



**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA CENTROAMERICANA**

**ESCUELA DE ARTE Y DISEÑO**

**PROYECTO DE GRADUACIÓN**

**DISEÑO DE ESTACIÓN DE BOMBEROS Y REMODELACIÓN DEL MERCADO MUNICIPAL EN  
POTRERILLOS CORTÉS**

**PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO**

**ARQUITECTO**

**PRESENTADO POR:**

**21441024      DARWIN JAVIER NOLASCO RODRÍGUEZ**

**21441233      HUGO HUMBERTO MEJÍA TRÓCHEZ**

**ASESOR: ARQ. CLAUDIA JIMENA RODRÍGUEZ**

**CAMPUS SAN PEDRO SULA**

**ENERO, 2020**

## **RESUMEN EJECUTIVO**

El presente informe de proyecto de graduación tiene como finalidad exponer el proceso investigativo y de diseño para la propuesta de Estación de Bomberos y remodelación de Mercado Municipal en Potrerillos, Cortés. El proyecto se desarrolló en dos fases, en la primera fase investigativa se recopila la información que respalda el programa arquitectónico. En la segunda fase se concluirá con el diseño de los proyectos.

Actualmente se encuentra una fragmentación en los servicios de comercio y de protección civil. El Cuerpo de Bomberos en el municipio no posee un edificio propio y están ubicados en el Mercado Municipal San Miguel Arcángel, dichas instalaciones se encuentran en mal estado sacrificando de esta manera la funcionalidad de ambos proyectos al no cumplir con las normativas y lineamientos de diseño. Como respuesta a la problemática la municipalidad pone a disposición del Cuerpo de Bomberos un terreno en las afueras de la ciudad, para construir una estación que cumpla con sus necesidades, para luego dar paso a la remodelación del mercado municipal y ponerlo nuevamente en funcionamiento.

A través de un estudio de la red de estructuración del comercio y de las entidades de bomberos en un contexto internacional y nacional se puede conocer la organización, funcionamiento y clasificación de los mercados y estaciones de bomberos para definir la tipología de establecimiento que el municipio necesita. Se estudian los criterios, lineamientos y normativas utilizadas por estas entidades, las cuales son respaldadas por documentos nacionales e internacionales. Igualmente se hicieron estudios de referentes para analizar el funcionamiento básico de los servicios y evaluar casos de éxito. Se hace uso de una metodología mixta en donde se analizan, recolectan, y se combinan datos cuantitativos y cualitativos; a través de encuestas, para conocer las necesidades y condiciones de la población y del cuerpo de Bomberos, y así, poder actuar en función de ellos, para el desarrollo de las propuestas arquitectónicas.

## ÍNDICE DE CONTENIDO

<b>I. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>2</b>
<b>II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....</b>	<b>3</b>
2.1. ANTECEDENTES.....	3
2.2. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA .....	5
2.3. PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN .....	6
2.4. JUSTIFICACIÓN .....	6
<b>III. OBJETIVOS .....</b>	<b>9</b>
3.1. OBJETIVO GENERAL.....	9
3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	9
<b>IV. MARCO TEÓRICO .....</b>	<b>10</b>
4.1. ESTACIÓN DE BOMBEROS .....	10
4.1.1. MACROENTORNO.....	11
4.1.2. MICROENTORNO .....	18
4.2. MERCADOS MUNICIPALES.....	23
4.2.1. MACROENTORNO.....	23
4.2.2. MICROENTORNO .....	30
4.3. ANÁLISIS INTERNO .....	44
4.4. TEORÍA DE SUSTENTO .....	55
4.4.1. CRITERIOS GENERALES APLICABLES PARA AMBOS PROYECTOS .....	55
4.4.2. CRITERIOS DE DISEÑO PARA ESTACIÓN DE BOMBEROS.....	82
4.4.3. CRITERIOS DE DISEÑO PARA MERCADO MUNICIPAL .....	113
4.5. REFERENTES .....	140
4.5.1. REFERENTES PARA ESTACIÓN DE BOMBEROS .....	140
4.5.2. REFERENTES MERCADO MUNICIPAL .....	153
<b>V. METODOLOGÍA .....</b>	<b>162</b>
5.1. CONGRUENCIA METODOLÓGICA .....	162
5.2. ENFOQUE Y MÉTODOS .....	163
5.3. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.....	164
5.3.1. POBLACIÓN .....	164
5.3.2. MUESTRA.....	165
5.3.3. UNIDAD DE ANÁLISIS.....	167
5.3.4. UNIDAD DE RESPUESTA.....	168
5.4. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS APLICADOS .....	169
5.4.1. TIPOS DE INSTRUMENTOS .....	169
5.4.2. TÉCNICAS.....	169
5.5. MATERIALES.....	169
5.6. FUENTES DE INFORMACIÓN.....	170
5.6.1. PRIMARIAS.....	170

5.6.2.	SECUNDARIAS .....	170
5.7.	LIMITANTES DE ESTUDIO.....	171
5.8.	CRONOLOGÍA DE TRABAJO.....	172
<b>VII.</b>	<b>RESULTADOS Y ANÁLISIS .....</b>	<b>174</b>
7.1.	RESULTADOS DE ENCUESTAS.....	174
7.2.	ANÁLISIS DEL SITIO .....	190
7.3.	MERCADO MUNICIPAL .....	191
7.3.1.	DIAGNÓSTICO DE CONDICIONES ACTUALES.....	191
7.4.	BOMBEROS .....	193
7.4.1.	UBICACIÓN .....	193
<b>VIII.</b>	<b>PROPUESTA ARQUITECTÓNICA .....</b>	<b>198</b>
8.1.	POBLACIÓN.....	198
8.2.	PROPUESTA ARQUITECTÓNICA ESTACIÓN DE BOMBEROS.....	199
8.2.1.	PROGRAMA ARQUITECTÓNICO ESTACIÓN DE BOMBEROS .....	199
8.2.2.	DIAGRAMA DE RELACIONES FUNCIONALES .....	204
8.2.3.	DISEÑO ARQUITECTÓNICO ESTACIÓN DE BOMBEROS.....	206
8.2.4.	MATERIALIDAD.....	209
8.2.5.	PRESUPUESTO .....	217
8.2.6.	CUADRO DE CARGAS ESTACIÓN DE BOMBEROS.....	222
8.3.	PROPUESTA ARQUITECTÓNICA MERCADO MUNICIPAL.....	223
8.3.1.	PROGRAMA ARQUITECTÓNICO MERCADO MUNICIPAL SAN MIGUEL ARCÁNGEL .....	223
8.3.2.	DIAGRAMA DE RELACIONES FUNCIONALES ENTRE ÁREAS EN MERCADO MUNICIPAL.....	226
8.3.3.	DISEÑO ARQUITECTÓNICO PARA LA REMODELACIÓN DE MERCADO MUNICIPAL.....	227
8.3.4.	SISTEMAS DE INSTALACIONES PARA LA REMODELACIÓN DE MERCADO MUNICIPAL.....	233
8.3.5.	PRESUPUESTO .....	235
8.3.6.	CUADRO DE CARGAS MERCADO MUNICIPAL .....	238
<b>IX.</b>	<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>238</b>
<b>X.</b>	<b>REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA.....</b>	<b>240</b>



## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Actividad Económica en Potrerillos, Cortés.....	3
Ilustración 2. Cuerpo de Bomberos de Valparaíso .....	11
Ilustración 3. Logo cuerpo de bomberos de Chile .....	12
Ilustración 4. Estructura de Jerarquía por Compañía de Bomberos de Chile.....	13
Ilustración 5. Estructura jerárquica del Cuerpo de Bomberos de Chile .....	13
Ilustración 6. Clasificación de los Cuarteles de Bomberos en Chile.....	14
Ilustración 7. Diagrama de cuartel tipo 4.....	18
Ilustración 8. Primer Cuartel de Bomberos Tegucigalpa, M.D.C.....	19
Ilustración 9. Escudo (símbolo) del Cuerpo de Bomberos de Honduras .....	20
Ilustración 10. Estructura de Jerarquía del Cuerpo de Bomberos de Honduras .....	20
Ilustración 11. Clasificación de Estaciones de Bomberos a nivel nacional .....	22
Ilustración 12. Diversidad de Comercio en Mercados de la Ciudad de México.....	25
Ilustración 13. Clasificación de mercados a nivel nacional.....	31
Ilustración 14. Red de Comercio y Tipos de mercados según su capacidad comercial.....	32
Ilustración 15. Categorización Municipal de los Mercados.....	33
Ilustración 16. Categorización Municipal 2015.....	35
Ilustración 17. Mercado Municipal construido con ladrillos y tejas en Santa Elena, La Paz.....	36
Ilustración 18. Mercado Municipal San Lorenzo, Valle .....	36
Ilustración 19. Línea de tiempo correspondiente a la construcción de mercados municipales en Honduras.....	37
Ilustración 20. Zonificación de los mercados municipales .....	37
Ilustración 21. Servicios Públicos en los Mercados Municipales.....	38
Ilustración 22. Medidas de prevención de riesgos.....	40
Ilustración 23. Área de aseo .....	41
Ilustración 24. Área de depósito de residuos sólidos.....	41
Ilustración 25. Mapa Municipal de Potrerillos, cobertura y uso de la tierra .....	44
Ilustración 26. Mapa de Asentamientos Humanos y Red Vial del Municipio de Potrerillos.....	45
Ilustración 27. Grafica del resumen de actividad climática anual en Potrerillos, Cortés.....	46

Ilustración 28. Gráfica de temperatura máxima y mínima promedio en Potrerillos.....	46
Ilustración 29. Gráfica de precipitación de lluvia mensual promedio en Potrerillos .....	47
Ilustración 30. Gráfica de velocidad promedio del viento en Potrerillos.....	47
Ilustración 31. Gráfica de Horas de luz natural y crepúsculo en Potrerillos.....	48
Ilustración 32. Ubicación de Mercado Municipal San Miguel Arcángel.....	49
Ilustración 33. Exterior Mercado Municipal San Miguel Arcángel.....	49
Ilustración 34. Volumetría mercado San Miguel Arcángel.....	50
Ilustración 35. Locales comerciales mercado municipal.....	50
Ilustración 36. Interior de local Mercado Municipal San Miguel Arcángel .....	51
Ilustración 37. Zonificación de ocupación actual de locales.....	52
Ilustración 38. Ocupación de Locales Actuales en el Mercado Municipal.....	53
Ilustración 39. Locales utilizados por el cuerpo de Bomberos .....	53
Ilustración 40. Ubicación de terreno destinado para Estación de Bomberos de Potrerillos .....	54
Ilustración 41. Ficha técnica de aparato inodoro de bajo consumo.....	58
Ilustración 42. Ficha técnica de aparato urinario de bajo consumo .....	59
Ilustración 43. Ficha técnica de aparato grifo de bajo consumo .....	60
Ilustración 44. Ficha técnica de duchas de bajo consumo .....	61
Ilustración 45. Medidas consideradas de eficiencia energética en la construcción de edificaciones .....	62
Ilustración 46. Consumo de electricidad en función de la tipología de equipos presentes en el sector comercial.....	63
Ilustración 47. Clasificación del Consumo Energético de Aparatos Eléctricos.....	64
Ilustración 48. Esquema de luz global recibida de la radiación directa y difusa.....	66
Ilustración 49. Iluminancia en un día nublado y uno despejado con sol.....	66
Ilustración 50. Diagrama de recorrido solar en el hemisferio norte.....	67
Ilustración 51. Ejemplo de empleo de barreras naturales .....	68
Ilustración 52 Diferencia en fachadas con protección vegetal .....	69
Ilustración 53. Elementos de sombra en las diferentes fachadas.....	69
Ilustración 54. Procedencia de vientos predominantes en el Municipio de Potrerillos Cortés .....	70

Ilustración 55. Ventilación afectada por muros interiores.....	71
Ilustración 56. Estrategias de enfriamiento pasivo.....	71
Ilustración 57. Ventilación cruzada.....	72
Ilustración 58. Diagrama de ventilación convectiva.....	73
Ilustración 59. Probabilidad diaria de precipitación .....	74
Ilustración 60. Mapa de zonas climáticas mundiales.....	76
Ilustración 61. Conductividad Térmica de Materiales de Construcción .....	77
Ilustración 62. Programa de necesidades de una Estación de Bomberos .....	84
Ilustración 63. Dimensiones de una mesa .....	88
Ilustración 64. Espacio necesario para comensales.....	88
Ilustración 65. Litera triple .....	90
Ilustración 66. Distribución de agua de los sprinklers tipo paraguas .....	100
Ilustración 67. Distribución de agua de los sprinklers normales.....	100
Ilustración 68. Curvas área/densidad.....	103
Ilustración 69. Señalización de extintor y manguera contra incendios .....	109
Ilustración 70. Señal lugar de encuentro.....	109
Ilustración 71. Señales de advertencia .....	110
Ilustración 72 Zonificación de un Mercado Municipal.....	117
Ilustración 73. Diagramación de plaza intermedia en mercado.....	118
Ilustración 74. Dimensiones para isla o local de bebidas .....	119
Ilustración 75. Dimensiones recomendadas para la circulación peatonal en el mercado.....	119
Ilustración 76. Dimensiones recomendadas para las circulaciones peatonal en el mercado .....	120
Ilustración 77 Dimensiones de estanterías de productos varios.....	121
Ilustración 78 Disposición en puesto venta de panadería.....	122
Ilustración 79 Dimensiones para estantería de pared para artículos varios.....	122
Ilustración 80 Dimensiones y soluciones de locales para frutas .....	123
Ilustración 81 Dimensiones de estantería para frutas y verduras.....	123
Ilustración 82 Funcionamiento y dimensiones para local de carnicería.....	124
Ilustración 83. Dimensiones de espacios para comedores.....	125

Ilustración 84 Área de recepción de mercadería .....	128
Ilustración 85. Modalidades y dimensiones de estanterías para almacenamiento.....	128
Ilustración 86. Dimensiones en andenes de carga y descarga .....	129
Ilustración 87. Lesiones principales en edificaciones debidas al agua superficial.....	131
Ilustración 88. Afianzamiento de una esquina agrietada.....	132
Ilustración 89. Puntos más frecuentes de lesiones en la cubierta de una edificación .....	132
Ilustración 90. Refuerzo de vigas .....	133
Ilustración 91. Formas de saneamiento para forjado o cubierta .....	134
Ilustración 92. Tabiques ligeros de separación para edificios antiguos.....	135
Ilustración 93. Funcionamiento doble tabique con aislamiento .....	135
Ilustración 94. Fachada frontal Cuartel de Bomberos Ñuñoa .....	142
Ilustración 95. Axonometría nivel 1 del Cuartel, indicación de entradas y salidas de vehículos .	143
Ilustración 96. Vista exterior del Cuartel de Bomberos Ñuñoa.....	144
Ilustración 97. Iluminación desde el cuarto de máquinas .....	145
Ilustración 98. Vista frontal Estación de Bomberos de Villanueva, Cortés .....	150
Ilustración 99. Planta arquitectónica Estación de Bomberos de Villanueva .....	151
Ilustración 100. Ubicación y Solución de accesos y salidas de equipo vehicular de estación de bomberos en Villanueva, Cortés.....	152
Ilustración 101. Vista exterior Mercado Santa Ana, Mérida, México .....	154
Ilustración 102. Mercado Santa Ana Mérida México.....	155
Ilustración 103. Vista de Plaza Interna en Mercado Santa Ana .....	156
Ilustración 104. Vista interior de Mercado Santa Ana.....	156
Ilustración 105. Mercado El Ceibón.....	159
Ilustración 106. Modelo digital tridimensional de Mercado Municipal El Ceibón .....	160
Ilustración 107. Pasillos mercado El Ceibón.....	161
Ilustración 108. Área de carga y descarga mercado El Ceibón.....	161
Ilustración 109. Diagrama de esquema metodológico.....	163
Ilustración 110. Radio de acción de Mercado Municipal .....	164
Ilustración 111. Cronograma de Trabajo Fase 1.....	172

Ilustración 112. Cronograma de Trabajo Fase 1.....	173
Ilustración 113. Resultado de pregunta 1 encuesta locatarios.....	174
Ilustración 114. Resultado de pregunta 2 encuesta locatarios.....	174
Ilustración 115. Resultado de pregunta 3 encuesta locatarios.....	175
Ilustración 116. Resultado de pregunta 4 encuesta locatarios.....	176
Ilustración 117. Resultado de pregunta 5 encuesta locatarios.....	176
Ilustración 118. Resultado de pregunta 6 encuesta locatarios.....	177
Ilustración 119. Resultado de pregunta 7 encuesta locatarios.....	178
Ilustración 120. Resultado de pregunta 8 encuesta locatarios.....	178
Ilustración 121. Resultado de pregunta 9 encuesta locatarios.....	179
Ilustración 122. Resultado de pregunta 10 encuesta locatarios.....	180
Ilustración 123. Resultado de pregunta 11 encuesta locatarios.....	181
Ilustración 124. Resultado de pregunta 12 encuesta locatarios.....	182
Ilustración 125. Resultado de pregunta 13 encuesta locatarios.....	183
Ilustración 126. Resultado de pregunta 1 encuesta a la población .....	184
Ilustración 127. Resultado de pregunta 2 encuesta a la población .....	184
Ilustración 128. Resultado de pregunta 3 encuesta a la población .....	185
Ilustración 129. Resultado de pregunta 4 encuesta a la población .....	186
Ilustración 130. Resultado de pregunta 5 encuesta a la población .....	186
Ilustración 131. Resultado de pregunta 6 encuesta a la población .....	187
Ilustración 132. Resultado de pregunta 7 encuesta a la población .....	187
Ilustración 133. Resultado de pregunta 8 encuesta a la población .....	188
Ilustración 134. Resultado de pregunta 9 encuesta a la población .....	189
Ilustración 135. Resultado de pregunta 10 encuesta a la población.....	189
Ilustración 136. Ubicación de terreno para Estación de Bomberos opción 1 .....	194
Ilustración 137. Ubicación de terreno para Estación de Bomberos opción 2 .....	194
Ilustración 138. Mapa de Potrerillos de recorrido y tiempo de respuesta del cuerpo de bomberos desde el terreno opción 1.....	196

Ilustración 139. Mapa de Potrerillos de recorrido y tiempo de respuesta del cuerpo de bomberos desde el terreno opción 2.....	196
Ilustración 140. Matriz y Diagrama de Ponderación.....	204
Ilustración 141. Zonificación Estación de Bomberos .....	205
Ilustración 142. Planta de Conjunto.....	206
Ilustración 143. Planta Arquitectónica Estación de Bomberos Potrerillos, Cortés.....	207
Ilustración 144. Ladrillo Rafón.....	209
Ilustración 145. Paleta de colores Estación de Bomberos .....	209
Ilustración 146. Placa SP Glass Knauf .....	210
Ilustración 147. Placa de Yeso ST Knauf.....	211
Ilustración 148. Análisis de insolación estación de bomberos, sin aislante térmico en cubierta.	212
Ilustración 149. Análisis de insolación estación de bomberos, con aislante térmico en cubierta. .....	212
Ilustración 150. cerámica Rapolano .....	213
Ilustración 151. Led Panel Lineal Continuum.....	214
Ilustración 152. Led Panel Sobreponer .....	214
Ilustración 153. Led Explosión-Proof Light.....	215
Ilustración 154. Matriz y Diagrama de Ponderación de Áreas para el Proyecto de Mercado Municipal.....	226
Ilustración 155. Organización del Diagrama de Ponderación de Áreas para el Proyecto de Mercado Municipal.....	227
Ilustración 156. Diagrama de Zonificación de Áreas para el Proyecto de Mercado Municipal....	227
Ilustración 157 Planta de Conjunto de Mercado Municipal .....	228
Ilustración 158 Planta Arquitectónica de Mercado Municipal.....	229
Ilustración 159. Paleta de Colores para remodelación de Mercado Municipal.....	231
Ilustración 160. Análisis de insolación mercado municipal, sin aislante térmico en cubierta.....	232
Ilustración 161. Análisis de insolación mercado municipal, con aislante térmico en cubierta.....	233

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Distribución inicial de locales en Mercado Municipal San Miguel Arcángel.....	4
Tabla 2. Tarifa de renta mensual Mercado San Miguel Arcángel.....	7
Tabla 3. Rango de superficies según tipología.....	15
Tabla 4. Variables bomberiles: Ponderación.....	16
Tabla 5. Variables de zona: Ponderación .....	16
Tabla 6. Análisis Comparativo Mercado y Central de Abasto .....	26
Tabla 7. Principales Mercados en la Ciudad de México .....	28
Tabla 8. Descripción de la Categorización Municipal de los Mercados .....	33
Tabla 9. Principales retos de los mercados municipales .....	39
Tabla 10. Tipos de modalidades administrativas de mercados municipales en Honduras .....	42
Tabla 11. Niveles de iluminación recomendados en los espacios.....	56
Tabla 12. Aparatos con bajo consumo de agua.....	57
Tabla 13. Ejemplos de medidas de Eficiencia Energética en los Centros de Consumo.....	64
Tabla 14. Ejemplos de Medidas de Eficiencia Energética Clasificadas por Uso.....	65
Tabla 15. Valores de reflectancias de diferentes superficies .....	68
Tabla 16. Valor U en materiales utilizados en muros .....	75
Tabla 17. Requisitos de la envolvente de edificio para la zona climática A1 .....	77
Tabla 18. Propiedades Termo físicas de Materiales de Construcción Estructurales .....	78
Tabla 19. Especificaciones de Vehículos.....	86
Tabla 20. Número de inodoros por cantidad de empleados .....	91
Tabla 21. Número de accesorios por cantidad de empleados .....	91
Tabla 22. Área de ocupación de muebles.....	92
Tabla 23. Tamaño y colocación de extintores para riesgos clase A.....	94
Tabla 24. Tamaño y colocación de extintores para riesgos clase B .....	95
Tabla 25. Clasificación del tipo de incendio.....	95
Tabla 26. Idoneidad de los diferentes tipos de detectores.....	97
Tabla 27. Área de cobertura máxima para rociadores .....	99
Tabla 28. Distribución de sprinklers.....	101

Tabla 29. Tabulación de Tuberías para Riesgo Leve .....	101
Tabla 30. Requisitos de suministro de agua para sistema de rociadores por sistema tabulado.	102
Tabla 31. Símbolos de uso general .....	106
Tabla 32. Anchos mínimos de escaleras en salidas de emergencias.....	111
Tabla 33. Capacidad de descarga .....	111
Tabla 34. Cantidad de medios de egreso .....	112
Tabla 35. Límites de distancias.....	112
Tabla 36. Cálculo para cantidad de mobiliario de servicios sanitarios .....	126
Tabla 37. Accesorios requeridos por cantidad de usuarios .....	126
Tabla 38. Colores de seguridad, su significado y otras indicaciones sobre su uso.....	136
Tabla 39. Leyes y Reglamentos relacionados al tema de Mercados Municipales .....	137
Tabla 40. Ponderación para la selección de referente internacional de Estación de Bomberos en Chile .....	141
Tabla 41. Cuadro de verificación de áreas de estaciones de bomberos sometidas a estudio .....	146
Tabla 42. Ponderación para la selección de referente nacional de Estación de Bomberos.....	147
Tabla 43. Ponderación para la selección de referente internacional de Mercados Municipales en México.....	153
Tabla 44. Cuadro de áreas de mercados sometidos a estudio.....	157
Tabla 45. Ponderación para la selección de referente nacional de Mercado Municipal .....	157
Tabla 46. Matriz Metodológica.....	162
Tabla 47. Unidad de Análisis Estación de Bomberos.....	167
Tabla 48. Unidad de Análisis Mercado Municipal.....	167
Tabla 49. Unidad de Respuesta .....	168
Tabla 50. Verificación de áreas.....	191
Tabla 51. Resumen de diagnóstico instalaciones mercado municipal .....	192
Tabla 52. Evaluación de terrenos .....	195
Tabla 53. Proyecciones Poblacionales.....	199
Tabla 54. Programa Arquitectónico Estación de Bomberos en Potrerillos, Cortés .....	202
Tabla 55. Especificaciones técnicas vidrio reflectivo gris .....	213



Tabla 56. Niveles de iluminación en propuesta de diseño, Estación de bomberos.....	215
Tabla 57. Presupuesto Estación de Bomberos .....	217
Tabla 58. Cuadro de Cargas Estación de Bomberos.....	222
Tabla 59. Programa Arquitectónico Mercado Municipal San Miguel Arcángel .....	225
Tabla 60. Iluminación en Propuesta de Remodelación de Mercado Municipal.....	233
Tabla 61. Presupuesto Mercado Municipal.....	235
Tabla 62. Cuadro de Cargas Mercado Municipal.....	238
Tabla 63. Cuartel de bomberos de Chile Tipo 1 .....	245
Tabla 64. Cuartel de bomberos de Chile Tipo 2.....	246
Tabla 65. Cuartel de bomberos de Chile Tipo 3.....	247
Tabla 66. Cuartel de bomberos de Chile Tipo 4.....	248
Tabla 67. Evaluación de aspectos de infraestructura Mercado San Miguel Arcángel .....	253
Tabla 68. Evaluación de aspectos ambientales Mercado San Miguel Arcángel.....	254
Tabla 69. Evaluación de aspectos de riesgos y seguridad Mercado San Miguel Arcángel.....	257
Tabla 70. Evaluación de aspectos sociales Mercado San Miguel Arcángel .....	258

## ÍNDICE DE ECUACIONES

Ecuación 1. Valor futuro a partir de presente .....	7
Ecuación 2. Cálculo de las tipologías de cuarteles .....	17
Ecuación 3. Cálculo de la transmitancia térmica .....	75
Ecuación 4. Fórmula para el cálculo de la muestra .....	165
Ecuación 5. Cálculo de la muestra comerciantes .....	166
Ecuación 6. Cálculo de la muestra compradores .....	167

## GLOSARIO

La definición de los siguientes términos fue extraída del Diccionario de la Real Academia Española, y en algunos casos se consultó fuentes alternas.

**Abasto:** Provisión de bastimentos, y especialmente de víveres.

**Arrendar:** Ceder o adquirir por precio el goce o aprovechamiento temporal de cosas, obras o servicios.

**Ayuntamiento:**

Corporación compuesta por el alcalde y varios concejales para la administración de los intereses de un municipio.

**Benemérito:** Digno de galardón.

**Bombero:** Persona que tiene por oficio extinguir incendios y prestar ayuda en otros siniestros.

**Cabildo:** Sala donde se celebra un cabildo

**Cuartel:** Cada uno de los puestos o sitios en que se reparte y acuartela el ejército cuando está en campaña o en el sitio de una plaza, y se distribuye por regimientos. O edificio destinado para alojamiento de la tropa.

**Extintor:** Aparato para extinguir incendios, que por lo común arroja sobre el fuego un chorro de agua o de una mezcla que dificulta la combustión.

**Financiamiento:** Aportar el dinero necesario para el funcionamiento de una empresa.

**Mantenimiento:** Conjunto de operaciones y cuidados necesarios para que instalaciones, edificios, industrias, etc., puedan seguir funcionando adecuadamente.

**Mercado:** Sitio público destinado permanentemente, o en días señalados, para vender, comprar o permutar bienes o servicios.

**Normativa:** Conjunto de normas aplicables a una determinada materia o actividad.

**Tianguis:** Conocido en México como mercado.

## **I. INTRODUCCIÓN**

La presente investigación aborda el estudio de las redes que estructuran los servicios de comercio y protección civil, así como su organización, clasificación, maneras de operar. Estos aspectos son evaluados tanto a nivel internacional exponiendo a países latinoamericanos como México y Chile y proyectos referentes a nivel nacional, para responder con el proyecto de diseño de estación de bomberos y remodelación del mercado municipal de Potrerillos.

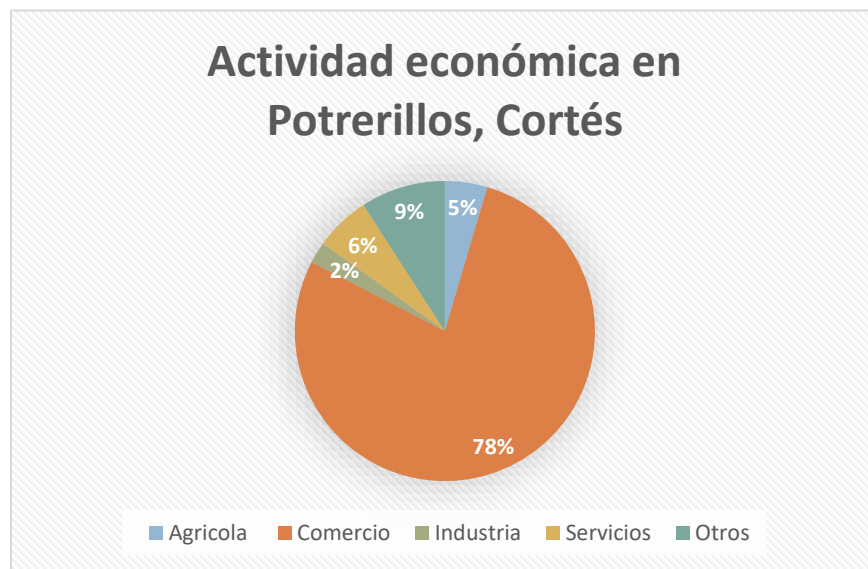
Se estudia la situación actual de ambas entidades en el municipio, exponiendo datos de las condiciones físicas del sitio, así como características de temperatura, nubosidad, asoleamiento, velocidad y predominancia del viento, etc. Para sustentar todo el contenido y propuesta, se expone criterios de accesibilidad universal, iluminación y ventilación natural; así como también normativas y lineamientos planteados por la AMHON, NFPA y el reglamento general de medidas preventivas para aplicarlos en el desarrollo arquitectónico de las propuestas.

## II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

### 2.1. ANTECEDENTES

El Municipio de Potrerillos legalmente fue fundado en 1875, está situado al sur del Valle de Sula, a 45 kilómetros de la ciudad de San Pedro Sula, en el Departamento de Cortés. (Alcaldía Municipal de Potrerillos, 2013).

Dentro de las actividades económicas en el área urbana del municipio destacan las siguientes: agrícola, comercio, industria, servicios y otros.



**Ilustración 1. Actividad Económica en Potrerillos, Cortés.**

Fuente: [Diagrama de Darwin N, Hugo M]. (2019). Elaboración basada en: Instituto Nacional de estadística, 2019.

La actividad predominante es el comercio, categoría a la cual pertenece el Mercado Municipal San Miguel Arcángel el cual se culminó e inauguró en 1979 durante la administración del señor alcalde, Roberto Castro Handal, con el financiamiento otorgado por el Banco Municipal Autónomo en carácter de préstamo por la suma de L272,833 a un plazo de 15 años. El proyecto actualmente cuenta con un total de 49 locales, y en un inicio se proyectaba distribuirlos como se muestra en la tabla 1.

**Tabla 1. Distribución inicial de locales en Mercado Municipal San Miguel Arcángel**

Tipo de local	Dimensiones	Área por locales m <sup>2</sup>	Número de locales	Área total
Mercadería Tienda	2.35 x 2.35	5.52	9	49.68
Pulperías	2.35 x 2.35	5.52	9	49.68
Abarroterías	2.35 x 2.35	5.52	1	5.52
Refresquerías	2.35 x 2.35	5.52	1	5.52
Verduras	2.35 x 2.35	5.52	8	44.16
Carnicerías	2.85 x 2.35	6.70	6	40.20
Comedores	2.35 x 5.85	13.75	5	68.75
Canasteras	n. d.	1.81	8	14.45
Bodegas	2.35 x 4.85	11.40	2	22.80
Cuarto de Mantenimiento	2.35 x 2.35	5.52	1	5.52
Administración	2.35 x 2.35	5.52	1	5.52
Núcleo Sanitarios	-		2	
		<b>Total</b>	<b>49</b>	<b>311.8</b>

Fuente: [Tabla de Darwin N, Hugo M]. (2019). Elaboración Basada en: Libro de actas de la Municipalidad de Potrerillos Cortés (1979)

Según los libros de actas del año 1979, en sus inicios, durante la primera década desde su inauguración, la mayoría de los locales fueron alquilados. Sin embargo, con el paso del tiempo los comerciantes se desplazaron hacia locales del sector privado. La municipalidad, al perder este ingreso no contaba con los recursos suficientes para brindar mantenimiento al edificio, generando que las instalaciones fueran deteriorándose. Esto ha causado que la estructura se encuentre en estado decadente, y por consiguiente se dificulte la existencia de locatarios interesados en rentar las instalaciones de este.

En el año 2012 se estableció el primer equipo de bomberos en el municipio de Potrerillos. Al no contar con un predio para el desempeño de sus labores, se consideró la única alternativa disponible, que en aquel entonces fueron las instalaciones del mercado municipal San Miguel Arcángel.

Según entrevista con el capitán Carlos Alberto Cruz, quien fue el primer encargado de este equipo de Bomberos, fue a causa de la falta de espacios adecuados para realizar sus labores que procedió a reacomodar y modificar con la ayuda de su equipo, algunos de los locales vacíos del mercado que se encontraban en mal estado. Al cabo de seis meses, después de diferentes modificaciones y restauraciones en ciertos locales, lograron acondicionar estas áreas a su conveniencia, ocupando en total nueve locales. Si bien es cierto, consiguieron mejorar algunos aspectos del mercado, las modificaciones fueron realizadas sin la participación activa de la Municipalidad.

Al encontrarse el cuerpo de bomberos en esta situación, en el año 2017, la municipalidad de Potrerillos decidió otorgar un terreno a esta unidad de bomberos en donde puedan edificar una estación que se acople a las necesidades de su personal, y les permita desempeñar sus labores con comodidad y eficiencia. Este terreno está ubicado en las afueras del casco urbano, donde puede tener una mejor cobertura tanto para el área urbana como para la rural del municipio, así también para las industrias de este.

En la actualidad, el mercado municipal está siendo utilizado no solo por el cuerpo de bomberos, dentro de este, se encuentra otro organismo del estado, el Registro Nacional de las Personas (RNP), y dos locatarios quienes utilizan los locales que están en mejores condiciones: una tienda de útiles y una abarrotería.

La cercanía de Potrerillos a la ciudad industrial de Honduras y su ubicación estratégica en el corredor logístico han sido factores que han aportado a su crecimiento en los últimos años facilitando a los comerciantes la compra de productos en San Pedro Sula y contribuyendo de esta manera al aumento de negocios comerciales del municipio.

## **2.2. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA**

A pesar del crecimiento económico del municipio, el mercado municipal no se ha beneficiado de este, al contar con una infraestructura deteriorada la mayoría de sus locales se encuentran vacíos y poco atractivos para ser alquilados, y el resto son ocupados por entidades gubernamentales.

Una de estas entidades es el cuerpo de bomberos, el cual no cuenta con un edificio propio y al encontrarse dentro del Mercado Municipal no se respetan las relaciones funcionales de ambos

proyectos, de esta manera se ven afectados negativamente al carecer de los espacios necesarios para el desarrollo de sus labores. Por ende, ambos proyectos no tienen la infraestructura adecuada que cumpla con las normativas y lineamientos de diseño.

### **2.3. PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN**

1. ¿Cuáles son los lineamientos de diseño y normativas legales requeridas según el Cuerpo de Bomberos de Honduras para una estación de Bomberos?
2. ¿Cuáles son los lineamientos de diseño y normativas legales requeridas para el diseño de un Mercado Municipal?
3. ¿Cuál es el programa arquitectónico que requiere una estación de bomberos para el municipio de Potrerillos, Cortés?
4. ¿Cuál es el programa arquitectónico que requiere el mercado municipal de Potrerillos Cortés tomando en cuenta sus condiciones actuales?

### **2.4. JUSTIFICACIÓN**

La reubicación del cuerpo de Bomberos a un nuevo edificio que cuente con las instalaciones necesarias fortalecerá los servicios públicos de protección civil en el Municipio de Potrerillos Cortés, dicho edificio se deberá ubicar en un lugar óptimo para que puedan atender las emergencias de la población.

Una estación de bomberos, como organismo gubernamental, debe contar con un establecimiento propio, optimizado para que puedan desempeñar sus labores, y que se acondicione a las necesidades del terreno. La funcionalidad en las relaciones de los espacios garantizará su inmediata respuesta ante las emergencias.

El tiempo de respuesta del cuerpo de bomberos se ve afectado por dos factores:

- La ubicación, al dificultarse la salida del casco urbano.
- El edificio, por la inexistencia de relaciones funcionales entre la sala de máquinas y los dormitorios de tropas.



Al reubicar el cuerpo de bomberos, el mercado municipal tendrá más locales disponibles para su alquiler, obteniendo de esta manera ingresos que actualmente no recibe, tal y como se muestra en la tabla 2.

**Tabla 2. Tarifa de renta mensual Mercado San Miguel Arcángel**

Tipo de local	Dimensiones	Área por locales m <sup>2</sup>	Número de locales	Renta Mensual
Mercadería Tienda	2.35 x 2.35	5.52	9	513.00
Pulperías	2.35 x 2.35	5.52	9	540.00
Abarroterías	2.35 x 2.35	5.52	1	71.40
Refresquerías	2.35 x 2.35	5.52	1	57.00
Verduras	2.35 x 2.35	5.52	8	384.00
Carnicerías	2.85 x 2.35	6.70	6	603.00
Comedores	2.35 x 5.85	13.75	5	450.00
Canasteras	n. d.	1.81	8	240.00
Bodegas	2.35 x 4.85	11.40	2	360
Cuarto de Mantenimiento	2.35 x 2.3 5	5.52	1	90.00
Administración	2.35 x 2.35	5.52	1	90.00
Núcleo Sanitarios	-		2	60.00
<b>Total</b>			<b>49</b>	<b>3,458.40</b>

Fuente: [Tabla de Darwin N, Hugo M]. (2019) Elaboración basada en: Libro de actas de la municipalidad de Potrerillos, Cortés 1979 acta N°10.

En el año de 1979 la municipalidad de Potrerillos tenía ingresos mensuales de 3,458.40 lempiras, en concepto de renta de los locales del mercado municipal. Monto que en la actualidad representa un total de Lps 20,269.88 mensuales. Dato que se obtiene calculando el valor futuro a partir de presente, haciendo uso del promedio de la tasa inflacionaria de los últimos años de Honduras.

$$VF = VA(1+i)^n$$

**Ecuación 1. Valor futuro a partir de presente**

En donde

VF: Valor futuro

VA: Valor actual

i: tasa de inflación

n: número de periodos

VF:  $3,458.40(1+4.52\%)^{40}$

VF: 20,269.88

Al estar sus instalaciones abandonadas, la municipalidad no recibe ingresos que superan los 240,000 lempiras anuales a la municipalidad, y la remodelación generará espacios con las instalaciones adecuadas para poder rentar los locales que están en abandono.

Actualmente las autoridades municipales han mostrado interés en ambos proyectos, y han puesto a disposición un predio municipal, donde se construirá la nueva estación de bomberos con la finalidad de afrontar las emergencias a las que el municipio está expuesto. La reubicación del cuerpo de bomberos dará paso a la remodelación del mercado municipal.

### **III. OBJETIVOS**

#### **3.1. OBJETIVO GENERAL**

Desarrollar en un periodo de seis meses la investigación, el diseño y planos ejecutivos correspondientes al proyecto arquitectónico de la nueva estación del cuerpo de Bomberos, para la posterior propuesta de remodelación del Mercado Municipal San Miguel Arcángel en Potrerillos Cortés, siguiendo los lineamientos y normativas de seguridad utilizados a nivel nacional para el diseño de mercados municipales y estaciones de bomberos.

#### **3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

1. Aplicar los lineamientos de diseño y normativas legales requeridas según el Cuerpo de Bomberos de Honduras, para la propuesta arquitectónica de la estación de bomberos.
2. Aplicar los lineamientos de diseño y normativas legales requeridas para el diseño de un Mercado Municipal.
3. Determinar el programa arquitectónico para la estación de bomberos en Potrerillos, Cortés.
4. Determinar el programa arquitectónico para el mercado municipal San Miguel Arcángel, mediante un diagnóstico de sus instalaciones físicas.

## **IV. MARCO TEÓRICO**

Banco Mundial (2019) afirma:

En el mundo, más del 50% de la población vive en zonas urbanas. Para 2045, la población urbana mundial aumentará en 1,5 veces hasta llegar a 6000 millones de personas. Los líderes urbanos deben actuar con rapidez para planificar el crecimiento y proporcionar servicios básicos.

Esto quiere decir que la existencia de los servicios básicos tiene que expandirse a medida las ciudades vayan creciendo, fortaleciendo así su desarrollo urbano, que incluye infraestructura y diversos servicios, entre ellos, servicios comerciales y de protección civil. Para fortalecer este desarrollo, los futuros gobiernos deben de aumentar el presupuesto general dedicado a proyectos de este tipo.

En el presente capítulo se estudia la situación actual de las redes que estructuran los servicios, primeramente, de protección civil (estación de bomberos) y seguidamente de servicios comerciales (mercados), tanto a nivel internacional como nacional, analizando sus funciones, organización y estructuración. Por último, se tiene un análisis interno de la situación en la que se encuentran ambas entidades en el municipio de Potrerillos Cortés.

### **4.1. ESTACIÓN DE BOMBEROS**

Los bomberos son una entidad pública que vela por el bienestar general de la población, brindando servicios de protección civil, combatir incendios, y proteger a la población contra este tipo de siniestros. Para que los bomberos desarrollen a plenitud sus labores, deben de contar con las instalaciones y equipo necesario, y para lograrlo el gobierno debe de invertir en infraestructura que cumpla con las normativas, lineamientos de diseño y seguridad.

En los últimos años han cambiado las herramientas y métodos utilizados, haciendo que sus labores no se limiten solamente a la extinción de fuego. El cuerpo de bomberos de Chile, al ser un país propenso a catástrofes naturales, cuentan con el equipo para responder a este tipo de emergencias.

#### 4.1.1. MACROENTORNO

Chile cuenta con un equipo de Búsqueda y Rescate Urbano (USAR), el cual es el primero certificado a nivel latinoamericano por la Organización de las Naciones Unidas, y la segunda en América después de Estados Unidos, y al contar con una gran diversidad de tipologías de cuarteles ha sido tomado en cuenta como caso de estudio.

##### 4.1.1.1. Historia

El 30 de junio de 1970 se funda el cuerpo de bomberos chileno, siendo el primer cuartel el de Valparaíso, fecha que se celebra el día del bombero en Chile.



**Ilustración 2. Cuerpo de Bomberos de Valparaíso**

Fuente: William, O. (s.f). Cuerpo de Bomberos de Valparaíso [Fotografía] Recuperada de:  
<https://calisphere.org/item/ark:/13030/ft68700786/>

Su objetivo ha sido la búsqueda de unidad bomberil, y una institución descentralizada que garantice la eficiente participación de todos, para tener un proceso equilibrado de crecimiento.



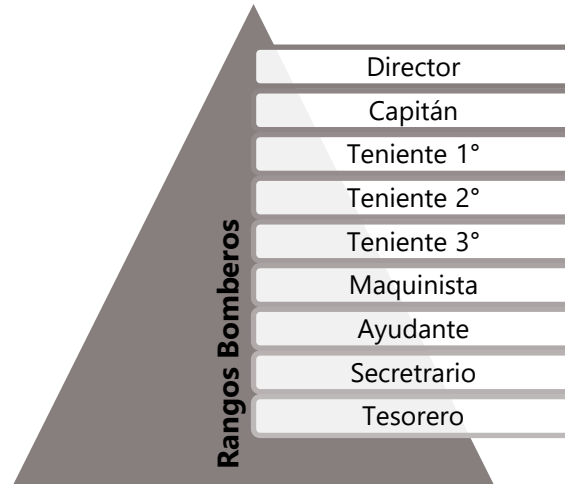
**Ilustración 3. Logo cuerpo de bomberos de Chile**

Fuente: Bomberos de Chile (s.f). Logo Cuerpo de Bomberos de Chile [Imagen]. Recuperada de:  
<http://bomberos.cl/historia-informacion-general>

#### 4.1.1.2. Organización y clasificación

Para que el cuerpo de bombero funcione con eficacia es necesario que adopte la forma legal de una corporación, siendo su principal característica sin fines de lucro, la adquisición de voluntarios y ofrecer los servicios gratuitos a la comunidad.

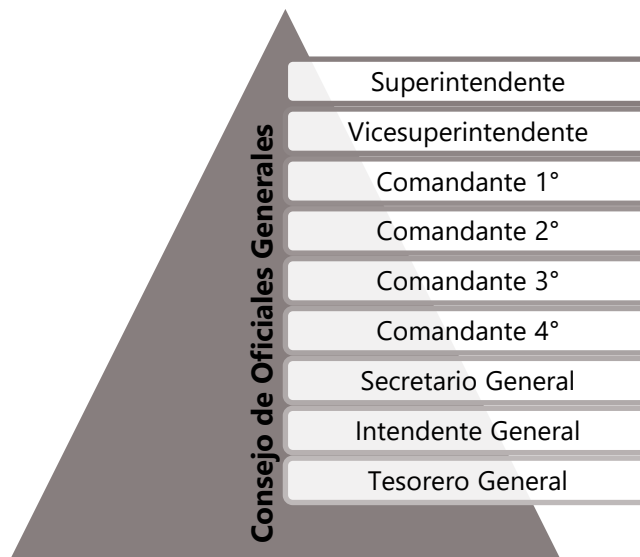
Los bomberos en Chile se dividen en compañías, y estas compañías forman parte de un organismo más grande que son el Cuerpo de Bomberos pertenecientes a municipios, cada Cuerpo de Bomberos será integrado por una o más compañías, según esta lo requiera.



**Ilustración 4. Estructura de Jerarquía por Compañía de Bomberos de Chile**

Fuente: [Diagrama de Darwin N, Hugo M]. (2019). Elaboración basada en: (Estatutos y Reglamento compañías General Cuerpo de Bomberos de Concepción, s. f.)

Los directores de cada una de las compañías forman parte del directorio general del Cuerpo de Bomberos de cada una de las comunas.



**Ilustración 5. Estructura jerárquica del Cuerpo de Bomberos de Chile**

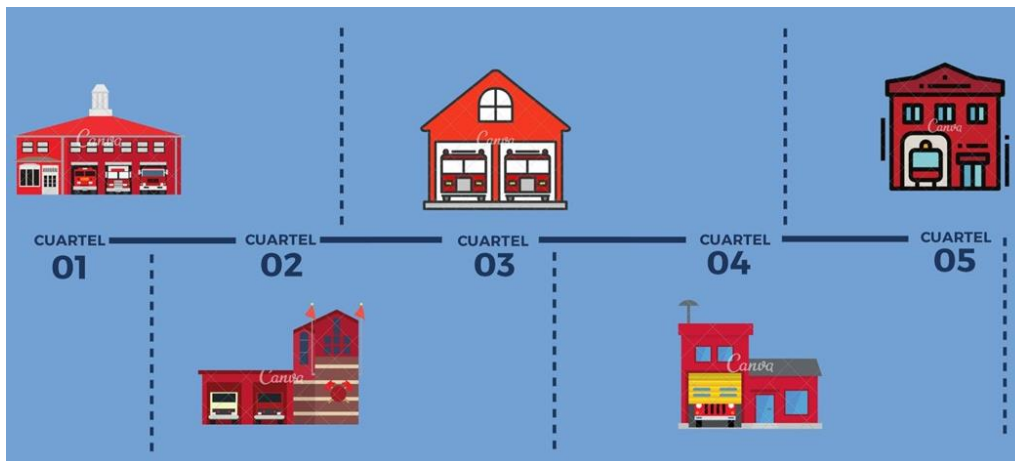
Fuente: [Diagrama de Darwin N, Hugo M]. (2019). Elaboración basada en: <http://www.cbs.cl/Institucion/Estructura>

Cada una de las compañías que conforman el Cuerpo de Bomberos se especializan en ciertas áreas, teniendo compañías de agua, *haz-mat* (manipulación de materiales peligrosos), escala y rescate.

Las estaciones del Cuerpo de Bomberos de Chile según su infraestructura y programa arquitectónico se dividen de la siguiente manera:

1. Cuartel Tipo 1.
2. Cuartel Tipo 2.
3. Cuartel Tipo 3.
4. Cuartel tipo 4.
5. Cuartel Tipo 5.

Siendo el cuartel tipo 1 el más grande, con más equipamiento, y con un programa arquitectónico más completo, el cuartel tipo 5 es una estación en su forma básica y que cuenta con los espacios y dimensiones elementales para su funcionamiento, siendo la única que no contempla dormitorios para su tropa en su programa arquitectónico, razón por la cual no se toma en cuenta para análisis comparativos con las demás estaciones.



**Ilustración 6. Clasificación de los Cuarteles de Bomberos en Chile**

Fuente: [Diagrama de Darwin N, Hugo M]. (2019). Elaboración basada en:

<https://www.bomberos.cl/reconstruccion-de-cuarteles>



**Tabla 3. Rango de superficies según tipología**

Cuartel	Metros cuadrados
Tipo 1	650-750
Tipo 2	500-600
Tipo 3	350-450
Tipo 4	220-300
Tipo 5	200

Fuente: [Tabla de Darwin N, Hugo M]. (2019). Elaboración Basada en: Manual arquitectónico y de asignación de cuarteles de Chile (2014).

El ministerio de desarrollo social de Chile, estipula una serie de factores a tomar en cuenta para la asignación del tipo de cuartel, dependiendo de las siguientes variables:

1. Cantidad de voluntarios
2. Guardia nocturna
3. Actos de servicio
4. Habitantes
5. Viviendas
6. Densidad

Para ello las variables se dividen en dos grandes grupos, las variables de los bomberos y variables de la zona, asignándosele a la primera un peso de 80% y a la segunda de 20%.

**Tabla 4. Variables bomberiles: Ponderación**

GRUPO	VARIABLE	DESCRIPCION	FUENTE	CORTES	PUNTAJES	FACTOR
VARIABLES BOMBERILES 80%	CANTIDAD VOLUNTARIOS	Cantidad de Voluntarios, Mujeres y Hombres por Compañía	Sistema RNB	20 o menos voluntarios	1	40%
				21 a 35 voluntarios	2	
				36 a 50 voluntarios	3	
				51 o más voluntarios	4	
	GUARDIA NOCTURNA	Capacidad máxima de Voluntarios para la Guardia Nocturna (en N° de camas)	Catastro Nacional 2011	0 Camas	1	20%
				1 a 6 Camas	2	
				7 a 10 Camas	3	
				11 o más Camas	4	
	ACTOS DE SERVICIOS	Cantidad de Emergencias Anuales de cada Compañía	SGAS	1 a 30 Actos de Serv.	1	20%
				31 a 60 Actos de Serv.	2	
				61 a 200 Actos de Serv.	3	
				201 o más Actos de Serv.	4	

Fuente: [Tabla de Darwin N, Hugo M]. (2019). Elaboración Basada en: Manual arquitectónico y de asignación de cuarteles de Chile (2014).

**Tabla 5. Variables de zona: Ponderación**

GRUPO	VARIABLE	DESCRIPCION	FUENTE	CORTES	PUNTAJES	FACTOR
VARIABLES DE ZONA 20%	HABITANTES	Número de habitantes del área de influencia de la compañía.	Instituto Nacional de Estadísticas (INE)	20.000 habitantes o menos	1	10%
				Entre 20.001 y 80.000 habitantes	2	
				Entre 80.001 y 250.000 habitantes	3	
				Más de 250.001 habitantes	4	
	VIVIENDAS	Número Total de Viviendas del área de influencia de la Compañía	Instituto Nacional de Estadísticas (INE)	10.000 Viviendas o menos	1	5%
				Entre 10.001 y 50.000 Viviendas	2	
				Entre 50.001 y 100.000 Viviendas	3	
				Más de 100.001 Viviendas	4	
	DENSIDAD	Número de Habitantes del Área de influencia de la Compañía por Km2	Instituto Nacional de Estadísticas (INE)	Menos de 5 habitantes / Km2	1	5%
				Entre 5 y 24 habitantes / Km2	2	
				Entre 25 y 169 habitantes / Km2	3	
				170 y más habitantes / Km2	4	

Fuente: [Tabla de Darwin N, Hugo M]. (2019). Elaboración Basada en: Manual arquitectónico y de asignación de cuarteles de Chile (2014).

Luego de obtener los datos de la localidad donde estará la estación, se realizan las sumatorias en base a las variables antes mencionadas, y utilizando la siguiente ecuación.

$$Puntaje(\%) = \left[ \frac{CV \cdot 0,4 + CG \cdot 0,2 + AS \cdot 0,2 + H \cdot 0,1 + Vi \cdot 0,05 + D \cdot 0,05}{4} \right] \times 100$$

### **Ecuación 2. Cálculo de las tipologías de cuarteles**

Fuente: Manual arquitectónico y de asignación de cuarteles de Chile (2014).

Donde:

CV: Puntaje según la cantidad de voluntarios pertenecientes a la compañía.

CG: Puntaje según cantidad de camas necesarias para la guardia nocturna.

AS: Puntaje según cantidad de servicios anuales de la compañía.

H: Puntaje según habitantes, área de influencia del cuerpo de bomberos.

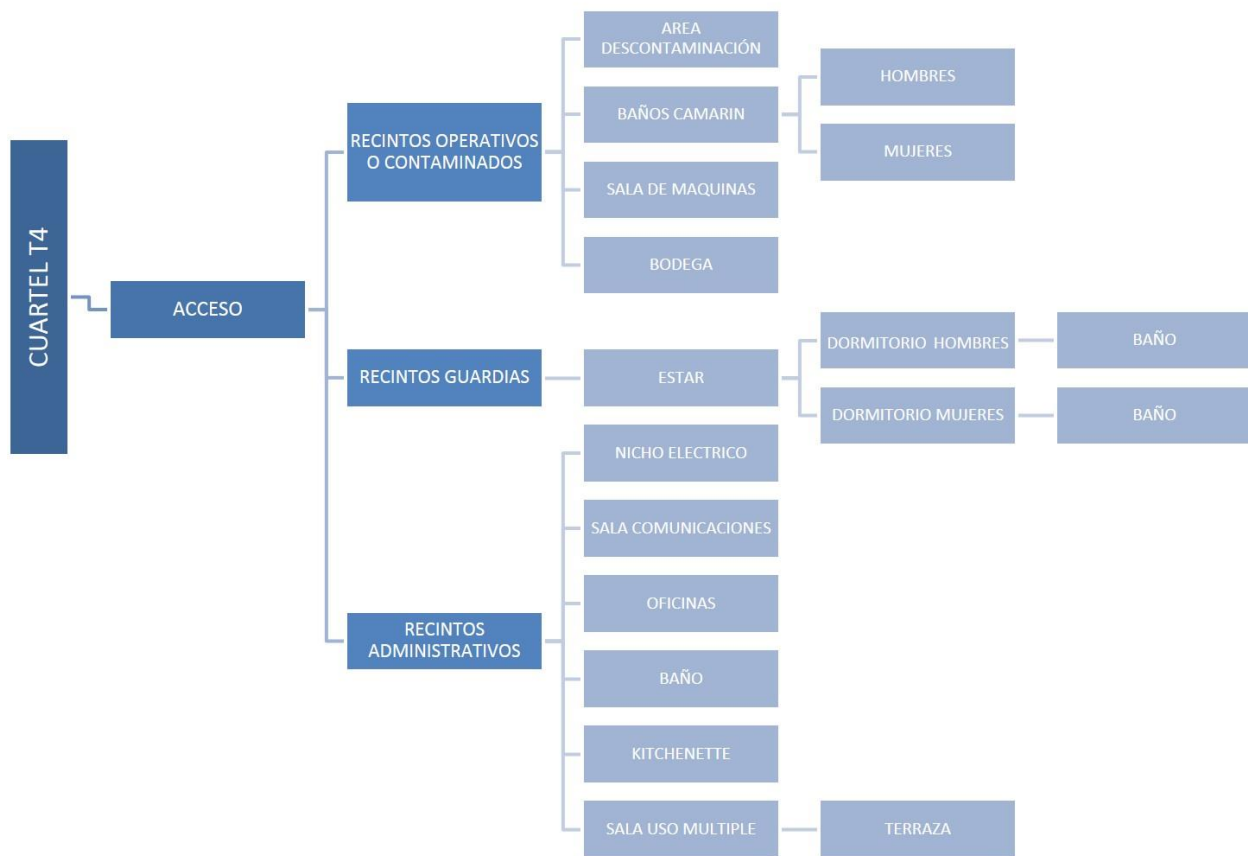
Vi: Puntaje según total viviendas particulares de la comuna.

D: Puntaje según habitantes, área de influencia del cuerpo de bomberos por km<sup>2</sup> (densidad).

De acuerdo con los resultados obtenidos en base a la fórmula anterior, se han establecido los siguientes rangos para identificar el tipo de cuartel necesario:

1. Cuartel tipo 1: Resultados mayores a 80%.
2. Cuartel tipo 2: Resultados entre 60% a 80%
3. Cuartel tipo 3: Resultados entre 30% a 59%
4. Cuartel tipo 4: Resultados menores a 30%

El cuartel Tipo 4 es el más similar a la estación de bomberos de Potrerillos, en cuanto a su infraestructura y diagramación, a excepción de que en Honduras no se cuenta con un área de descontaminación.



**Ilustración 7. Diagrama de cuartel tipo 4**

Fuente: Manual arquitectónico y de asignación de cuarteles de Chile (2014).

Las siguientes organizaciones son las encargadas en que las estaciones se cumplan con los lineamientos requeridos para su funcionamiento y seguridad de los ocupantes:

1. Cámara Chilena de la Construcción.
2. Ministerio de Vivienda y Urbanismos (MINVU)

#### 4.1.2. MICROENTORNO

Cuerpo de Bomberos de Honduras (2017) afirman que: Las principales ciudades del país tienen que enfrentarse a una gran cantidad de problemas, y ese fue el caso de la capital de Honduras, uno de ellos eran los constantes incendios que atacaban a residencias, escuelas, talleres, fabricas, hospitales, establecimientos comerciales, y otros tipos de edificaciones, era evidente la

necesidad de conformar un cuerpo de Bomberos. No fue hasta antes de 1920 que surgió la preocupación por constituir una estación de bomberos en Tegucigalpa, que, con ayuda del Gobierno de la República, lograron adquirir equipos contra incendios, y asignaron personal para prestar el servicio.

El Cuerpo de Bomberos de Honduras tiene su creación en el año de 1955, primeramente, como una entidad para combatir, prevenir e investigar incendios en las ciudades de Tegucigalpa y San Pedro Sula, pero con el paso del tiempo se ha expandido la cobertura de los servicios a diferentes municipios. Es por esto que la institución realiza planes para su crecimiento durante los siguientes años y se basa por los nuevos lineamientos que dicta el Gobierno de la República de Honduras (Cuerpo de Bomberos de Honduras, 2019).



**Ilustración 8. Primer Cuartel de Bomberos Tegucigalpa, M.D.C**

Fuente: Bomberos de Honduras (2019) [Fotografía] extraída de:  
<https://www.bomberoshonduras.hn/Historia3.html>



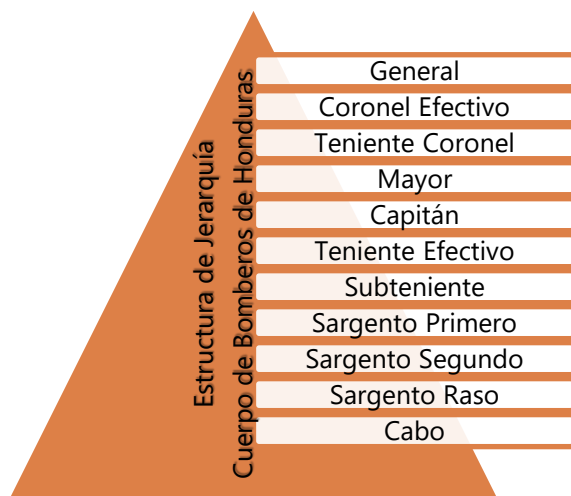
**Ilustración 9. Escudo (símbolo) del Cuerpo de Bomberos de Honduras**

Fuente: extraído de

[https://www.bomberoshonduras.hn/Noticias/DOCTOS/Potreriillos/POTRERILLOS\\_MARZO\\_2019.pdf](https://www.bomberoshonduras.hn/Noticias/DOCTOS/Potreriillos/POTRERILLOS_MARZO_2019.pdf)

#### 4.1.2.1. Organización y clasificación

El Cuerpo de Bomberos de Honduras cuenta con una estructura de jerarquías que permite organizar al equipo y desempeñar las tareas de la manera más adecuada. Con un orden de menor a mayor cargo, la estructura se organiza de la siguiente manera.



**Ilustración 10. Estructura de Jerarquía del Cuerpo de Bomberos de Honduras**

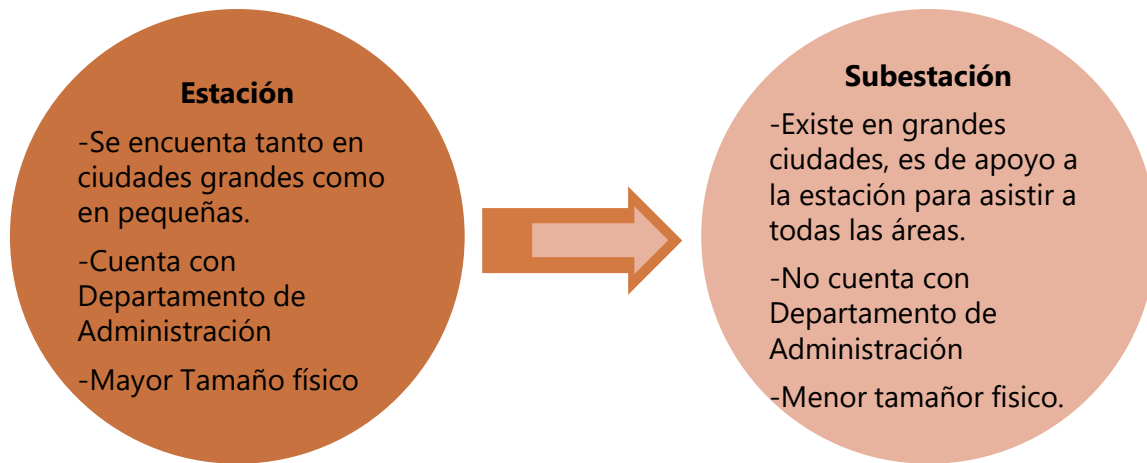
Fuente: [Diagrama de Darwin N, Hugo M]. (2019). Elaboración basada en: Entrevistas con el Cuerpo de Bomberos.

El Cuerpo de Bomberos de Honduras ha definido las funciones con las que debe cumplir el equipo.  
(*Funciones del Cuerpo de Bomberos, s. f.*)

- Prevenir, combatir e investigar incendios.
- Auxiliar a las personas naturales y jurídicas, así como la protección de sus bienes en caso de incendios, accidentes, desastres, calamidades.
- Desarrollar programas de prevención de accidentes en épocas y eventos que aglutinen público.
- En caso de siniestros, emitir los dictámenes respectivos a las autoridades competentes por medio de la Comandancia que por jurisdicción correspondiente.
- Prestar la colaboración y servicios solicitados por el Estado o personas necesitadas, en aquellos casos que no contravengan la propia naturaleza de sus servicios.
- Organizar y dirigir la Escuela Nacional de Bomberos y Colaborar de manera especial con instituciones públicas o privadas que se dediquen a la protección de bosques fuentes hidrográficas y conservación del medio ambiente.

Al conocer las funciones desarrolladas por el equipo, se comprende las actividades que realizan dentro y fuera de la estación. Lo cual brinda una noción de los espacios indispensables con los que deben contar y como deben de ser sus labores dentro de los mismos.

El Cuerpo de Bomberos de Honduras está constituido como una organización a nivel nacional, que opera en 17 de los 18 departamentos del país, contando con un total de 32 estaciones y 13 subestaciones. En municipios de tamaño y población reducido se asiste a las emergencias con solamente una estación. En ciudades grandes como San Pedro Sula o Tegucigalpa hay presencia de estaciones y subestaciones, la estación funciona como central, con instalaciones más grandes y con mayor número de miembros. En estas estaciones se incluyen servicios administrativos, a diferencia de las subestaciones que no lo incluyen. Las subestaciones actúan de apoyo en áreas donde la estación central no puede movilizarse con rapidez para atender a la situación; son de menor tamaño y miembros. (Castro, 2019)



**Ilustración 11. Clasificación de Estaciones de Bomberos a nivel nacional**

Fuente: [Diagrama de Darwin N, Hugo M]. (2019). Elaboración basada en: entrevista (Castro, 2019).

#### 4.1.2.2. Infraestructura

Castro (2019) mencionaba que, para la ubicación de una estación de bomberos se analizan varios factores interpuestos por el cuerpo de bomberos de Honduras, y que deben ser considerados, como ser:

1. El tamaño del terreno,
2. Topografía
3. Respuesta a la necesidad de la ciudad
4. Accesibilidad
5. Crecimiento futuro
6. Variables urbanas
7. Ancho de calles entre otros.

El tipo de instalación a construir depende de factores que son específicos al terreno. Aparte del tamaño del edificio, otros elementos pueden hacer variar el tamaño del terreno, como es espacio para estacionamientos particulares y de la propia maquinaria del cuerpo.



El terreno debe ser accesible, y las vías aledañas al terreno tienen que ser anchas, preferiblemente de dos flujos, para que no tengan problema al salir a atender una emergencia, el tráfico debe de ser moderado, y estar ubicado en una zona que sea accesible a la mayor parte de la ciudad.

Definitivamente no se debe ubicar dentro de colonias con circuito cerrado, ya que es imprescindible que respondan a las contingencias lo más pronto posible, igualmente se debe de procurar que no se encuentre en zonas inundables.

## **4.2. MERCADOS MUNICIPALES**

Según la Real Academia Española “Un mercado es un sitio público destinado permanentemente, o en días señalados, para vender, comprar o permutar bienes o servicios”.

Mundialmente se conciben como punto de comercio para los habitantes de las zonas cercanas. Estos comerciantes suelen ser individuales y muchos de ellos realizan sus ventas con el fin de poder emprender. Siendo el emprendimiento una herramienta o estrategia para innovar, crear y ofrecer nuevos productos y servicios a las demás personas; y con esto lograr aumentar el bienestar económico de los comerciantes.

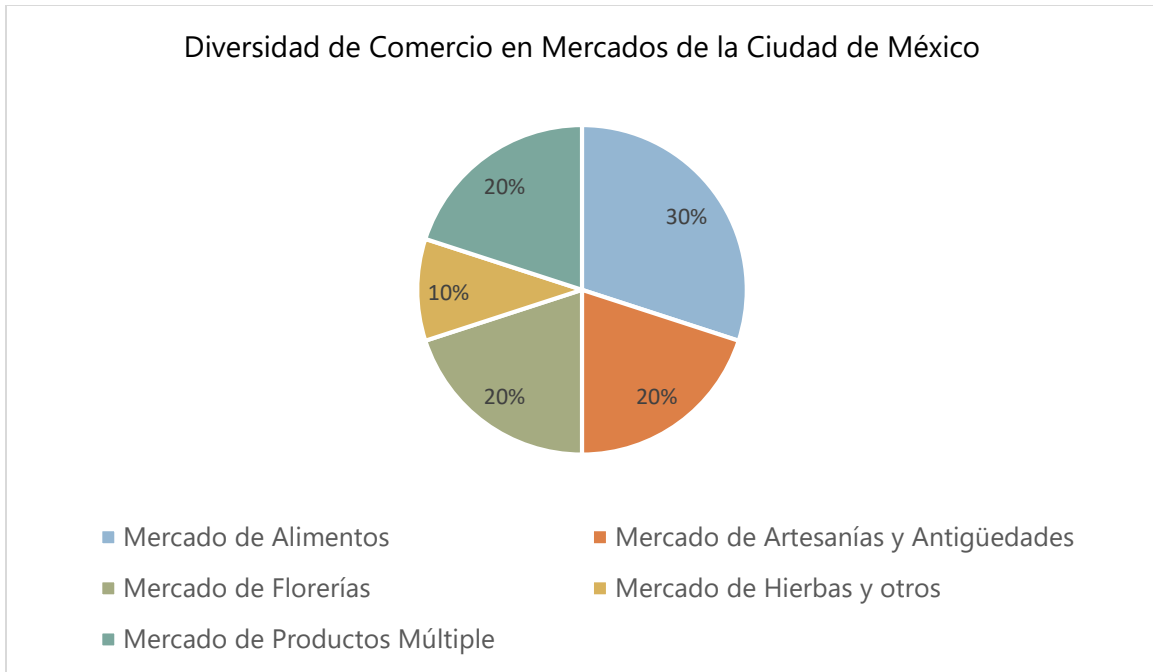
De esta manera se ofrece innovación y se fortalece el desarrollo económico de la población, para ello se busca conocer la estructura del comercio, su funcionamiento, y organización; a nivel internacional en Latinoamérica. Para lo cual se toma a México como uno de los países con mejores y más variadas infraestructuras de servicios comerciales, por contar con un contexto sociocultural y una red de servicio comercial similar a la de Honduras.

### **4.2.1. MACROENTORNO**

La ciudad de México, al ser una de las más extensas y pobladas de Latinoamérica, ha alcanzado un considerable nivel de desarrollo comercial para sus establecimientos e instalaciones de mercados, además de contar con gran variedad de tipo de comercio en sus mercados. Es por esto, que esta ciudad y sus mercados, son un caso de estudio bajo un contexto internacional para la presente investigación.

Antes de los mercados, como los conocemos hoy en día, se organizaban los tianguis, era la forma de comercio más común en los tiempos prehispánicos en la antigua Tenochtitlan. La actividad consistía en llevar sus productos a una gran plaza o punto específico y exhibirlos durante todo el día, en donde el trueque era la forma principal de intercambio. Es decir, es un tipo de mercado temporal al aire libre. Se establecían en días específicos, montaban y desmontaban sus puestos el mismo día. Los mercados tradicionales de México son resultado del intento de regular los tianguis, muchos reflejan la cultura y el folklore de la región. A pesar de que los tianguis son una antigua forma de comercio, esta se continúa desarrollando en varios pueblos de México; como un tipo de mercado al aire libre, en donde se establecen grupos de personas en un día especial y en un lugar, practican el trueque de productos y al final desmontan sus puestos y se retiran el mismo día. (Clío, 2014)

Solo en la ciudad de México, existen más de 300 mercados de diferentes tipos y productos, entre ellos comida, plantas y flores, muebles y antigüedades y artesanías. Para los ciudadanos es una tradición estos lugares y una forma de apoyar a los productores y negocios locales. La variedad de productos en los mercados hace que su oferta sea más atractiva.



**Ilustración 12. Diversidad de Comercio en Mercados de la Ciudad de México**

Fuente: [Diagrama de Darwin N, Hugo M]. (2019). Elaboración basada en: INAFED.

El Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal (INAFED) se creó como un órgano descentralizado de la Secretaría de Gobernación con el objetivo de formular, conducir y evaluar las políticas y acciones de la Administración Pública Federal en materia de federalismo, descentralización y desarrollo de los gobiernos municipales de México. Como parte de su compromiso, han desarrollado una serie de guías técnicas en diferentes temas y áreas para orientar a las administraciones municipales durante su gobierno y aportar en el crecimiento de los municipios. Su guía técnica número 14 trata sobre la administración de Mercados y Centrales de Abasto. Este documento explica cuál es el funcionamiento de estas instituciones, su organización, bases jurídicas y normas para su establecimiento.

#### 4.2.1.1. Organización y Clasificación

El Instituto Nacional de Administración Pública (2009) define los mercados y centrales de abasto:

Establecimiento, organización y funcionamiento de instalaciones adecuadas para la comercialización de mercancías o servicios de primera necesidad, en condiciones de higiene adecuada. La función, promoción y organización del abasto en el municipio en lugares fijos

de acuerdo con las características económicas de un territorio, ha sido siempre, atribución de la autoridad municipal. (p.127)

El Instituto Nacional de Administración Pública (INAP) menciona que las entidades municipales son los responsables de la prestación de servicios públicos básicos, cuya característica es atender las necesidades básicas de la vida misma.

Se realiza la tabla comparativa para comprender de mejor manera estas tres entidades públicas comerciales que son las más comunes en México.

**Tabla 6. Análisis Comparativo Mercado y Central de Abasto**

	<b>Mercado</b>	<b>Central de Abasto</b>	<b>Tianguis</b>
<b>Descripción</b>	Un mercado es un sitio o punto determinado por las autoridades, destinado a la compra o venta al detalle de productos de primera necesidad en las diversas localidades y poblaciones del municipio.	Unidad comercial de distribución de productos alimenticios, que proporciona a la población el abastecimiento de productos básicos al mayoreo, a través de instalaciones que concentran los productos provenientes de centros de producción.	Un mercado temporal al aire libre que se establece en específicos días y horas donde los comerciantes llegan y montan sus puestos y practican el intercambio.
<b>Actividades y Funciones</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Concentrar el comercio de la localidad al menudeo.</li> <li>-Abastecer y distribuir al detalle diariamente los productos básicos que necesita la comunidad.</li> <li>-Organizar dentro de un local a pequeños comerciantes.</li> </ul>	La recepción, exhibición y almacenamiento especializado, así como la venta de productos. La función básica es proveer de productos alimenticios a los mercados detallistas, sin embargo, constituye un importante instrumento de regulación de la oferta y demanda de productos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Motivar a pequeño comerciante.</li> <li>Venta de artículos de segunda mano</li> <li>Venta al detalle o minorista.</li> </ul>

Continuación de tabla 6.

