación natural**

Esta variable analiza la percepción de los usuarios sobre la circulación natural del aire en el mercado, considerando su influencia en el confort ambiental y en la conservación de los productos alimenticios

B. ¿Considera adecuada la ventilación natural al interior del mercado?

Siempre	70.0%
A veces	30.0%
Nunca	0.0 %

La percepción favorable sobre la ventilación natural refleja que el mercado dispone de condiciones que favorecen la circulación del aire en gran parte de sus espacios. Sin embargo, la presencia de respuestas desfavorables indica que podrían existir sectores con un comportamiento ambiental menos eficiente, aspecto que será contrastado mediante el diagnostico bioclimático.

- **Condiciones de iluminación**

Esta variable evalúa la percepción de los usuarios sobre la disponibilidad de iluminación natural en el Mercado Municipal Central, considerando su influencia en la calidad del ambiente interior y en el desarrollo adecuado de las actividades comerciales.

C. ¿Considera suficiente la iluminación natural al interior del mercado durante el día?

Si	83.3%
No	11.7%

La percepción favorable sobre la iluminación natural sugiere que el mercado dispone de un adecuado aprovechamiento de la luz diurna en la mayoría de los espacios.

- **Conservación de los alimentos**

Esta variable analiza la percepción de los usuarios sobre las condiciones ambientales y espaciales que favorecen la conservación de los alimentos comercializados en el Mercado Municipal Central.

D. ¿Considera que los alimentos se comercializan en un ambiente fresco y adecuadamente ventilado?

Si	70.0%
No	30.0%

La percepción favorable de los usuarios sugiere que las condiciones ambientales son adecuadas para la comercialización de los alimentos en gran parte del mercado. Sin embargo, las respuestas desfavorables reflejan la existencia de áreas donde podrían presentarse condiciones menos apropiadas para su conservación.

E. ¿Considera que el mercado dispone de espacios adecuados para la comercialización de alimentos perecibles y no perecibles?

Si	81.7%
No	18.3%

La valoración positiva de los espacios destinados a la comercialización de alimentos indica que su distribución responde, en términos generales, a las necesidades de los distintos tipos de productos. No obstante, las respuestas negativas evidencian oportunidades de mejora en la organización espacial para fortalecer las condiciones de conservación.

- **Condiciones ambientales e higiénico-sanitarias**

Esta variable evalúa la percepción de los usuarios sobre las condiciones de limpieza y calidad ambiental del mercado, considerando su incidencia en la salubridad y conservación de los alimentos.

F. ¿Cómo califica las condiciones de limpieza del mercado?

Buena	11.7%
Mala	41.7%
Regular	46.6%

La percepción de una limpieza irregular pone de manifiesto la necesidad de fortalecer las condiciones higiénico-sanitarias del mercado. Este aspecto puede incidir en la calidad de ambiente interior y representar un factor que influya en la adecuada conservación de los alimentos.

G. ¿Considera que el diseño del mercado contribuye a evitar la presencia de malos olores en las áreas de alimento?

Sí	58.3%
No	41.7%

La interpretación de los usuarios sugiere que el diseño del mercado contribuye parcialmente al control de olores; sin embargo, la proporción de respuestas negativas indica

que persisten deficiencias ambientales que podrían afectar las condiciones de higiene y la calidad del espacio destinado a la comercialización de alimentos.

5.4.3.2. Encuesta aplicada al personal del mercado (comerciantes, administrador y personal de limpieza)

- **Condiciones de confort térmico**

Esta variable evalúa la percepción del personal del mercado sobre las condiciones térmicas presentes en sus áreas de trabajo, considerando su influencia en el confort del ambiente y en la conservación de alimentos.

H. ¿Cómo califica las condiciones de temperatura en su área de trabajo durante la jornada laboral?

Adecuadas	11.7%
Regulares	28.3%
Inadecuadas	71.7%

La percepción predominante de condiciones térmicas desfavorables sugiere la presencia de un ambiente interior que puede afectar el confort durante la jornada laboral y comprometer las condiciones ambientales requeridas para la adecuada conservación de los alimentos.

- **Condiciones de ventilación natural**

Esta variable analiza la percepción del personal respecto a la circulación natural del aire en sus áreas de trabajo, debido a su incidencia en el confort ambiental y la calidad de los espacios destinados a la comercialización de alimentos.

I. ¿Considera adecuada la ventilación en su área de trabajo?

Sí	25.2%
No	74.8%

La valoración desfavorable de la ventilación natural permite inferir que existen limitaciones en la circulación del aire dentro de las áreas de trabajo, condición que podría incidir en el confort ambiental y en la conservación de los productos comercializados.

- **Condiciones de iluminación**

Esta variable evalúa la percepción del personal del mercado sobre la disponibilidad de iluminación natural en sus áreas de trabajo, considerando su influencia en el desarrollo de las actividades comerciales y en la calidad del ambiente interior.

J. ¿Considera suficiente la iluminación natural en su área de trabajo durante la jornada?

Sí	48.0%
Regular	18.9%
No	33.1%

La percepción del personal refleja que la iluminación natural resulta adecuada en gran parte de las áreas de trabajo; sin embargo, las valoraciones regulares y desfavorables sugieren la existencia de espacios donde el aprovechamiento de la luz natural podría ser insuficiente.

- **Conservación de los alimentos (Dirigidas solo a comerciantes)**

Esta variable analiza la percepción del personal (específicamente a comerciantes) sobre las condiciones ambientales que inciden en la conservación de los alimentos comercializados dentro del mercado.

K. ¿Considera que los productos que comercializa se conservan en condiciones ambientales adecuadas?

Sí	53.5%
Regular	46.5%
No	0.0%

La valoración de los comerciantes indica que las condiciones de conservación son, en términos generales, favorables; no obstante, la proporción de respuestas regulares evidencia aspectos ambientales que podrían optimizarse para garantizar una mejor preservación de los alimentos.

- **Conservación de los alimentos (Dirigidas solo a comerciantes)**

Esta variable evalúa la percepción del personal sobre las condiciones sanitarias y de infraestructura que influyen en la calidad ambiental y en la comercialización segura de los alimentos

L. ¿Se realizan controles de plagas de manera periódica en el mercado?

Sí	90.6%
Desconoce	9.4 %
No	0.0 %

La percepción del personal sugiere que el mercado mantiene acciones de control de plagas, aspecto que contribuye a preservar condiciones sanitarias favorables para la comercialización de alimentos.

M. ¿Cómo califica las condiciones de limpieza en su área de trabajo durante la jornada?

Adecuadas	97.6%
A veces adecuadas	2.4 %
Inadecuadas	0.0 %

La valoración del personal refleja que las condiciones de limpieza son favorables durante la jornada laboral, lo que representa un aspecto positivo para mantener ambientes adecuados para la manipulación y comercialización de alimentos.

5.4.3.3. Resultados de la encuesta aplicada en el Mercado Municipal Los Esteros

Encuesta aplicada a usuarios

- **Condiciones de confort térmico**

Esta variable evalúa la percepción de los usuarios respecto al comportamiento térmico del Mercado Los Esteros, considerando su influencia en el confort ambiental y en las condiciones de conservación de los alimentos

A. ¿Con que frecuencia percibe temperaturas elevadas al interior del mercado durante el día?

Siempre	36.7%
A veces	63.3%
Nunca	0.0 %

La percepción de temperaturas elevadas refleja que el confort térmico constituye un aspecto susceptible de mejora dentro del mercado. Estas condiciones podrían influir en el ambiente interior y en la conservación adecuada de los alimentos comercializados.

- **Condiciones de ventilación natural**

Esta variable analiza la percepción de los usuarios sobre la circulación natural del aire al interior del Mercado Los Esteros

B. ¿Considera adecuada la ventilación natural al interior del mercado?

Si 53.3%

No 46.7%

Las respuestas obtenidas muestran una percepción dividida sobre la ventilación natural, lo que permite inferir que la circulación del aire no es homogénea en todo el mercado y requiere ser evaluada mediante diagnóstico bioclimático.

- **Condiciones de iluminación**

Esta variable evalúa la percepción de los usuarios sobre el aprovechamiento de la iluminación natural del mercado Los Esteros.

C. ¿Considera suficiente la iluminación natural al interior del mercado durante el día?

Si 48.3%

No 51.7%

La interpretación de insuficiencia en la iluminación natural sugiere la existencia de áreas con un aprovechamiento limitado de luz diurna esto debido a que tienen que acceder a la luz artificial más que todo en la planta baja, condición que podría incidir en la calidad ambiental del espacio interior.

- **Conservación de los alimentos**

Esta variable analiza la percepción de los usuarios sobre las condiciones ambientales y espaciales que favorecen la conservación de los alimentos comercializados en el Mercado Los Esteros.

D. ¿Considera que los alimentos se comercializan en un ambiente fresco y adecuadamente ventilado?

Si 60.0%

No 40.0%

La percepción de los usuarios indica que las condiciones ambientales favorecen parcialmente la conservación de los alimentos, aunque aún existen aspectos susceptibles de mejora para garantizar ambientes más adecuados.

