



# FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO

CARRERA DE ARQUITECTURA Y URBANISMO

“LA GEOMETRÍA FRACTAL DE AUTOSIMILITUD EXACTA APLICADA EN EL DISEÑO ARQUITECTÓNICO DE UN NUEVO POWER CENTER EN TRUJILLO”

Tesis para optar el título profesional de:

**Arquitecto**

**Autor:**

Angel Gabriel Vergara Pastor

**Asesor:**

Mg. Lic. Alberto Llanos Chuquipoma

Trujillo – Perú  
2019

## APROBACIÓN DE LA TESIS

El (La) asesor(a) y los miembros del jurado evaluador asignados, **APRUEBAN** la tesis desarrollada por el (la) Bachiller **Angel Gabriel Vergara Pastor**, denominada:

**“LA GEOMETRÍA FRACTAL DE AUTOSIMILITUD EXACTA APLICADA EN EL  
DISEÑO ARQUITECTÓNICO DE UN NUEVO POWER CENTER EN TRUJILLO”**

---

Arq. Alberto Llanos Chuquipoma  
**ASESOR**

---

Arq. Nombres y Apellidos  
**JURADO  
PRESIDENTE**

---

Arq. Nombres y Apellidos  
**JURADO**

---

Arq. Nombres y Apellidos  
**JURADO**

## DEDICATORIA

*La presente investigación*

*va dirigido a mis padres, familiares y amigos*

*quienes me han brindado buena vibra en el proceso*

*y de esta manera acabar satisfactoriamente mi investigación.*

**El autor**

## AGRADECIMIENTO

*Agradezco a quienes me han brindado su apoyo.*

**El autor**

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

### Contenido

<b><u>APROBACIÓN DE LA TESIS</u></b> .....	ii
<b><u>DEDICATORIA</u></b> .....	iii
<b><u>AGRADECIMIENTO</u></b> .....	iv
<b><u>ÍNDICE DE CONTENIDOS</u></b> .....	v
<b><u>ÍNDICE DE TABLAS</u></b> .....	vii
<b><u>ÍNDICE DE FIGURAS</u></b> .....	xi
<b><u>RESUMEN</u></b> .....	xxii
<b><u>ABSTRACT</u></b> .....	xxiii
<b>CAPÍTULO 1. DESCRIPCIÓN Y CONTEXTO DEL PROBLEMA</b> .....	<b>24</b>
1.1 REALIDAD PROBLEMÁTICA.....	24
1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA .....	31
1.2.1 Problema general.....	31
1.2.2 Problemas específicos.....	31
1.3 MARCO TEORICO .....	31
1.3.1 Antecedentes .....	31
1.3.2 Bases Teóricas .....	36
1.3.3 Revisión normativa.....	54
1.4 JUSTIFICACIÓN .....	55
1.4.1 Justificación teórica.....	55
1.4.2 Justificación aplicativa o práctica.....	55
1.5 LIMITACIONES.....	56
1.6 OBJETIVOS .....	57
1.6.1 Objetivo general.....	57
1.6.2 Objetivos específicos de la investigación teórica .....	57
1.6.3 Objetivos de la propuesta .....	58
<b>CAPÍTULO 2. HIPÓTESIS</b> .....	<b>59</b>
2.1 FORMULACIÓN DE LA HIPÓTESIS.....	599
2.1.1 Formulación de sub-hipótesis .....	599
2.2 VARIABLE.....	60
2.3 DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS .....	60
2.4 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES .....	63
<b>CAPÍTULO 3. CAPITULO 3. MATERIAL Y METODOS</b> .....	<b>64</b>
3.1 TIPO DE DISEÑO DE INVESTIGACIÓN.....	64
3.2 PRESENTACIÓN DE CASOS / MUESTRA .....	64
3.3 MÉTODOS .....	75
3.3.1 Técnicas e instrumentos .....	75

<b>CAPÍTULO 4. RESULTADOS</b> .....	<b>77</b>
4.1 LINEAMIENTOS DE DISEÑO .....	110
<b>CAPÍTULO 5. PROPUESTA ARQUITECTÓNICA</b> .....	<b>113</b>
<b>5.1 DIMENSIONAMIENTO Y ENVERGADURA</b> .....	<b>113</b>
<b>5.2 PROGRAMACIÓN ARQUITECTÓNICA</b> .....	<b>151</b>
5.3 DETERMINACIÓN DEL TERRENO .....	167
5.4 IDEA RECTORA Y LAS VARIABLES .....	193
5.4.1 Directriz de Impacto Urbano Ambiental .....	193
5.4.2 Análisis del lugar .....	196
5.4.3 Partido de diseño .....	202
5.5 PROYECTO ARQUITECTÓNICO .....	293
5.6 MEMORIA DESCRIPTIVA .....	294
5.6.1 Memoria de Arquitectura.....	294
5.6.2 Memoria Justificatoria de Arquitectura.....	339
5.6.3 Memoria de Estructuras .....	384
5.6.4 Memoria de Instalaciones Sanitarias .....	386
5.6.5 Memoria de Instalaciones Eléctricas .....	393
<b>CONCLUSIONES</b> .....	<b>410</b>
<b>RECOMENDACIONES</b> .....	<b>411</b>
<b>REFERENCIAS</b> .....	<b>412</b>
<b>ANEXOS</b> .....	<b>419</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 .....	64
Tabla 2 .....	75
Tabla 3 .....	77
Tabla 4 .....	80
Tabla 5 .....	83
Tabla 6 .....	86
Tabla 7 .....	89
Tabla 8 .....	92
Tabla 9 .....	95
Tabla 10.....	98
Tabla 11.....	101
Tabla 12.....	104
Tabla 13.....	107
Tabla 14.....	113
Tabla 15.....	114
Tabla 16.....	114
Tabla 17.....	114
Tabla 18.....	115
Tabla 19.....	115
Tabla 20.....	116
Tabla 21.....	116
Tabla 22.....	117
Tabla 23.....	117
Tabla 24.....	118
Tabla 25.....	118

Tabla 26.....	118
Tabla 27.....	119
Tabla 28.....	119
Tabla 29.....	120
Tabla 30.....	121
Tabla 31.....	122
Tabla 32.....	122
Tabla 33.....	123
Tabla 34.....	124
Tabla 35.....	125
Tabla 36.....	126
Tabla 37.....	127
Tabla 38.....	128
Tabla 39.....	129
Tabla 40.....	130
Tabla 41.....	131
Tabla 42.....	131
Tabla 43.....	133
Tabla 44.....	134
Tabla 45.....	135
Tabla 46.....	136
Tabla 47.....	137
Tabla 48.....	137
Tabla 49.....	139
Tabla 50.....	140
Tabla 51.....	141

Tabla 52.....	142
Tabla 53.....	142
Tabla 54.....	143
Tabla 55.....	144
Tabla 56.....	145
Tabla 57.....	146
Tabla 58.....	147
Tabla 59.....	148
Tabla 60.....	149
Tabla 61.....	149
Tabla 62.....	150
Tabla 63.....	176
Tabla 64.....	181
Tabla 65.....	185
Tabla 66.....	189
Tabla 67.....	190
Tabla 68.....	209
Tabla 69.....	209
Tabla 70.....	210
Tabla 71.....	210
Tabla 72.....	211
Tabla 73.....	211
Tabla 74.....	300
Tabla 75.....	301
Tabla 76.....	305
Tabla 77.....	306