	<b>Mercado</b>	<b>Central de Abasto</b>	<b>Tianguis</b>
<b>Ventajas</b>	<p>-Favorecen la adquisición de productos diversos en un mismo lugar.</p> <p>-La existencia de varios establecimientos permite seleccionar los productos a los precios más accesibles.</p> <p>-La concentración de comerciantes provoca la competencia comercial que favorece al equilibrio de los precios.</p>	<p>-Permite un mayor acercamiento de los productores con los comerciantes de productos alimenticios.</p> <p>-Propicia la organización y coordinación de los particulares en la comercialización entre productores, transportistas, distribuidores y consumidores.</p> <p>Disminuye la intermediación excesiva en el intercambio y el manejo inadecuado de productos.</p> <p>Evita el acaparamiento y especulación de mercancías.</p>	<p>-Ofrecen diversos tipos de productos en un solo lugar.</p> <p>-No están atados a un sistema monetario de dinero, en su lugar practican el intercambio de bienes.</p>
<b>Tamaño según población beneficiada</b>	<p>Haciendo un promedio entre los mercados más populares se obtiene que cuentan con un área de 7,600m<sup>2</sup>, siendo mercados sectoriales donde el rango de alcance es mayor a un kilómetro y operan entre 100 a 300 vendedores que prestan sus servicios a clientes de diversos estados de México.</p>	<p>Tiene un área de 327 hectáreas y un total de 350,000 visitas diarias.</p> <p>Diariamente, en la Central se comercializan entre 18 y 25 mil toneladas de alimentos. Cada año se genera un movimiento mercantil superior a los 9 mil millones de dólares.</p>	<p>Uno de los tianguis más grandes de la ciudad de México, alcanza su mayor dimensión los miércoles, que se extiende a lo largo de 3km en las avenidas de la ciudad. Recibiendo un promedio de 3 mil a 4 mil personas.</p>

Fuente: [Tabla de Darwin N, Hugo M]. (2019). Basado en (INAFED, s. f.) y <http://www.defe.mx/mexico-df/mercados/central-de-abastos>

#### 4.3.3.1.1 Clasificación de los mercados en México

De acuerdo a Vázquez (2007), arquitecta graduada de la Universidad Autónoma de México, expresa en su tesis que los mercados mexicanos pueden clasificarse por su forma de establecerse:

- **Permanentes:** Aquellos que cuentan con un edificio, local especial o predio sin construir, en donde se desarrollan las actividades comerciales.
- **Temporales:** Se establecen por días y horas determinadas con previa autorización del Ayuntamiento.
- **Municipales:** Son propiedad del Ayuntamiento. Se incluyen las plazas comerciales donde se exhiben mercancías de los comerciantes que ya han tenido anteriormente una autorización del Ayuntamiento.
- **Concesionados:** Son propiedad del Ayuntamiento, pero son entregados a particulares para su explotación y administración, previa autorización del Cabildo y del Congreso del Estado, de conformidad con lo establecido en la Ley Orgánica.
- **De propiedad privada o en régimen de condominio:** Son propiedad de particulares y ellos mismos están a cargo de su administración y explotación.

#### 4.2.1.2. Principales Mercados en la Ciudad de México

La variedad de productos, artes y experiencias que ofrecen los mercados de esta ciudad hace que el recorrido por sus pasillos sea hasta parte del turismo de la zona. Algunos de estos lugares practican o siguen funcionando como tianguis, lo que hace de su comercio algo más atractivo y curioso.

**Tabla 7. Principales Mercados en la Ciudad de México**

Nombre	Fotografía	Rubro	Ubicación
La Ciudadela		Artesanías	Centro Histórico
Mercado San Juan		Alimentos	Centro Histórico

Continuación de Tabla 7.

Nombre	Fotografía	Rubro	Ubicación
Mercado de la Lagunilla		Artesanías y antigüedades	Cuauhtémoc
Mercado de Medellín		Alimentos	Cuauhtémoc
Mercado de la Merced		Múltiple	Venustiano Carranza
Central de Abasto		Múltiple	Iztapalapa
Mercado de Jamaica		Florería	Venustiano Carranza

Continuación de Tabla 7.

Nombre	Fotografía	Rubro	Ubicación
Mercado de Sonora		Alimentos, Hierbas y otros	Venustiano Carranza
Mercado Roma		Múltiple	Calle Querétaro #225, Roma Nte

Fuente: [Tabla de Darwin N, Hugo M]. (2019). Elaboración Basada en: <http://www.defe.mx/mexico-df/mercados>.

Dentro de Latinoamérica, México destaca con sus mercados, su infraestructura y red de comercio; la organización y estructuración de sus mercados no está alejada de la realidad nacional. Honduras puede potencializar estos aspectos de servicio comercial, tal como lo ha logrado hacer este país vecino.

#### 4.2.2. MICROENTORNO

Coalianza (2019) afirma:

Honduras apuesta al fortalecimiento de un Estado moderno, transparente, responsable, eficiente y competitivo como uno de sus principales objetivos nacionales. Uno de los retos para alcanzar este objetivo es el desarrollo de la infraestructura propia con bienes muebles e inmuebles nacionales y municipales que faciliten la mejora de la organización y la administración y pública, y al mismo tiempo, la eficacia en la prestación de los servicios públicos.

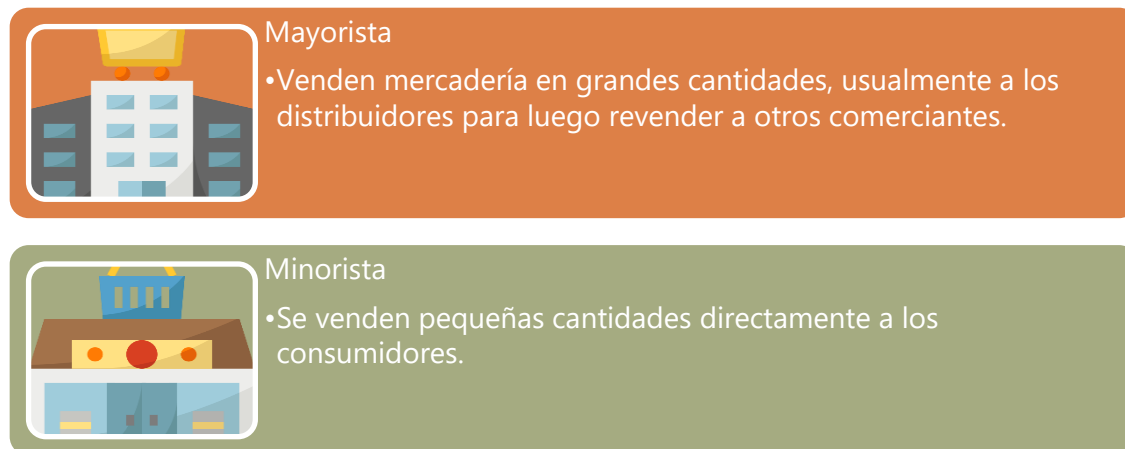


El país se encuentra en pleno desarrollo en varias áreas, entre esta la infraestructura urbana que brinda un servicio especial a la población. Los avances en infraestructura se han venido dando en las ciudades más importantes del país como ser Tegucigalpa M.D.C. y San Pedro Sula. Sin embargo, no se percibe con esa misma fuerza dentro de los demás municipios del país.

#### 4.2.2.1. Organización y clasificación

El comercio en Honduras se desarrolla mayormente en la zona central coincidiendo con las áreas de servicio, generalmente es estas zonas que se desarrollan proyectos de mercados.

La guía de modalidades de mercados municipales los clasifica por su tipología de la siguiente manera:



**Ilustración 13. Clasificación de mercados a nivel nacional**

Fuente: [Diagrama de Darwin N, Hugo M]. (2019). Elaboración basada en: Guía de Modalidades de Mercados Municipales de Honduras, 2004.

“Los elementos o agentes que participan en el intercambio comercial de un mercado municipal son: los responsables de la administración, los ofertantes (productores(as), vendedores(as)) y las y los demandantes”(García, 2018).

Dentro de los minoristas, también se dividen otras subcategorías, los mercados de agricultores que se abastecen directamente de la finca o parcela, y los mercados municipales, minoristas y supermercados que son abastecidos por mercados mayoristas.



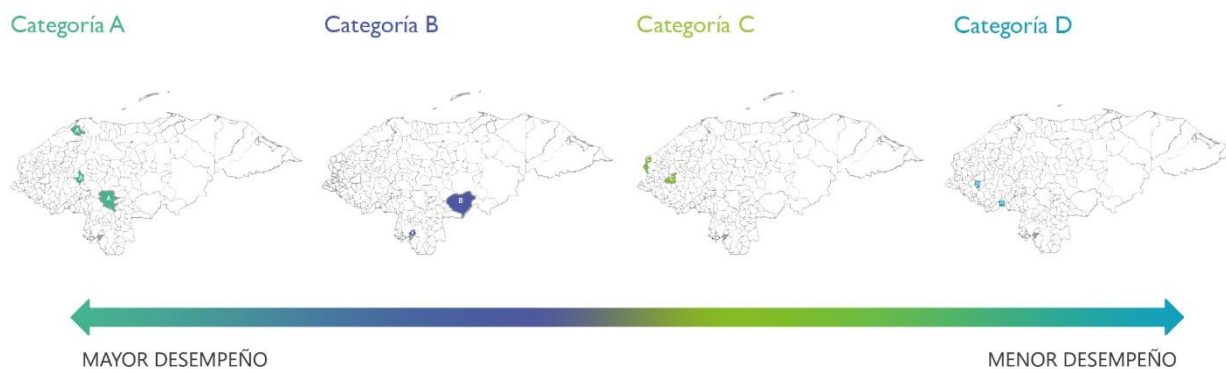
**Ilustración 14. Red de Comercio y Tipos de mercados según su capacidad comercial**

Fuente: [Diagrama de Darwin N, Hugo M]. (2019). Elaboración basada en: Guía de modalidades administrativas de Mercados Municipales

#### 4.2.2.2. Categorización Municipal

En el año 2015 la Secretaria de Justicia, Gobernación y Descentralización (SJGD), realizó un estudio para categorizar los 298 municipios del país, con el objetivo de conocer el índice de Desarrollo de los municipios, que según del porcentaje obtenido determina en que categoría de las 4 (A, B,C y D) se encuentra el municipio, siendo la categoría A para las municipalidades que tienen un alto desempeño (6.38% de los municipios) y categoría D las de desempeño crítico (42.28% de los municipios).

“Según los datos reflejados, a nivel nacional solamente 24 municipios cuentan con mercados, de los cuales el 67% pertenecen a municipios de categoría A y B. Siendo el 33% los municipios de categoría C y D que cuentan con un mercado municipal, esto se relaciona con la capacidad de inversión municipal, la capacidad de endeudamiento y gestión de fondos”. (García, 2018, p. 85)



**Ilustración 15. Categorización Municipal de los Mercados**

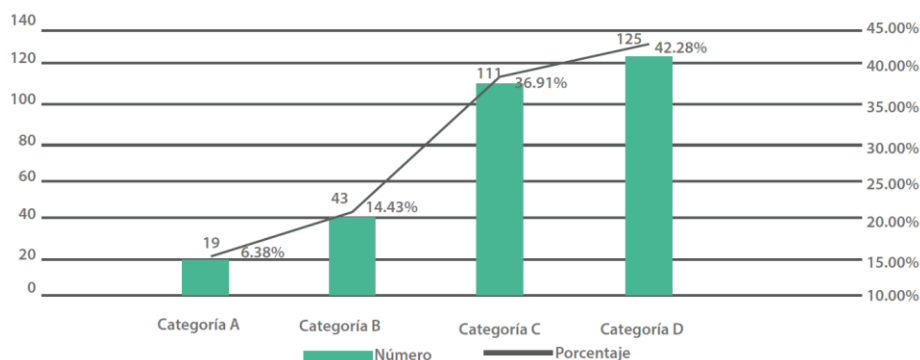
Fuente: [Diagrama de Darwin N, Hugo M]. (2019). Elaboración basada en: Guía de modalidades Administrativas de Mercados Municipales de Honduras, 2014.

**Tabla 8. Descripción de la Categorización Municipal de los Mercados**

<p><b>Categoría A</b></p>	<p>Municipalidades que presentan una estructura organizativa completa. Pueden cubrir todas las funciones que indica la Ley de Municipalidades.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Manejan sus servicios públicos administrando los recursos específicos de cada servicio de catastro.</li> <li>• Cuentan con catastro urbano y rural</li> <li>• Sus ingresos corrientes superan a los gastos de funcionamiento, mantienen su presupuesto con sus propios recursos lo que define su autonomía financiera (70%)</li> <li>• Sus erogaciones en gastos capitalizables superan con ventaja las transferencias del gobierno Central, no dependen en gran cuantía de las transferencias para poder empujar sus inversiones en obras grises (10 y20%)</li> <li>• Tiene alta capacidad de recaudación fiscal</li> <li>• Cuentan con sistemas modernos computarizados de registro administrativo y financiero integrados</li> <li>• Poseen alta capacidad de ahorro para inversiones y capacidad de endeudamiento (a veces muy elevado servicio de la deuda).</li> <li>• No cubren la totalidad de las demandas de servicios en áreas rurales (mayores inversiones urbanas).</li> </ul>
<p><b>Categoría B</b></p>	<p>Cuentan con una estructura muy organizada para brindar los servicios públicos y las funciones del desarrollo del municipio en el área urbana, con menor escala en el área rural</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Manejan una autonomía en el rango de 40% y 69%, muchas casi alcanzan el indicador recomendado (70%)</li> <li>• Su dependencia de las transferencias es alrededor del 30-40%</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estas municipalidades tienen una buena capacidad de ingresos fiscales</li> <li>• Presentan un buen esfuerzo de ahorro, pero no suficiente para sostener la mayor parte de sus gastos de capital</li> <li>• Sus ingresos corrientes igualan y en algunos casos superan a sus gastos de funcionamiento</li> <li>• Cuentan con sistemas de administración y finanzas muy completos no todos integrados</li> <li>• No cubren gran parte de las demandas del área rural</li> </ul>
<b>Categoría C</b>	<p>Están organizadas para cubrir los servicios más importantes del área urbana con baja eficiencia y eficacia. No logran cubrir todas las funciones que indica la Ley.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tiene baja recaudación fiscal que no representa más del 25% del presupuesto de inversión</li> <li>• Tienen alta dependencia de recursos de las transferencias para financiar su plan de inversión (más allá del 65%)</li> <li>• Poseen baja autonomía financiera muy por debajo del 70% (en promedio entre 20 y 40%)</li> <li>• El esfuerzo de ahorro es nulo para muchas y poco significativo para financiar (situación de desahorro)</li> <li>• Presentan exceso de gasto de funcionamiento sobre el ingreso corriente (sobrepasan parámetros legales art. 91 y 98)</li> </ul>
<b>Categoría D</b>	<p>Municipalidades con organización mínima para funcionar. No cubre las competencias de funcionamiento y desarrollo emanadas de la Ley.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• No cuenta con autonomía financiera, dependen en 80% y más de las transferencias del gobierno para soportar sus inversiones.</li> <li>• Los gastos de funcionamiento sobrepasan los parámetros legales. Cubren gastos de funcionamiento con transferencias más allá del 15%.</li> <li>• Reflejan mínimo esfuerzo fiscal y situación de desahorro.</li> <li>• No hay influencias para movilizar el desarrollo local, no tienen capacidad de endeudarse.</li> </ul>

Fuente: [Tabla de Darwin N, Hugo M}. (2019). Elaboración basada en: Guía de modalidades Administrativas de Mercados Municipales de Honduras, 2014.



**Ilustración 16. Categorización Municipal 2015**

Fuente: SJGD-ANED (2015) extraída de: Guía de modalidades Administrativas de Mercados Municipales de Honduras, 2014.

Por lo general en municipios de categorías D, son más frecuentes los mercados temporales, es importante conocer la categorización de los mercados municipales, ya que esto nos permite identificar cuáles son las necesidades de cada uno de ellos. Potrerillos, según las características mencionadas anteriormente, caería dentro de una categoría C.

#### 4.2.2.3. Caracterización Mercados Municipales

Conocer los diferentes niveles de cada uno de los mercados, nos sirven de guía para conocer las particularidades de los aspectos de infraestructura, las opciones de mejoras y adversidades que presentan cada uno de ellos. Los siguientes puntos conforman la caracterización de los mercados municipales según la Guía de Modalidades Administrativas de Mercados Municipales.

##### 4.3.3.2.1 Aspectos Infraestructura

La estructura de una edificación de mercado varía según el municipio donde se ubica. Hay mercados donde su edificio es de interés arquitectónico tradicional o vernácula y su construcción data de hace muchos años, mientras que otros destacan por la incorporación de aspectos modernos a su diseño.

Según la Guía de modalidades de mercados municipales de Honduras, dentro de los materiales utilizados se encuentran, techos de teja, madera, lámina de zinc, las paredes dependiendo de la localidad de los mercados pueden ser de bloque, ladrillo e incluso se encuentran mercados de paredes de adobe. Los pisos en su mayoría son de cemento, y unos pocos mosaico y cerámica.



**Ilustración 17. Mercado Municipal construido con ladrillos y tejas en Santa Elena, La Paz**

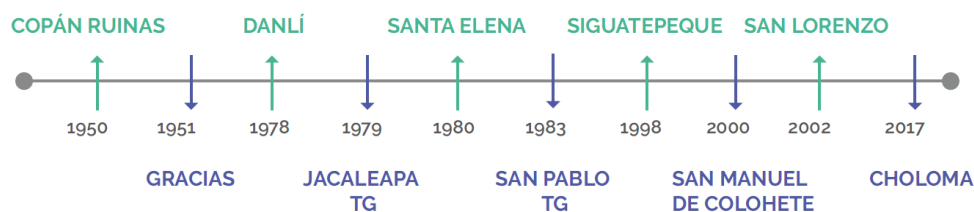
Fuente: (García, 2018)



**Ilustración 18. Mercado Municipal San Lorenzo, Valle**

Fuente: (García, 2018)

Los mercados municipales analizados en la guía de modalidades de mercados municipal se construyeron en los siguientes años:



**Ilustración 19. Línea de tiempo correspondiente a la construcción de mercados municipales en Honduras**

Fuente: Guía de modalidades Administrativas de Mercados Municipales (2018)

El diseño y construcción de los locales también influyen en la disposición de estos, algunos mercados están diseñados con locales amplios, otros no, unos cuentan con pasillos suficientemente amplios que son muy cómodos para los usuarios, en otros mercados los locatarios utilizan las áreas exteriores para exhibir sus productos, lo que dificulta que se circule libremente en sus instalaciones.

Zonas o Área*	Mercados Municipales										
	Tegucigalpa			Danlí	San Lorenzo	Santa Elena	Copán Ruinas	Gracias	San Manuel de Colohete	Siguatepeque	Choloma
	San Pablo	Jacaleapa	San Miguel								
Zona de carga y descarga					x						x
Zona de control e higiene: sanitarios	x	x	x	x	x		x	x		x	x
Zona de control e higiene: manejo y control de residuos sólidos	x	x		x	x					x	x
Zona de ferretería, productos químicos		x		x						x	x
Zona de electrodomésticos	x	x		x	x					x	x
Zona o áreas sociales	x	x			x						x
Zona de administrativa	x	x	x	x	x		x			x	x
Zona de estacionamiento	x	x		x	x					x	x
Zona de artesanía, ropa y calzado	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Zona de bodega										x	
Zona de alimentos (secos)	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Zona de alimentos (húmedos)	x	x	x	x	x	x	x	x		x	x

**Ilustración 20. Zonificación de los mercados municipales**

Fuente: (García, 2018)

De los mercados estudiados en la guía de modalidades de mercados municipales, el que cumple o cuenta con la mayoría de las zonas es el mercado municipal de Choloma, el cual fue inaugurado en el año 2017, este se encuentra en un municipio Categoría A. Siendo los de categoría C y D, los que carecen de ciertas áreas en la zonificación de sus instalaciones. Solamente dos mercados cuentan

con un área de carga y descarga, y son los mercados que han sido construidos, o remodelados recientemente, y teniendo como áreas predominantes en todos los casos, se encuentran la zona de alimentos secos, y zona de artesanías, ropa y calzado.

#### 4.3.3.3.1 Servicios Públicos

Los proveedores de servicios públicos como ser, agua potable y tren de aseo varía según el municipio en donde se encuentre el proyecto, en algunos casos la administración del mercado es la que se encarga de cubrir esos servicios, instalando cisternas o tanques elevados. El único servicio que es común entre todos los mercados a nivel nacional es el de energía eléctrica que es proporcionado por la empresa ENEE-EEH, ya que no existe otra empresa para tal fin, cada locatario cuenta con su propio contador, a excepción del mercado San Miguel en Tegucigalpa en donde realizan los pagos en función de cuantas bombillas o electrodomésticos tengan en el local.



**Ilustración 21. Servicios Públicos en los Mercados Municipales**

Fuente: (García, 2018)

#### 4.3.3.4.1 Aspectos Ambientales

Hay muchos aspectos en los que se tienen que mejorar en los mercados, para que todos los proyectos sean amigables con el medio ambiente, dentro de las áreas a mejorar se encuentran, el



manejo de residuos sólidos, agua, energía, alcantarillado público, las emisiones, y la contaminación auditiva emitida por el mismo.

**Tabla 9. Principales retos de los mercados municipales**

<div style="border: 1px solid green; padding: 5px; display: flex; align-items: center;"> <div style="flex: 1; padding-right: 10px;"><b>Residuos Sólidos</b></div>  </div>	<p>Análisis de la generación diaria y mensual en los mercados.</p> <p>La separación de los residuos sólidos no es una práctica realizada en los mercados.</p> <p>Su aprovechamiento aún no se ha identificado como energía, o abono.</p> <p>Según las actividades se generan diferentes tipos de residuos.</p>
<div style="border: 1px solid green; padding: 5px; display: flex; align-items: center;"> <div style="flex: 1; padding-right: 10px;"><b>Agua</b></div>  </div>	<p>Solo algunos mercados han instalado en sus sanitarios mecanismos ahorradores de agua.</p> <p>Los lavamanos no tienen mecanismos de ahorro de agua.</p> <p>En algunos casos el servicio no se cobra, entonces hay hábitos de desperdicio.</p> <p>Algunos mercados tienen instalaciones de reserva de agua como cisterna o tanques elevados.</p>
<div style="border: 1px solid blue; padding: 5px; display: flex; align-items: center;"> <div style="flex: 1; padding-right: 10px;"><b>Energía</b></div>  </div>	<p>Algunos locatarios han instalado bombillas ahorradoras de energía, pero no forma parte de la normativa de la administración.</p> <p>El consumo se ve afectado debido a la antigüedad de las instalaciones eléctricas.</p>
<div style="border: 1px solid blue; padding: 5px; display: flex; align-items: center;"> <div style="flex: 1; padding-right: 10px;"><b>Alcantarillado Sanitario</b></div>  </div>	<p>Las aguas residuales de los mercados están conectadas directamente al alcantarillado municipal y no reciben ningún tratamiento previo.</p>
<div style="border: 1px solid purple; padding: 5px; display: flex; align-items: center;"> <div style="flex: 1; padding-right: 10px;"><b>Emisiones</b></div>  </div>	<p>La mayoría de las emisiones se producen en la zona de cocina y comedores.</p> <p>No tienen instalados extractores de humo.</p> <p>Los malos olores se presentan en los sanitarios y donde se depositan los residuos sólidos.</p>
<div style="border: 1px solid teal; padding: 5px; display: flex; align-items: center;"> <div style="flex: 1; padding-right: 10px;"><b>Ruido</b></div>  </div>	<p>Aun cuando el reglamento prohíbe el uso de equipos de sonido, altoparlantes, etc., estos se usan con volúmenes que molestan a los demás locatarios.</p>

Fuente: [Tabla de Darwin N, Hugo M]. (2019). Elaboración basada en: Guía de modalidades administrativas de mercados municipales, 2018.

#### 4.3.3.5.1 Riesgos

Como todo proyecto, los mercados también están expuesto a riesgos, dentro de las principales amenazas que enfrenta son las relacionadas a incendios y seguridad. La primera son provocadas por fallas en los sistemas eléctricos, debido a que la mayoría de las instalaciones son antiguas; y la segunda por falta de personal de seguridad, ya que se encuentran en lugares abiertos están expuesto a este tipo de amenazas, es por ello que las administraciones han optado por tomar ciertas medidas de prevención.

Medidas de prevención de riesgos	Mercados Municipales										
	Tegucigalpa			Danlí	San Lorenzo	Santa Elena	Copán Ruinas	Gracias	San Manuel de Colohete	Siguatepeque	Choloma
	San Pablo	Jacaleapa	San Miguel								
Presentan 1 o 2 tipos de amenaza natural o antrópica			x		x						
Rutas de evacuación para emergencias	x				x					x	
Señalización de las rutas de evacuación	x										
Salidas de emergencia <sup>10</sup>	x	x	x	x	x	x	x	x		x	
Detectores de humo instalados											
Extintores de fuego instalados		x								x	
Clinica o equipo de primeros auxilios											
Área especial para el almacenamiento de cilindros de gas											
Extractores de grasa instalados en los puestos de cocina											
Limpieza de alcantarillado sanitario			x		x		x	x		x	
Capacitación a las y los locatarios sobre medidas en caso de siniestro								x		x	
Realización de simulacros con instituciones para prevención de riesgos bomberos, COPECO, etc.								x		x	
Normas de seguridad: vigilantes, militares	x			x						x	
Normas de seguridad: cámaras				x						x	

**Ilustración 22. Medidas de prevención de riesgos**

Fuente: (García, 2018)

#### 4.3.3.6.1 Condiciones de Higiene y salubridad

“Es deber de los mercados municipales cumplir con el mandato del Código de Sanidad, Reglamento del Control Sanitario, Reglamento de Salud Ambiental, entre otros”(García, 2018).

Es uno de los grandes retos que tienen los mercados, a pesar de que hay reglamentos que estrictamente deben de cumplir, especialmente en áreas dedicadas a la preparación de alimentos, venta de carnes y verduras, y que realizan frecuentes actividades de aseo general. Este tipo de problemas son más frecuentes en áreas donde se depositan residuos sólidos, áreas de aseo y bodegas.

En la mayoría de los mercados municipales estudiados en la Guía de modalidades administrativas de mercados municipales de Honduras, principalmente de las grandes ciudades como Tegucigalpa y San Pedro Sula, se encuentran casos de insalubridad a consecuencia del abandono de las entidades municipales que solamente se preocupan por la higiene del interior de los mercados, olvidando las áreas exteriores.



**Ilustración 23. Área de aseo**

Fuente: Garcia, N. (2018). Área de aseo [Fotografía]. Recuperado de: Guía de modalidades administrativas de mercados municipales.



**Ilustración 24. Área de depósito de residuos sólidos**

Fuente: Garcia, N. (2018). Área de depósitos de residuos sólidos en Mercado San Pablo Tegucigalpa [Fotografía]. Recuperado de: Guía de modalidades administrativas de mercados municipales.

#### 4.2.2.4. Modalidades Administrativas de un Mercado Municipal

A nivel nacional hay diferentes modalidades en las que un mercado puede ser administrado, entendiéndose por modalidad a una categoría o grupo dentro de una clasificación de varias opciones.

**Tabla 10. Tipos de modalidades administrativas de mercados municipales en Honduras**

Modalidad	Actores	Experiencias	Actividades clave	Propuesta	Antecedentes
Gestión directa por las Municipalidades	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Municipalidad</li> <li>•Departamento de servicios u obras públicos</li> <li>•Administrador (a)</li> <li>•Supervisores(as) o inspectores(as)</li> <li>• Locatarios(as)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Alcaldía Municipal del Distrito Central, San Lorenzo, Copán Ruinas, Gracias.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Capacitación a las y los locatarios.</li> <li>•Reuniones de seguimiento con las y los administradores quincenal o mensualmente para monitorear situación del mercado.</li> <li>•Establecimiento de acuerdos o convenios con actores para la rehabilitación del mercado municipal</li> </ul>	La gestión directa implica que la Municipalidad es la responsable en su totalidad de la administración del mercado municipal.	La Ley de Municipalidades en su artículo 13 establece que los mercados municipales son una atribución de las Municipalidades
Concesión Mercado Municipal	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Municipalidad</li> <li>•Departamento de servicios u obras públicos</li> <li>•Cooperativa o Asociación de vendedores</li> <li>•Junta directiva y comités, gerente, Asistente, contador(ra), supervisores(as), locatarios(as)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Municipalidad de Siguatepeque, Comayagua y Danlí El Paraíso.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Establecimiento de personal de enlace municipal</li> <li>•Desarrollo de material educativo</li> <li>•Herramientas como plan de negocios, plan de operación del mercado</li> <li>•Participación comunitaria (toma de decisiones sobre el acuerdo de administración)</li> <li>•Desarrollo de un inventario municipal del mercado municipal</li> <li>•servicio municipal de mercado</li> </ul>	Promover el concesionamiento de servicios municipales (mercados), mediante un proceso de información y concienciación a las autoridades municipales, sector privado y social dando a conocer las ventajas que pueden obtenerse.	Las iniciativas de la concesión de mercados son productos de procesos logrados con la ejecución de los siguientes proyectos: <ul style="list-style-type: none"> <li>•Proyecto de privatización USAID</li> <li>•Proyecto de desarrollo Municipal (MDP)</li> <li>•Proyecto AMHON 1998</li> </ul>

Continuación de tabla 10.

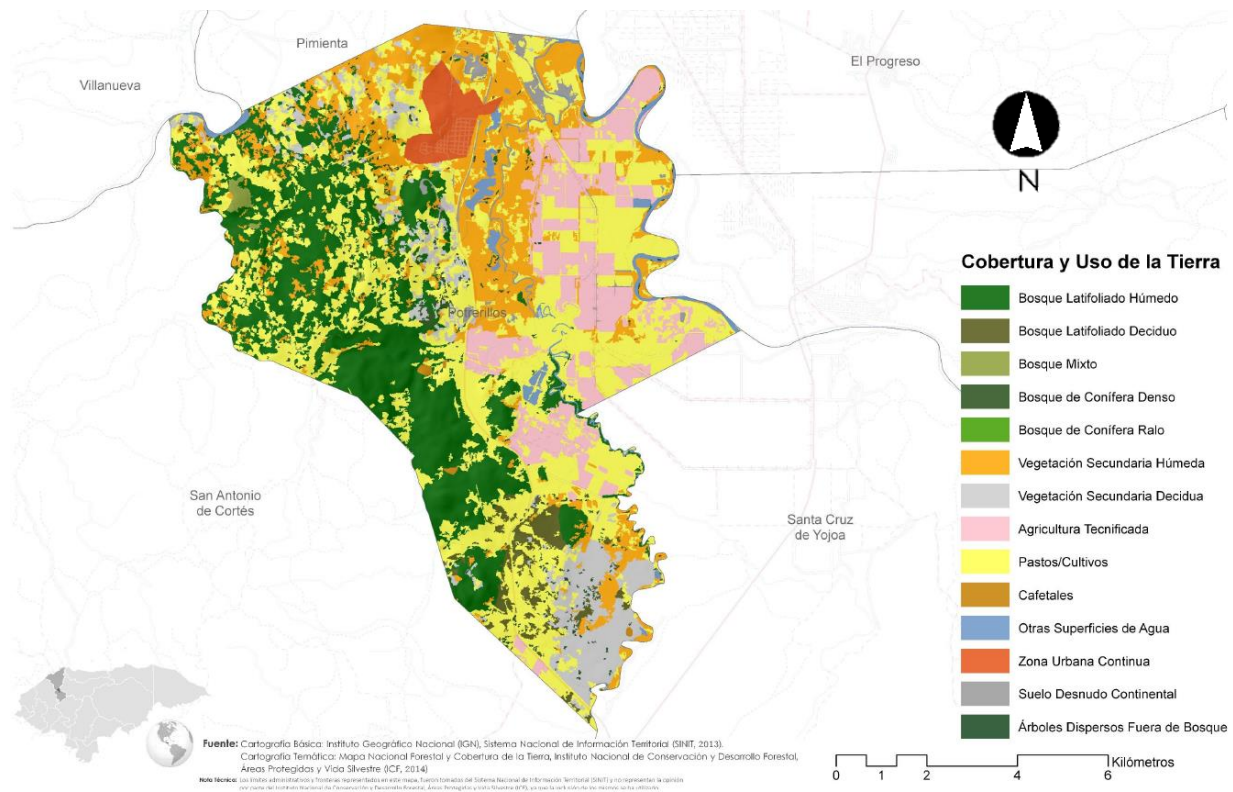
Modalidad	Actores	Experiencias	Actividades clave	Propuesta	Antecedentes
Mercados Cooperativos Integrales Municipales (MERCOIM)	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Gobierno Central</li> <li>•Gobierno Local: Municipalidad</li> <li>•BANHPROVI</li> <li>•Asociación de vendedores</li> <li>•Junta directiva, locatarios(as)</li> <li>•Cooperativa de ahorro y crédito</li> <li>•Banca Intermediaria</li> <li>•Empresa Constructora SURCO</li> <li>•Empresas proveedoras de servicio</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Alcaldía Municipal de Choloma, Cortés.</li> <li>Próximos proyectos: Arada, Atima y San José Colinas Santa Bárbara.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Acercamiento Alcaldes(sa) Municipales a MERCOIM</li> <li>•Análisis de la situación del municipio y factibilidad del proyecto</li> <li>•Estudio de mercado para determinar la localización</li> <li>•Establecimiento de ordenanzas municipales relacionadas al transporte</li> <li>•Levantamiento de información de las y los locatarios</li> <li>•Precalificación del locatario.</li> <li>•Gestión de fondos BANHPROVI con el programa "Compra de locales comerciales para locatarios de mercados (CLOMER)"</li> <li>•Acceso a crédito de MERCOIM para construcción</li> </ul>	La red de Mercados Cooperativos Integrales Municipales (MERCOIM) trabaja para mejorar vidas en Centro América y el Caribe a través del desarrollo de Mercados Públicos Cooperativos, que busca llevar a los vendedores que han estado en la economía informal durante múltiples generaciones a convertirse en empresarios que operen en la economía formal sostenible.	Existe una problemática común de los mercados públicos: cómo satisfacer las necesidades de las personas relacionadas a la economía informal. La economía informal tiene consecuencias negativas, ya que puede atrapar a las personas y las empresas en una espiral de baja productividad y pobreza.

Fuente: [Tabla de Darwin N, Hugo M]. (2019). Elaboración basada en: Guía de modalidades administrativas de mercados municipales, 2014.

Cabe mencionar que las modalidades anteriormente expuestas corresponden a las características de los mercados ubicados en los municipios analizados en la Guía de mercados municipales, estudio realizado por la AMHON. Y no evita la posibilidad de que existan otros tipos de modalidades utilizados en los demás mercados.

### 4.3. ANÁLISIS INTERNO

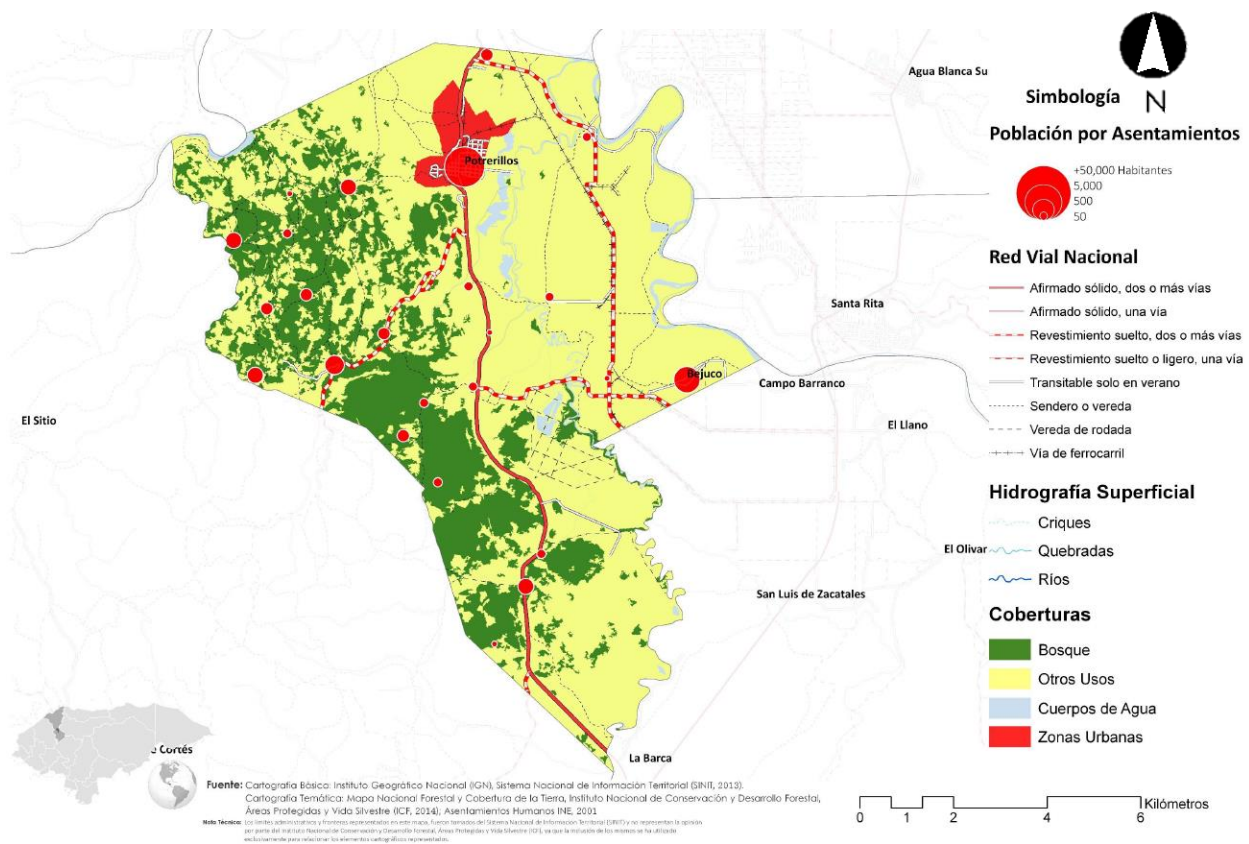
Potrerrillos es uno de los doce municipios del departamento de Cortés. Su extensión territorial es de 87.60 km<sup>2</sup>, de los cuales aproximadamente 6 km<sup>2</sup> corresponden a zonas urbanas y 81.6 km<sup>2</sup> al área rural. Se encuentra dividido en 12 aldeas, 32 caseríos y 30 barrios y colonias. Cuenta con una población estimada en el 2015 de 24,000 habitantes. Teniendo una densidad poblacional de 275 habitantes por kilómetro cuadrado.



**Ilustración 25. Mapa Municipal de Potrerillos, cobertura y uso de la tierra**

Fuente: (Duarte, 2015) [Mapa de Asentamientos Humanos y Red vial de Potrerillos]. Recuperado de: Atlas Municipal Forestal y Cobertura de la Tierra.



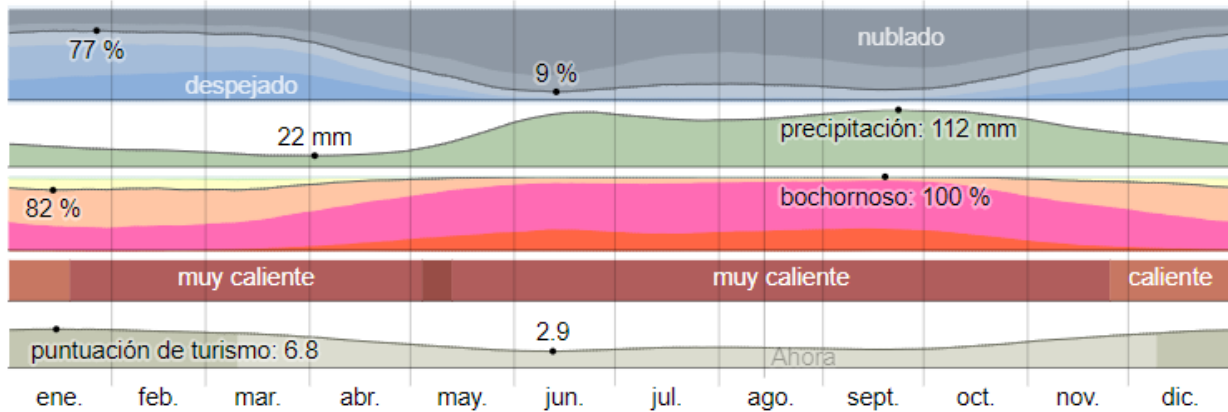


**Ilustración 26. Mapa de Asentamientos Humanos y Red Vial del Municipio de Potrerillos.**

Fuente: (Duarte, 2015) [Mapa de Asentamientos Humanos y Red vial de Potrerillos]. Recuperado de: Atlas Municipal Forestal y Cobertura de la Tierra.

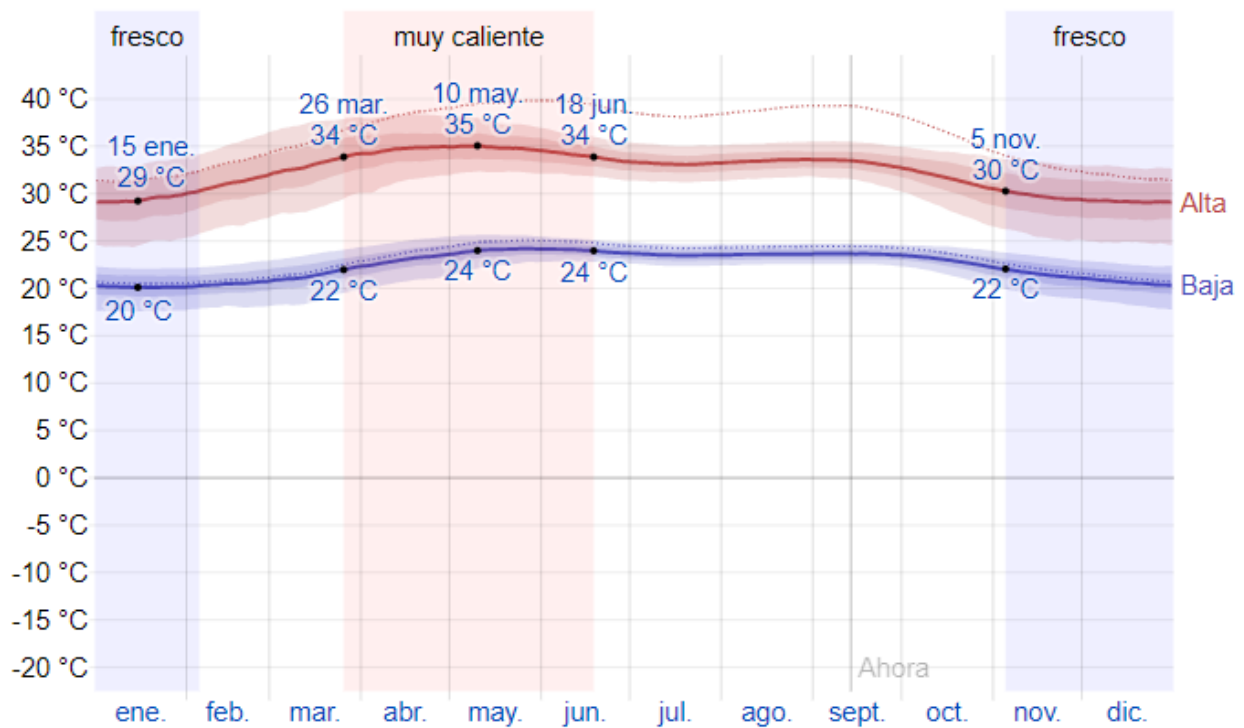
La zona urbana es donde se encuentra la mayor cantidad de población. Seguida del área de “Bejuco”. El resto de la población esta dispersa en diferentes asentamientos caracterizados por ser áreas rurales en la zona oeste del municipio. De acuerdo con su red vial, se encuentra presente la carretera CA-5 atravesando de Norte a Sur el municipio, siendo alimentada por otras vías secundarias de revestimiento suelto, con dos o más vías.

En Potrerillos, los veranos son cortos, muy caliente y nublados; los inviernos son caliente y mayormente despejados y está opresivo durante todo el año. Durante el transcurso del año, la temperatura generalmente varía de 20 °C a 35 °C y rara vez baja a menos de 17 °C o sube a más de 38 °C.



**Ilustración 27. Gráfica del resumen de actividad climática anual en Potrerillos, Cortés**

Fuente: (Weather Spark, 2019) Extraído de: <https://es.weatherspark.com/y/13790/Clima-promedio-en-Potrerillos-Honduras-durante-todo-el-a%C3%B1o#Sections-Clouds>

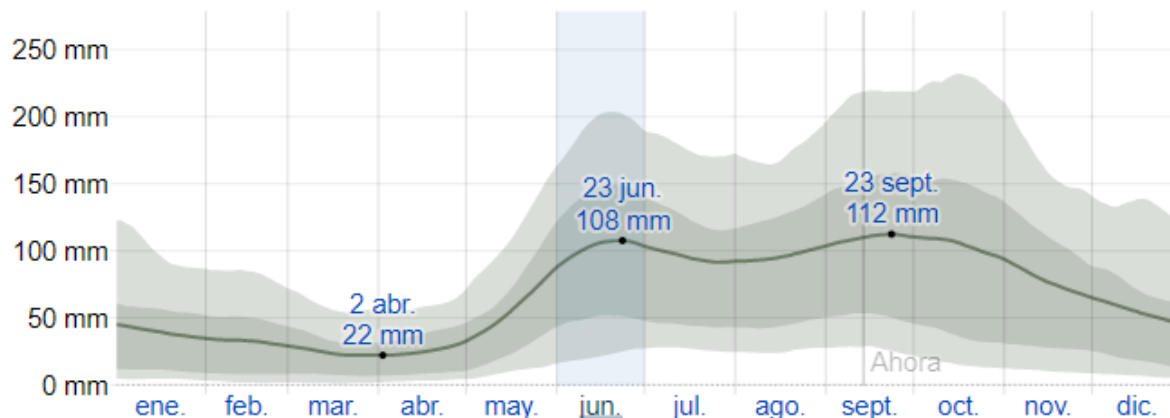


**Ilustración 28. Gráfica de temperatura máxima y mínima promedio en Potrerillos**

Fuente: Weather Spark, (2019). Extraído de: <https://es.weatherspark.com/y/13790/Clima-promedio-en-Potrerillos-Honduras-durante-todo-el-a%C3%B1o#Sections-Clouds>

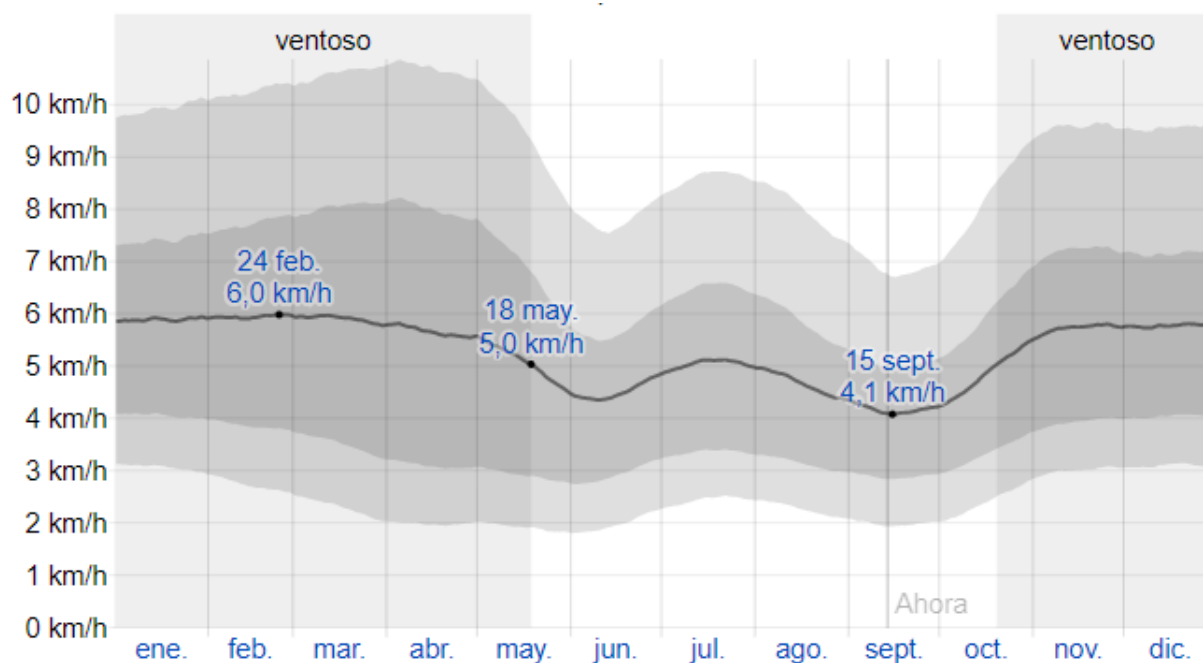


La temporada calurosa dura 2,8 meses, del 26 de marzo al 18 de junio, y la temperatura máxima promedio diaria es más de 34 °C. La temporada fresca dura 3,0 meses, del 5 de noviembre al 5 de febrero, y la temperatura máxima promedio diaria es menos de 30 °C.



**Ilustración 29. Gráfica de precipitación de lluvia mensual promedio en Potrerillos**

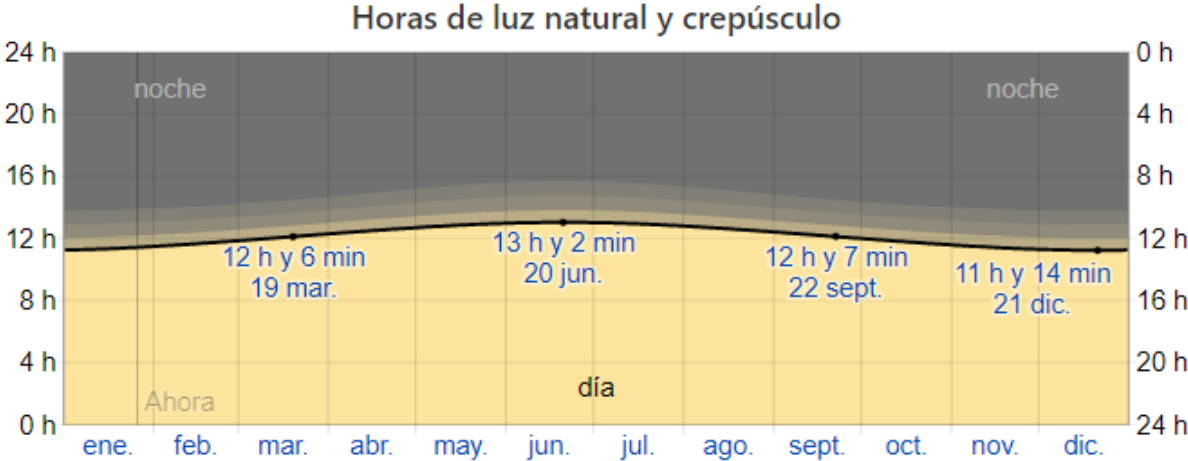
Fuente: Weather Spark, (2019). Extraído de: <https://es.weatherspark.com/y/13790/Clima-promedio-en-Potreriillos-Honduras-durante-todo-el-a%C3%B1o#Sections-Clouds>



**Ilustración 30. Gráfica de velocidad promedio del viento en Potrerillos**

Fuente: Weather Spark, (2019). Extraído de: <https://es.weatherspark.com/y/13790/Clima-promedio-en-Potreriillos-Honduras-durante-todo-el-a%C3%B1o#Sections-Clouds>

La duración del día en Potrerillos varía durante el año. En 2020, el día más corto es el 21 de diciembre, con 11 horas y 14 minutos de luz natural; el día más largo es el 20 de junio, con 13 horas y 2 minutos de luz natural.

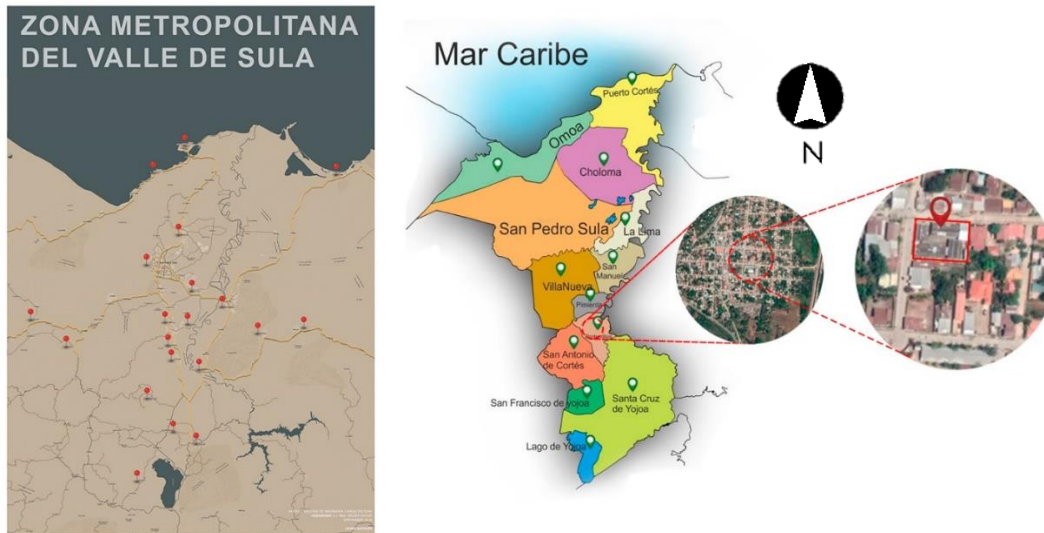


**Ilustración 31. Gráfica de Horas de luz natural y crepúsculo en Potrerillos.**

Fuente: Weather Spark, (2020). Extraído de: <https://es.weatherspark.com/y/13790/Clima-promedio-en-Potrerillos-Honduras-durante-todo-el-a%C3%B1o#Sections-Clouds>

A pesar de ser uno de los municipios con un desarrollo lento, actualmente tiene la oportunidad de crecimiento con la reestructuración de la carretera CA-5 que lo alimenta y conecta con una de las ciudades más grandes del país. El municipio busca mejorar su infraestructura, para fortalecer sus servicios públicos, tanto comerciales como de protección civil.

Según el departamento de Control Tributario, en Potrerillos se encuentran un total de 480 locales comerciales, de los cuales el 183 se ubican en los barrios aledaños al mercado municipal, representando un 38% del total de locales comerciales de la zona.



**Ilustración 32. Ubicación de Mercado Municipal San Miguel Arcángel**

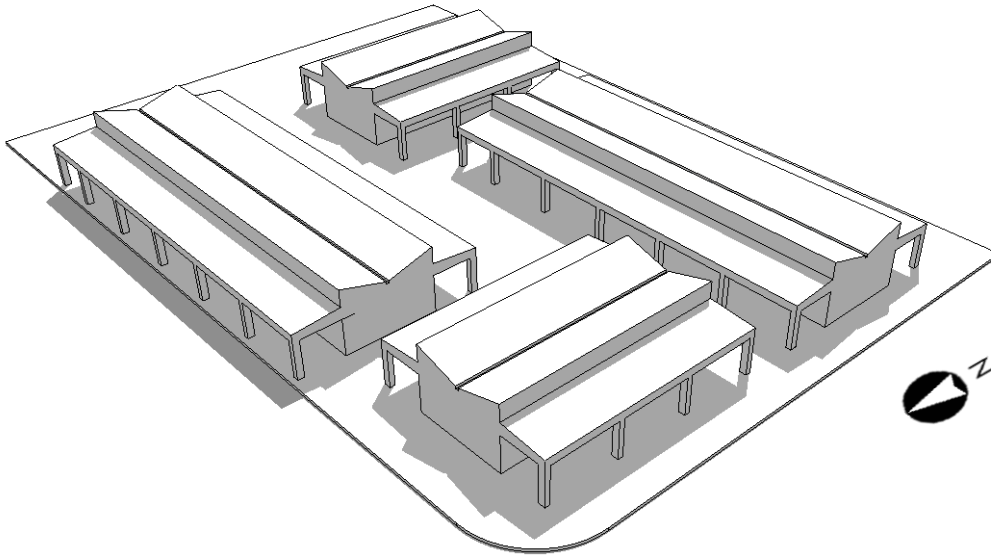
Fuente: Mejía, Nolasco (2019) [Mapa de ubicación de Mercado Municipal en Potrerillos, Cortés]. Recuperado de Google maps: [shorturl.at/kNU49](https://shorturl.at/kNU49)

El Mercado Municipal San Miguel Arcángel, se encuentra ubicado en el barrio Suyapa a tres cuadras del parque central del Municipio de Potrerillos Cortés, la falta de inversión de las entidades municipales ha causado el deterioro de sus instalaciones. Ocupando un cuarto del total de la manzana, una de sus calles se encuentra pavimentada.



**Ilustración 33. Exterior Mercado Municipal San Miguel Arcángel**

Fuente: Mejía, Nolasco (2019) Mercado Municipal San Miguel Arcángel [fotografía]



**Ilustración 34. Volumetría mercado San Miguel Arcángel**

Fuente: [Modelo de Darwin N, Hugo M]. (2019).



**Ilustración 35. Locales comerciales mercado municipal**

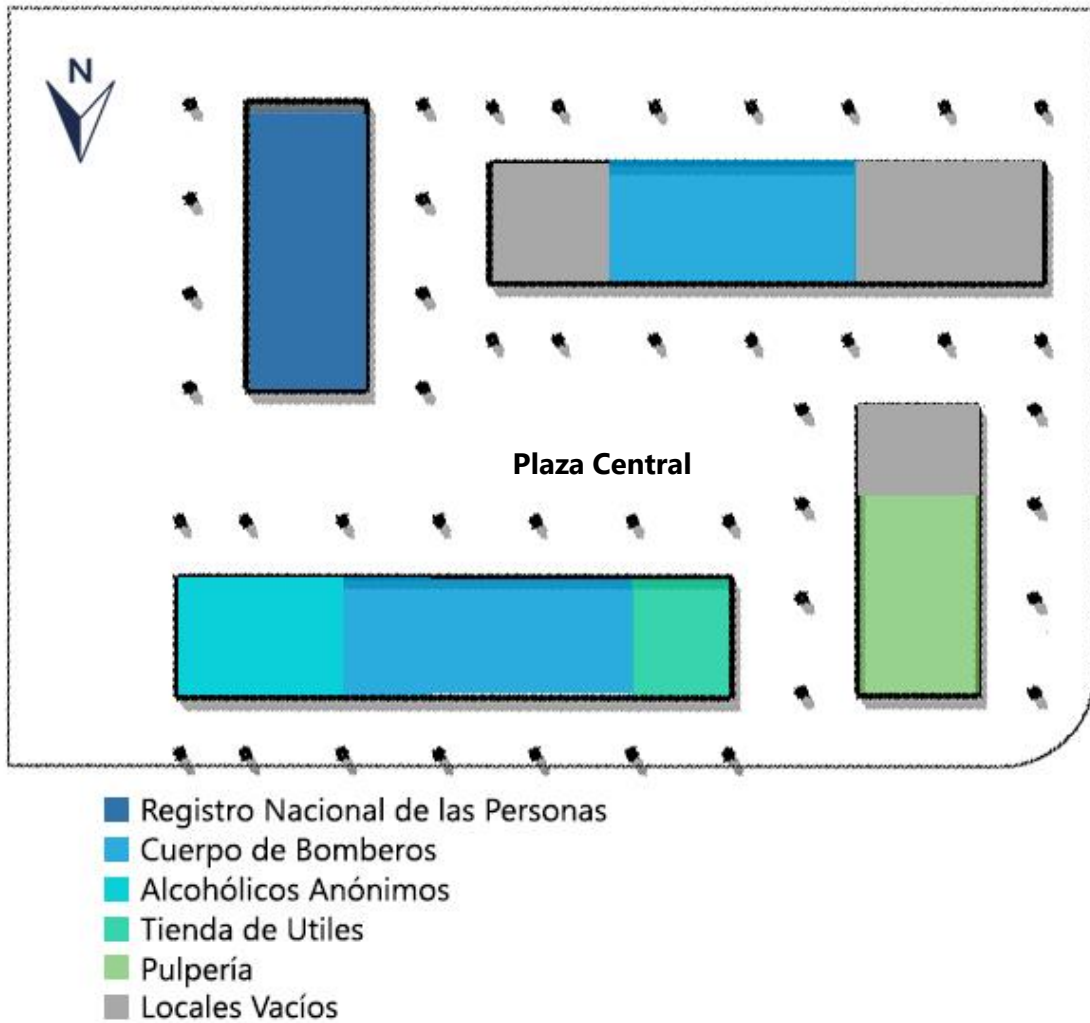
Fuente: Mejía, Nolasco. (2019). Locales comerciales mercado municipal [fotografía]



**Ilustración 36. Interior de local Mercado Municipal San Miguel Arcángel**

Fuente: Mejía, Nolasco (2019) Mercado Municipal San Miguel Arcángel [fotografía]

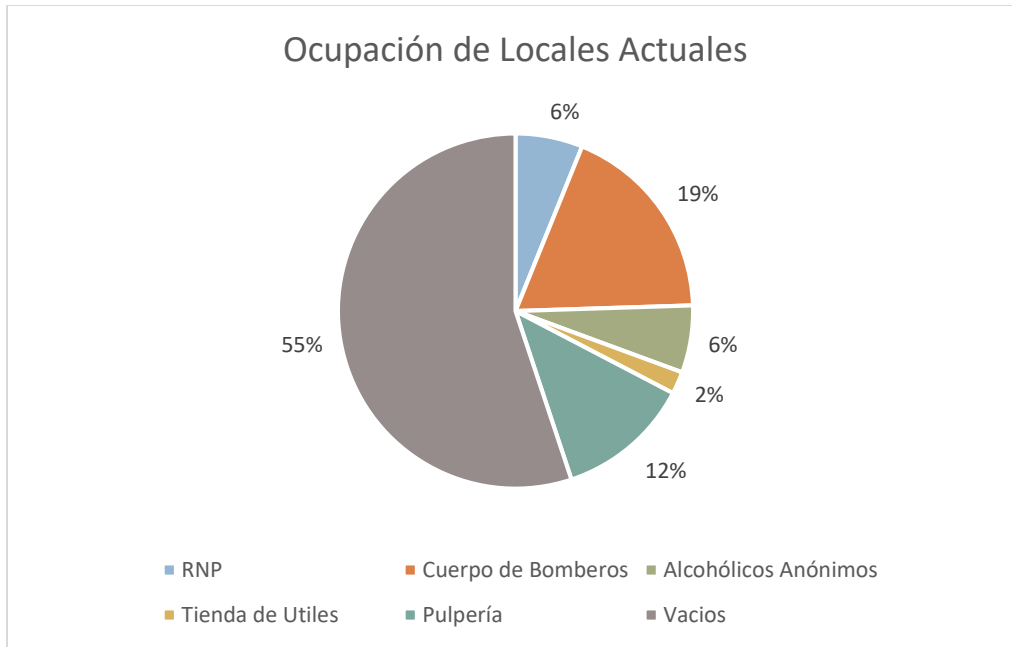
En la edificación se encuentra dos entidades gubernamentales, el Cuerpo de Bomberos que ocupa 9 locales, y el Registro Nacional de las Personas que hace uso de un módulo del mercado, el Grupo de Alcohólicos Anónimos utilizan 3 locales, igualmente se encuentran dos arrendatarios, una tienda de útiles escolares que ocupa 1 local, y una pulpería que hace uso de 6 locales, como se representa en el siguiente gráfico.



**Ilustración 37. Zonificación de ocupación actual de locales**

Fuente: [Diagrama de Darwin N, Hugo M]. (2019).





**Ilustración 38. Ocupación de Locales Actuales en el Mercado Municipal**

Fuente: [Diagrama de Darwin N, Hugo M]. (2019).

Las dimensiones de cada uno de los locales son reducidas, y a consecuencia de esto los diferentes arrendatarios adaptan varios locales para obtener un espacio adecuado en donde ofrecer sus productos y servicios.



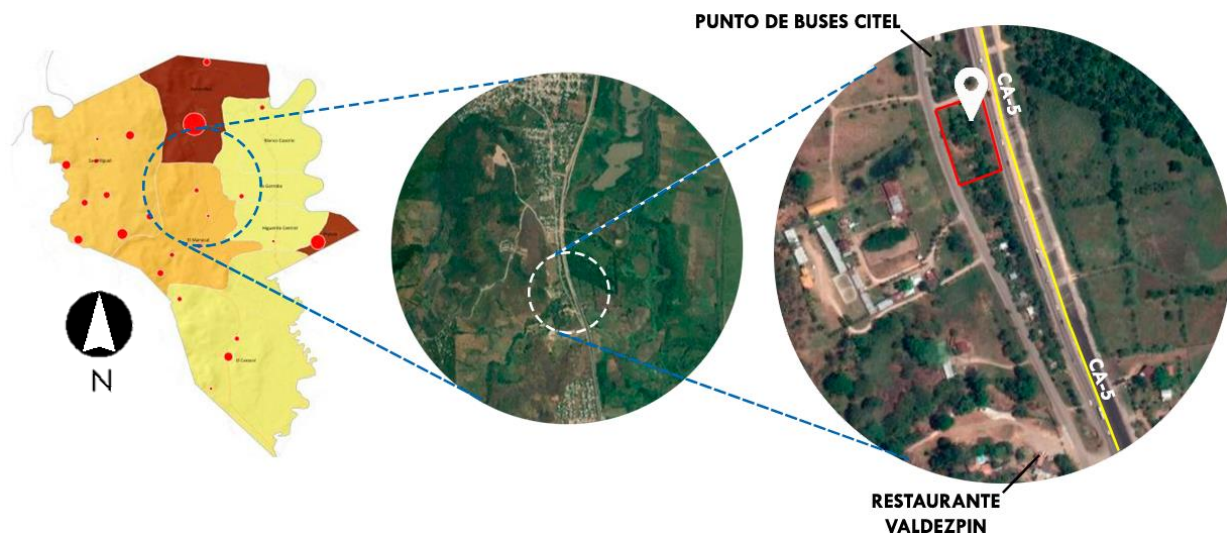
**Ilustración 39. Locales utilizados por el cuerpo de Bomberos**

Fuente: Mejía, Nolasco (2019) Mercado Municipal San Miguel Arcángel [fotografía]

Las instalaciones del cuerpo de Bomberos de Honduras, en Potrerillos, se limitan a los 9 locales del mercado, que han sido acondicionados temporalmente por los comandantes que anteriormente ocupaban el mando en esta central. El comandante actual del cuerpo de bomberos es el teniente Bueso, dicho equipo cuenta con un total de 12 miembros de operaciones, y 3 vehículos

Los locales utilizados por los Bomberos no se encuentran en el mismo módulo, haciendo que la relación entre cada una de sus áreas no sea óptima; y estas mismas no cuentan con las medidas de prevención requeridas para una estación, ya que no fueron diseñadas para dicho fin.

La municipalidad de Potrerillos ya tiene definido el terreno que será utilizado para la nueva estación del equipo de Bomberos local. Este se localiza en el área central del municipio, en las afueras del casco urbano, accesible a varios puntos importantes tanto para el casco urbano como para las industrias de las zonas rurales, lo cual permite reconocer el terreno como posible punto estratégico.



**Ilustración 40. Ubicación de terreno destinado para Estación de Bomberos de Potrerillos**

Fuente: Mejía, Nolasco (2019) [Mapa de ubicación de terreno para estación de bomberos en Potrerillos].

Recuperado de: [shorturl.at/sOQV0](https://shorturl.at/sOQV0)



## **4.4. TEORÍA DE SUSTENTO**

A lo largo de este capítulo se presentan los lineamientos y criterios para el desarrollo del proyecto de mercado municipal y estación de bomberos, el capítulo se divide en tres secciones, en la primera, se abordan los criterios generales que son aplicables para ambos proyectos, como diseño pasivo, eficiencia energética, iluminación, ventilación, accesibilidad universal, entre otros. Seguidamente se presentan los criterios aplicables para la estación de bomberos y por último los criterios y lineamientos a seguir para el diseño de mercado municipal.

### **4.4.1. CRITERIOS GENERALES APLICABLES PARA AMBOS PROYECTOS**

Los criterios abordados en el presente capítulo son aspectos que pueden ser analizados y aplicados en ambas propuestas de proyectos.

#### **4.4.1.1. Diseño De Iluminación**

Los niveles de iluminación en los espacios son designados de acuerdo con la función que tienen, las actividades que se realizan y el uso que se les dará. La iluminación natural es indispensable en el diseño arquitectónico, sin embargo, no se debe dejar sin estudiar los rangos de iluminación artificial en luxes a usar en cada uno de los espacios de trabajo de un proyecto.

La Norma Oficial Mexicana NOM-025-STPS-2008, expone las condiciones de iluminación en los centros de trabajo y establece los niveles mínimos de iluminación que deben incidir en un área de con una función determinada (Secretaría del Trabajo y Previsión Social, 2008). El sitio web de NOAO (*National Optical Astronomy Observatory*), en su sección de publicaciones educativa, expone afiches informativos y kits de enseñanza sobre la calidad de la iluminación y niveles de iluminación recomendados en diferentes áreas según rubro. Ambos documentos son tomados en cuenta para el desarrollo de la tabla 11.

**Tabla 11. Niveles de iluminación recomendados en los espacios**

Niveles de iluminación recomendados en los espacios	
Área / Espacio	Niveles Mínimos de Iluminación (luxes)
Exteriores generales: patios y estacionamientos.	20
Interiores generales: almacenes de poco movimiento, pasillos, escaleras, estacionamientos cubiertos.	50
Áreas de circulación y pasillos; salas de espera; salas de descanso; cuartos de almacén.	100
Servicios al personal: recepción y despacho de productos, casetas de vigilancia,	200
Áreas de empaque y ensamble	300
Bodegas	150
Comedores	150
Áreas de cocina	300
Oficinas en general	400
Espacios de venta o comercio tradicional	300
Dormitorios	100-300
Baños	200-300
Áreas o cuartos de estar	200
Salas de conferencia o reuniones	200-1000 350
Cuartos de aseo	100

Fuente: [Tabla de Darwin N, Hugo M]. (2019). Elaboración basada en: Norma Oficial Mexicana, (2008) y NOAO (National Optical Astronomy Observatory), (s. f.)

#### 4.4.1.2. Diseño de aparatos sanitarios de bajo consumo

El uso y selección de aparatos que tengan un bajo consumo puede tener un impacto sumamente positivo en el mantenimiento y sostenibilidad de un edificio. La ordenanza de San Pedro Sula, en su versión más actualizada, establece en el artículo 104 las recomendaciones mínimas con relación al aspecto de agua.

Seleccionar aparatos y/o llaves de agua para la reducción de consumo (duchas, urinarios e inodoros, grifos públicos y privados, todos ellos deben tener una certificación o sello por parte del fabricante indicando que es un producto de bajo consumo de agua), debiendo

respetar las siguientes recomendaciones de descarga esperadas para un ahorro en el consumo de agua. (Consortio IBI, Group-FOA, & Consultores-Saybe y Asociados, 2017, p. 62).

**Tabla 12. Aparatos con bajo consumo de agua**

Aparato Sanitario	Consumo
Inodoros	1.60 gpd
Urinaris	1.00 gpd
Grifos Públicos	0.50 gpm
Grifos de uso privado	2.20 gpm
Grifos de cocina (públicas y privadas)	2.20 gpm
Duchas (públicas y privadas)	2.50 gpm
Nota: gpd (galones por descarga); gpm (galones por minuto)	

Fuente: [Tabla de Darwin N, Hugo M]. (2019). Elaboración basada en: Ordenanza de Zonificación y Urbanización (2017)



**SERIE OLYMPUS O2**  
**SANITARIO TWO PIECE**  
Ref. 01630224022B

Material: Porcelana sanitaria.  
 Tipo sanitario: Two piece.  
 Perfil de taza: Alargada compacta.  
 Altura taza: 372 mm.  
 Dimensiones generales: An-380 x L-693 x Al-730 mm.  
 Tipo de descarga y consumo: Single flush 3.8 Lpf.  
 Capacidad de evacuación: 450 gr.  
 Asiento: Cierre tradicional.  
 Presión Min. & Máx.: 20-80 PSI.  
 Otros: Ahorra espacio: Taza alargada cabe en espacio de redonda.

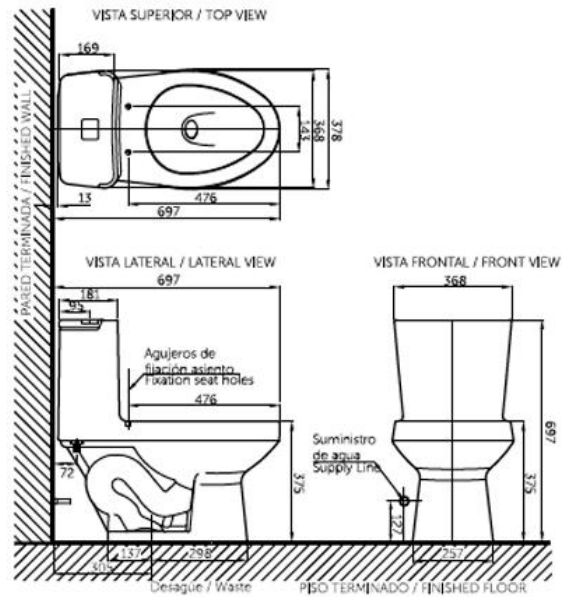
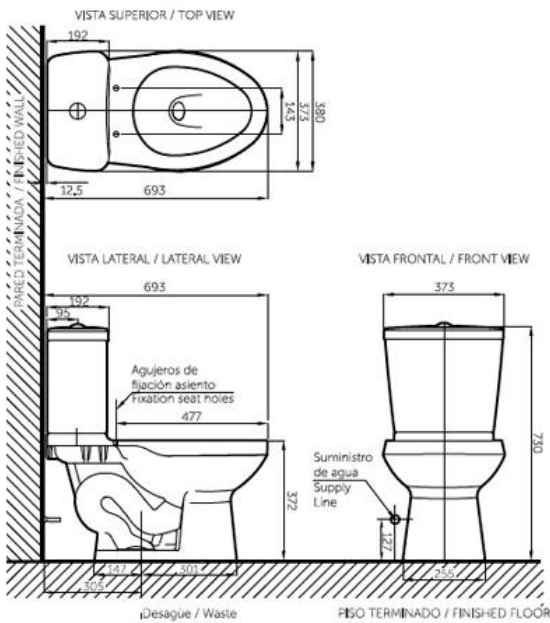
Colores disponibles para versión con asiento cierre tradicional:

Blanco 020, Bone 021, Candlelight 202, Day Dream 225, Verde Tropical 211, Vino Tinto 210, Azul 209.