E. ¿Considera que el mercado dispone de espacio adecuados para la comercialización de alimentos perecibles y no perecibles?

Si	78.3%
No	21.7%

La valoración positiva de los espacios destinados a la comercialización evidencia que la organización del mercado responde, en términos generales, a las necesidades de los distintos productos, aunque persisten oportunidades de mejora.

- **Condiciones ambientales e higiénico – sanitarias**

Esta variable evalúa la percepción de los usuarios sobre las condiciones de limpieza y calidad ambiental del mercado Los Esteros, considerando su incidencia en la salubridad y conservación de los alimentos.

F. ¿Cómo califica las condiciones de limpieza del mercado?

Buena	31.7%
Regular	51.7%
Mala	16.6%

La valoración de limpieza refleja condiciones higiénicas aceptables, aunque la predominancia de respuestas regulares pone de manifiesto la necesidad de fortalecer las prácticas de mantenimiento para mejorar la calidad ambiental del mercado.

G. ¿Considera que el diseño del mercado contribuye a evitar la presencia de malos olores en las áreas de alimentos?

Sí	56.7%
No	43.3%

La percepción de los usuarios sugiere que el diseño del mercado contribuye parcialmente al control de olores, lo que evidencia la necesidad de optimizar las condiciones ambientales en determinadas áreas destinadas a la comercialización de alimentos.

5.4.3.1. Encuesta aplicada al personal del mercado (comerciantes, administrador y personal de limpieza)

- **Condiciones de confort térmico**

Esta variable evalúa la percepción del personal del mercado a las condiciones térmicas presentes en sus áreas de trabajo, considerando su incidencia en el confort laboral y la conservación de alimentos

H. ¿Cómo califica las condiciones de temperatura en su área de trabajo durante la jornada laboral?

Adecuadas	74.1 %
Regulares	.%
Inadecuadas	25,9 %

La percepción del personal refleja que las condiciones térmicas del mercado no son homogéneas, lo que evidencia diferencias en el comportamiento ambiental de las áreas de trabajo. Esta valoración guarda relación con el diagnóstico bioclimático desarrollado para el mercado.

- **Condiciones de ventilación natural**

Esta variable analiza la percepción del personal respecto a la circulación natural del aire en sus áreas de trabajo y su influencia en el ambiente interior.

I. ¿Considera adecuada la ventilación en su área de trabajo?

Sí	24,1%
No	75,9%

La percepción predominante de una ventilación natural del aire constituye una de las principales limitaciones ambientales del mercado, resultado que coincide con el diagnóstico bioclimático realizado.

- **Condiciones de iluminación**

Esta variable evalúa la percepción del personal sobre la disponibilidad de iluminación natural en sus áreas de trabajo, considerando su influencia en el desarrollo de las actividades comerciales y en la calidad del ambiente interior.

J. ¿Considera suficiente la iluminación natural en su área de trabajo durante la jornada?

Sí	48.0%
Regular	18.9%
No	33.1%

La percepción del personal refleja que la iluminación natural resulta adecuada en gran parte de las áreas de trabajo; sin embargo, las valoraciones regulares y desfavorables sugieren la existencia de espacios donde el aprovechamiento de la luz natural podría ser insuficiente.

- **Conservación de los alimentos (Dirigidas solo a comerciantes)**

Esta variable analiza la percepción del personal sobre las condiciones ambientales en las que se comercializan los alimentos, considerando su incidencia en la conservación de los productos durante la jornada laboral.

K. ¿Considera que los productos que comercializa se conservan en condiciones ambientales adecuadas?

Sí	55,4%
Regular	44,6
No	0,0%

La valoración del personal sugiere que las condiciones ambientales favorecen la conservación de los alimentos en la mayor parte de los puestos; sin embargo, las respuestas regulares indican la necesidad de fortalecer determinados aspectos del ambiente para optimizar este proceso.

- **Condiciones ambientales e higiénico – sanitarias (Dirigidas solo a comerciantes)**

Esta variable evalúa la percepción del personal sobre las condiciones higiénico-sanitario y de infraestructura del mercado, considerando aspectos que inciden en la calidad ambiental y en la comercialización segura de los alimentos

L. ¿Se realizan controles de plagas de manera periódica en el mercado?

Sí	97.3%
Desconoce	2.7 %
No	0.0 %

La percepción del personal indica que el control de plagas forma parte de las prácticas habituales del mercado, contribuyendo al mantenimiento de condiciones

M. ¿Cómo califica las condiciones de limpieza en su área de trabajo durante la jornada?

Adecuadas	95.5%
A veces adecuadas	4.5 %
Inadecuadas	0.0 %

La valoración del personal refleja que las condiciones de limpieza son favorables durante la jornada laboral, aspecto que fortalece el mantenimiento de un ambiente adecuado para la manipulación y comercialización de alimentos.

En conjunto, los resultados de las encuestas aplicadas a usuarios y al personal de los mercados Municipal Central y Los Esteros evidencian una percepción consistente respecto a las condiciones ambientales de ambos establecimientos. Las principales observaciones se relacionan en el confort térmico, la ventilación natural y, en menor medida, la iluminación, mientras que las condiciones de limpieza e higiene fueron valoradas de manera más favorable. En términos generales, estas percepciones muestran concordancia con los resultados obtenidos mediante las mediciones in situ y las simulaciones bioclimáticas, fortaleciendo el diagnóstico desarrollado sobre el desempeño ambiental de los mercados y su incidencia en la conservación de alimentos.

5.4.4. Discusión de resultados

La integración de los resultados obtenidos mediante simulaciones ambientales, mediciones in situ y encuestas permite interpretar de manera conjunta el comportamiento bioclimático del Mercado Central Municipal y del Mercado Los Esteros. Los hallazgos evidencian que las condiciones ambientales interiores se relacionan tanto con las características climáticas de Manta como con la orientación, la envolvente y la configuración espacial de cada equipamiento.

Desde la perspectiva de la arquitectura bioclimática, esta relación guarda correspondencia con los principios planteados por (Olgay, 1963), quien aborda la adaptación de la edificación a las condiciones climáticas como un aspecto fundamental para

alcanzar ambientes interiores adecuados. En los casos estudiados, esta interacción se manifiesta principalmente en la exposición de la envolvente a la radiación solar, el comportamiento térmico interior y la distribución de la ventilación natural.

- **Radiación solar y comportamiento térmico de iluminación:** Las simulaciones de asoleamiento evidenciaron que ambos mercados presentan una exposición importante de sus cubiertas a la radiación solar, mientras que la incidencia sobre las fachadas varía según la orientación, el horario y el periodo analizado. En el Mercado Central se identificó una exposición relevante sobre determinadas fachadas, principalmente noreste y noroeste durante varios de los periodos estudiados; en Los Esteros, la radiación se concentra principalmente sobre la cubierta y la fachada este durante la mañana, desplazándose hacia la fachada oeste durante la tarde.

Estos resultados adquieren mayor relevancia al relacionarlos con el comportamiento térmico obtenido mediante las simulaciones. El Mercado Central registró una temperatura operativa general de 33,27 °C, mientras que Los Esteros presentó 30,48 °C, evidenciándose un comportamiento térmico comparativamente más crítico en el primero. Las mediciones in situ permitieron además localizar sectores con temperaturas elevadas dentro de ambos mercados, aunque estos valores deben interpretarse considerando que las jornadas de medición no se desarrollaron bajo condiciones climáticas exteriores idénticas.

Desde el referente teórico, (Szokolay, 2004) explica la importancia de la envolvente en el intercambio térmico entre el exterior y el interior. Los resultados obtenidos también presentan correspondencia con (Hasse & Amato, 2009), quienes analizaron mediante simulaciones dinámicas la influencia del clima, la localización y la orientación sobre el confort térmico en condiciones cálidas y húmedas, considerando además la exposición del edificio a la radiación solar y a la temperatura exterior.

De manera complementaria, (Bastide y otros, 2006) señalan que una aproximación bioclimática para edificios en regiones tropicales cálidas y húmedas requiere actuar sobre la envolvente para limitar los aportes térmicos y, posteriormente, optimizar los flujos de ventilación natural. Esta relación resulta especialmente pertinente para los mercados estudiados, debido a que los resultados identifican simultáneamente exposición solar sobre la envolvente y dificultades en la distribución interior del aire. En consecuencia, el control de la radiación solar constituye un criterio relevante para la rehabilitación de ambos mercados, particularmente sobre las superficies con mayor exposición. Sin embargo, la diferencia térmica identificada entre los casos demuestra que las medidas de intervención deberán responder a las características particulares de cada edificación y no aplicarse de manera homogénea.

- **Ventilación natural y percepción de los usuarios:** El análisis de ventilación natural evidenció que ambos mercados poseen condiciones arquitectónicas que permiten captar los vientos predominantes; sin embargo, la circulación hacia los espacios interiores presenta diferencias importantes. En el Mercado Central, los accesos y pasillos favorecen determinados recorridos del flujo, aunque los locales cerrados y las particiones interiores generan restricciones. En Los Esteros, los múltiples accesos, vacíos, dobles alturas y configuración de la cubierta proporcionan un mayor potencial para el aprovechamiento de la ventilación natural, pero la disposición de determinados módulos comerciales limita su distribución hacia algunos sectores.