Tabla 78.....	309
Tabla 79.....	386
Tabla 80.....	387
Tabla 81.....	387
Tabla 82.....	388
Tabla 83.....	388
Tabla 84.....	389
Tabla 85.....	390
Tabla 86.....	390
Tabla 87.....	391
Tabla 88.....	391
Tabla 89.....	392
Tabla 90.....	408
Tabla 91.....	409
Tabla 92.....	409

## ÍNDICE DE FIGURAS

### Figuras

Figura 1 Conjunto de Cantor.....	41
Figura 2 Curva de Koch.....	41
Figura 3 Isla de Koch o Copo de Nieve.....	42
Figura 4 Triángulo de Sierpinski.....	42
Figura 5 Tetraedro de Sierpinski.....	43
Figura 6 Carpeta o Alfombra de Sierpinski.....	43
Figura 7 Esponja de Menger.....	43
Figura 8 Zonificación Primer nivel.....	295
Figura 9 Zonificación Segundo Nivel.....	299

### Imágenes

Imagen 1 Vista en planta del Jardín Botánico de Barcelona.....	79
Imagen 2 Vista en Planta Montaña de Denia.....	82
Imagen 3 Conformación de mallas hexagonales, Montaña de Denia.....	82
Imagen 4 Modulo hexagonal generador, Montaña de Denia.....	82
Imagen 5 Estructura del Domo, Museo de Louvre Abu Dhabi.....	85
Imagen 6 Estructura de piel y muro acristalado, Tienda Departamental Liverpool Insurgentes.....	88
Imagen 7 Planta general, Orquideorama.....	97
Imagen 8 Vista interior de noche, Orquideorama.....	97
Imagen 9 Vista de Ubicación del Terreno 1.....	178
Imagen 10 Vista Satelital del Terreno 1.....	179
Imagen 11 Vista del Terreno 1 desde la Carretera Industrial.....	179
Imagen 12 Vista del Terreno 1, desde la Avenida Gonzales Prada.....	179
Imagen 13 Plano de Ubicación del Terreno 1.....	180

Imagen 14 Corte Topográfico, Sección A – A, Terreno 1 .....	180
Imagen 15 Corte Topográfico, Sección B – B, Terreno 1 .....	180
Imagen 16 Vista de Ubicación del Terreno 2 .....	182
Imagen 17 Vista Satelital del Terreno 2 .....	183
Imagen 18 Vista del Terreno 2 desde la Avenida Juan Pablo II .....	183
Imagen 19 Vista del Terreno 2, desde la Avenida Juan Pablo II .....	183
Imagen 20 Plano de Ubicación del Terreno 2 .....	184
Imagen 21 Corte Topográfico, Sección A – A, Terreno 2 .....	184
Imagen 22 Corte Topográfico, Sección B – B, Terreno 2 .....	184
Imagen 23 Vista de Ubicación del Terreno 3 .....	186
Imagen 24 Vista Satelital del Terreno 3 .....	187
Imagen 25 Vista del Terreno 3 desde la Avenida Prolongación Fátima .....	187
Imagen 26 Vista del Terreno 3, desde la Avenida Prolongación Cesar Vallejo. ....	187
Imagen 27 Plano de Ubicación del Terreno 3 .....	188
Imagen 28 Corte Topográfico, Sección A – A, Terreno 3 .....	188
Imagen 29 Corte Topográfico, Sección B – B, Terreno 3 .....	188
Imagen 30 Incidencia Solar sobre el Terreno.....	196
Imagen 31 Velocidad y Dirección del Viento sobre el Terreno .....	197
Imagen 32 Cuadro de Velocidad y Dirección de Vientos de Trujillo .....	197
Imagen 33 Plano de Ubicación del Terreno del Centro Comercial .....	198
Imagen 34 Análisis de Flujo Vehicular del Centro Comercial .....	199
Imagen 35 Análisis Flujo Peatonal del Centro Comercial.....	200
Imagen 36 Análisis de las Jerarquías Zonales del Centro Comercial.....	201
Imagen 37 Análisis de Accesos Peatonales y Vehiculares del Centro Comercial .....	202
Imagen 38 Análisis de las Tensiones Peatonales Internas del Centro Comercial .....	204
Imagen 39 Módulos Generadores.....	205

Imagen 40 Juego Geométrico del Patrón Generador .....	205
Imagen 41 Malla de Sierpinski .....	206
Imagen 42 Conformación de escalas de mallas .....	206
Imagen 43 Malla Hexagonal, Orden 1 .....	207
Imagen 44 Malla Hexagonal, Orden 2 .....	207
Imagen 45 Malla Hexagonal, Orden 3 .....	207
Imagen 46 Malla Hexagonal, Orden 4 .....	208
Imagen 47 Combinación de Mallas Hexagonales .....	208
Imagen 48 Generación de Tetraedro .....	212
Imagen 49 Tetraedro de Sierpinski .....	213
Imagen 50 Análisis Volumétrica, paso 1 .....	213
Imagen 51 Composición Volumétrica, Fachada Principal .....	214
Imagen 52 Proceso de Composición de Fachada .....	214
Imagen 53 Fachada, Jerarquía 3 .....	215
Imagen 54 Intersección de Fachadas .....	215
Imagen 55 Composición de Alturas .....	215
Imagen 56 Composición altura de la Fachada Principal .....	216
Imagen 57 Ilusión Óptica Generada por la Fachada .....	216
Imagen 58 Vista de Esquina, Fachada Principal .....	216
Imagen 59 Vista Fachada Principal .....	217
Imagen 60 Análisis Volumétrico, Ingreso Interior .....	217
Imagen 61 Sustracción de Volumen .....	217
Imagen 62 Composición de Alturas, Ingreso Interior .....	218
Imagen 63 Intersección de Tetraedros, Fachada Interna .....	218
Imagen 64 Plano Inclinado Generado .....	219
Imagen 65 Fachada Secundaria Resultante .....	219

Imagen 66 Fachada del Ingreso Principal .....	219
Imagen 67 Generación de Fachadas Discontinuas .....	220
Imagen 68 Volúmenes Retranqueados.....	220
Imagen 69 Ejemplos de Puntos de Observaciones.....	221
Imagen 70 Punto de Observación.....	221
Imagen 71 Módulo Base .....	222
Imagen 72 Generación de Módulos, Escala 1, 2 y 3 .....	222
Imagen 73 Generación de Módulos, Escala 4,5 y 6 .....	222
Imagen 74 Generación de Textura, Malla Sierpinski .....	223
Imagen 75 Principio de Composición .....	223
Imagen 76 Composición de Textura .....	224
Imagen 77 Generación de Textura de Piso.....	224
Imagen 78 Combinación de Mallas, Orden 3 y Orden 4.....	225
Imagen 79 Ubicación Unidad Comercial Supermercado .....	226
Imagen 80 Ubicación Unidades Comerciales, Tienda del Hogar y Cine.....	226
Imagen 81 Ubicación Unidades Comerciales, Tiendas Retails y Bancos .....	227
Imagen 82 Generación de Unidades de Fast Food y Servicios Generales.....	228
Imagen 83 Ubicación Restaurantes, Fast Food, Juegos y Servicios Generales.....	228
Imagen 84 Vista General, Unidades Comerciales.....	229
Imagen 85 Margen de Desarrollo, Vista General .....	229
Imagen 86 Puntos de Accesos .....	230
Imagen 87 Curvas de Nivel del Terreno.....	231
Imagen 88 Curvas de Nivel y Unidades Comerciales.....	232
Imagen 89 Margen de Desarrollo, Curvas de Nivel.....	232
Imagen 90 Cotas de Nivel Propuesta.....	233
Imagen 91 Generación de Plataformas.....	233