**SERIE OLYMPUS O2**  
**SANITARIO ONE PIECE**  
Ref. 2422148

Material: Porcelana sanitaria.  
 Tipo sanitario: One piece.  
 Perfil de taza: Alargada compacta.  
 Altura taza: 375 mm.  
 Dimensiones generales: An-378 x L-697 x Al-697 mm.  
 Tipo de descarga y consumo: Single flush 3.8 Lpf.  
 Capacidad de evacuación: 450 gr.  
 Asiento: Cierre suave.  
 Presión Min. & Máx.: 20-80 PSI.  
 Colores disponibles: Blanco 020, Bone 021.  
 Otros: Ahorra espacio: Taza alargada cabe en espacio de redonda.



**Ilustración 41. Ficha técnica de aparato inodoro de bajo consumo**

Fuente: extraido de Catologo American Standard Centro América (2017)



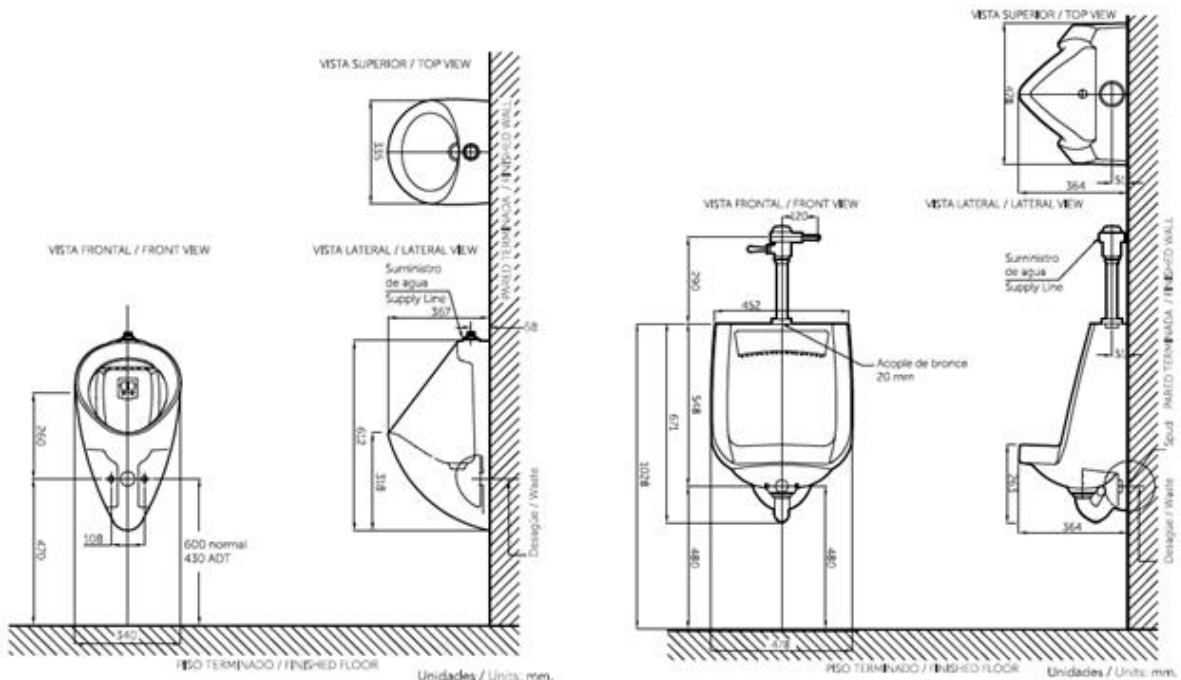
**SERIE PROFESIONAL  
ORINAL ACUARIO**  
Ref. 061539628

Material: Porcelana sanitaria.  
 Tipo de producto: Orinal.  
 Dimensiones generales: An-340 x L-367 x AL-612 mm.  
 Profundidad pozo: 102 mm.  
 Peso neto: 17 Kg.  
 Tipos griferías compatibles: Fluxómetro Sloan 19.00628.  
 Diámetro desagüe: ø44.5 mm.  
 Colores disponibles: Blanco 020.  
 Otros: Altura ergonómica ideal para personas con dificultad de movilidad al ser instalado con las medidas sugeridas.  
 Bajo consumo de agua (0.5 Lpf)  
 Referencia con fluxómetro incluido.  
 Referencia sin fluxómetro



**SERIE PROFESIONAL  
ORINAL WASHBROOK PINT**  
Ref. 061310628

Material: Porcelana sanitaria.  
 Tipo de producto: Orinal.  
 Dimensiones generales: An-478 x L-364x AL-961 mm.  
 Profundidad pozo: 130 mm.  
 Peso neto: 25.3 Kg.  
 Tipos griferías compatibles: Fluxómetro Sloan 19.00628.  
 Diámetro desagüe: ø39 mm.  
 Colores disponibles: Blanco 020.  
 Otros: Referencia con fluxómetro incluido.  
 Referencia sin fluxómetro  
 Ref. 061310175B  
 Bajo consumo de agua (0.5 Lpf).



**Ilustración 42. Ficha técnica de aparato urinario de bajo consumo**

Fuente: extraído de Catálogo American Standard Centro América (2017)



**SERIE GRIFERÍA COLONY ARAL**  
**GRIFERÍA LAVAMANOS MONOCONTROL MEDIA**  
 Ref. 19.01550

Material: Grifería metálica con acabado cromado; resistente a golpes, corrosión, pelado y decoloración por agua.

Contenido plomo:  $\leq 2.5\%$

Dimensiones generales: An-55 x L-157 x Al-167.5 mm.

Caudal (a 60 PSI): 1.95 Gpm.

Presión Mín. requerida: 20 PSI.

Presión Máj. recomendada: 125 PSI.

Otros: Vida útil del cartucho 500,000 ciclos.



**SERIE GRIFERÍA COLONY ARAL**  
**GRIFERÍA LAVAMANOS 4"**  
 Ref. 19.01551

Material: Grifería metálica con acabado cromado; resistente a golpes, corrosión, pelado y decoloración por agua.

Contenido plomo:  $\leq 2.5\%$

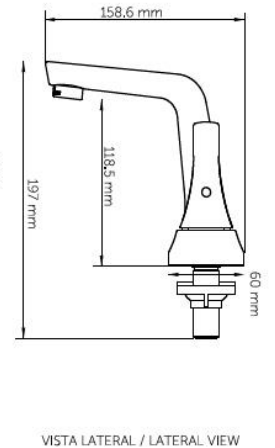
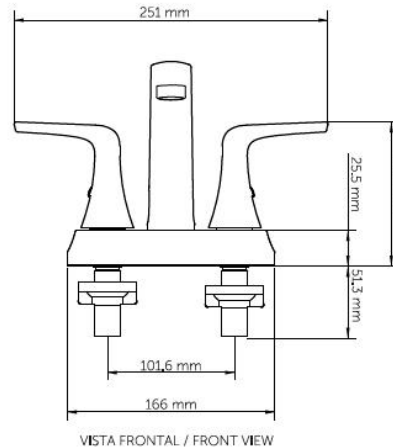
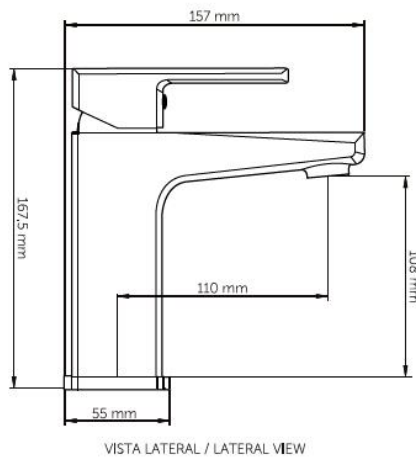
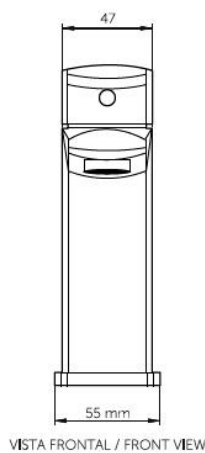
Dimensiones generales: An-251 x L-158.6 x Al-145.7 mm.

Caudal (a 60 PSI): 1.95 Gpm.

Presión Mín. requerida: 20 PSI.

Presión Máj. recomendada: 125 PSI.

Otros: Vida útil del cartucho 500,000 ciclos.



**Ilustración 43. Ficha técnica de aparato grifo de bajo consumo**

Fuente: extraído de Catálogo American Standard Centro América (2017)



**SERIE GRIFERÍA OLYMPUS**  
**DUCHA MONOCONTROL CON LAVAPIÉS**  
 Ref. 19.06442

**Material:** Mezclador y lavapiés metálico con acabado cromado; resistente a golpes, corrosión, pelado y decoloración por agua.  
**Regadera plástica.**

**Contenido plomo:**  $\leq 2.5\%$

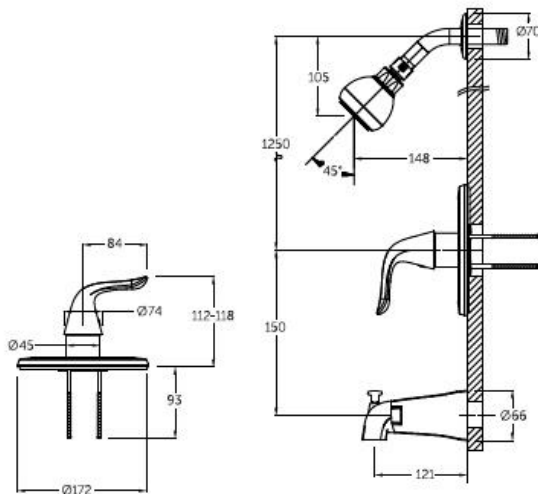
**Dimensiones generales:** Mezclador: Diámetro 172 mm.  
 Regadera: An-70 x L-148 x Al-105 mm.  
 Lavapiés: An-66 x L-130 x Al-66 mm.

**Caudal (a 80 PSI):** 2.5 Gpm.

**Presión Mín. requerida:** 20 PSI.

**Presión Máx. recomendada:** 125 PSI.

**Otro:** Elemento requerido: Cuerpo (Ref. 19.06449).  
 Vida útil del cartucho 250 000 ciclos



**SERIE GRIFERÍA OLYMPUS**  
**DUCHA DE 3 MANIJAS CON LAVAPIÉS**  
 Ref. 19.06440

**Material:** Mezclador y lavapiés metálico con acabado cromado; resistente a golpes, corrosión, pelado y decoloración por agua.  
**Regadera plástica.**

**Contenido plomo:**  $\leq 2.5\%$

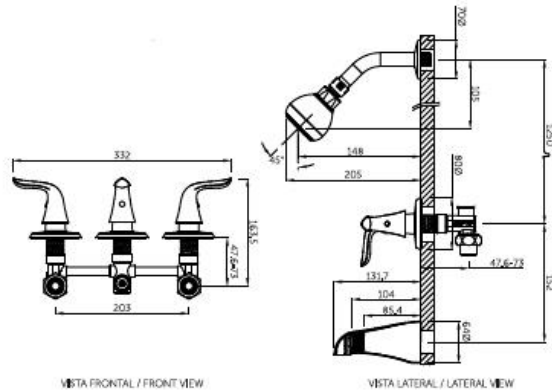
**Dimensiones generales:** Mezclador: An-332 x L-115.9 x Al-80 mm.  
 Regadera: An-70 x L-148 x Al-105 mm.  
 Lavapiés: An-66 x L-130 x Al-66 mm.

**Caudal:** 2.5 Gpm.

**Presión Mín. requerida:** 20 PSI.

**Presión Máx. recomendada:** 125 PSI.

**Otros:** Vida útil del cartucho 250,000 ciclos.



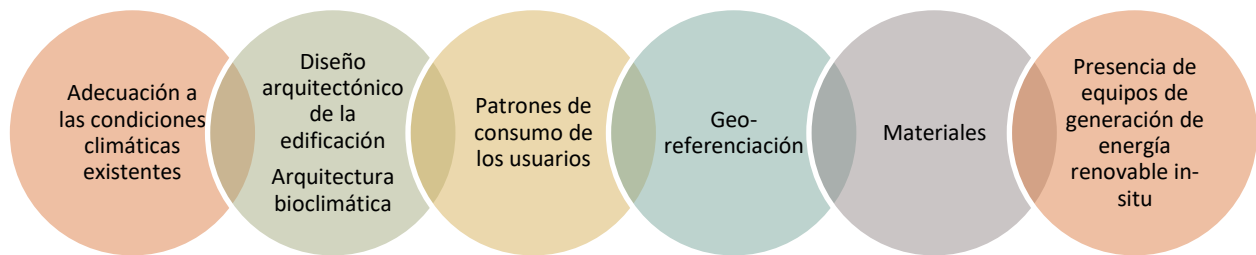
**Ilustración 44. Ficha técnica de duchas de bajo consumo**

Fuente: extraído de Catálogo American Standard Centro América (2017).

### 4.4.1.3. Eficiencia Energética

En termino prácticos, la eficiencia energética es “utilizar menos energía para suministrar el mismo servicio”. La eficiencia energética no es igual al concepto de conservación de energía, la cual se refiere más bien a reducir o eliminar un servicio para ahorrar energía.

La eficiencia energética en construcciones involucra medidas relacionadas con:



**Ilustración 45. Medidas consideradas de eficiencia energética en la construcción de edificaciones**

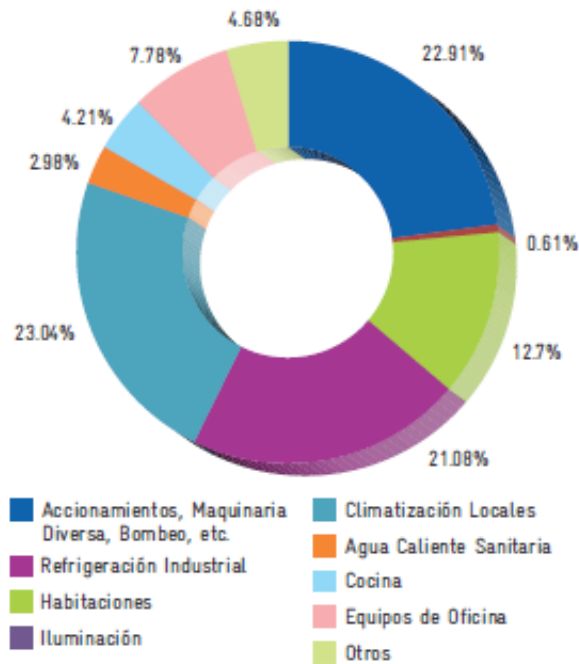
Fuente: [Diagrama de Darwin N, Hugo M]. (2019). Elaboración basada en: Manual de Eficiencia Energética en la construcción de Edificios en Honduras.

El potencial de ahorro a través de la implementación de medidas de eficiencia energética en edificios es enorme. Tan solo en los EE. UU., se ha estimado que los ahorros potenciales en edificios pequeños andan en un rango entre 27%-59%. Esto equivale a un 17% del consumo total de energía en este país. De igual forma, la implementación de medidas de eficiencia energética puede representar ahorros anuales de US\$ 30,000 millones por año. Tomar medidas de reducción de emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) y eficiencia energética financieramente rentables, puede significar ahorros de más de un 30% en muchos países. (Cooperación Alemana al Desarrollo, GIZ & CHICO, s. f.)

La eficiencia energética de cualquier equipo eléctrico se refiere a mejoras tecnológicas que lleven a una menor utilización de energía eléctrica como es el caso de los bombillos LED contra los bombillas



fluorescentes o incandescentes. La presencia del tipo de equipo eléctrico en una edificación varía en función de la tipología de la edificación y en la forma en la cual se le da uso.



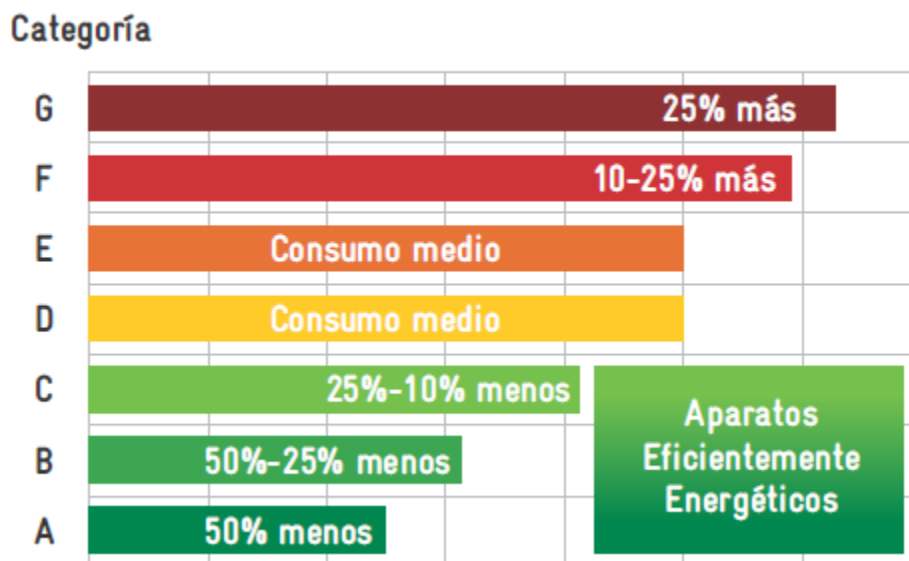
**Ilustración 46. Consumo de electricidad en función de la tipología de equipos presentes en el sector comercial**

Fuente: extraído de Manual de Eficiencia Energética en la Construcción de Edificios en Honduras.

Según el Manual de Eficiencia Energética en la construcción, existen 7 clases de eficiencia energética, representadas por letras, desde la A hasta la G, siendo A la clase más eficiente, y G la clase menos eficiente.

- Los artefactos eléctricos clase A consumen aproximadamente un 50% menos de energía que los que presentan un consumo medio.
- Los artefactos clase B consumen entre el 50% y el 25% menos que los que presentan un consumo medio.
- Los artefactos clase C consumen entre el 25% y el 10% menos que los que presentan un consumo medio.
- Los artefactos clases D y E son los que se consideran que tienen un consumo medio.

- Los artefactos clase F consumen entre el 10% y el 25% más que los que presentan un consumo medio.
- Los artefactos clase G consumen un 25% más que los que presentan un consumo medio.



**Ilustración 47. Clasificación del Consumo Energético de Aparatos Eléctricos**

Fuente: extraído de Manual de Eficiencia Energética en la Construcción de Edificios en Honduras.

**Tabla 13. Ejemplos de medidas de Eficiencia Energética en los Centros de Consumo**

Sustitución de Equipo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Calderas más eficientes.</li> <li>• Cuando haya que cambiar los electrodomésticos, elegir los más eficientes.</li> <li>• Lámparas de vapor de mercurio por vapor de sodio.</li> </ul>
Dispositivos de Ahorro	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Instalar detectores de presencia, de luz natural.</li> <li>• Instalar perlizadores en grifos (dispositivos ahorradores de agua que atomizan el agua por efecto del aire)</li> <li>• Instalar regletas automáticas en los equipos ofimáticos.</li> </ul>
Mejora de Instalaciones	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mejora del acristalamiento.</li> <li>• Mejora en el mantenimiento de los equipo.</li> </ul>
Cambio de Hábitos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Regular adecuadamente los termostatos.</li> <li>• Apagar equipos cuando no se estén usando, evitar stand-by.</li> </ul>

Fuente: extraído de Manual de Eficiencia Energética en la Construcción de Edificios en Honduras.

**Tabla 14. Ejemplos de Medidas de Eficiencia Energética Clasificadas por Uso**

Climatización	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sustitución de equipos por otros más eficientes.</li> <li>• Variadores de velocidad en bombas.</li> <li>• Mejora del aislamiento térmico.</li> </ul>
Iluminación	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sustitución de los balastos electromagnéticos de los fluorescentes.</li> <li>• Detectores de presencia, de luz natural...</li> <li>• Lámparas más eficientes.</li> </ul>
Agua Caliente Sanitaria ACS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Instalación de dispositivos de ahorro como perlizadores, detectores de manos.</li> <li>• Energía solar térmica para la producción de ACS.</li> </ul>

Fuente: extraído de Manual de Eficiencia Energética en la Construcción de Edificios en Honduras.

#### 4.4.1.4. Diseño Pasivo

El diseño pasivo es utilizado en la arquitectura con la finalidad de reducir el consumo energético y mantener un rango de temperatura cómodo al interior del edificio, utilizando los recursos naturales para iluminar y ventilar los edificios, aprovechando los vientos predominantes y evitando la exposición solar en las fachadas más vulnerables.

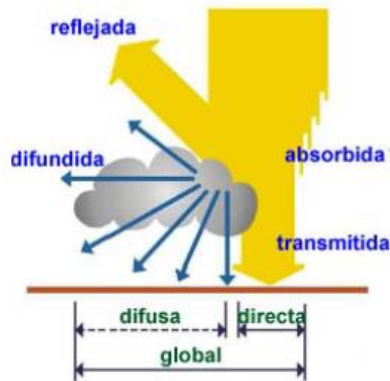
##### 4.3.3.7.1 Iluminación Natural

El principio consiste en iluminar el interior del edificio de forma natural, haciendo uso de la arquitectura y los principios de diseño bioclimático.

Para un contexto nacional es imprescindible tomar en consideración las orientaciones del edificio. Ubicar el edificio en respuesta a las condiciones climáticas locales, de manera que se pueda proteger de la incidencia solar y de reflejos en condiciones cálidas. Tomar en consideración la exposición en áreas de actividades al aire libre como plazas internas, circulaciones de mercados y áreas de entrenamiento en estaciones de bomberos. De manera que se pueda proteger de la incidencia solar y al mismo tiempo aprovechar este recurso para iluminar los espacios interiores.

“Son muchos los factores determinantes para el mejor aprovechamiento de la luz natural, algunos que dependen de la geografía y el clima, y otros factores dependientes directamente del diseño arquitectónico” (Ministerio de Obras Públicas, 2012, p. 93).

Para utilizar los diferentes elementos de captación de luz natural como ser ventanas y lucernarios, hay que conocer los factores que influyen en estos. Si bien es cierto en la mayoría de las ocasiones son favorables para la iluminación, no lo son en aspectos térmicos, es por ello la importancia de conocer los efectos relevantes de cada uno de ellos.



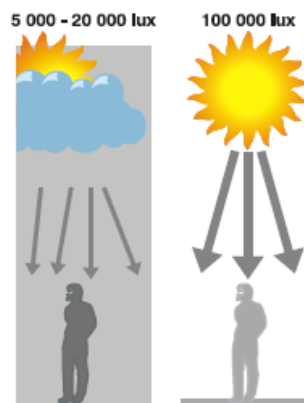
**Ilustración 48. Esquema de luz global recibida de la radiación directa y difusa**

Fuente: [Manual de Diseño Pasivo y Eficiencia Energética en Edificios Públicos]. (2012).

Cada proyecto debe analizarse de acuerdo con su ubicación, y la cantidad de iluminación que puede captarse esta en función a los siguientes factores:

- Tipos de cielos.

La cantidad de iluminación que recibimos del sol está condicionada a factores climáticos, dependiendo de si el cielo se encuentra, despejado, nublado o parcial.



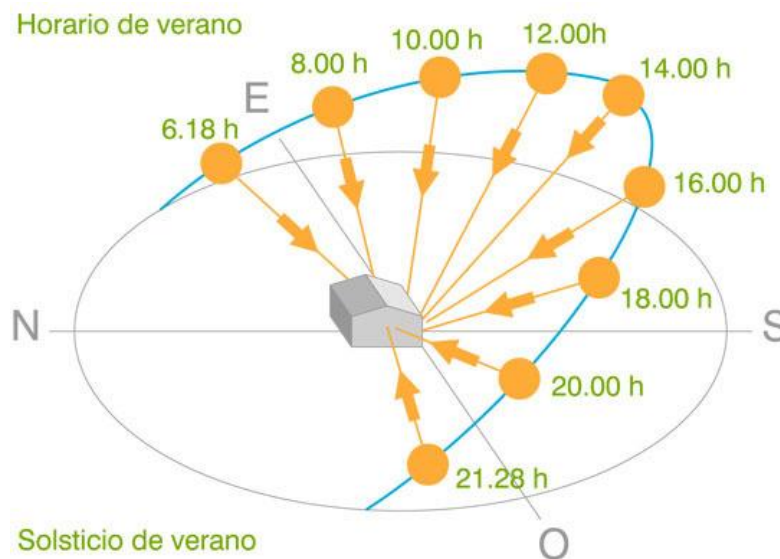
**Ilustración 49. Iluminancia en un día nublado y uno despejado con sol.**

Fuente: [Ilustración de Manual de Diseño Pasivo y Eficiencia Energética en Edificios Públicos]. (2012).

En la ilustración anterior se puede observar la variación en los luxes en área exteriores, en condiciones de días nublados y despejados.

- Orientación

La ubicación geográfica, y la latitud influyen en las estrategias de captación de iluminación natural, igualmente la época del año ya que la posición de la tierra con respecto al sol varia a lo largo del año. Hay que tener en cuenta que Honduras al ubicarse en el hemisferio norte, el recorrido del sol lo hace con un ángulo de inclinación hacia el sur, con se muestra en la siguiente ilustración.



**Ilustración 50. Diagrama de recorrido solar en el hemisferio norte.**

Fuente: [Diagrama de Margarita U, Josep C]. (2012). Extraída de:  
<https://biuarquitectura.com/2012/05/18/las-protecciones-solares/>

Siendo las fachadas sur y oeste las que necesitan mayor protección solar.

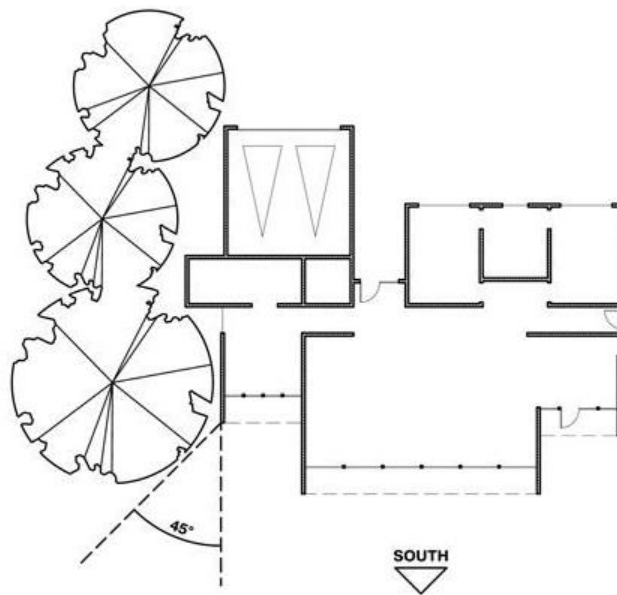
- El entorno físico del edificio.

La iluminación interior también depende del entorno en el que se encuentra el edificio, factores como la topografía del terreno, la altura y materiales de los edificios vecinos, y el coeficiente de reflexión de los suelos y paredes circundantes.

**Tabla 15. Valores de reflectancias de diferentes superficies**

Material	Reflectancias %
Pintura blanca nueva	65-75
Ladrillo claro	45-50
Ladrillo oscuro	30-40
Hormigón	25-30
Mortero	15-20
Vidrio reflectante	20-30
Vidrio transparente	7-8
Vidrio Tintado	5-8

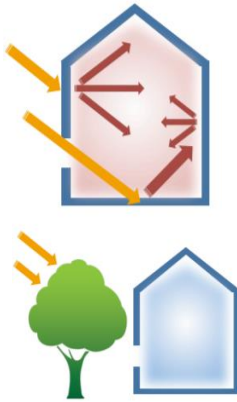
Fuente: [Tabla de Manual de Diseño Pasivo y Eficiencia Energética en Edificios Públicos]. (2012).



**Ilustración 51. Ejemplo de empleo de barreras naturales**

Fuente: [University of California]. (2014).

La vegetación se puede utilizar como barrera para controlar la incidencia solar en el interior de los espacios, y evitar aumento de la temperatura en el interior, se pueden proponer barreras vegetales para proteger las fachadas con mayor exposición solar, como son la fachada sur y la oeste en el caso de nuestra ubicación.

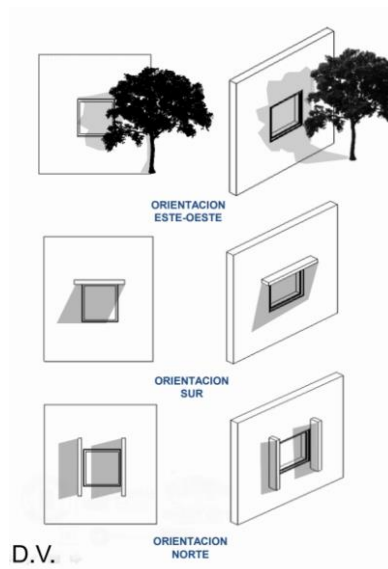


**Ilustración 52 Diferencia en fachadas con protección vegetal**

Fuente: Biu arquitectura y paisaje, despacho de arquitectura.

- Orientación de las aberturas.

La orientación de las aberturas deberá de estar en función de que es lo que deseamos obtener dentro de cada uno de los espacios.



**Ilustración 53. Elementos de sombra en las diferentes fachadas**

Fuente: [Diagrama de Muñoz, Villars, García, Silva]. (2017).

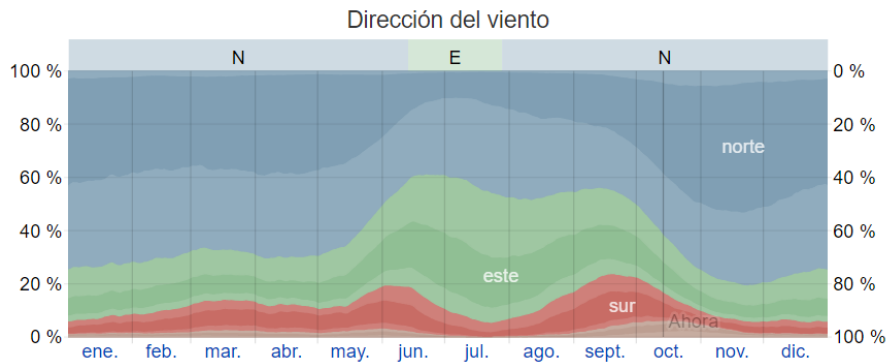
Se recomiendan que en las aberturas que se encuentran en la fachada sur, tengan elementos horizontales para protección solar, y elementos verticales en las fachadas orientadas hacia el norte.

La iluminación natural no solo permite iluminar los espacios exteriores, también conecta el interior con el exterior y a su vez da paso a la utilización de ventilación pasiva

#### 4.3.3.8.1 Ventilación natural

La mejor manera de reducir el consumo energético por enfriamiento es a través del diseño arquitectónico, aprovechando las condiciones climáticas del sitio, es por ello que hay que analizar factores como la velocidad y dirección de los vientos predominantes en el municipio de Potrerillos Cortés.

El viento con más frecuencia viene del este durante 1,5 meses, del 13 de junio al 28 de julio, con un porcentaje máximo del 51 % en 11 de julio. El viento con más frecuencia viene del norte durante 10 meses, del 28 de julio al 13 de junio, con un porcentaje máximo del 74 % en 1 de enero.



#### Ilustración 54. Procedencia de vientos predominantes en el Municipio de Potrerillos Cortés

Fuente: Weather Spark, (2019). Extraído de: <https://es.weatherspark.com/y/13790/Clima-promedio-en-Potreriillos-Honduras-durante-todo-el-a%C3%B1o#Sections-Wind>

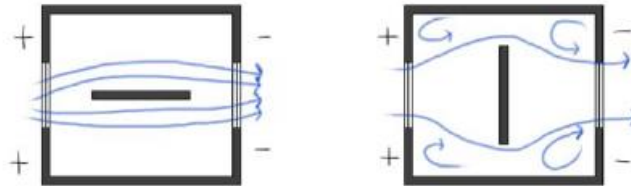
En este diagrama se analizó el porcentaje de horas en las que la dirección media del viento viene de cada uno de los cuatro puntos cardinales, sin incluir las horas en las que la velocidad del viento promedio es menor de 1.6km/h.

- **Ventilación Cruzada**

Es la forma más simple de ventilar, esta estrategia consiste en utilizar dos ventanas en fachadas opuestas y estas no deben estar ubicadas a más de 15m, y que al abrirse simultáneamente genera movimiento del aire a través del espacio, el flujo de aire frío hace que se expulse el aire caliente de los espacios, el enfriamiento se produce por la sustitución del aire frío procedente del exterior, por

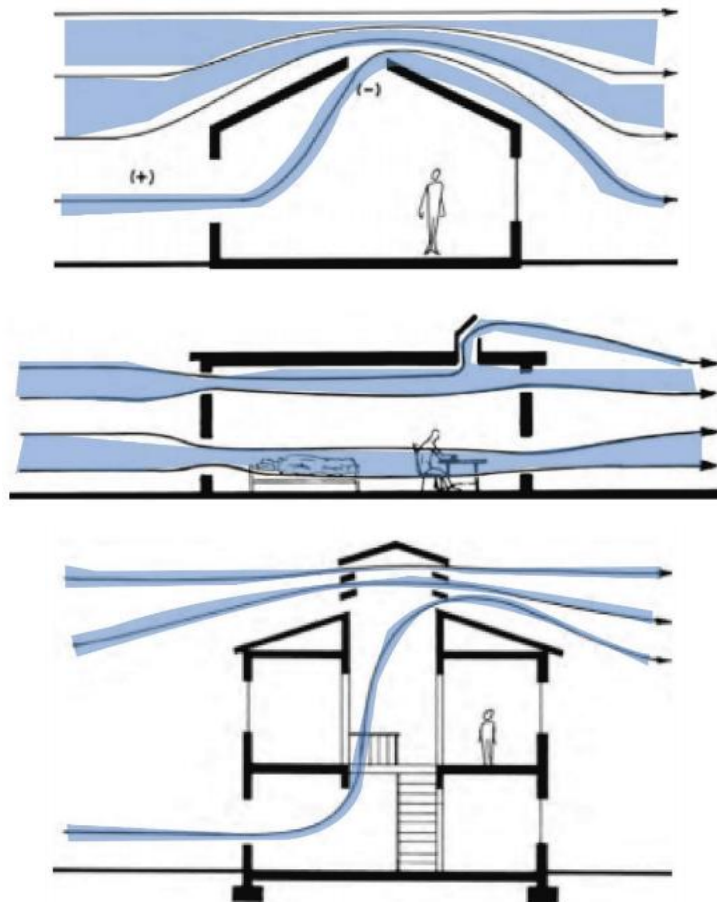


el caliente del interior, como por la sensación de refrescamiento que produce el movimiento del viento. Para que este efecto produzca la disminución de la temperatura, la temperatura exterior debe ser menor a la interior al menos 2°C.



**Ilustración 55. Ventilación afectada por muros interiores**

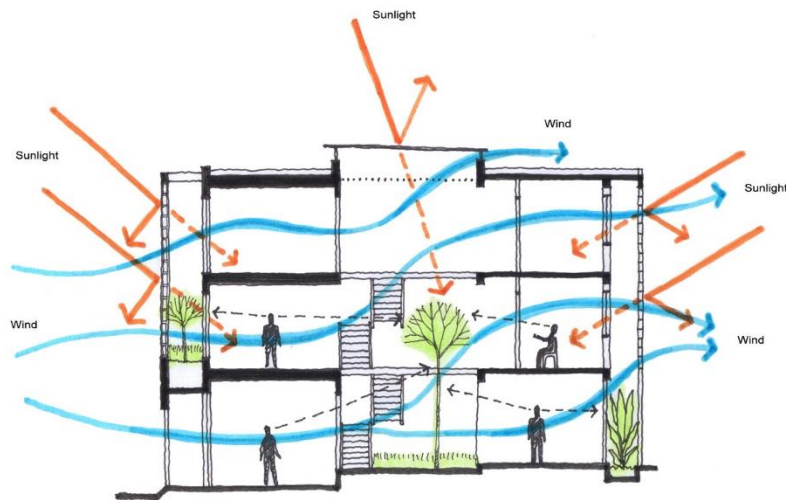
Fuente: [Ilustración de Manual de Diseño Pasivo y Eficiencia Energética en Edificios Públicos]. (2012).



**Ilustración 56. Estrategias de enfriamiento pasivo**

Fuente: [Diagrama de Lechner, N]. (2015)

Se busca formar una configuración y orientar las ventanas y boquetes para tomar ventajas de los vientos predominante. Localizar el edificio para tomar ventaja del calentamiento solar pasivo, la luz del día y los vientos en áreas de permanencia como administrativas, de recreación y de comedor. El techo debe permitir la entrada y salida de aire natural en lo posible. Esto permitirá desarrollar una ventilación cruzada.



**Ilustración 57. Ventilación cruzada**

Fuente: Ventilación cruzada [Ilustración]. Extraída de: [https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/755014/casa-b-i-house-architecture-and-construction/542214c4c07a800de5000134-b-house-i-house-architecture-and-construction-diagram?next\\_project=no](https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/755014/casa-b-i-house-architecture-and-construction/542214c4c07a800de5000134-b-house-i-house-architecture-and-construction-diagram?next_project=no)

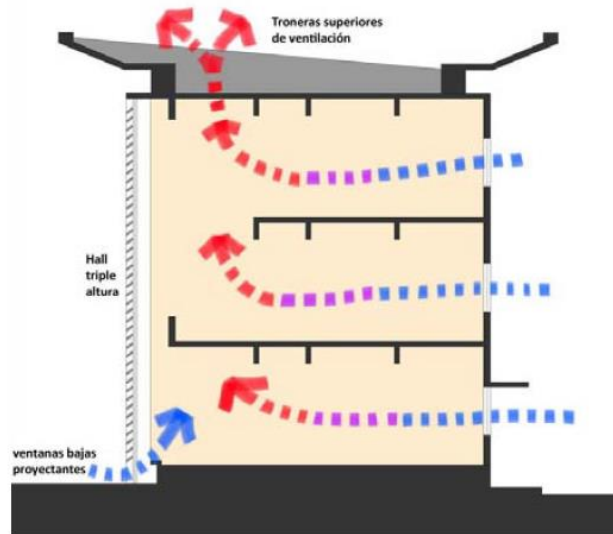
García (2018) afirma:

Las ventanas y aberturas deben ser construidas de manera que eviten la acumulación de polvo y suciedad y en caso de comunicación con el exterior estar provistas de malla contra insectos. La superficie de ventilación en paredes debe ser el orden de un 25 a 40% del total de la superficie de paredes del mercado. (p. 45)

- **Ventilación por convección**

La ventilación convectiva o efecto chimenea, se produce cuando se consideran aberturas en la parte inferior y superior del edificio, y que a medida que el aire se calienta es menos denso y

sube, siendo reemplazado por aire frío que ingresa por la parte inferior del edificio. Este tipo de ventilación solo funcionara si la diferencia de la temperatura exterior es de 1.7°C como mínimo.



**Ilustración 58. Diagrama de ventilación convectiva.**

Fuente: [Ilustración de Manual de Diseño Pasivo y Eficiencia Energética en Edificios Públicos]. (2012).

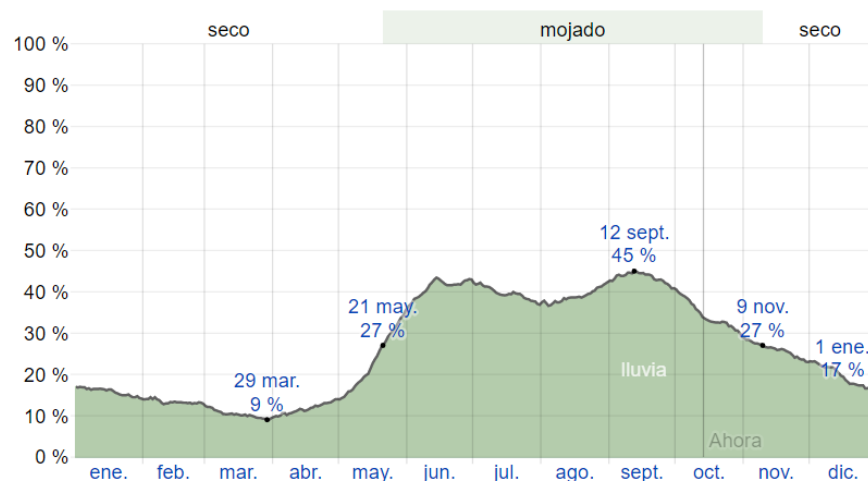
#### 4.3.3.9.1 Recolección de Aguas Lluvias

El sistema consiste en contar con una obra destinada a almacenar el volumen de agua de lluvia necesaria para el consumo diario de las personas. La unidad de almacenamiento debe ser duradera y al efecto debe cumplir con las especificaciones siguientes:

- Impermeable para evitar la pérdida de agua por goteo o transpiración,
- De no más de 2 metros de altura para minimizar las sobre presiones,
- Dotado de tapa para impedir el ingreso de polvo, insectos y de la luz solar,
- Disponer de una escotilla con tapa sanitaria lo suficientemente grande como para que permita el ingreso de una persona para la limpieza y reparaciones necesarias,
- La entrada y el rebose deben contar con mallas para evitar el ingreso de insectos y animales.
- Dotado de dispositivos para el retiro de agua y el drenaje. Esto último para los casos de limpieza o reparación del tanque de almacenamiento. En el caso de tanques enterrados, deberán ser dotados de bombas de mano.

Es necesario que el agua retirada y destinada al consumo directo de las personas sea tratada antes de su ingesta. El tratamiento debe estar dirigido a la remoción de las partículas que no fueron retenidas por el dispositivo de intercepción de las primeras aguas, y en segundo lugar al acondicionamiento bacteriológico. El tratamiento puede efectuarse por medio de un filtro de mesa de arena seguido de la desinfección con cloro. Antes de emprender el diseño de un sistema de captación de agua pluvial, es necesario tener en cuenta los aspectos siguientes:

- Precipitación en la zona. Se debe conocer los datos pluviométricos de por lo menos los últimos 10 años, e idealmente de los últimos 15 años,
- Tipo de material del que está o va a estar construida la superficie de captación,
- Número de personas beneficiadas, y
- Demanda de agua.



**Ilustración 59. Probabilidad diaria de precipitación**

Fuente: Weather Spark, (2019). Extraído de: <https://es.weatherspark.com/y/13790/Clima-promedio-en-Potreros-Honduras-durante-todo-el-a%C3%B1o#Sections-Precipitation>

#### 4.4.1.5. Aislantes Térmicos

“Al diseñar las envolventes de los proyectos, hay que tomar en consideración en cada uno de los elementos que la componen, ya que cada una de las capas que presentan cualidades específicas que determinaran el comportamiento térmico del mismo” (José Tomás Franco, 2018).

Cuando analizamos la diferencia de temperatura entre su cara exterior e interior de cada uno de los materiales, obtendremos un valor que corresponde a la transmitancia térmica, que es también conocido como Valor U. Este valor nos ayuda a conocer el nivel de aislación térmica de cada superficie en relación con el porcentaje de energía que lo atraviesa; entre más bajo sea el valor U mayor es el nivel de aislamiento.

Expresado en  $W/m^2 \cdot k$ , la transmitancia térmica (o valor U), depende de la resistencia térmica de cada uno de los elementos que compone la superficie (porcentaje en que un elemento se opone al paso del calor), y esta al espesor de cada una de las capas y a su conductividad térmica.

$$U = 1/Rt$$

### Ecuación 3. Cálculo de la transmitancia térmica

En donde:

U: Transmitancia térmica ( $w/m^2 \cdot k$ ).

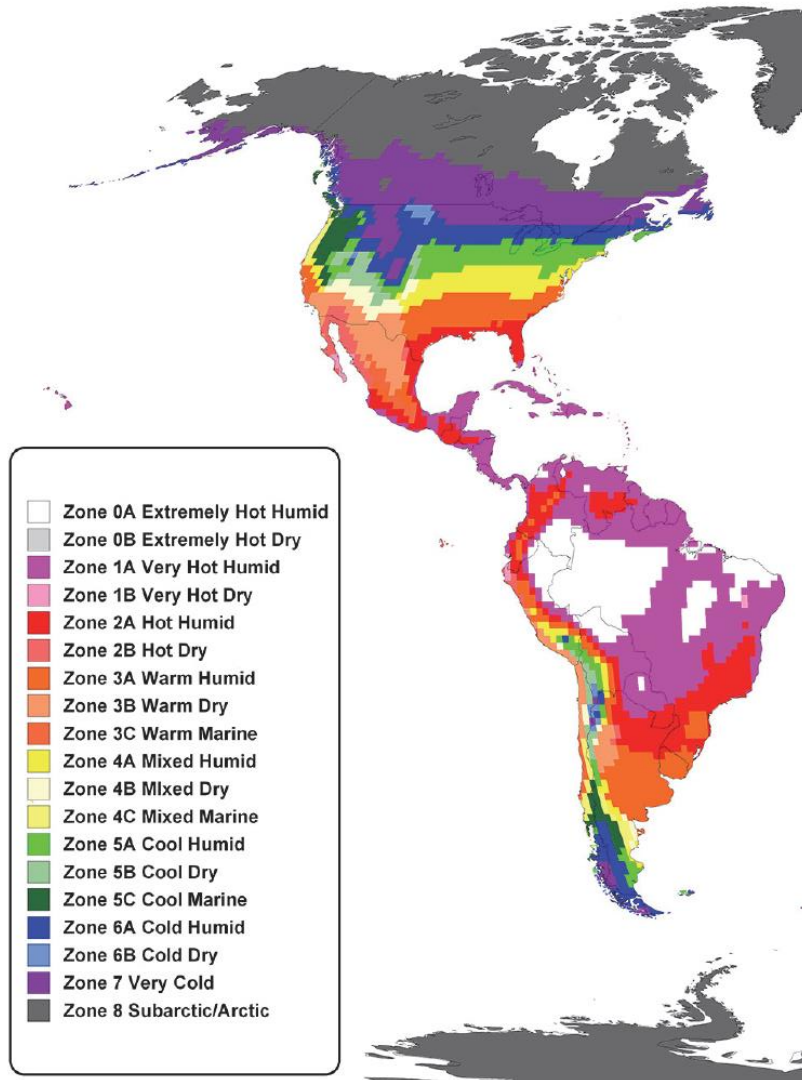
Rt: Resistencia térmica total de los elementos.

**Tabla 16. Valor U en materiales utilizados en muros**

<b>Materiales en muros</b>	<b>Transmitancia térmica (Valor U)</b>
Albañilería de ladrillo	1.93-2.48
Hormigón	2.87-3.20
Bloques de cemento	2.17-2.34
Placa de yeso laminado knauf standard Tipo BV Espesor de 12.5mm	11.76

Fuente: [Tabla de Darwin N, Hugo M]. (2019). Elaboración basada en: [http://old.acee.cl/576/articles-63166\\_recurso\\_8.pdf](http://old.acee.cl/576/articles-63166_recurso_8.pdf)

La resistencia térmica Rt se obtiene de dividir el espesor del material entre la conductividad térmica del mismo.



**Ilustración 60. Mapa de zonas climáticas mundiales**

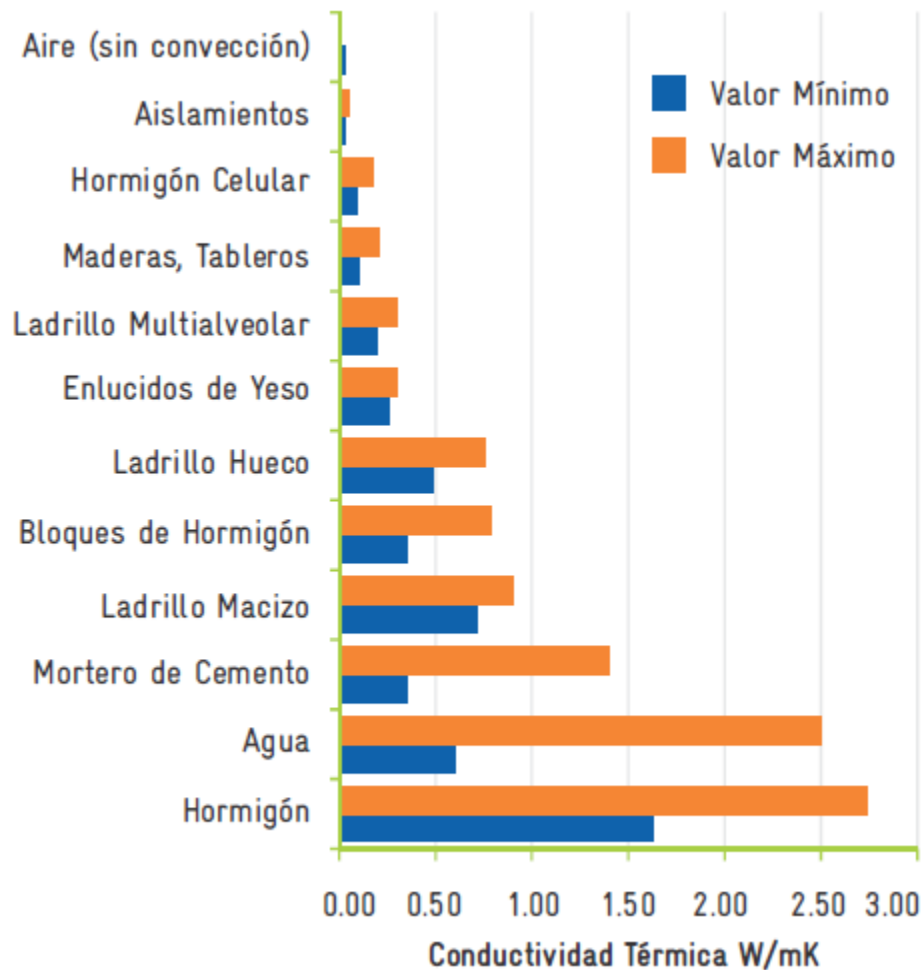
Fuente: ASHRAE. (2016). [Mapa de zonas climáticas mundiales]. Extraído de: Energy Standard for Buildings Except Low-Rise Residential Buildings, 2016.

En Honduras existen dos zonas la *Zone 1A Very Hot Humid* y *Zone 2A Hot Humid*, el municipio de Potrerillos Cortés se encuentra de la Zona A1,

**Tabla 17. Requisitos de la envolvente de edificio para la zona climática A1**

Cerramientos y particiones interiores	Transmitancia térmica máxima en Valores U en (w/m <sup>2</sup> k)
Muros de fachadas	1.22
Suelos	0.69
Cubiertas	0.65
Vidrios y marcos	1.22

Fuente: [Tabla de Darwin N, Hugo M]. (2019). Elaboración basada en: Energy Standard for Buildings Except Low-Rise Residential Buildings, 2016.



**Ilustración 61. Conductividad Térmica de Materiales de Construcción**

Fuente: extraído de Manual de Eficiencia Energética en la Construcción de Edificios en Honduras.

**Tabla 18. Propiedades Termo físicas de Materiales de Construcción Estructurales**

Descripción / Composición	Propiedades Típicas a 300 K		
	Densidad ( $\rho$ ) kg/m <sup>3</sup>	Conductividad Térmica (k) W/ m °C	Calor Específico ( $C_p$ ) J/kg °C
<b>Paneles de Construcción:</b>			
Asbestos-Placa de Cemento	1,920	0.58	-
Yeso o Placa de Yeso	800	0.17	-
Plywood	545	0.12	1,215
Revestimiento, densidad normal	290	0.055	1,300
Azulejo Acústico	290	0.058	1,340
Revestimiento madera prensada	640	0.094	1,170
Madera prensada, alta densidad	1,010	0.15	1,380
Tableros de partículas, baja densidad	590	0.078	1,300
Tableros de partículas, alta densidad	1,000	0.170	1,300
Madera			
Maderas Duras (roble, arce)	720	0.16	1,255
Maderas Suaves (abeto, pino)	510	0.12	1,380
<b>Materiales de Albañilería:</b>			
Mortero de Cemento	1,860	0.72	780
Ladrillo común	1,920	0.72	835
Ladrillo, cara	2,083	1.30	-
Teja de barro hueca			
Una célula de profundidad, 10 cm de gruesa	-	0.52	-
Tres células de profundidad, 30 cm de gruesa	-	0.69	-
Bloque de concreto, 3 agujeros ovalados			
Arena/grava, 20 cm de espesor	-	1.00	-
Ceniza como agregado, 20 cm espesor	-	0.67	-
Bloque de Concreto, agujeros rectangular			
Dos agujeros, 20 cm de espesor, 16 kg	-	1.1	-
El mismo pero con los agujeros rellenos	-	0.60	-
<b>Recubrimientos con Yeso</b>			
Cemento de yeso, agregado de arena	1,860	0.72	-
Yeso, agregado de arena	1,860	0.22	1,085
Yeso, agregado de vermiculita	720	0.25	-

Fuente: extraído de Manual de Eficiencia Energética en la Construcción de Edificios en Honduras.

#### 4.4.1.6. Accesibilidad Universal

Para el siguiente capítulo se tomó en consideración las recomendaciones establecidas por el Plan Nacional de Accesibilidad de Honduras. (SEDIS, s. f.) La cual estudia, bajo ciertos parámetros, las condiciones con las que debe contar un espacio para ser completamente accesible.

- Pasos Peatonales

las rampas deben contar con las siguientes medidas establecidas,

- De 10% en tramos menores a 3 metros.
- De 8% al 10% en tramos de 3 a 6 metros.
- Del 6% al 8% en tramos de 6 a 10 metros.



La pendiente debe ser constante en todos los tramos de la rampa, teniendo como ancho mínimo 1.52m para una doble vía y de 0.91 m para una sola vía. No puede existir un tramo mayor a 10 m sin que este cuente con un descanso.

- Escaleras

Las escaleras deben tener las siguientes características:

- Deben presentar huella de 28 cm mínimo y contrahuella entre 10 cm y 18 cm.
- Deberán disponer de pasamanos a ambos lados según las especificaciones técnicas de este reglamento.
- El descanso debe tener por lo menos 122 cm de espacio libre.
- Se debe respetar la proporción en todo el desarrollo de la escalera.
- El ancho mínimo de circulación es de 122 cm libre de obstáculos.
- En los espacios públicos se debe garantizar una adecuada señalización en el inicio y final de las escaleras, mediante coloración o textura.
- Los pisos de las escaleras deben ser construidos con materiales antiderrapante.
- En aquellos espacios donde no sea suficiente el espacio para escaleras, se instalarán rampas o sistemas de elevadores o ascensores

- Pasamanos

Los pasamanos deben tener las siguientes características:

- Deben estar a ambos lados de las escaleras a una altura entre 86.40 cm y 96.50 cm.
- Espacio entre pasamanos y pared de 3.80 cm.
- Diámetro exterior de 1.25" a 2" si es redondo y de 4" a 6.25" de ancho si es de otra forma.
- Continuarse por lo menos 60 cm al inicio y 30.50 cm final de la escalera o rampa en dirección de subida, y si hay descanso deben ser continuados por éste, deberá tener un retorno al muro, poste o misma baranda circular.
- Deben contar con una señal en Braille que indique el número de piso al inicio y al final.
- No deberán presentar elementos extraños, tales como plantas naturales o artificiales, adornos, accesorios u otros objetos.

- Debe garantizarse la solidez de sus elementos de fijación.
- Piso antiderrapante

El reglamento general de medidas preventivas de accidentes de trabajo sugiere que los pisos de las escaleras, accesos principales, pasillos y en sitios que se encuentran a la intemperie, deben ser contruidos con materiales antiderrapante. Se recomienda el uso de acabado martilineado, estriado o de texturas semirrugosas.

- Puertas

Las puertas deben tener las siguientes características:

- Todas las puertas deberán tener un mínimo de 80.70 cm de ancho con apertura de 90 grados. Se excluyen las puertas de closets.
- Las puertas giratorias no serán el único acceso disponible, se proveerá de una puerta accesible adyacente.
- En el caso de las puertas de doble hoja, al menos una será de 81.50 cm de ancho, de forma activa.
- La agarradera, de tipo barra o aldaba, seguros y otros dispositivos serán de fácil manipulación con una mano y se instalará a una altura entre 86.40 cm y 122 cm.
- En caso de que la distancia con la acera no permita su apertura exterior, deberán tener un retiro del tamaño de las hojas de la puerta más un metro. Podrá eximirse este retiro a las puertas corredizas accionables manualmente desde una silla de ruedas.
- Las puertas de acceso deberán llevar indicaciones de luz y sonido, para uso de las personas con deficiencia auditiva y visual.

- Cerraduras

Las cerraduras de ventanas y puertas se instalarán a una altura entre 86.40 cm y 122 cm y se evitarán aquellas que necesiten la utilización de ambas manos, de giro o con fuerza para funcionar.

- Sillas de evacuación

Los edificios que tengan más de un nivel deberán como mínimo disponer de una silla de ruedas especial de evacuación, cercana a las gradas, en cada uno de sus niveles. Deberá existir personal entrenado para asistir a las personas con discapacidad física, visual, adulto mayor, etc.

- Alarmas de Incendio

Los sistemas de alarmas de incendio deben tener, señalización visual y sonora que indique el peligro en caso de necesitar salidas de emergencia.

- Pasillos

Los pasillos generales, sean exteriores o interiores, y los de uso común en edificios públicos, deberán tener un ancho mínimo de 152.40 cm, viviendas 91.40 cm, centros de educación 182.90 cm. Estos estarán libres de obstáculos.

- Entradas a edificios

Del total de las entradas utilizadas por el público en cualquier edificio, al menos una de ellas estará a nivel de la calle o el cambio de nivel será salvado por ascensor o rampa con las condiciones establecidas.

- Mesas, mostradores y ventanillas

Las mesas o mostradores para firmar o escribir tendrán una altura máxima de 80 cm. Lo mismo para bibliotecas, comedores, etc. Se reservará por lo menos una ventanilla de atención particular para personas con discapacidad, la cual deberá tener una altura de 90 cm sobre el nivel de piso terminado.

- Servicios Sanitarios

Las áreas de servicios sanitarios tendrán las siguientes características:

Las puertas de los baños deben abrir preferiblemente hacia afuera a menos que su espacio interno permita maniobrar una silla de ruedas. La profundidad mínima del cubículo será de 152.40 cm y su ancho mínimo de 142.20 cm.

Los lavatorios para adultos se instalarán a una altura máxima de 80 cm y tendrán un espacio inferior libre de 70 cm para permitir su acceso por parte de usuarios de silla de ruedas. Los lavatorios para

niños se instalarán a una altura máxima de 60 cm y tendrán un espacio inferior libre de 50 cm para permitir su acceso por parte de usuarios de silla de ruedas.

#### 4.4.2. CRITERIOS DE DISEÑO PARA ESTACIÓN DE BOMBEROS

Una estación de bomberos son todas aquellas instalaciones que fueron diseñadas para albergar el cuerpo de bomberos, ósea el personal que labora en ella. Es la entidad que vela por la seguridad de los ciudadanos, disponible para el servicio público, y que cuenta con el equipamiento y materiales necesarios para la protección contra incendios.

##### 4.4.2.1. Ubicación

La eficiencia de una estación de Bomberos dentro de la ciudad es muy limitada, y esto suele suceder porque a veces esta no se encuentra en la ubicación adecuada. La selección del terreno se debe determinar de acuerdo con el tiempo de acción ante cualquier emergencia.

(Plazola, 1977) sugiere que para la construcción de una estación es necesario adquirir un terreno de 2,500m<sup>2</sup> aproximadamente.

Pero la aceptación de cualquier terreno dependerá de las necesidades del cuerpo de bomberos. (Plazola, 1977) recomienda que se encuentre en avenidas o calles principales de circulación rápida que comunique fácilmente a diversas zonas del municipio, ya que al estar situadas en calles secundarias puede atrasar las salidas de los vehículos de emergencia.

El predio debe contar con las siguientes características

- Proporción del terreno de 1:1 a 1:2
- Frente mínimo recomendable de 35m
- Pendiente del terreno de 2% al 8%

##### 4.4.2.2. Clasificación

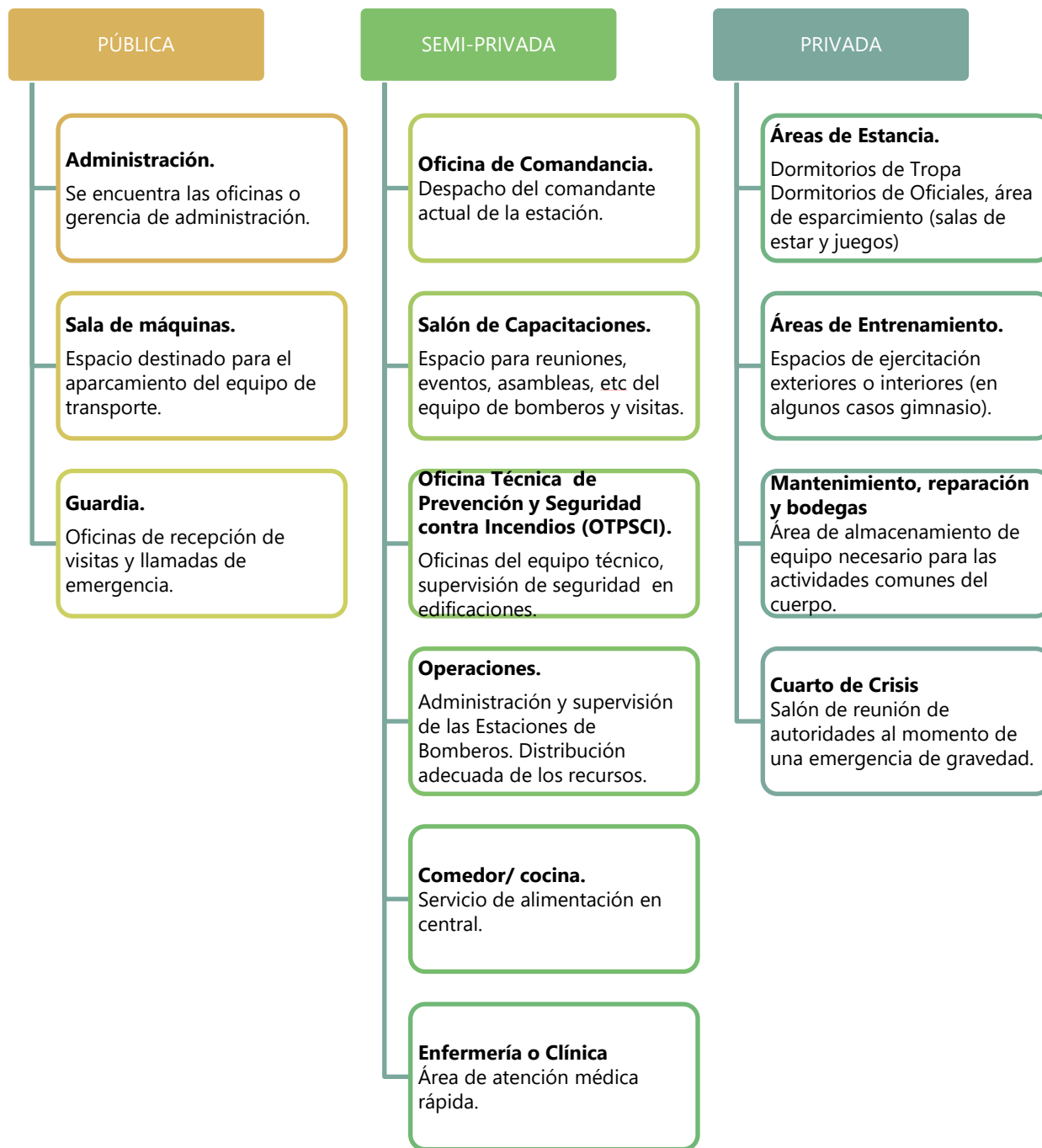
Para garantizar la protección civil en los diferentes municipios del país, las estaciones están diseñadas en dependencia de la población que se va a atender y de las necesidades del municipio,

determinando de esta manera cuál es su radio de acción y programa arquitectónico, clasificándose de la siguiente manera:

- Estación Regional de Bomberos: Como su nombre lo indica es la encargada de gestionar todas las estaciones de bomberos de una región, a diferencia de una estación convencional esta cuenta con un cuarto de crisis, un centro de coordinación de emergencia y recursos humanos.
- Estación de Bomberos: Es la primera que se establece en un municipio que no contaba con una entidad de este tipo, sin importar el tamaño del municipio, y al poseer áreas administrativas es la que se encarga de gestionar las subestaciones.
- Subestación de Bomberos: Estas se establecen cuando la estación no logra cubrir todo el municipio, se diferencian de las estaciones porque estas no cuentan con áreas administrativas, y su tamaño es más pequeño, sin embargo, su rango de alcances es similar al de las estaciones.

#### 4.4.2.3. Tipo de estación y áreas

Las estaciones de bomberos se caracterizan por poseer un área administrativa, y la categorización no depende de la dimensión de la estación. Si es la primera entidad que se instala en un municipio esta obtiene la categoría de estación de bomberos; para esta clasificación el cuerpo de bomberos de Honduras exige que cuente con las siguientes áreas:



**Ilustración 62. Programa de necesidades de una Estación de Bomberos**

Fuente: [Diagrama de Darwin N, Hugo M]. (2019). Elaboración basada en: En entrevista (Castro, 2019)

El cuerpo de Bomberos se basa en normativas y lineamientos de diseño tanto nacionales como internacionales, a nivel nacional se utilizan normas internacionales dictadas por la NFPA (*National Fire Protection Assosiation*), y documentos como el reglamento general de medidas preventivas publicado por la secretaria de trabajo.

- Reglamento General de Medidas Preventivas de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales

El reglamento establece las normas a seguir para tener cubiertas las medidas y estándares de seguridad dentro de un establecimiento o área de trabajo, así como también aspectos y parámetros técnicos necesarios para hacer cumplir estas medidas de seguridad que se buscan. El cuerpo de Bomberos de Honduras utiliza este reglamento como guía para la construcción de sus edificios, proporcionado por la Secretaria de Trabajo y Seguridad Social.

#### 4.3.3.10.1 Área Pública

Son las áreas a las que la población puede acceder sin ninguna restricción.

- Estacionamientos

Según (*Norma Venezolana, Guía para el Diseño de Estaciones de Bomberos*, 2009) "Se debe proveer un mínimo de cinco estacionamientos para visitantes en la estación principal y dos espacios en las subestaciones" (p. 14).

Tomando en consideración estacionamiento de 2.50x6.00m para el uso del público, y los estacionamientos de los vehículos se tendrá previsto en la sala de máquinas.

"La geometría del terreno determina la cantidad de estacionamientos que se requiere, se recomienda que se consideren de 25m<sup>2</sup>-30m<sup>2</sup> para terrenos con geometría regular y de 30m<sup>2</sup>-35m<sup>2</sup> para los de geometría irregular" (Plazola, 1977, p. 507).

- Guardia

La guardia es el área destinada para la recepción de las llamadas de emergencia. En este espacio se encuentran dos bomberos permanentemente, y para este espacio es necesario tener a disposición un archivero, escritorio, silla por cada miembro, y debe de contar con su propio baño.

Los bomberos de Chile en el cuartel tipo 4 cuentan con un espacio de 15m<sup>2</sup> con la diferencia de que en Chile cuenta con 3 literas.

- Sala de máquinas

Es el área destinada donde se estacionan los vehículos de emergencia en posición de salida, listos para salir en caso de emergencia.

La altura del techo debe medirse desde la posición libre por debajo de cualquier elemento estructural, luminarias, equipos y puertas levadizas en posición abierta. La altura mínima para la sala de máquinas debe ser de 4,20 m para poder estacionar cualquier vehículo, y debe contar con una dimensión mínima de 10x19 m según las dimensiones proporcionadas por el comandante de la estación de bomberos de Villanueva Cortés, y las que utiliza esta estación.

Mientras que los bomberos de Chile sugieren un espacio de 40m<sup>2</sup> por cada vehículo en la sala de máquinas.

En la sala de máquinas se aparcarán 3 vehículos, autobomba, autotanque, y un pick-up rescate.

**Tabla 19. Especificaciones de Vehículos**

Equipo	Largo	Ancho	Altura máxima
Pick-up Rescate	5.70	1.95	2.00
Autobomba	7.00	2.00	2.45
Autotanque	8.00	2.20	2.05

Fuente: [Tabla de Darwin N, Hugo M]. (2019). Elaboración Basada en: (Plazola, 1977)

#### 4.3.3.11.1 Área Semi pública

Son los espacios que tiene acceso cualquier individuo, pero con el debido control del cuerpo de bomberos, siempre y cuando se haya reportado con anterioridad con la guardia.

- Oficina de comandancia



En esta oficina es necesario contar con el espacio necesario para el escritorio y archivero del comandante y para su secretaria, y contar con su baño privado.

Las áreas de trabajo según (*Reglamento General de Medidas Preventivas de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales, 2004*), deberán de cumplir con las siguientes condiciones mínimas:

1. Altura mínima de 2.50 desde el piso al techo.
2. 1 metro cuadrado de superficie por cada trabajador
3. 10 metros cúbicos por cada trabajador.

Para el cálculo de la superficie y metros cuadrados no se tendrán que tomar en cuenta los espacios ocupados por máquinas, aparatos, instalaciones y materiales.

Mientras que el ministerio de Desarrollos social de Chile sugiere que se estime 8 metros cuadrados por puesto de trabajo en cada oficina.

- Administración

Las estaciones a diferencias de una subestación, cuenta con un área administrativa, en donde se debe considerar el espacio necesario para 2 personas con un escritorio y archivero cada una.

- Salón de usos múltiples

Es el área en la estación de bomberos, destinada para llevar a cabo conferencias, aula de clases, proyección de películas, entre otras, El mobiliario requerido son, mesas, sillas y un proyector para llevar a cabo las conferencias.

La Sala de usos múltiples en Villanueva Cortés cuenta con un total de 60 m<sup>2</sup>, que según criterios de bomberos de Chile está sobredimensionada, ya que ellos sugieren un espacio de 36m<sup>2</sup> para 24 personas sentadas, aproximadamente (Ministerio de Desarrollo Social, 2014)

- OTPSCI

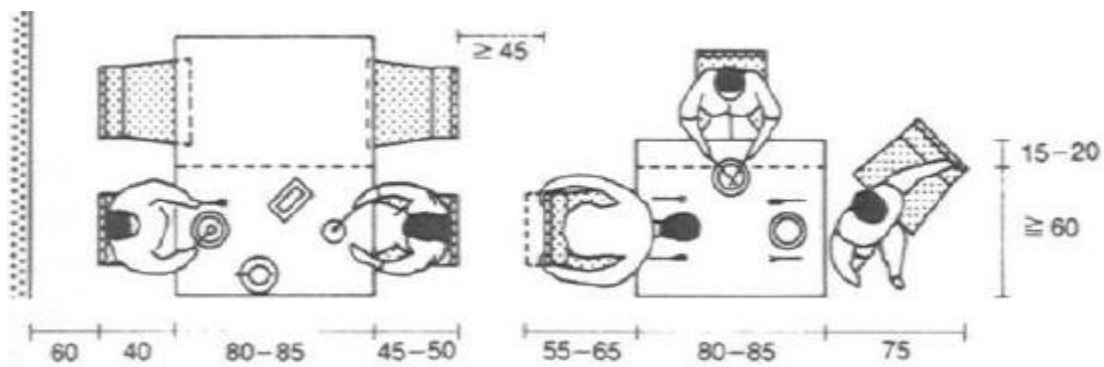
Es la Oficina Técnica de Prevención y Seguridad Contra Incendios, y es la encargada de velar que todas las construcciones cumplan con los requisitos de seguridad. En este departamento se encuentran 3 personas, cada uno con su escritorio.

- Administración

En el área administrativa se deben contemplar espacio para 2 personas con sus respectivos escritorios.

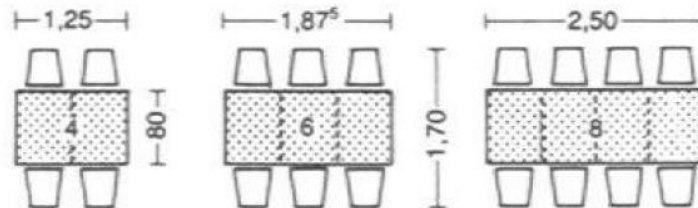
- Comedor

En este espacio se debe tomar en cuenta que una persona necesita una superficie de mesa de 60 cm de ancho y 40 cm de profundidad para poder comer con comodidad.