Las mediciones in situ complementan estos resultados al identificar velocidades reducidas del aire en determinados espacios relacionados con la comercialización y consumo de alimentos. Esto evidencia que la captación de viento exterior no implica necesariamente una distribución homogénea hacia todas las áreas interiores.

Esta situación guarda correspondencia con los principios de (Givoni, 1998) sobre el aprovechamiento del movimiento del aire como estrategia pasiva en climas cálidos.

Asimismo, (Aflaki y otros, 2015) mediante una revisión de aplicaciones de ventilación natural en climas tropicales, identifican la orientación del edificio y las características de las aberturas y componentes de fachada entre los factores relevantes para incrementar la eficiencia de la ventilación natural. Esto respalda la necesidad de interpretar la ventilación de los mercados no únicamente desde la presencia de accesos, sino desde la capacidad de su configuración arquitectónica para conducir el aire hacia los sectores ocupados.

Las encuestas aportan una dimensión complementaria a este análisis. En el Mercado Central, el 70 % de los usuarios manifestó una valoración favorable de la ventilación natural; sin embargo, el 74,8 % del personal consideró que la ventilación de su área de trabajo no era adecuada. En Los Esteros, el 53,3 % de los usuarios presentó una percepción favorable y el 46,7 % desfavorable, mientras que el 75,9 % del personal señaló que la ventilación de su área de trabajo no era adecuada.

Esta diferencia entre usuarios y personal constituye un resultado relevante. Aunque la presente investigación no evaluó específicamente el tiempo de permanencia como variable explicativa, los datos permiten reconocer que la percepción ambiental no es homogénea entre los grupos estudiados. Al respecto, (Karyono y otros, 2015) analizaron tres edificios públicos naturalmente ventilados en Jakarta —una catedral, un museo y un mercado— mediante mediciones ambientales y respuestas de sus ocupantes, encontrando temperaturas de confort similares, pero diferencias significativas en la amplitud de los rangos de confort entre los edificios.

Por tanto, la correspondencia entre simulaciones, mediciones in situ y percepción del personal permite establecer que una de las principales oportunidades de intervención no consiste únicamente en incrementar la entrada de aire exterior, sino en optimizar su distribución hacia los sectores interiores que presentan menor movimiento del aire.

- **Condiciones higrotérmicas y conservación alimentaria:** En relación con las condiciones higrotérmicas, las simulaciones registraron valores promedio de humedad relativa próximos entre ambos mercados: 64,11 % en el Mercado Central y 63,19 % en Los Esteros. La diferencia de 0,92 puntos porcentuales indica un comportamiento general similar de esta variable, por lo que su interpretación debe realizarse juntamente con la temperatura y el movimiento del aire.

Esta relación adquiere importancia debido al uso de las edificaciones como espacios destinados a la comercialización de alimentos. Desde las bases teóricas de la investigación, (Kader, 2002) establece que los productos frescos mantienen procesos fisiológicos después de la cosecha y que las condiciones ambientales intervienen en su conservación postcosecha. En consecuencia, las condiciones térmicas y ambientales identificadas adquieren especial relevancia en los sectores donde permanecen productos perecibles.

No obstante, los resultados de esta investigación no permiten afirmar que las condiciones bioclimáticas identificadas hayan provocado directamente el deterioro de los alimentos, debido a que no se realizaron análisis microbiológicos, evaluaciones directas de vida útil ni mediciones del deterioro de los productos. El diagnóstico permite establecer, de manera más precisa, la existencia de condiciones ambientales menos favorables para su conservación, particularmente en sectores donde coinciden temperaturas elevadas y velocidades reducidas del aire.

Las encuestas complementan esta interpretación. En el Mercado Central, el 53,5 % de los comerciantes consideró adecuadas las condiciones ambientales para la conservación de sus productos, mientras que el 46,5 % las calificó como regulares. En Los Esteros, el 55,4 % las consideró adecuadas y el 44,6 % regulares. Por tanto, la percepción de los comerciantes tampoco evidencia condiciones predominantemente desfavorables, aunque existe una proporción importante que reconoce aspectos ambientales susceptibles de mejora.

También resulta necesario diferenciar las condiciones bioclimáticas de las higiénico-sanitarias. En Los Esteros, la valoración de los usuarios respecto a la limpieza presenta una predominancia de la categoría regular (51,7 %), seguida de buena (31,7 %) y mala (16,6 %). Por su parte, el personal de ambos mercados presenta una valoración considerablemente más favorable de la limpieza de sus respectivas áreas de trabajo. Esta diferencia evidencia que las condiciones de limpieza, mantenimiento, manejo de

residuos y control sanitario corresponden a factores complementarios al comportamiento bioclimático y no deben atribuirse exclusivamente a la configuración arquitectónica.

Por ello, las estrategias bioclimáticas propuestas deben entenderse como una contribución para mejorar las condiciones ambientales de los espacios de comercialización, complementándose con las prácticas sanitarias, operativas y de conservación específicas requeridas para cada tipo de alimento.

- **Síntesis crítica de la discusión**

El contraste entre los resultados obtenidos, los referentes teóricos y las investigaciones científicas similares permite reconocer una correspondencia entre el comportamiento observado en los mercados y los principios de diseño bioclimático aplicables a edificaciones naturalmente ventiladas en climas cálidos y húmedos. Asimismo, demuestra que las condiciones identificadas no dependen de una sola variable, sino de la interacción entre radiación solar, envolvente, temperatura, configuración espacial y ventilación natural.

Tabla 35
Síntesis de la discusión de resultados

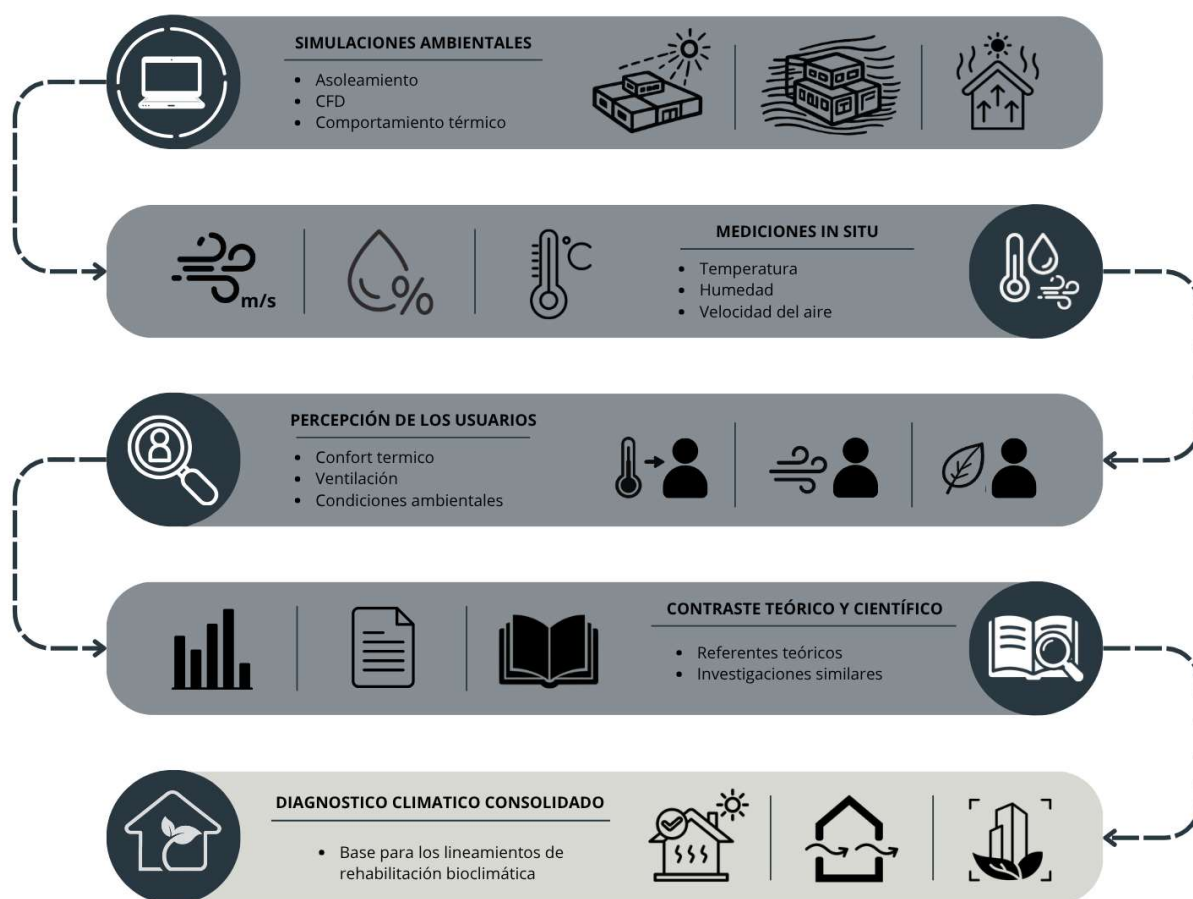
Hallazgo del estudio	Referente teórico	Contraste científico	Implicación arquitectónica
Exposición solar de cubiertas y fachadas	(Olgay, 1963); (Szokolay, 2004)	(Hasse & Amato, 2009) relacionan clima y orientación con exposición solar y confort térmico.	Fortalecer el control solar de superficies críticas.
Ganancia térmica y necesidad de ventilación	(Szokolay, 2004)	(Bastide y otros, 2006) plantean limitar aportes térmicos mediante la envolvente y optimizar posteriormente la ventilación natural.	Intervenir conjuntamente envolvente y ventilación.
Distribución irregular del aire interior	Givoni (1998)	(Aflaki y otros, 2015) destacan orientación y características de las aberturas como factores relevantes para la ventilación tropical.	Mejorar continuidad y distribución de los flujos de aire.
Diferencias entre percepción y condiciones ambientales	Confort térmico y adaptabilidad	(Karyono y otros, 2015) integran mediciones y percepción en edificios públicos naturalmente ventilados, incluido un mercado.	Considerar las particularidades de cada zona y tipo de ocupación.