Imagen 92 Conformación de Plataformas Generales del Proyecto, según Accesos a Unidades Comerciales.....	234
Imagen 93 Punto de Observación 1.....	235
Imagen 94 Punto de Observación 2.....	235
Imagen 95 Punto de Observación 3.....	235
Imagen 96 Delimitación de Perímetro, Malla Hexagonal Orden 4.....	236
Imagen 97 Margen de Trabajo, Circulaciones Interiores, Malla Hexagonal Orden 3....	236
Imagen 98 Conformación de Circulaciones Exteriores e Interiores.....	237
Imagen 99 Margen de Desarrollo, Generación de Equidistancias.....	237
Imagen 100 Generación de Rampas y Escaleras.....	238
Imagen 101 Definición de Rampas y Escaleras de Circulaciones Internas.....	238
Imagen 102 Sector 1, Desarrollo de Rampas y Escaleras.....	239
Imagen 103 Definición de Sectores Exteriores.....	239
Imagen 104 Sector 2, Desarrollo de Rampas y Escaleras.....	240
Imagen 105 Sector 3, Desarrollo de Rampas y Escaleras.....	240
Imagen 106 Ubicación de Plazas, Tensiones Volumétricas.....	241
Imagen 107 Interrelación de Volúmenes Comerciales.....	241
Imagen 108 Relación entre Plazas, Rampas y Escaleras.....	242
Imagen 109 Conformación de Tensiones Volumétricas.....	242
Imagen 110 Perspectiva, Volumen de Intervención.....	243
Imagen 111 Proyección de Ejes, Tetraedro de Sierpinski.....	243
Imagen 112 Generación de Malla Base.....	244
Imagen 113 Definición de Elementos, Sustracción Malla Base.....	244
Imagen 114 Conformación de Malla Base.....	244
Imagen 115 Proceso de Generación, Capa 2.....	245
Imagen 116 División de Modulo, Malla Base.....	245

Imagen 117 Conformación de Equidistancias y Subdivisión Modular.....	246
Imagen 118 Generación de Degrade .....	246
Imagen 119 Equidistancias, Modulo Subdividido .....	247
Imagen 120 Marco de Trabajo .....	247
Imagen 121 Conformación de Piel .....	248
Imagen 122 Vista Fachada Principal.....	248
Imagen 123 Vista de Esquina .....	248
Imagen 124 Generación de Acceso .....	249
Imagen 125 Definición de Contorno.....	249
Imagen 126 Conformación de Contorno, Proceso Inicial .....	250
Imagen 127 Plano Inclinado, Margen Derecho .....	250
Imagen 128 Plano Inclinado, Margen Izquierdo, Parte 1 .....	251
Imagen 129 Plano Inclinado, Margen Izquierdo, Parte 2.....	251
Imagen 130 Conformación de Contorno y Generación de Elemento Jerárquico .....	252
Imagen 131 Generación de Elemento Jerárquico, Parte 1 .....	252
Imagen 132 Generación de Elemento Jerárquico, Parte 2.....	252
Imagen 133 Composición Volumétrica, Vista Fachada Principal.....	253
Imagen 134 Composición Volumétrica, Vista en Perspectiva.....	253
Imagen 135 Composición Volumétrica, Vista Lateral Derecha.....	253
Imagen 136 Modulo Hexagonal, Orden 2.....	254
Imagen 137 Comparación de Mallas, Orden 1, 2 y 4 .....	254
Imagen 138 Combinación de Mallas, Orden 2 y Orden 3.....	254
Imagen 139 Composición de Escalas, Modulo Generador.....	255
Imagen 140 Generación de Módulos, Proceso 1 .....	255
Imagen 141 Composición Modulo 1 .....	256
Imagen 142 Composición Modulo 2.....	256

Imagen 143 Composición Modulo 3.....	256
Imagen 144 Composición de Placas Triangulares .....	257
Imagen 145 Proyección de Sombras .....	257
Imagen 146 Vista General, Malla Orden 2, Sectores .....	257
Imagen 147 Composición de Coberturas, Sector de Desarrollo 1 .....	258
Imagen 148 Composición de Coberturas, Sector de Desarrollo 2.....	258
Imagen 149 Vista General, Generación de Coberturas.....	259
Imagen 150 Desarrollo de Coberturas, Proceso Final.....	259
Imagen 151 Vista General, Conformación de Coberturas de Circulaciones .....	260
Imagen 152 Vista 1, Proyecciones de Sombras.....	260
Imagen 153 Vista 2, Juego de Sol y Sombra .....	260
Imagen 154 Vista 3, Juego de Sol y Sombra .....	260
Imagen 155 Definición de Jardineras.....	261
Imagen 156 Conformación de Retranqueos.....	261
Imagen 157 Generación de Jardinera, Sector 1 .....	262
Imagen 158 Conformación de Jardinera, Sector 1 .....	262
Imagen 159 Generación de Jardinera, Sector 2.....	263
Imagen 160 Conformación de Jardinera, Sector 2 .....	263
Imagen 161 Vista General, Jardineras.....	264
Imagen 162 Generación Jardín Vertical, Modulo Base .....	264
Imagen 163 Malla Geométrica, Estructura Jardín Vertical .....	265
Imagen 164 Conformación Estructura Jardín Vertical .....	265
Imagen 165 Vista 1 Jardín Vertical .....	266
Imagen 166 Vista 2, Jardín Vertical .....	266
Imagen 167 Vista Fachada, Volumen a Intervenir.....	267
Imagen 168 Malla y Tetraedro de Sierpinski .....	267

Imagen 169 Proyección Malla Sierpinski.....	268
Imagen 170 Delimitación de Contorno, Cobertura Ligera.....	268
Imagen 171 Definición Malla Geométrica, Cobertura Ligera .....	268
Imagen 172 Marco, Cobertura Ligera .....	269
Imagen 173 Módulos Bases, Mallas Geométricas .....	269
Imagen 174 Conformación Malla 1, Cobertura Ligera .....	270
Imagen 175 Generación de Equidistancias, Malla 1, Cobertura Ligera .....	270
Imagen 176 Malla Geométrica 1, Cobertura Ligera.....	270
Imagen 177 Conformación Malla 2, Cobertura Ligera .....	271
Imagen 178 Generación de Equidistancias, Malla 2, Cobertura Ligera .....	271
Imagen 179 Malla Geométrica 2, Cobertura Ligera.....	271
Imagen 180 Conformación Malla 3, Cobertura Ligera .....	272
Imagen 181 Generación de Equidistancias, Malla 3, Cobertura Ligera .....	272
Imagen 182 Malla Geométrica 3, Cobertura Ligera.....	272
Imagen 183 Ubicación de Placas, Malla 1, Cobertura Ligera .....	273
Imagen 184 Imagen 183 Ubicación de Placas, Malla 2, Cobertura Ligera .....	273
Imagen 185 Superposición de Capas, Cobertura Ligera.....	273
Imagen 186 Espesor de Cobertura Ligera .....	274
Imagen 187 Vista Fachada, Cobertura Ligera.....	274
Imagen 188 Vista Aérea, Cobertura Ligera .....	274
Imagen 189 Definición de Contorno, Cobertura Ligera 2 .....	275
Imagen 190 Proyección de Altura, Cobertura Ligera 2.....	275
Imagen 191 Modulo Base, Cobertura Ligera 2.....	276
Imagen 192 Composición de Placas Triangulares, Modulo Base, Cobertura Ligera 2 ...	276
Imagen 193 Composición Cobertura Ligera 2 .....	276
Imagen 194 Capa Modular, Cobertura Ligera 2 .....	277