**Ilustración 63. Dimensiones de una mesa**

Fuente: Neufert, E. (1995). Dimensiones de una mesa [Imagen]. Recuperado de : (Neufert, 1995)



**Ilustración 64. Espacio necesario para comensales**

Fuente: Neufert, E. (1995). Espacio necesario para comensales [Imagen]. Recuperado de : (Neufert, 1995)

- Cocina

La cocina de la estación tiene que estar equipada con el mobiliario necesario para que los bomberos puedan prepararse su comida. Debe contar con una estufa un refrigerador, el área de trabajo, comparten el mismo espacio con el comedor. El cuerpo de bomberos de Honduras sugiere un área de 40m<sup>2</sup> para ambos espacios en una estación de bomberos.

- Clínica

No todas las estaciones tienen espacios destinado para una clínica, pero es necesario que la estación cuente con un pequeño espacio en donde puedan ofrecer primeros auxilios. Para este espacio hay que tomar en cuenta las dimensiones para un escritorio, una camilla, y un pequeño botiquín de emergencias. La secretaria de salud de Honduras, 2014, recomienda una dimensión mínima de 10m<sup>2</sup>.

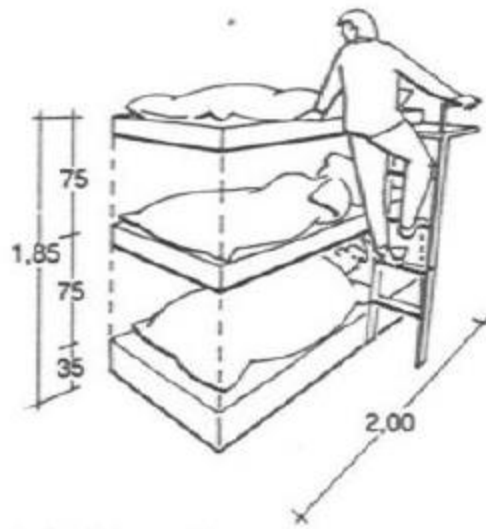
#### 4.3.3.12.1 Área Privada

Son las áreas que son restringidas, y solo el personal del cuerpo de bomberos puede hacer uso.

- Dormitorio Tropa

Castro (2019) afirma:

Se requiere el espacio necesario para ser utilizado por un total de 24 miembros, 12 que pertenecen a los bomberos permanentes y 12 para los voluntarios. Para ello es necesario que los dormitorios cuenten con literas para optimizar y aprovechar el espacio.



**Ilustración 65. Litera triple**

Fuente: Plazola (1995)

Para este espacio se debe considerar 12 literas de 2.00mx0.90m y considerando espacio de circulación, de 0.60m de circulación mínima alrededor de las literas dobles.

- Dormitorio Oficiales

Castro (2019) afirma:

Este es el espacio destinado para el descanso de los oficiales, se tiene que estimar para ser utilizado por un total de 3 oficiales, y harán uso de camas matrimoniales, además se debe considerar espacio para pequeños armarios.

Las dimensiones de las camas matrimoniales son de 1.35mx1.90m más 0.80m de circulación mínima alrededor de las camas.

- Servicios Sanitarios

En todos los centros de trabajo debe de haber inodoros con descarga de agua, y que sean separados por sexos.

La cantidad de inodoros que debe de haber en todos los edificios se definirán de la siguiente manera:

**Tabla 20. Número de inodoros por cantidad de empleados**

Número de Empleados	Número de Inodoros requeridos
1-15	1
16-35	2
36-55	3
56-80	4
81-110	5
111-150	6
Incremento de 40 o más	Adicional por cada 40 o más

Fuente: [Tabla de Darwin N, Hugo M]. (2019). Elaboración Basada en: (Reglamento General de Medidas Preventivas de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales, 2004)

Los inodoros se mantendrán cerrados con ventilación e iluminación natural. Las dimensiones mínimas son de 1.10m de superficie y 2.40m de altura.

**Tabla 21. Número de accesorios por cantidad de empleados**

Type of Occupancy	Inodoros		Lavamanos		Urinaros
	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres	Hombres
B. Business occupancy	1: 1-50	1: 1-15	1: 1-75	1: 1-50	1: 1-100
	2: 51-100	2: 16-30	2: 76-150	2: 51-100	2: 101-200
	3: 101-200	3: 31-50	3: 151-200	3: 101-150	3: 201-400
	4: 201-400	4: 51-100	4: 201-300	4: 151-200	4: 401-600
	-	5: 101-200	5: 301-400	5: 201-300	-
	-	6: 201-400	-	6: 301-400	-
	Después de 400 agregar 1 accesorio por cada 500 hombres adicionales y 1 accesorio por cada 150 mujeres adicionales		Después de 400 agregar 1 accesorio por cada 250 hombres adicionales y 1 accesorio por cada 200 mujeres adicionales.		Después de 600 agregar 1 accesorio por cada 300 hombres adicionales

Fuente: [Tabla de Darwin N, Hugo M]. (2019). Elaboración Basada en: *Uniform Plumbing Code*, 2018.

En la tabla 21, para el cálculo de los accesorios sanitarios, se toma en cuenta la categoría que mas se acerca al proyecto de estación de bomberos, dicha categoría es la *B Business occupancy*, dentro de la cual se encuentran espacios de oficinas, y salas de entrenamiento, del documento *Uniform Plumbing Code*

**Tabla 22. Área de ocupación de muebles**

Mueble	Dimensión (m)	Área (m)
Inodoro	0.90 x 1.20	1.08
Inodoro especial	1.80 x 1.80	3.24
Lavamanos	0.90 x 1.15	1.04
Duchas	0.90 x 0.90	0.81
Duchas Especiales	1.50 x 1.80	2.70
Urinario	0.60 x 0.70	0.42

Fuente: [Tabla de Darwin N, Hugo M]. (2019). Elaboración Basada en: (Plazola, 1977)

- Duchas

“La dirección del trabajo de Chile, recomienda que por lo menos se encuentre una ducha por cada 10 personas” (Dirección del Trabajo, 2019).

Dato que concuerda con el proporcionado por el bombero encargado de oficina técnica de prevención y seguridad contra incendios el Ing. Castro, de la estación de Bomberos Prado Alto San Pedro Sula.

- Área de entretenimiento

Espacio destinado para el ocio del personal, ya que es necesario contar con espacios para reducir el estrés al cual son expuestos los bomberos. La mayoría de las estaciones no contemplan este espacio, a excepción de la estación regional de San Pedro Sula. Los mobiliarios requeridos son juegos de mesa, estos pueden ser futbolitos o mesas de billar, y este espacio se puede compartir con el salón de usos múltiples, el cuerpo de bomberos

- Bodegas

“En esta área se almacenarán las herramientas utilizadas por el cuerpo de bomberos, además de lubricantes y combustibles, debe contar con un área mínima de 25m<sup>2</sup>” (Castro, 2019).

#### 4.3.3.13.1 Medidas preventivas contra incendios

“Cuando la separación entre locales sea imposible, se utilizaran paredes resistentes con mampostería, o con muros de materiales incombustibles” *Reglamento General de Medidas Preventivas de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales* (2004).

El cuerpo de bomberos clasifica los niveles de riesgo de incendios de los locales de la siguiente manera:

- a) Locales de bajo riesgo de incendio.
- b) Locales de moderado riesgo de incendio.
- c) Locales de alto riesgo de incendio.
- d) Locales de muy alto riesgo de incendio.

- Extintores

“Un dispositivo portátil, rodante o transportado y accionado manualmente, que contiene un agente extintor que puede ser expulsado bajo presión con el propósito de extinguir un fuego” (NFPA, 2018a, p. 10).

El cuerpo de bomberos es la entidad encargada en clasificar el nivel de riesgo de incendio que tiene un local a través de un dictamen. De acuerdo con la clasificación de riesgo de incendio se tendrán que ubicar extintores de la siguiente manera:

1. Los locales de bajo riesgo de incendio deben tener extintores portátiles de 10 libras, ubicados de manera que su alcance no sea mayor de 25m de cualquier punto ocupable.
2. Los de medio riesgo de incendio, deberán disponer de extintores de 20 libras, y su alcance máximo no debe superar los 20m.

3. Y por último los que cuentan con un alto riesgo de incendio, deben tener varios extintores portátiles de 20 libras, y estos tienen que ser ubicados de tal manera que su alcance máximo no sea mayor a 15m.

Estos últimos, que cuentan con un alto riesgo de incendio, además de disponer con la cantidad de extintores mencionados anteriormente, deberán de tener sistemas de detección, alarma y extinción automática. Igualmente tienen que instalarse una red de hidrantes equipadas, y que estos no disten a menos de 25m del local.

“Los extintores deben estar ubicados en lugares que sean visibles, y a lo largo de recorridos que son concurridos” (NFPA, 2018a, p. 14).

Una estación de bomberos es un local de bajo riesgo, a excepción de la bodega, ya que se almacenan materiales peligrosos deberá considerarse como un área de alto riesgo de incendio.

La altura de instalación de este equipo dependerá del peso, si no excede las 40lbs su parte superior no debe estar a más de 5 pies (1.53m) por encima del piso, si esta pesa más de 40lbs debe instalarse a una altura que no supere 3.5 pies (1.07m) por encima del piso.

**Tabla 23. Tamaño y colocación de extintores para riesgos clase A**

<b>Criterios</b>	<b>Ocupación de riesgo ligero</b>	<b>Ocupación de riesgo ordinario</b>	<b>Ocupación de riesgo extra</b>
Mínimo potencial de extinción y clasificación	2-A	2-A	4-A
Área de piso máxima por unidad A	3000 pies <sup>2</sup>	1500 pies <sup>2</sup>	1000 pies <sup>2</sup>
Área de piso máxima por extintor	11,250 pies <sup>2</sup>	11,250 pies <sup>2</sup>	11,250 pies <sup>2</sup>
Distancia de recorrido máxima hasta el extintor	75 pies	75 pies	75 pies

Para unidades SI, 1 pie = 0.305 m; 1 pie<sup>2</sup> = 0.0929 m<sup>2</sup>.

Nota: Para acceder a las explicaciones sobre áreas de piso máximas, ver E.3.3.

Fuente: (NFPA, 2018a, p. 16)



**Tabla 24. Tamaño y colocación de extintores para riesgos clase B**

Tipo de riesgo	Potencial de extinción mínimo	Distancia de recorrido máxima hasta los extintores	
		pies	m
Ligero	5-B	30	9.14
	10-B	50	15.25
Ordinario	10-B	30	9.14
	20-B	50	15.25
Extra	40-B	30	9.14
	80-B	50	15.25

Fuente: (NFPA, 2018a, p. 16)

- Gabinetes

Cada uno de los gabinetes tienen que estar equipados con mangueras de 50 a 100 pies de largo con 1.5 pulgadas de diámetro, o cualquier medida que este normalizada por el Cuerpo de Bomberos de Honduras.

La red de hidrantes debe contar con un tanque exclusivo para incendios, con una capacidad mínima de 40 metros cúbicos, y esta red será de uso exclusivo y se mantendrá siempre cargada. La motobomba que alimente la red deberá de ser capaz de mantenerlo a una presión mínima de 50 PSI.

Según los materiales combustibles presentes, los incendios se clasificarán en los 4 grupos siguientes:

**Tabla 25. Clasificación del tipo de incendio**

Clase de Incendios	Definición	Método de extinción
A	Los incendios que involucran materiales combustibles ordinarios como madera, tela, papel, caucho y muchos plásticos.	El agua se usa para lograr un efecto enfriador o de inmersión que reduce la temperatura de ignición.
B	Los incendios que involucran líquidos, grasas y gases inflamables.	Extintores BC y ABC

Continuación de tabla 25.

Clase de Incendios	Definición	Método de extinción
C	Los incendios que involucran equipo eléctrico energizado.	Este tipo de incendio se puede controlar a veces por un agente extintor no conductor. El procedimiento más seguro es siempre tratar de desenergizar los circuitos de alto voltaje y tratarlo como un incendio de clase A o B según el tipo de combustible involucrado.
D	Los incendios que incluyen metales combustibles, como el magnesio, titanio, zirconio, sodio y potasio.	La temperatura extremadamente alta de algunos metales al arder hace que el agua y otros agentes extintores comunes no sean efectivos para su extinción. No existe un solo agente que efectivamente controle todos los metales combustibles. Hay agentes extintores especiales que están disponibles para el control de incendios de cada tipo de metal y son marcadores especialmente para aquel metal combustible.

Fuente: [Tabla de Darwin N, Hugo M]. (2019). Elaboración Basada en: (Reglamento General de Medidas Preventivas de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales, 2004)

Las diferentes normas de construcción vigentes en todos los países establecen que en todos los edificios deben construirse teniendo en cuenta las siguientes características:

1. La combustibilidad de los materiales.
2. La resistencia al fuego de los diferentes materiales y elementos constructivos, y el tipo de resistencia al fuego que pertenece.
3. La situación de recorridos de emergencia.

De manera que las instalaciones prevengan un incendio, o la propagación del fuego y humo, y en caso de incendio que se evite la pérdida de vidas.

La normativa DIN 18230 proporciona soluciones para la protección contra incendios en edificios industriales.

- Detectores de incendios

Un detector forma parte de una instalación de alarma contra incendios, estos envían la señal de incendio ya sea de forma manual o automática. Hay diferentes tipos de detectores y estos deberán de elegirse de acuerdo con el riesgo de incendio a la que está expuesta la edificación.

- 1. Detectores de humo:** Estos se colocan en espacios en los que los materiales que ahí se encuentran, producen mucho humo su combustión, y se encuentran detectores de humo de tipo óptico que son los que reaccionan al humo visible, y los detectores de humo iónicos para edificios de vivienda, oficinas, almacenes y comercios.
- 2. Detectores de llamas:** Se colocan en salas donde los materiales producen poco o no produce humo, este detector reacciona a la radiación que emiten las llamas.
- 3. Detectores térmicos:** Se utiliza en áreas donde se produce humo por causas laborales, ya que los detectores de humo o llamas provocarían falsas alarmas. Y estos pueden ser detectores de máximos que reaccionan al superar la temperatura máxima a la cual fueron diseñados, y detectores diferenciales, que se activan al incremento de temperatura en un rango de tiempo prefijado.

**Tabla 26. Idoneidad de los diferentes tipos de detectores**

Altura del espacio	Detectores de humo	Detectores térmicos			Detectores de llamas
		Clase 1	Clase 2	Clase 3	
Hasta 20.00m					
Hasta 12.00m					
Hasta 7.50m					
Hasta 6.00m					
Hasta 4.50m					

Fuente: [Tabla de Darwin N, Hugo M]. (2019). Elaboración Basada en: Neufert (1995).

Dependiendo de la altura del espacio, se recomiendan que se utilicen los diferentes tipos de detectores, como se muestra en la tabla 26.

- Instalación de Rociadores

Para la instalación de rociadores se hace uso de la norma NFPA 13, (*National Fire Protection Assosiation*), que son las normas por las que se rigen los bomberos de Honduras.

Esta norma sugiere que cualquier edificio que ese protegido mediante un sistema de rociadores automáticos, deberán estar presentes en todas las áreas, y deben de contar con al menos un sistema de suministro de agua automático.

- Tamaño de la red principal de tuberías de agua contra incendios

Ninguna tubería de menos 6 pulgadas de diámetro deberá de ser instalado como una tubería principal para servicio privado; estas pueden ser de tamaños menores a 6 pulgadas si solamente abastece al sistema de rociadores automáticos. (NFPA, 2019)

Los sistemas de rociadores deberán contar con los siguientes tipos de suministros de agua, o la combinación de estos:

1. Una conexión al sistema público de abastecimiento hidráulico, confiable y que cumpla con el volumen y presión de un suministro de agua.
2. Una conexión que incluya una bomba contra incendios controlada, y que su fuente de agua sea confiable.
3. Una conexión a un tanque de almacenamiento, cisterna o tanque elevado.
4. Un tanque de presión instalado de acuerdo con las normas NFPA 22.

Los siguientes requisitos para la ubicación, esparcimiento y posición de los rociadores se obtuvieron de la normativa NFPA 13 2019:

1. Los rociadores deben estar ubicados en todo el edificio.
2. Los rociadores deben ser instalados de manera que no exceda el área de protección máxima por rociador.

El área de protección por rociador dependerá de la clase de riesgo de cada una de las áreas.

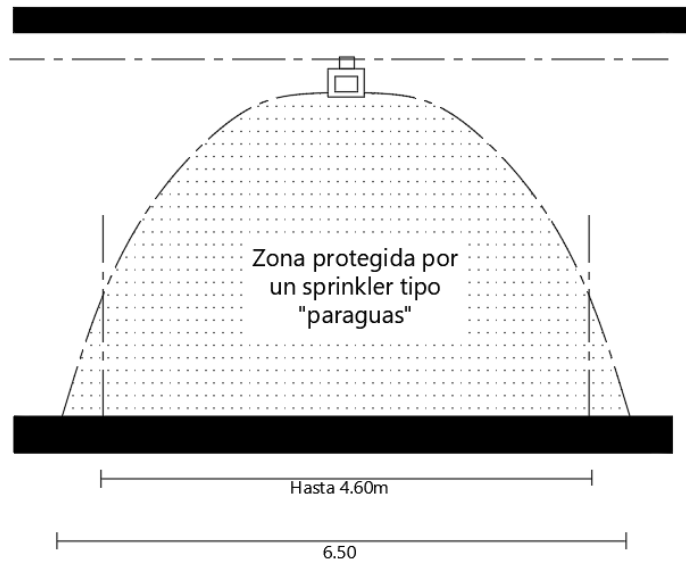
**Tabla 27. Área de cobertura máxima para rociadores**

Clase de riesgo	Tipo de Sistema	Área de Cobertura Máxima	Espaciamiento máximo
Leve	Calculado Hidráulicamente	225 pies <sup>2</sup> (20m <sup>2</sup> )	15 pies (4.6m)
Ordinario	Todos	130 pies <sup>2</sup> (12m <sup>2</sup> )	15 pies (4.6m)
Extra	Calculado Hidráulicamente	130 pies <sup>2</sup> (12m <sup>2</sup> )	15 pies (4.6m)
	Calculado Hidráulicamente	100 pies <sup>2</sup> (9.3m <sup>2</sup> )	9 pies (3.7m)

Fuente: [Tabla de Darwin N, Hugo M]. (2019). Elaboración Basada en: Norma NFPA 13.

Para una estación de bomberos se debe considerar que el riesgo de incendio será leve, ya que estas son ocupaciones donde la cantidad de combustibilidad de los contenidos es baja, y se esperan incendios con bajo índice de liberación de calor. (NFPA 13, 1996 p.9)

Existen dos tipos de rociadores, los normales y los tipos paraguas, el primero distribuye el agua de forma esférica hacia el techo y suelo, y se pueden fijar directamente al techo o suspenderse; el segundo distribuye el agua de forma parabólica hacia el suelo.



**Ilustración 66. Distribución de agua de los sprinklers tipo paraguas**

Fuente: (Neufert, 1995)



**Ilustración 67. Distribución de agua de los sprinklers normales**

Fuente: Neufert (1995)

La separación de los rociadores a techos y cubiertas planas deben de hacer como se muestran en la tabla 28.

**Tabla 28. Distribución de sprinklers**

Tipo de <i>sprinkler</i>	Riesgo de incendio	Zona de protección por <i>sprinkler</i> en m <sup>2</sup>	Máxima sep. entre <i>sprinklers</i> en m	Máxima sep. hasta la pared en m	Mínima sep. hasta la pared en m	Mínima sep. al techo o cubierta en mm	Máxima separación al techo o cubierta en mm	
							Combustible	No combustible
<i>Sprinkler</i> normal	RI 1	9	3.75	1.90	0.1	75	300	450
	RI 2	9	3.75	1.90	0.1	75	300	450
	RI 3	9	3.75	1.90	0.3	75	300	450
	RI 4	9	3.75	1.90	0.3	75	300	450
<i>Sprinkler</i> paraguas	RI 1	21	4.60	2.30	0.1	20	300	450
	RI 1	15	4.25	2.10	0.1	20	300	450
	RI 2	12	4.00	2.00	0.1	20	300	450
	RI 3	9	3.75	1.90	0.3	20	300	450
	RI 4	9	3.75	1.90	0.3	20	300	450
<i>Sprinkler</i> lateral	RI 1	15	4.50	0.30		100	No admisible	300
	RI 2	12	3.50	0.30		100		300
	RI 3	9	2.50	0.30		100		300
	RI 4	No admis.						

Fuente: Neufert (1995)

Los diámetros de la tubería que alimentara los rociadores deben estar de acuerdo con la siguiente tabla:

**Tabla 29. Tabulación de Tuberías para Riesgo Leve**

Acero		Cobre	
1"	2 rociadores	1"	2 rociadores
1 ¼"	3 rociadores	1 ¼"	3 rociadores
1 ½"	5 rociadores	1 ½"	5 rociadores
2"	10 rociadores	2"	12 rociadores
2 ½"	30 rociadores	2 ½"	40 rociadores
3"	60 rociadores	3"	65 rociadores
3 ½"	100 rociadores	3 ½"	115 rociadores

Fuente: [Tabla de Darwin N, Hugo M]. (2019). Elaboración Basada en: NFPA 13 (1996) (p.80)

## **Demanda de agua requerida**

La NFPA 13 plantea dos métodos para calcular la demanda de agua para el sistema contra incendios, el primero es el método por sistema tabulado y el otro método de cálculo hidráulico.

### **1. Método por Sistema Tabulado**

Este método se utiliza únicamente para determinar los requisitos mínimos de suministro de agua para el sistema contra incendios de las ocupaciones que tiene un riesgo contra incendios leve y riesgo ordinario, siempre y cuando las instalaciones sean menores a 465m<sup>2</sup>, y para ello se hará uso de la siguiente tabla.

**Tabla 30. Requisitos de suministro de agua para sistema de rociadores por sistema tabulado**

<b>Clasificación de la ocupación</b>	<b>Presión residual mínima requerida</b>	<b>Flujo aceptable</b>	<b>Duración en minutos</b>
Riesgo leve	15 psi	500-750 gpm	30 – 60
Riesgo ordinario	20 psi	850-1500 gpm	60 – 90

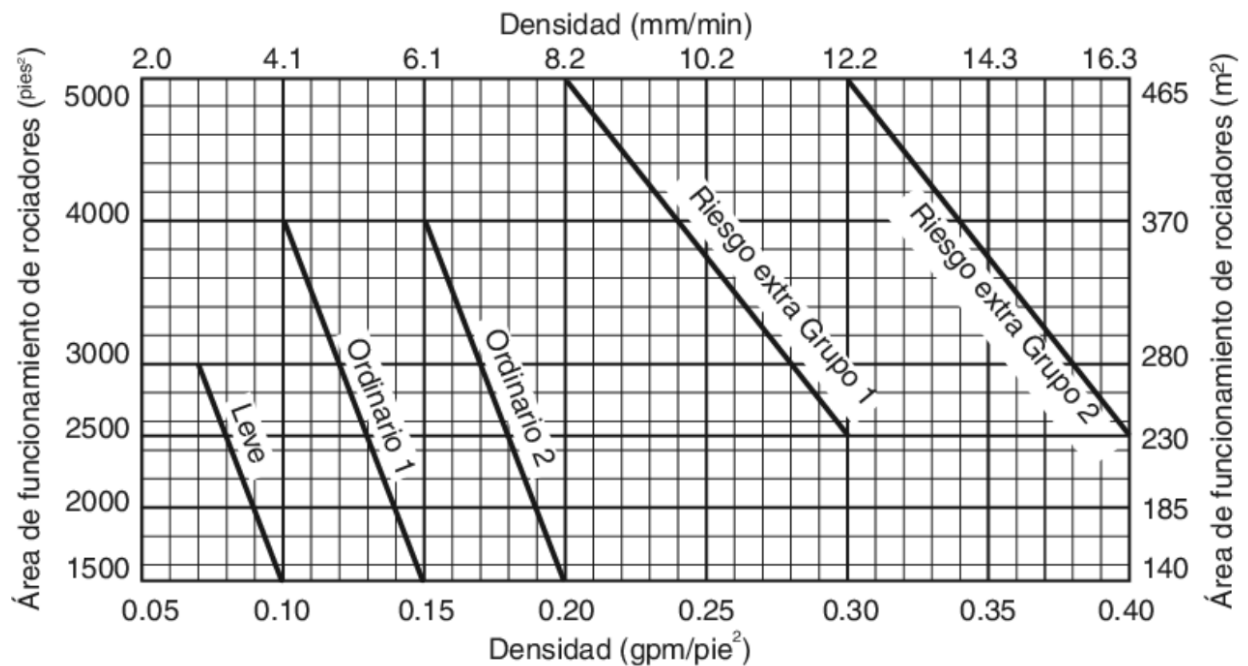
Fuente: [Tabla de Darwin N, Hugo M]. (2019). Elaboración Basada en: NFPA 13, (1996).

De acuerdo con la clasificación en que se encuentre el edificio se tomará en cuenta el flujo de agua aceptable para ese tipo, y considerando la duración en minutos en que deben estar activados los rociadores para combatir el fuego.

### **2. Método de Cálculo Hidráulico**

El suministro de agua que será empleado exclusivamente para el sistema contra incendios será de acuerdo con la cantidad de metros cuadrados que tenga la instalación en función del tipo de riesgo; haciendo uso de la siguiente ilustración de curvas área/densidad.





**Ilustración 68. Curvas área/densidad**

Fuente: NFPA 13 (2019).

Teniendo el dato del metraje cuadrado total de la estación de bomberos, y el tipo de riesgo, podremos encontrar cual es la densidad expresada en litros/minuto por metro cuadrado, y multiplicándola por el área total tenemos como resultado el caudal necesario para el sistema contra incendios, y de esta manera se puede calcular los litros que se debe tener en reserva.

- Cisterna o tanque elevado

Para los tanques elevados y tanques de succión (cisternas), se toma como referencias las sugerencias proporcionadas por la norma NFPA 22.

“El tamaño y la elevación del tanque serán determinados por el flujo y duración del incendio para el cual fue diseñado, y deben de abastecerse de una fuente de agua confiable y aceptable, que cumpla con las especificaciones adecuadas de presión, calidad y cantidad” (NFPA, 2018b, p. 10)

Los tamaños estándar de los tanques deben ser los especificados en 5.1.3, 6.1.2, 8.1.3 y en las secciones 9.2 y 10.3

- Ubicación

Deben de ubicarse de tal manera que la estructura del tanque se mantenga protegida contra el fuego, de no ser esto posible las obras de acero deben ser adecuadamente aisladas al fuego, y su estructura debe estar protegido por rociadores.

La aislación al fuego, donde sea requerida debe tener una certificación de resistencia al fuego de no menos de 2 horas. Si el tanque se encuentra sobre un edificio debe estar diseñado y construido para soportar las cargas máximas.

Dentro de los materiales aceptables se encuentran los siguientes:

1. Acero
2. Madera
3. Concreto
4. Telas revestidas
5. Plástico reforzado con fibra de vidrio

Para el cálculo de la carga viva, debe tomarse en consideración el peso unitario del agua, que es de 1000kg por m<sup>3</sup>.

“El cálculo de ambos elemento se determinará según el número de usuarios, considerando una reserva de tres días, con una dotación de 300 litros por usuario” (Plazola, 1977).

NFPA 22 (2018) “Las paredes de los tanques de concreto deben impermeabilizarse mediante un revestimiento o membrana impenetrable de agua en la superficie interior del tanque, para evitar pérdidas de agua” (p. 25).

- Salidas de emergencia

Las puertas y salidas de emergencia tienen que ser ubicadas en un lugar accesible y que sea debidamente señalizado, no debe haber obstáculos que interfieran la libre circulación. El ancho mínimo de las salidas de emergencia tiene que ser de 1.20m cuando no supere los 50 usuarios, si excede este número tiene que ser de 1.80m a doble hoja. Las puertas deben abatir hacia el

exterior, y no deben de permanecer bajo llave para que no impida la evacuación en caso de una contingencia.

- Señalética

La señalética cumple un papel fundamental en la prevención de riesgos en todo edificio, estas se realizan con fin informativo y por consiguiente deben ubicarse en lugares visibles para los usuarios.

“La selección del tipo de señalética, el tamaño, como y donde se colocarán se hará tomando en cuenta las características del edificio, al tipo de riesgo al que está expuesto y a las actividades que se realizan” (*Reglamento General de Medidas Preventivas de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales, 2004*)

Es importante que estas sean legibles y ubicadas en lugares estratégicos, de tal manera que la mayoría de los usuarios puedan visualizarla, las señales no deben tener obstáculos de ningún tipo que puedan impedir ser leídos.

“La señalización de seguridad y salud se realizará mediante colores de seguridad, señales en forma de panel, señalizaciones de obstáculos, lugares peligrosos y marcado de vías de circulación, señalizaciones especiales, señales luminosas o acústicas, comunicaciones verbales y señales gestuales” (*Reglamento General de Medidas Preventivas de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales, 2004*).






Características de los colores en las señales:

- a) Llamar la atención y facilitar su rápida identificación.
- b) Indicar la ubicación de dispositivos importantes para la seguridad.






Símbolos de seguridad contra incendios

“En este capítulo se abordarán los símbolos para prevención del fuego y alertas visuales que deben ser usadas para el control de incendios y emergencias relacionadas con la seguridad Humana, haciendo uso de las Normas NFPA 170” (NFPA, 2009, p. 7)




**Tabla 31. Símbolos de uso general**

Símbolo	Característica	Aplicación	Ejemplo
<p>Salida de emergencia</p> 	<p>Campo cuadrado Fondo verde Apertura de la puerta Blanca Imagen en verde o negro</p>	<p>Identificación y localización de una salida de emergencia</p>	<p>La localización de una salida de emergencia.</p>
<p>Salida de emergencia, uso de flechas- campo rectangular</p> 	<p>Versión pintada: Fondo blanco Flecha roja o negra Versión Iluminada: Entrada, flechas y letras en verde o rojo.</p>	<p>Identificación y localización de una salida de emergencia</p>	<p>La localización de una salida de emergencia.</p>
	<p>Versión pintada: Fondo blanco Flecha roja o negra Versión Iluminada: Entrada, flechas y letras en verde o rojo.</p>	<p>Identificación y localización de una salida de emergencia</p>	<p>Avance hacia arriba y a la derecha</p>
	<p>Versión pintada: Fondo blanco Flecha roja o negra Versión Iluminada: Entrada, flechas y letras en verde o rojo.</p>	<p>Identificación y localización de una salida de emergencia</p>	<p>Avance hacia abajo y a la derecha</p>
	<p>Versión pintada: Fondo blanco Flecha roja o negra Versión Iluminada: Entrada, flechas y letras en verde o rojo.</p>	<p>Identificación y localización de una salida de emergencia</p>	<p>Avance hacia adelante</p>

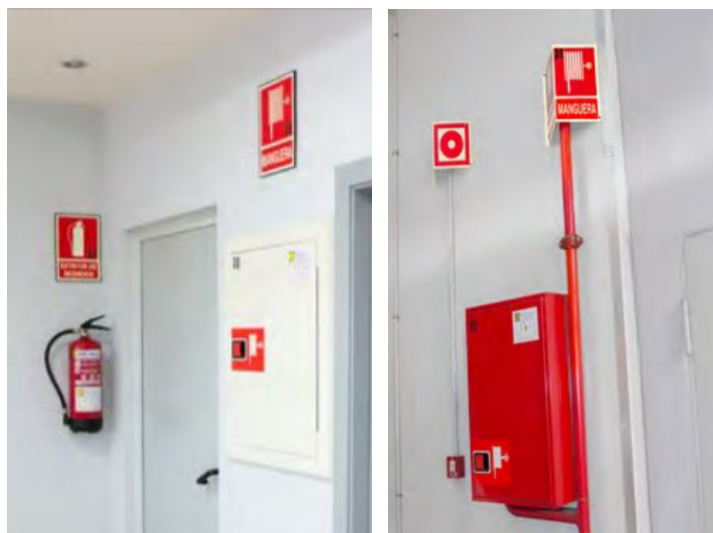
Continuación de tabla 31.

Símbolo	Característica	Aplicación	Ejemplo
	<p>Versión pintada: Fondo blanco Flecha roja o negra Versión Iluminada: Entrada, flechas y letras en verde o rojo.</p>	<p>Identificación y localización de una salida de emergencia</p>	<p>Avance hacia abajo</p>
	<p>Versión pintada: Fondo blanco Flecha roja o negra Versión Iluminada: Entrada, flechas y letras en verde o rojo.</p>	<p>Identificación y localización de una salida de emergencia</p>	<p>Avance hacia abajo y a la izquierda</p>
	<p>Versión pintada: Fondo blanco Flecha roja o negra Versión Iluminada: Entrada, flechas y letras en verde o rojo.</p>	<p>Identificación y localización de una salida de emergencia</p>	<p>Avance hacia arriba y a la izquierda</p>
	<p>Versión pintada: Fondo blanco Flecha roja o negra Versión Iluminada: Entrada, flechas y letras en verde o rojo.</p>	<p>Identificación y localización de una salida de emergencia</p>	<p>Avance hacia abajo y a la izquierda</p>
<p>Salida de emergencia accesible (combinación de dos símbolos)</p> 	<p>Campo cuadrado Fondo verde Abertura de la puerta blanca Imagen en verde o negro Símbolo internacional de acceso según ANSI A117.1</p>	<p>Identificación y localización de una ruta para ser usada en una emergencia.</p>	<p>Localización de salidas de incendio que sean accesibles a discapacitados</p>

Continuación de tabla 31.

Símbolo	Característica	Aplicación	Ejemplo
<p>Salida de emergencia accesible (combinación de dos símbolos)</p> 	<p>Campo cuadrado Fondo verde Abertura de la puerta blanca Imagen en verde o negro Símbolo internacional de acceso según ANSI A117.1 Para flechas: Campo cuadrado Flecha verde sobre fondo o flecha blancos sobre fondo verde</p>	<p>Identificación de una ruta que conduce a una salida de emergencia accesible a personal discapacitado</p>	<p>La localización de un a ruta hacia una salida de incendio accesible a discapacitados</p>
<p>Extintor</p> 	<p>Campo cuadrado Fondo rojo Símbolo blanco</p>	<p>Para uso diario en áreas de trabajo y públicas; texto complementario puede ser utilizado para aumentar la comprensión</p>	<p>Señalización de seguridad contra incendio, manuales y avisos.</p>
<p>Mangueras contra incendio y gabinetes</p> 	<p>Campo cuadrado Fondo blanco Llama roja</p>	<p>Para uso diario en áreas de trabajo y públicas; texto complementario puede ser utilizado para aumentar la comprensión</p>	<p>Señalización de seguridad contra incendio, manuales y avisos.</p>

Fuente: [Tabla de Darwin N, Hugo M]. (2019). Elaboración Basada en: (National Fire Protection Association – NFPA 170)



**Ilustración 69. Señalización de extintor y manguera contra incendios**

Fuente: Ejemplo de señalización de extintor y manguera contra incendios [Fotografía]. (2019). Recuperado de: («EBERSIGN | SEÑALES DE ADVERTENCIA | DIN Pictograma y texto», s. f.)



**Ilustración 70. Señal lugar de encuentro**

Fuente: Señal de evacuación [Imagen]. (2019). Recuperado de: <https://www.previfoc.com/servicios/productos/sistemas-de-alumbrado-de-emergencia-y-senalizacion/senalizacion>



**Ilustración 71. Señales de advertencia**

Fuente: Señal de advertencia [Imagen]. (2019). Recuperado de: <http://ebersign.com/senalizacion/senales-advertencia-din>

- Rutas de evacuación

Según la norma NFPA 101 (2018)

Debe de existir como mínimo dos medios de egreso en todo el edificio o estructura, o áreas en donde la vida de los ocupantes se encuentre en riesgo al intentar usar una única salida de evacuación obstruida por el fuego o humo. Las salidas de emergencia deberán de estar dispuestas de manera tal que se minimice la posibilidad de que ambas resulten obstruidas en condiciones de emergencia. (p.45)

Todo edificio debe estar dotado con salidas de emergencia, y otro tipo de protecciones, y se deben determinar donde se ubicará, y la cantidad que debe haber, y esto se analizará considerando los siguientes criterios:

1. Carácter de ocupación.
2. Capacidad de los ocupantes.
3. Cantidad de personas expuestas.



4. La protección contra incendios disponible.

Donde se necesita iluminación artificial en un edificio o estructura, las instalaciones de egreso deben estar incluidas en el diseño de iluminación. Las rampas deben tener un ancho mínimo de 1.12 m y una pendiente máxima del 8.3%, con una diferencia máxima entre tramos de 0.760m.

Las puertas tienen que ser batientes con un ancho mínimo de 0.81m, el sentido de giro debe ser en la dirección de salida, para carga de más de 50 personas, y con herraje antipánico, en lugares de reunión con cargas de más de 100 personas.

Los anchos mínimos en escaleras varían según la carga ocupacional del edificio.

**Tabla 32. Anchos mínimos de escaleras en salidas de emergencias**

Carga	Ancho mínimo
Menor de 50 personas	0.915 m
Mayor a 50 personas y carga acumulada menor a 2,000 personas	1.120 m
Mayor a 50 personas y carga acumulada mayor a 2,000 personas	1.420 m

Fuente: [Tabla de Darwin N, Hugo M]. (2019). Elaboración Basada en: (NFPA, 2018a)

Estos son los anchos mínimos correspondientes de acuerdo con la carga, pero la Norma NFPA 101 también sugiere otra forma de calcular los anchos de escaleras y rampas según la ocupación del edificio.

**Tabla 33. Capacidad de descarga**

Ocupación	Escaleras (Ancho por personas)	Caminos a nivel y rampas (Ancho por personas)
Asilos y centros de acogida	0.10 m	0.05 m
Cuidado de la salud, con rociadores	0.076 m	0.05 m
Cuidado de la salud, sin rociadores	0.15 m	0.13 m

Continuación de tabla 33.

Ocupación	Escaleras (Ancho por personas)	Caminos a nivel y rampas (Ancho por personas)
Contenidos de alto riesgo	0.18 m	0.10 m
Los restantes	0.076 m	0.05 m

Fuente: [Tabla de Darwin N, Hugo M]. (2019). Elaboración Basada en: (NFPA, 2018a)

Las escaleras cuentan con un ancho mínimo de acuerdo con la cantidad de personas, pero si el ancho mínimo de acuerdo con su ocupación es mayor, deberá de guiarse por esa medida. La cantidad de salidas de emergencia deben de cumplir con una cuota mínima de dos salidas, por piso, y se calculará de acuerdo con la siguiente tabla.

**Tabla 34. Cantidad de medios de egreso**

Carga	Cantidad de salidas
Menor de 500 personas	2
De 500-1,000 personas	3
Mayor a 1,000 personas	4

Fuente: [Tabla de Darwin N, Hugo M]. (2019). Elaboración Basada en: (NFPA, 2018a)

La cantidad de salidas se pueden contemplar de acuerdo con la cantidad de personas que podrán estar en riesgo en una emergencia, teniendo como un mínimo de dos salidas por nivel según la norma NFPA 101.

**Tabla 35. Límites de distancias**

Tipo de ocupación	Máximo recorrido común		Límite de espacios sin salidas		Límite de distancia a recorrer	
	Sin rociadores	Con rociadores	Sin rociadores	Con rociadores	Sin rociadores	Con rociadores
Para Reuniones públicas	6.1m (más de 50 personas)	6.1m (más de 50 personas) 23m	6.1m	6.1m	61m	76m
Educativo	23m	30m	6.1m	15m	46m	61m

Continuación de tabla 35.

Tipo de ocupación	Máximo recorrido común		Límite de espacios sin salidas		Límite de distancia a recorrer	
	Sin rociadores	Con rociadores	Sin rociadores	Con rociadores	Sin rociadores	Con rociadores
Guarderías y hogares de día	23m	30m	6.1m	15m	46m	61m
Hoteles	10.7m	15m	10.7m	15m	53m	99m
Apartamentos	10.7m	15m	10.7m	15m	53m	99m
Mercantil	23m	30m	6.1m	15m	46m	76m
Oficinas	23m	30m	6.1m	15m	61m	91m

Fuente: [Tabla de Darwin N, Hugo M]. (2019). Elaboración Basada en: (NFPA, 2018a)

Igualmente, para el cálculo de las salidas de emergencia se deben de analizar ambos casos, la cantidad de personas, y el tipo de ocupación del edificio según el tipo de protección contra incendios que tengan, y se deberá considerar la más crítica.

#### 4.4.3. CRITERIOS DE DISEÑO PARA MERCADO MUNICIPAL

Un mercado municipal es aquel que es propiedad del gobierno, y son las entidades municipales quienes se encargan de administrarlo, ya sea vendiendo o rentando los locales.

##### 4.4.3.1. Ubicación y localización

La guía de modalidades administrativas de mercados municipales de Honduras (2018) afirma:

“Debe tener acceso principal y estar conectado a vías que faciliten la circulación vehicular, el desplazamiento de transporte de carga hacia el mercado, debe permitir la frecuencia y aumento de vehículos” (p. 38).

La ubicación de los mercados es un aspecto de gran importancia, deberá responder a factores de cercanía a algunos puntos, como zona central del municipio, población económicamente activa, establecimientos de servicios, zonas comerciales, entre otros. La mayoría de estos se encuentran en el casco urbano de las ciudades y en cabeceras municipales, siendo accesible para toda la población,

lo cual es un beneficio. Por otro lado, hay aspectos en los que se debe trabajar; al encontrarse ubicados en el centro es muy difícil que estos cuenten con estacionamientos.

En Honduras no existe una normativa específica para la construcción y/o remodelación de mercados municipales; sin embargo, sí existe un código de construcción con directrices y normas técnicas complementarias en mampostería, concreto, acero, etc. De igual modo hay guías a nivel internacional que pueden contribuir en la orientación de estas actividades, algunas se pueden aplicar en un contexto similar al nacional. (N. García, 2018)

Se toma como un factor importante los servicios públicos con los que cuenta la zona, y como futuramente estos se utilizarían para el diseño del mercado, incluyendo así agua potable, drenajes, electricidad, vías de acceso, área de tratamiento para aguas servidas.

#### 4.4.3.2. Estructura

Según la Enciclopedia de Arquitectura Plazola, los bloques con estructuras independientes permiten que la construcción sea por etapas. La solución estructural debe estar dentro de los límites normales para este tipo de edificaciones. Se aprovechará la estructura como elemento arquitectónico expresivo.

La forma de la techumbre se debe utilizar para iluminar y ventilar el espacio interior, además de brindar un correcto desagüe de aguas lluvias. En general, no debe emplearse el sistema de dientes de sierra, porque no se logra una ventilación activa que es indispensable para cualquier mercado. Puede ser de concreto con un espesor de 4 a 10 cm, de estructura metálica con lámina galvanizada.

García (2018) afirma:

Los techos de los mercados pueden ser de cemento, zinc corrugado, deberán ser tratados con pintura corrosiva, tapagoteras. Según la ubicación del mercado, tendrá que considerar los aspectos de salinidad en zonas costeras. El techo puede ser de un 15% como promedio entre cumbreras y vigas coronas de apoyo. El techo puede tener zonas de láminas transparentes cada

36 metros cuadrados, o bien cada 12 a 15 metros de longitud, de preferencia en grupos de cuatro láminas. Sin embargo, el tipo de techo dependerá del diseño establecido. (p. 45)

#### 4.4.3.3. Organización y clasificación

Los mercados, además de ser puntos de comercio, son expresiones culturales de los sitios en donde se ubican. Estas infraestructuras, usualmente públicas, brindan servicios claramente comerciales, pero también de esparcimiento. Estos mercados funcionan en base a varios parámetros. Para clasificar un mercado se evalúan estos mismos parámetros, como ser la cantidad de población que abastece, su localidad o ubicación, su aspecto físico, la capacidad de venta y compra, radio de acción según tamaño de ciudad o municipio.

Según Regina (2006), de acuerdo con sus aspectos físicos los mercados se pueden clasificar de la siguiente manera:

- **Mercados Formales:** Estos mercados funcionan dentro de edificios municipales, en condiciones de higiene y sanitarias adecuadas, estos pueden ser mayoristas o minoristas.
- **Mercados Informales:** Son un conjunto de comerciantes y se caracterizan principalmente porque no tienen instalaciones físicas, estos se ubican en las calles. Y es comercio que surgió espontáneamente a mitad de los caminos.
- **Desbordamientos:** Son comerciantes que se ubican en las calles adyacentes a los mercados formales. Este tipo de ventas arruinan el ornato de la ciudad además de cambiar el uso de suelo.
- **Mercado espontáneo:** El comercio que se ubica en las aceras de las ciudades, tienen la característica de que pueden crecer en poco tiempo, hasta convertirse en comercio informal. Son pequeños comerciantes, que inicialmente se dedicaban a la venta de verduras frutas, y granos básicos.
- **Mercado Móvil:** Este tipo de comercio se realiza en vehículo como ser, camiones o autos pick-ups. Por lo general se ubican en las calles a ofrecer sus productos.

Los mercados además de diferenciarse por sus aspectos físicos también pueden clasificarse de acuerdo con la población que desean abastecer:

- **Mercado Cantonal:** Tipo de mercado que atiende a la población en un radio de acción no mayor a un kilómetro. También conocido como mercado de barrio, ya que los usuarios pueden desplazarse a sus instalaciones a pie, o en vehículo con un tiempo de recorrido no mayor a 10 minutos.
- **Mercado Sectorial:** El rango de alcance de este tipo de mercado es mayor a un kilómetro, y sus usuarios pueden llegar a pie o en vehículo, generalmente es atendido por un medio de transporte colectivo urbano que facilita el acceso a la mayoría de la población.
- **Mercado Metropolitano:** Este es un mercado más grande ya que su población meta son todos los habitantes de una ciudad.

Según la capacidad de venta y compra, es decir su capacidad comercial, podemos diferenciar los mercados como los siguientes:

- **Mayoristas:** Son los mercados cuyas actividades comerciales son al mayoreo, realizan su compras y ventas en cantidades grandes y se incluyen dentro de los mercados: central de mayoreo, metropolitano y sectorial. Dentro de este se pueden encontrar las centrales de abasto.
- **Minoristas:** Son aquellos que comercializan sus actividades al por menor, es decir que realizan sus compras y ventas en cantidades pequeñas y medianas, por lo general distribuyen sus productos de forma local. Dentro de este se pueden encontrar los mercados municipales y supermercados.

Un mercado municipal es el que responde a un radio de 300 metros por el tamaño del municipio y del mercado. Funciona dentro de un edificio municipal lo que lo hace un mercado formal; y por la forma de distribución de productos y ubicarse en un edificio público es un mercado municipal.

Según la Guía de Modalidades Administrativas de Mercados Municipales de Honduras un mercado municipal de este tipo, debe contar con las siguientes áreas:



**Ilustración 72 Zonificación de un Mercado Municipal**

Fuente: [Diagrama de Darwin N, Hugo M]. (2019). Elaboración basada en: Guía de Modalidades Administrativas de Mercados Municipales de Honduras, 2004.

La Guía de Modalidades Administrativas de Mercados Municipales de Honduras sugiere áreas mínimas de las zonas anteriormente expuestas, y se aborda en los siguientes subcapítulos:

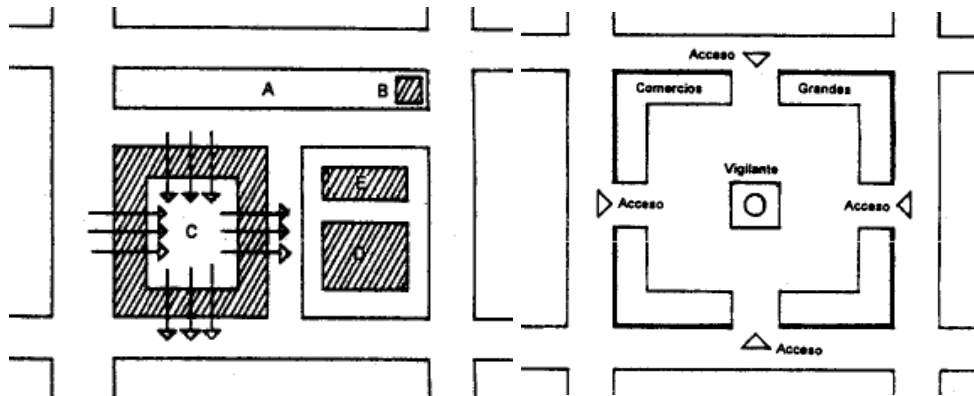
#### 4.3.3.14.1 Zonas Públicas

Esta zona incluye todas las áreas de libre tránsito para cualquier tipo de agente o de usuario. Se incluyen espacios como áreas sociales, áreas verdes, zona de estacionamientos, y espacios de circulación.

- Áreas Sociales

Permiten la participación de los usuarios y la acción de convivencia. Incrementan la confianza de las y los consumidores y compradores. Pueden incluir plazas internas, áreas verdes o guardería.

Según la enciclopedia de Arquitectura Plazola en su volumen 7 incluyendo el tema de mercados, establece que la plaza de desahogo o plaza interna es un espacio libre de obstáculos que se utiliza los días de tianguis o de venta extraordinaria o como simple área social que complementa las actividades de compraventa o esparcimiento de los usuarios, pueden incluirse puestos de consumo general, jugos, licuados, cafés, etc. El espacio estará separado del edificio y de las arterias de circulación, pero con acceso adyacente secundario. Sus dimensiones variarán según el diseño del mercado y de las condiciones del terreno.

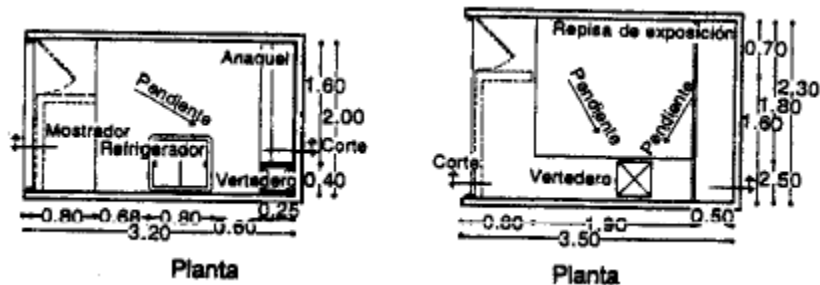


**Ilustración 73. Diagramación de plaza intermedia en mercado**

Fuente: Plazola (1977). Diagramación de plaza intermedia en mercado [ilustración]. Extraído de: Enciclopedia de Arquitectura Plazola.

Para las islas o quioscos de jugos, licuados o cafés se recomiendan las siguientes dimensiones:





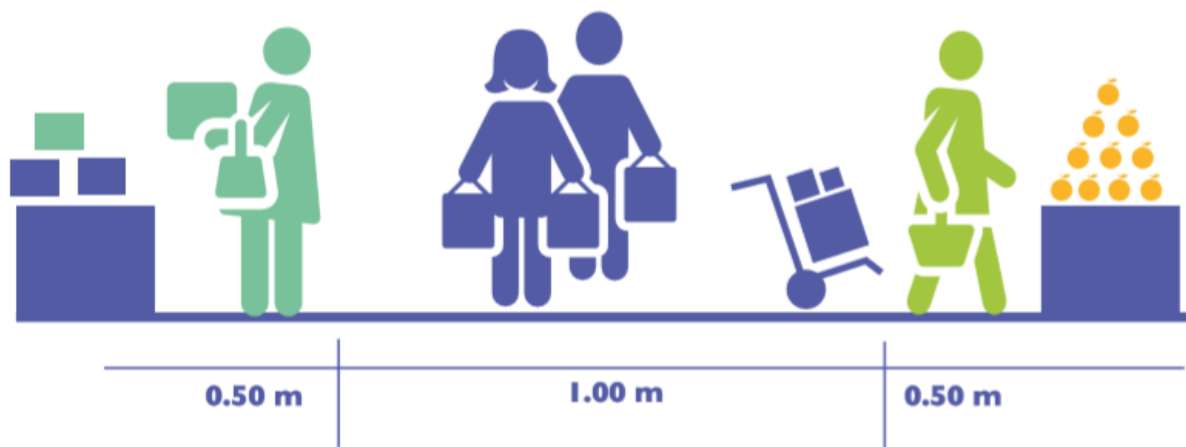
**Ilustración 74. Dimensiones para isla o local de bebidas**

Fuente: Plazola (1977). Dimensiones para isla o local de bebidas [ilustración]. Extraído de: Enciclopedia de Arquitectura Plazola.

- Circulación

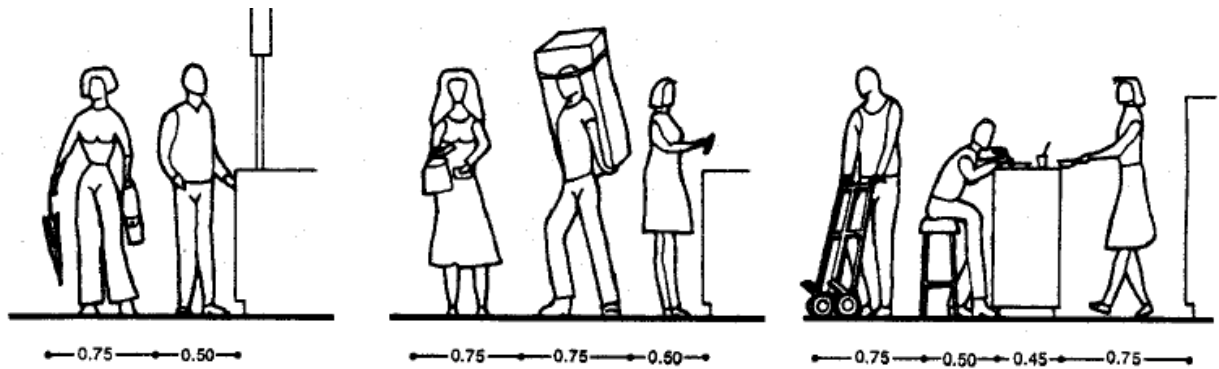
La guía de modalidades de mercados municipales recomienda tener un ancho mínimo de 2.00m o 2.40m, en los pasillos de los mercados, esto permite tener circulación más fluida y adecuada en las áreas.

Se aconseja que los pasillos estén libres de obstáculos para garantizar la libre circulación a través de estos, que el piso sea antideslizante y las rampas no superen el 8% para facilitar el transporte de carretillas con productos.



**Ilustración 75. Dimensiones recomendadas para la circulación peatonal en el mercado**

Fuente: (García, 2018). Dimensiones recomendadas para la circulación peatonal en el mercado [ilustración]. Extraído de: Guía de Modalidades Administrativas de Mercados Municipales de Honduras.



### **Ilustración 76. Dimensiones recomendadas para las circulaciones peatonal en el mercado**

Fuente: Plazola (1977). Dimensiones recomendadas para las circulaciones peatonal en el mercado [ilustración].  
 Extraído de: Enciclopedia de Arquitectura Plazola.

Para la circulación en el exterior del mercado deberá considerarse las dimensiones para los estacionamientos, y en las aceras del exterior se tiene que considerar piso antideslizante, y aleros para que protejan a los usuarios del sol.

- Estacionamientos

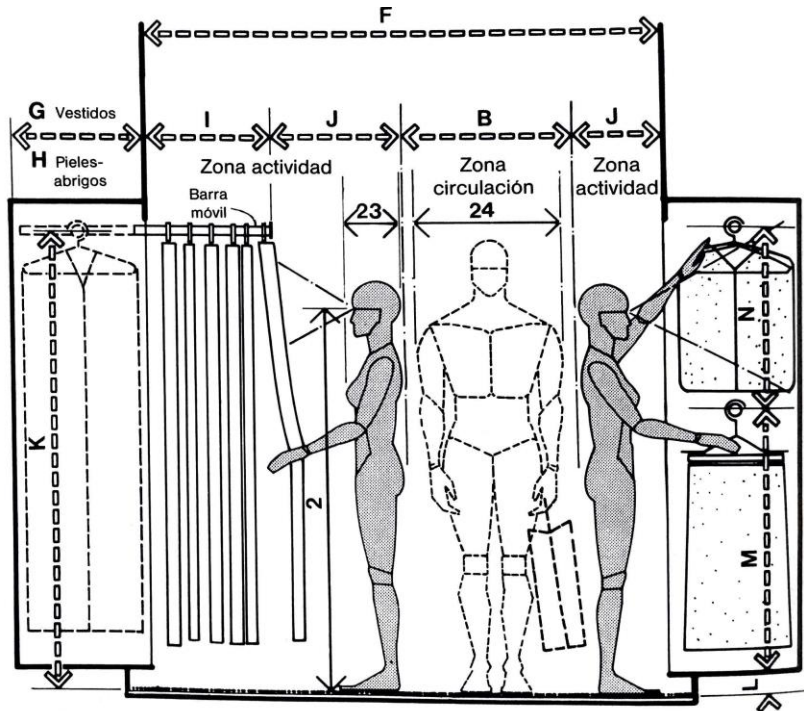
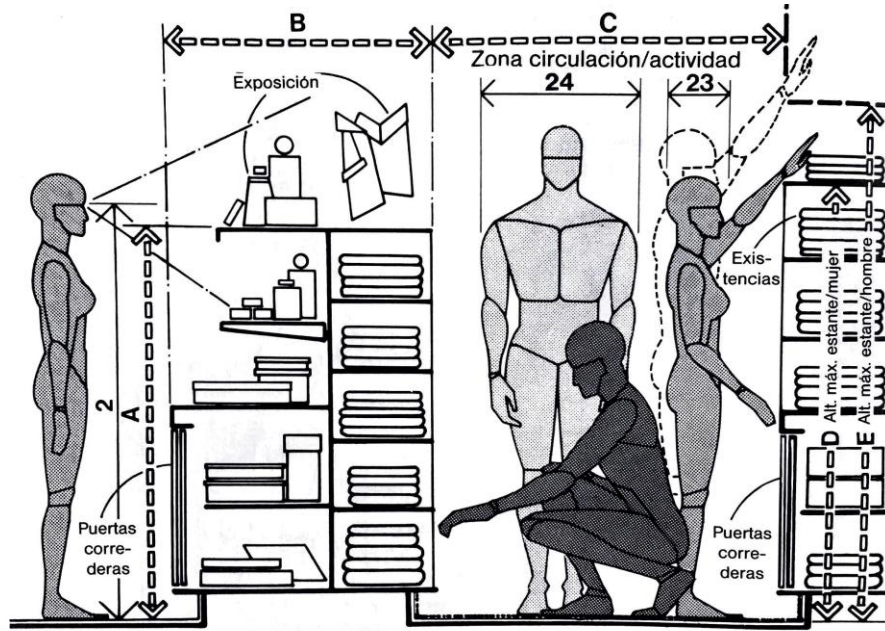
Según la guía de modalidades de mercado, las dimensiones estándar de vehículo familiar (tipo sedán) a ser consideradas para estacionamientos son de 2.50m x 6.00m, teniendo una superficie requerida de 15.00m<sup>2</sup>. Dimensiones de estacionamiento de un camión de carga promedio 4.00m x 12.00 m; superficie de 48m<sup>2</sup>. Ancho mínimo de calle de acceso al mercado 6.00 m, siendo recomendable de 8.00 m.

“Para el correcto dimensionamiento del estacionamiento, es necesario relacionar el número de locales fijos y la cantidad de usuarios (1 parqueo por cada 25 puestos fijos)” (Eugenia Beatriz Bracamonte Ralón, 2006, p. 28).

#### 4.3.3.15.1 Zona Seca

Son los productos que carecen de humedad, y utilizan mobiliario específico para cada local. En esta área se encuentran abarrotes, misceláneas, ropa, calzado, etc. Según la Enciclopedia de Arquitectura Plazola, la modulación de puestos depende de la especialidad, la profundidad varía de 1.80m a 3.60m, el frente de 2.10m a 4.20m. La Guía de Modalidades Administrativas de Mercados Municipales establece que la dimensión mínima de locales para granos y abarroterías de 9m<sup>2</sup>. Para

las demás zonas de tiendas como ropa, calzado y artículos varios se recomienda un área mínima de 7m<sup>2</sup>.



	pulg.	cm
<b>A</b>	48 max.	121,9 max.
<b>B</b>	30-36	76,2-91,4
<b>C</b>	51 min.	129,5 min.
<b>D</b>	66	167,6
<b>E</b>	72	182,9
<b>F</b>	84-96	213,4-243,8
<b>G</b>	20-26	50,8-66,0
<b>H</b>	28-30	71,1-76,2
<b>I</b>	18-24	45,7-61,0
<b>J</b>	18 min.	45,7 min.
<b>K</b>	72 max.	182,9 max.
<b>L</b>	4	10,2
<b>M</b>	42	106,7
<b>N</b>	26 min.	66,0 min.

ARTÍCULOS EN COLGADORES

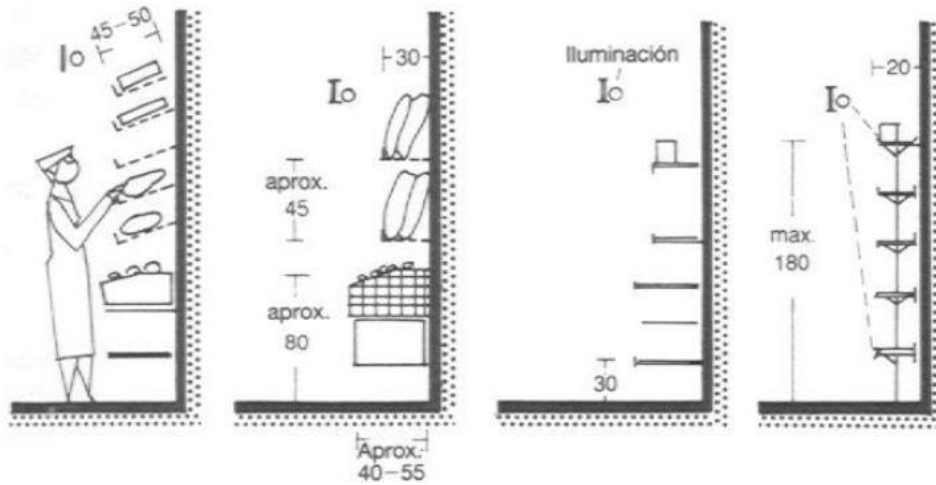
**Ilustración 77 Dimensiones de estanterías de productos varios**

Fuente: Panero, I. & Zelnik, M. (2013). Dimensiones de estanterías de productos varios [ilustración]. Extraído de: Las dimensiones humanas en los espacios interiores.



**Ilustración 78 Disposición en puesto venta de panadería**

Fuente: NEUFERT (1995). Disposición en puesto venta de panadería [ilustración]. Extraído de: Arte de Proyectar en Arquitectura.



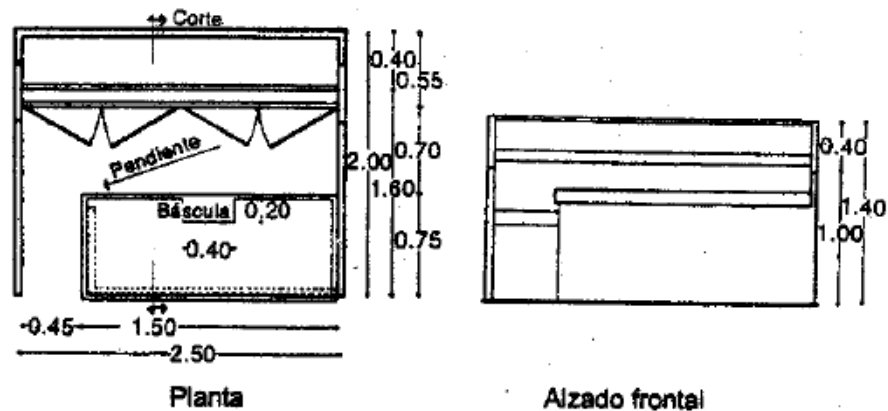
**Ilustración 79 Dimensiones para estantería de pared para artículos varios**

Fuente: NEUFERT (1995). Dimensiones de estantería de pared para artículos varios [ilustración]. Extraído de: Arte de Proyectar en Arquitectura.

#### 4.3.3.16.1 Zona Semihúmeda

Son locales que requieren de agua únicamente para remojar los productos que están ofreciendo, no es necesario que cuenten con instalaciones de agua potable individual, por lo general se encuentran a la venta frutas, hortalizas y flores. La Guía de Modalidades Administrativas de Mercados Municipales de Honduras recomienda una dimensión mínima de locales para frutas y hortalizas es de 4m<sup>2</sup>.

- Locales de frutas y hortalizas



**Ilustración 80 Dimensiones y soluciones de locales para frutas**

Fuente: Plazola (1977). Dimensiones y soluciones de locales para frutas [ilustración]. Extraído de: Enciclopedia de Arquitectura Plazola.



**Ilustración 81 Dimensiones de estantería para frutas y verduras**

Fuente: NEUFERT (1995). Dimensiones de estantería de pared para frutas y verduras [ilustración]. Extraído de: Arte de Proyectar en Arquitectura.

#### 4.3.3.17.1 Zona Húmeda

A diferencia de la anterior, estos locales si requieren de instalaciones hidrosanitarias individuales. Los locales que se encuentran dentro de esta categoría son carnicerías, venta de lácteos y comedores.

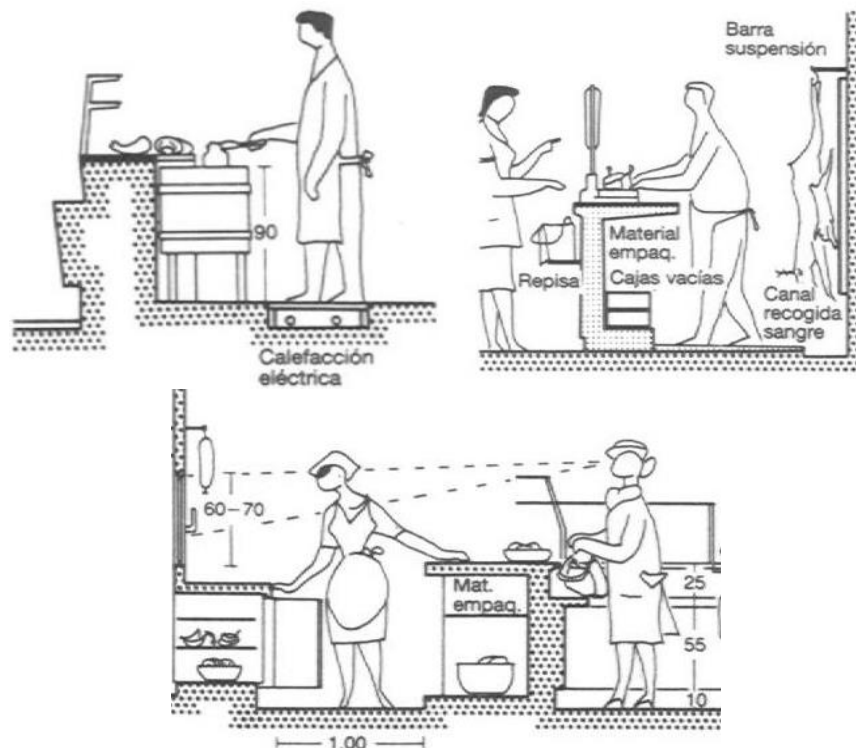
Estos locales deben tener paredes con superficies lisas, de baldosa o pintura lavable. En las áreas donde se manipulan y preparan los alimentos, las uniones entre las paredes y los pisos, deben ser

cóncavas(redondeadas) para facilitar su limpieza y desinfección. Pueden ser de mampostería confinada o concreto armado. Se recomienda que tengan una altura mínima de 3m. Sin embargo, eso depende del diseño del mercado.

Los pisos deberán estar contruidos con materiales impermeables, no porosos para permitir su mantenimiento y limpieza. Se deben incorporar materiales antideslizantes, resistente a los golpes y libres de grietas. Asegurar el drenaje de limpieza incluyendo una pendiente mínima de 2% en los pisos. En la zona de cocina se debe instalar el sello hidráulico, trampas de grasa y sólidos, con fácil acceso para la limpieza.

- Locales de carnicerías

La Guía de Modalidades Administrativas de Mercados Municipales de Honduras recomienda un área mínima de 9m<sup>2</sup> para locales de carnicerías.



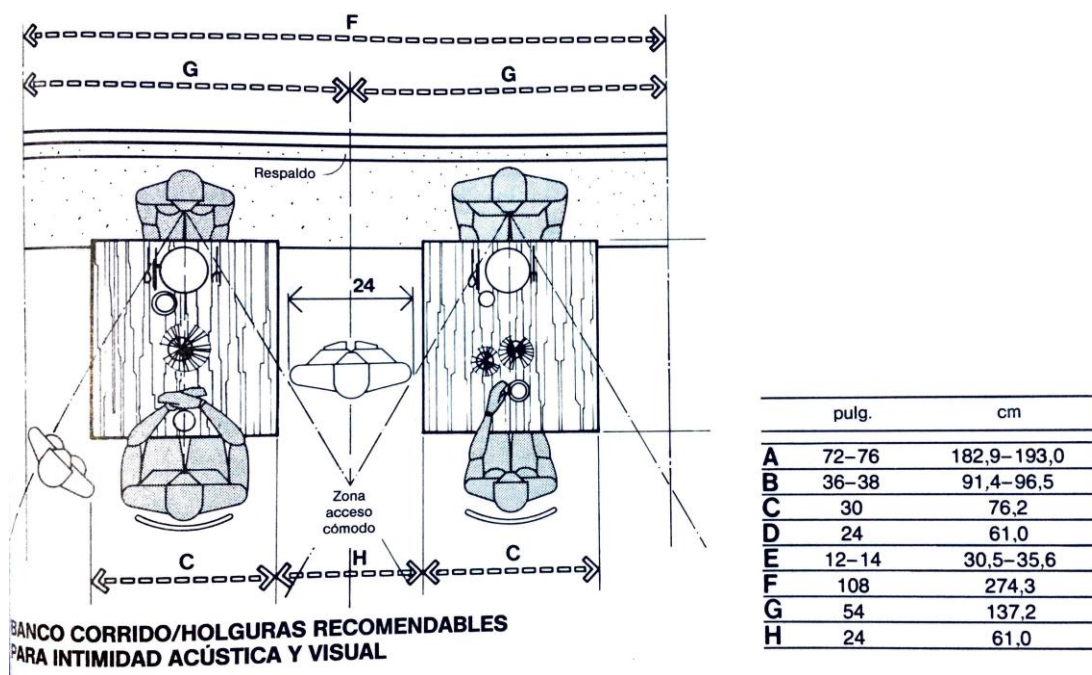
**Ilustración 82 Funcionamiento y dimensiones para local de carnicería**

Fuente: NEUFERT (1995). Funcionamiento y dimensiones para local de carnicería [ilustración]. Extraído de: Arte de Proyectar en Arquitectura.

- Comedores

La guía Plazola establece que los puestos de los comedores tendrán acceso directo a la calle, a la plaza o alguna circulación intermedia. Los puestos se solucionan en plan libre para ser distribuido cada uno según la necesidad del cliente. Estos cuentan con un área de preparación de alimentos y el área de comensales con mesas que rodean el área de preparación. También se distribuyen en forma lineal, en este caso se construye una barra de concreto para los comensales y se integra en ella la zona de preparación de alimentos. Los puestos estarán separados mediante una circulación intermedia. Este tipo de comedores ocupan un área de 120m<sup>2</sup> según el Reglamento de construcciones para el Distrito Federal.

Sin embargo, la Guía de Modalidades Administrativas de Mercados Municipales de Honduras recomienda que las cocinas comedoras tengan un área de 25m<sup>2</sup> y las cocinas colectivas 8m<sup>2</sup>. Julius Panero y Martin Zelnik recomiendan las siguientes dimensiones.



**Ilustración 83. Dimensiones de espacios para comedores.**

Fuente: Panero, I. & Zelnik, M. (2013). Dimensiones de espacios para comedores [ilustración]. Extraído de: Las dimensiones humanas en los espacios interiores.

#### 4.3.3.18.1 Zona de Control e Higiene

Se incluyen área de clasificación y residuos sólidos, área de lavado y limpieza de productos y área de lavabos y servicios sanitarios.

- Área de Servicios Sanitarios

Plazola y la Guía de Modalidades Administrativas de Mercados Municipales de Honduras recomiendan para los servicios sanitarios dimensiones 1.30 m<sup>2</sup> por usuario(as) y una altura aproximada de 2.70 m<sup>2</sup>. El número de mobiliario depende de los usuarios del servicio, la tabla 36 proporcionada por el Plazola brinda una guía de como calcular la cantidad de servicios sanitarios, en la tabla 37 se realiza el mismo análisis proporcionado por el *Uniform Plumbing code*.

**Tabla 36. Cálculo para cantidad de mobiliario de servicios sanitarios**

Usuarios	Inodoros	Lavabos
De 5 a 10	2	2
De 11 a 20	3	3
De 21 a 50	4	4

Fuente: [Tabla de Darwin N, Hugo M]. (2019). Elaboración Basada en: Plazola (1977).

**Tabla 37. Accesorios requeridos por cantidad de usuarios**

Usuarios	Inodoros		Lavamanos		Urinaros
	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres	Hombres
1-100	1	1	-	-	-
1-200	-	-	1	1	-
101-200	2	2	-	-	-
201-300	-	3	-	2	-
201-400	3	-	2	-	1
301-400	-	4	-	3	-
	Después de 400 agregar 1 accesorio por cada 500 hombres adicionales y 1 accesorio por cada 200 mujeres adicionales		Después de 400 agregar 1 accesorio por cada 500 hombres adicionales y 1 accesorio por cada 400 mujeres adicionales.		Después de 400 agregar 1 accesorio por cada 500 hombres adicionales

Fuente: [Tabla de Darwin N, Hugo M]. (2019). Elaboración Basada en: *Uniform Plumbing Code*, 2018.