Condiciones ambientales en áreas de perecibles	(Kader, 2002)	La teoría postcosecha reconoce la influencia de las condiciones ambientales sobre productos frescos.	Priorizar ambientalmente los sectores de alimentos perecibles.
Comportamiento diferente entre ambos mercados	Arquitectura bioclimática	Los estudios analizados evidencian que las estrategias pasivas dependen de las características climáticas y arquitectónicas.	Formular estrategias diferenciadas para cada mercado.

Nota. Elaborado por tesisistas a partir de los resultados de la investigación, referentes teóricos e investigaciones científicas analizadas, 2026.

Figura 73

Integración de evidencias para la discusión del diagnóstico bioclimático



Nota. Elaborado por tesisistas a partir de la integración metodológica de los resultados de la investigación, 2026.

La integración de estas evidencias permite establecer que el comportamiento bioclimático de ambos mercados responde a la interacción entre exposición solar, características de la envolvente, configuración espacial y distribución de la ventilación natural. La correspondencia identificada entre simulaciones, mediciones in situ y percepción de los ocupantes fortalece el diagnóstico, mientras que su contraste con los referentes teóricos y las investigaciones similares permite interpretar técnicamente los fenómenos observados.

En términos comparativos, el Mercado Central presenta un comportamiento térmico general más crítico, mientras que Los Esteros evidencia un mayor potencial para el aprovechamiento de la ventilación natural, aunque con limitaciones en su distribución hacia determinados sectores interiores. Por tanto, los resultados demuestran que ambos equipamientos comparten problemáticas bioclimáticas, pero estas se manifiestan con distinta intensidad y localización.

En consecuencia, los hallazgos fundamentan la necesidad de formular estrategias diferenciadas de rehabilitación bioclimática, orientadas principalmente al control de la radiación solar, la reducción de las ganancias térmicas y la optimización de la distribución de la ventilación natural. Estas estrategias deberán responder a las características arquitectónicas y funcionales particulares de cada mercado y constituirán la base de los lineamientos desarrollados en el capítulo siguiente.

6. Estrategias bioclimáticas de intervención para la conservación alimentaria en los mercados urbanos de Manta

A partir del diagnóstico bioclimático realizado en el Mercado Central municipal y en el Mercado de los Esteros, se identificaron condiciones ambientales que influyen directamente en la conservación alimentaria y en el confort de comerciantes y usuarios. Los resultados obtenidos mediante simulaciones de radiación solar, análisis de ventilación natural, evaluación higrotérmica, mediciones in situ y encuestas permitieron reconocer sectores con acumulación térmica, ventilación insuficiente y condiciones ambientales que limitan la adecuada conservación de productos perecibles.

A continuación, se planteas estrategias bioclimáticas de intervención orientadas a optimizar el desempeño ambiental de ambos mercados mediante soluciones pasivas que aprovechen los recursos naturales disponibles. Estas estrategias no constituyen un proyecto arquitectónico de rehabilitación, si no lineamientos generales de actuación que buscan mejorar las condiciones de ventilación reducir la ganancia térmica, controlar la humedad y fortalecer la conservación alimentaria.

6.1. Estrategias bioclimáticas para el Mercado Central Municipal

6.1.1. *Estrategia 1: Optimización de la ventilación natural en áreas de alimentos perecibles*

El diagnóstico evidenció que las áreas de carne, pollos y mariscos presentan velocidades de viento considerablemente bajas, registrando valores entre 0,0 y 0.2 m/s durante las mediciones realizadas. Asimismo, las simulaciones de ventilación mostraron sectores donde la circulación de aire disminuye debido a la disposición interna de algunos módulos comerciales. Estas condiciones reducen la capacidad del edificio para disipar calor y humedad, generando ambientes menos favorables para la conservación de alimentos altamente perecibles.

La estrategia propuesta se fundamenta en los principios de ventilación pasiva descritos por Givoni (1998), quien señala que la ventilación Cruzada y el efecto chimenea constituyen mecanismos eficientes para la reducción de la carga térmica en edificaciones ubicadas en climas cálidos-húmedos. La incorporación de aperturas superiores y la eliminación de obstáculos en los corredores de viento permitirá aprovechar los vientos predominantes del oeste, sur y este identificados en el análisis climático de Manta, favoreciendo la extracción del aire caliente acumulado y mejorándola renovación ambiental en las áreas de comercialización.

Desde el punto de vista de la viabilidad, esta estrategia presenta una intervención arquitectónica de bajo impacto, ya que aprovecha la configuración existente del mercado y requiere principalmente modificaciones en la organización espacial y en determinados elementos de la zona de abastecimiento y debajo de las escaleras eléctricas; así como la incorporación de aperturas superiores que permitan la extracción de aire caliente. Esto reduce los costos de implementación y facilita su ejecución sin afectar significativamente la operación comercial del equipamiento.

Su aporte al diseño arquitectónico sostenible radica en el aprovechamiento de recursos naturales para mejorar las condiciones ambientales interiores sin incrementar el consumo energético.

6.1.2. Estrategia 2: Control de radiación solar mediante protección pasiva

Los análisis de asoleamiento mostraron que las fachada noreste y noroeste reciben elevados niveles de radiación solar durante gran parte del año. De igual manera, la cubierta constituye uno de los elementos con mayor exposición solar, contribuyendo al incremento de las temperaturas interiores.

La propuesta se sustenta en los principios de control solar pasivo desarrollados por Olgyay (1963), quien establece que la protección exterior constituye una de las estrategias más eficientes para reducir las ganancias térmicas antes de que alcance la envolvente del edificio. La incorporación de aleros, brise-soléis adaptadas a la orientación solar permitirá disminuir la exposición directa de las fachadas, mientras que la vegetación propuesta contribuirá a generar sombra y mejorar las condiciones microclimáticas del entorno.

La implementación de doble cubierta permitirá reducir la transferencia de calor hacia el interior mediante la creación de cámaras de aire que favorezcan la disipación térmica antes de que la energía acumulada ingrese a los espacios ocupados.

La viabilidad de esta estrategia es elevada debido a que puede ejecutarse de manera progresiva, mediante sistemas constructivos ligeros, sin requerir modificaciones estructurales significativas.

6.2. Estrategias bioclimáticas para el Mercado de Los Esteros

A partir de los resultados obtenidos en el diagnóstico bioclimático del Mercado Los Esteros, se plantean estrategias bioclimáticas pasivas orientadas a optimizar el comportamiento ambiental del edificio y fortalecer las condiciones para la conservación alimentaria. Estas estrategias responden a las problemáticas identificadas durante el análisis de radiación solar, ventilación natural, condiciones higrotérmicas y funcionamiento

espacial del mercado, priorizando soluciones arquitectónicas sostenibles que permitan mejorar la calidad ambiental interior sin incrementar significativamente el consumo energético.

6.2.1. Estrategia 1: Redistribución funcional para optimizar la circulación del aire

Las simulaciones de ventilación y las mediciones de campo evidenciaron que el mercado presenta una adecuada captación del viento desde el exterior; sin embargo, la distribución interna de algunos módulos comerciales limita la continuidad de los flujos de aire hacia determinadas áreas. En particular, las zonas destinadas a comercialización de carnes, mariscos y el patio de comidas registraron velocidades inferiores a 0,30 m/s, reflejando condiciones de ventilación insuficientes para actividades relacionadas con alimentos perecibles.

Se propone reorganizar la disposición de los módulos comerciales actualmente que interfieren con los corredores naturales de ventilación, con el fin de favorecer una circulación continua del aire hacia áreas destinadas a la comercialización de alimentos perecibles. La redistribución deberá priorizar la continuidad espacial entre accesos y los espacios interiores, aprovechando los sectores con mayor potencial de ventilación cruzada identificados durante el diagnóstico. Asimismo, se plantea mantener libres los principales ejes de circulación de elementos que obstaculicen el flujo natural del aire, permitiendo una mejor renovación en el interior del mercado.