Imagen 195 Definición de Espesores, Cobertura Ligera 2 .....	277
Imagen 196 Generación Estructura Media, Cobertura Ligera 2 .....	278
Imagen 197 Desarrollo Modulo Estructural, Fase Inicial .....	278
Imagen 198 Desarrollo Modulo Estructural, Fase Intermedia.....	278
Imagen 199 Desarrollo Modulo Estructural, Fase Final.....	278
Imagen 200 Modulo de Cobertura y Modulo Estructural .....	279
Imagen 201 Cobertura Ligera 2 .....	279
Imagen 202 Vista 1, Cobertura Ligera 2.....	280
Imagen 203 Vista 2, Cobertura Ligera 2.....	280
Imagen 204 Vista 3, Cobertura Ligera 2.....	280
Imagen 205 Contorno, Muro Acristalado.....	281
Imagen 206 Proyección de Ejes, Muro Acristalado .....	281
Imagen 207 Proyección 3D a 2D, Muro Acristalado.....	282
Imagen 208 Malla Base y Definición de Acceso, Muro Acristalado .....	282
Imagen 209 Definición de Mallas Geométricas, Muro Acristalado.....	283
Imagen 210 Plancha Perforada, Malla 1, Muro Acristalado, Fase 1 .....	283
Imagen 211 Plancha Perforada, Malla 1, Muro Acristalado, Fase 2.....	283
Imagen 212 Plancha Perforada, Malla 1, Muro Acristalado, Fase 3.....	284
Imagen 213 Estructura Interna, Malla 2, Muro Acristalado, Fase 1 .....	284
Imagen 214 Estructura Interna, Malla 2, Muro Acristalado, Fase 2 .....	284
Imagen 215 Estructura Paneles de Vidrio, Malla 3, Muro Acristalado, Fase 1 .....	285
Imagen 216 Estructura Paneles de Vidrio, Malla 3, Muro Acristalado, Fase 2 .....	285
Imagen 217 Conformación de Muro Acristalado .....	285
Imagen 218 Vista Fachada, Muro Acristalado.....	286
Imagen 219 Vista 1, Muro Acristalado .....	286
Imagen 220 Vista 2, Muro Acristalado .....	286

Imagen 221 Perímetro de Mobiliarios .....	287
Imagen 222 Generación de Banca Perimétrica en U, Proceso 1 .....	287
Imagen 223 Generación de Banca Perimétrica en U, Proceso 2 .....	288
Imagen 224 Retranqueo de Estructura, Bancara Perimétrica en U, Proceso 3 .....	288
Imagen 225 Definición de Alturas, Bancara Perimétrica en U, Proceso 4 .....	288
Imagen 226 Vista 1, Banca Perimétrica en U.....	289
Imagen 227 Vista en Planta, Banca Perimétrica en U.....	289
Imagen 228 Macrozonificación .....	290
Imagen 229 Macrozonificación por Niveles, Primer Nivel.....	291
Imagen 230 Macrozonificación, Lineamientos de Diseño.....	292
Imagen 231 Sector A – Estacionamientos .....	344
Imagen 232 Sector B – Estacionamientos .....	344
Imagen 231 Sector A – Estacionamientos .....	349
Imagen 232 Sector B – Estacionamientos .....	349
Imagen 231 Sector A – Estacionamientos .....	363
Imagen 232 Sector B – Estacionamientos .....	363
Imagen 233 Gabinete Eléctrico 42 Polos .....	394
Imagen 234 Bandeja Eléctrica .....	394

### Fotos

Foto 1 Vista aérea del Jardín Botánico de Barcelona.....	46
Foto 2 Vista en planta del Jardín Botánico de Barcelona .....	46
Foto 3 Vista aérea del caso N° 01 .....	65
Foto 4 Vista aérea del caso N° 02 .....	66
Foto 5 Vista de la fachada del caso N° 03 .....	67
Foto 6 Vista de la fachada del Caso N° 04.....	68
Foto 7 Vista de la fachada del caso N° 05 .....	69

Foto 8 Vista aérea del caso N° 06 .....	70
Foto 9 Vista de perspectiva del caso N° 07.....	71
Foto 10 Vista interior y Vista de la fachada del caso N° 08 .....	72
Foto 11 Vista interior del caso N° 09.....	73
Foto 12 Vista aérea del caso N° 10.....	74
Foto 13 Vista aérea en perspectiva del Jardín Botánico de Barcelona.....	79
Foto 14 Vista Interior, Museo de Louvre Abu Dhabi.....	85
Foto 15 Vista estructura domo, Museo de Louvre Abu Dhabi .....	85
Foto 16 Vista de piel y muro acristalado, Tienda Departamental Liverpool Insurgentes...88	
Foto 17 Vista piel arquitectónica, Hexalace .....	91
Foto 18 Vista detalle piel arquitectónica, Hexalace .....	91
Foto 19 Vista en planta, HEX - SYS.....	94
Foto 20 Vista interior, HEX - SYS .....	94
Foto 21 Vista interior, Hall of Nations.....	100
Foto 22 Perspectiva, Hall of Nations .....	100
Foto 23 Vista interior, Club de Campo Nueve Puentes .....	103
Foto 24 Vista aérea, Jardín Urbano Multi-Sensorial .....	106
Foto 25 Diseño de luminaria, Jardín Urbano Multi-Sensorial.....	106

## RESUMEN

La presente tesis investiga “la geometría fractal de autosimilitud exacta” para ser aplicada en el diseño arquitectónico de un nuevo power center en Trujillo. Este estudio está basado en el comportamiento y tendencias de los nuevos centros comerciales, los cuales requieren ser diseñados pensando en la calidad espacial y la experiencia de compras que pueden brindar a sus usuarios; y en el estudio de las personas y sectores de la ciudad que necesitan este tipo de equipamiento.

Se plantea un nuevo power center, ya que existe la demanda de proyectar un equipamiento de esta naturaleza para los sectores noroeste, noreste, suroeste, de la ciudad (Trujillo, El Porvenir, Florencia de Mora), y los distritos cercanos como Laredo, Moche y Salaverry. El proyecto busca suplir y satisfacer las carencias de los sectores que no presentan una cercanía casi inmediata con este tipo de equipamiento comercial; y a su vez mejorar la calidad espacial, otorgar un nuevo tipo de centro comercial en donde no sólo se concentre la función de venta sino también de mejorar la experiencia de compra, otorgando y brindando nuevas sensaciones al usuario a través de espacios, plazas y alamedas

La investigación se detalla a través del estudio de la realidad problemática, antecedentes teóricos y arquitectónicos que desarrollan la variable de la propuesta y la normativa aplicada en el desarrollo y proyección del nuevo power center. Posteriormente, se enuncia el problema general y los problemas específicos que lo complementan, así como también la justificación teórica y aplicativa, las limitaciones, el objetivo general y objetivos específicos.