En la tabla 37, para el cálculo de los accesorios sanitarios, se toma en cuenta la categoría *M mercantile occupancy*, dentro de esta categoría se encuentran las ventas de mercancías, que es el rubro del mercado municipal, estos datos fueron obtenidos del *Uniform Plumbing Code*.

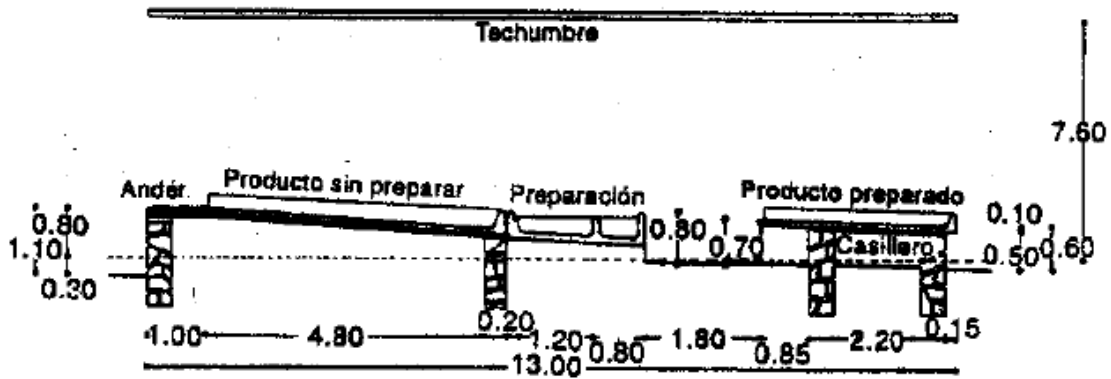
(Regina, 2006) afirma:

Los servicios sanitarios son esenciales para el buen funcionamiento de los Mercados Municipales, preferiblemente que se encuentren ubicados en el sector sureste del terreno, y dependiendo de las dimensiones del mercado se puede tener uno o varios núcleos, siempre y cuando cumpla con los siguientes requisitos:

1. Ventilación e iluminación natural, durante la mayor parte del día.
2. Contar con infraestructura de drenaje y agua potable.
3. Acceso desde todos los puntos del mercado. Si solamente cuenta con un núcleo de servicios sanitarios estos no deben estar a una distancia mayor a 150 metros desde cualquier punto del mercado.
4. Se considerará un servicio sanitario para hombres y uno para mujeres por cada 900 metros cuadrados de área comercial, tomando como unidad para los hombres un urinario, inodoro y lavamanos.
  - Área de lavado y limpieza de productos

Se encarga de preparar el producto que se recibe desde el andén de carga para que este se encuentre en buenas condiciones para ser comercializado.

Cuenta con un área de producto sin preparar, un área de preparación y lavado; y el área para el producto ya preparado.



**Ilustración 84 Área de recepción de mercadería**

Fuente: Plazola (1977). Área de recepción de mercancía [ilustración]. Extraído de: Enciclopedia de Arquitectura Plazola.

- Área de bodegas

Pueden existir diferentes espacios de almacenamiento diferenciando los productos en cuanto a refrigeración o condiciones necesarias para ellos.



**Ilustración 85. Modalidades y dimensiones de estanterías para almacenamiento**

Fuente: NEUFERT (1995). Modalidades y dimensiones de estanterías para almacenamiento [ilustración]. Extraído de: Arte de Proyectar en Arquitectura.

- Área de basura

Se recomienda que los productos queden fuera del empaque antes del ingreso y que los productos descompuestos sean desechados en un área de lavado anexa al depósito. Plazola aconseja que para recolectar la basura se debe buscar un lugar independiente de los locales de

venta. Se recomienda clasificarla y en caso de ser perecedera, proponer cámaras frigoríficas. Debe contar con un depósito para su tratamiento o eliminación. Este cuarto se sitúa cerca de un andén de carga y descarga de mercancía para facilitar su recolección. Las paredes y pisos deben ser de materiales lavables y no deben permitir la acumulación de bacterias.

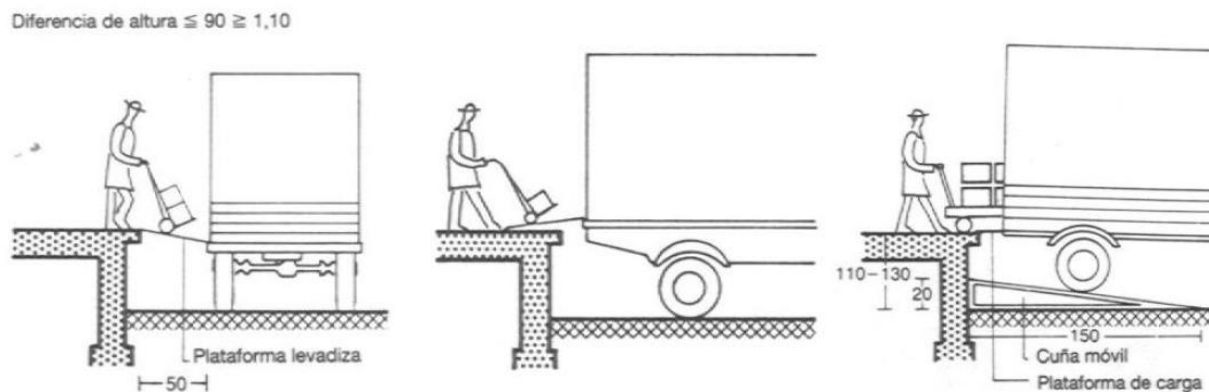
- Cuarto de máquinas

Según Plazola, Se pueden aprovechar los sótanos o espacios pequeños para proyectar la sección de maquinaria para la refrigeración de carne y un local de calderas para la dotación de agua caliente.

#### 4.3.3.19.1 Zona de Carga y Descarga

Debe ubicarse cerca del área de almacenamiento o de un lugar equidistante de todas las áreas que demandan su uso. Este equipo no debe interferir con las actividades ordinarias de compra y venta que se realizan durante todo el día en las instalaciones del mercado.

Según la Guía de Modalidades Administrativas de Mercados, la superficie mínima recomendable de plataforma de carga y descarga para recibir productos y mercaderías puede ser de 24m<sup>2</sup> con dimensiones de 4.00 x 6.00 m, lo que puede variar dependiendo del volumen de mercadería en movimiento de carga y descarga, el diseño del edificio, los vehículos que acceden al mercado, entre otros elementos.



**Ilustración 86. Dimensiones en andenes de carga y descarga**

Fuente: NEUFERT (1995). Dimensiones en andenes de carga y descarga [ilustración]. Extraído de: Arte de Proyectar en Arquitectura.

Para el cálculo de la cantidad de andenes de carga y descarga es necesario conocer el número de camiones que se atenderán y el tiempo promedio de abastecimiento de cada uno de ellos junto con su hora de llegada. Cuando en un recinto comercial existen numerosas llegadas de camiones y este cuenta con pocas posiciones de andenes de carga y descarga significará que el tiempo de espera será más largo y por ende contar con un área de espera más amplio. Se puede estimar el número de posiciones de andenes necesario para un cierto volumen de camiones multiplicando el número de camiones por hora por el tiempo de procesamiento, en horas, para que cada camión se estacione, descargue o cargue y se vaya (Kelley Corporation, 2000).

Por ejemplo: Si llegan 20 camiones cada día de 8 horas ( $20/8 = 2,5$  camiones por hora), y la carga tarda 50 minutos ( $50/60 = 0,833$  hrs), entonces el número de posiciones de andén que necesita son  $2,5 \times 0,833 = 2,08$  posiciones de andenes. En este caso, cuente con tres posiciones. Si, en este ejemplo, todos los camiones llegaran en la mañana (4 hrs), necesitaría 4,17 ó 5 posiciones.

#### 4.3.3.20.1 Instalaciones

Para un correcto equipamiento de la edificación se tienen que tomar en consideración los diferentes sistemas de instalaciones. Los siguientes tipos de instalaciones son los recomendados y especificados por la Enciclopedia de Arquitectura Plazola.

- Eléctrica

Los ductos que sean aparentes serán de lámina galvanizada, con el objeto de evitar un incendio en caso de corto circuito.

- Sanitaria

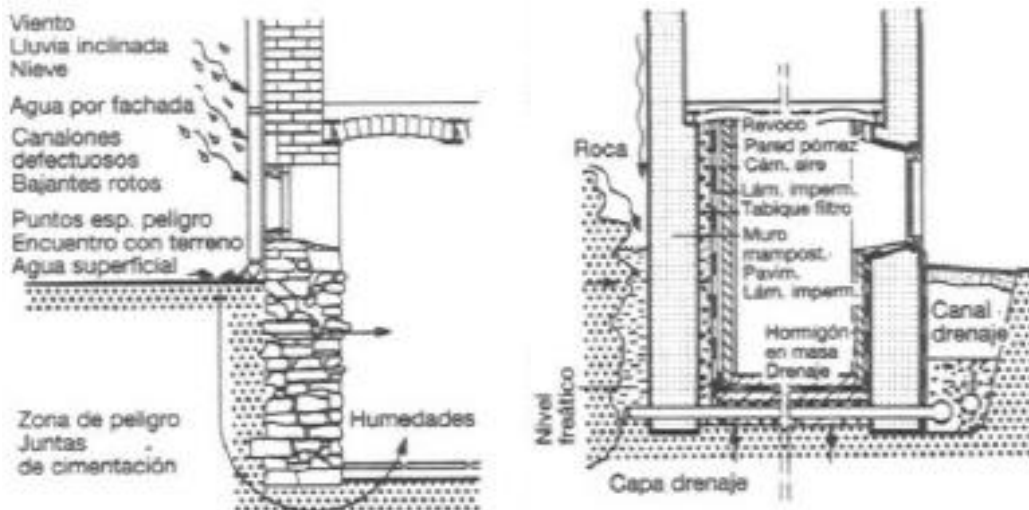
Para el drenaje debe preverse una canalización conveniente para las aguas que evacuen los locales de las zonas semihúmedas y húmedas. En el diseño del sistema de drenaje para mercado se debe considerar coladeras con trampa para ratas y otro tipo de roedores, ya que estos animales constituyen un peligro. El sistema de alcantarilla debe tener una profundidad adecuada para permitir evacuar las aguas en épocas de lluvia y evadir inundaciones en áreas del mercado.

- Hidráulica

Se recomienda que los puestos tengan por lo menos servicio de agua fría, solucionando el servicio con una llave de nariz. El abastecimiento para los servicios sanitarios debe ser mediante gravedad. Con el objetivo de evitar interrumpir su servicio se construirá una cisterna o un tanque de almacenamiento elevado.

#### 4.3.3.21.1 Rehabilitación y Remodelación

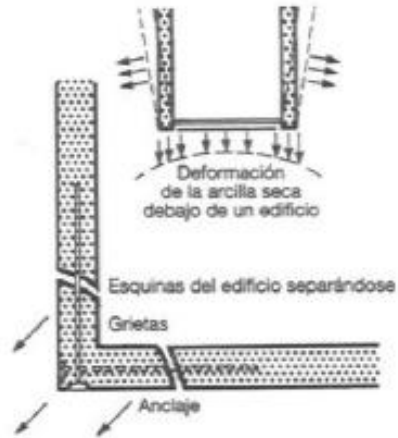
Se pretende conocer las causas principales del deterioro de las edificaciones en diferentes condiciones para saber cómo mejorar las condiciones de esta bajo un proceso de remodelación y reacondicionamiento.



**Ilustración 87. Lesiones principales en edificaciones debidas al agua superficial**

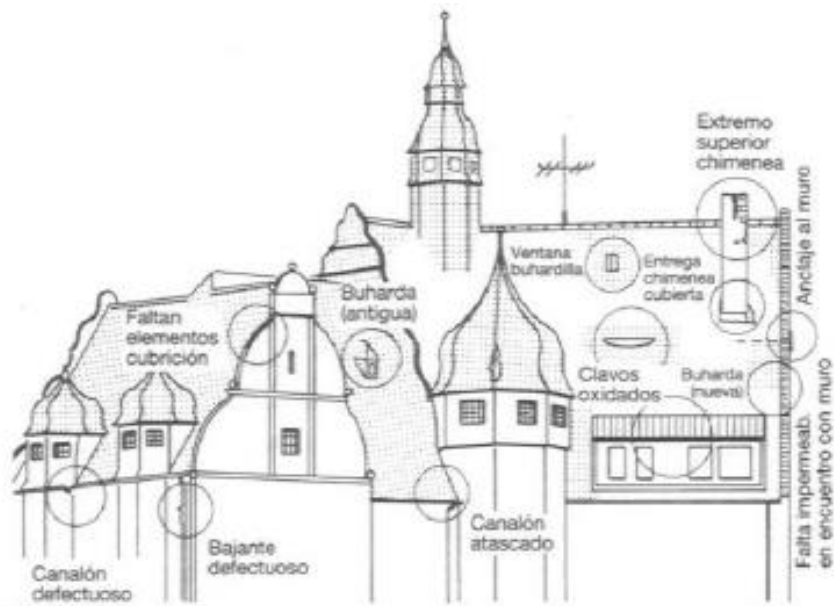
Fuente: NEUFERT (1995). Lesiones principales en edificaciones debidas al agua superficial [ilustración].

Extraído de: Arte de Proyectar en Arquitectura.



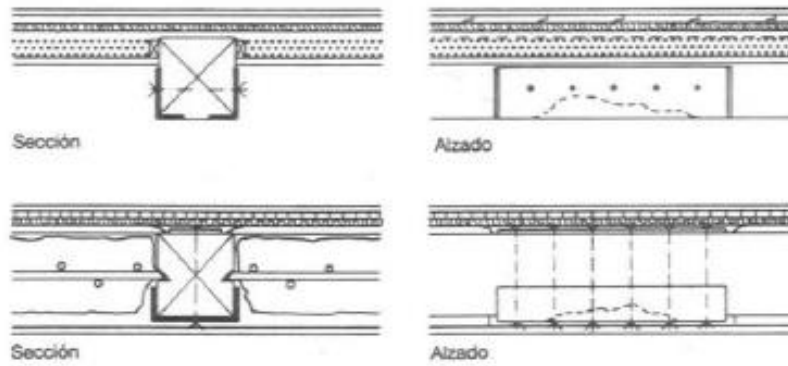
**Ilustración 88. Afianzamiento de una esquina agrietada**

Fuente: NEUFERT (1995). Afianzamiento de una esquina agrietada [ilustración]. Extraído de: Arte de Proyectar en Arquitectura.



**Ilustración 89. Puntos más frecuentes de lesiones en la cubierta de una edificación**

Fuente: NEUFERT (1995). Puntos más frecuentes de lesiones en la cubierta de una edificación [ilustración]. Extraído de: Arte de Proyectar en Arquitectura.

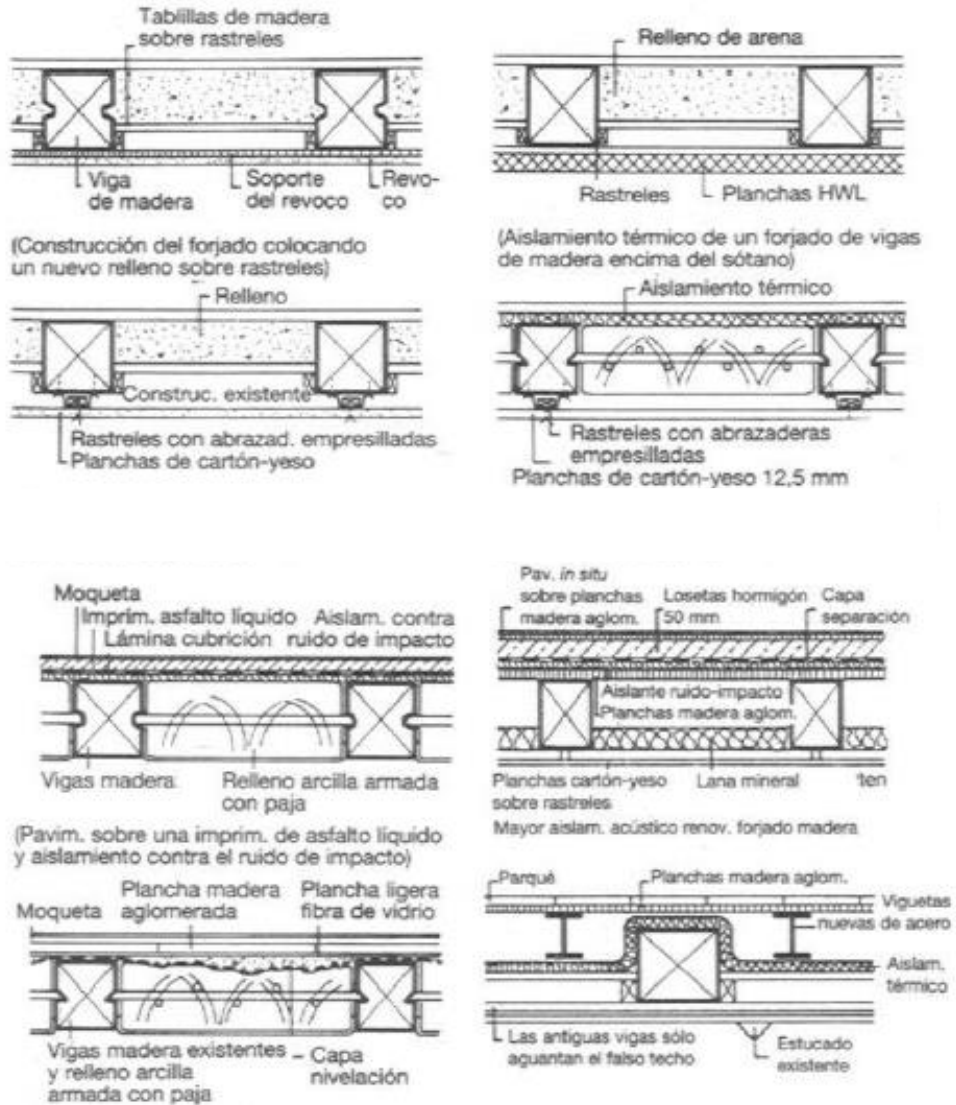


**Ilustración 90. Refuerzo de vigas**

Fuente: NEUFERT (1995). Refuerzo de vigas [ilustración]. Extraído de: Arte de Proyectar en Arquitectura.

- Forjado entre vigas

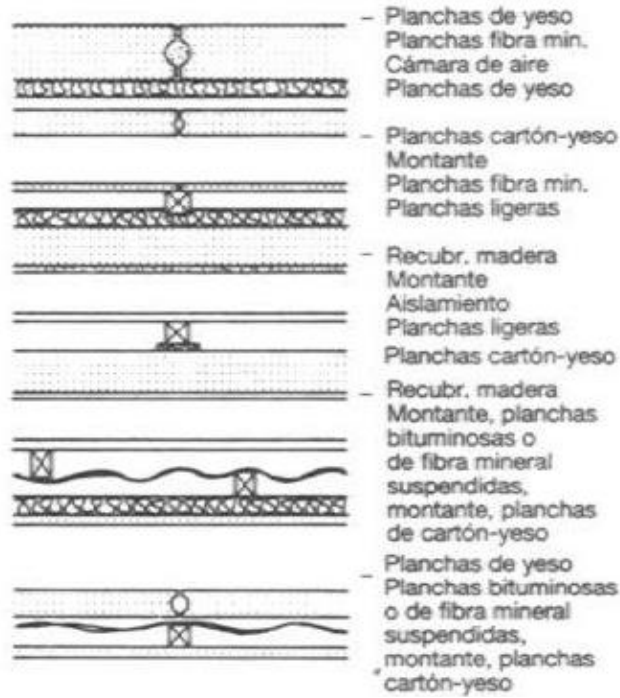
En muchos de los edificios viejos, las vigas portantes eran dimensionadas de forma empírica por el propio carpintero. Por lo general, las cargas son transmitidas por vigas transversales apoyadas en una o varias jácenas longitudinales. Debido a esto, varios de forjados de las vigas pueden tener deformaciones considerables. Se puede reducir el claro colocando una o varias jácenas adicionales o una pared portante transversal.



**Ilustración 91. Formas de saneamiento para forjado o cubierta**

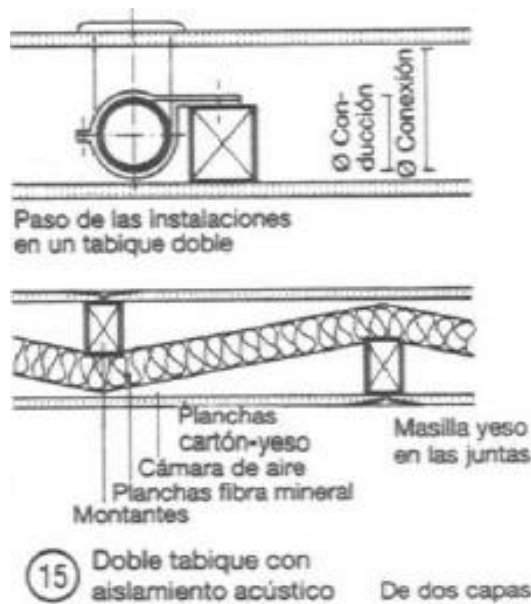
Fuente: NEUFERT (1995). Formas de saneamiento para forjado o cubierta [ilustración]. Extraído de: Arte de Proyectar en Arquitectura.





**Ilustración 92. Tabiques ligeros de separación para edificios antiguos**

Fuente: NEUFERT (1995). Tabiques ligeros de separación para edificios antiguos [ilustración]. Extraído de: Arte de Proyectar en Arquitectura.



**Ilustración 93. Funcionamiento doble tabique con aislamiento**

Fuente: NEUFERT (1995). Funcionamiento doble tabique con aislamiento [ilustración]. Extraído de: Arte de Proyectar en Arquitectura.

#### 4.3.3.22.1 Señalética

Es importante que estas sean legibles y ubicadas en lugares estratégicos, de tal manera que la mayoría de los usuarios puedan visualizarla, las señales no deben tener obstáculos de ningún tipo que puedan impedir ser leídos.

Características de los colores en las señales:

- a) Llamar la atención y facilitar su rápida identificación.
- b) Indicar la ubicación de dispositivos importantes para la seguridad.

**Tabla 38. Colores de seguridad, su significado y otras indicaciones sobre su uso**

Color	Significado	Indicaciones y Precisiones
Rojo	<ul style="list-style-type: none"><li>• Prohibición</li><li>• Peligro-alarma</li><li>• Material y equipo de lucha contra incendios</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Comportamiento peligroso.</li><li>• Alto, parada, dispositivos de desconexión y de emergencia</li><li>• Identificación y localización.</li></ul>
Amarrillo o Anaranjado	<ul style="list-style-type: none"><li>• Advertencia</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Atención, Precaución.</li><li>• Verificación.</li></ul>
Azul	<ul style="list-style-type: none"><li>• Obligación</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Comportamiento o acción específica.</li><li>• Obligación llevar un equipo de protección personal.</li></ul>
Verde	<ul style="list-style-type: none"><li>• Salvamento o auxilio</li><li>• Locales, etc.</li><li>• Situación de seguridad</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Puertas, salidas, pasajes, materiales, puestos de salvamento o de emergencia.</li><li>• Vuelta a la normalidad.</li></ul>

Fuente: [Tabla de Darwin N, Hugo M]. (2019). Elaboración Basada en: (*Reglamento General de Medidas Preventivas de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales*, 2004)

Señalización visual para accesibilidad

- Un letrero rectangular debe indicar información.
- Un letrero diamante debe indicar una prevención.
- Un letrero cuadrado debe indicar una accesibilidad.

- Los símbolos utilizados deberían estar en relieve para ser apreciados táctilmente.
- Las señales situadas en el interior y cerca de las puertas, se colocarán en la pared del lado de la cerradura a una altura de 122 cm del nivel de piso.

El símbolo internacional de acceso tiene las siguientes medidas: 20 cm x 20 cm para uso en interiores y 30 cm x 30 cm para uso en exteriores. El fondo será de color azul y la figura en blanco.

#### 4.3.3.23.1 Marco Legal

Un mercado municipal ofrece un servicio público a la población, un servicio comercial. Estos establecimientos son atribuciones de las alcaldías municipales y son regulados por diferentes artículos de diferentes leyes; entre ellas la Ley de Municipalidades, ley de tránsito, reglamento salud-ambiental, etc. Contienen artículos que se relacionan con el tema de Mercados Municipales, como los que se muestran en la tabla siguiente:

**Tabla 39. Leyes y Reglamentos relacionados al tema de Mercados Municipales**

Tema	Ley/Reglamento	Artículo N°	Inciso y Resumen
Desarrollo económico y social interno del Municipio	Ley de Municipalidades Decreto 134-90	Art. 12	Inciso 5. Planificación, organización y administración de los servicios públicos.
		Art. 13	Inciso 6. construcción y administración de cementerios, mercados, rastros y procesadoras de carne municipales.
		Art. 25	Inciso 2) Crear, suprimir, modificar y trasladar unidades administrativas. Asimismo, podrá crear y suprimir empresas, fundaciones o asociaciones, de conformidad con la ley, en forma mixta, para la prestación de los servicios municipales.
		Art. 65	Tendrán la categoría de instrumentos jurídicos municipales los siguientes: 1) Las ordenanzas municipales o acuerdos que son normas de aplicación general dentro del término municipal, sobre asuntos de la exclusiva competencia de la Municipalidad.
		Art. 84	Inciso 1) La prestación de servicios municipales directos e indirectos.
		Art. 99	La Municipalidad podrá crear empresas, divisiones o cualquier ente municipal desconcentrado, las que tendrán su propio presupuesto, aprobado por la Corporación Municipal.

Continuación de tabla 39.

Tema	Ley/Reglamento	Artículo N°	Inciso y Resumen
		Art. 120	Toda entidad pública, ejecutiva o autónoma, que proyecte la ejecución de una obra pública, deberá oír previamente a la Municipalidad.
Salud e Higiene	Reglamento salud-ambiental Decreto 125-96	Art. 85-95	Relacionado con la construcción, reconstrucción parcial de una edificación (f, edificaciones comerciales) que cumpla con los requisitos de seguridad e higiene, existan condiciones de higiene y salubridad, condiciones exigibles para nuevas edificaciones.
	Reglamento de control sanitario de productos, servicios y establecimientos de interés sanitario. Decreto 318-2005	Art. 19-28	Condiciones sanitarias y prohibiciones de los establecimientos donde se manipulan, expiden y sirven alimentos.
		Art. 30-31	Almacenamiento adecuado de los alimentos.
		Art. 129	Licencias sanitarias.
		Art. 169	Inspecciones sanitarias
	Reglamento para el manejo integral de los residuos sólidos Acuerdo ejecutivo 1567-2010	Art. 7	Corresponde a las municipalidades, organizar, contratar y asumir la responsabilidad de los servicios de limpieza, recolección, tratamiento y disposición final de los residuos sólidos.
		Art. 8	Las Municipalidades [ ... ] realizarán diferentes campañas de difusión, divulgación y educación ambiental, dirigidas a generar una actitud favorable por parte de la comunidad para la adecuada gestión de los residuos sólidos.
		Art. 9	Las Municipalidades están obligadas a preparar regulaciones específicas para el manejo de residuos sólidos.
		Art. 18	Según su origen, los Residuos Sólidos No Especiales se clasifican en [ ... ] Residuos de Mercado: Son los residuos que se producen por la comercialización de productos en los mercados permanentes y temporales. En su composición se encuentran desperdicios de legumbres, frutas, flores, vísceras, carnes, pescados y otros de muy fácil descomposición.

Continuación de tabla 39.

Tema	Ley/Reglamento	Artículo N°	Inciso y Resumen
Tránsito vehicular, Seguridad vial.	Ley de Tránsito. Decreto 205-2005	Art. 11	Inciso 13) asistir a las Municipalidades en la elaboración de estudios de velocidades, estacionamientos, comportamiento de usuarios e instalación de semáforos.
		Art. 63	Cierre temporal de vías públicas.
		Art. 80	Estacionamiento adecuado de vehículos.
		Art. 121	[ ... ] las Municipalidades en el marco de sus atribuciones de ordenamiento urbano establecerán programas y proyectos de información relacionados a la circulación de las vías existentes en sus ámbitos territoriales.
Orden Público	Ley de Policía y de Convivencia Social. Decreto 226-2001	Art. 1	[ ... ] cumplir con las regulaciones en materia de servicios de [ ... ] mercados, rastros [ ... ]
		Art. 4	Son funciones de Policía de exclusiva competencia de las Corporaciones Municipales, las siguientes: 1) cumplir ordenanzas municipales y plan de arbitrios 2) supervisión, control, regulación de ... mercados... 4) autorización y control de vendedores ambulantes, 5) permiso de apertura de negocios, 6) comprobación de medidas de seguridad en instalaciones [ ... ] comerciales.
		Art. 48	Ordenar la adopción de medidas de seguridad que sean necesarias en establecimientos comerciales.
		Art. 65	Impedir prácticas de comercio desleal...
		Art. 70	La policía protegerá y apoyará las autoridades sanitarias en tareas de inspección, decomiso [ ... ] de productos alimenticios.
		Art. 117	Nadie podrá ejercer el oficio de buhonero o mercader ambulante, sin obtener un permiso del alcalde respectivo.

Fuente: [Tabla de Darwin N, Hugo M]. (2019). Elaboración Basada en: Guía de Modalidades Administrativa de Mercados Municipales de Honduras, 2018.

## 4.5. REFERENTES

La teoría, normativas y criterios expuestos en los capítulos anteriores han sido considerados como características importantes con las que deben de contar los referentes de los proyectos. Parte de un estudio y diseño arquitectónico, es tener bases de otras obras que cuentan con criterios y normativas de diseño oficiales, convirtiéndolas en guías donde se puede recurrir y comprender de qué manera son aplicados diferentes criterios.

Para la selección de referentes se tomaron en consideración proyectos de países estudiados en macroentorno, los cuales demuestran un buen nivel de infraestructura respecto a los servicios de protección civil y comercial. El estudio del presente capítulo se desarrolla en dos partes, en primer lugar, se analizan los referentes para estación de bomberos, y en segundo se analizan los pertinentes para mercados municipales. Cada área o tema cuenta con dos referentes, uno internacional y otro nacional, los cuales fueron seleccionados mediante una matriz de ponderación.

### 4.5.1. REFERENTES PARA ESTACIÓN DE BOMBEROS

Para la selección de referentes de estación de Bomberos se recurre a Chile. El país cuenta con infraestructura adecuada para las centrales, garantizando seguridad en ellas y un nivel de respuesta rápida a las emergencias.

Para la selección de referentes de estación de Bomberos se tomaron en cuenta los siguientes criterios:

- **Funcionalidad:** Solución de accesos y salidas para camiones y equipo de emergencia. Se evalúa las condiciones de acceso y salidas para una respuesta rápida del equipo de emergencia del cuerpo de bomberos, con lo cual se analiza su capacidad de reacción.
- **Materialidad:** Utilización de materiales locales adecuados para los espacios.
- **Aprovechamiento de recursos naturales:** Se toma en consideración la iluminación y ventilación natural para evitar la dependencia de sistemas mecánicos. Así como también la posible recolección de aguas lluvias.

- Programa arquitectónico similar al proyecto sujeto a estudio: Hace referencia a la similitud en cuanto a capacidad y dimensionamiento que tiene con el proyecto estudiado en la situación de los bomberos.

En base a estos criterios se realizó una tabla de ponderación de referentes, para conocer el grado de éxito que tienen los proyectos y a partir de esto, estudiar el que obtenga la puntuación más alta.

#### 4.5.1.1. Referente Internacional

**Tabla 40. Ponderación para la selección de referente internacional de Estación de Bomberos en Chile**

TABLA DE PONDERACIÓN DE REFERENTE INTERNACIONAL PARA ESTACIÓN DE BOMBEROS						
Criterios		Funcionalidad: Solución de accesos y salidas para camiones y equipo de emergencia	Infraestructura: Materialidad y Equipamiento	Confort: Aprovechamiento de recursos naturales	Programa arquitectónico similar al proyecto sujeto a estudio	Total
<b>Peso asignado</b>		<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>20</b>
No.	Referente					
1	Cuartel de Bomberos de Arauco 2da compañía	No aplica	Aplica	Aplica	Aplica	10
	Ponderación asignada	2	3	3	2	
2	Cuartel de Bomberos 5ta Compañía Ñuñoa	Aplica	Aplica	Aplica	No Aplica	14
	Ponderación asignada	3	4	4	3	
3	Cuerpo de Bomberos Lautaro	No aplica	Aplica	Aplica	No aplica	11
	Ponderación asignada	2	3	3	3	

Continuación de tabla 40.

4	5º Compañía Cuerpo de Bomberos de Concepción	Aplica	Aplica	Aplica	No aplica	13
	Ponderación asignada	3	3	4	3	

Fuente: [Tabla de Darwin N, Hugo M]. (2019).

#### 4.3.3.24.1 Cuartel de Bomberos 5ta compañía Ñuñoa / Espiral

Este es un proyecto que se ubica en la capital chilena, en la región metropolitana de Ñuñoa en Santiago, cuenta con un área total de 1164 m<sup>2</sup> y fue remodelada en el año 2015. El proyecto se basó en la ampliación y remodelación del antiguo cuartel, el cual fue construido entre los años 1960-1962, y necesitaba adaptarse a las nuevas necesidades del cuerpo de bomberos.



**Ilustración 94. Fachada frontal Cuartel de Bomberos Ñuñoa**

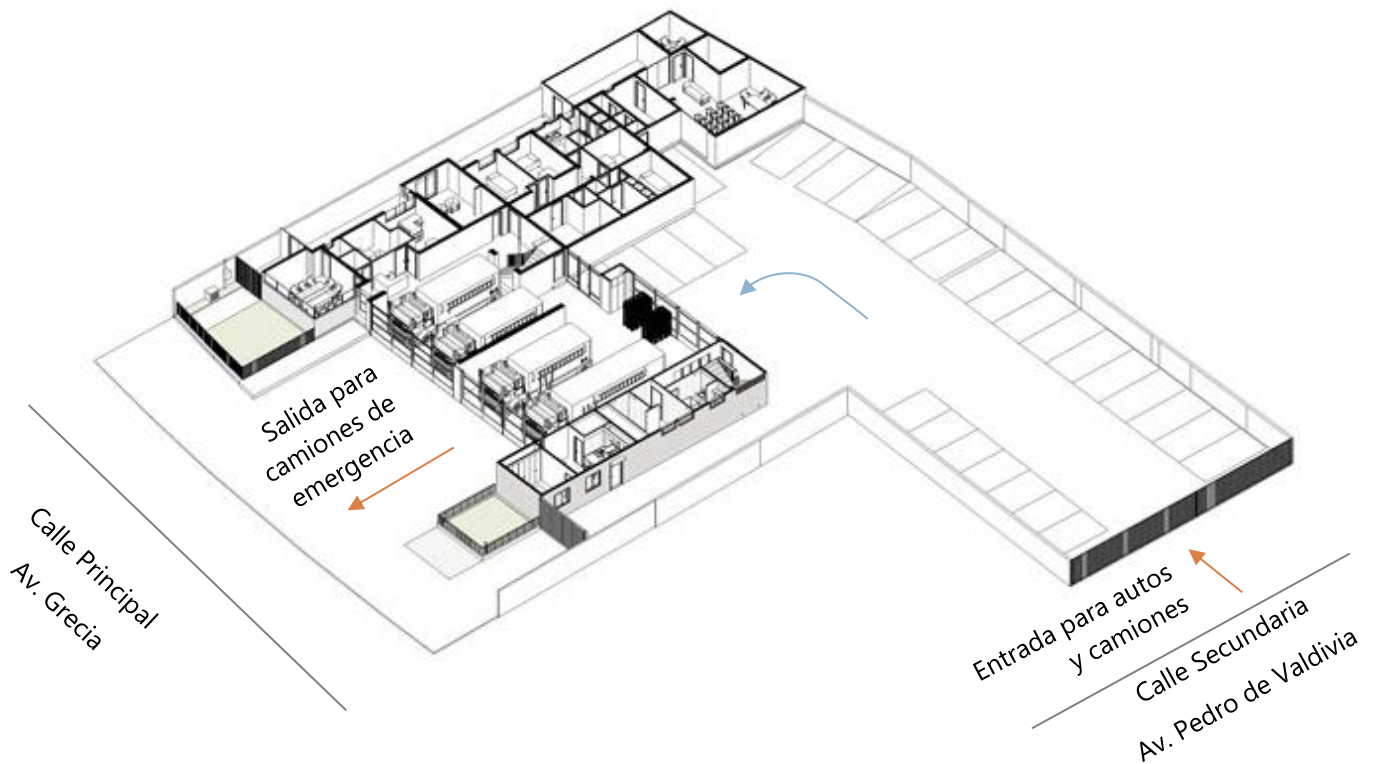
Fuente: Kr Photography (2016). Fachada frontal cuartel de Bomberos [fotografía]. (2019). Recuperada de: <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/787709/ampliacion-cuartel-de-bomberos-5ta-compania-nunoa-espiral>

Con esa finalidad se ideó un plan para remodelar la edificación, teniendo como prioridades las técnicas constructivas, y aprovechamiento de los recursos con los que contaba la estación. En la



proyección se plantearon tres apartamentos para los funcionarios, camerinos para el personal, y una nueva sala de máquinas porque adquirieron nuevos vehículos los cuales eran más grandes. (Plataforma Arquitectura, 2016)

La separación que existe entre el antiguo volumen y el nuevo, permite generar más espacio para que los nuevos vehículos se estacionaran, igualmente esto hace que la edificación sea más permeable de manera que siempre exista contacto entre el ciudadano y los bomberos.

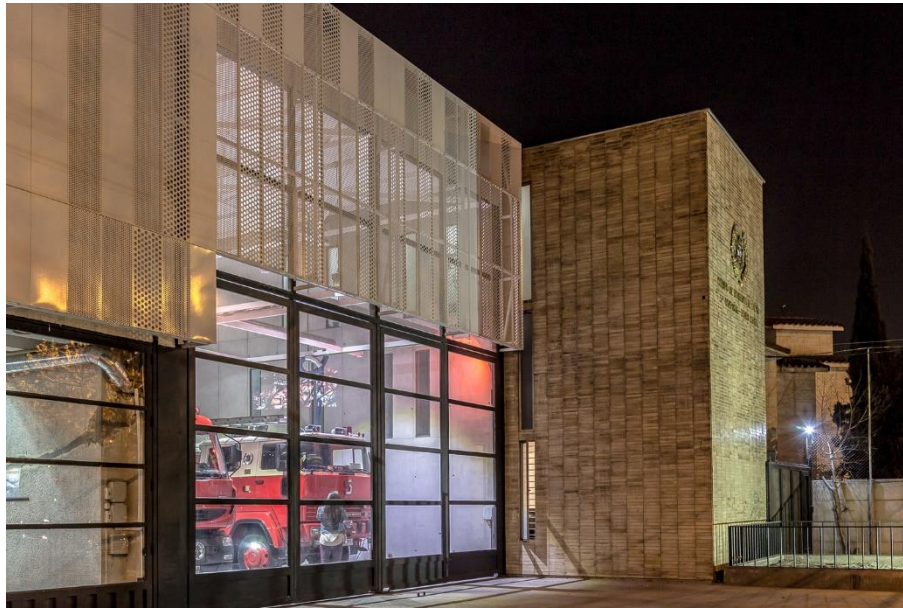


**Ilustración 95. Axonometría nivel 1 del Cuartel, indicación de entradas y salidas de vehículos**

Fuente: Espiral Arquitectos (2016). Axonometría nivel 1 de Cuartel de Bomberos [ilustración]. Recuperada de: <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/787709/ampliacion-cuartel-de-bomberos-5ta-compania-nunoa-espinal>

Se basa en una arquitectura funcional, en la cual lo más importante es la sala de máquinas que se ubica enfrente de la calle como elemento protagónico de la edificación. La fácil salida de los camiones y el equipo de emergencia brinda una pronta respuesta y cumple con las necesidades de atención. La salida de la estación no es el mismo acceso principal. Se tiene un acceso diferente para

los camiones que llegan al lugar permitiéndose estacionar directamente en posición de salida, como debe de ser, y así crear un circuito con un flujo adecuado para el equipo.



**Ilustración 96. Vista exterior del Cuartel de Bomberos Ñuñoa**

Fuente: Kr Photography (2016). Vista exterior del Cuartel de Bomberos Ñuñoa [fotografía]. (2019).

Recuperada de: <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/787709/ampliacion-cuartel-de-bomberos-5ta-compania-nunoo-espinal>

El contraste de los materiales brinda un aspecto agradable al lugar. Se utilizan paneles perforados en áreas donde se necesita la penetración de iluminación, como en la sala de máquinas. Así se permite aprovechar al máximo la luz natural en los interiores de las instalaciones para hacer del espacio más confortable, valerse de estos recursos en el diseño y reducir el uso artificial de iluminación. El uso del color blanco en los interiores intensifica la afluencia de iluminación que recibe naturalmente, haciendo que los espacios se logran ver mejor iluminados y no tener necesidad de iluminación artificial al menos durante el día.



**Ilustración 97. Iluminación desde el cuarto de máquinas**

Fuente: Kr Photography (2016). Cuarto de máquinas [fotografía]. (2019). Recuperada de: <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/787709/ampliacion-cuartel-de-bomberos-5ta-compania-nunoa-espiral>

Se plantea un nuevo elemento en la fachada principal de manera que unifica la parte existente con la ampliación del cuartel. Igualmente incorporando nuevas tecnologías en las áreas de automatización, comunicación, iluminación y extracción de gases. Permitiendo que este cuartel cuente con las instalaciones mejor equipadas a nivel nacional.

#### 4.5.1.2. Referente Nacional

Para la selección del referente nacional se establecieron los mismos criterios, para evaluar las instalaciones que cuentan con las condiciones más adecuadas. A través de visitas, recorridos y observaciones se logró desarrollar un cuadro de verificación de áreas con la finalidad de comparar los espacios de los diferentes proyectos, descubrir las áreas que son indispensables y las condiciones con las que deben contar, para su posterior ponderación, en donde se evalúan cada uno de estos aspectos en relación con los criterios mencionados.

**Tabla 41. Cuadro de verificación de áreas de estaciones de bomberos sometidas a estudio**

<b>Zonas o áreas</b>	<b>Estación Central SPS</b>	<b>Estación Fesitranh</b>	<b>Estación Villanueva</b>	<b>Estación Choloma</b>
Sala de Maquinas	x	x	x	x
Guardia	x	x	x	x
Oficina de Operaciones	x		x	x
Sala de capacitaciones	x	x	x	x
Área de entrenamiento/Gimnasio	x			x
Cocina/comedor	x	x	x	x
Oficina Comandancia	x	x	x	x
Área administrativa	x		x	x
Centro de emergencias	x			
Enfermería	x		x	x
Dormitorio Oficiales	x	x	x	x
Dormitorio Tropa	x	x	x	x
OPTSCI	x		x	x
Cuarto de crisis	x			
Recursos Humanos	x			
Estacionamiento Empleados	x	x	x	
Estacionamiento Publico			x	
Área de descanso	x			x
Área de entretenimiento	x			x

Fuente: [Tabla de Darwin N, Hugo Mejía]. (2019). Elaboración basada en: Visitas a proyectos locales.

**Tabla 42. Ponderación para la selección de referente nacional de Estación de Bomberos**

<b>TABLA DE PONDERACIÓN DE REFERENTE NACIONAL PARA ESTACIÓN DE BOMBEROS</b>						
<b>Criterios</b>		<b>Funcionalidad : Solución de accesos y salidas para camiones y equipo de emergencia</b>	<b>Infraestructura : Materialidad y Equipamiento</b>	<b>Confort: Aprovechamiento de recursos naturales</b>	<b>Programa arquitectónico o similar al proyecto sujeto a estudio</b>	<b>Total</b>
<b>Peso asignado</b>		<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>20</b>
No.	Referente					
1	Central de Bomberos de San Pedro Sula	Los accesos son usados tanto por los autos particulares como por los vehículos de emergencia, sin dejar un acceso libre y despejado para la llegada de los camiones. Carece de parqueos de visita, estos se estacionan frente a la salida de los camiones, obstruyendo parte de esta salida. Su programa cuenta con áreas particulares que otras estaciones no cuentan como cuarto de crisis y centro de atención de llamadas.	El equipamiento y materiales utilizados en la estación son los mejores a nivel regional, materiales tradicionales como bloques de concreto y láminas de zinc garantizan una solución práctica. Diseñado bajo normativas de seguridad contra incendios, al contar con el equipo necesario para combatirlo, sin embargo, no cuenta con cisterna.	El diseño contempla ventanas en casi todos los espacios y se encuentran bien iluminados, especialmente en los dormitorios de las tropas, donde a pesar de no estar utilizando enfriamiento mecánico, la sensación térmica es agradable, los espacios permiten ventilación cruzada y salida de aire caliente con ventanas altas.	El proyecto compone un programa arquitectónico mucho más complejo y con un área, capacidad y atención mayor que el sujeto a estudio, sin embargo, ambos son de la misma categoría, una estación.	14
	Ponderación asignada	3	5	4	2	

Continuación de tabla 42.

2	Estación de Bomberos de Choloma	Compuesta por áreas de oficinas y áreas sociales para tropa en el primer nivel. Áreas de dormitorios, salón y oficina de OTPSCI en el segundo nivel. Cuenta con un solo acceso para vehículos particulares y camiones de emergencia. Carece de estacionamientos particulares.	Construido con bloques de concreto y estructura metálica. Cuenta con sistema de extintores estratégicamente ubicados alrededor de la estación, destacan espacios como bodega de mantenimiento y oficina de comandancia	La sala de máquinas es una de las pocas áreas bien iluminadas y ventiladas naturalmente, al encontrarse únicamente techada. Los demás espacios necesitan climatización artificial	La unidad cuenta con un área considerablemente grande, distribuido en dos niveles y alcanzando un nivel de magnitud mayor al proyecto sujeto a estudio.	12
	Ponderación asignada	3	3	3	3	
3	Estación de Bomberos de Villanueva	El acceso de los vehículos es por la parte posterior donde se encuentra el estacionamiento de autos particulares y permitiendo que los camiones accedan fácilmente y ubicarse en posición de salida.	Construido con bloques de concreto y lamina de zinc en forma curva, permite una solución practica y de bajo costo. Cuenta con equipo de extintores en varios espacios, pero carece de señalética.	La conveniente separación de los dos módulos de bloques de concreto permite el paso de la ventilación cruzada en los espacios, sin embargo, la sala de máquinas está muy expuesta.	La capacidad del personal y del equipo es similar a la del proyecto sujeto a estudio. Además de ser una solución practica que garantiza un bajo costo para el proyecto.	16
	Ponderación asignada	4	3	4	5	

Continuación de tabla 42.

4	Subestación de Bomberos de Fesitranh, San Pedro Sula	Al ser una subestación, carece de oficinas administrativas, además no cuenta con departamento de OTPSCI. Tiene un solo acceso/salida para los vehículos (los autos particulares tienen que pasar por la sala de máquinas para estacionarse en la parte posterior).	Construido con materiales tradicionales y con una solución arquitectónica similar a la de Villanueva, dos módulos de bloque de concreto unidos por la lámina de zinc.	La conveniente separación de los dos módulos de bloques de concreto permite el paso de la ventilación cruzada en los espacios, al igual que el paso de la iluminación	El nivel de magnitud de la edificación es similar al proyecto sujeto a estudio, sin embargo, este entra en categoría de subestación, por no contar con áreas administrativas ni de OTPSCI	14
	Ponderación asignada	3	3	4	4	

Fuente: [Tabla de Darwin N, Hugo M]. (2019).



#### 4.3.3.25.1 Estación de Bomberos de Villanueva, Cortés

Villanueva es uno de los municipios del Valle de Sula con mayor desarrollo en el sector maquilero, por lo que la construcción de un cuartel de bomberos era una prioridad para esta zona. La Estación de Bomberos en Villanueva fue construida en el 2012 con apoyo de la municipalidad, entidades públicas y privadas, logrando una inversión económica baja, pero con un resultado funcional.

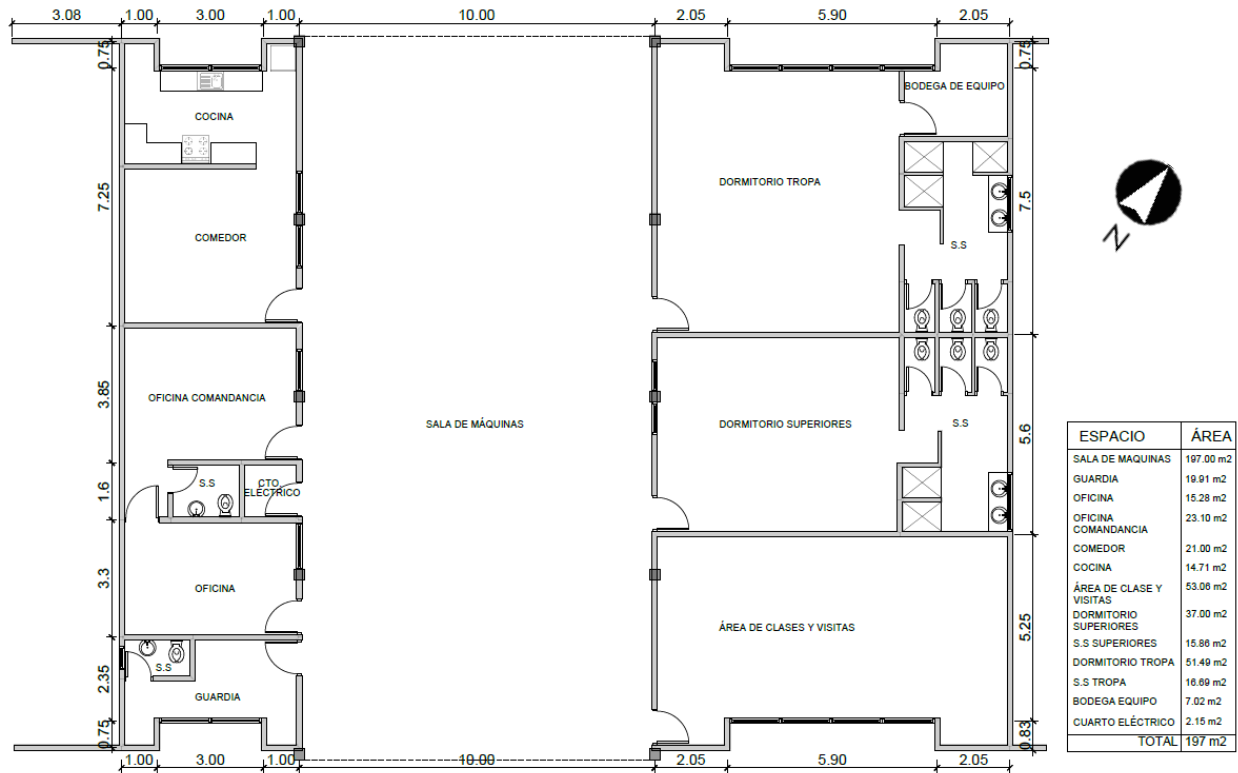


**Ilustración 98. Vista frontal Estación de Bomberos de Villanueva, Cortés**

Fuente: Mejía, Nolasco (2019). Vista frontal Estación de Bomberos de Villanueva, Cortés [fotografía].

La estación se divide en dos módulos, uno con áreas públicas y otro privado, dispuestos uno frente a otro en paralelo unidos con una cubierta de lámina de zinc troquelada y vigas *joist* cóncavas en forma de bóveda para proteger el área de máquinas sin tener necesidad de columnas en medio de este espacio. El módulo público incluye la oficina de guardia, Oficina Técnica de Prevención y Seguridad contra Incendios (OTPSCI), Oficina de comandancia, comedor con cocina y bodega. El módulo privado incluye espacios de dormitorios de tropas, de oficiales con baños integrados y áreas de capacitaciones. También cuentan con un área de entrenamiento en el exterior.





**Ilustración 99. Planta arquitectónica Estación de Bomberos de Villanueva**

Fuente: [Plano de Darwin N, Hugo M]. (2019). Elaboración basada en: Estación de Bomberos de Villanueva, Cortés.

En el diseño del cuartel se ha contemplado la futura expansión, desde un inicio se considera una cimentación para segundo nivel y espacio suficiente en los laterales del primer nivel para aumentar las áreas en sentido horizontal. Al contar con un espacio intermedio abierto y con ventanas de celosías, la temperatura en el interior de los espacios tiende a ser agradable, aprovechando la iluminación y ventilación natural. El espacio abierto entre los dos módulos permite una rápida comunicación entre ellos y esto a su vez una respuesta más rápida en caso de emergencias, factor importante en el funcionamiento de una estación.



**Ilustración 100. Ubicación y Solución de accesos y salidas de equipo vehicular de estación de bomberos en Villanueva, Cortés**

Fuente: Mejía, Nolasco (2019). Ubicación y Solución de accesos y salidas de equipo de emergencia de estación de bomberos en Villanueva, Cortés [fotografía]. Extraída de: [shorturl.at/vDOY4](https://shorturl.at/vDOY4)

El acceso original de vehículos y camiones de bomberos es por una calle secundaria directamente hacia los estacionamientos y la sala de máquina. De esta manera los camiones siempre están en posición de salida en caso de emergencia. La solución permite que se cree un circuito y que no interfieran otros elementos en la salida de los camiones. Esta salida tiene un espacio de 20 metros desde la carretera hasta la estación, teniendo suficiente espacio de precaución para la salida de los equipos.

La solución para la estación es práctica, funcional y sencilla; utilizando solo los recursos necesarios y los más accesibles, donde predominan los bloques de concreto, las varillas de hierro y lamina de zinc. Esta misma sencillez hace que el proyecto sea muy accesible, de bajo presupuesto, pero de gran impacto para la comunidad.

#### 4.5.2. REFERENTES MERCADO MUNICIPAL

En el área de servicio comercial se recurre a México, estudiado en macroentorno. El país cuenta con una gran variedad de mercados de diferentes tipos que cumplen con su objetivo, de suplir las necesidades de compra de los pobladores, además de ser expresiones de su identidad y cultura.

Para la selección de referentes de mercado municipal, se tomaron en cuenta los siguientes criterios:

- Zonificación completa: El establecimiento cuenta con un programa arquitectónico completo, conteniendo todas o la mayoría de las zonas y áreas con las que debe contar un mercado municipal para su correcto funcionamiento.
- Materialidad: Utilización de materiales locales adecuados para los espacios.
- Aprovechamiento de recursos naturales: Se toma en consideración la iluminación y ventilación natural para evitar la dependencia de sistemas mecánicos. Así como también la posible recolección de aguas lluvias.

##### 4.5.2.1. Referente Internacional

**Tabla 43. Ponderación para la selección de referente internacional de Mercados Municipales en México**

TABLA DE PONDERACIÓN DE REFERENTE INTERNACIONAL PARA MERCADO MUNICIPAL					
Criterios		Zonificación Completa	Infraestructura: Materialidad y Equipamiento	Confort: Aprovechamiento de recursos naturales	Total
<b>Peso asignado</b>		<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>15</b>
No.	Referente				
1	Mercado Artesanal Mexicano Coyoacán	Aplica	No aplica	Aplica	8
	Ponderación asignada	3	2	3	
2	Mercado del Barrio de Santa Ana en Mérida	Aplica	Aplica	Aplica	11
	Ponderación asignada	4	3	4	

Continuación de tabla 43.

3	Mercado La Ciudadela CDMX	No Aplica	Aplica	Aplica	9
	Ponderación asignada	2	3	4	
4	Mercado Roma CDMX	Aplica	Aplica	No Aplica	9
	Ponderación asignada	3	4	2	

Fuente: [Tabla de Darwin N, Hugo M]. (2019).

#### 4.3.3.26.1 Mercado del barrio de Santa Ana

Este proyecto se llevó a cabo en Mérida México con la finalidad de remodelar las instalaciones de un mercado abandonado en la ciudad. La estructura data del año 1959 y la remodelación se realizó en el año 2003. El mercado es fundamentalmente una cubierta ligera de forma hiperbólica, y se parte de la recuperación de la cubierta, que sirve como protección a una plaza central, manejándose como una escultura urbana.



**Ilustración 101. Vista exterior Mercado Santa Ana, Mérida, México**

Fuente: Cárdenas, R. (s.f). Mercado Santa Ana [Fotografía]. Recuperado de: <https://www.mexican-architects.com/es/duarte-aznar-arquitectos-merida/project/mercado-del-barrio-de-santa-ana>

Los locales están ubicados en el perímetro delimitando de esta manera el interior del mercado. Se aprovechó dejando una planta libre, proponiendo mobiliario ligero, y con poca intervención de elementos constructivos. Es un hito atractivo, siendo espacio de reunión para la población y un punto turístico para quienes visitan Mérida. La permeabilidad de la edificación se genera a través de la cubierta elevada, su plaza interna y fachadas abiertas, permitiendo que el proyecto aproveche al máximo la iluminación y ventilación natural, optimizar sus recursos y generar ahorro energético.



**Ilustración 102. Mercado Santa Ana Mérida México**

Fuente: Cárdenas, R. (s.f). Mercado Santa Ana [Fotografía]. Recuperado de: <https://www.mexican-architects.com/es/duarte-aznar-arquitectos-merida/project/mercado-del-barrio-de-santa-ana>

En un proyecto de este tipo, la salubridad e higiene es punto clave, el cual se transmite a los usuarios no solo mediante el mantenimiento de los espacios, sino también con el color de los materiales tanto en el exterior como en el interior. La obra resalta con un color blanco en sus paredes de concreto y su cubierta. El color transmite la limpieza y pureza del lugar.



**Ilustración 103. Vista de Plaza Interna en Mercado Santa Ana**

Fuente: Cárdenas, R. (s.f). Mercado Santa Ana [Fotografía]. Recuperado de: <https://www.mexican-architects.com/es/duarte-aznar-arquitectos-merida/project/mercado-del-barrio-de-santa-ana>



**Ilustración 104. Vista interior de Mercado Santa Ana**

Fuente: Cárdenas, R. (s.f). Mercado Santa Ana [Fotografía]. Recuperado de: <https://www.mexican-architects.com/es/duarte-aznar-arquitectos-merida/project/mercado-del-barrio-de-santa-ana>

#### 4.5.2.2. Referente Nacional

**Tabla 44. Cuadro de áreas de mercados sometidos a estudio**

Zonas o áreas	Guamilito-SPS	El Ceibón-Choloma	San Juan-Siguatepeque	San Lorenzo Valle
Carga y descarga	x	x		x
Control e higiene	x	x	x	x
Manejo y control de residuos solidos	x	x	x	x
Zona de ferretería, productos químicos		x	x	
Zona de electrodomésticos		x	x	x
Áreas sociales		x		x
Zona administrativa	x	x	x	x
Estacionamientos	x	x	x	x
Zona de artesanías	x	x	x	x
Zona de ropa y calzado	x	x	x	x
Zona de bodega			x	
Zona de alimentos secos	x	x	x	x
Zona de alimentos húmedos	x	x	x	x

Fuente: [Tabla de Darwin N, Hugo Mejía]. (2019). Elaboración basada en: Visitas a proyectos locales.

**Tabla 45. Ponderación para la selección de referente nacional de Mercado Municipal**

TABLA DE PONDERACIÓN DE REFERENTE NACIONAL PARA MERCADO MUNICIPAL					
Criterios		Zonificación Completa	Infraestructura: Materialidad y Equipamiento	Confort: Aprovechamiento de recursos naturales	Total
<b>Peso asignado</b>		<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>15</b>
No.	Referente				
1	Mercado Guamilito	Cuenta con la mayoría de las áreas que compone un mercado, sin embargo, carece de zona de ferretería, electrodomésticos áreas sociales y zona de bodega	Construido con materiales tradicionales. Carece de modalidades de prevención de riesgos o sistemas de eficiencia energética.	Su diseño permite una regulación térmica positiva en el interior de la edificación.	9



	Ponderación asignada	3	3	3	
2	Mercado de Siguatepeque, San Juan	Cuenta con la mayoría de las áreas que compone un mercado municipal, a excepción de dos, la zona de carga y descarga y zona o áreas sociales.	Construido con materiales tradicionales, cuenta con varias modalidades de prevención de riesgo. Carece de sistemas de eficiencia energética.	Cuenta con techos altos que permite una buena circulación de aire, sin embargo, no concibe regular estratégicamente la sensación térmica.	10
	Ponderación asignada	3	4	3	
3	Mercado de San Lorenzo, Valle	El acceso de los vehículos es por la parte posterior donde se encuentra el estacionamiento de autos particulares y permitiendo que los camiones accedan fácilmente y ubicarse en posición de salida.	Construido con materiales tradicionales, cuenta con algunas modalidades de prevención de riesgo. Carece de sistemas de eficiencia energética.	Cuenta con techos altos que permite una buena circulación de aire, sin embargo, no concibe regular estratégicamente la sensación térmica.	10
	Ponderación asignada	4	3	3	
4	Mercado de Choloma, El Ceibón	Cuenta con la mayoría de las áreas que compone un mercado municipal, a excepción de una, la zona de bodega.	Construido con estructura metálica galvanizada, bloques de concreto y lamina de zinc. Carece de modalidades de prevención de riesgos o sistemas de eficiencia energética.	Su forma incluye techos altos que permiten que el aire caliente salga por las ventanas superiores y al mismo tiempo iluminar el interior de los pasillos.	12
	Ponderación asignada	4	4	4	

Fuente: [Tabla de Darwin N, Hugo M]. (2019).

#### 4.3.3.27.1 Mercado Municipal El Ceibón

Este mercado se encuentra ubicado en el Municipio de Choloma Cortés, la finalidad del proyecto fue proporcionarles un espacio donde los vendedores ambulantes pudieran ofrecer sus productos, y de esta manera liberar las aceras del comercio informal, el cual ha mostrado un incremento en la



zona. Se construyó en un área total de 48881.87m<sup>2</sup>, con un área de construcción de 5075.70 m<sup>2</sup>, conteniendo 238 locales, beneficiando a 300 familias.



**Ilustración 105. Mercado El Ceibón**

Fuente: [Fotografía de Darwin N, Hugo M]. (2019). Vista exterior del Mercado El Ceibón.

Según la Guía de modalidades de mercados de Honduras, el Mercado Municipal El Ceibón, es uno de los que cuenta con la más completa zonificación. Es decir, cuenta con la mayoría de las zonas y áreas necesarias dentro de un mercado municipal para su correcto funcionamiento, a excepción de una zona de bodegas (ver ilustración 20 en capítulo 4.2. Análisis de Microentorno). Los pasillos de este mercado cumplen con las dimensiones recomendadas por la Guía de modalidades y se encuentra libre de obstáculos. De todos los mercados municipales a nivel nacional, el de Choloma,

ha contemplado en su diseño un espacio para una clínica, un área para guardería y aula lúdica para las hijas e hijos de los locatarios(as).



### **Ilustración 106. Modelo digital tridimensional de Mercado Municipal El Ceibón**

Fuente: Municipalidad de Choloma (2015). Modelo digital tridimensional de Mercado Municipal El Ceibón [ilustración]. Extraída de: <https://www.laprensa.hn/honduras/861801-410/avanzan-los-trabajos-en-el-mercado-el-ceib%C3%B3n>

La mayor parte de su sistema constructivo es de estructura metálica galvanizada, presente en perfiles de columnas y viguetas tipo *joist*, aunque sus columnas y vigas principales son de concreto, creando una losa aligerada para el entrepiso dentro del módulo que cuenta con dos niveles. En su parte superior cuenta con estructura de techo alta con perfil galvanizado. Los dobles techos elevados en los corredores de los pasillos cuentan con ventanas en la parte superior, lo cual permite que el aire caliente del interior salga por estas, teniendo de esta manera ventilación convectiva. Estos vanos superiores también permiten la permeabilidad de la iluminación natural hacia el interior del establecimiento, dejando en un segundo plano la necesidad de iluminación artificial. De esta manera la edificación aprovecha los recursos naturales de una manera práctica y eficiente.



**Ilustración 107. Pasillos mercado El Ceibón**

Fuente: [Fotografía de Darwin N, Hugo M]. (2019). Pasillo mercado municipal El Ceibón.

La inversión de este mercado supera los 36 millones de lempiras, y cuenta con un total de 249 locales, áreas de comida y un jardín de niños, teniendo un área de construcción de 4,000 metros cuadrados. Este mercado se encuentra ubicado en un municipio de categoría A.



**Ilustración 108. Área de carga y descarga mercado El Ceibón.**

Fuente: [Fotografía de Darwin N, Hugo M]. (2019). Carga y descarga mercado El Ceibón.

## V. METODOLOGÍA

### 5.1. CONGRUENCIA METODOLÓGICA

La congruencia metodológica nos permite conocer la relación que existen en las diferentes etapas de la investigación y el desarrollo coherente de los procesos que se van a realizar.

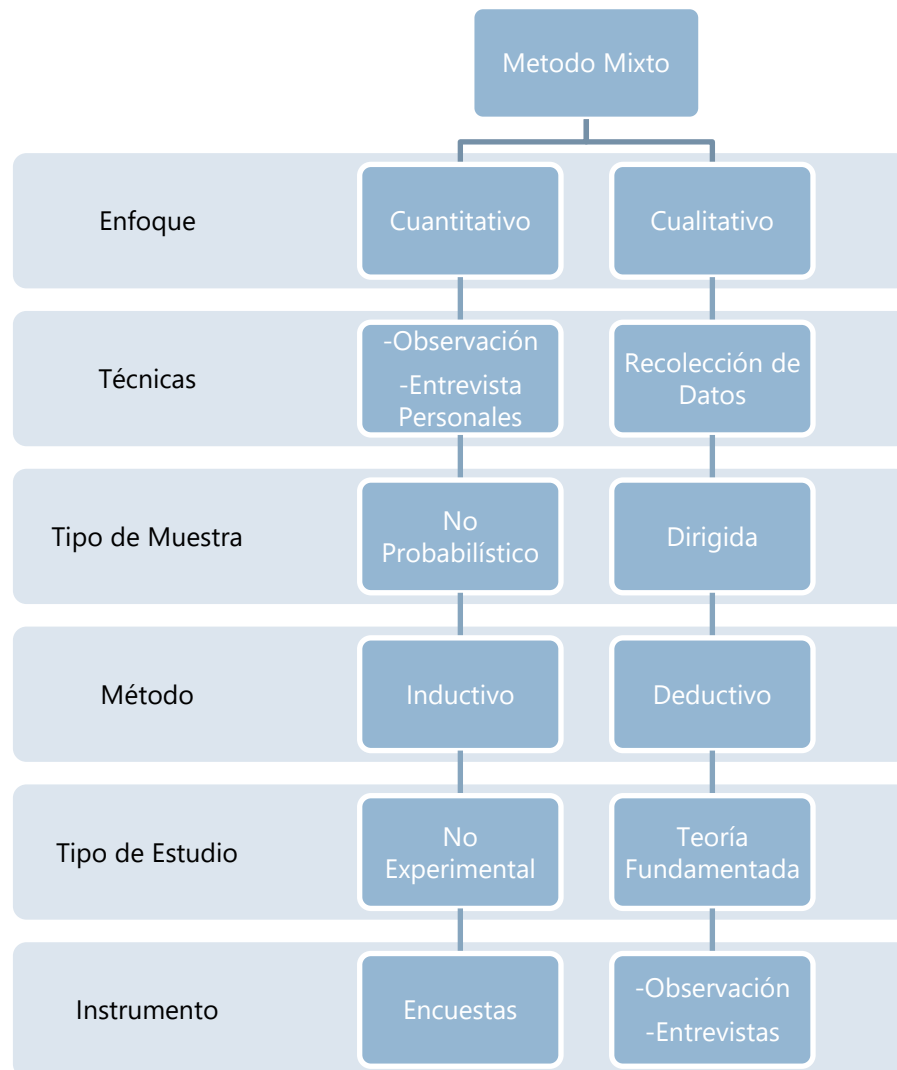
**Tabla 46. Matriz Metodológica**

Titulo	Problema	Preguntas de Investigación	Objetivos	
			General	Especifico
Diseño de Estación de Bomberos y Remodelación del Mercado Municipal en Potrerillos Cortés	El cuerpo de Bomberos no cuenta con una estación, ni con un establecimiento que cumpla con sus exigencias y necesidades; mientras tanto hace uso de 9 locales del mercado municipal, cuya infraestructura no se encuentra en condiciones óptimas.	¿Cuáles son los lineamientos de diseño y normativas legales requeridas según el Cuerpo de Bomberos de Honduras, para el diseño de una estación de Bomberos?	Desarrollar en un periodo de seis meses la investigación, el diseño y planos ejecutivos correspondientes al diseño arquitectónico de la nueva estación del cuerpo de Bomberos, para la posterior propuesta de remodelación del Mercado Municipal San Miguel Arcángel en Potrerillos Cortés, siguiendo los lineamientos y normativas de seguridad utilizados a nivel nacional para el diseño de mercados municipales y estaciones de bomberos.	Aplicar los lineamientos de diseño y normativas legales requeridas según el Cuerpo de Bomberos de Honduras, para la propuesta arquitectónica de la estación de bomberos.
		¿Cuáles son los lineamientos de diseño y normativas legales requeridas para el diseño de un Mercado Municipal?		Aplicar los lineamientos de diseño y normativas legales requeridas para el diseño de un Mercado Municipal.
		¿Cuál es el programa arquitectónico que requiere una estación de bomberos para el municipio de Potrerillos, Cortés?		Determinar el programa arquitectónico para la estación de bomberos en Potrerillos, Cortés.
		¿Cuál es el programa arquitectónico que requiere el mercado municipal de Potrerillos Cortés tomando en cuenta sus condiciones actuales?		Determinar el programa arquitectónico para el mercado municipal San Miguel Arcángel, mediante un diagnóstico de sus instalaciones físicas.

Fuente: [Tabla de Darwin N, Hugo M]. (2019).

## 5.2. ENFOQUE Y MÉTODOS

En este proyecto se implementó un enfoque de investigación mixta, el cual consiste en la aplicación de los métodos cuantitativos y cualitativos, partiendo de los elementos integrales de la investigación para responder las preguntas planteadas.



**Ilustración 109. Diagrama de esquema metodológico**

Fuente: [Diagrama de Darwin N, Hugo M]. (2019).



### 5.3. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

“Una vez se haya planteado el problema, definido el alcance de la investigación, y formulado la hipótesis, se debe de visualizar la manera en que se contestaran las preguntas de investigación, además de cumplir con los objetivos” (Hernández Sampieri, 2014, p. 128).

#### 5.3.1. POBLACIÓN

Potreros Cortés cuenta con una población de 25,626 habitantes, tanto en las zonas urbanas como rurales según el Instituto Nacional de Estadística (INE). La población sometida a estudio será todos los individuos que se encuentran dentro del radio de acción del mercado es de menos de 300m de radio al ser mercado cantonal. En el área urbana el municipio tiene un total de 19,311 habitantes, y considerando su densidad poblacional en este sector, el radio de acción del mercado municipal beneficia a un total de 1,936 habitantes.



**Ilustración 110. Radio de acción de Mercado Municipal**

Fuente: Darwin N, Hugo M. (2019) [Mapa Radio de acción de Mercado Municipal en Google maps]

Recuperado de: [shorturl.at/fkxAl](http://shorturl.at/fkxAl)

También se toma como población a los comercios que se encuentran en los barrios cercanos del mercado municipal, siendo un total de 480 locales comerciales según datos del departamento de control tributario de la Municipalidad de Potrerillos.

### 5.3.2. MUESTRA

El tamaño de la muestra es la cantidad de respuestas completas que la encuesta recibirá, la muestra representa parte de la población objetivo, o del grupo de personas por las cuales estamos interesados.

$$n = \frac{Nz^2pq}{E^2(N-1) + Z^2pq}$$

#### **Ecuación 4. Fórmula para el cálculo de la muestra**

En donde:

n: muestra

N: Población

Z: Valor estadístico (1.28) 80% de confianza

p: probabilidad de ocurrencia (50% = 0.5)

q: probabilidad de no ocurrencia (50% = 0.5)

E: margen de error (5% = 0.05)

La población es la cantidad de personas del grupo que se desea estudiar, cuya opinión o comportamiento será representado por la muestra; el error es el rango medido en porcentaje en el que las respuestas de la población pueden variar de la muestra, y la confianza es la probabilidad de que la muestra refleje de forma precisa las actitudes de la población.

Entre más pequeño sea el valor del margen de error, más cerca se estará de las respuestas correctas a un determinado nivel de confianza, en resumen, para que los resultados sean precisos los porcentajes del nivel de confianza debe ser alto y del error bajo.

- **Cálculo de la muestra comerciantes**

Para la población N se tomó en cuenta los 480 locales comerciales que se encuentran en el casco urbano del municipio, en donde:

n: muestra

N: 480 locales comerciales

Z: Valor estadístico (1.28) 80% de confianza

p: probabilidad de ocurrencia (50% = 0.5)

q: probabilidad de no ocurrencia (50% = 0.5)

E: margen de error (5% = 0.05)

$$n = \frac{(480) (1.28)^2 (0.5)(0.5)}{(0.05)^2 (480-1) + (1.28)^2 (0.5) (0.5)}$$

$$n = 122.33 = 123$$

**Ecuación 5. Cálculo de la muestra comerciantes**

- **Cálculo de la muestra compradores**

Para la población N se tomó en cuenta los 1,936 habitantes que se encuentran dentro del radio de acción del mercado municipal, en el casco urbano del municipio, en donde:

n: muestra

N: 1,936 habitantes

Z: Valor estadístico (1.28) 80% de confianza

p: probabilidad de ocurrencia (50% = 0.5)

q: probabilidad de no ocurrencia (50% = 0.5)

E: margen de error (5% = 0.05)



$$n = \frac{(1,936) (1.28)^2 (0.5)(0.5)}{(0.05)^2 (1,936-1) + (1.28)^2 (0.5) (0.5)}$$

**n= 151.18=152**

**Ecuación 6. Cálculo de la muestra compradores**

5.3.3. UNIDAD DE ANÁLISIS

**Tabla 47. Unidad de Análisis Estación de Bomberos**

Diseño de Estación del Cuerpo de Bomberos de Honduras en Potrerillos, Cortés.	
Protección Civil	Infraestructura
Unidad de Análisis	Unidad de Análisis

Fuente: [Tabla de Darwin N, Hugo M]. (2019).