Desde el punto de vista técnico, esta intervención resulta altamente viable debido a que no requiere modificaciones estructurales, sino ajuste en la redistribución funcional de espacios existentes. Además, puede desarrollarse gradualmente sin interrumpir el funcionamiento general de mercado.

6.2.2. Estrategia 2: Protección pasiva frente a la radiación solar

Las simulaciones de radiación solar identificaron que las fachadas orientadas al este y oeste, junto con la cubierta, reciben importantes cargas térmicas durante gran parte del año, especialmente en los horarios de mayor actividad comercial, que sería en horas de la mañana. Esta condición incrementa la temperatura interior del edificio y repercute directamente sobre la estabilidad ambiental requerida para la conservación de alimentos.

Se propone incorporar un sistema de protección solar pasiva sobre las fachadas con mayor exposición a la radiación, mediante el fortalecimiento de la doble fachada existente con una segunda piel permeable integrada por elementos de sombreado y vegetación trepadora. Esta intervención permitirá generar una cámara de aire entre la envolvente y la

nueva estructura, reduciendo la incidencia directa de la radiación solar y favoreciendo la disipación de calor antes que alcance el interior del edificio.

La incorporación de vegetación trepadora complementa esta estrategia al proporcionar sombra natural, disminuir la temperatura superficial de las fachadas y contribuir a mejorar el microclima inmediato del mercado. Adicionalmente la vegetación aporta beneficios ambientales asociados a la reducción de la radiación y al mejoramiento de la calidad de aire.

Su viabilidad de la propuesta es favorable debido a que aprovecha la estructura existente y puede ser implementada mediante materiales livianos y sistemas modulares de fácil mantenimiento.

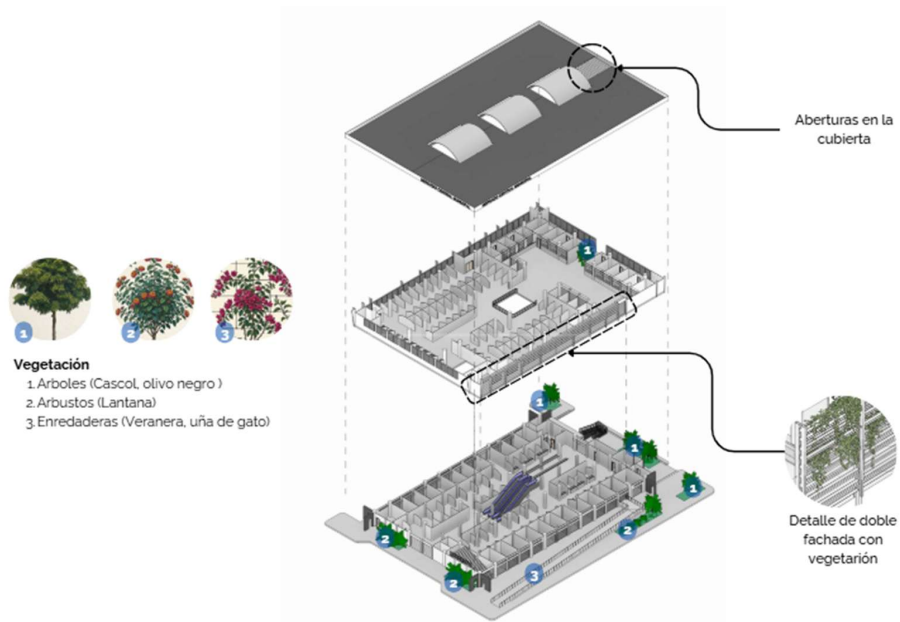
6.3. Síntesis de las estrategias

Las estrategias propuestas permitieron identificar que el Mercado Central Municipal requiere principalmente estrategias orientadas a mejorar la ventilación natural, reducir la incidencia de radiación solar y controlar las condiciones de humedad en los sectores destinados a la comercialización de alimentos perecibles. Por su parte, El mercado de Los Esteros presenta un adecuado potencial de captación de viento, aunque requiere optimizar la distribución espacial para favorecer una circulación más uniforme de aire y mejorar la calidad de áreas actualmente subutilizadas.

Las intervenciones planteadas presentan una alta viabilidad técnica debido a que aprovechan la infraestructura existente y priorizan soluciones pasivas de bajo consumo energético. Asimismo, constituyen alternativas económicamente viables para futuras acciones de rehabilitación por parte del Gobierno Autónomo descentralizado de Manta, al requerir modificaciones constructivas moderadas y generar beneficios ambientales a largo plazo.

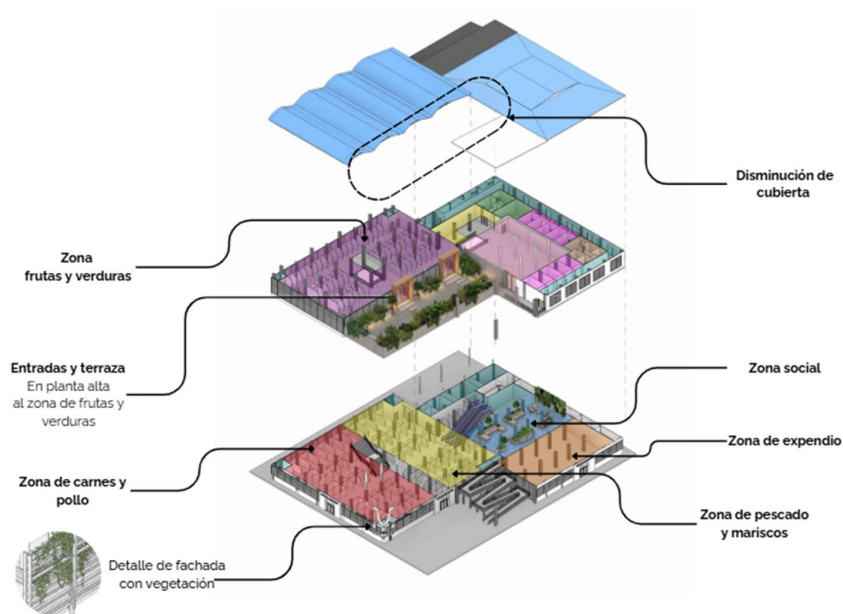
La aplicación de estrategias bioclimáticas permitiría disminuir las condiciones de sobrecalentamiento identificadas en el diagnóstico, mejorar la calidad ambiental interior y fortalecer las condiciones de conservación alimentaria dentro de ambos equipamientos urbanos. Asimismo, estas acciones constituyen lineamientos de rehabilitación sostenible que pueden servir como base para futuras intervenciones arquitectónicas orientadas a incrementar la funcionalidad, salubridad y sostenibilidad de los mercados de Manta.

Figura 74
Estrategias en el Mercado Central Municipal



Nota. Elaborado por tesistas. Julio 2026

Figura 75
Estrategias en el mercado de Los Esteros



Nota. Elaborado por tesistas. Julio 2026

7. Conclusiones

El desarrollo de la presente investigación permitió diagnosticar las condiciones arquitectónicas, funcionales y bioclimáticas de los mercados municipales Central y Los Esteros de la ciudad de Manta, identificando los principales factores ambientales que inciden en la conservación alimentaria. La integración de simulaciones digitales, mediciones in situ, observación directa y encuestas permitió obtener un análisis integral del comportamiento de ambos equipamientos, cumpliendo el objetivo general planteado de la investigación.

El diagnostico evidencio que la radiación solar constituye uno de los principales factores que afectan el desempeño ambiental de ambos mercados, mientras que las fachadas críticas varían de acuerdo con la orientación y la época del año. Asimismo, las mediciones y simulaciones permitieron identificar sectores con limitada ventilación natural y condiciones higrotérmicas que pueden comprometer la conservación de alimentos perecibles, especialmente en las áreas destinadas a la comercialización de carnes, mariscos, frutas y verduras.

El análisis comparativo permitió establecer que, aunque ambos mercados presentan problemáticas asociadas a la incidencia de la radiación solar y a la circulación del aire, las características arquitectónicas y funcionales de cada edificio generan comportamientos bioclimáticos diferentes. El Mercado Central municipal presenta mayores necesidades de intervención relacionadas con la ventilación, el control de la humedad y rehabilitación de su infraestructura, mientras que el Mercado Los Esteros requiere optimizar la distribución espacial y reforzar la protección pasiva frente a la radiación solar para mejorar su desempeño ambiental.

Finalmente, la investigación demuestra que el diagnostico bioclimático constituye una herramienta técnica para la evaluación y rehabilitación de mercados urbanos, ya que permite fundamentar decisiones de diseño acordes con las condiciones climáticas locales y las necesidades funcionales de estos equipamientos. En este sentido, el estudio aporta criterios arquitectónicos que pueden servir como referencia para futuras intervenciones orientadas a fortalecer la sostenibilidad, la calidad ambiental y la conservación alimentaria en los mercados Municipales de Manta y en otros equipamientos urbanos con características similares.