Se realiza la formulación de la hipótesis y la operacionalización de la variable con sus dimensiones e indicadores. En el estudio de casos se analiza ejemplos arquitectónicos que contenga la variable de investigación, demostrando que es factible su aplicación en el proyecto arquitectónico; los cuales son analizados mediante un cuadro que indica cuales son los indicadores siendo aplicados.

Finalmente, se elabora la propuesta arquitectónica, mediante gráficos y diagramas que ayuden a explicar y comprender el desarrollo de la propuesta arquitectónica.

## ABSTRACT

This thesis investigates “the fractal geometry of exact self-similarity” to be applied in the architectural design of a new power center in Trujillo. This study is based on the behavior and trends of the new shopping centers, which need to be designed with the spatial quality and the shopping experience they can provide to their users; and in the study of the people and sectors of the city that need this type of equipment.

A new power center is proposed, since there is a demand to project equipment of this nature for the northwest, northeast, southwest, sectors of the city (Trujillo, El Porvenir, Florencia de Mora), and the nearby districts such as Laredo, Moche and Salaverry. The project seeks to supply and satisfy the shortcomings of the sectors that do not present an almost immediate proximity with this type of commercial equipment; and at the same time improve the spatial quality, grant a new type of shopping center where not only the sales function is concentrated but also to improve the shopping experience, granting and providing new sensations to the user through spaces, squares and malls

The research is detailed through the study of the problematic reality, theoretical and architectural antecedents that develop the variable of the proposal and the regulations applied in the development and projection of the new power center. Subsequently, the general problem and the specific problems that complement it are stated, as well as the theoretical and application justification, the limitations, the general objective and specific objectives.

The formulation of the hypothesis and the operationalization of the variable with its dimensions and indicators are carried out. In the case study, architectural examples containing the research variable are analyzed, demonstrating that its application in the architectural project is feasible; which are analyzed by means of a table that indicates which are the indicators being applied.

Finally, the architectural proposal is elaborated, by means of graphs and diagrams that help explain and understand the development of the architectural proposal.

## CAPÍTULO 1. DESCRIPCIÓN Y CONTEXTO DEL PROBLEMA

### 1.1 REALIDAD PROBLEMÁTICA

Uno de los mayores inventos de la edad industrial que logró transformar al mundo y a la sociedad fueron los centros comerciales, concebidos para provocar un deseo de compra y consumo, transformando las compras por necesidad en compras por diversión, teniendo como objetivo no sólo vender productos, sino ofrecer un estilo de vida de mejor calidad. Con el pasar del tiempo estas grandes construcciones, que simbolizaban la modernidad y el avance, han empezado a tener un declive; la sociedad y el avance tecnológico hacen que la función netamente de comercio no sea suficiente para satisfacer las necesidades de la población. Actualmente la concepción del diseño de los centros comerciales no se enfocan en mejorar y generar nuevas experiencias a sus consumidores, la poca existencia de espacios de esparcimientos, recreación y descanso hacen que la experiencia sea aburrida y estancada; hoy en día, el reto de los centros comerciales es satisfacer todas las necesidades del usuario y con la ayuda de Geometría Fractal de Autosimilitud Exacta se lograría diseñar espacios de mejor calidad, otorgando nuevas experiencias y realzando la riqueza espacial y arquitectónica.

Barragán (2014), "Afirma que el diseño arbitrario y común y corriente no permite generar posibilidades de ambientación al interior de un espacio arquitectónico, en cambio, si se diseña de manera innovadora, más precisamente con la geometría fractal, se adoptan parámetros que existen en la naturaleza para crear ambientes y sensaciones de calidez y confort. Aportando además una estética atrevida y fuera de lo normal, llamando así la atención a los individuos, llenando de curiosidad e invitándoles a ser parte de la función del objeto arquitectónico".

La aplicación de la Geometría Fractal de Autosimilitud Exacta en el proyecto Jardín Botánico de Barcelona, se empleó para marcar pautas de diseño de intervención utilizando las características topográficas y morfológicas del lugar; la utilización de tramas triangulares hizo que el proyecto tuviera una mejor adaptación topográfica al terreno, ya que se acopló mejor a los accidentes, bordes y niveles de éste, obteniendo una mejor distribución; lo cual permitió una mayor accesibilidad y recorrido a cada parte del complejo, aumentando de esta forma el disfrute de los visitantes y a su vez logrando una notable mejora en la calidad espacial y en su organización (Martínez 2015).

En nuestro país, la mayoría de proyectos comerciales carecen de un diseño que permita mejorar u otorgar nuevas experiencias al usuario, de generar espacios de calidez y confort; por tal motivo se busca que los proyectos futuros sean más abiertos y se relacionen de forma más eficiente con la sociedad, integrando el edificio con sus usuarios, mediante el diseño de espacios de reuniones, esparcimiento y descanso, que permita a las personas mejorar su estadía, su interacción entre ellas y con el proyecto en sí, obteniendo una unificación del proyecto con sus usuarios (Guillermo 2016).

Actualmente, en la Provincia de Trujillo la existencia de proyectos comerciales que permitan y logren mejorar la estadía, las condiciones y el confort de los usuarios es casi nula e inexistente, así como la presencia de espacios comerciales diseñados específicamente con Geometría Fractal de Autosimilitud Exacta. Actualmente los centros comerciales en Trujillo se diseñan concretamente para satisfacer sólo las necesidades de compra y venta, o consumo de la población, sin tomar en cuenta las necesidades recreativas, de descanso, esparcimiento, reunión desde la concepción y proyección del proyecto arquitectónico comercial hasta su construcción.

Gómez (2009), "Afirma que los fractales en la arquitectura son un elemento enriquecedor, que le otorga un carácter y una belleza especial a los espacios, el permitir analizar, admirar y disfrutar un mismo edificio en distintas escalas y dejar que este vaya revelando nuevos detalles ante los ojos de las personas que los visitan a medida que se acercan o alejan, es una característica digna de resaltar y que muchos edificios no poseen, donde lamentablemente una edificación no ofrece nada nuevo ni en su mayor ni menor escala".

Si bien es cierto, la geometría fractal que se empleó en el diseño del Paseo Marítimo de la Playa Poniente de Benidorm, no fue de autosimilitud exacta, pero presentó patrones y características similares a ésta, lo cual generó espacios de esparcimiento y transición entre la ciudad y la playa, resolviendo el proyecto a partir de una geometría inspirada en la naturaleza. Permitted adaptarse de forma más eficiente al lugar, obteniendo una mejor interacción de escaleras y rampas, con una apropiada integración de los paseos peatonales, desniveles y calles; logrando así una adecuada conexión entre la ciudad y la playa, otorgando una mejor experiencia visual, sensorial y convirtiendo al peatón en el actor principal de proyecto (Martínez 2015).