**Tabla 48. Unidad de Análisis Mercado Municipal**

Remodelación del Mercado Municipal San Miguel Arcángel, de Potrerillos, Cortés.	
Comercio	Infraestructura
Unidad de Análisis	Unidad de Análisis

Fuente: [Tabla de Darwin N, Hugo M]. (2019).

### 5.3.4. UNIDAD DE RESPUESTA

**Tabla 49. Unidad de Respuesta**

Grupo de Expertos consultados	
Entrevista a:	Enfoque de la entrevista:
Ing. Christopher Castro (jefe de departamento OTPSCI en San Pedro Sula)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Asesoramiento técnico y de seguridad en estaciones de Bomberos.</li> <li>2. Estructura de jerarquía del Cuerpo de Bomberos a nivel Nacional.</li> <li>3. Tipos de estaciones de Bomberos.</li> </ol>
Capitán José Ernesto Estrada (Comandancia local de Bomberos en Villanueva)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Funcionamiento e infraestructura de estación de Bomberos en Villanueva.</li> </ol>
Capitán Cruz (Jefe de Operaciones Bomberos San Pedro Sula)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Funcionamiento de estación de Bomberos en San Pedro Sula.</li> <li>2. Relaciones funcionales en una estación de bomberos.</li> <li>3. Experiencias siendo comandante local de Potrerillos.</li> </ol>
Mayor Varela (Comandancia de Bomberos en San Pedro Sula)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Diseño de estaciones de Bomberos a nivel nacional.</li> </ol>
Teniente José Mauricio Bueso Vallecillo (Comandancia local de Bomberos en Potrerillos)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Funcionamiento del cuerpo de bomberos en Potrerillos, Cortés.</li> </ol>
Wendy Lazo (Miembro de colectivo de comerciantes del Municipio)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Colectivo de Comerciantes interesados en operar en el Mercado Municipal</li> </ol>
Aracely Pavón (alcaldesa del municipio de Potrerillos)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Alcance del Proyecto</li> <li>2. Justificación del Proyecto.</li> <li>3. Visión del Proyecto de Mercado Municipal.</li> </ol>
Román Arias (Vicealcalde del municipio de Potrerillos)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Estado del Mercado Municipal (visita al lugar)</li> <li>2. Objetivos de la remodelación del Mercado Municipal.</li> </ol>

Fuente: [Tabla de Darwin N, Hugo M]. (2019).

## **5.4. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS APLICADOS**

### 5.4.1. TIPOS DE INSTRUMENTOS

Los instrumentos de investigación son las herramientas que permiten trabajar las técnicas en el estudio del proyecto. Los instrumentos que se utilizaron para el presente estudio se nombran a continuación:

1. Cuestionarios
2. Documentos oficiales
3. Cámara fotográfica
4. Grabadora
5. Libros
6. Visitas de campo

### 5.4.2. TÉCNICAS

Las técnicas son los medios o estrategias utilizados para la recopilación, análisis e interpretación de información a lo largo de todo el desarrollo del proyecto. Es el procedimiento que se debe seguir para la finalidad de la investigación. Entre los medios que se utilizaron para el estudio se encuentran:

1. Encuesta
2. Observación
3. Análisis Documental
4. Análisis de contenido
5. Grabación
6. Entrevista con expertos

## **5.5. MATERIALES**

El material incluido en la investigación se obtiene de diversas actividades como análisis bibliográficos, análisis fotográfico, visitas de campo, reuniones con los diferentes expertos involucrados como miembros del Cuerpo de Bomberos de Honduras, miembros de la Municipalidad

de Potrerillos, entre otros. De igual manera se recibieron asesorías brindadas por el docente titular, asesor temático y de redacción.

## **5.6. FUENTES DE INFORMACIÓN**

### 5.6.1. PRIMARIAS

Las fuentes primarias ofrecen datos de primera mano, temas directamente ligados con el tema de investigación. Entre las fuentes primarias que se utilizaron se encuentran:

1. Tesis
2. Testimonios de expertos
3. Libros
4. Artículos de revista
5. Artículos de periódicos
6. Leyes y reglamentos
7. Manuales
8. Visitas de campo
9. Planos brindados por Cuerpo de Bomberos
10. Reuniones y entrevistas con miembros interesados del proyecto.

### 5.6.2. SECUNDARIAS

Es el tipo de información que sintetiza el contenido principal, nutre al contenido de fuente primaria y facilitan el control y el acceso a las fuentes primarias.

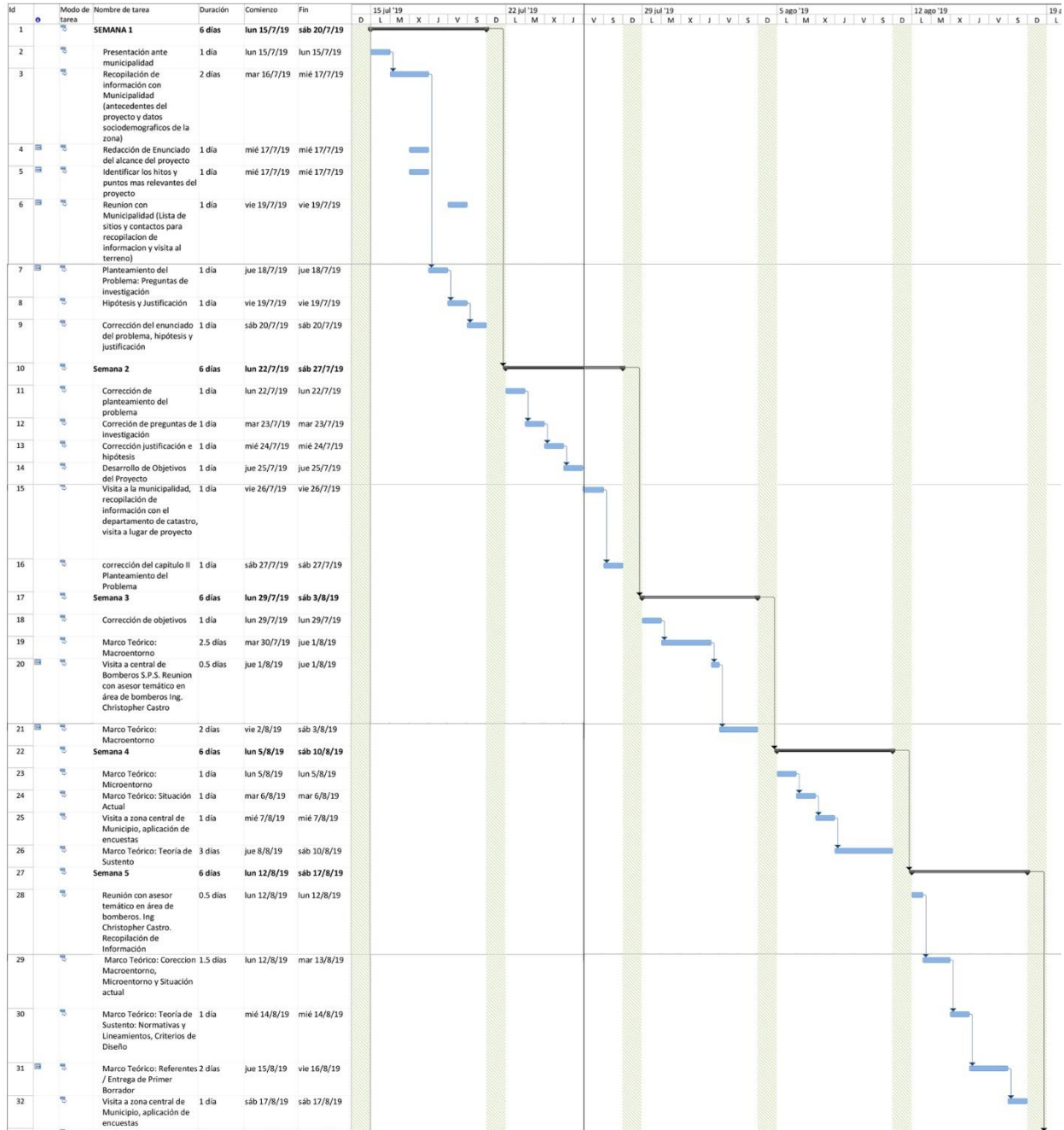
1. Fuentes y recursos brindados por asesor temático.
2. Tesis de investigación relacionadas con el tema.
3. Presupuestos de entidades gubernamentales ligadas al tema de investigación.

## **5.7. LIMITANTES DE ESTUDIO**

El trabajo investigativo se ha desarrollado tomando en cuenta las siguientes limitantes:

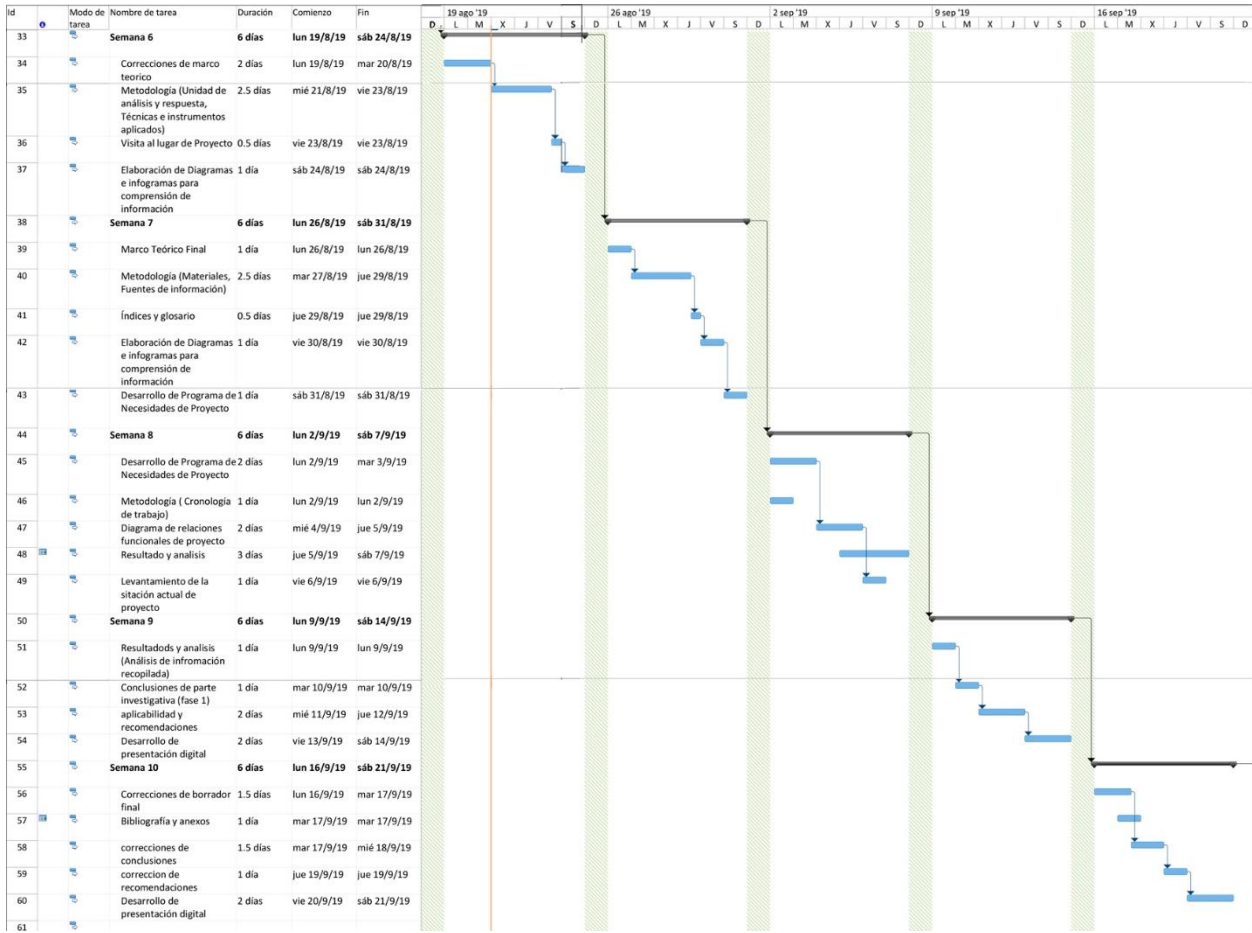
1. Inexistencia de documentos que regulen el uso de suelo en el municipio.
2. Carencia de normativas nacionales para estándares de seguridad contra incendios.
3. Inexistencia de un plano topográfico.
4. No existían planos de la situación actual del mercado municipal.
5. Falta de equipo en la municipalidad para levantamiento topográficos.
6. Reducido plazo de tiempo para realizar correcciones sugeridas por la terna evaluadora.
7. La biblioteca universitaria carece de fuentes bibliográficas para esta temática.

## 5.8. CRONOLOGÍA DE TRABAJO



**Ilustración 111. Cronograma de Trabajo Fase 1**

Fuente: [Diagrama de Darwin N, Hugo M]. (2019).



**Ilustración 112. Cronograma de Trabajo Fase 1**

Fuente: [Diagrama de Darwin N, Hugo M]. (2019).

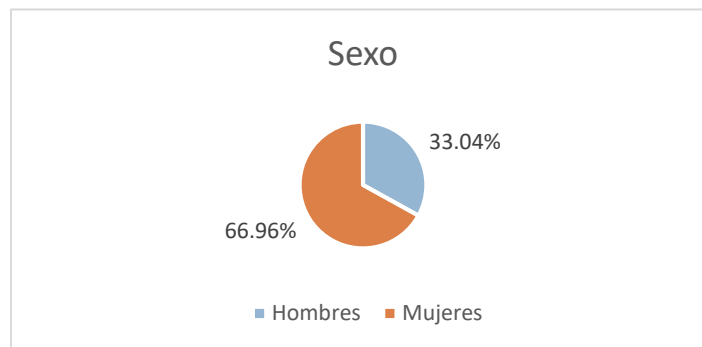
## VII. RESULTADOS Y ANÁLISIS

En este capítulo se interpretarán los datos recopilados a lo largo de la investigación, información que ha sido obtenida por medio de entrevistas, visitas de campo y aplicación de encuestas.

### 7.1. RESULTADOS DE ENCUESTAS

Para recopilar información sobre el Mercado Municipal San Miguel Arcángel, y de la actividad económica del municipio, se aplicaron dos tipos de encuestas, la primera de ellas orientada a lo locales comerciales que se encuentran en el casco urbano, y la segunda a la población.

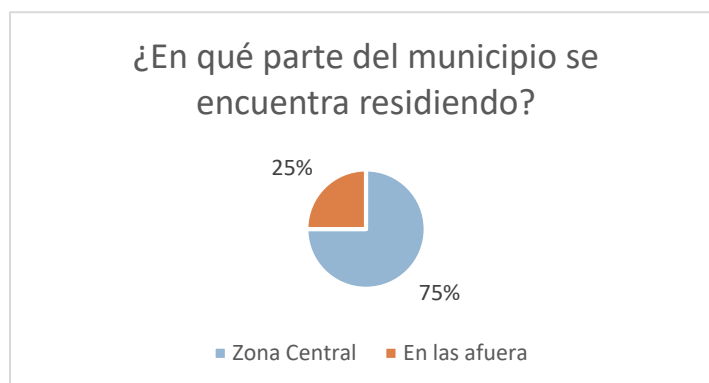
- **Encuesta realizada a los locatarios**



**Ilustración 113. Resultado de pregunta 1 encuesta locatarios**

Fuente: [Diagrama de Darwin N, Hugo M]. (2019).

El 66.96% de los comerciantes en el municipio de Potrerillos Cortés pertenecen al género femenino.

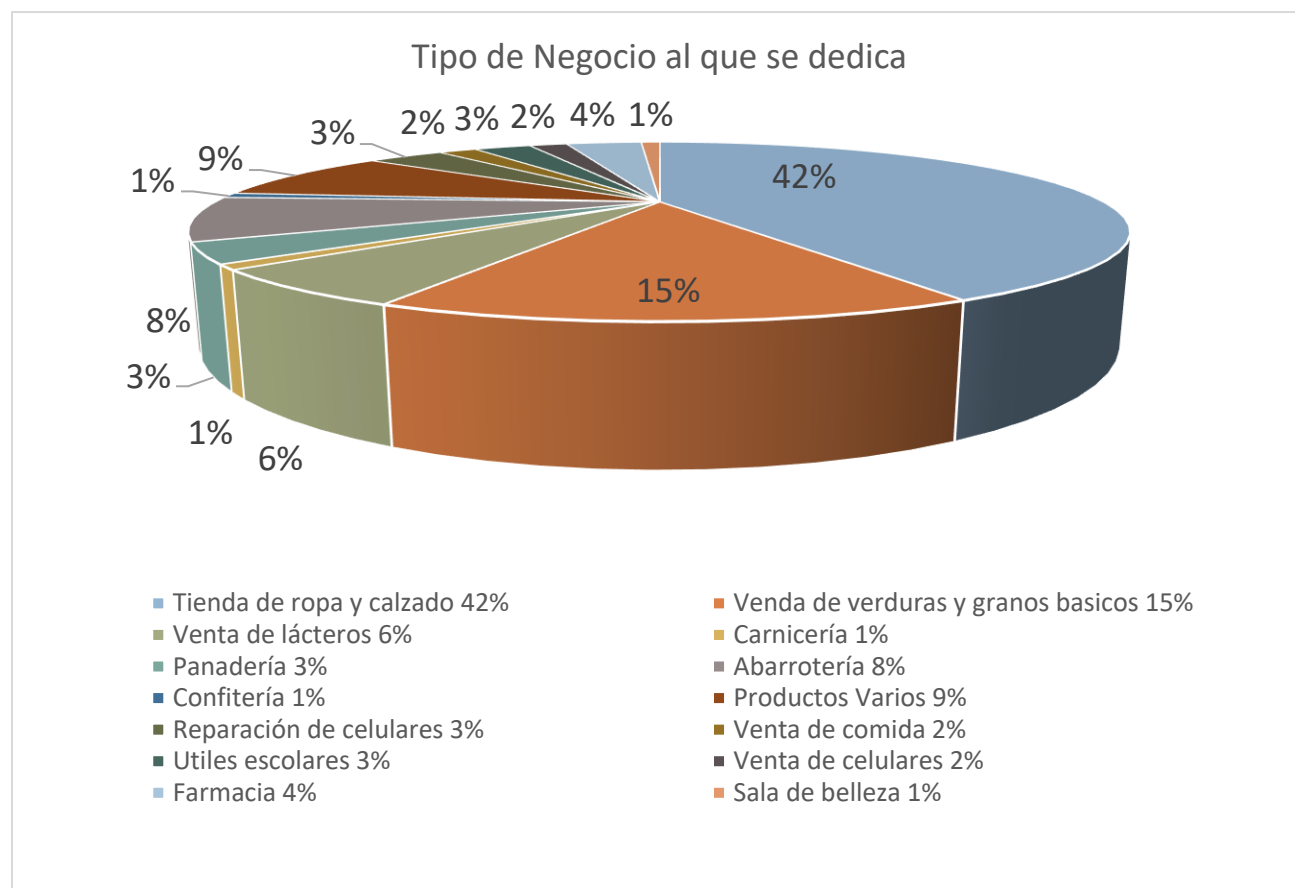


**Ilustración 114. Resultado de pregunta 2 encuesta locatarios**

Fuente: [Diagrama de Darwin N, Hugo M]. (2019).



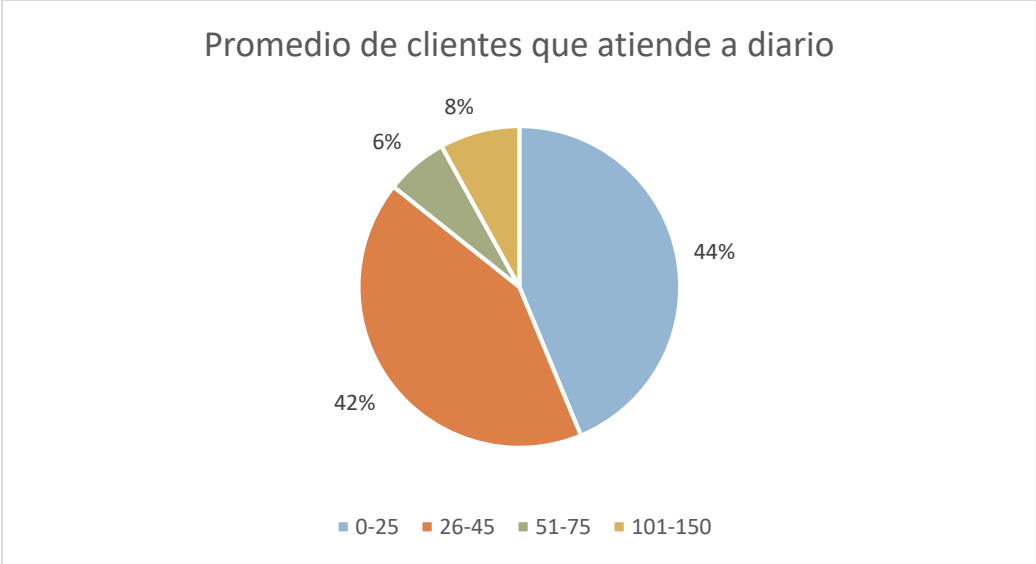
La mayoría de la población que atiende un local comercial en el centro del municipio residen en el área rural de la ciudad representando un 75% mientras que el 25% residen en el centro.



**Ilustración 115. Resultado de pregunta 3 encuesta locatarios**

Fuente: [Diagrama de Darwin N, Hugo M]. (2019).

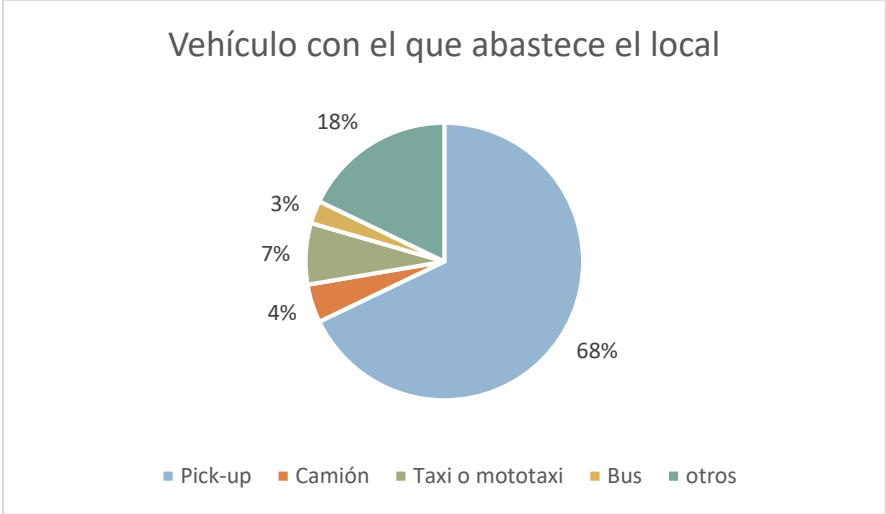
La mayor parte de los comerciantes se dedican a la venta de ropa y calzado que representa un 42% de los locatarios, la venta de verduras y granos básicos representa el 15%, el 9% de los locales ofrecen productos variados, el 8% son abarroterías, y el resto de los locales no son tan predominantes en el sector representando en conjunto el 28% del comercio.



**Ilustración 116. Resultado de pregunta 4 encuesta locatarios**

Fuente: [Diagrama de Darwin N, Hugo M]. (2019).

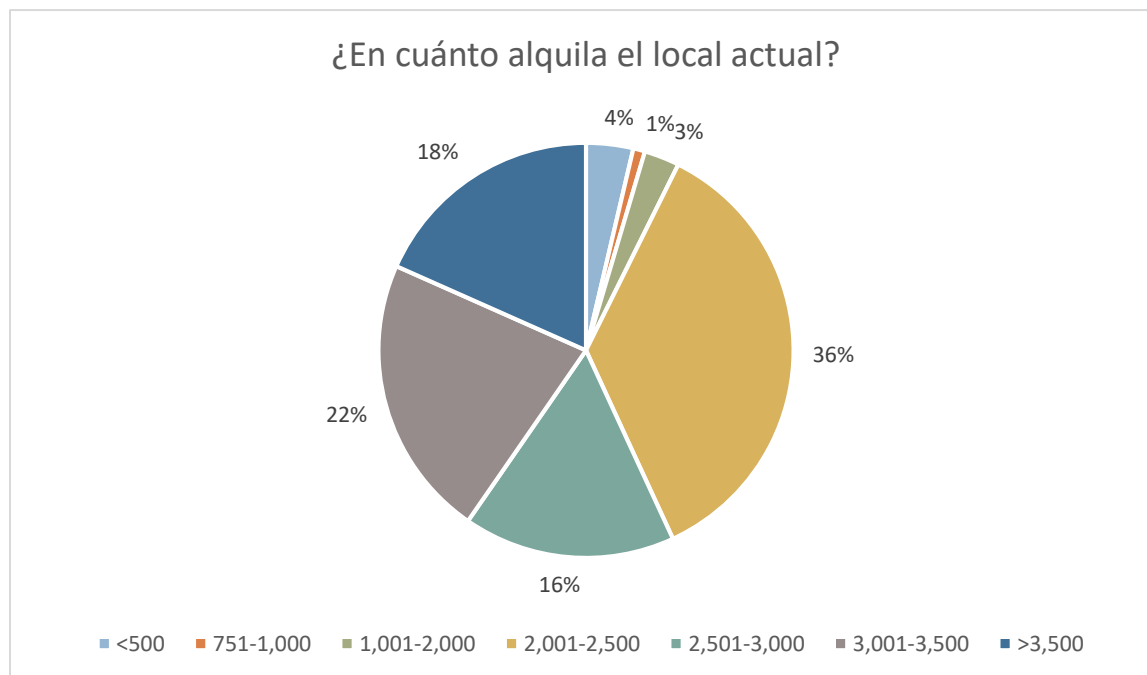
El 86% de los comerciantes no atienden más de 45 personas al día, siendo el 44% que no atiende a más de 25 y el 42% a no más de 45. Mientras tanto existen locales que atienden hasta los 75 clientes diarios representado el 6%, y el 8% de los locales atienden entre 100-150 clientes diarios, estos datos servirán como respaldo para tomar decisiones de diseño en cuanto a dimensionamiento de los diferentes locales para garantizar mayor comodidad tanto a cliente como comerciantes.



**Ilustración 117. Resultado de pregunta 5 encuesta locatarios**

Fuente: [Diagrama de Darwin N, Hugo M]. (2019).

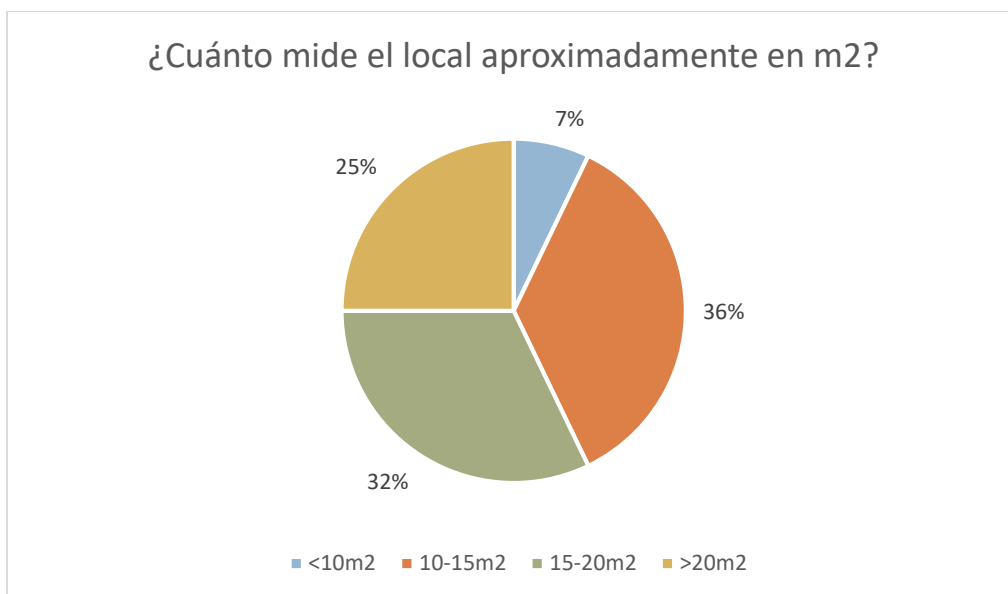
El 68% de los comerciantes abastecen sus locales con pick-ups, el 4% hacen uso de camiones, el 7% taxi o mototaxi y el 3% a través de buses. Y el 18% restante no utiliza ningún de los medios de transporte de gran tamaño para abastecer sus negocios, dato que nos servirá para dimensionar el área de carga y descarga del mercado.



**Ilustración 118. Resultado de pregunta 6 encuesta locatarios**

Fuente: [Diagrama de Darwin N, Hugo M]. (2019).

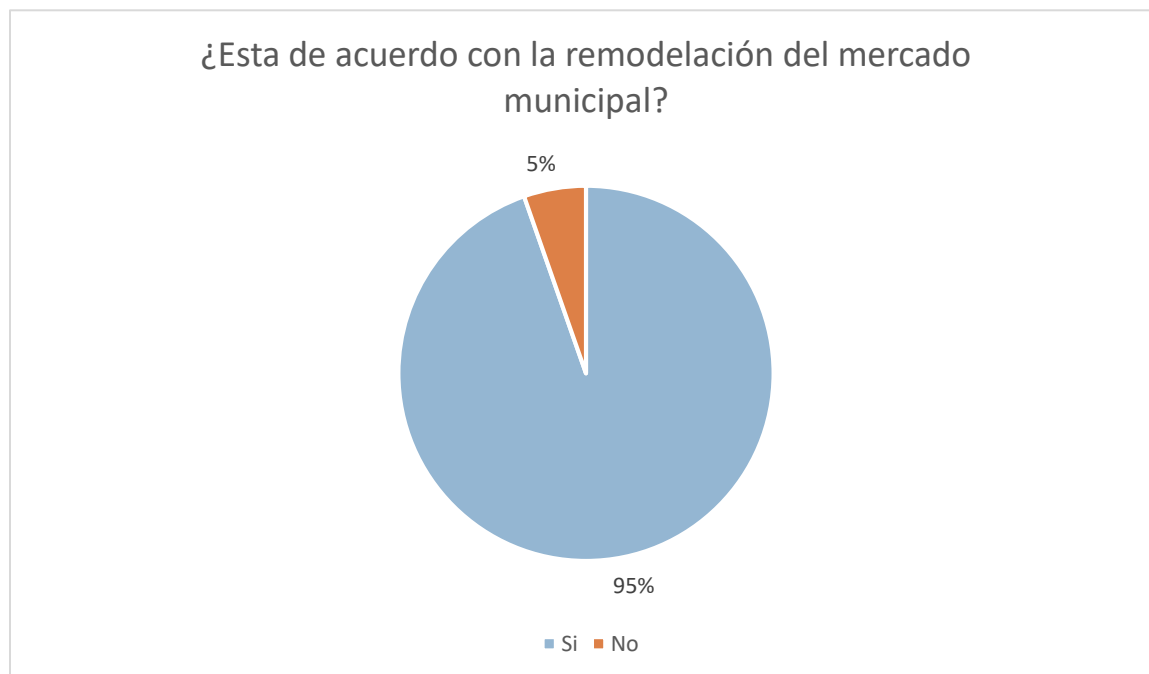
Solamente el 8% de los locales comerciales pagan menos de 2,000 lempiras en alquiler en el sector privado, mientras que el 92% de estos pagan sumas que superan los 2,000 lempiras mensuales distribuidos de la siguiente manera, el 36% de ellos pagan entre 2,000-2,500 lempiras, el 16% de 2,500-3,000 lempiras, el 22% de 3,000-3,500 lempiras y solamente el 18% de los locatarios pagan más de 3,500 lempiras en alquiler de locales.



**Ilustración 119. Resultado de pregunta 7 encuesta locatarios**

Fuente: [Diagrama de Darwin N, Hugo M]. (2019).

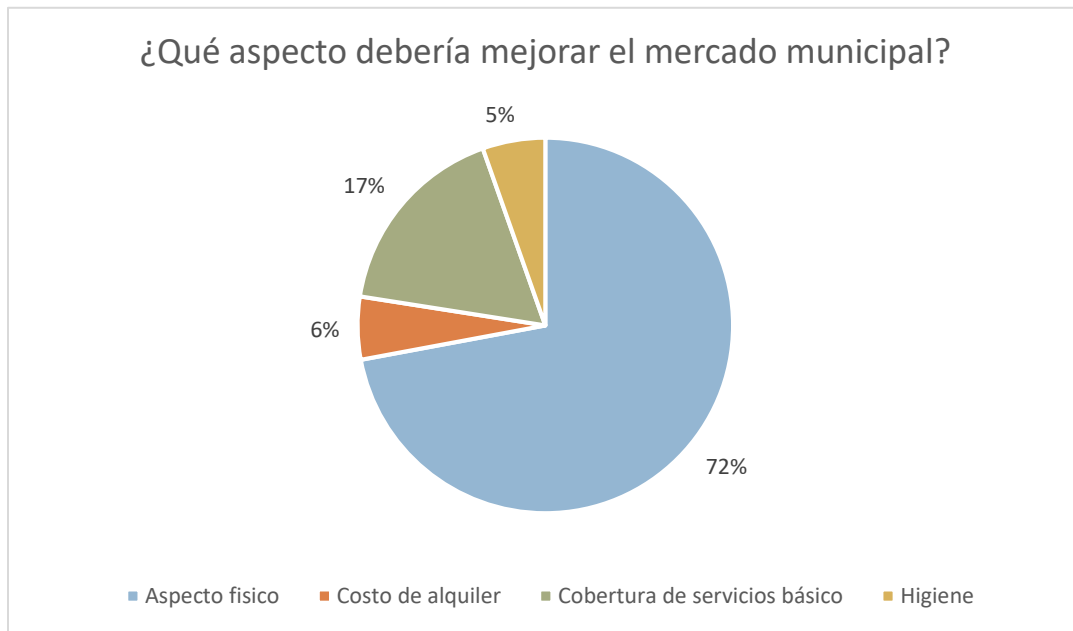
El 7% de los locales cuentan con menos de 10m2, el 36% no supera los 15m2, el 32% los 20m2 mientras que el 25% de los locales tienen más de 20m2.



**Ilustración 120. Resultado de pregunta 8 encuesta locatarios**

Fuente: [Diagrama de Darwin N, Hugo M]. (2019).

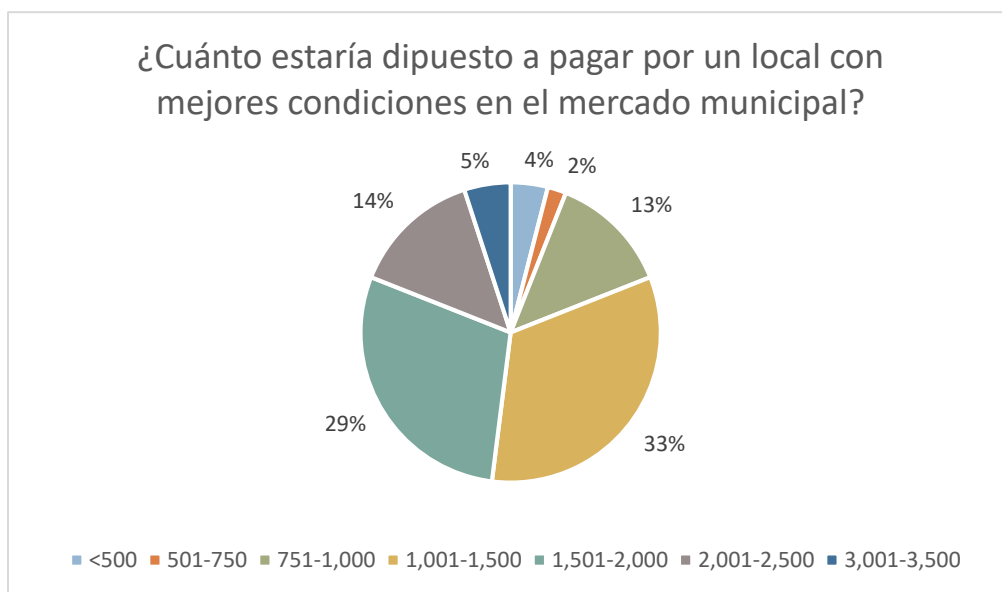
La mayoría de los comerciantes están de acuerdo con la iniciativa municipal de remodelar el mercado municipal representando el 95% de los comerciantes.



**Ilustración 121. Resultado de pregunta 9 encuesta locatarios**

Fuente: [Diagrama de Darwin N, Hugo M]. (2019).

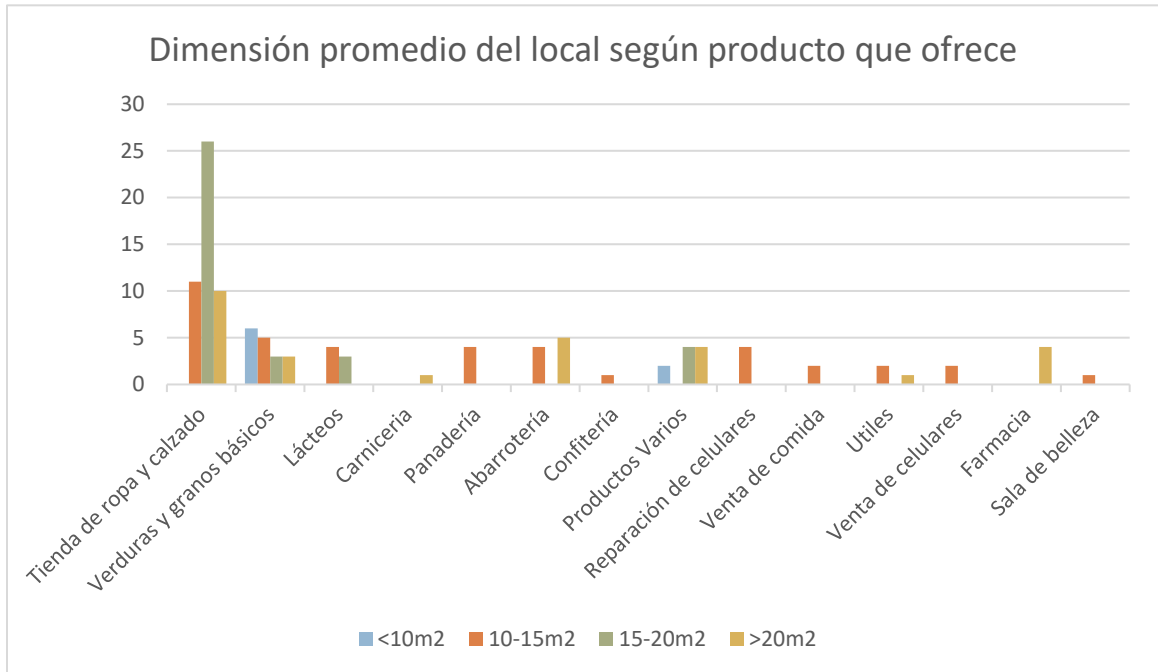
EL 72% de los comerciantes creen que el mercado debería de mejorar su aspecto físico y el 17% la cobertura de servicios básicos, aspectos por los cuales algunos comerciantes no consideran el alquilar un local en sus instalaciones.



**Ilustración 122. Resultado de pregunta 10 encuesta locatarios**

Fuente: [Diagrama de Darwin N, Hugo M]. (2019).

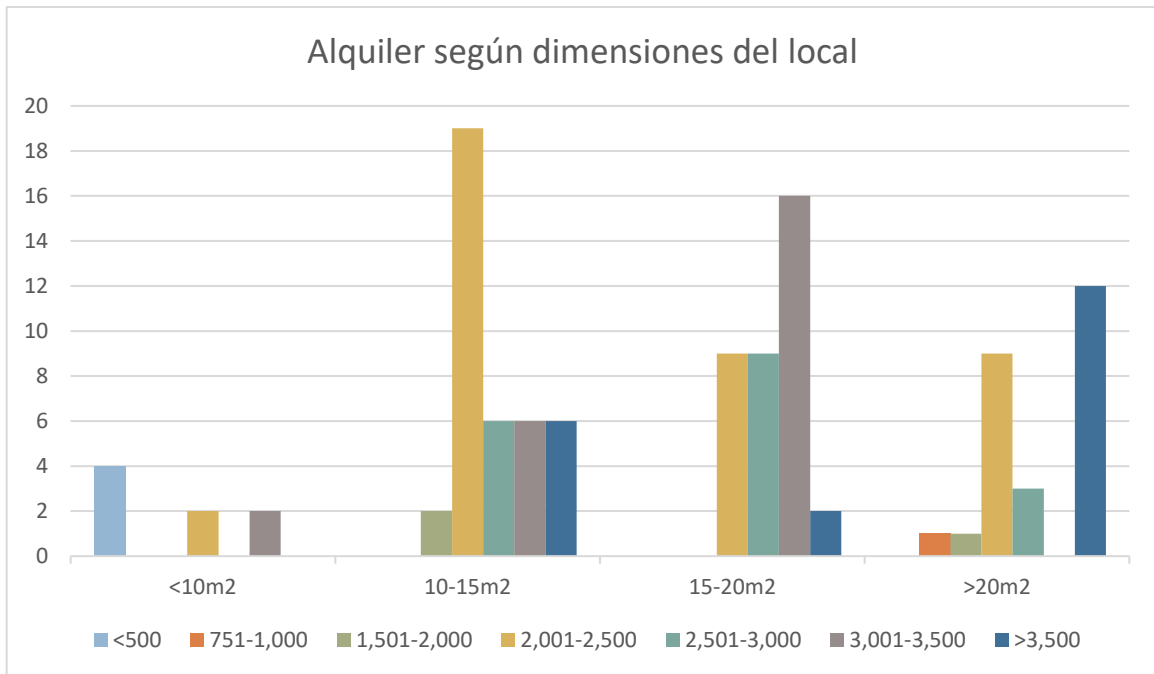
Considerando que el mercado mejoraría los aspectos anteriores el 4% de los comerciantes estarían dispuestos a pagar menos de 500 lempiras, el 2% de 500-750 lempiras, el 13% DE 750-1,000 lempiras, el 33% de 1,001-1,500 lempiras, el 29% de 1,501-2,000 el 14% de 2,001-2,500, y el 14% de 3,000-3,500, que son rangos que superan el alquiler en el sector público pero que se encuentra por debajo de la media de los locales privados.



**Ilustración 123. Resultado de pregunta 11 encuesta locatarios**

Fuente: [Diagrama de Darwin N, Hugo M]. (2019).

La mayoría de las tiendas de ropa y calzado tienen dimensiones que oscilan entre los 15-20m<sup>2</sup> representando el 55% de este tipo el, el 23% de 10-15m<sup>2</sup> y el 22% restante cuentan con más de 20m<sup>2</sup>. En cuanto a los locales de verduras y granos básicos las dimensiones no varían tanto entre locales que tiene menos de 10m<sup>2</sup> hasta los 15m<sup>2</sup>, representando en su mayoría locales con menos de 10m<sup>2</sup> que forman parte del 35% del total de locales de este tipo. Los locales de lácteos oscilan entre dimensiones de 10m<sup>2</sup> hasta los 20m<sup>2</sup> en su mayoría, mientras que los locales restantes se mantienen constantes con dimensiones de 15m<sup>2</sup> hasta los 20m<sup>2</sup>.



**Ilustración 124. Resultado de pregunta 12 encuesta locatarios**

Fuente: [Diagrama de Darwin N, Hugo M]. (2019).

Este diagrama nos proporciona resultado acerca de cuánto pagan de alquiler los diferentes locales comerciales del municipio de acuerdo con su metraje cuadrado, este análisis nos servirá para calcular cuánto pagan en promedio por metraje cuadrado en los diferentes tipos de locales. Para llevar a cabo dicho análisis se sacará un promedio del alquiler en cada una de las categorías divididas entre el promedio de metraje cuadrado.

En promedio los locales con dimensiones menores a 10m<sup>2</sup> pagan en promedio un total de 1,500 lempiras mensuales siendo 8 locales comerciales encuestados filtrados dentro de esta categoría, pagando en promedio 150 el metro cuadrado.

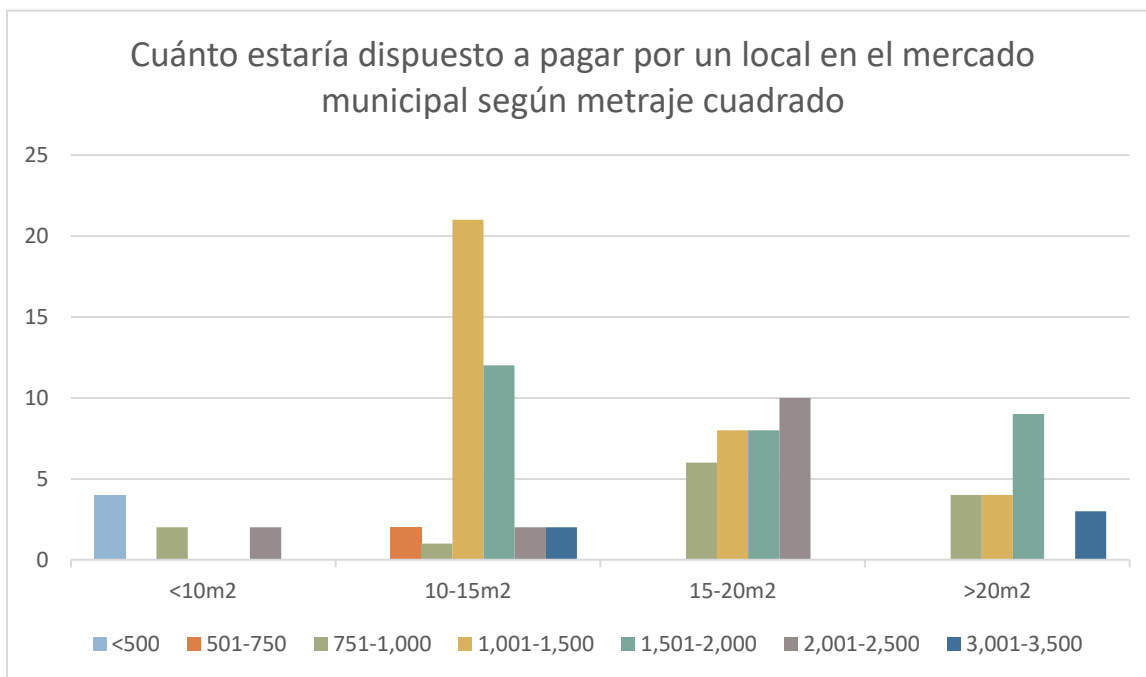
Mientras tanto los locales que oscilan entre los 10m<sup>2</sup>-15m<sup>2</sup> pagan en promedio un total de 2,647 lempiras siendo un total de 39 locales que forman parte de este grupo teniendo como media 12.5m<sup>2</sup>, los cuales pagan aproximadamente 211 lempiras por metro cuadrado en alquiler.

Los locales que se encuentran dentro de lo 15m<sup>2</sup>-20m<sup>2</sup> pagan en promedio un total de 3,058 lempiras mensuales siendo un total de 34 locales, teniendo como media 17.5m<sup>2</sup> de área, pagando en promedio un total de 174 lempiras el metro cuadrado en alquiler.



Por último, los locales con dimensiones mayor a 20m<sup>2</sup> pagan en promedio un total de 3,024 lempiras siendo 26 locales que entran en esta categoría, pagando aproximadamente 110 lempiras mensuales.

Concluyendo con este análisis, el promedio de los locales comerciales en el municipio de Potrerillos Cortés paga 170 lempiras el metro cuadrado en alquiler en el sector privado.

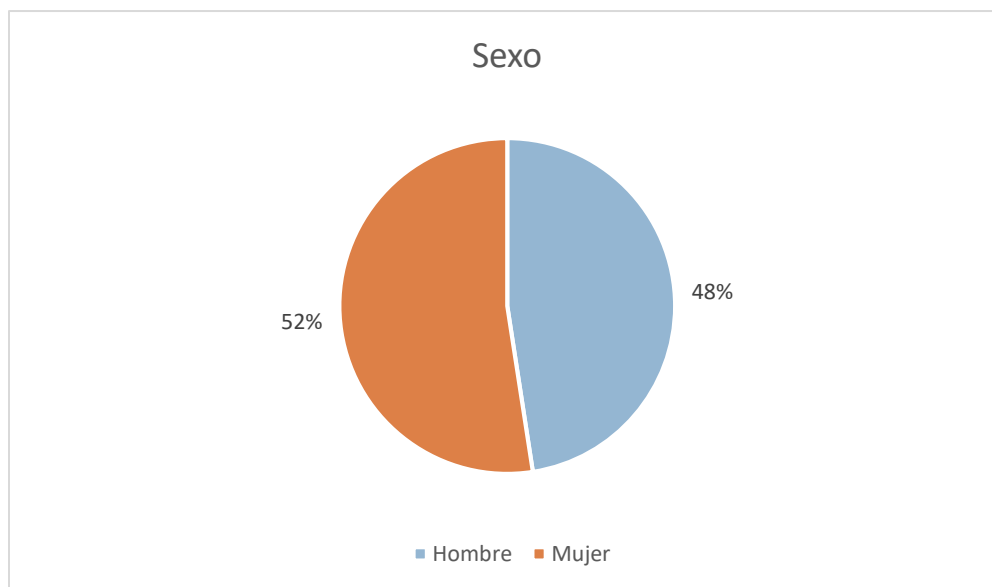


**Ilustración 125. Resultado de pregunta 13 encuesta locatarios**

Fuente: [Diagrama de Darwin N, Hugo M]. (2019).

Con estos datos se analizan la disposición de los comerciantes a pagar por un local en el mercado municipal los comerciantes que actualmente alquilan uno en el sector privado. Para llevar a cabo este análisis se realizará el mismo procedimiento que en el análisis anterior.

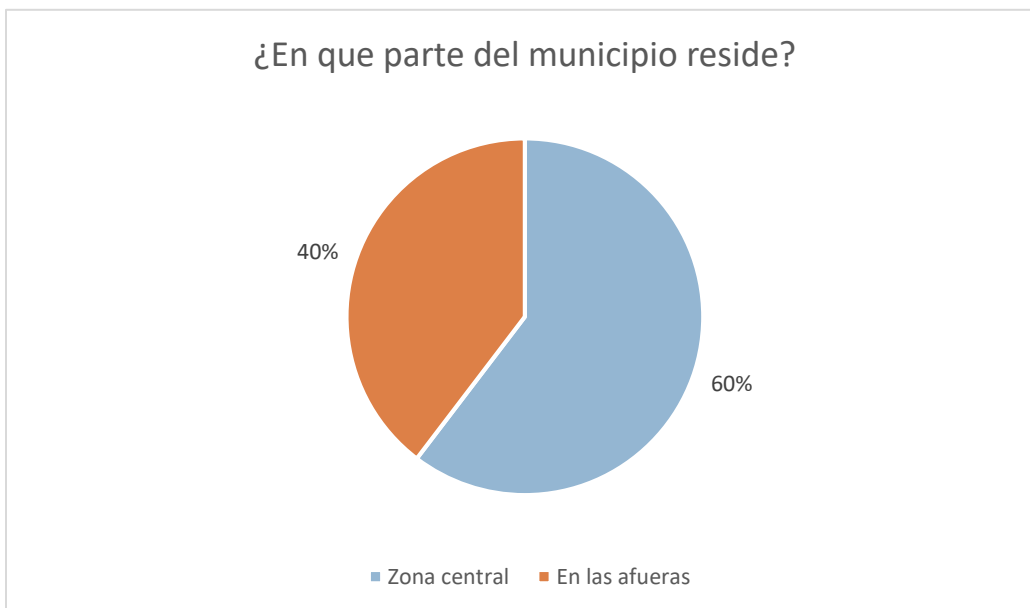
- **Encuesta realizada a la población**



**Ilustración 126. Resultado de pregunta 1 encuesta a la población**

Fuente: [Diagrama de Darwin N, Hugo M]. (2019).

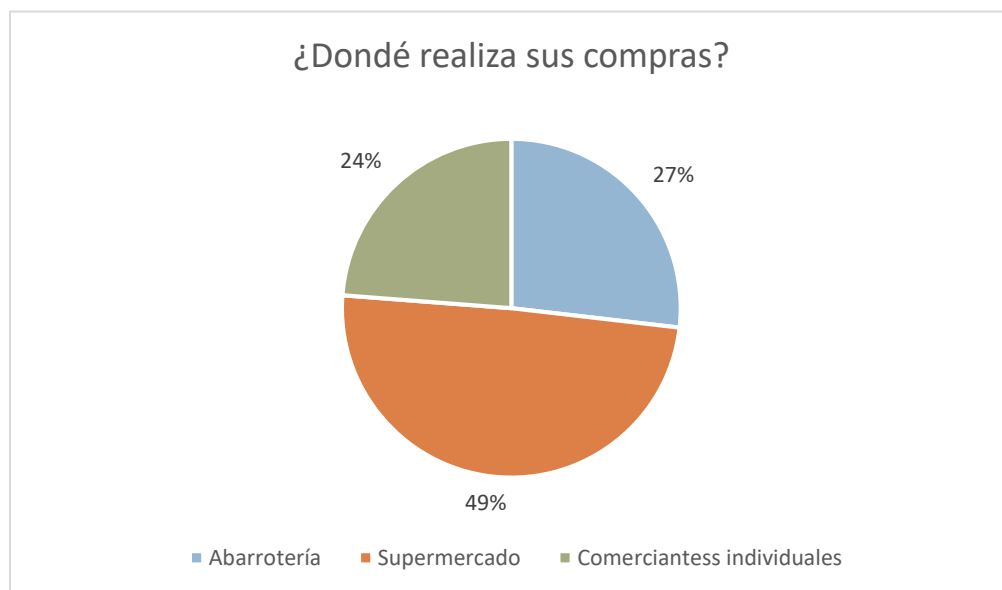
El 52% de la población encuestada son hombre y el 48% restante son mujeres.



**Ilustración 127. Resultado de pregunta 2 encuesta a la población**

Fuente: [Diagrama de Darwin N, Hugo M]. (2019).

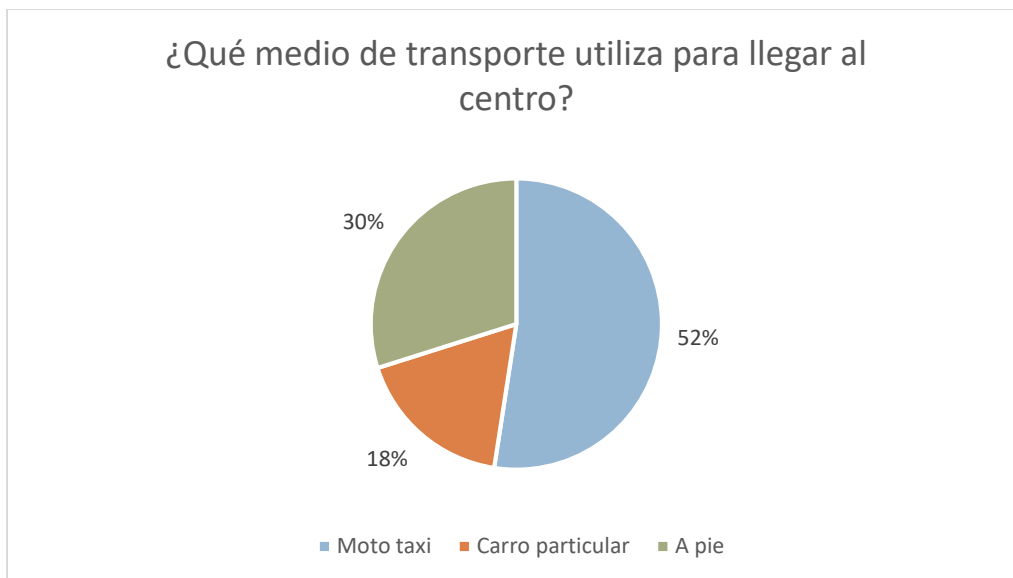
El 60% de la población vive en las afueras del municipio, y el 40% en el centro.



**Ilustración 128. Resultado de pregunta 3 encuesta a la población**

Fuente: [Diagrama de Darwin N, Hugo M]. (2019).

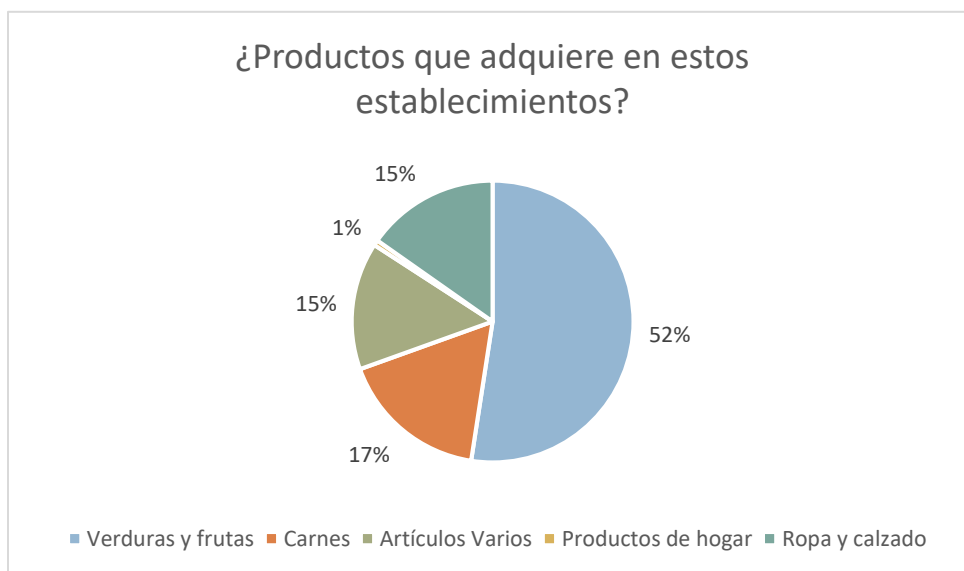
El 27% de la población realiza sus compras en abarroterías o pulperías cerca de sus barrios y colonias mientras que el 49% de la población se moviliza hacia lugares más grandes como supermercados, y el 24% restantes hace sus compras a comerciantes individuales. El radio de acción del mercado municipal es de 300m el cual contiene 1,936 habitantes de los cuales el 24% realizan sus compras con comerciantes individuales, siendo 464 los potenciales compradores del mercado.



**Ilustración 129. Resultado de pregunta 4 encuesta a la población**

Fuente: [Diagrama de Darwin N, Hugo M]. (2019).

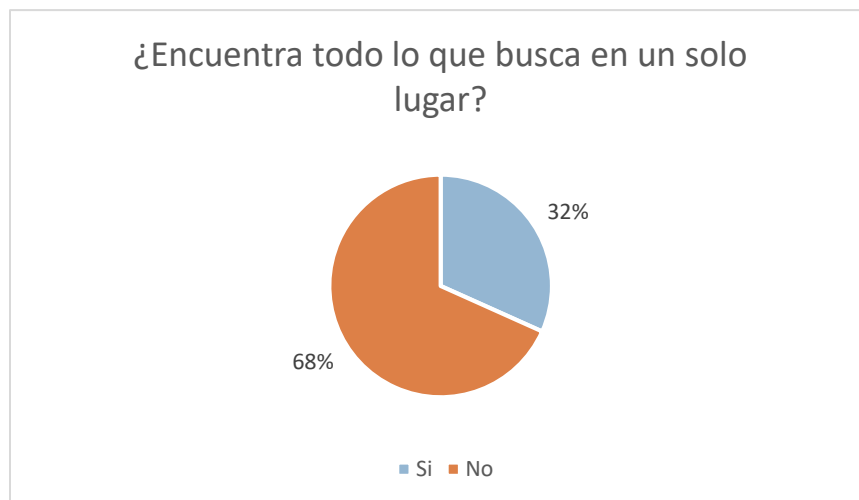
El 52% de la población utiliza como medio de transporte mototaxi para llegar al centro, solamente el 18% utiliza carro particular y el 30% se moviliza a pie la mayoría de ellos son residentes de la zona central del municipio.



**Ilustración 130. Resultado de pregunta 5 encuesta a la población**

Fuente: [Diagrama de Darwin N, Hugo M]. (2019).

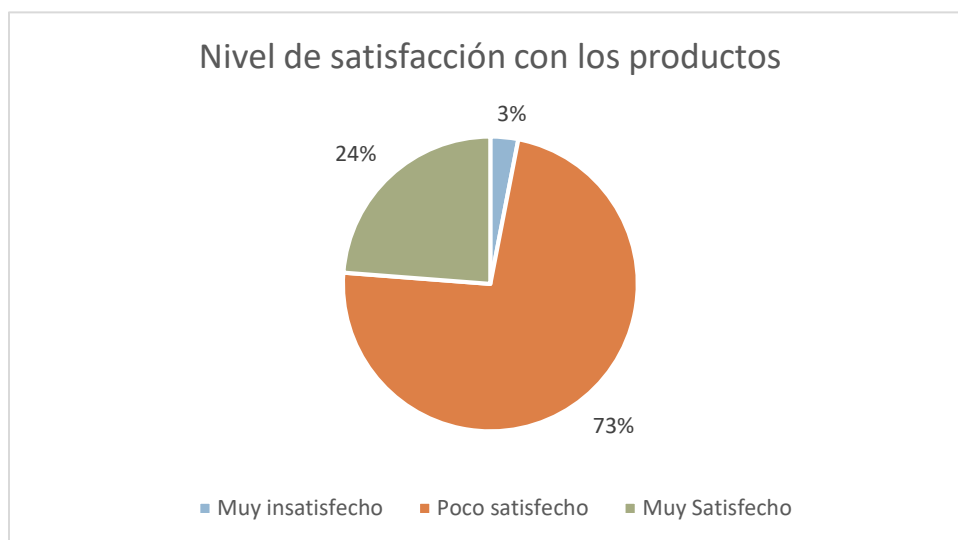
Dentro de los productos por los cuales se movilizan a los establecimientos anteriormente mencionados para consumir se encuentran las verduras y frutas que representan un 52% de la población, carnes un 17%, artículos varios 15%, productos para el hogar un 1% y por último ropa y calzado que ocupa un 15% de la demanda.



**Ilustración 131. Resultado de pregunta 6 encuesta a la población**

Fuente: [Diagrama de Darwin N, Hugo M]. (2019).

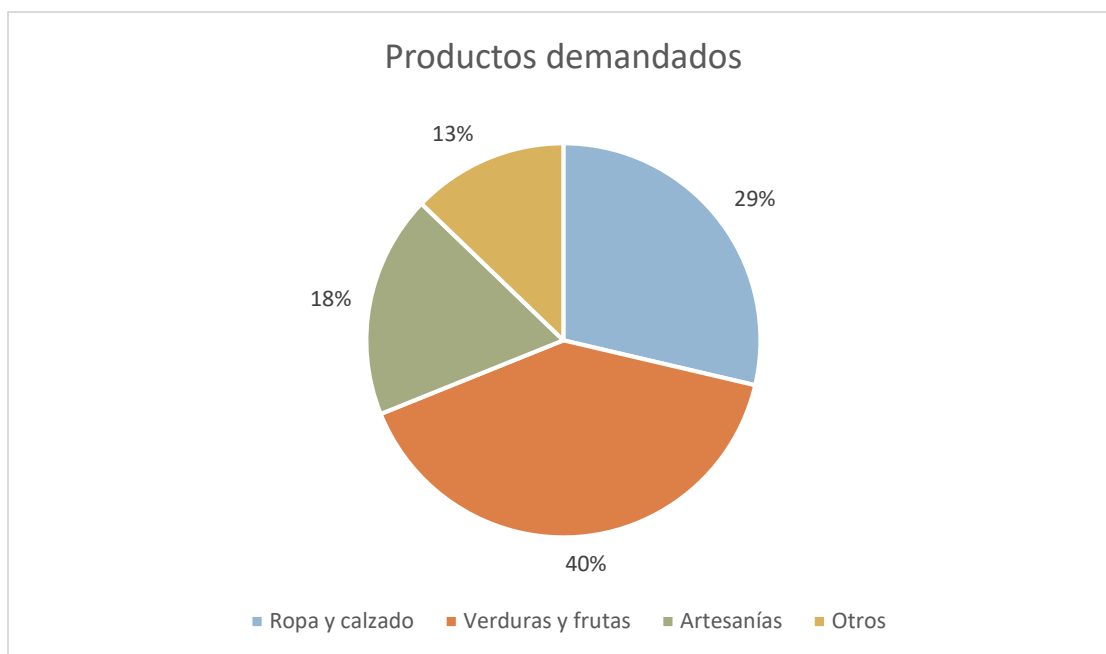
El 68% de la población afirma que no encuentra todos los productos que busca en un solo lugar y tiene que buscar en varios establecimientos, mientras que el 32% si lo encuentran.



**Ilustración 132. Resultado de pregunta 7 encuesta a la población**

Fuente: [Diagrama de Darwin N, Hugo M]. (2019).

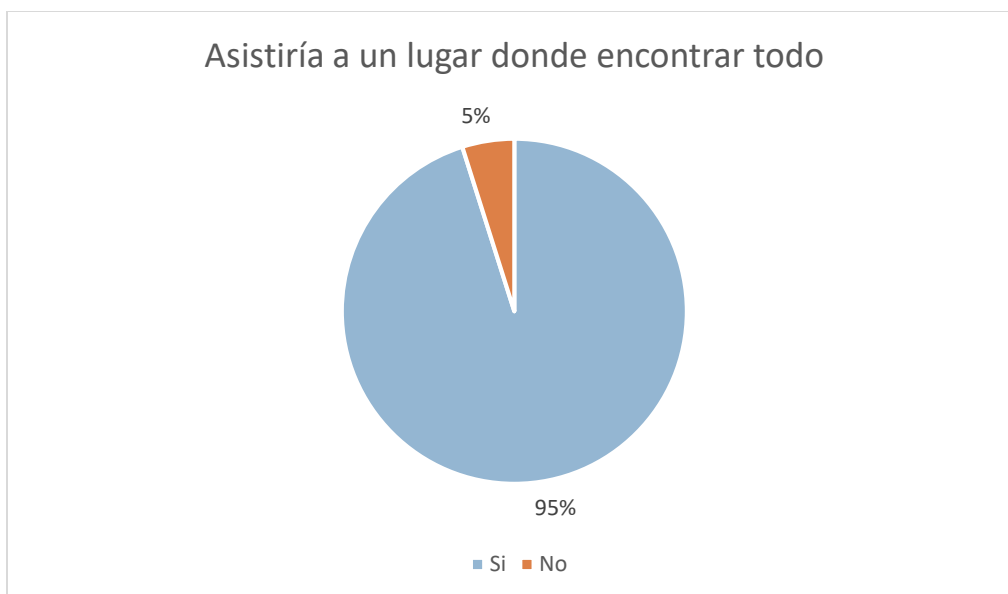
El 73% de la población se encuentra poco satisfecho por los productos ofrecidos en el municipio, mientras que solamente el 24% se encuentra satisfecho.



**Ilustración 133. Resultado de pregunta 8 encuesta a la población**

Fuente: [Diagrama de Darwin N, Hugo M]. (2019).

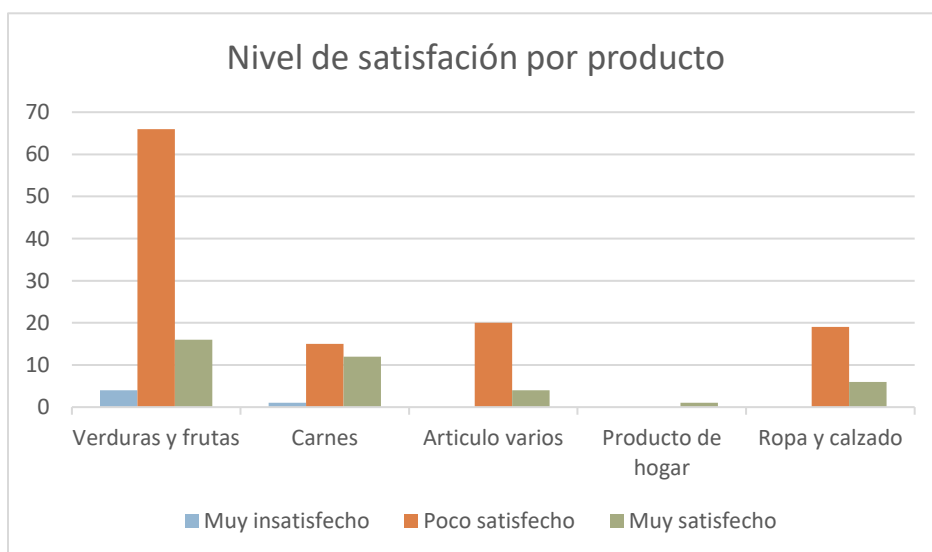
Dentro de los productos más demandados por la población se encuentran ropa y calzado en un 29%, verduras y frutas 40%, artesanías 18% y otros productos un 13%.



**Ilustración 134. Resultado de pregunta 9 encuesta a la población**

Fuente: [Diagrama de Darwin N, Hugo M]. (2019).

El 95% de la población si asistiría o le gustaría tener un lugar en donde pudiera encontrar todos los productos que necesita.



**Ilustración 135. Resultado de pregunta 10 encuesta a la población**

Fuente: [Diagrama de Darwin N, Hugo M]. (2019).

En general la población no se encuentra totalmente satisfecha con los productos que ofrecen en el municipio, el producto que se mantiene más o menos estable son las carnes en donde los niveles de satisfacción son similares a los de insatisfacción.

## **7.2. ANÁLISIS DEL SITIO**

En el presente capítulo se exponen los análisis realizados a la información recopilada en el subcapítulo de Análisis Interno. Se establecen los resultados que dictan los parámetros de diseño en cuanto a condiciones del sitio para una estación de Bomberos y Mercado Municipal en el Municipio de Potrerillos, Cortés. El proyecto de Mercado Municipal se ubica dentro del casco urbano del municipio, mientras que la estación de bomberos se ubica en las afueras de este, sin embargo, ambos proyectos enfrentan las mismas condiciones de temperatura, vientos y asoleamiento.

- Temperatura

Las altas temperaturas del municipio hacen de Potrerillos uno de los lugares más calurosos del departamento, superando a San Pedro Sula por 2°C. La temperatura en el municipio en promedio se mantiene en los rangos de 20°C-35°C, difícilmente supera los 38°C. Durando la temporada calurosa 2.8 meses con temperatura promedio de 34°C. Las estrategias y elementos de aislamiento se toman en consideración para combatir las altas temperaturas. Por lo cual en los proyectos se deberán proponer aislantes térmicos en techos principalmente, tamaños considerables de ventanas para garantizar el paso del viento y reducir las altas temperaturas.

- Vientos

Como se indicó anteriormente la velocidad promedio del viento en el municipio es de 5 kilómetros por hora. El viento con más frecuencia viene del este, únicamente durante 1.5 meses. Los vientos predominantes vienen con más frecuencia del norte durante 10 meses. Esto da lineamiento para definir la orientación del edificio, indicando también que las fachadas orientadas a estos puntos serán aprovechadas de diferentes maneras, se podrán ubicar ventanas grandes que permitan mayor circulación de los vientos. Se podrán ubicar ventanas altas en diferentes paredes para garantizar la ventilación cruzada.

- Asoleamiento



Los datos recopilados del análisis interno reflejan que la duración promedio del día en Potrerillos es de 12 horas y 8 minutos con luz natural. La larga exposición solar, más las temperaturas, debe tomarse en cuenta para el diseño, por lo cual las estrategias y elementos de protección solar se vuelven de vital importancia para los proyectos desarrollados. Debido a que el sol nace en el este y se oculta en el oeste, las fachadas más afectadas serán las expuestas al sur y oeste, que se deberán de proteger ya sea con aleros extendidos, elementos de fascias, quiebrasoles, vegetación, etc.

### 7.3. MERCADO MUNICIPAL

En el siguiente capítulo se analizan, las condiciones actuales del Mercado Municipal San Miguel Arcángel, estudiando los puntos más críticos para desarrollar en primer lugar el programa arquitectónico y posteriormente la remodelación. La zona donde se encuentra el mercado es donde se desarrolla el comercio en el municipio.

Las dimensiones con las que actualmente cuentan los locales no son las adecuadas, estas no poseen las medidas mínimas sugeridas por la AMHON; y otras referencias estudiadas de dimensiones de locales comerciales.

#### 7.3.1. DIAGNÓSTICO DE CONDICIONES ACTUALES

En el siguiente capítulo se evalúan las condiciones físicas, en las que se encuentra el mercado municipal San Miguel Arcángel. En la siguiente tabla de verificación se analizan las áreas con las que cuenta el mercado municipal San Miguel Arcángel, según la plantilla de registros municipales elaborada por la AMHON.

**Tabla 50. Verificación de áreas**

Zonas o áreas	Mercado San Miguel Arcángel
Carga y descarga	x
Control e higiene	
Manejo y control de residuos solidos	
Zona de ferretería, productos químicos	
Zona de electrodomésticos	

Continuación de tabla 50.