8. Recomendaciones

A partir de las conclusiones obtenidas y considerando del diagnóstico bioclimático realizado en los mercados municipales Central y Los Esteros de la ciudad de Manta, se plantean las siguientes recomendaciones orientadas a fortalecer las condiciones ambientales de estos equipamientos y favorecer la conservación alimentaria mediante estrategias sostenibles.

Estas recomendaciones buscan servir como referencia para futuras intervenciones de rehabilitación, así como para la planificación y gestión de mercados urbanos con características similares, promoviendo la incorporación de criterios bioclimáticos que contribuyan al desempeño ambiental y funcional de estos equipamientos.

- **Recomendación para el monitoreo y evaluación de las condiciones ambientales:**

Se sugiere establecer un programa permanente de monitoreo de variables como temperatura, humedad relativa, velocidad del viento y radiación solar dentro de los mercados municipales. El seguimiento continuo permitirá evaluar el comportamiento ambiental de las edificaciones, identificar oportunamente posibles deficiencias y generar información técnica que respalde futuras decisiones de mantenimiento y rehabilitación

- **Recomendación para futuras investigaciones y proyectos de rehabilitación:** Se recomienda ampliar esta línea de investigación mediante estudios que evalúen el desempeño de las estrategias bioclimáticas una vez implementadas, incorporando además análisis relacionados con eficiencia energética, calidad del aire interior y comportamiento de materiales construidos. Asimismo, la metodología desarrollada podrá aplicarse en otros mercados urbanos y equipamientos públicos de características similares, contribuyendo al diseño de espacios comerciales más sostenibles y adecuados para la conservación alimentaria.

9. Referencias bibliográficas

- International Organization for Standardization.,. (2005). *Norma ISO 7730: Ergonomía del ambiente térmico: determinación analítica e interpretación del confort térmico mediante el cálculo de los índices PMV y PPD y los criterios locales de confort térmico*. Obtenido de ISO: <https://www.iso.org/standard/85803.html>
- Aflaki, A., Mahyuddin, N., Al-Cheikh Mahmoud, Z., & Baharum, M. R. (2015). A review on natural ventilation applications through building façade components and ventilation openings in tropical climates. *Energy and Buildings*, 101, 153–162.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2015.04.033>
- American Society of Heating, & Refrigerating and Air-Conditioning Engineers. (2017). *ANSI/ASHRAE Standard 55-2017: Thermal environmental conditions for human occupancy.-ondiciones ambientales térmicas para la ocupación humana*. Obtenido de ASHRAE: <https://www.ashrae.org/technical-resources/bookstore/standard-55-thermal-environmental-conditions-for-human-occupancy>
- American Society of Heating, & Refrigerating and Air-Conditioning Engineers. (2019). *ANSI/ASHRAE Standard 62.1: Ventilation for acceptable indoor air quality.- Ventilación y calidad aceptable del aire interior*. Obtenido de ASHRAE: <https://www.ashrae.org/technical-resources/bookstore/standards-62-1-62-2>
- Archidaily. (2017). *Primer Lugar concurso "Mercado El Ermitaño en independencia, Lima/Arquitectura verde*. Obtenido de Archidaily: https://www.archdaily.com/es/805612/primer-lugar-concurso-mercado-el-ermitano-independencia-lima-arquitectura-verde/58a747fae58ece2d6900020f-primer-lugar-concurso-mercado-el-ermitano-independencia-lima-arquitectura-verde-imagen?next_project=no
- Asamblea Constituyente. (2008). *Constitución de la República del Ecuador. Registro Oficial, Suplemento 449*. Quito, Ecuador.: Registro oficial.
- Asamblea Nacional de la República del Ecuador. (19 de octubre de 2010). *Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización*. Obtenido de Registro Oficial, Suplemento 303: https://gobec-dev02.gobiernoelectronico.gob.ec/regulaciones/codigo-organico-organizacion-territorial-autonomia-descentralizacion-cootad?utm_source=chatgpt.com
- Asamblea Nacional de la República del Ecuador, & LOOTUGS. (2016). *Ley Orgánica de Ordenamiento Territorial, Uso y Gestión de Suelo (LOOTUGS)*. Obtenido de Registro

- Oficial Suplemento No. 790.: <https://www.asambleanacional.gob.ec/es/multimedios-legislativos/38803-ley-organica-de-ordenamiento>
- Baquero Duarte, D. L. (2011). *Las plazas de mercado como catalizadores urbanos*.
Obtenido de UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA:
<https://bffrepositorio.unal.edu.co/server/api/core/bitstreams/ebce58dd-07cd-454b-aa1d-0759319b6291/content>
- Bastide , A., Lauret, P., Garde, F., & Boyer, H. (2006). Building energy efficiency and thermal comfort in tropical climates: Presentation of a numerical approach for predicting the percentage of well-ventilated living spaces in buildings using natural ventilation. *Energy and Buildings*, 38(9), 1093-1103.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2005.12.005>
- Beher Rivero, D. (2008). *Metodología de la investigación*. Cuba: Editorial Shalom.
- Carrión Mena, F. (2007). *Espacio público: punto de partida para la alteridad*. Obtenido de FLACSO ECUADOR: <https://www.flacsoandes.edu.ec/agora/espacio-publico-punto-de-partida-para-la-alteridad>
- Cedeño, S., & Lucas, D. (2023). *Evaluación de la calidad del aire en el Mercado Plaza Central de Portoviejo (Tesis de pregrado)*. Obtenido de Repositorio Pontificia Universidad Católica del Ecuador. : <https://repositorio.puce.edu.ec/items/ce558c46-99ef-43fb-9ca0-c88bffa7f79d>
- COA. (12 de Abril de 2017). *CÓDIGO ORGÁNICO DEL AMBIENTE*. Obtenido de Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica:
<https://sustanciasyresiduos.ambiente.gob.ec/producto/codigo-organico-del-ambiente/>
- Codex Alimentarius. (2024). *Guidelines for food hygiene control measures in traditional markets for food (CXG 103-2024)*. Obtenido de FAO: https://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/sh-proxy/ar/?lnk=1&url=https%253A%252F%252Fworkspace.fao.org%252Fsites%252Fcodex%252FStandards%252FCXG%2B103-2024%252FCXG_103e.pdf
- Codex Alimetarius. (2020). *Código de prácticas para la elaboración y manipulación de los alimentos congelados rápidamente*. Obtenido de FAO & OMS:
https://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/sh-proxy/de/?lnk=1&url=https%253A%252F%252Fworkspace.fao.org%252Fsites%252Fcodex%252FStandards%252FCXC%2B8-1976%252FCXS_008s.pdf

- Código Orgánico de Salud. (2020). *Reglamento de ley orgánica de Salud*. Ecuador: Registro Oficial 67.
- Corbella, O., & Yannas, S. (2003). *Em busca de uma arquitetura sustentável para os trópicos: Conforto ambiental*. Brasil: Raven.
- Diario digital: Infórmate Manabí. (29 de enero de 2020). *PORTOVIEJO | En cinco meses podría estar equipado el nuevo mercado*. Obtenido de Diario digital: Infórmate Manabí: <https://informatemanabi.com/portoviejo-en-cinco-meses-podria-estar-equipado-el-nuevo-mercado/>
- El Universo. (2018). *El mercado de Portoviejo lleva tres meses de funcionamiento*. . Obtenido de El Universo: <https://www.eluniverso.com/guayaquil/2018/11/08/nota/7038477/mercado-portoviejo-3-meses/>
- Fanger, P. (1970). *Thermal comfort: Analysis and applications in environmental engineering (Confort térmico: Análisis y aplicaciones en ingeniería ambiental)*. Dinamarca: Danish Technical Press.
- FAO. (2011). *La seguridad alimentaria: información para la toma de decisiones*. . Obtenido de Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura.: <https://www.fao.org/4/i3000s/i3000s.pdf>
- FAO. (2024). *Pérdida de alimentos y desperdicio de alimentos*. Obtenido de Food and Agriculture Organization of the United nations: <https://www.fao.org/policy-support/policy-themes/food-loss-and-food-waste/-Food-Loss-and-Food-Waste-Database/>
- FAO, & OMS. (2022). *La inocuidad de los alimentos, un asunto de todos en los mercados tradicionales de alimentos. Organización Mundial de la Salud*. Obtenido de Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, & Organización Mundial de la Salud: <https://openknowledge.fao.org/handle/20.500.14283/cc0040es>
- Fernández Mendoza, M., & Anchundia Alava, K. (2022). *Análisis bioclimático de los edificios públicos en manta: edificio de la EPAM y autoridad portuaria. (Tesis de Pregrado)*. Obtenido de Repositorio ULEAM: <https://repositorio.uleam.edu.ec/bitstream/123456789/5051/1/ULEAM-ARQ-0139.PDF>