En la mayoría de ciudades peruanas, la población está transformando a los centros comerciales en lugares de encuentro social, cultural y recreación, sin que éstos necesariamente hayan sido diseñados para estos fines en específico. La búsqueda de satisfacer otras necesidades hace que la actividad de compra y venta de artículos e insumos puedan llegar a quedar en segundo plano, por tal motivo el consumidor ha tenido que cambiar la forma en cómo se perciben estos espacios comerciales. Hoy en día existe una demanda por la innovación de los centros comerciales debido a las características actuales del usuario, que requiere y busca espacios recreativos que mejoren su estadía y le ofrezcan nuevas experiencias. Por ende, la concepción de estos espacios comerciales debe ser de uso mixto, contemplando todas las diferentes actividades humanas, cambiar la idea del consumo a un estilo de vida del usuario, dinamizar el equipamiento con su entorno inmediato y proveer, al interior del proyecto, zonas de alamedas, terrazas, parques y jardines para brindarles una experiencias más completa y plena (Castañeda 2014).

En Trujillo, no hay proyectos ni centros comerciales que hayan utilizado la Geometría Fractal para su planificación y diseño. En el mayor de los casos, la proyección de éstos, responden netamente a criterios arquitectónicos basados en características y lineamientos de diseño que se encargan de aprovechar al máximo la función puramente comercial, alejándose de la Geometría Fractal de Autosimilitud Exacta y dejando de lado una composición geométrica adecuada que permita diseñar espacios de mejor calidad visual y riqueza espacial y que otorgue diferentes tipos de experiencias a los usuarios, dando como resultados espacios residuales y mal diseñados que no responden a la necesidad de suplir las demandas espaciales del consumidor, circulaciones que no conforman una composición visual atractiva que genere múltiples sensaciones al usuario. Este tipo de problemas se pueden apreciar en los diseños de los centros comerciales como “Open Plaza” y “Expo Mall” en cuyos diseños no están contemplados espacios de recreación o esparcimiento, tienen como función única y principal la venta de productos, dejando de lado la posibilidad de ofrecer nuevas experiencias a sus consumidores por la falta de este tipo de espacios.

Acosta (2014), “Indica que los arquitectos de hoy en día están en la búsqueda incansable de nuevos métodos, que les ayuden a la realización de las composiciones arquitectónicas con una morfología interesante, que les permita mantenerse a la vanguardia de estos tiempos, en un mundo exigente y competitivo”.

La Geometría Fractal de Autosimilitud Exacta usada para el diseño de la Bodega Frontaura, permitió un mejor manejo e implantación del proyecto en el paisaje, facilitó la orientación y la iluminación natural deseada. El empleo del Triángulo de Koch, permitió conseguir un juego cromático, grandes ventanales y de esta forma logró una apertura del proyecto, dando la apariencia que la vegetación lo invade y así mezclándose con su entorno. El uso de los fractales permitió lograr una mejor composición, una mejor adaptación y posicionamiento del proyecto con su contexto y así logró un mejor aprovechamiento de las características del terreno. (Martínez 2007)

En nuestro país, el concepto y la evolución de las necesidades y costumbres que tienen los consumidores han ido cambiando con el paso de los años, las personas ya no sólo buscan la idea de consumir, sino también de llenar el vacío recreativo, de obtener nuevas y atractivas experiencias que aumenten su disfrute. Los centros comerciales deben ser diseñados para dar experiencias agradables, divertidas al momento de que el usuario busque un producto y lo adquiera, su estancia en el lugar debe de transformar su experiencia de compra en una satisfacción completa, el disfrute del lugar, abarcando sus necesidades y haciendo una experiencia más placentera (Dordan 2017).

En la ciudad de Trujillo, los únicos centros comerciales que se han preocupado, años después, de poder generar en el usuario otro tipo de sensaciones, a través de espacios de descanso, plazas que logren hacer un poco más agradable la experiencia de compras y no se aburran en el camino, es el Mall Aventura y el Real Plaza. En un inicio no fueron diseñados con la intención de suplir las necesidades visuales y espaciales de su consumidor, sino de satisfacer las propias necesidades netamente del centro comercial, lo cual a largo plazo originó un rechazo por parte del comprador, puesto que no solo buscaba ir y adquirir productos sino también encontrar nuevas experiencias de entretenimiento y sentirse libres. Por tal motivo, estos centros comerciales tuvieron la necesidad de reinventarse, en su infraestructura existente, para tener una mejor acogida y aceptación por parte de sus consumidores, agregando espacios de descanso, plazuelas, espacios que logren activar los demás sentidos (visual, olfativo, auditivo, tacto), haciendo que se mejoren las experiencias de éstos y que la acción de comprar no sea una actividad aburrida y rutinaria.

La utilización de la Geometría Fractal de Autosimilitud Exacta en el diseño de espacios comerciales mejoraría en grandes niveles la proyección y diseño de áreas que permitan al usuario obtener una mejor experiencia y brindarle nuevas sensaciones al momento de realizar sus compras. El empleo de los fractales para el diseño de los centros comerciales, tendrían como función, optimizar el manejo de espacios; y de esta forma convertir una actividad tan simple como la de comprar, en una experiencia mucho más agradable al consumidor.

De acuerdo a la revista "Investiga", encargada de estudios de mercado y opinión, hizo un estudio sobre los centros comerciales en Trujillo, acerca de las preferencias y la frecuencia de visita a estos equipamientos. Según este estudio, los principales centros comerciales más visitados de la ciudad son el "Mall Aventura Plaza" y el "Real Plaza". El tamaño de la muestra fue de 370 personas en la provincia de Trujillo (Distrito de Trujillo, La Esperanza, El Porvenir, Florencia de Mora, Víctor Larco, Huanchaco, Salaverry, Moche y Laredo); de los cuales el 36% pertenece al distrito de Trujillo, 17% al Porvenir, 5% a Florencia de Mora, 5% a Huanchaco, 19% a la Esperanza, 4% Laredo, 3% Moche, 3% Salaverry y 8% Víctor Larco. La muestra indicó que el 55% de la población estudiada recurre al "Mall Aventura Plaza" y 45% restante al "Real Plaza". El estudio indicó que hay un número determinado de personas que necesitan y requieren viajar largas distancias para poder asistir a estos centros comerciales, dependiendo de la actividad que desean realizar.

Según los radios de acción de cada uno de estos centros comerciales, de acuerdo a su categoría; nos señala lo siguiente: El "Mall Aventura Plaza" cubre a los siguientes sectores: La Esperanza (Sector: Santa Verónica Barrio 3 y 4, Central Barrio 1, 2, 3 y 4.), Alto Mochica, Mochica, San Isidro, San Luis, Los Cedros, Santa Inés, Urbanización Primavera, San Fernando, Las Quintanas, Barrio Medico, Esmeralda, San Salvador, Santa Isabel, Urbanización Cortijo "Natasha Alta", Trupal, El Alambre, Sánchez Carrión, San Nicolás, Las Capullanas, Los Claveles, Urbanización San Andrés, Covicorti, Urbanización Vista Hermosa, Los Rosales, Centro Histórico, El Recreo, Los Pinos, Las Flores, La Merced y el distrito de Víctor Larco. El "Real Plaza", abarca a los siguientes sectores: El Golf, Urbanización Palmeras del Golf, Los Portales de Golf, Urbanización California, La Encalada, Fátima, La Merced, Urbanización La Arboleda, San Eloy, Conjunto Habitacional Monserrate, Gran Chimú, Belén, Ingeniería, Upao y al distrito de Víctor Larco.