Zonas o áreas	Mercado San Miguel Arcángel
Áreas sociales	x
Zona administrativa	
Estacionamientos	
Zona de artesanías	
Zona de ropa y calzado	x
Zona de bodega	x
Zona de alimentos secos	x
Zona de alimentos húmedos	x

Fuente: (Tabla de Darwin N, Hugo M). (2019). Elaboración basada en plantilla de registros municipales

La tabla de verificación de áreas da a conocer qué el mercado municipal de Potrerillos cuenta únicamente con los espacios básicos, de comercio y de servicios para su funcionamiento, careciendo de áreas indispensables como el control e higiene y manejo y control de residuos sólidos, igualmente no cuenta con un área de estacionamiento para el público.

Si bien es cierto, el mercado municipal cuenta con las áreas anteriormente seleccionada, éstas no disponen de las dimensiones requeridas por la guía de modalidades administrativas mercados municipales. Para analizar estas deficiencias con más profundidad se desarrolló un diagnóstico de las condiciones actuales del establecimiento, resumiendo los resultados en la siguiente tabla.

**Tabla 51. Resumen de diagnóstico instalaciones mercado municipal**

Valoración y puntuación			
	Aspectos	Valores (%)	Grado de satisfacción
1	Infraestructura	54.17	Satisfacen sustancialmente
2	Ambientales		
	Ambientales 1: gestión agua y agua residuales	0	Requiere mejoras sustanciales
	Ambientales 2: gestión residuos sólidos	16.67	Requiere mejoras sustanciales
	Ambientales 3: gestión energética	27.27	Requiere mejoras sustanciales
	Ambientales 4: emisiones y olores	20.00	Requiere mejoras sustanciales
3	Riesgos y Seguridad	15.15	Requiere mejoras sustanciales

Continuación de tabla 51.

	Aspectos	Valores (%)	Grado de satisfacción
4	Inclusión Social	0.00	Requiere mejoras sustanciales

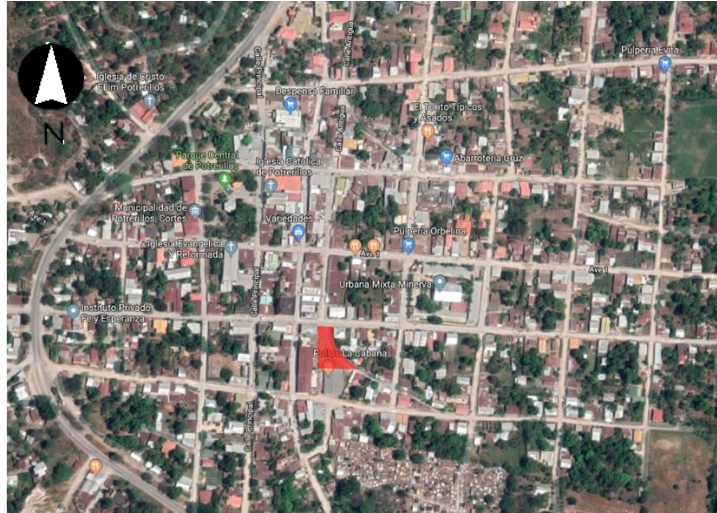
Fuente: [Tabla de Darwin N, Hugo Mejía]. (2019). Elaboración basada en Guía de modalidades administrativas de mercados municipales de Honduras.

En el diagnóstico realizado al mercado municipal San Miguel Arcángel se analizaron aspectos de infraestructura, ambientales, riesgos y seguridad, e inclusión social, estos no satisfacen las necesidades de la población. Si bien es cierto el que obtuvo mayor puntuación es la infraestructura, las mejoras sustanciales se deben hacer en otros puntos, y estas pueden solucionarse con aspectos de infraestructura, como ejemplo de ello la implementación de basureros al interior para mejorar la gestión de residuos sólidos y proponer separación apropiada de los residuos para facilitar el reciclaje. En el aspecto de riesgo y seguridad el mercado carece de señalética de rutas de evacuación como tal, y no dispone de detectores de humo ni extintores de fuego. El aspecto social es otro que necesita mejoras sustanciales y ésta se pueden realizar a través de su infraestructura, ya que el edificio no cuenta con instalaciones que faciliten el acceso a personas discapacitadas ni la señalización pertinente. Estos resultados se obtuvieron de la evaluación de los aspectos anteriormente mencionados, los cuales se encuentran en la tabla 60 en el capítulo de apéndice.

## 7.4. BOMBEROS

### 7.4.1. UBICACIÓN

El Cuerpo de Bomberos de Honduras cuenta con dos opciones para la ubicación de sus instalaciones. Para la selección de una de ellas se debe tomar en cuenta las recomendaciones realizadas por el cuerpo de bomberos.



**Ilustración 136. Ubicación de terreno para Estación de Bomberos opción 1**

Fuente: Google. (s.f). [Mapa de terreno para estación de bomberos opción 1 en Potrerillos Cortés, Honduras en Google maps]. Recuperado de: <https://bit.ly/2mdTv1i>

La opción 1 es un terreno ubicado en el casco urbano de la ciudad, tiene aproximadamente 1,200m<sup>2</sup>, cuenta con un único acceso a una calle secundaria, con un frente de 16 metros, la pendiente en el terreno varía entre 2%-5%.



**Ilustración 137. Ubicación de terreno para Estación de Bomberos opción 2**

Fuente: Google. (s.f). [Mapa de terreno para estación de bomberos opción 2 en Potrerillos Cortés, Honduras en Google maps]. Recuperado de: <https://bit.ly/2lVa3uM>

La segunda opción es un terreno que se encuentra en las afueras de la ciudad, carretera que conduce hacia Tegucigalpa, localizado a unos 2 kilómetros aproximadamente del centro del municipio, cuenta con un área de 1,900 metros cuadrados aproximadamente, tiene acceso a dos vías de alto tránsito como son la CA-5 y la antigua carretera que conducía hacia Tegucigalpa, y con un acceso a una vía secundaria.

El terreno tiene un frente de 60m en su sección más larga.

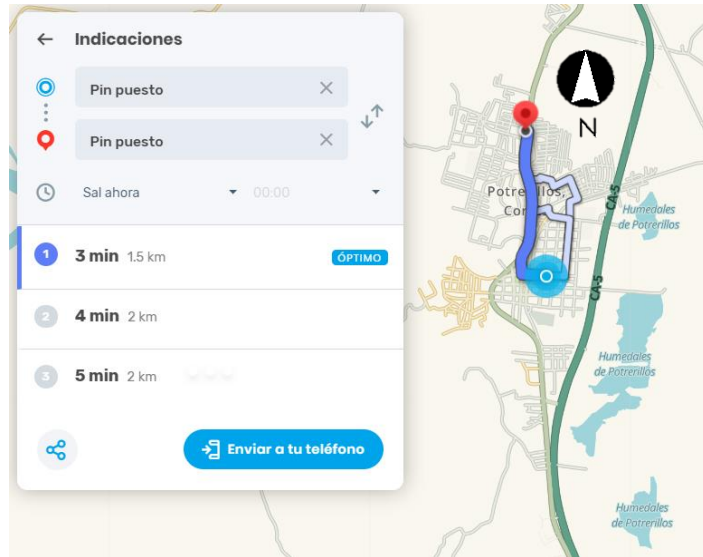
**Tabla 52. Evaluación de terrenos**

Terreno	Criterios por considerar				Sumatoria total
	Terreno de aproximadamente 2,500m <sup>2</sup>	Tener dos accesos como mínimo a vías de comunicación	Jerarquía de las vías de comunicación	Topografía	
	25%	25%	25%	25%	
<b>Opción 1</b>	1	1	1	3	50%
<b>Opción 2</b>	2	3	3	1	75%

Fuente: [Tabla de Darwin N, Hugo M]. (2019).

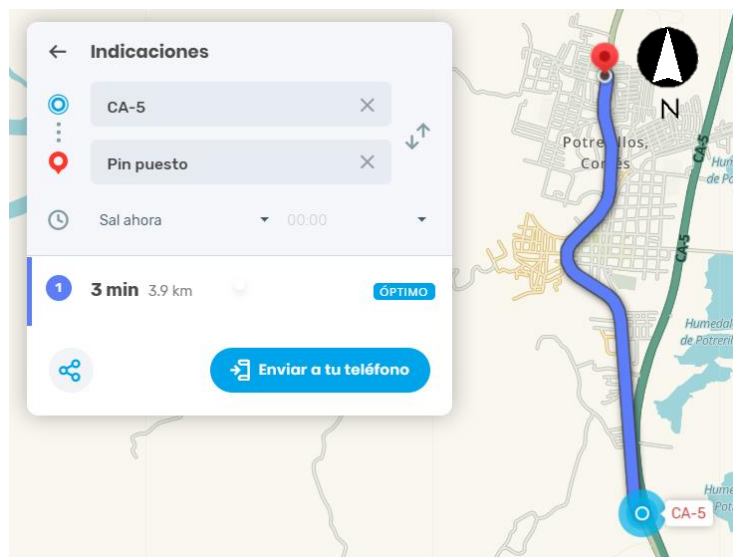
Basados en la evaluación de los terrenos para el proyecto, Estación de Bomberos en el municipio de Potrerillos Cortés, la opción más viable es la segunda, siendo el terreno que se encuentra en las afueras de la ciudad, esta ubicación le favorece ya que se encuentra frente a vías de alto tránsito y estas son de dos carriles. Logrando que sus tiempos de salida sean más rápidos, en lugar del terreno que se encuentra en el centro, ya que el tráfico es más lento y la calle colindante es una vía secundaria, logrando que el tiempo de respuesta sea mayor.

A pesar de que ninguno de los terrenos tiene las medidas sugeridas, el que más se acerca es el terreno seleccionado. Su topografía no es la más favorable, pero es un aspecto en el cual se puede incidir y alterar a conveniencia del proyecto.



**Ilustración 138. Mapa de Potrerillos de recorrido y tiempo de respuesta del cuerpo de bomberos desde el terreno opción 1**

Fuente: Waze. (s.f). [Mapa de Potrerillos, Cortés en Waze]. Recuperado de: [https://www.waze.com/es-419/livemap?utm\\_source=waze\\_website&utm\\_campaign=waze\\_website](https://www.waze.com/es-419/livemap?utm_source=waze_website&utm_campaign=waze_website)



**Ilustración 139. Mapa de Potrerillos de recorrido y tiempo de respuesta del cuerpo de bomberos desde el terreno opción 2**

Fuente: Waze. (s.f). [Mapa de Potrerillos, Cortés en Waze]. Recuperado de: [https://www.waze.com/es-419/livemap?utm\\_source=waze\\_website&utm\\_campaign=waze\\_website](https://www.waze.com/es-419/livemap?utm_source=waze_website&utm_campaign=waze_website)

La ubicación estratégica acortará su tiempo de acción. Se puede hacer una comparativa de esto analizando las ilustraciones 144 y 145, se planteó un mismo punto destino en ambos casos, la ilustración 144 es la ubicación del terreno opción 1 y la 145, la opción2, a pesar de que la opción 3 se encuentra 2.6 veces más lejano del punto que la opción 1, los tiempos de respuesta son los mismos, este factor se debe a que las vías que tiene que recorrer el cuerpo de bomberos en la opción 2 son calles de tráfico rápido, mientras que las de la opción 1 son calles que se encuentran en el centro y además del tráfico la sección de las mismas no le favorecen mucho.

## **VIII. PROPUESTA ARQUITECTÓNICA**

La teoría recopilada en la investigación, el resultado de datos y el análisis realizado; apoya y conlleva a la solución para la problemática de Potrerillos: proponer el diseño arquitectónico de su estación de bomberos para la reubicación de este cuerpo y seguidamente dar paso al diseño y remodelación del Mercado Municipal San Miguel Arcángel.

La propuesta arquitectónica inicia definiendo los espacios con los que deben contar ambos proyectos, es decir, su programa arquitectónico. Continúa con la aplicación de los criterios, normativas y lineamientos durante el desarrollo del diseño. Para desarrollar el programa se tomaron en consideración los siguientes aspectos:




- Condiciones actuales de ambas entidades involucradas.
- Estructuración del comercio y del Cuerpo de Bomberos en el municipio de Potrerillos.
- Criterios y normativas de diseño generales y específicos para cada proyecto.
- Análisis de referentes
- Datos recopilados y analizados mediante el resultado de encuestas.
- Diagnóstico de las condiciones físicas y deficiencias actuales del establecimiento existente.
- Asesorías, visitas y reuniones realizadas con personajes de ambas entidades involucradas.

### **8.1. POBLACIÓN**

El dimensionamiento total del complejo es necesario para conocer la población a la cual beneficiará el mercado municipal San Miguel Arcángel, Potrerillos Cortés es un municipio que cuenta con un total de 19,311 habitantes en el casco urbano, al ser este un mercado cantonal, y su radio de acción de 300 metros, junto con datos de densidad poblacional proporcionado por el INE se llega a la conclusión de que la población beneficiada directamente por este proyecto es de 1,936 habitantes los cuales residen en ese radio de acción y quienes pueden llegar a pie a este con facilidad. El 24% de estos compran a vendedores individuales, que son similares a los tipos de vendedores que se ubicarán en el mercado municipal, teniendo la población meta en un rango de 400-450 personas.



**Tabla 53. Proyecciones Poblacionales**

		
450	500	570
2019	2029	2039

Fuente: [Tabla de Darwin N, Hugo M]. (2019). Elaboración basada en Instituto Nacional de Estadística.

## **8.2. PROPUESTA ARQUITECTÓNICA ESTACIÓN DE BOMBEROS**

### 8.2.1. PROGRAMA ARQUITECTÓNICO ESTACIÓN DE BOMBEROS

Los espacios con los que debe contar una estación, según el cuerpo de bomberos de Honduras. Sus dimensiones están respaldadas con enciclopedias de arquitectura, pero principalmente, con entrevistas, visitas y asesoría temática, de parte de profesionales de la construcción que laboran en el cuerpo de bomberos, los cuales son los encargados de revisar proyectos previos a su construcción.

El cuerpo de bomberos se divide en 3 grandes áreas, la pública que es donde se ubican las oficinas, la semipública como la sala de capacitaciones y las áreas estrictamente privadas como los dormitorios y áreas de entretenimiento. Los criterios y lineamientos que fundamentan la definición de las áreas, y están respaldado en el marco teórico son expuestos en cada uno de los siguientes espacios:

#### **Estacionamiento**

La Norma Venezolana que es una Guía para el diseño de estaciones de bomberos, 2009, sugiere un total de 5 estacionamientos para visitantes, y dos para el personal que labora en ella, teniendo un total de 7 estacionamiento y se considerara 30m<sup>2</sup> por estacionamiento incluyendo circulación.

## **Guardia**

Para la Guardia se toma como referencia que los bomberos de Chile en un cuartel tipo 4, cuenta con un espacio de 15m<sup>2</sup> para 3 bomberos permanentes, sin embargo, en la estación Local de Potrerillos se necesita un espacio para dos bomberos permanentes, por eso se considera un espacio de 10m<sup>2</sup>, similar al área de la estación de Villanueva que tiene 11.75m<sup>2</sup>.

## **Sala de Maquinas**

Para este espacio se estudiaron las dimensiones de los referentes, la estación de Villanueva tiene una sala de máquinas de 10x19m, mientras que los bomberos de Chile sugieren un espacio de 40m<sup>2</sup> por cada vehículo en la sala de máquinas, en cuerpo de Bomberos de Potrerillos cuenta con 4 vehículos, así que considerando este criterio las dimensiones mínimas sería de 160m<sup>2</sup>.

## **Oficinas**

El ministerio de Desarrollo Social de Chile sugiere un mínimo de 8 metros cuadrados por puesto de trabajo en cada oficina.

- Oficina Comandancia (comandante, secretaria): 16m<sup>2</sup>
- Administración (2 personas): 16m<sup>2</sup>
- OTPSCI (3 personas): 24m<sup>2</sup>
- Operaciones (2 personas): 16m<sup>2</sup>

## **Salón de usos múltiples**

El referente cuenta con un total de 60m<sup>2</sup> la cual está sobredimensionada según criterios del cuerpo de Bomberos de Chile, los cuales sugieren un espacio mínimo de 36m<sup>2</sup> para un salón de 24 personas sentadas.

## **Comedor / Cocina**

El comedor se calcular para una capacidad de 20 personas incluyendo bomberos en turno y personal de oficinas. Las mesas para 4 personas ocupan un área de 4.9m<sup>2</sup> incluyendo 0.60cm de circulación en cada uno de sus lados, y las mesas de 6 ocupan un área de 8.7 incluyendo 0.60cm de circulación, teniendo un total de 27.2m<sup>2</sup> en comedor y 8m<sup>2</sup> para cocinas según recomendaciones

de la Guía de modalidades de mercados, haciendo un total de 35.2m<sup>2</sup>. El cuerpo de bomberos de Honduras sugiere un área mínima de 40m<sup>2</sup> para ambos espacios.

### **Clínica**

Según el marco normativo de la Secretaria de Salud de Honduras, 2014, recomiendan 10m<sup>2</sup> mínimos para una clínica.

### **Dormitorio Tropa**

Se consideran 12 literas y cada una de ella ocupa un área de 5.46 incluyendo circulación, haciendo un total de 65.52 m<sup>2</sup>

### **Dormitorio Oficiales**

En los dormitorios de oficiales se tomará en cuenta un total de 3 camas matrimoniales, que ocupan un total de 7.96m<sup>2</sup> incluyendo circulación cada una, y cada armario con un área de 0.60m<sup>2</sup>, haciendo un total de 25.68m<sup>2</sup>.

### **Servicios Sanitarios**

Los servicios sanitarios son propuestos para el personal de oficinas y visitas que utilicen el salón de usos múltiples, fue calculado según el Uniform Plumbing Code que sugiere 1 inodoro por cada 50 hombres y 15 mujeres, y 1 lavamanos por cada 75 hombres y 50 mujeres.

Los servicios sanitarios para los dormitorios de tropa están calculados en base a los 24 miembros de la tropa, en el cual el reglamento general de medidas preventivas recomienda 2 inodoros, 2 urinarios, y dos lavamanos. Las áreas para considerar en inodoros 1.08m<sup>2</sup>, lavamanos 1.04m<sup>2</sup>, urinario 0.42m<sup>2</sup>, duchas especiales 2.70m<sup>2</sup> e inodoros especiales 3.24m<sup>2</sup>.

Para el dormitorio de oficiales se tomarán en cuenta los datos proporcionados por el Uniform Plumbing Code que recomienda 1 inodoro, 1 lavamanos, y 1 urinario.

Tomando en cuentas los criterios anteriores se obtienen las siguientes dimensiones:

Servicios sanitarios oficinas y público: 4,24m<sup>2</sup>

Baños Tropa: 7.51m<sup>2</sup>

Baños Oficiales: 2.93m<sup>2</sup>

## Duchas

Se tomarán en cuenta 3 duchas para dormitorio de tropa y 1 ducha para dormitorio de oficiales según recomendaciones de la dirección del trabajo de Chile que sugieren 1 ducha por cada 10 personas, datos igualmente sugeridos por el cuerpo de bomberos de Honduras.

## Área de entretenimiento

Las mesas de futbolito ocupan un área de 4.35m<sup>2</sup>, las de ping-pong 10.71m<sup>2</sup> y las de billar 7.55m<sup>2</sup> en todas incluyendo circulación, haciendo un total de 22.61m<sup>2</sup>.

## Bodegas

Las dimensiones mínimas serán de 25m<sup>2</sup> según recomendaciones del Ing, Castro.

**Tabla 54. Programa Arquitectónico Estación de Bomberos en Potrerillos, Cortés**

Programa Arquitectónico Estación de Bomberos en Potrerillos, Cortés						
	Ítem	Espacio	Descripción	Mobiliario/ Equipo	Personal	Área (m <sup>2</sup> )
<b>Área Pública</b>	1	Estacionamiento	Espacio destinado al estacionamiento para visitantes y para la subestación	7 estacionamientos	-	210
	2	Guardia	Oficinas de recepción de visitas y llamadas de emergencia.	dos escritorios, dos sillas	2	12
	3	Administración	Se encuentra las oficinas o gerencia de administración.	dos escritorios, dos sillas, dos archiveros	2	16
	4	Sala de Maquinas	Espacio destinado para el aparcamiento del equipo de transporte y emergencia.	tres unidades de camiones	-	190
<b>Semi-Privada</b>	5	Oficina de Comandancia	Despacho del comandante actual de la estación.	un escritorio, una silla, un archivero	2	16
	6	Salón de Usos múltiples	Espacio para reuniones, eventos, asambleas, etc del equipo de bomberos y visitas.	sillas y mesas	24	36

Continuación de tabla 54.

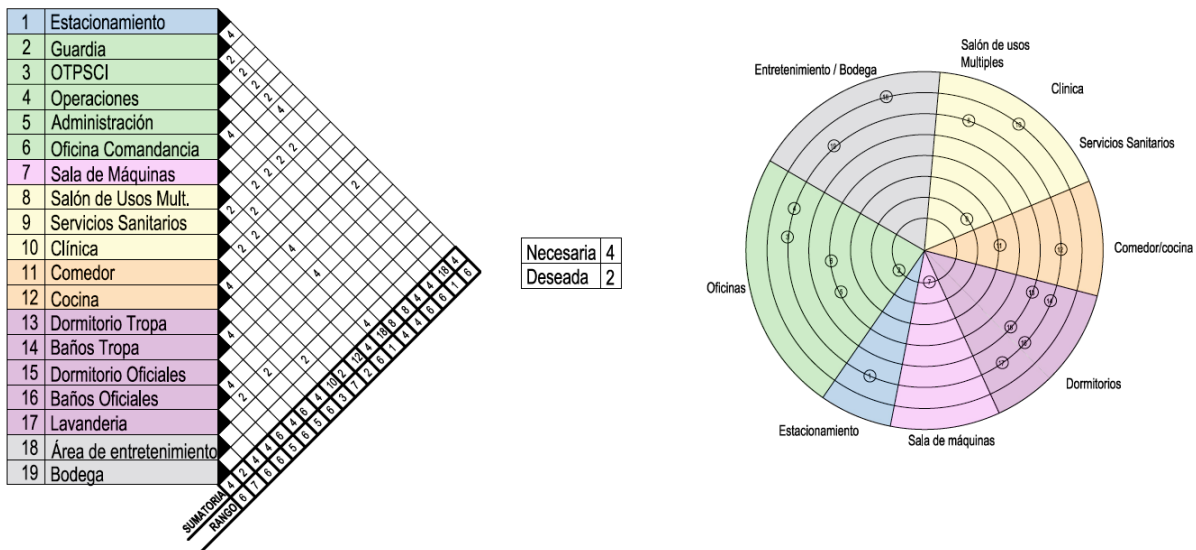
	Ítem	Espacio	Descripción	Mobiliario/ Equipo	Personal	Área (m2)
	7	Oficina Técnica de Prevención y Seguridad contra Incendios (OTPSCI).	Oficinas del equipo técnico, supervisión y aspectos de seguridad en edificaciones.	tres escritorios, tres sillas y tres archiveros.	3	24
	8	Operaciones	Administración y supervisión de las actividades en la estación de Bomberos.	un escritorio, una silla, un archivero	2	16
	9	Comedor	Área para alimentación del equipo	sillas y mesas	capacidad para 20	40
	10	Cocina	Servicio de alimentación	equipos de cocina	-	
	11	Clínica	Área de atención médica rápida.	camilla, botiquín médico, escritorio, dos sillas	1	10
<b>Privada</b>	12	Dormitorio de Tropa	Área de descanso y estancia de la tropa.	10 literas	capacidad de 15-20	65.5
		Baños		dos inodoros, tres duchas y tres lavamanos		7.51
	13	Dormitorio de Oficiales	Área de descanso y estancia de Oficiales.	máximo 3 camas, 3 pequeños armarios	capacidad de 2-3	25.68
		Baños		un inodoro, una ducha y un lavamanos		2.93
	14	Área de Entretenimiento	1 mesas de futbolito, ping pong y billar	el quipo puede variar	capacidad de 20	22.61

Continuación de tabla 54.

	Ítem	Espacio	Descripción	Mobiliario/ Equipo	Personal	Área (m2)
	15	Bodegas	Área de almacenamiento de equipo necesario para las actividades del equipo.	equipo de mantenimiento y almacén de recursos	-	25

Fuente: [Tabla de Darwin N, Hugo M]. (2019).

### 8.2.2. DIAGRAMA DE RELACIONES FUNCIONALES



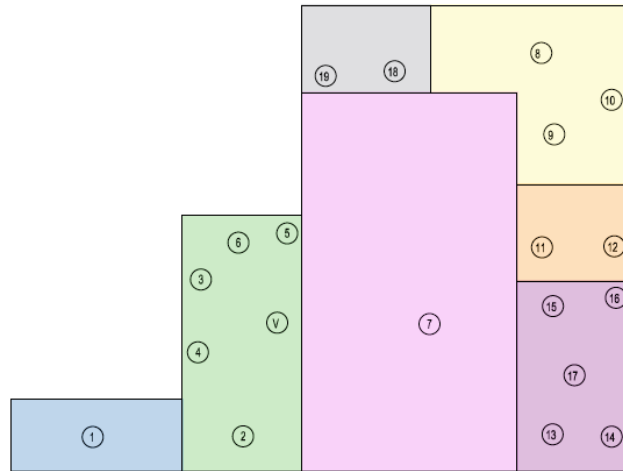
**Ilustración 140. Matriz y Diagrama de Ponderación**

Fuente: [Diagrama de Darwin N, Hugo M]. (2019).

En la matriz de relaciones ponderadas se ubican todas las áreas que conforman el programa arquitectónico de la estación de bomberos, se le asigna un valor respecto a la relación que tienen con los diferentes espacios, teniendo un valor de 4 aquellas áreas cuya relación es necesaria, un dos para las cuales su relación es deseada. Posteriormente se realizó la sumatoria de cada uno de sus valores asignándoles un rango de acuerdo con la cantidad de relaciones que tiene con los diferentes espacios, siendo de rango uno aquellas áreas que tienen los valores más altos en la sumatoria. Posteriormente en el diagrama de ponderación, al tener determinado el rango y el ambiente al que

pertenece cada uno de sus espacios se ubica en este diagrama, representando cada área con un círculo.

1	Estacionamiento
2	Guardia
3	OTPSCI
4	Operaciones
5	Administración
6	Oficina Comandancia
7	Sala de Máquinas
8	Salón de Usos Mult.
9	Servicios Sanitarios
10	Clínica
11	Comedor
12	Cocina
13	Dormitorio Tropa
14	Baños Tropa
15	Dormitorio Oficiales
16	Baños Oficiales
17	Lavanderia
18	Área de entretenimiento
19	Bodega



**Ilustración 141. Zonificación Estación de Bomberos**

Fuente: [Diagrama de Darwin N, Hugo M]. (2019).

Posterior al análisis realizado en la matriz y diagrama de ponderación, se realiza la zonificación de la estación de bomberos, ubicando el área de oficinas en un ala del edificio aislado de las áreas semipúblicas y privadas.

### 8.2.3. DISEÑO ARQUITECTÓNICO ESTACIÓN DE BOMBEROS

A partir del estudio realizado en el capítulo anterior, se procede al diseño arquitectónico de la estación de bomberos.



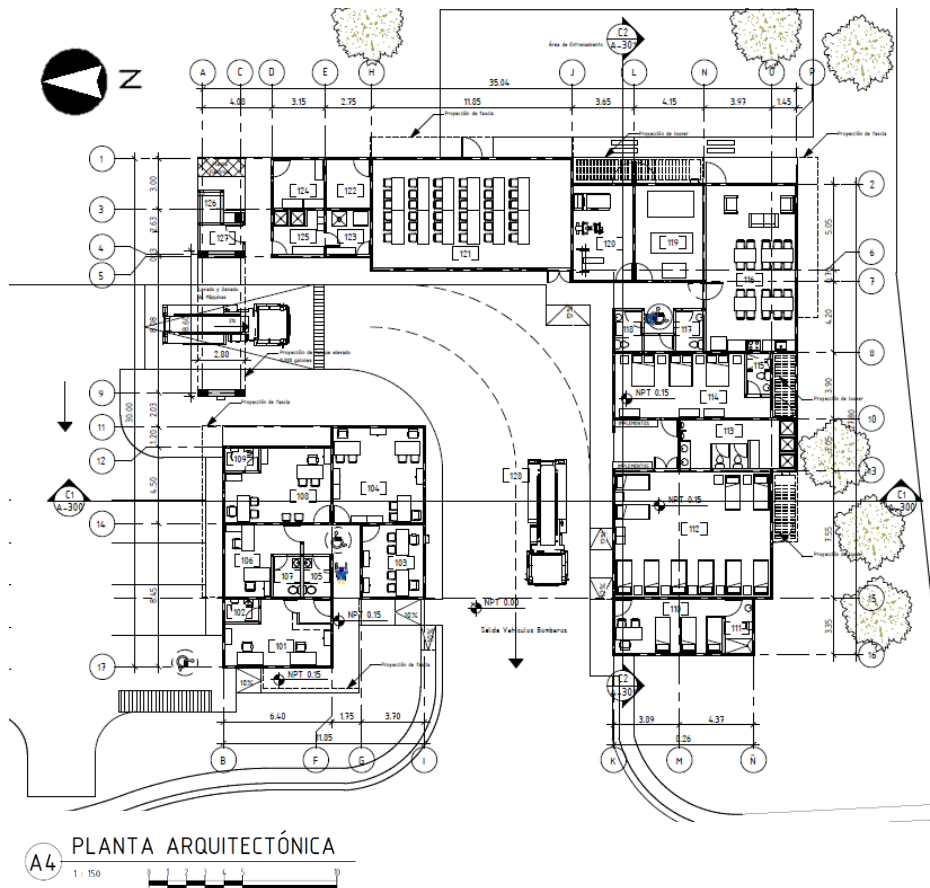
**Ilustración 142. Planta de Conjunto**

Fuente: [Ilustración de Darwin N, Hugo M]. (2019).

En la ilustración 148, se observa el plano de conjunto de la estación de bomberos de Potrerillos Cortés, la cual está ubicada entre la antigua carretera hacia Tegucigalpa y la CA-5. La estación de bomberos cuenta con tres vías de circulación aledañas, y se ha considerado tener un flujo continuo en sus accesos para garantizar rapidez y agilidad en su tiempo de respuesta; se decide contar con



un acceso para los vehículos utilizados por el cuerpo bomberos y una única salida, la calle secundaria como acceso y la antigua carretera hacia Tegucigalpa como salida, dicho acceso sirve de igual manera como acceso al estacionamiento de la estación.



**Ilustración 143. Planta Arquitectónica Estación de Bomberos Potrerillos, Cortés.**

Fuente: [Ilustración de Darwin N, Hugo M]. (2019).

La estación de bomberos se divide en dos grandes módulos, las oficinas que se ubican cerca de los estacionamientos son las áreas con acceso al público mientras que las áreas semi privadas y privadas se encuentra dividida por la circulación generada por los camiones de bomberos. Teniendo delimitados todos los espacios y de esta manera no mezclar las zonas privadas con las públicas de la estación.

Posterior al acceso de los camiones de bomberos, se encuentra un área de lavado de máquinas para no contaminar la sala de máquinas, es en este mismo espacio que se llenan los tanques de cada uno de los camiones, los cuales se abastecen mediante un tanque elevado que se encuentra

sobre esta área. El municipio no tiene problemas de abastecimiento de agua, no obstante, se propone un sistema de abastecimiento de agua mixto, una cisterna y un tanque elevado, la cisterna se utilizará en caso de emergencia en el edificio como tal, mientras que el tanque elevado como reserva para los camiones bomba.

Para tener un predimensionamiento de la cisterna se tomó en consideración que cada miembro del cuerpo de bomberos junto con el personal administrativo, utilizarían un total de 0.5m<sup>3</sup> de agua al día, contando con reserva de agua para 3 días, haciendo un total de 6,667 galones. Para el tanque elevado se consideró que cada vehículo contra incendios utilizaría un promedio de 3,000 galones, de los cuales la estación de bomberos de Potrerillos Cortés posee 2, el tanque elevado tiene capacidad de almacenar un total de 8000 galones.

Cerca del área del lavado de máquinas se encuentra el área de descontaminación, en donde los bomberos pueden tomar una ducha si provienen de lugares en los cuales hayan manipulado materiales peligrosos o corrosivos, contiguo a esta área se ubica la lavandería para el lavado de sus respectivos uniformes.

En esta misma ala se encuentra la sala de usos múltiples, la cual tiene capacidad para 36 personas, en donde los bomberos imparten charlas a alumnos de centros educativos, o personal que labora en empresas que necesitan ser capacitadas.

Los dormitorios se ubicaron de tal manera que se encuentren inmediatos a la sala de máquinas, y de esta forma mejorar sus tiempos de respuesta. El comedor y cocina son espacios diseñados para uso del personal de dicha estación, y cuenta con un área de descanso y área de juegos, sin embargo, puede ser utilizada por personas que reciben charlas en la sala de usos múltiples. Cerca de estos espacios se ubicó el gimnasio, en donde los bomberos pueden ir a entrenar en su tiempo libre, y este tiene acceso directo al área de entrenamiento al aire libre.

La clínica es un espacio semipúblico, de uso para el personal que labora en la estación de bomberos, sin embargo, considerando las condiciones de cobertura de servicios de salud pública en el municipio, la población tiende a acudir al cuerpo de bomberos en busca de primeros auxilios, por este motivo la clínica se ubica lo más cercano posible al acceso principal de la estación.

Los materiales utilizados en la estación fueron paredes de ladrillo visto en algunas áreas, en otras repellados, pulidos y pintados con su paleta de colores tradicionales.

#### 8.2.4. MATERIALIDAD



**Ilustración 144. Ladrillo Rafón**

Para los muros se propone ladrillo rafón, con dimensiones de 26cm x 13cm x 6cm, en algunas áreas visto, en otras con recubrimiento de repello fino gris espesor de 7mm, y repello fino blanco espesor 3mm,



**Ilustración 145. Paleta de colores Estación de Bomberos**

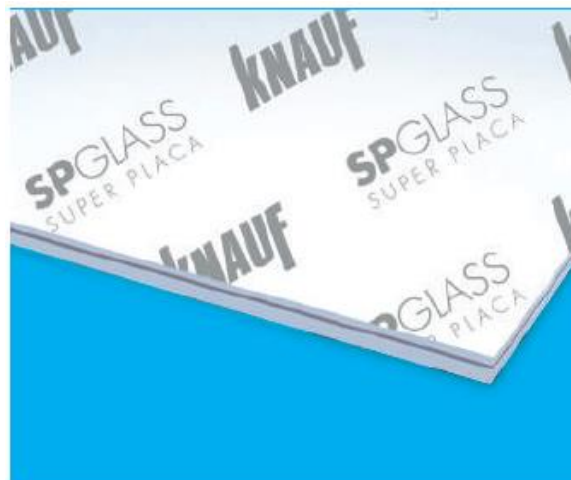
La paleta de colores, son los colores oficiales del cuerpo de bomberos de Honduras, con su respectivo código de color de la línea exterior *Exello Weather Perfect Látex Mate* de Sherwin Williams, la cual cuenta con una superior resistencia a hongos, e inclemencias del tiempo, formula 100% acrílica que brinda alta durabilidad al exterior, esta línea de pintura está libre de plomo y

mercurio la cual es amigable con el medio ambiente. El rendimiento es de 51.5m<sup>2</sup>/gal (13.6m<sup>2</sup>/L), espesor recomendado 4 mils húmedo, 1,4 mils seco.

También se proponer utilizar impermeabilizante elastomérico para losas, aqualock 8000 impermeabilizante y reflectante, de la línea de Sherwin Williams color blanco. Disminuye hasta 20°C la temperatura en la superficie del techo y entre 5°C y 8°C en el interior, alta flexibilidad en frío y calor. Rendimiento teórico 67.72m<sup>2</sup>/galón (17.89m<sup>2</sup>/L).

En las fascias exteriores se utilizó SP Glass de la línea para revestimientos exteriores de Knauf, el cual consta de un núcleo de yeso natural incombustible con aditivos, resistente a la absorción de agua y moho, recubierto en ambas caras con fibra de vidrio inorgánica, con dimensiones de 4ft x 8ft (1.220m x 2.440m) y un espesor de ½" (12,7mm). Evita la formación de moho y hongos, absorción del agua en un 10% en dos horas de inmersión, incombustible RE1: 11.910.

Borde de tipo recto, resistencia a la flexión transversal de > 476 N (107 lbf), dureza del núcleo >64N, densidad 720-770kg/m<sup>3</sup>, color tejido de fibra de vidrio.



**Ilustración 146. Placa SP Glass Knauf**

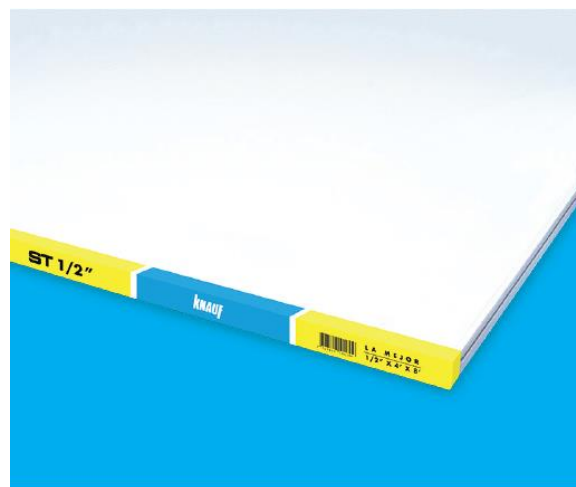
Fuente: Knauf Honduras (2019). Ilustración extraída de:

<http://www.knauf.com.hn/index.php?r=product/view&id=97>

Perfil metálico de 1¼" (32mm), todos los extremos verticales de SP Glass se apoyarán al centro de la aleta del perfil paral, sin forzar las placas en las juntas. Se fijan con sujetadores, que se deben colocar al ras de la superficie de la placa, sin avellanar y sin penetrar la cubierta de la fibra de vidrio.

Los sujetadores se deben colocar a una distancia de 3/8" (9mm) como mínimo de los extremos y bordes de la placa.

En el interior para el cielo falso de cada uno de los espacios, se utilizó una placa de la misma línea de knauf, la Placa de yeso ST dicho material cuenta con un núcleo de yeso incombustible recubierto por dos capas de cartón reforzado, el cual es 100% reciclado, con acabado color crema. Tiene propiedades térmicas y acústicas, se encuentra disponibles en dimensiones de 4ft x 8ft, y en espesores de 12.7mm.



**Ilustración 147. Placa de Yeso ST Knauf**

Fuente: Knauf Honduras (2019). Ilustración extraída de:  
<http://www.knauf.com.hn/index.php?r=product/view&id=97>

Louvers de aluminio anodizado color negro, estructura de tubo de 2"x1" espesor de 1/8", espesos de lama 1.08mm, separadas a cada 30cm.

Lámina troquelada de aluzinc prepintado color blanco hueso calibre 26 en la sala de máquinas y calibre 30 en los demás espacios, cumbrera de aluzinc prepintado color blanco calibre 26, proveedor Alutech.

Canaleta lisa galvanizada, con pintura anticorrosiva *Direct-to-metal*, acabado color negro, de 4"x2"x1/16" calibre 26 y de 6"x2"x1/16" calibre 18.

Flashing de lámina de aluzinc lisa galvanizado calibre 24, con pintura anticorrosiva *Direct-to-metal*, base agua línea B66, acabado mate color blanco, de Sherwin Williams.

Aislante térmico reflectivo AD5-PRODEX, espuma de polietileno de celda cerrada en un espesor de 5mm laminada en aluminio puro en ambas caras. Estructura de celda espuma cerrada, con un ancho efectivo 1.17m, impermeable, resistente a hondos, corrosión, agrietamiento, deslaminación, humedad, tensión 18.2N/cm, temperatura de operación -20°C/80°C, resistencia térmica (Factor R), 15.67 ft<sup>2</sup>.h.°F/BTU, Valor U: 0.0638 ft<sup>2</sup>.h.°F/BTU o 0.362273 w/m<sup>2</sup>.k , distancia entre apoyos recomendada 1.20m-2.20m, el polietileno tiene una conductividad térmica de 0.55 (W/k.m).



**Ilustración 148. Análisis de insolación estación de bomberos, sin aislante térmico en cubierta.**

Fuente: [Ilustración de Darwin N, Hugo M.] (2020). Elaboración basada en: Software Insight para Revit.



**Ilustración 149. Análisis de insolación estación de bomberos, con aislante térmico en cubierta.**

Fuente: [Ilustración de Darwin N, Hugo M.] (2020). Elaboración basada en: Software Insight para Revit.

Al utilizar el aislante propuesto en el proyecto, se obtienen estos resultados, en los cuales se puede observar reducciones sustanciales del asoleamiento y por ende en la temperatura en aquellos

espacios que se utiliza aislante para cubiertas. Los cuales al trabajar en temperaturas de hasta 40°C se pueden obtener reducciones de hasta 12°C.

Las escaleras para darle mantenimiento a las losas y techos, serán de acero galvanizado en caliente, peldaños perforados con superficie rugosa, con jaula de seguridad en la escalera de mantenimiento del tanque elevado. Con pintura anticorrosiva *Direct-to-metal*, base agua línea B66, acabado mate color blanco, de Sherwin Williams.

Ceramica rapolano marfil resistencia al tránsito PEI 3, espesor 8mm, dimensiones de 46cmx46cm, código CB-RAPOLANOMARFIM, proveedor ContruDepot, junta de 2mm, junteador sin arena de PegaDuro acabado final color crema, capacidad de adherencia en superficies de 0.5Nw/mm<sup>2</sup>, resistencia a la compresión de 12Nw/mm<sup>2</sup>.



**Ilustración 150. cerámica Rapolano**

Las ventanas son del tipo celosía, perfilera de aluminio natural, con vidrio reflectivo gris espesor de 6mm Pilkington Eclipse Advantage.

<b>Pilkington Eclipse Advantage, Reflectivo Gris 6mm</b>	
Transmitancia UV	10%
Valor U Verano (Btu/hr.sq.ft.°F)	0.53
Coefficiente de Ganancia de Calor (SHGC)	0.42
Coefficiente de Sombra	0.48

**Tabla 55. Especificaciones técnicas vidrio reflectivo gris**

Fuente: [Tabla de Darwin N, Hugo M.] (2020). Elaboración basada en: Fichas Técnicas Windotec (2020).

En la iluminación para espacios interiores se proponen LED's Panel Lineal Continuum de 20w / 2420 Lumens, con eficiencia de 120 Lm/W, y Spots de 6'' LED Panel de 12w / 860 Lumens, con eficiencia de 72 Lm/W ambos de la línea de Sylvania.



**Ilustración 151. Led Panel Lineal Continuum**

Fuente: Feilo Sylvania (2019).



**Ilustración 152. Led Panel Sobreponer**

Fuente: Feilo Sylvania (2019).

En el exterior, en la sala de máquinas se proponen luminarias Led Explosion-Proof Light EX970 de 100w de potencia, con flujo luminoso de 12,000 Lm, con una eficiencia de 120 Lm/w.





**Ilustración 153. Led Explosión-Proof Light**

Fuente: Feilo Sylvania (2019).

**Tabla 56. Niveles de iluminación en propuesta de diseño, Estación de bomberos**

Espacios	Niveles Mínimos de iluminación (luxes)	Tipo de luminaria utilizada	Niveles de iluminación, en propuestas de diseño (luxes)
Guardia	200	Led Panel Lineal Continuum	343.91
Baño Guardia	200-300	Led Panel Sobreponer	330.76
Operaciones	400	Led Panel Lineal Continuum	481.43
OTPSCI	400	Led Panel Lineal Continuum	411.56
Baño Oficinas	200-300	Led Panel Sobreponer	223.95
Administración	400	Led Panel Lineal Continuum	494.55
Baño Administración	200-300	Led Panel Sobreponer	223.95
Comandancia	400	Led Panel Lineal Continuum	401.99
Clínica	200-300	Led Panel Lineal Continuum	237.83
Baño Clínica	200-300	Led Panel Sobreponer	335.93
Dormitorio Tropa	100-300	Led Panel Lineal Continuum	213.27
S.S Tropa	200-300	Led Panel Sobreponer	270.72
Dormitorio Oficiales	100-300	Led Panel Lineal Continuum	158.42
S.S Oficiales	200-300	Led Panel Sobreponer	255.95

Continuación de tabla 56.

<b>Espacios</b>	<b>Niveles Mínimos de iluminación (luxes)</b>	<b>Tipo de luminaria utilizada</b>	<b>Niveles de iluminación, en propuestas de diseño (luxes)</b>
Comedor	150	Led Panel Lineal Continuum	187.34
Cocina	300	Led Panel Sobreponer	420.37
S.S Mujeres	200-300	Led Panel Sobreponer	223.95
S.S Hombres	200-300	Led Panel Sobreponer	223.95
Sala de juegos	200	Led Panel Lineal Continuum	216.07
Gimnasio	200	Led Panel Lineal Continuum	246.93
Salón de usos múltiples	350	Led Panel Lineal Continuum	387.82
Bodega Mantenimiento	150	Led Panel Sobreponer	232.43
Lavandería	100	Led Panel Sobreponer	254.81
Bodega de equipo y archivos	150	Led Panel Sobreponer	201.16
Descontaminación	200	Led Panel Sobreponer	225.72
Cuarto eléctrico	100	Led Panel Sobreponer	398.14
Cuarto Hidráulico	100	Led Panel Sobreponer	229.33
Sala de máquinas	350-400	Led Explosion-Proof	405.93

Fuente: [Tabla de Darwin N, Hugo M]. (2020).

## 8.2.5. PRESUPUESTO

**Tabla 57. Presupuesto Estación de Bomberos**

### PRESUPUESTO GENERAL

#### ESTACIÓN DE BOMBEROS POTRERILLOS, CORTÉS

Nº	ACTIVIDAD	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	TOTAL
<b>A.- Preliminares</b>					
A.1	Trazo del edificio	m2	472.37	11.20	5,290.54
A.2	Construcción de instalaciones provisionales (Oficina, Bodega, SS)	GLB	1.00	16,600.00	16,600.00
<b>Sub total</b>					21,890.54
<b>B.- Movimiento de Tierra</b>					
B.1	Relleno y compactado con material selecto e=20cm en área donde se ubicará la edificación.	m3	472.37	509.96	240,891.91
<b>Sub total</b>					240,891.91
<b>C.- Excavación para Cimientos</b>					
C.1	Excavación para cimentación aislada	m3	4.87	373.92	1,819.55
C.2	Excavación para cimentación corrida	m3	50.06	151.24	7,571.09
<b>Sub total</b>					9,390.64
<b>D.- Concreto Armado</b>					
D.1	Armado y Colado de Zapata Z-1, 1.80 x 1.20 X 0.45 m #7 @0.30m AD, Concreto de 3000PSI	und	4.00	4,822.16	19,288.65
D.2	Armado y Colado de Zapata Z-2, 1.00 x 1.00 X 0.30 m., 6#4 A.D. Concreto de 3000PSI	und	9.00	1,692.84	15,235.53
D.3	Armado y Colado de Zapata Corrida 0.60 x 0.15 m., 3#3 y #3 @0.25m, Concreto 3000PSI	ml	333.70	701.96	234,243.02
D.4	Armado y Colado de Sobre elevación de bloque de concreto de 6", 1#3 @ 40cm, fundido concreto 3000PSI	ml	333.70	401.00	133,813.70
D.5	Armado y Colado de Solera Inferior 0.15 x 0.20 m. 4#3 y #3@15cm. Concreto 3000 PSI	ml	333.70	257.33	85,870.63
D.6	Armado y Colado de Solera Superior 0.15 x 0.20 m. 4#3 y #2@20cm. Concreto 3000 PSI	ml	333.70	257.33	85,870.63

Continuación de tabla 57.

Nº	ACTIVIDAD	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	TOTAL
D.7	Armado y Colado de Cargadores de Puertas y Ventanas 0.15 x 0.20 m. 4#3 y #2@20cm. Concreto 3000 PSI	ml	333.70	258.42	86,233.69
D.8	Armado y Colado de Columna C-1 0.15 x 0.40 m. 8#4 y #3@15cm. Concreto 3000 PSI	ml	55.69	1,006.25	56,038.24
D.9	Armado y Colado de Columna C-2 0.15 x 0.40 m. 8#6 y #3@15cm. Concreto 3000 PSI	ml	66.85	1,193.77	79,803.45
D.10	Armado y Colado de Columna C-3 0.60 x 0.40 m. 12#8 y #4@15cm. Concreto 3000 PSI	ml	24.80	5,976.79	148,224.27
D.11	Armado y Colado de Castillo k-1 0.15 x 0.15 m. 4#3 y #3@15cm. Concreto 3000 PSI	ml	233.04	244.13	56,892.59
D.12	Armado y Colado de jamba J-1 0.15 x 0.10 m. 2#3 y #3@15cm. Concreto 3000 PSI	ml	411.60	252.13	103,777.14
D.13	Armado y Colado de Entepiso aligerado, estructura vigas metáica VA (2 canaletas 2" x62" x 1/16", lámina ondulada aluzinc, Concreto e=10cm 3000PSI, ref #3 @0.40m	m2	135.85	1,063.35	144,455.96
<b>Sub total</b>					<b>1,249,747.52</b>
<b>E.- Construcción de Paredes</b>					
E.1	Pared de ladrillo de 0.15m	m2	941.64	383.00	360,646.21
E.3	Repello y pulido en paredes	m2	1,530.73	126.00	192,871.98
E.4	Tallado de boquetes de puertas	ml	188.70	55.00	10,378.50
E.5	Tallado de boquetes de ventanas	ml	270.00	55.00	14,850.00
<b>Sub total</b>					<b>578,746.69</b>
<b>F.- Pisos</b>					
F.1	Firme de piso e=5cm, Concreto 2500PSI	m2	677.86	180.50	122,352.83
F.2	Firme de concreto e=0.10m 3500PSI	m2	907.52	505.40	458,660.61
F.3	Suministro e instalación de piso de cerámica de Rapolano Marfil 46 x 46 cm.	m2	397.95	656.00	261,055.20
F.4	Suministro e instalación de piso de cerámica antiderrapante de 20 x 20 cm en duchas	m2	22.42	656.00	14,707.52
<b>Sub total</b>					<b>856,776.16</b>

Continuación de tabla 57.

Nº	ACTIVIDAD	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	TOTAL
<b>G.- Cubiertas y Cielos</b>					
G.1	Cubierta de techo de aluzinc, sobre estructura metalica	m2	768.68	612.82	471,062.21
G.2	Aislante Termico 5mm	m2	501.00	275.00	137,775.00
G.3	Suministro e instalación de cielo falso interior de tabla yeso con suspensión metálica, incluye instalacòn de flejería.	m2	397.95	360.89	143,617.92
G.4	Suministro e instalación de fascia de Placa SP Glass Knauf	m2	234.00	421.35	98,596.67
<b>Sub total</b>					<b>851,051.80</b>
<b>H.- Puertas y Ventanas</b>					
H.1	Suministro e instalacion de puerta de vidrio, perfil de Aluminio anodizado P-1 (2.10x1.00)	und	11.00	7,766.50	85,431.50
H.2	Suministro e instalacion de puerta abatible de pino tratada P-2 (2.10x1.00)	und	6.00	5,000.00	30,000.00
H.3	Suministro e instalacion de puerta abatible de pino tratada P-3 (2.10x0.80)	und	11.00	4,500.00	49,500.00
H.4	Suministro e instalacion de puerta abatible de vidrio, perfil de Aluminio anodizado P-4 (2.10x1.00)	und	1.00	7,766.50	7,766.50
H.5	Suministro e instalacion de puerta abatible doble hoja de vidrio, perfil de Aluminio anodizado P-5 (2.10x1.40)	und	2.00	15,533.00	31,066.00
H.6	Suministro e instalacion de puerta abatible de emergencia de vidrio, perfil de Aluminio anodizado P-6 (2.10x1.20)	und	6.00	8,869.00	53,214.00
H.7	Suministro e instalacion de ventana de celosia carpinteria de aluminio, vidrio translucido. V-1 (1.20x1.50)	und	34.00	2,000.00	68,000.00
H.8	Suministro e instalacion de ventana de celosia carpinteria de aluminio, vidrio translucido. V-2 (0.40x1.30)	und	19.00	1,100.00	20,900.00
H.9	Suministro e instalacion de ventana de celosia carpinteria de aluminio, vidrio translucido. V-2 (0.40x0.70)	und	8.00	700.00	5,600.00
<b>Sub total</b>					<b>351,478.00</b>
<b>I.- Acabados Interiores y Acabados Exteriores</b>					
I.1	Pintura acrílica satinada en paredes exteriores (incluye sellador)	m2	941.64	63.00	59,323.01
I.2	Pintura acrílica mate en paredes interiores (incluye sellador)	m2	941.64	63.00	59,323.01

Continuación de tabla 57.

<b>Sub total</b>					118,646.01
<b>J.- Instalaciones Hidrosanitarias</b>					
J.1	Suministro e instalación de contador (incluye 2 válvulas y 1 contador)	und	1.00	3,092.22	3,092.22
J.2	Suministro e instalación de tubería de agua potable	ml	174.90	130.70	22,858.72
J.3	Suministro e instalación de tubería de drenaje	ml	253.44	177.48	44,979.99
J.4	Caja de registro de A/N 60X60X60 cm. Incluye casquete/tapadera	und	10.00	4,238.13	42,381.35
J.5	Suministro e instalación de inodoros (incluye tubo de ventilación)	und	10.00	3,200.00	32,000.00
J.6	Suministro e instalación de Urinarios (incluye tubo de ventilación)	und	2.00	3,200.00	6,400.00
J.7	Suministro e instalación de lavamanos	und	10.00	800.00	8,000.00
J.8	Suministro e instalación de ducha (incluye grifos)	und	5.00	1,200.00	6,000.00
J.9	Instalación de esperas para lavadora (incluye grifos)	und	1.00	2,298.29	2,298.29
J.10	Suministro e instalación de accesorios de baño (incluye 1 toallero, 2 jaboneras, 1 porta papel, 1 porta cepillos, 1 cortinero)	und	3.00	1,098.67	3,296.02
J.11	Suministro e instalación de lavatrastos (incluye grifos)	und	1.00	2,495.28	2,495.28
<b>Sub total</b>					173,801.85
<b>K.- Instalaciones Eléctricas</b>					
K. 1	Suministro e instalación de acometida eléctrica	ml	10.00	1,164.39	11,643.89
K. 2	Suministro e instalación de medidor (incluye polo a tierra)	und	1.00	4,362.40	4,362.40
K. 3	Suministro e instalación de tablero de distribución de 24 espacios	und	1.00	5,523.92	5,523.92
K. 4	Suministro e instalación de red para tomacorrientes	ml	169.33	537.73	91,051.17
K. 5	Suministro e instalación de red para interruptores	ml	75.88	53.35	4,048.45
K. 6	Suministro e instalación de toma para Aire acondicionado tipo minisplit de 24000BTU	und	9.00	598.08	5,382.71
K. 7	Suministro e instalación de tomacorrientes dobles 110v	und	65.00	537.73	34,952.26
K. 8	Suministro e instalación de tomacorrientes 220v	und	15.00	620.00	9,300.00

Continuación de tabla 57.

K. 9	Suministro e instalación de lámparas	und	42.00	785.70	32,999.42
K. 10	Suministro e instalación de spots	und	38.00	580.00	22,040.00
K. 11	Suministro e instalación de interruptores	und	32.00	437.55	14,001.71
<b>Sub total</b>					235,305.94
<b>L.- Limpieza Final</b>					
L. 1	Limpieza Final	GLB	1.00	5,000.00	5,000.00
<b>Sub total</b>					5,000.00
					<b>Total Presupuesto General 4,692,727.06</b>

<b>Precio por m2 6,922.91</b>
-------------------------------

Fuente: [Tabla de Darwin N, Hugo M.] (2019).

## 8.2.6. CUADRO DE CARGAS ESTACIÓN DE BOMBEROS

### Tabla 58. Cuadro de Cargas Estación de Bomberos

Panel: PA Especiic: 42		CODIGO DE COLORES										Dimetro: 2"		Acumetide: 2x2/0-1x1/0-1x2 T		Tipo: Enputrado			
		Fase "A"		Fase "B"		Neutro		Tierra											
		Rujy		Negro		Blenco		Verde											
DESCRIPCION	CARGA VA	CONDUCTOR		TUBERIA DUCTO	POLOC	BREAKER		#	A	B	#	BREAKER		TUBERIA DUCTO	CONDUCTOR		CARGA VA	DESCRIPCION	
		TIPO	CAL			TIPO	OKT					TIPO	POLOC		TIPO	CAL			
Tome Guardia	720	2x12-1x14 T	THHN	3/4"	1	15	NORMAL	1			2	NORMAL	15	1	3/4"	THHN	2x12-1x14 T	720	Tome Administración
Tome Comandancia	900	2x12-1x14 T	THHN	3/4"	1	15	NORMAL	3			4	NORMAL	15	1	3/4"	THHN	2x12-1x14 T	1000	Tome OTPGCI
Tome Operaciones	900	2x12-1x14 T	THHN	3/4"	1	15	NORMAL	5			6	NORMAL	15	1	3/4"	THHN	2x12-1x14 T	720	Tome Clínica
Tome Dormitorio Trupa	1620	2x12-1x14 T	THHN	3/4"	1	15	NORMAL	7			8	NORMAL	15	1	3/4"	THHN	2x12-1x14 T	1200	Tome Calentador de Paso
Tome Dormitorio Oficiales	1080	2x12-1x14 T	THHN	3/4"	1	15	NORMAL	9			10	NORMAL	20	1	3/4"	THHN	2x12-1x14 T	2000	Tome Estufa Eléctrica
Tomecurante Comedor	900	2x12-1x14 T	THHN	3/4"	1	15	NORMAL	11			12	NORMAL	15	1	3/4"	THHN	2x12-1x14 T	720	Tome Sala de Entrenamiento
Tomecurante Gimnasio	540	2x10-1x14 T	THHN	3/4"	1	15	NORMAL	13			14	NORMAL	15	1	3/4"	THHN	2x12-1x14 T	1440	Tomecurante Sala de Conferencias
Tome Lavandería	1080	2x12-1x14 T	THHN	3/4"	1	20	NORMAL	15			16	NORMAL	15	1	3/4"	THHN	2x12-1x14 T	1200	Tome Calentador de Paso
Tome Bomba	671	2x0-1x10 T	THHN	1"	1	40	NORMAL	17			18	NORMAL	15	1	3/4"	THHN	2x10-1x14 T	60	Luminarias Guardia
Luminaria Baño Guardia	12	2x12-1x14 T	THHN	3/4"	1	15	NORMAL	19			20	NORMAL	15	1	3/4"	THHN	2x12-1x14 T	12	Luz Emergencia Guardia
Luminaria Administración	40	2x12-1x14 T	THHN	3/4"	1	15	NORMAL	21			22	NORMAL	15	1	1"	THHN	2x0-1x10 T	12	Lum. Baño Administración
Luz Emergencia Adm.	40	2x12-1x14 T	THHN	3/4"	1	15	NORMAL	23			24	NORMAL	15	1	1"	THHN	2x0-1x10 T	12	Iluminación Baño Oficinas
Ilum. Pasillo	12	2x12-1x14 T	THHN	3/4"	1	15	NORMAL	25			26	NORMAL	15	1	1"	THHN	2x0-1x10 T	60	Iluminación Comandancia
Ilum. Baño Comandancia	12	2x12-1x14 T	THHN	3/4"	1	15	NORMAL	27			28	NORMAL	15	1	1"	THHN	2x0-1x10 T	100	Iluminación OTPGCI
Ilum. Operaciones	60	2x12-1x14 T	THHN	3/4"	1	15	NORMAL	29			30	NORMAL	15	1	1"	THHN	2x0-1x10 T	600	Ilum. Sala De Maquinas
Ilum. Clínica	40	2x12-1x14 T	THHN	3/4"	1	15	NORMAL	31			32	NORMAL	15	1	1"	THHN	2x0-1x10 T	12	Ilum. Baño Clínica
Luz Emerg. Clínica	12	2x12-1x14 T	THHN	3/4"	1	15	NORMAL	33			34	NORMAL	15	1	3/4"	THHN	2x10-1x14 T	60	Ilum. Dorm. Trupa
Ilum. Dormitorio Trupa	60	2x12-1x14 T	THHN	3/4"	1	15	NORMAL	35			36	NORMAL	15	1	3/4"	THHN	2x12-1x14 T	12	Ilum Emergencia Trupe
Ilum. Baño Trupa	40	2x12-1x14 T	THHN	3/4"	1	15	NORMAL	37			38	NORMAL	15	1	1-1/4"	THHN	2x0-1x10 T	24	Ilum. Duches Trupe
Ilum. Emerg. Trupa	12	2x12-1x14 T	THHN	3/4"	1	15	NORMAL	39			40	NORMAL	15					12	Ilum. Pasillo Dormitorios
Ilum. Dormitorio Oficiales	40							41			42							12	Ilum. Baño Oficiales

Panel: PB Especiic: 42		CODIGO DE COLORES										Dimetro: 2"		Acumetide: 2x2/0-1x1/0-1x2 T		Tipo: Enputrado			
		Fase "A"		Fase "B"		Neutro		Tierra											
		Rujy		Negro		Blenco		Verde											
DESCRIPCION	CARGA VA	CONDUCTOR		TUBERIA DUCTO	POLOC	BREAKER		#	A	B	#	BREAKER		TUBERIA DUCTO	CONDUCTOR		CARGA VA	DESCRIPCION	
		TIPO	CAL			TIPO	OKT					TIPO	POLOC		TIPO	CAL			
Ilum. Emergencia Dur. Oficiales	12	2x12-1x14 T	THHN	3/4"	1	15	NORMAL	43			44	NORMAL	15	1	3/4"	THHN	2x12-1x14 T	12	Ilum. CCHH
Ilum. Cuarto De aseo	12	2x12-1x14 T	THHN	3/4"	1	15	NORMAL	45			46	NORMAL	15	1	3/4"	THHN	2x12-1x14 T	12	Ilum. CCHH
Ilum. Pasillo	48	2x12-1x14 T	THHN	3/4"	1	15	NORMAL	47			48	NORMAL	15	1	3/4"	THHN	2x12-1x14 T	24	Ilum. Cocina
Ilum. Comedor	80	2x12-1x14 T	THHN	3/4"	1	15	NORMAL	49			50	NORMAL	15	1	3/4"	THHN	2x12-1x14 T	12	Ilum. Emergencia Comedor
Ilum. Sala de Juegos	40	2x12-1x14 T	THHN	3/4"	1	15	NORMAL	51			52	NORMAL	15	1	3/4"	THHN	2x12-1x14 T	12	Ilum. Emergencia Juegos
Ilum. Gimnasio	40	2x12-1x14 T	THHN	3/4"	1	15	NORMAL	53			54	NORMAL	15	1	3/4"	THHN	2x12-1x14 T	12	Ilum. Emerg. Gim
Ilum. Sala de Conferencias	60	2x10-1x14 T	THHN	3/4"	1	15	NORMAL	55			56	NORMAL	15	1	3/4"	THHN	2x12-1x14 T	60	Ilum. Sala de Conferencias
Ilum. Sala de Conferencias	60	2x12-1x14 T	THHN	3/4"	1	15	NORMAL	57			58	NORMAL	15	1	3/4"	THHN	2x12-1x14 T	12	Ilum. Emergencia Conferencias
Ilum. Bodega 1	24	2x0-1x10 T	THHN	1"	1	40	NORMAL	59			60	NORMAL	15	1	3/4"	THHN	2x10-1x14 T	24	Ilum. Bodega 2
Ilum. Lavandería	24	2x12-1x14 T	THHN	3/4"	1	15	NORMAL	61			62	NORMAL	15	1	3/4"	THHN	2x12-1x14 T	24	Ilum. Descartaminación
Ilum. Pasillo mantenimiento	36	2x12-1x14 T	THHN	3/4"	1	15	NORMAL	63			64	NORMAL	15	1	1"	THHN	2x0-1x10 T	12	Ilum. Cuarto Bombas
Ilum. Cuarto Electrico	12	2x12-1x14 T	THHN	3/4"	1	15	NORMAL	65			66								Libre
Libre								67			68								Libre
Libre								69			70								Libre
Libre								71			72								Libre
Libre								73			74								Libre
Libre								75			76								Libre
Libre								77			78								Libre
Libre								79			80								Libre
Libre								81			82								Libre
Libre								83			84								Libre

Fuente: [Tabla de Darwin N, Hugo M.] (2020).



### **8.3. PROPUESTA ARQUITECTÓNICA MERCADO MUNICIPAL**

#### 8.3.1. PROGRAMA ARQUITECTÓNICO MERCADO MUNICIPAL SAN MIGUEL ARCÁNGEL

El programa arquitectónico presenta las áreas con las que debe contar el Mercado Municipal San Miguel Arcángel, después de su remodelación. Muchas de sus dimensiones están respaldadas con enciclopedias de arquitectura, pero principalmente, con la Guía de Modalidades Administrativas de Mercados Municipales de Honduras, realizada por la AMHON.

Para el desarrollo del programa se toma en cuenta la información recopilada del comportamiento del comercio en el municipio, datos que se obtuvieron a través de encuestas aplicadas tanto a comerciantes como a la población del sector urbano. Para conocer la cantidad de locales según rubro del mercado municipal, se toman en cuenta estos resultados, obteniendo datos de los productos más demandados y considerando si se encuentra comercio de este tipo en el municipio.

Los criterios que fundamentan la definición de áreas son expuestos en cada uno de los siguientes espacios:

#### **Zona Húmeda**

La zona húmeda contiene los locales de carnicería, lácteos y comedores. La Guía de Modalidades de Mercados establece un área mínima de 9m<sup>2</sup> para locales de carnicerías. Se contempla esta misma área para local de lácteos. Sin embargo, para dimensionar los locales de carnes, se consideran los resultados de las encuestas, los comerciantes de la zona buscan alquilar locales con una dimensión promedio de 10-15m<sup>2</sup>. El objetivo principal de la propuesta es remodelar el mercado, otorgando a los comerciantes lo que realmente buscan y necesitan para garantizar la rentabilidad de todo el establecimiento. Por lo cual los locales de carnes se definieron con este rango de área de entre 10 y 15m<sup>2</sup>.

La guía también recomienda que si se tiene cocinas comedoras tengan un área de 25m<sup>2</sup> y las cocinas colectivas 8m<sup>2</sup>. Debido a la magnitud del proyecto se realiza un promedio para dejar un área de locales de comida y otra de comensales, respondiendo con 9m<sup>2</sup> y 12m<sup>2</sup> respectivamente.

### **Zona Semihúmeda**

Esta zona contiene los locales de frutas y verduras y la tortillería. Para dimensionar el puesto de tortillería se recurre a la enciclopedia de arquitectura Plazola que brinda ejemplos de plantas de módulos de tortillerías con 9m<sup>2</sup>. La Guía de Modalidades de Mercados establece que el área mínima para locales de frutas y verduras es de 4m<sup>2</sup>, sin embargo, con el plano de levantamiento del mercado se verifica que estos locales cuentan con un área de 5.5m<sup>2</sup>. Por lo tanto, se decide conservar esta área para este tipo de locales.

### **Zona Seca**

Esta zona contiene los locales de ropa y calzado, artículos varios, abarroterías, farmacia y misceláneos La Guía de Modalidades de Mercados expone que la dimensión mínima para locales de granos, abarroterías y de zona seca en general es de 9m<sup>2</sup>. Una vez más se ha recurrido a las encuestas para definir las dimensiones de estos locales. Los comerciantes de la zona buscan alquilar locales de entre 15-20m<sup>2</sup> de este tipo, por lo cual se manejan espacios con estas dimensiones.

### **Zona de carga y descarga**

De acuerdo con las encuestas, el 68% de los comerciantes abastecen sus locales con pick-ups, el 4% hacen uso de camiones. En base a esto se definen los tipos de vehículos que llegarán a descargar, la dimensión de un andén es recomendada por la Guía de modalidad, 24m<sup>2</sup>

El mercado municipal cuenta con un total de 24 locales, se deciden separar las áreas de carga y descarga, una con dos andenes para comercio húmedo y otra con un andén para comercio seco, esto debido a la disposición original del edificio. En total tres andenes de carga y descarga son más que suficiente para abastecer el mercado municipal San Miguel Arcángel.

### **Zona de control e higiene**

La enciclopedia de Plazola expone áreas aproximadas de 30m<sup>2</sup> para esta zona.

Área de recepción de producto sin preparar, 14m<sup>2</sup>

Área de preparación, 9m<sup>2</sup>

Área de productos preparados, 6.6m<sup>2</sup>

La población meta del mercado es de 450 personas diarias. Teniendo un aproximado de clientes por hora de 50-60 usuarios. En base al Uniform Plumbing Code, se establece que de 1 a 100 usuarios se proponen 1 inodoro y un lavamanos para cada sexo. Con lo cual se tienen dimensiones de 2.2m<sup>2</sup> para cada sexo.

**Tabla 59. Programa Arquitectónico Mercado Municipal San Miguel Arcángel**

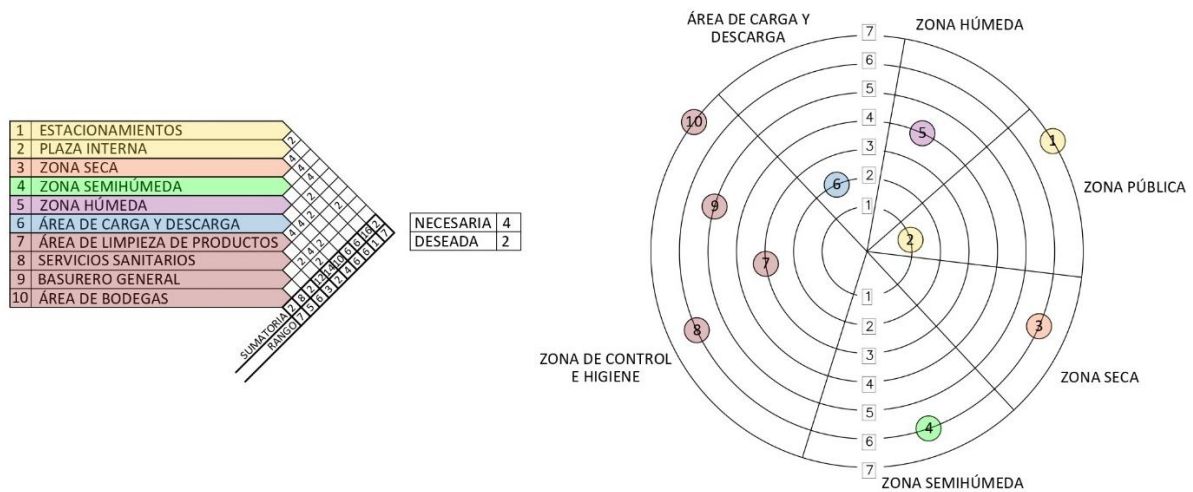
Programa Arquitectónico Mercado Municipal San Miguel Arcángel							
	Ítem	Espacio		Mobiliario y equipo	Cantidad	m2	Total, m2
Zona Pública	1	Plaza interna		bancas o sillas, basureros	1	24	24
Zona Semihúmeda	2	Tortillería		Mesa de trabajo, mesa para máquina, comal, lavabo, vitrina, silla	1	9	9
	3	Local de frutas y verduras		Estanterías y cajones, silla, basurero	5	5.5	27.5
Zona Húmeda	4	Carnicería		Estantería y mesa, silla, cámara fría, lavamanos, pesas, basurero	2	12	24
	5	Local de Lácteos		Estanterías y cajones, vitrina, silla, basurero	1	9	9
	6	Comedores	Locales de Comida	mesa de trabajo, lavamanos, comal o estufa	4	9	36
			Área de comensales	mesas, sillas, basurero	1	12	12
Zona Seca	7	Artículos varios		Estanterías, anaquel, mesa, silla, basurero	3	11	33
	8	Tienda de Ropa y calzado		Estanterías, cajones, mesa, silla, basurero	5	17	85
	9	Abarrotería		Estanterías, vitrinas, basurero	2	11	22
	10	Farmacia		Estantería, basurero, caja, silla.	1	9	9
Zona de carga y descarga	11	Andén		3 estacionamientos, plataforma, mesa de recepción, cajones, basurero	1	48	48

Continuación de tabla 58.