- Fernández, J. (2015). *Diagnóstico y rehabilitación de la edificación*. Cataluña, España: Universitat Oberta de Catalunya.
- García, M., & López, J. (2022). Arquitectura pasiva en mercados municipales de la costa colombiana. *Revista Universitaria de Arquitectura y Urbanismo*, 11(2), 45-58. .
- Geertz, C. (1973). *La interpretación de las culturas*. Obtenido de monoskop:
https://monoskop.org/images/c/c3/Geertz_Clifford_La_interpretacion_de_las_culturas.pdf
- Givoni, B. (1998). Consideraciones climáticas en la construcción y el diseño urbano. *Van Nostrand Reinhold, New York, EE. UU.*, 109.
- Gobierno municipal de Portoviejo. (15 de marzo de 2021). *Así será el nuevo Mercado Central de Portoviejo*. Obtenido de Revista de Manabí:
<https://revistademanabi.com/2021/03/15/asi-sera-el-nuevo-mercado-central-de-portoviejo/>
- Hasse, M., & Amato, A. (2009). An investigation of the potential for natural ventilation and building orientation to achieve thermal comfort in warm and humid climates. *Solar Energy*, 83(3), 389-399. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2005.12.005>
- INEC. (2022). *Censo Ecuador 2022: Resultados de población y vivienda*. Obtenido de Instituto Nacional de Estadística y Censos:
<https://www.ecuadorencifras.gob.ec/censo-de-poblacion-y-vivienda/>
- International Organization for Standardization. (2006). *Norma ISO 14040: Gestión Ambiental-Análisis del ciclo de vida-Principios y marco de referencia*. Obtenido de ISO: <https://www.iso.org/obp/ui#iso:std:iso:14040:ed-2:v1:es>
- Kader, A. (2002). *Tecnología postcosecha de cultivos hortofrutícolas (3.ª ed.)*. Obtenido de Universidad de California, Agricultura y Recursos Naturales:
<https://es.scribd.com/document/513528510/3530>
- Karyono, T. H., Sri, E., Sulistiawan, J. G., & Triswanti, Y. (2015). Thermal comfort studies in naturally ventilated buildings in Jakarta, Indonesia. *Buildings*, 5(3), 917–932.
<https://doi.org/https://doi.org/10.3390/buildings5030917>
- López Davó, J. (2022). *La evolución del concepto de confort. El confort ambiental en edificios docentes y administrativos*. Obtenido de Universida de Alicante, España:
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=310827>

- Manta, G. A. (2021). *Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del cantón Manta 2020–2035 (PDOT)*. Obtenido de Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Manta: <https://manta.gob.ec/pdot-y-pugs-manta-2021>
- Meteoblue. (2025). *Archivo meteorológico Manta*. Obtenido de Meteoblue: https://www.meteoblue.com/es/tiempo/historyclimate/weatherarchive/manta_ecuador_3654410?fcstlength=1y&year=2025&month=6
- Meteoblue. (2026). *Datos climáticos meteorológicos históricos simulados de Manta*. Obtenido de Meteoblue: https://www.meteoblue.com/es/tiempo/historyclimate/climatemodelled/manta_ecuador_3654410
- Ministerio de Turismo del Ecuador. . (2024). *El primer mercado gastronómico de la Costa ecuatoriana está en Portoviejo*. . Obtenido de kchcomunicacion: <https://kchcomunicacion.com/2024/10/22/el-primer-mercado-gastronomico-de-la-costa-ecuatoriana-esta-en-portoviejo/>
- Oke, T. (1982). The energetic basis of the urban heat island. (La base energética de la isla de calor urbana). *Quarterly Journal of the Royal Meteorological Society*, 108(455), 1–24.
- Olgay, V. (1963). *ARQUITECTURA Y CLIMA. Manual de diseño bioclimático para arquitectos y urbanistas*. Obtenido de Editorial GG (impresión 2019): https://editorialgg.com/media/catalog/product/9/7/9788425214882_inside.pdf
- OMS. (2026). *Seguridad alimentaria*. Obtenido de Organización Mundial de la Salud: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/food-safety>
- ONU-Habitat. (2025). *Territorial governance and food markets for sustainable food systems*. Obtenido de UN-Habitat: https://unhabitat.org/sites/default/files/2025/07/white_paper.pdf
- Organización de las Naciones Unidas. (2015). *Transformar nuestro mundo: La Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible (Resolución A/RES/70/1)*. Obtenido de ONU. Organización de las Naciones Unidas: <https://sdgs.un.org/es/2030agenda>
- Pacheco Jiménez, M. (2009). *Eficiencia energética de los edificios. Repercusión medioambiental*. Obtenido de Revista de Direitos e Garantias Fundamentais: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8697377>

- Poveda, R. (2021). *Eficiencia Térmica y Seguridad Alimentaria en Mercados Minoristas de Guayaquil*. Guayaquil: Universidad de Guayaquil.
- Standardization., I. O. (2015). *Norma ISO 14001: Sistema de Gestión Ambiental (SGA)*.
Obtenido de ISO: <https://www.iso.org/es/norma/14001>
- Standardization., I. O. (2017). *Norma ISO 21931-1: Sostenibilidad en edificios y obras de ingeniería civil. Parte 1: Edificios*. Obtenido de ISO:
<https://www.iso.org/standard/71183.html>
- Standardization., I. O. (2018). *Norma ISO 50001: Gestión energética*. Obtenido de ISO:
<https://www.iso.org/iso-50001-energy-management.html>
- Szokolay, S. (2004). *Introducción a la ciencia arquitectónica: Bases del diseño sostenible*.
Obtenido de Architectural Press:
<https://es.scribd.com/document/766514237/INTRODUCCION-A-LA-CIENCIA-ARQUITECTONICA-sokolay>
- UNESCO. (2017). *Educación para los Objetivos de Desarrollo Sostenible. Objetivos de aprendizaje*. Obtenido de Organización de las Naciones Unidas para la Educación la Ciencia y la Cultura (UNESCO):
https://www.oneplanetnetwork.org/sites/default/files/learning_objectives_spanish.pdf

10. Anexos

Figura 76



Fotos externas actuales del Mercado Central Municipal

Nota. Fotos tomadas in situ, octubre 2025.

Figura 77

Fotografías internas del mercado Central Municipal



Nota. Fotos tomadas in situ, octubre 2025.

Figura 78

Fotografía la cubierta en la parte interna



Nota. Foto tomada in situ, octubre 2025.

Figura 79

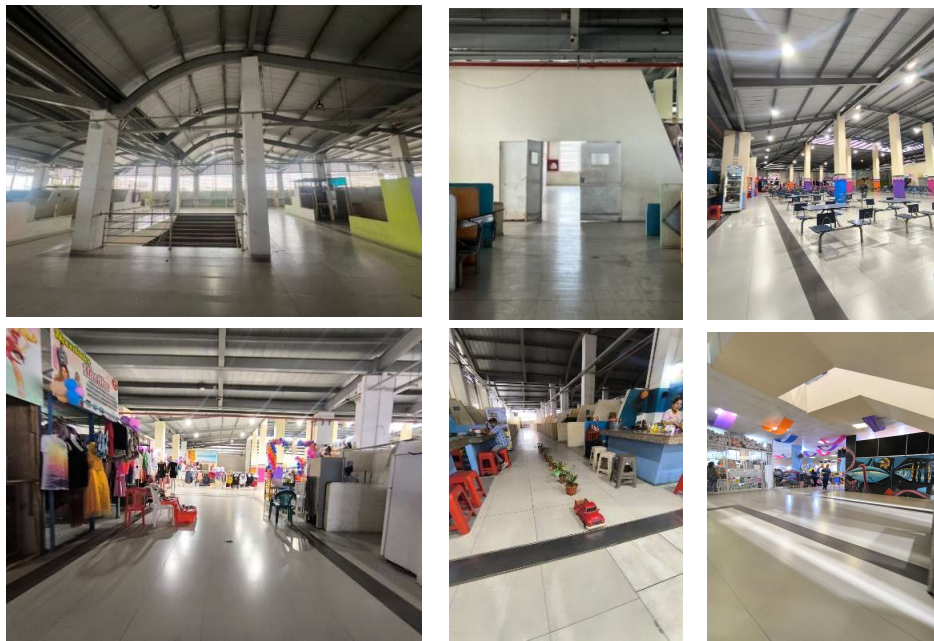
Fotografías externas actuales del Mercado de los Esteros



Nota. Fotos tomadas in situ, octubre 2025.

Figura 80

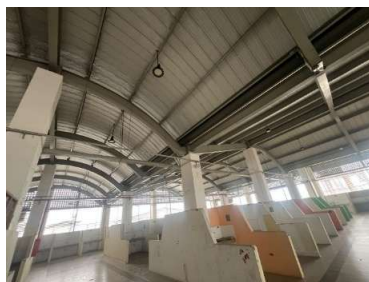
Fotografías internas de Mercado de Los Esteros



Nota. Fotos tomadas in situ, octubre 2025.

Figura 81

Fotografía de la cubierta en la parte interna del Mercado de los Esteros



Nota. Fotos tomadas in situ, octubre 2025.