Actualmente el distrito de El Porvenir, los sectores (Santa Lucia, Urbanización Los Naranjos, San Jose, El Chacarero, Huerta Bella, Barrio Mampuesto, Pay Pay, Los Jardines, Urbanización Daniel Hoyle, Urbanización Chimú, Los Granados, La Rinconada, A.H. Las Malvinas, A.H. Santa Rosa, Andres Razuri, La Alameda, La Intendencia I y II, Aranjuez, La Noria, El Bosque, Santo Dominguito, Palermo, Chicago, Atahualpa, Las Casuarinas, Villa Contador, El Sol y San Vicente) y los distritos de Salaverry y Moche; se encuentra desabastecidos, ya que no tienen cercanía casi inmediata a estos centros comerciales, lo cual obliga a los usuarios y consumidores recorrer grandes distancias para poder llegar a estos equipamientos y realizar sus actividades.

De acuerdo al último censo realizado en el 2017, la población de la provincia de Trujillo son: Distrito de Trujillo con 328,664 personas, Distrito de El Porvenir con 203,936 personas, Distrito de Florencia de Mora con 38,025, Distrito de Huanchaco con 74,773 personas, Distrito de la Esperanza con 203,776 personas, Distrito de Víctor Larco Herrera 71,865 personas, Distrito de Salaverry con 20,197 personas, Distrito de Moche con 39,066 personas y el Distrito de Laredo con 40,036 personas; se toman los siguientes puntos de análisis; en base a los radios de influencia de los centros comerciales más concurridos y al censo poblacional, se indica:

El centro comercial Mall Aventura, con un radio de influencia de 3 kilómetros, cubre al Distrito de Trujillo en un 56% con una población abastecida de 184,052 personas, al Distrito de Víctor Larco en un 9% con una población atendida de 6,468 personas; y al Distrito de la Esperanza en un 22% con 44,831 personas atendidas, dando un total de 235,350 personas cubiertas.

El centro comercial Real Plaza, con un radio de influencia de 1.5 kilómetros, cubre al Distrito de Trujillo en un 12% con una población atendida de 39,440 personas; y al Distrito de Víctor Larco en un 37% con 26,590 personas atendidas, dando un total de 66,030 personas abastecidas.

En el informe realizado por el grupo Apoyo & Asociados, se indica que el centro comercial Mall Aventura Trujillo, tiene 1.32 millones de visitas mensuales aproximadamente, alrededor de 44000 personas que ingresan diariamente al centro comercial. De acuerdo al total de personas cubiertas, por el radio de influencia del centro comercial, y al número de visitantes diarios, se establece que el 19% de la población abastecida, asisten diariamente al Mall Aventura.

En el artículo publicado por Perú-retail, se indica que el centro comercial Real Plaza, tiene 10 millones de visitas anuales, aproximadamente 27778 personas que acceden diariamente al centro comercial. En base al total de personas cubiertas, por el radio de influencia del centro comercial, y al número de visitantes diarios, se establece que el 42% de la población abastecida, asiste diariamente al Real Plaza.

Restando los radios de influencia de los centros comerciales, Mall Aventura y Real Plaza, se indica que hay un 42% del Distrito de Trujillo, con una población de 138,039 personas, que se encuentra desabastecida; y de acuerdo a la revista Investiga se determina que, el 17% de la población del Distrito El Porvenir (34,669 personas), el 5% de habitantes del Distrito de Florencia de Mora (1,901 personas), el 4% de la población del Distrito de Laredo (1,601 personas), el 3% de la población del Distrito de Moche (988 personas) y por último el 3% de habitantes del Distrito de Salaverry (606 personas), arroja un resultado total de 177,805 personas desatendidas, que no tienen cercanía inmediata a estos establecimientos comerciales. Empleando la tasa de crecimiento del 1%, según el último censo, en los próximos 30 años habría una población total desatendida de 246,916 personas; por último, de acuerdo al promedio de los porcentajes de visitas diarias del Mall Aventura y Real Plaza, 19% y 42% respectivamente, el futuro Nuevo Power Center tendría la posibilidad de tener la visita del 30% de la población desatendida, es decir, dando acceso a que 56,528 personas puedan estar atendidas; y dentro de los próximos 30 años a 79,013 personas.

Mediante esta propuesta de investigación, se busca suplir y satisfacer las carencias de los sectores que no presentan una cercanía casi inmediata con este tipo de equipamiento comercial; y a su vez mejorar la calidad espacial, otorgar un nuevo tipo de centro comercial en donde no sólo se concentre la función de venta sino también de mejorar la experiencia de compra, otorgando y brindando nuevas sensaciones al usuario a través de espacios, plazas, alamedas diseñadas por la Geometría Fractal de Autosimilitud Exacta, cambiar la forma de proyectar y diseñar los centros comerciales y así brindar nuevas experiencias de goce a sus usuarios, mejorando su estadía. El empleo de la Geometría Fractal de Autosimilitud Exacta, permitiría el diseño de múltiples espacios de recreación, de descanso, que aseguren y mejoren la experiencia de compra a los diferentes tipos de consumidores.

## 1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

### 1.2.1 Problema general

¿De qué manera La Geometría Fractal de Autosimilitud Exacta condiciona el diseño arquitectónico de un Nuevo Power Center en la ciudad de Trujillo?

### 1.2.2 Problemas específicos

- ¿Cuáles son los criterios geométricos de iteración que condicionan el diseño arquitectónico de un Nuevo Power Center en la ciudad de Trujillo?
- ¿Cuáles son los criterios geométricos de la dimensión fractal que condicionan el diseño arquitectónico de un Nuevo Power Center en la ciudad de Trujillo?
- ¿Cuáles son los lineamientos de diseño arquitectónico para un Nuevo Power Center en Trujillo en base a la teoría de la Geometría Fractal de Autosimilitud Exacta?

## 1.3 MARCO TEORICO

### 1.3.1 Antecedentes

#### Antecedentes Teóricos

Natalia Andrea Gomez Cumaco (2009) en su tesis de Pregrado "*Naturaleza y Arquitectura Fractal: Los Patrones de la Geometría Fractal en la Arquitectura*" de la Universidad San Buenaventura en Colombia. En esta tesis se habla acerca de la relación que existe entre la geometría fractal y la arquitectura, expone la definición y los tipos de fractales; muestra las características y naturaleza de cada una de ellas y la forma en la que han sido implementadas en la arquitectura, detalles o incluso en el diseño de ciudades. En cuanto al marco conceptual, se divide en tres capítulos; en el primero habla acerca de los diferentes tipos de fractales, según su naturaleza y menciona a las que tienen geometría de auto similitud exacta, en el segundo capítulo se señala de qué manera los fractales han sido empleadas en las edificaciones (pisos, fachadas, cubiertas) y por ultimo diseña espacios empleando fractales geométricos de autosimilitud exacta.

Esta tesis expone el significado, características, tipos y modos de empleo de los fractales de autosimilitud exacta, el manejo de la proporción la escala que se presenta en el diseño compositivo y las diferentes formas de aplicación en la arquitectura, tanto en fachadas, plantas, diseño de pisos, cubiertas entre otros.

Martínez Requena Celia Ana (2015) en su tesis de Pregrado "*Objetos Fractales y Arquitectura*" de la Escuela Superior de Arquitectura de Valencia en España. En esta investigación se indica que la fractalidad es un elemento que se puede apreciar en la naturaleza, muestra varios tipos de fractales con diferentes características y las diversas aplicaciones de estas en proyectos arquitectónicos y urbanos.