	Ítem	Espacio	Mobiliario y equipo	Cantidad	m2	Total, m2
Zona de control e Higiene	12	Clasificación de residuos y basurero general	mesas, sillas, depósitos de basurero	1	4.8	4.8
	13	Área de lavado y limpieza de productos	Equipo de limpieza de productos.	1	30	30
	14	Servicios Sanitarios	Sanitarios, lavamanos, basureros	1	4.4	4.4
	15	Área de bodegas	Estanterías, mesas	1	11	11
					<b>TOTAL</b>	388

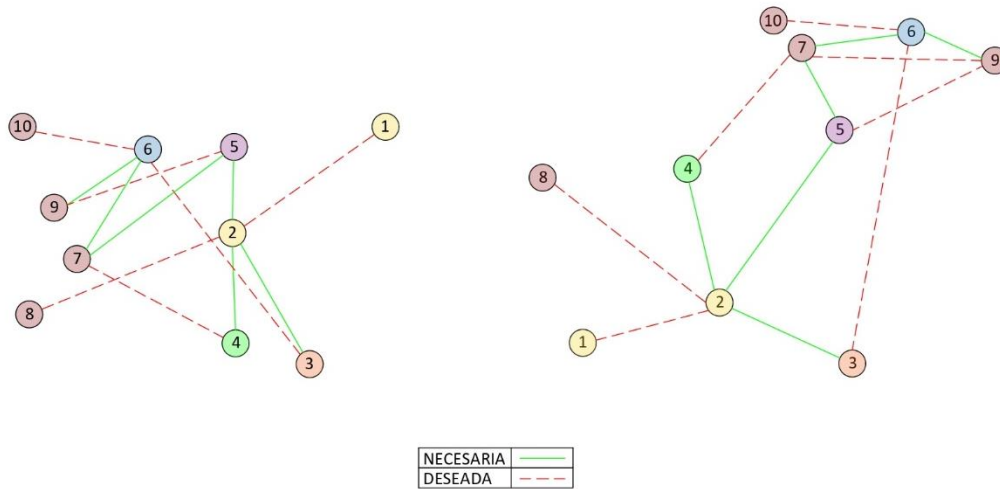
Fuente: [Tabla de Darwin N, Hugo M]. (2019).

### 8.3.2. DIAGRAMA DE RELACIONES FUNCIONALES ENTRE ÁREAS EN MERCADO MUNICIPAL



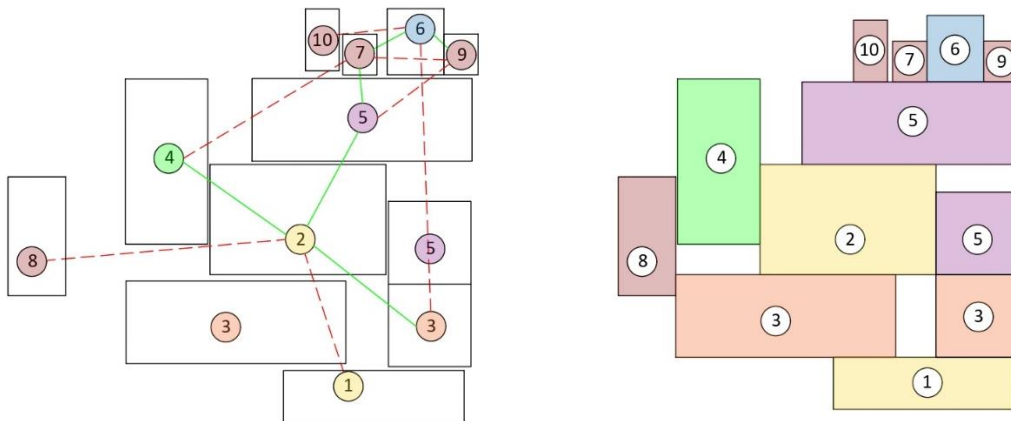
**Ilustración 154. Matriz y Diagrama de Ponderación de Áreas para el Proyecto de Mercado Municipal**

Fuente: [Diagrama de Darwin N, Hugo M]. (2019).



**Ilustración 155. Organización del Diagrama de Ponderación de Áreas para el Proyecto de Mercado Municipal**

Fuente: [Diagrama de Darwin N, Hugo M]. (2019).



**Ilustración 156. Diagrama de Zonificación de Áreas para el Proyecto de Mercado Municipal**

Fuente: [Diagrama de Darwin N, Hugo M]. (2019).

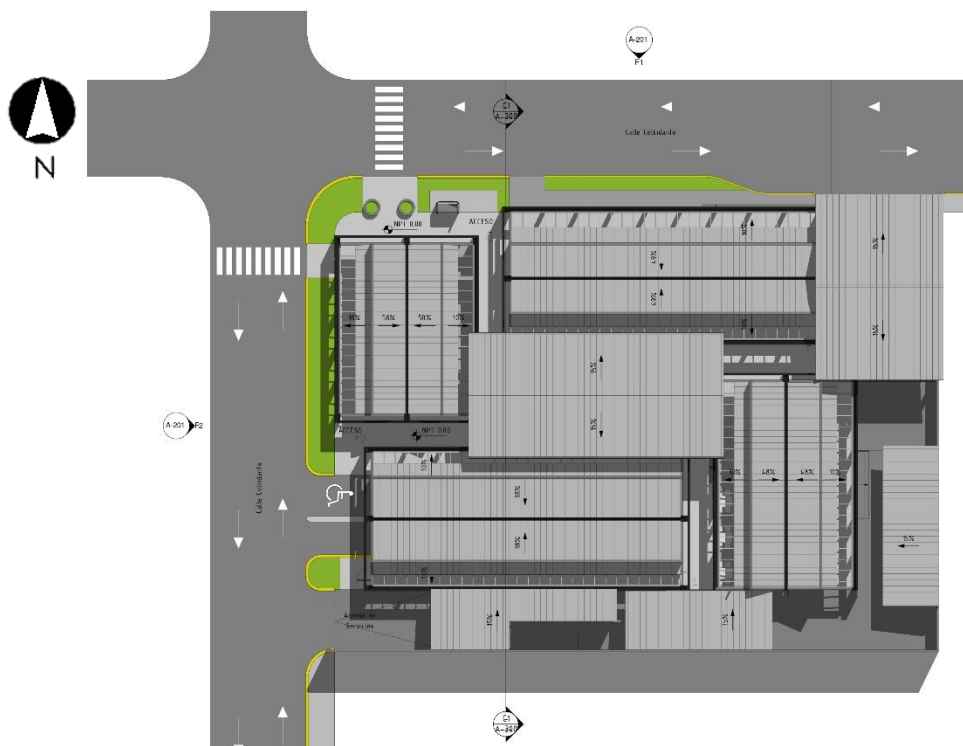
### 8.3.3. DISEÑO ARQUITECTÓNICO PARA LA REMODELACIÓN DE MERCADO MUNICIPAL

La propuesta de remodelación del Mercado Municipal San Miguel Arcángel responde a las necesidades actuales de la población, sin dejar de lado la esencia de su diseño original. De esta

manera se trabaja con los cuatro módulos que actualmente existen, interviniendo en espacios donde es necesario remover, construir y/o instalar un nuevo elemento constructivo.

### 8.3.3.1. Accesos y circulaciones

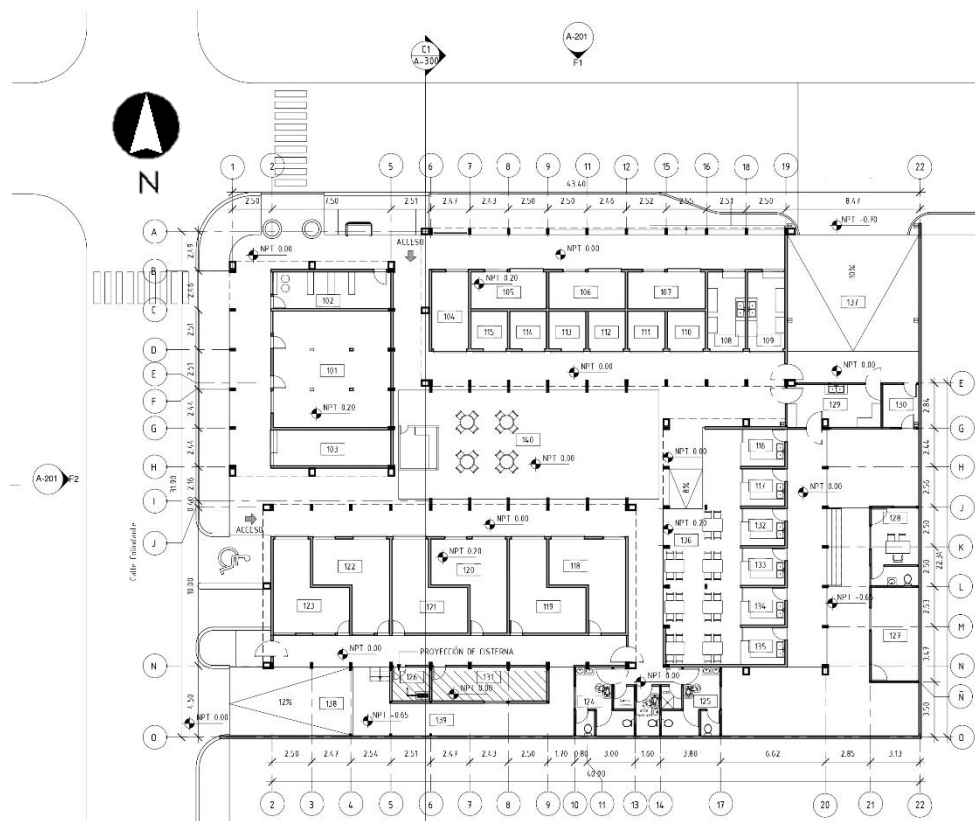
El proyecto cuenta con dos accesos principales para el público, uno por la 1era calle (calle colindante norte) y otro por la 2da Avenida (calle colindante oeste). Existen dos accesos de servicios que son las áreas de andenes para carga y descarga, uno para comercio húmedo, que cuenta con dos andenes y tiene acceso por la 1era calle; y otro para comercio seco, cuenta con un andén y tiene acceso por la 2da Avenida. La circulación se genera desde el exterior por medio de sus pasillos en los lados norte y oeste, que cuentan con presencia de comercios frente a las calles. Originalmente el mercado no cuenta con área de estacionamiento, actualmente se proponen dos plazas de estacionamientos, una para personas con discapacidad y una estándar. En el interior la circulación es más libre y fluida, gracias a la plaza interna, donde los usuarios pueden comunicarse fácilmente de un módulo comercial a otro.



**Ilustración 157 Planta de Conjunto de Mercado Municipal**

Fuente: [Ilustración de Darwin N, Hugo M]. (2020).

Con el propósito de comprender con facilidad la distribución de los locales comerciales y demás espacios, se han asignado nomenclaturas a cada módulo del mercado. El módulo situado al norte es el "A", el módulo lateral orientado al este es el "B", el que se encuentra situado al sur es el "C" y el lateral orientado al oeste el "D".



**Ilustración 158 Planta Arquitectónica de Mercado Municipal**

Fuente: [Ilustración de Darwin N, Hugo M]. (2020).

### 8.3.3.2. Distribución de Áreas

Las áreas comerciales están distribuidas según el tipo de producto que ofrecen y por su cercanía con el andén de carga y descarga que le corresponde. El área de descarga para productos húmedos se sitúa en la esquina noreste del establecimiento, entre el módulo A y el módulo B. De esta manera el área húmeda ocupa el módulo B, situado al este, que incluye cuatro locales de comida, el área de patio de comidas, un local de lácteos y una tortillería; de igual forma también ocupa dos locales del módulo A, utilizados para carnicerías. Al establecer esta proximidad, se puede garantizar la funcionalidad de estos locales comerciales.

La zona semihúmeda abarca parte del módulo A, en donde, con la adición de algunas paredes, se ubican seis locales de frutas y verduras. El resto de este módulo es ocupado por locales de artículos varios, los cuales están de frente a una de las calles, esto es provechoso para exhibir los productos y captar la atención de los clientes desde una de sus partes exteriores. El andén de descarga para productos secos se ubica en la esquina suroeste del edificio, donde a través de un pasillo de servicios, puede abastecer directamente el módulo C que está ocupado en su totalidad por locales de ropa y calzado, por ser uno de los tipos de comercio más encontrados en el municipio. En el módulo D se ubican un local de artículos varios, una abarrotería (la cual existe actualmente y ocupa este espacio, ya que se pretende dar prioridad a los locatarios con antigüedad) y una farmacia situada en la esquina principal frente a la intersección de las dos calles con la intención de permitir estar abierta las 24 horas del día y ser uno de los locales más accesible.

El Patio interior es el espacio en común que une los módulos, permite una libre circulación y el encuentro de los visitantes, es una de las áreas esenciales que actualmente se ha visto descuidada y afectada por la intemperie. Se propone techar esta área para permitir mayor oportunidad de encuentro entre los usuarios y el desarrollo de actividades varias; integrando uno o dos pequeños quioscos con servicios rápidos, como ser de café o licuados.

#### 8.3.3.3. Materiales y Acabados

Para la selección de los materiales se tomaron en cuenta soluciones prácticas para reducir el impacto económico, pero sin dejar de lado el valor funcional y estético que estos brindan a los espacios.

- Suelos

Los pisos del establecimiento tienen que ser superficies lisas, impermeables, fáciles de limpiar y dar mantenimiento. Es por lo que se propone que el piso de cada área del mercado sea de concreto pulido con un espesor de 1cm, compuesto por un agregado grueso (piedra partida), un agregado fino (arena fina) y el ligante (cemento puro). El acabado es color gris con variaciones en su tonalidad.

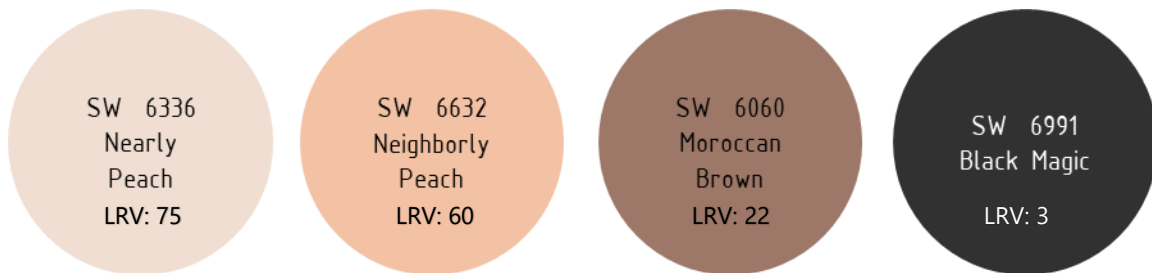
En las transiciones de niveles donde se proyectan rampas y gradas donde se incluyen franjas de concreto lavado compuesto por un agregado grueso y el ligante que brinda una superficie antiderrapante adecuada para esta transición.



- Paredes y Cerramientos

Las paredes del establecimiento tienen que ser superficies lisas, fáciles de limpiar. Actualmente las paredes del edificio son con bloque visto, para la remodelación se propone repellar y pulir las paredes exteriores e interiores del mercado en las áreas comerciales y los baños. Las áreas de servicio con paredes nuevas se pretenden dejar con bloque visto.

Los colores por utilizar en las paredes repelladas y pulidas son los siguientes:



**Ilustración 159. Paleta de Colores para remodelación de Mercado Municipal**

Fuente: [Ilustración de Darwin N, Hugo M]. (2020).

El color *Nearly Peach* es utilizado en paredes exteriores de los módulos comerciales, columnas y área de comedor. *Neighborly Peach* y *Moroccan Brown* se utilizaron en interiores de diferentes locales como de frutas, ropa y calzado y productos varios. *Black Magic* se utilizó en las superficies horizontales que cubren los canales de agua lluvia y las columnas falsas que cubren los mismos. Los colores pertenecen a la marca *Sherwin Williams* de la línea *Excello*, una familia de bases entintables látex de alta calidad para proteger y lucir ambientes. Cuenta con un rendimiento teórico de 51.5m<sup>2</sup>/gal (13.6 m<sup>2</sup>/L) a mils; un espesor recomendado de 4 mils húmedo, 1.4 mils seco.

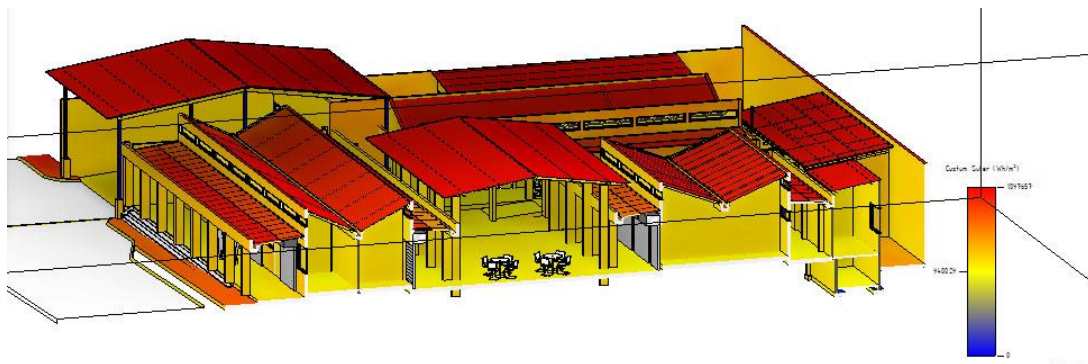
Los bajantes pluviales actualmente se encuentran vistos, se propone crear columnas falsas que los cubran y lleguen al suelo. Estos elementos son de Placa *SP Glass Knauf*, material que se describe y especifica anteriormente dentro de los materiales de la propuesta de diseño de estación de bomberos. Estos elementos son pintados con el color *Black Magic* al igual que las superficies exteriores que cubren los canales de agua lluvia, de esta manera se crea visualmente un marco de color oscuro que contrasta con el color claro *Nearly Peach* de las paredes y columnas exteriores

Las ventanas son de tipo celosía, perfilería de aluminio natural con vidrio reflectivo gris, espesor de 5mm.

- Techos

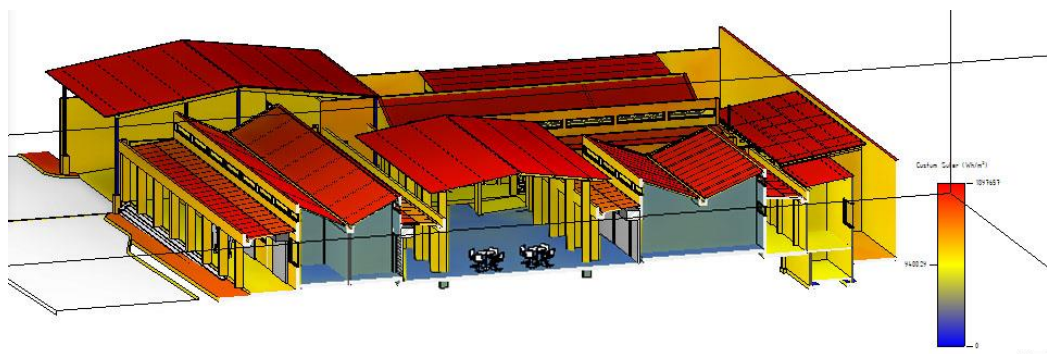
Las cubiertas de la gran mayoría del techo del establecimiento son de asbesto soportados con una estructura de vigas de madera, muchas de estas partes en un estado deficiente. Se propone cambiarlo por láminas de Aluzinc troquelada de 8 crestas prepintado color blanco hueso calibre 30 en las cubiertas de los módulos comerciales. Se decide mantener el sistema de madera en esta estructura para mantener la esencia del diseño, pero este se reemplazaría por nuevas vigas de madera de pino tratada para restaurar las áreas más afectadas. En los pasillos comerciales se propone una parte de la cubierta de lámina translúcida policarbonato opal 45% de 8 crestas y 10 pies. Para la nueva cubierta del área de plaza central se propone la misma cubierta de Aluzinc troquelado con la diferencia de ser calibre 26. La estructura de soporte es de viga joist con canaletas de 4"x2"x1/16" @1.70m y sag rog de 1/2".

Para cubiertas se proponen aislantes térmicos de la marca PRODEX, cuyas especificaciones técnicas se encuentran en el apartado de materialidad de la estación de bomberos.



**Ilustración 160. Análisis de insolación mercado municipal, sin aislante térmico en cubierta.**

Fuente: [Ilustración de Darwin N, Hugo M.] (2020).



**Ilustración 161. Análisis de insolación mercado municipal, con aislante térmico en cubierta.**

Fuente: [Ilustración de Darwin N, Hugo M.] (2020).

### 8.3.4. SISTEMAS DE INSTALACIONES PARA LA REMODELACIÓN DE MERCADO MUNICIPAL

#### 8.3.4.1. Instalaciones Eléctricas

Para el sistema eléctrico se proponen instalaciones nuevas tanto para tomacorrientes como para luminarias debido a que las actuales se encuentran en estado deficiente.

Cada uno de los locales dispondrá de sus propios circuitos, uno para tomacorrientes y otro para luminarias. En cuanto a iluminación de áreas, se calcularon los luxes necesarios para cada espacio según la tabla 11 de Niveles de iluminación recomendados.

**Tabla 60. Iluminación en Propuesta de Remodelación de Mercado Municipal**

Espacios	Niveles Mínimos de iluminación (luxes)	Tipo de Luminaria utilizada	Niveles de iluminación en propuesta de diseño (luxes)
Áreas de Circulación y Pasillos	100	Led Panel Sobreponer redondo $\varnothing$ 170mm	157.22
Locales de Artículos Varios	300	Led Panel Lineal Continuum	420.86
Locales de Ropa y Calzado	300	Led Panel Lineal Continuum	337.67
Locales de Frutas y Verduras	300	Led Panel Lineal Continuum	440
Locales de Carnicerías	300	Led Panel Lineal Continuum	421.97

Continuación de tabla 59.

Espacios	Niveles Mínimos de iluminación (luxes)	Tipo de Luminaria utilizada	Niveles de iluminación en propuesta de diseño (luxes)
Farmacia	300	Led Panel Lineal Continuum	421.35
Abarrotería	300	Led Panel Sobreponer cuadrado 155x155mm	400.80
Locales de Comida	300	Led Panel Lineal Continuum	389.06
Área de Comedor	150	Led Panel Sobreponer cuadrado 155x155mm	181.93
Plaza Interna	150-200	Led High-Bay HBB Retro	279.47
Servicios Sanitarios	200-300	Led Panel Sobreponer redondo ø170mm	215.68
Cuarto de Aseo	100	Bombillo Led Luz de Día	230
Cuarto Eléctrico	100	Bombillo Led Luz de Día	230
Anden de Carga y Descarga	200	Bombillo Led Luz de Día	271
Área de Control e Higiene	300	Led Panel Lineal Continuum	458.33
Oficina de Conserjería	200	Bombillo Led Luz de Día	219.51
Bodega General	100	Bombillo Led Luz de Día	209.03

Fuente: [Tabla de Darwin N, Hugo M]. (2019).

## 8.3.5. PRESUPUESTO

Tabla 61. Presupuesto Mercado Municipal

**PRESUPUESTO GENERAL**  
**MERCADO MUNICIPAL SAN MIGUEL ARCÁNGEL, POTRERILLOS, CORTES**  
**PROYECTO DE GRADUACIÓN**

Nº	ACTIVIDAD	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	TOTAL
<b>A.- Preliminares</b>					
A.1	Trazo del edificio	m2	472.37	11.20	5,290.54
	Demolición de Pared	m2	211.00	75.00	15,825.00
	<b>Sub total</b>				<b>21,115.54</b>
<b>B.- Movimiento de Tierra</b>					
B.1	Relleno y compactado con material selecto e=65cm	m3	25.73	509.96	13,121.39
	<b>Sub total</b>				<b>13,121.39</b>
<b>C.- Excavación para Cimientos</b>					
C.1	Excavación para zapata Z-1	m3	12.00	373.92	4,486.98
C.2	Excavación para zapata corrida	m3	10.45	151.24	1,580.46
	<b>Sub total</b>				<b>6,067.44</b>
<b>D.- Concreto Armado</b>					
D.1	Armado y Colado de Zapata Z-1, 0.60 x 0.60 X 0.30 m., #6 @0.15m A.D. Concreto de 3000PSI	und	12.00	1,367.32	16,407.81
D.2	Armado y Colado de Zapata Corrida 0.50 x 0.20 m., 4#4 y #3 @0.25m, Concreto 3000PSI	ml	98.58	659.57	65,020.82
D.3	Armado y Colado de Sobre elevación de bloque de concreto de 6", 1#3 @ 40cm, fundido concreto 3000PSI	ml	98.58	401.00	39,530.58
D.4	Armado y Colado de Solera Inferior 0.15 x 0.20 m. 4#3 y #3@15cm. Concreto 3000 PSI	ml	98.58	257.33	25,367.59
D.6	Armado y Colado de Solera Superior 0.15 x 0.20 m. 4#3 y #2@20cm. Concreto 3000 PSI	ml	98.58	257.33	25,367.59
D.7	Armado y Colado de Cargadores de Puertas y Ventanas 0.15 x 0.20 m. 4#3 y #2@20cm. Concreto 3000 PSI	ml	98.58	258.42	25,475.04
D.8	Armado y Colado de Columna "C2" 0.18 x 0.40 m. 6#4 y #3@15cm. Concreto 3000 PSI	ml	60.81	855.69	52,034.80
D.9	Armado y Colado de Columna "C1" 0.15 x 0.15 m. 4#3 y #3@15cm. Concreto 3000 PSI	ml	128.00	582.65	74,579.81
D.11	Armado y Colado de Castillo "K1" 0.10 x 0.10 m. 4#3 y #3@15cm. Concreto 3000 PSI	ml	68.00	244.13	16,600.84
D.12	Armado y Colado de jamba J-1 0.10 x 0.05 m. 2#3 y #3@15cm. Concreto 3000 PSI	ml	52.00	252.13	13,110.76
	<b>Sub total</b>				<b>323,784.04</b>

Continuación de tabla 60.

Nº	ACTIVIDAD	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	TOTAL
<b>E.- Construcción de Paredes</b>					
E.1	Pared de bloque de 6x8x16	m2	450.57	453.06	204,137.38
E.2	Repello y pulido en pared de bloque	m2	450.57	126.00	56,771.82
E.3	Tallado de boquetes de puertas	ml	159.85	55.00	8,791.75
E.4	Tallado de boquetes de ventanas	ml	200	55.00	11,000.00
<b>Sub total</b>					<b>269,700.95</b>
<b>F.- Pisos</b>					
F.1	Firme de piso e=5cm, Concreto 2500PSI	m2	66.82	180.50	12,061.01
F.1	Concreto Pulido	m2	635.19	123.00	78,128.37
<b>Sub total</b>					<b>90,189.38</b>
<b>G.- Cubiertas y Cielos</b>					
G.1	Cubierta de techo de aluzinc, sobre estructura de madera	m2	616.63	528.00	325,580.64
G.1	Cubierta de techo de aluzinc, sobre estructura metálica	m2	302.32	612.82	185,267.74
G.2	Aislante Termico 5mm	m2	856.90	275.00	235,647.50
G.4	Suministro e instalación de fascia de Placa SP Glass Knauf	m2	234.00	421.35	98,595.90
<b>Sub total</b>					<b>845,091.78</b>
<b>H.- Puertas y Ventanas</b>					
H.2	Suministro e instalacion de puerta abatible termoformada P-2 (2.10x0.80)	und	9.00	6,000.00	54,000.00
H.3	Suministro e instalacion de puerta cortina de aluminio laminado P-3 (2.65x2.10)	und	19.00	9,000.00	171,000.00
H.4	Suministro e instalacion de puerta de doble abatimiento de aluminio P-4 (2.10x1.00)	und	8.00	7,000.00	56,000.00
H.5	Suministro e instalacion de puerta abatible termoformada P-5 (2.10x1.00)	und	5.00	8,000.00	40,000.00
H.6	Suministro e instalacion de puerta abatible de metal P-6 (2.10x0.80)	und	2.00	6,000.00	12,000.00
H.7	Suministro e instalacion de ventana de celosia carpinteria de aluminio, vidrio reflectivo color gris. V-1	und	5.00	6,000.00	30,000.00
H.9	Suministro e instalacion de ventana de celosia carpinteria de aluminio, vidrio reflectivo color gris. V-3	und	9.00	6,000.00	54,000.00
<b>Sub total</b>					<b>333,000.00</b>
<b>I.- Acabados Interiores y Acabados Exteriores</b>					
I.1	Pintura acrílica látex en paredes exteriores (incluye sellador)	m2	636.29	63.00	40,086.27
I.2	Pintura acrílica mate en paredes interiores (incluye sellador)	m2	437.90	63.00	27,587.70
I.3	Enchape de cerámica 0.36 x 0.46m en locales de comida, lacteos, tortillería y carnicerías h=1.00	m2	35.46	693.25	24,582.66

Continuación de tabla 60.

Nº	ACTIVIDAD	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	TOTAL
I.4	Enchape de cerámica 0.20 x 0.20m en cocina sobre muebles fijos, h=0.60m.	m2	2.80	432.33	1,210.52
<b>Sub total</b>					92,256.63
<b>J.- Instalaciones Hidrosanitarias</b>					
J.1	Suministro e instalación de contador (incluye 2 válvulas y 1 contador)	und	1.00	3,092.22	3,092.22
J.2	Suministro e instalación de tubería de agua potable	ml	120.90	130.70	15,801.14
J.3	Suministro e instalación de tubería de drenaje	ml	127.68	177.48	22,660.37
J.4	Caja de registro de A/N 60X60X60 cm. Incluye casquete/tapadera	und	4.00	4,238.13	16,952.54
J.5	Suministro e instalación de inodoros (incluye tubo de ventilación)	und	6.00	3,200.00	19,200.00
J.6	Suministro e instalación de Urinarios (incluye tubo de ventilación)	und	1.00	3,200.00	3,200.00
J.6	Suministro e instalación de lavamanos	und	4.00	800.00	3,200.00
J.10	Suministro e instalación de lavatrastos (incluye grifos)	und	9.00	2,495.28	22,457.52
<b>Sub total</b>					106,563.79
<b>K.- Instalaciones Eléctricas</b>					
K. 4	Suministro e instalación de red para tomacorrientes	ml	411.40	537.73	221,220.92
K. 5	Suministro e instalación de red para interruptores	ml	94.50	53.35	5,041.89
K. 7	Suministro e instalación de tomacorrientes dobles 120v	und	40.00	537.73	21,509.08
K. 8	Suministro e instalación de tomacorrientes dobles 240v	und	5.00	620.00	3,100.00
K. 9	Suministro e instalación de lámparas	und	102.00	785.70	80,141.44
K. 10	Suministro e instalación de interruptores	und	36.00	437.55	15,751.93
<b>Sub total</b>					346,765.26
<b>L.- Limpieza Final</b>					
L. 1	Limpieza Final	GL B	1.00	5000	5,000.00
<b>Sub total</b>					5,000.00
				<b>Total Presupuesto General</b>	<b>2,452,656.20</b>

**Precio por m2 3,618.26**

Fuente: [Tabla de Darwin N, Hugo M]. (2019).

### 8.3.6. CUADRO DE CARGAS MERCADO MUNICIPAL

#### Tabla 62. Cuadro de Cargas Mercado Municipal

Panel: Locales de Bepay/Catada (Modulo C)		CORGO DE COLORES										Diámetro 2"							
Espacios: 12		Fase: A' Rojo Fase: B' Negro Neutro Blanco Tierra Verde										Acomoda: 2x2/0.1x1/0.1x2 T Tipo: Empastado							
DESCRIPCION	CARGA VA	CONDUCTOR		TUBERIA		BREAKER		Y	A	B	Y	BREAKER		TUBERIA		CONDUCTOR		CARGA VA	DESCRIPCION
		CAL	TIPO	DUCTO	POLOS	AMP	TIPO					CET	CET	TIPO	AMP	POLOS	DUCTO		
Tomaz local "123"	540	2x12-1x14 T	THHN	3/4"	1	20	NORMAL	1			2	NORMAL	20	1	3/4"	THHN	2x12-1x14 T	60	Item Local "123"
Tomaz local "122"	540	2x12-1x14 T	THHN	3/4"	1	20	NORMAL	3			4	NORMAL	20	1	3/4"	THHN	2x12-1x14 T	60	Item Local "122"
Tomaz local "121"	540	2x12-1x14 T	THHN	3/4"	1	20	NORMAL	5			6	NORMAL	20	1	3/4"	THHN	2x12-1x14 T	60	Item Local "121"
Tomaz local "120"	540	2x12-1x14 T	THHN	3/4"	1	20	NORMAL	7			8	NORMAL	20	1	3/4"	THHN	2x12-1x14 T	60	Item Local "120"
Tomaz local "119"	540	2x12-1x14 T	THHN	3/4"	1	20	NORMAL	9			10	NORMAL	20	1	3/4"	THHN	2x12-1x14 T	60	Item Local "119"
Tomaz local "118"	540	2x12-1x14 T	THHN	3/4"	1	20	NORMAL	11			12	NORMAL	20	1	3/4"	THHN	2x12-1x14 T	60	Item Local "118"

Panel: Área de Comidas (Modulo B)		CORGO DE COLORES										Diámetro 2"							
Espacios: 20		Fase: A' Rojo Fase: B' Negro Neutro Blanco Tierra Verde										Acomoda: 2x2/0.1x1/0.1x2 T Tipo: Empastado							
DESCRIPCION	CARGA VA	CONDUCTOR		TUBERIA		BREAKER		Y	A	B	Y	BREAKER		TUBERIA		CONDUCTOR		CARGA VA	DESCRIPCION
		CAL	TIPO	DUCTO	POLOS	AMP	TIPO					CET	CET	TIPO	AMP	POLOS	DUCTO		
Tomaz en área de comederos	900	2x12-1x14 T	THHN	3/4"	1	15	NORMAL	13			72	NORMAL	15	1	3/4"	THHN	2x12-1x14 T	96	Item Área de comederos
Item Local de Lacteos	20	2x12-1x14 T	THHN	3/4"	1	15	NORMAL	32			73	NORMAL	15	1	3/4"	THHN	2x12-1x14 T	48	Item Área de comederos
Salida Nueva con Lacteos	8000	2x6-1x6 T	THHN	1-1/4"	2	50	NORMAL	31			29	NORMAL	15	1	3/4"	THHN	2x12-1x14 T	20	Item Local de Tortilleria
Item Local de Comida 1	20	2x12-1x14 T	THHN	3/4"	1	20	NORMAL	26			27	NORMAL	15	1	3/4"	THHN	2x12-1x14 T	180	Tomaz Local de Tortilleria
Tomaz Local de Comida 1	190	2x12-1x14 T	THHN	3/4"	1	20	NORMAL	24			28	NORMAL	20	1	1-1/4"	THHN	2x6-1x6T	8000	Salida esta Local de Tortilleria
Salida Estufa Local Comida 1	8000	2x6-1x6 T	THHN	1-1/4"	2	50	NORMAL	25			23	NORMAL	20	1	3/4"	THHN	2x12-1x14 T	20	Item Local de Comida 2
Item Local de Comida 2	190	2x12-1x14 T	THHN	3/4"	1	20	NORMAL	30			21	NORMAL	20	1	3/4"	THHN	2x12-1x14 T	180	Tomaz Local de Comida 2
Salida Estufa Local Comida 2	8000	2x6-1x6 T	THHN	1-1/4"	2	50	NORMAL	20			22	NORMAL	20	1	1-1/4"	THHN	2x6-1x6T	8000	Salida Estufa Local Comida 2
Item Local de Comida 3	190	2x12-1x14 T	THHN	3/4"	1	20	NORMAL	18			17	NORMAL	20	1	3/4"	THHN	2x12-1x14 T	20	Item Local de Comida 4
Salida Estufa Local Comida 3	8000	2x6-1x6 T	THHN	1-1/4"	2	50	NORMAL	19			15	NORMAL	20	1	3/4"	THHN	2x12-1x14 T	180	Tomaz Local de Comida 4
Item Pasillo de Servicios	72	2x12-1x14 T	THHN	3/4"	1	20	NORMAL	77			16	NORMAL	20	1	1-1/4"	THHN	2x6-1x6T	8000	Salida Estufa Local Comida 4

Panel: Modulos A		CORGO DE COLORES										Diámetro 2"							
Espacios: 24		Fase: A' Rojo Fase: B' Negro Neutro Blanco Tierra Verde										Acomoda: 2x2/0.1x1/0.1x2 T Tipo: Empastado							
DESCRIPCION	CARGA VA	CONDUCTOR		TUBERIA		BREAKER		Y	A	B	Y	BREAKER		TUBERIA		CONDUCTOR		CARGA VA	DESCRIPCION
		CAL	TIPO	DUCTO	POLOS	AMP	TIPO					CET	CET	TIPO	AMP	POLOS	DUCTO		
Tomaz local Carniceria 1	540	2x12-1x14 T	THHN	3/4"	1	15	NORMAL	33			35	NORMAL	15	1	3/4"	THHN	2x12-1x14 T	540	Tomaz Local Carniceria 2
Item Local de Carniceria 1	40	2x12-1x14 T	THHN	3/4"	1	15	NORMAL	34			36	NORMAL	15	1	3/4"	THHN	2x12-1x14 T	40	Item Local Carniceria 2
Tomaz local Frutas 1	360	2x12-1x14 T	THHN	3/4"	1	15	NORMAL	37			39	NORMAL	15	1	3/4"	THHN	2x12-1x14 T	360	Tomaz Local de Frutas 2
Item Local de Frutas 1	20	2x12-1x14 T	THHN	3/4"	1	15	NORMAL	38			40	NORMAL	15	1	3/4"	THHN	2x12-1x14 T	20	Item Local de Frutas 2
Tomaz local Frutas 2	360	2x12-1x14 T	THHN	3/4"	1	15	NORMAL	41			43	NORMAL	15	1	3/4"	THHN	2x12-1x14 T	360	Tomaz Local de Frutas 4
Item Local de Frutas 2	20	2x12-1x14 T	THHN	3/4"	1	15	NORMAL	42			44	NORMAL	15	1	3/4"	THHN	2x12-1x14 T	20	Item Local de Frutas 4
Tomaz local Frutas 3	360	2x12-1x14 T	THHN	3/4"	1	15	NORMAL	45			47	NORMAL	15	1	3/4"	THHN	2x12-1x14 T	360	Tomaz Local de Frutas 6
Item Local de Frutas 3	20	2x12-1x14 T	THHN	3/4"	1	15	NORMAL	46			48	NORMAL	15	1	3/4"	THHN	2x12-1x14 T	20	Item Local de Frutas 6
Tomaz local "104"	540	2x12-1x14 T	THHN	3/4"	1	15	NORMAL	49			51	NORMAL	15	1	3/4"	THHN	2x12-1x14 T	540	Tomaz Local "105"
Item Local de "104"	40	2x12-1x14 T	THHN	3/4"	1	15	NORMAL	50			52	NORMAL	15	1	3/4"	THHN	2x12-1x14 T	40	Item Local "105"
Tomaz local "106"	540	2x12-1x14 T	THHN	3/4"	1	15	NORMAL	53			55	NORMAL	15	1	3/4"	THHN	2x12-1x14 T	540	Tomaz Local "107"
Item Local de "106"	40	2x12-1x14 T	THHN	3/4"	1	15	NORMAL	54			56	NORMAL	15	1	3/4"	THHN	2x12-1x14 T	40	Item Local "107"
Item Pasillo Externo	108	2x12-1x14 T	THHN	3/4"	1	15	NORMAL	81			80	NORMAL	15	1	3/4"	THHN	2x12-1x14 T	108	Item Pasillo Interno

Panel: Modulos D y Areas menores		CORGO DE COLORES										Diámetro 2"							
Espacios: 26		Fase: A' Rojo Fase: B' Negro Neutro Blanco Tierra Verde										Acomoda: 2x2/0.1x1/0.1x2 T Tipo: Empastado							
DESCRIPCION	CARGA VA	CONDUCTOR		TUBERIA		BREAKER		Y	A	B	Y	BREAKER		TUBERIA		CONDUCTOR		CARGA VA	DESCRIPCION
		CAL	TIPO	DUCTO	POLOS	AMP	TIPO					CET	CET	TIPO	AMP	POLOS	DUCTO		
Tomaz local Abarroteria	1080	2x12-1x14 T	THHN	3/4"	1	15	NORMAL	59			57	NORMAL	15	1	3/4"	THHN	2x12-1x14 T	540	Tomaz Local "103"
Item Local Abarroteria	190	2x12-1x14 T	THHN	3/4"	1	15	NORMAL	60			58	NORMAL	15	1	3/4"	THHN	2x12-1x14 T	60	Item Local "103"
Tomaz local "102"	540	2x12-1x14 T	THHN	3/4"	1	15	NORMAL	61			63	NORMAL	15	1	3/4"	THHN	2x12-1x14 T	360	Tomaz Pasillo Externo
Item Local "102"	60	2x12-1x14 T	THHN	3/4"	1	15	NORMAL	62			68	NORMAL	15	1	3/4"	THHN	2x12-1x14 T	60	Item Pasillo Externo
Tomaz Plaza Central	540	2x12-1x14 T	THHN	3/4"	1	15	NORMAL	67			65	NORMAL	15	1	3/4"	THHN	2x12-1x14 T	1080	Tomaz área de servicios 2
Item Plaza Central	270	2x12-1x14 T	THHN	3/4"	1	15	NORMAL	14			66	NORMAL	15	1	3/4"	THHN	2x12-1x14 T	1080	Tomaz área de servicios 3
Tomaz Pasillo Servicios	1080	2x12-1x14 T	THHN	3/4"	1	15	NORMAL	64			78	NORMAL	15	1	3/4"	THHN	2x12-1x14 T	60	Item Área de servicios 2
Item Pasillo Servicios	108	2x12-1x14 T	THHN	3/4"	1	15	NORMAL	74			79	NORMAL	15	1	3/4"	THHN	2x12-1x14 T	120	Item Área de servicios 3
Item Pasillo Interno	108	2x12-1x14 T	THHN	3/4"	1	15	NORMAL	70			76	NORMAL	15	1	3/4"	THHN	2x12-1x14 T	120	Item Área de servicios 3
Item Área de Servicios 1	72	2x12-1x14 T	THHN	3/4"	1	15	NORMAL	75			82	NORMAL	15	1	3/4"	THHN	2x12-1x14 T	3.2	Item Emergencia 1
Item Emergencia 2	64	2x12-1x14 T	THHN	3/4"	1	15	NORMAL	83			84	NORMAL	15	1	3/4"	THHN	2x12-1x14 T	64	Item Emergencia 3
Item Emergencia 4	96	2x12-1x14 T	THHN	3/4"	1	15	NORMAL	85			89	NORMAL	15	1	3/4"	THHN	2x12-1x14 T	40	Item Área verde

Fuente: [Tabla de Darwin N, Hugo M]. (2019).



## **IX. CONCLUSIONES**

1. Para la propuesta de proyecto ejecutivo de cuerpo de bomberos de Honduras en el municipio de Potrerillos Cortés se aplicaron normativas nacionales, como el Reglamento general de Medidas Preventivas publicado por el Secretaria de Trabajo, el cual en el capítulo 10 determina las condiciones con las que debe contar las áreas de trabajo. Igualmente se emplearon normas y lineamientos internacionales como la NFPA, de las cuales se consultaron las normativas números 13, esta regula la instalación de rociadores, la norma 22 determina la pauta a seguir para tanques de agua que serán utilizados en sistemas contra incendios, la 101 que es el código de seguridad de vida, por último, la norma 170, que se utiliza para la seguridad contra incendios y el uso correcto de las señales de emergencia.
2. En la propuesta del mercado municipal San Miguel Arcángel se utilizaron lineamientos de la guía de modalidades de mercados municipales de Honduras, desarrollada por la Asociación de Municipios de Honduras en marzo del año 2018, dicha guía en la sección dos establece la zonificación de cada una de sus áreas, los aspectos de infraestructura con los que debe contar y las dimensiones mínimas requeridas para los locales comerciales, dependiendo del producto que comercializan. Igualmente se hizo uso del Reglamento General de medidas preventivas para determinar parámetros de seguridad en el establecimiento.
3. Se logró determinar el programa arquitectónico de la estación de bomberos, que contará con 677.85m<sup>2</sup> de construcción, el cual se encuentra enlistado en el apartado 8.2.1 de este documento, la cual fue diseñada para un total de 10 bomberos permanentes, 10 voluntarios, y 10 en el área administrativa.
4. Se logró definir el programa arquitectónico del mercado municipal San Miguel Arcángel, mediante un diagnóstico de sitio y sus instalaciones físicas, se determinó que se podrá conservar el 83.33% de sus paredes, y de esta manera cada local tendrá las dimensiones adecuadas, este se encuentra desglosados en el apartado 8.3.1 del presente documento.

## X. REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

Castro, C. (2019, agosto). *Estaciones de Bomberos* [Personal].

Clío. (2014). *Tianguis y mercados de México* [Documental histórico]. Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=rys1rITOr1Q>

Coalianza. (2019). *Infraestructura Urbana*. Recuperado 9 de septiembre de 2019, de <http://coalianza.gob.hn/es/cartera-de-proyectos/cartera-app-nacional/infraestructura-urbana>

Consortio IBI, Group-FOA, & Consultores-Saybe y Asociados. (2017, noviembre). *Instrumentos Normativos de Ordenanza de Zonificación y Urbanización*.

Cooperación Alemana al Desarrollo, GIZ, & CHICO. (s. f.). *MANUAL DE EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES PARA HONDURAS*.

Dirección del Trabajo. (2019). ¿Cuál es la cantidad mínima de excusados y lavatorios que debe existir en la empresa? Recuperado 14 de agosto de 2019, de DT - Consultas website: <https://www.dt.gob.cl/portal/1628/w3-article-60436.html>

Duarte, I. A. Y. (2015). *Atlas Municipal*. 43.

EBERSIGN | SEÑALES DE ADVERTENCIA | DIN Pictograma y texto. (s. f.). Recuperado 13 de agosto de 2019, de <http://ebersign.com/senalizacion/senales-advertencia-din>

*Estatutos y Reglamento General Cuerpo de Bomberos de Concepcio.*, (1889).

Eugenia Beatriz Bracamonte Ralón. (2006). *Propuesta Arquitectónica del Mercado Municipal de San Juan La Laguna, Sololá*. Universidad de San Carlos de Guatemala, Guatemala.

*FUNCIONES Y CREACIÓN DEL HEROICO Y BENEMERITO CUERPO DE BOMBEROS DE HONDURAS.*

(s. f.). Recuperado de  
[https://portalunico.iaip.gob.hn/portal/ver\\_documento.php?uid=NTU2MzY4OTM0NzYzNDg3MTI0NjE5ODcyMzQy](https://portalunico.iaip.gob.hn/portal/ver_documento.php?uid=NTU2MzY4OTM0NzYzNDg3MTI0NjE5ODcyMzQy)

García, N. (2018). *Guía de Modalidades Administrativas de Mercados Municipales de Honduras* (p. 130). Tegucigalpa, Honduras: Departamento de Desarrollo Económico Social y Ambiente.- DESA Asociación de Municipios de Honduras-AMHON.

Hernández Sampieri, R. (2014). *Metodología de la investigación* (6.ª ed.). México D.F.: Mc Graw Hill.

INAFED. (s. f.). *Administración de Mercados y Centrales de Abasto Municipales*. Recuperado de [http://inafed.gob.mx/work/models/inafed/Resource/335/1/images/guia14\\_al\\_administracion\\_de\\_mercados\\_y\\_centrales\\_de\\_abastos.pdf](http://inafed.gob.mx/work/models/inafed/Resource/335/1/images/guia14_al_administracion_de_mercados_y_centrales_de_abastos.pdf)

José Tomás Franco. (2018, Julio). ¿Cómo calcular la transmitancia térmica (Valor U) en la envolvente material de un edificio? Recuperado de <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/898485/como-calculer-la-transmitancia-termica-valor-u-en-la-envolvente-material-de-un-edificio>

Kelley Corporation. (2000). *Diseño Moderno de Andén*. Recuperado de <http://www.lomagman.org/quais%20plateatable/kelleydockplanningstandardsspanish.pdf>

Ministerio de Desarrollo Social. (2014). *METODOLOGÍA DE FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN DE PROYECTOS DE INVERSIÓN PARA BOMBEROS DE CHILE*. Recuperado de [https://www.bomberos.cl/bomberos\\_2017/area\\_proyectos/fndr/Metodologia\\_Bomberos\\_Final\\_2014.pdf](https://www.bomberos.cl/bomberos_2017/area_proyectos/fndr/Metodologia_Bomberos_Final_2014.pdf)

Ministerio de Obras Públicas. (2012). *Manual de Diseño Pasivo y eficiencia Energética en Edificios Públicos*. Recuperado de

[http://arquitectura.mop.cl/centrodocumental/Documents/Manual-de-diseno-pasivo-y-eficiencia-energetica-en-edif%20Publicos\\_Parte1.pdf](http://arquitectura.mop.cl/centrodocumental/Documents/Manual-de-diseno-pasivo-y-eficiencia-energetica-en-edif%20Publicos_Parte1.pdf)

Neufert, E. (1995). *Arte de proyectar en arquitectura* (14.<sup>a</sup> ed.). Barcelona: Gustavo Gili, S.A.

NFPA. (2009). *Norma para símbolos de seguridad contra el fuego* (2009.<sup>a</sup> ed.). Recuperado de <https://www.nfpa.org/codes-and-standards/all-codes-and-standards/list-of-codes-and-standards/detail?code=170>

NFPA. (2018a). *Código de Seguridad humana* (2018.<sup>a</sup> ed.). Recuperado de <https://www.nfpa.org/codes-and-standards/all-codes-and-standards/list-of-codes-and-standards/detail?code=101>

NFPA. (2018b). *Norma para Tanques de Agua para la protección contra Incendios Privada* (2018.<sup>a</sup> ed.). Recuperado de <https://www.nfpa.org/codes-and-standards/all-codes-and-standards/list-of-codes-and-standards/detail?code=22>

NFPA. (2019). *Norma para la Instalación de Sistemas de Rociadores* (2019.<sup>a</sup> ed.). Recuperado de <https://www.nfpa.org/codes-and-standards/all-codes-and-standards/list-of-codes-and-standards/detail?code=13>

NOAO (National Optical Astronomy Observatory). (s. f.). *Niveles de iluminación recomendados para interior y exterior*. Recuperado de [https://www.noao.edu/education/QLTkit/es/Safety\\_Activity\\_Poster/LightLevels\\_outdoor+indoor\\_es.pdf](https://www.noao.edu/education/QLTkit/es/Safety_Activity_Poster/LightLevels_outdoor+indoor_es.pdf)

*Norma Venezolana, Guía para el Diseño de Estaciones de Bomberos.* (2009).

Plataforma Arquitectura. (2016, mayo 23). Ampliación Cuartel de Bomberos 5ta Compañía Ñuñoa / Espiral. Recuperado de <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/787709/ampliacion-cuartel-de-bomberos-5ta-compania-nunoa-espinal>

Plazola, A. (1977). *Enciclopedia de Arquitectura Plazola* (Vol. 2). Plazola Editores.

Regina, A. (2006). *Propuesta Arquitectónica del «Mercado Municipal de Momostenango, Totonicapán»* (Universidad de San Carlos de Guatemala). Recuperado de [http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/02/02\\_1967.pdf](http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/02/02_1967.pdf)

*Reglamento General de Medidas Preventivas de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales.* (2004, octubre 19).

Secretaría del Trabajo y Previsión Social. (2008, diciembre 30). *Norma Oficial Mexicana, Condiciones de iluminación en los centros de trabajo.* Recuperado de <http://www.stps.gob.mx/bp/secciones/dgsst/normatividad/normas/Nom-025.pdf>

SEDIS. (s. f.). *Plan Nacional de Accesibilidad Universal.* Recuperado de [https://sedis.gob.hn/portal/sites/default/files/D.3%20Plan%20Nacional%20de%20Accesibilidad%20Universal\\_0.pdf](https://sedis.gob.hn/portal/sites/default/files/D.3%20Plan%20Nacional%20de%20Accesibilidad%20Universal_0.pdf)

Vazquez, C. (2007). *Mercado Popular en la Ciudad de Boca del Rio, Veracruz* (Universidad Nacional Autónoma de México). Recuperado de <http://132.248.9.195/pd2008/0623362/0623362.pdf>

Weather Spark. (2019). Clima promedio en Potrerillos, Honduras, durante todo el año—Weather Spark. Recuperado 14 de agosto de 2019, de <https://es.weatherspark.com/y/13790/Clima-promedio-en-Potreriillos-Honduras-durante-todo-el-a%C3%B1o#Sections-Clouds>

## **ANEXOS**

### **Programa arquitectónico de cada tipología de cuarteles tipo en Chile**

En el manual de Diseño Arquitectónico de cuarteles de Bomberos de Chile, caracteriza los distintos tipos de cuarteles que existen, a continuación, se presentan las dimensiones mínimas con las que debe contar cada uno de los cuarteles:

**Tabla 63. Cuartel de bomberos de Chile Tipo 1**

Item	Recinto	Cant.	Superf. (m <sup>2</sup> )	Descripción
1	Sala de máquinas	1	40	Superficie libre por cada carro, cantidad será de acuerdo carros que la compañía tenga.
2	Hall de acceso	1	15	Área de recepción con sala de tableros. Sala de espera solo si la superficie lo permite.
3	Oficinas	3	10	Área para cada oficina. Con al menos 2 puestos de trabajo cada una.
4	Baño varones	1	18	Con wc, lavamanos, urinario y duchas.
5	Baño damas	1	18	Con wc, lavamanos y duchas.
6	Bodega	1	14	
7	Sala casilleros masculina	1	10	Con acceso solo para los voluntarios.
8	Sala casilleros femenina	1	4,5	Como parte integrada en los baños.
9	Sala de uso múltiple	1	80	Para 70 personas aprox. Sentadas.
10	Terraza	1	24	Exterior.
11	Guardia nocturna femenina	1	20	Con espacio para 3 literas dejando espacio para circulación. Mínimo 2.
12	Baño mujeres	1	12	Con wc, lavamanos y duchas.
13	Guardia nocturna masculina	1	35	Con espacio para 6 literas dejando espacio para circulación. Mínimo 2.
14	Baño varones	1	20	Con wc, lavamanos, urinario y duchas.
15	Sala de estar	1	20	Con lavacopas y Kitchenette.
16	Sala de estudio	1	12	Opcional. Con al menos 2 puestos de estudio.
17	Departamento Cuartelero	1	55	3 dormitorios, 1 baño, living-comedor, cocina.
18	Pasillos, circulaciones y escaleras	1		Dependerá del diseño.
<b>Superficie app. cuartel Tipo 1</b>			<b>650 - 750</b>	

Fuente: (Ministerio de Desarrollo Social, 2014)

**Tabla 64. Cuartel de bomberos de Chile Tipo 2**

Item	Recinto	Cantidad	Superf. (m <sup>2</sup> )	Descripción
1	Sala de máquinas	1	40	Superficie libre por cada carro, cantidad será de acuerdo carros que la compañía tenga.
2	Hall de acceso	1	10	Área de recepción con sala de tableros. Sala de espera solo si la superficie lo permite.
3	Oficinas	3	9	Área para cada oficina. Con al menos 2 puestos de trabajo cada una.
4	Baño varones	1	16	Con wc, lavamanos, urinario y duchas.
5	Baño damas	1	16	Con wc, lavamanos y duchas.
6	Bodega	1	9	
7	Sala casilleros masculina	1	8	Con acceso solo para los voluntarios.
8	Sala casilleros femenina	1	3	Con acceso solo para los voluntarios.
9	Sala de uso múltiple	1	60	Para 50 personas aprox. Sentadas.
10	Terraza	1	24	Exterior.
11	Guardia nocturna femenina	1	12	Con espacio para 3 literas dejando espacio para circulación.
12	Baño mujeres	1	9	Con wc, lavamanos y duchas.
13	Guardia nocturna masculina	1	22	Con espacio para 4 literas dejando espacio para circulación.
14	Baño varones	1	13	Con wc, lavamanos, urinario y duchas.
15	Sala de estar	1	18	Con lavacopas y cocina.
16	Sala de estudio	1	9	Con al menos 4 puestos de estudio.
17	Departamento Cuartelero	1	50	3 dormitorios, 1 baño, living-comedor, cocina.
18	Pasillos, circulaciones y escaleras	1		Dependerá del diseño.
<b>Superficie app. cuartel Tipo 2</b>		<b>500 - 600</b>		

Fuente: (Ministerio de Desarrollo Social, 2014)



**Tabla 65. Cuartel de bomberos de Chile Tipo 3**

Item	Recinto	Cant.	Superf. (m <sup>2</sup> )	Descripción
1	Sala de máquinas	1	40	Superficie libre por cada carro, cantidad será de acuerdo carros que la compañía tenga.
2	Hall de acceso	1	10	Área de recepción con sala de tableros. Sala de espera solo si la superficie lo permite.
3	Oficinas	2	9	Área para cada oficina. Con al menos 2 puestos de trabajo cada una.
4	Baño varones	1	9	Con wc, lavamanos, urinario y duchas.
5	Baño damas	1	9	Con wc, lavamanos y duchas.
6	Bodega	1	9	
7	Sala casilleros masculina	1	7	Con acceso solo para los voluntarios.
8	Sala casilleros femenina	1	3	Con acceso solo para los voluntarios.
9	Sala de uso múltiple	1	45	Para 40 personas aprox. Sentadas.
10	Terraza	1	16	Exterior.
11	Guardia nocturna femenina	1	10	Con espacio para 2 literas dejando espacio para circulación.
12	Baño mujeres	1	6	Con wc, lavamanos y duchas.
13	Guardia nocturna masculina	1	15	Con espacio para 3 literas dejando espacio para circulación.
14	Baño varones	1	6	Con wc, lavamanos, urinario y duchas.
15	Sala de estar	1	15	Con lavacopas y Kitchenette.
16	Sala de estudio	1	8	Con al menos 4 puestos de estudio.
17	Departamento Cuartelero	1	45	3 dormitorios, 1 baño, living-comedor, cocina.
18	Pasillos, circulaciones y escaleras	1		Dependerá del diseño.
<b>Superficie aproximada cuartel Tipo 3</b>			<b>350 - 450</b>	

Fuente: (Ministerio de Desarrollo Social, 2014)

**Tabla 66. Cuartel de bomberos de Chile Tipo 4**

Item	Recinto	Cantidad	Superf. (m <sup>2</sup> )	Descripción
1	Sala de máquinas	1	40	Superficie libre por cada carro, cantidad será de acuerdo carros que la compañía tenga.
2	Hall de acceso	1	10	Área de recepción con sala de tableros. Sala de espera solo si la superficie lo permite.
3	Oficinas	2	8	Área para cada oficina. Con 1 puesto de trabajo cada una.
4	Bodega	1	9	
5	Sala de uso múltiple	1	36	Para 24 personas aprox. sentadas.
6	Terraza	1	16	Exterior
7	Guardia n. femenina	1	8	Con espacio para 1 litera dejando espacio para circulación.
8	Baño mujeres	1	2,4	Con wc, lavamanos y duchas.
9	Guardia n. masculina	1	15	Con espacio para 3 literas dejando espacio para circulación.
10	Baño varones	1	9	Con wc, lavamanos, urinario y duchas.
11	Pasillos y circulaciones	1		Dependerá del diseño.
<b>Superficie app cuartel Tipo 4</b>			<b>220 - 300</b>	

Fuente: (Ministerio de Desarrollo Social, 2014)

## APÉNDICE

- Encuesta a los consumidores de comercio en zona central de Potrerillos.

SEXO: M\_\_ F\_\_ EDAD: \_\_\_\_\_

**1. ¿En qué parte del municipio se encuentra residiendo?**

- \_\_\_ En zona central
- \_\_\_ En las afueras
- \_\_\_ Otro: \_\_\_\_\_

**2. ¿Dónde realiza sus compras usualmente?**

- \_\_\_ Abarrotería
- \_\_\_ Supermercado
- \_\_\_ Vendedores individuales

**3. ¿Qué medio usa para llegar a la zona del comercio en el centro de la ciudad?**

- \_\_\_ Moto taxi
- \_\_\_ Carro particular
- \_\_\_ A pie
- \_\_\_ Otro: \_\_\_\_\_

**4. ¿Qué clase de productos busca comprar en la zona del centro?**

- \_\_\_ Verduras y frutas
- \_\_\_ Carnes
- \_\_\_ Artículos personales
- \_\_\_ Productos de hogar
- \_\_\_ Ropa y Calzado
- \_\_\_ Otro: \_\_\_\_\_

**5. ¿Ha encontrado todos los productos que necesita en un solo lugar?**

- \_\_\_ Si
- \_\_\_ No

6. ¿Qué tan satisfecho está con los productos que encuentra en la zona del centro?



Muy insatisfecho	Poco satisfecho	Muy satisfecho
------------------	-----------------	----------------

7. ¿Qué clase de productos le gustaría encontrar con más frecuencia en esta zona?

- \_\_\_ Ropa
- \_\_\_ Verduras y frutas
- \_\_\_ Artesanías
- \_\_\_ Otros: \_\_\_\_\_

8. ¿Asistiría a un lugar o establecimiento donde pueda encontrar todo lo que necesita comprar?

- \_\_\_ Si
- \_\_\_ No

- Encuesta a los comerciantes en zona central de Potrerillos.

SEXO: M\_\_\_ F\_\_\_ EDAD: \_\_\_\_\_

1. ¿En qué parte del municipio se encuentra residiendo?

- \_\_\_ En zona central
- \_\_\_ En las afueras
- \_\_\_ Otro: \_\_\_\_\_

2. Tipo de negocio al que se dedica

- \_\_\_ Tienda de ropa y calzado
- \_\_\_ Venta de verduras y granos básicos
- \_\_\_ Venta de lácteos
- \_\_\_ Venta de comida
- \_\_\_ Carnicería
- \_\_\_ Artesanías
- \_\_\_ otro: \_\_\_\_\_

3. Promedio de clientes que atiende a diario

- \_\_\_ 0-25
- \_\_\_ 26-50
- \_\_\_ 50-75
- \_\_\_ 75-100
- \_\_\_ 100-150
- \_\_\_ >100

**4. Vehículo con el que abastece el local**

- \_\_\_ Pickup
- \_\_\_ Camión
- \_\_\_ No aplica

**5. ¿Cuánto paga de alquiler en el local actual?**

- \_\_\_ <500
- \_\_\_ 501-750
- \_\_\_ 751-1,000
- \_\_\_ 1,001-1,500
- \_\_\_ 1,501-2,000
- \_\_\_ 2,001-2,500
- \_\_\_ 2,501-3,000
- \_\_\_ 3,001-3,500
- \_\_\_ >3,500

**6. ¿Cuánto mide el local aproximadamente en m<sup>2</sup>?**

- \_\_\_ <10m<sup>2</sup>
- \_\_\_ 10-15m<sup>2</sup>
- \_\_\_ 15-20m<sup>2</sup>
- \_\_\_ >20m<sup>2</sup>

**7. ¿Está de acuerdo con la remodelación del mercado municipal?**

- \_\_\_ Si
- \_\_\_ No

**8. ¿Qué aspecto debería de mejorar el mercado municipal?**

- \_\_\_ Aspecto físico
- \_\_\_ Costo de alquiler
- \_\_\_ Cobertura de servicios básico
- \_\_\_ otros \_\_\_\_\_

**9. ¿Se movería a uno de los locales del mercado municipal considerando uno de los aspectos anteriores?**

- \_\_\_\_ Si
- \_\_\_\_ No

**10. ¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por un local en el Mercado Municipal?**

- \_\_\_\_ <500
- \_\_\_\_ 501-750
- \_\_\_\_ 751-1,000
- \_\_\_\_ 1,001-1,500
- \_\_\_\_ 1,501-2,000
- \_\_\_\_ 2,001-2,500
- \_\_\_\_ 2,501-3,000
- \_\_\_\_ 3,001-3,500
- \_\_\_\_ >3,500

**Tabla 67. Evaluación de aspectos de infraestructura Mercado San Miguel Arcángel**

Diagnóstico e inspección de Mercado Municipal San Miguel Arcángel					
1. ASPECTOS INFRAESTRUCTURA					
A	B	C		D	E
N°	Pregunta			Puntuación	Observaciones/ Comentarios
1	¿La ubicación del mercado municipal Facilita el acceso a las y los usuarios?	Sí...3	No...0	3	El mercado se ubica a tres cuadras del parque
2	¿Qué áreas disponibles tiene el mercado municipal? - Área administrativa -Área de carga y descarga -Área de mercancías (ropa, zapatos, alimentos, carnes, mariscos) -Área de higiene -Áreas verdes y estacionamiento -Áreas sociales (guardería, salón de eventos, etc.)	6 áreas...3 5 áreas...2.5 4 áreas...2 3 áreas...1.5 2 áreas...1 1 área...0.5 Ninguna N/A...0		0.5	
3	¿El diseño o la distribución de locales comerciales permite un fácil desplazamiento de las y los usuarios?	Sí...3 No...0		3	
4	¿Se han identificado necesidades de infraestructura nueva o reparación y mantenimiento de áreas?	Sin puntuación		Si	Los locales necesitan reemplazar la cubierta, cielo falso y pisos de la mayoría de sus espacios.
5	¿La remodelación, ampliación del mercado responde a algún tipo de planificación municipal?	Sí...3 No...0		0	
6	La inversión en infraestructura del mercado se realiza con: - Financiamiento propio -Financiamiento público -Financiamiento privado -Financiamiento de la público-privada -Financiamiento de la cooperación internacional - Otro	Sin puntuación		Financiamiento público y cooperación internacional	La municipalidad busca financiamiento de organismos internacionales y apoyo del gobierno central.
		<b>Puntuación total</b>		6.5	
				54.16%	

Fuente: [Tabla de Darwin N, Hugo Mejía]. (2019). Elaboración basada en Guía de modalidades administrativas de mercados municipales de Honduras.

**Tabla 68. Evaluación de aspectos ambientales Mercado San Miguel Arcángel**

2. ASPECTOS AMBIENTALES					
2.1 Gestión de agua y aguas residuales					
A	B	C		D	E
Nº	Pregunta			Puntuación	Observaciones/ Comentarios
1	¿Se controla la calidad de agua y con qué frecuencia?	Sí...3	No...0	0	No se hace control de calidad de agua
2	¿Se han determinado dentro del mercado municipal puntos de toma de muestra de agua potable?	Sí...3	No...0	0	
3	¿Los resultados obtenidos del muestreo han excedido los valores aceptables de la normativa? (de ser posible adjuntar copia de los últimos análisis)	Sí...3	No...0	0	
4	¿Se ha previsto alguna estrategia para lograr obtener los valores correctos dentro de la normativa?	Sí...3	No...0		
5	¿Se realizan mediciones para determinar el consumo de agua en el mercado?	Sí...3 No...0		0	
6	¿Existen procedimiento para identificar y reparar fugas?	Sí...3 No...0		0	
7	¿El mercado cuenta con un sistema de tratamiento de aguas residuales?	Sí...3 No...0		0	
8	¿Dónde se encuentra el sistema de tratamiento de aguas residuales? En el municipio ___ En el mercado __ Otro ___	Sin puntuación		En ninguno	El municipio no cuenta con un sistema de tratamiento de aguas residuales
9	¿Se han identificado puntos para el monitoreo de aguas residuales en el mercado municipal?	Sí...3 No...0		0	
10	¿Se realizan muestreos de aguas residuales?	Sí...3 No...0		0	
11	¿Los resultados obtenidos del muestreo han excedido los valores aceptables de la normativa? (de	Sí...3 No...0		0	



	ser posible adjuntar copia de los últimos análisis)			
12	¿Se ha previsto alguna estrategia para lograr obtener los valores correctos dentro de la normativa?	Sí...3 No...0	0	
13	¿Se realizan limpiezas en el alcantarillado de aguas lluvias? FRECUENCIA Trimestralmente ..... Semanalmente ..... Diario ..... Nunca .....	Sí...3 No...0	0	
14		Sí...3 No...0		
		<b>Puntuación total</b>	0	
			0%	
<b>2.2 Gestión de residuos sólidos</b>				
A	B	C	D	E
N°	Pregunta		Puntuación	Observaciones/ Comentarios
1	¿Se dispone de un programa de gestión de residuos?	Por escrito...3 Verbalmente...1 No...0	1	
2	¿Se dispone suficientes medios para la recolección efectiva de los residuos? Basureros al interior ..... Contenedores en el exterior ..... Otros .....	Sí...3 No...0	0	
3	¿Se realiza la separación apropiada de los residuos para facilitar el reciclaje?	Sí...3 No...0	0	
4	¿Se animan las y los locatarios a reducir, reutilizar y reciclar residuos por medio de sesiones de formación o cualquier otro método?	Sí...3 No...0	0	
5	¿La administración tiene registros de la generación y tipo de residuos generados en el mercado?	Sí...3 No...0	0	
6	¿Se han establecido metas para reducir los residuos sólidos?	Sí...3 No...0	0	

7	¿La administración ha realizado un análisis de las posibilidades locales para la reutilización o aprovechamiento de residuos? Lista:	Sí...3 No...0	0	
8	¿En el mercado se realizan fumigaciones o limpiezas periódicas para prevenir plagas y vectores? (incluir frecuencia y que actividades se realizan)	Sí...3 No...0	3	
		<b>Puntuación total</b>	4	
			16.66666667	
<b>2.3 Gestión energética</b>				
A	B	C	D	E
Nº	Pregunta		Puntuación	Observaciones/ Comentarios
1	Áreas/Proceso donde se utiliza energía: Iluminación Refrigeración Ventilación Bombeo	Sin puntuación		
2	¿Se ha realizado algún estudio sobre el consumo de energía en el mercado municipal?	Sí...3 No...0	0	
3	¿La administración lleva registros del consumo de energía por áreas?	Sí...3 No...0	0	
4	¿Se ha compartido con las y los locatarios un listado de equipo eléctrico fijo y portátil con sus valores de potencia?	Lista oficial...3 Lista informal...2 Ninguna...0	0	
5	¿Existe alguna política interna o incentivos para utilizar equipo/maquinaria de bajo consumo de energía o ahorradora de energía?	Sí...3 No...0	0	
6	¿El funcionamiento del alumbrado se considera es óptimo y eficiente?	Sí...3 No...0	3	
7	¿Se aprovecha al máximo la luz y ventilación natural?	Sí...3 No...0	3	
8	¿Existe algún tipo de fuente de energía renovable?	Sí...3 No...0	0	
9	¿En la rehabilitación o remodelación del mercado se consideran aspectos de rendimiento energético?	Sí...3 No...0	3	
10	¿Las y los locatarios se animan a mejorar el rendimiento energético a través de formación o de otros métodos?	Sí...3 No...0	0	

		<b>Puntuación total</b>	9	
			27.27272727	
<b>2.4 Control de emisiones y olores</b>				
A	B	C	D	E
N°	Pregunta		Puntuación	Observaciones/ Comentarios
1	¿Se han identificado procesos/áreas que generen emisiones en el mercado? Lista:	Sí...3 No...0	0	
2	¿Se dispone de un sitio exclusivo para el almacenamiento de los tanques de gas utilizados en las cocinas o comedores?	Sí...3 No...0	0	
3	¿La administración ha capacitado a las y los locatarios de la importancia del manejo adecuado de los tanques o cilindros de gas en las cocinas y comedores?	Sí...3 No...0	0	
4	¿Las cocinas de los puestos de comida cuentan con extractores de grasa?		0	
5	¿Con qué frecuencia se producen reclamos debido al ruido, olores o contaminación visual por las personas usuarias del mercado o vecinos(as)?	Nunca...3 Mensualmente...2 Semanalmente...1 Diariamente...0	3	Por que no esta en uso
		<b>Puntuación total</b>	3	
			20	

Fuente: [Tabla de Darwin N, Hugo Mejía]. (2019). Elaboración basada en Guía de modalidades administrativas de mercados municipales de Honduras.

**Tabla 69. Evaluación de aspectos de riesgos y seguridad Mercado San Miguel Arcángel**

3. ASPECTOS RIESGOS Y SEGURIDAD				
A	B	C	D	E
N°	Pregunta		Puntuación	Observaciones/ Comentarios
1	¿El mercado es vulnerable a amenazas naturales? Lista	Sí...3 No...0	0	
2	¿Existen rutas de evacuación para emergencias en el mercado municipal?	Sí...3 No...0	0	
3	¿El mercado dispone de salidas de emergencias?	6 salidas...3 3-5 salidas...2 1 o 2 salidas...1 Ninguna N/A...0	2	

4	¿La estructura del mercado dispone de detectores de humo?	Sí...3 No...0	0	
5	¿El mercado dispone de extintores de fuego? (En caso de sí, mencione la cantidad y sitios donde están ubicados)	Sí...3 No...0	0	
6	¿El mercado dispone de una clínica para atención medica de las y los locatarios?	Sí...3 No...0	0	
7	¿La administración del mercado cuenta con un equipo de primeros auxilios?	Sí...3 No...0	0	
8	¿Los y las locatarios han recibido charlas o información sobre las medidas a seguir en caso de siniestros?	Sí...3 No...0	0	
9	¿La administración ha realizado ejercicios de simulacro en caso de siniestro?	Sí...3 No...0	0	
10	¿En el mercado se han establecido normas o reglas de seguridad?	Sí...3 No...0	3	
		<b>Puntuación total</b>	5	
			15.15%	

Fuente: [Tabla de Darwin N, Hugo Mejía]. (2019). Elaboración basada en Guía de modalidades administrativas de mercados municipales de Honduras.

**Tabla 70. Evaluación de aspectos sociales Mercado San Miguel Arcángel**

4. ASPECTOS SOCIALES				
A	B	C	D	E
N°	Pregunta		Puntuación	Observaciones/ Comentarios
1	¿Existen instalaciones para facilitar el acceso de personas discapacitadas al mercado?	Sí...3 No...0	0	
2	¿Qué tipo de señalización existe en el mercado para orientar a las personas con discapacidad? Auditiva Táctil Visual	3 formas...3 1 o 2 salidas...1 Ninguna N/A...0	0	
3	¿Dentro de la administración del mercado se han establecido mecanismos para facilitar el acceso a locales de mujeres que lideran hogares o de personas con discapacidad?	Sí...3 No...0	0	

4	¿Se han establecido mecanismos que permitan a las locatarias mejorar el cuidado de sus hijos o hijas dentro del mercado?	Sí...3 No...0	0	
		<b>Puntuación total</b>	0	
			0	

Fuente: [Tabla de Darwin N, Hugo Mejía]. (2019). Elaboración basada en Guía de modalidades administrativas de mercados municipales de Honduras.