Figura 82

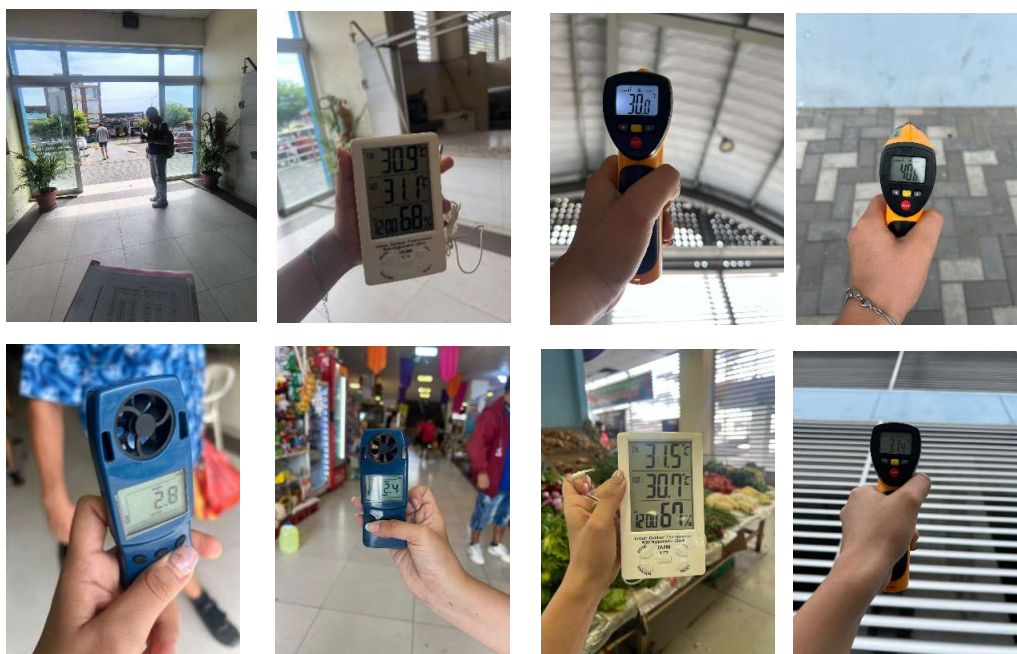
Mediciones in situ con instrumentos en el Mercado Central Municipal



Nota. Fotos tomadas in situ con termómetro digital, higrómetro y anemómetro, mayo-junio 2026.

Figura 83

Mediciones un situ con instrumentos en el Mercado de Los Esteros



Nota. Fotos tomadas in situ con termómetro digital, higrómetro y anemómetro, junio-julio 2026.

Figura 84
Cuestionario de Usuarios

CUESTIONARIO A USUARIOS

Proyecto: Diagnóstico bioclimático de mercados urbanos en Manta para la conservación alimentaria

Mercado: ☐ Central ☐ Los Esteros

Preguntas

1. ¿La temperatura es muy alta dentro del mercado durante el día?
☐ Siempre ☐ A veces ☐ Pocas veces ☐ Nunca
2. ¿Considera que el mercado tiene buena ventilación natural (circula el aire)?
☐ Sí ☐ No
3. ¿La iluminación natural en el mercado es suficiente durante el día?
☐ Sí ☐ No
4. ¿Considera que los pasillos y espacios de circulación son adecuados?
☐ Sí ☐ No
5. ¿Cree usted que el mercado se mantiene limpio?
☐ Sí ☐ No
6. ¿Percibe que los alimentos se encuentran en un ambiente fresco y ventilado?
☐ Sí ☐ No ☐ Tal vez
7. ¿El mercado cuenta con espacios adecuados para la venta de alimentos húmedos y secos (productos perecibles y no perecibles)?
☐ Sí ☐ No ☐ Tal vez
8. ¿Considera que el diseño del mercado ayuda a evitar malos olores en las áreas de alimentos?
☐ Sí ☐ No ☐ Tal vez
9. ¿Se siente seguro(a) al comprar o vender alimentos en este mercado?
☐ Sí ☐ No
11. ¿Cuál es el tipo de producto que compra con mayor frecuencia en este mercado?
(Seleccione solo uno o más)

☐ Carne	☐ Verduras y legumbres
☐ Pollo	☐ Granos / secos
☐ Pescado y mariscos	☐ Otros _____
☐ Frutas	
12. ¿Cuántas veces a la semana visita este mercado?

☐ 1 vez	☐ 4-5 veces
☐ 2-3 veces	☐ Más de 5 veces
13. ¿A qué área del mercado suele acudir usted con más frecuencia?
☐ Planta baja
☐ Planta alta
☐ Ambos niveles
14. ¿Cuánto tiempo permanece aproximadamente en el mercado por visita?

☐ Menos de 10 minutos	☐ 20-40 minutos
☐ 10-20 minutos	☐ Más de 40 minutos
15. ¿Qué cree usted que podría mejorarse en el mercado?

16. ¿Qué aspectos cree usted que deberían mejorarse para garantizar una mejor conservación alimentaria en el mercado?

Nota. Elaboración propia, enero 2026.

Figura 85
Cuestionario de Comerciantes

CUESTIONARIO A COMERCIANTES
Proyecto: Diagnóstico bioclimático de mercados urbanos en Manta para la conservación alimentaria
Mercado: ☐ Central ☐ Los Esteros
Preguntas

1. ¿La temperatura es muy alta en su área de trabajo? ☐ Sí ☐ No ☐ Regular 2. ¿Su puesto cuenta con ventilación adecuada? ☐ Sí ☐ No 3. ¿La iluminación natural es suficiente? ☐ Sí ☐ No ☐ Regular 4. ¿Cuenta con acceso a agua potable? ☐ Sí ☐ No 5. ¿El sistema de desagüe funciona correctamente? ☐ Sí ☐ No 11. ¿Cree que la ubicación del mercado es favorable para sus ventas? ☐ Sí ☐ No ☐ Tal vez Preguntas abiertas 12. ¿Qué problemas afectan su actividad comercial? 13. ¿Qué mejoraría en el mercado? 	6. ¿Se realiza control de plagas en el mercado? ☐ Sí ☐ No ☐ Desconoce 7. ¿Su área de trabajo se mantiene limpia durante la jornada? ☐ Sí ☐ No ☐ A veces 8. ¿Considera que su producto se conserva en condiciones adecuadas? ☐ Sí ☐ No ☐ Regular 9. ¿Cuánto paga aproximadamente de arriendo mensual? 10. ¿Considera que el costo del arriendo es adecuado? ☐ Sí ☐ No
---	---

Nota. Elaboración propia, enero 2026.

Figura 86
Cuestionario de Administradores

CUESTIONARIO A ADMINISTRADORES
Proyecto: Diagnóstico bioclimático de mercados urbanos en Manta para la CONSERVACIÓN alimentaria
Mercado: ☐ Central ☐ Los Esteros
Tipo de encuestado: Administradores
Instrucciones:
 Marque con una (x) la opción que mejor represente su percepción.

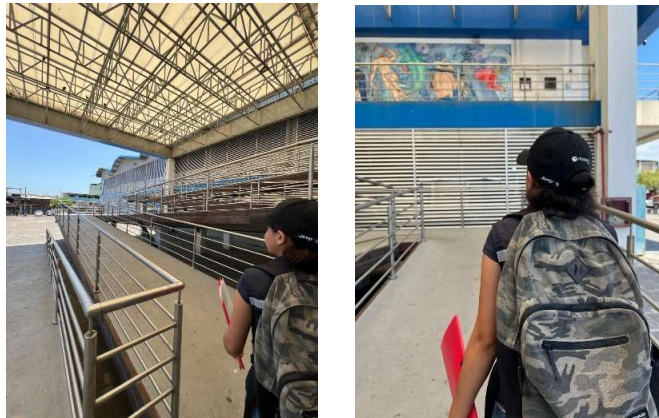
Preguntas 1. ¿El mercado cuenta con ventilación natural adecuada? ☐ Sí ☐ No 2. ¿El sistema de agua potable es suficiente? ☐ Sí ☐ No 3. ¿El sistema de alcantarillado funciona correctamente? ☐ Sí ☐ No 4. ¿Se realiza control periódico de plagas? ☐ Sí ☐ No 8. ¿Qué tan adecuado es el funcionamiento general del mercado? ☐ Muy inadecuado ☐ Inadecuado ☐ Regular PREGUNTAS ABIERTAS 9. Cuáles son los principales problemas del mercado? 10. ¿Qué estrategias implementaría para mejorar la conservación alimentaria? 	☐ Sí ☐ No 5. ¿Existen protocolos de limpieza establecidos? ☐ Sí ☐ No 6. ¿Considera que el diseño del mercado favorece la conservación alimentaria? ☐ Sí ☐ No ☐ Parcialmente 7. ¿Existen áreas claramente diferenciadas (húmedos/sacos)? ☐ Sí ☐ No ☐ Adecuado ☐ Muy adecuado
---	---

CUANTOS COMERCIANTES _____, ADMINISTRADORES _____, PERSONAL DE LIMPIEZA _____
 A QUÉ HORA ABREN Y CIERRAN _____
 BUSCAR PLANOS _____

Nota. Elaboración propia, abril 2026.

Figura 87

Entrevistas a usuarios y comerciantes en los mercados



Nota. Entrevista algunos usuarios y comerciantes en diferentes días de la semana, entre abril 2026.