Esta tesis expone el trabajo del arquitecto Carlos Ferrater, que a través del uso de la Geometría Fractal de Autosimilitud Exacta, empleando el Triángulo de Sierpinsky, logra componer el diseño del Jardín Botánico de Barcelona y explica de qué forma ha sido empleado este patrón geométrico fractal y a su vez señala las pautas de diseño y la manera en cómo mejorar la accesibilidad y alcanza una adaptación más óptima a la topografía del lugar.

Genera una malla que logra una armoniosa mezcla con los accidentes, bordes y superficies del terreno, por ende, alcanzó un mejor manejo de los recorridos principales y secundarios, facilidad para generar espacios para la construcción de invernaderos y además se pudo racionalizar las redes de drenaje y riego. Se indica el proceso proyectual, la forma y modo de uso del patrón, las pautas y las herramientas que se tuvo que seguir para lograr los resultados deseados.

Esta tesis se relaciona con el trabajo de investigación por el uso de patrones geométricos de autosimilitud exacta, ya que expone pautas, criterios de diseño y la manera de cómo adaptar y emplear esta geometría al terreno para el desarrollo de proyectos arquitectónicos. El trabajo muestra la forma en cómo se empleó el triángulo de Sierpinsky y cómo se pudo lograr adaptar a las exigencias del proyecto.

A través del diseño de una malla triangular, permitió que haya un manejo más adecuado de la topografía y así manipular de forma más óptima la naturaleza del terreno para la ubicación y diseño de los espacios y vías del proyecto. La finalidad del uso de este tipo de fractales era diseñar recorridos más naturales, no forzados, que fluyan y se mimeticen con las características topográficas, de esta forma generar recorridos laberínticos que sumerjan a la persona y experimenten un contacto más cercano con la naturaleza.

Santiago Carrau Egula (2016) en su tesis de grado *“Proyectando con el paisaje”* de la Universidad de la República de Montevideo en Uruguay. En esta investigación se expone el trabajo de diferentes arquitectos que han realizado proyectos paisajistas, las soluciones que se han empleado para el desarrollo de éstos, es a través de un análisis metodológico y estudio de casos, presentan las herramientas y el modo en que han sido utilizadas para alcanzar los resultados deseados.

Se expone el proyecto “Montaña de Denia” en España, del arquitecto Guallart, surge de un concurso arquitectónico que tiene como objetivo mantener la dinámica del territorio, protección del área histórica, conservando la relación con la ciudad. Su objetivo era la construcción de una montaña artificial para que se mimetice con las características del entorno y simule una montaña natural, en la ubicación donde se encontraba el sitio arqueológico. Para lograr su objetivo se inició con la abstracción del comportamiento de las superficies amorfas del terreno y al detectar presencias triangulares, se optó por utilizar geometría fractal, particularmente los fractales de autosimilitud exacta, pues gracias a la naturaleza de éstas, se pudo organizar los diferentes espacios y áreas del complejo.

El diseño de una malla triangular conformada por hexágonos en diferentes escalas, logró el objetivo del proyecto; se inició con el diseño único de un módulo hexagonal, ubicando sendas y pendientes que logran imitar la topografía del lugar y permitieran la interconexión de todos los caminos, luego se cambió el ángulo de rotación del módulo para después repetirlo en diversas mezclas en toda la malla triangular, logrando de esta forma simular la pendiente natural, los accidentes y todas las características de una montaña natural, alcanzado la mimetización del proyecto con el complejo arqueológico.

Esta tesis se relaciona con la presente investigación, puesto que utiliza fractales de autosimilitud para lograr la construcción de una montaña artificial imitando la topografía de una montaña natural. Indica la forma en como emplear este patrón geométrico para la composición de proyectos arquitectónicos y paisajistas, expone los resultados positivos y la manera en como los proyectos pueden mimetizarse con su entorno sin verse como objetos implantados que rompan con la naturaleza del lugar.

## Antecedentes Arquitectónicos

Fernando Collazos Zuñiga (2015) en su tesis de grado *“Propuesta de Mejora de la Estrategia Comercial del Centro Comercial Open Plaza Chiclayo”* de la Universidad Católica de Santo Toribio de Mogrovejo en Perú. Esta tesis de investigación expone el estudio del C.C. Open Plaza Chiclayo, se indica y realiza un sondeo de las características de sus consumidores, la distribución de los visitantes (en familia, solos, en pareja y en grupo de amigos), el tiempo de permanencia, el propósito de la visita, la importancia de la variedad de tiendas, el espacio disponible para pasear, la infraestructura y tamaño del establecimiento, calidad de productos y servicios y los espacios comerciales preferidos de sus consumidores (cafés, cines, restaurantes, jugueterías, heladerías, tiendas de ropa, etc). Se indica también, que, al no presentar espacios de expansión, su crecimiento se encuentra limitado, lo cual no permite que haya planes de aplicación para la construcción de futuras tiendas, negando la oportunidad de desarrollo y evolución del centro comercial.

Esta tesis se relaciona con el tema de investigación, ya que el C.C Open Plaza Chiclayo pertenece a la categoría de PowerCenter, además explica las características de sus consumidores, las actividades, los lugares y espacios comerciales a los cuales concurren con más frecuencia en el tiempo de estadía dentro del centro comercial. Las estadísticas de la investigación servirán de guía para determinar en la programación arquitectónica que tipos de espacios comerciales serán requeridos y la forma en cómo mejorar los espacios de esparcimientos y obtener un diseño más óptimo.

PropertyInsight (2018) en su artículo *“IPC Shoopng Centre: Powered by Redevelopment”*. En este artículo se expone la evolución del centro comercial “IPC Shoopng Centre”, originalmente denominado Ikano Power Center, el cual abrió sus puertas en el año 2003; al paso de los años la concurrencia al centro comercial empezó a bajar, debido a esto en el año 2011 se optó por cambiar la figura del centro comercial y renovarlo en diferentes etapas, ya para el año 2017, tras diferentes remodelaciones, volvió a abrir las puertas al público, logrando de esta forma una mayor captación de compradores e inversionistas. La estrategia consistía en el mejoramiento de los espacios de recreación, esparcimiento, manejo de texturas y colores, una óptima iluminación y juego de luces y el diseño de áreas verdes, tanto en exterior como en interior. El rediseño del centro comercial, hizo una imagen más

atractiva e innovadora, capaz de generar nuevas sensaciones al usuario, logrando así una mejora de los servicios y a su vez captando el ingreso de nuevos locales al centro comercial, hasta el día de hoy “IPC Shoothing Centre” es un centro comercial muy concurrido que tiene una gran gama de servicios y tiendas para ofrecer al público.

Este artículo se relaciona con el tema de investigación, puesto que indica que el éxito de un Power Center, no solo se basa en la cantidad de tiendas anclas que presenta, sino también en el manejo espacial, el diseño de espacios de esparcimiento, la iluminación, el uso de texturas y el diseño de áreas verdes, por ende, es de vital importancia incorporar a la propuesta arquitectónica espacios que permitan a los usuarios realizar actividades más variadas y no solo la comercial.

Entorno AID (2015) en su artículo “*Acqua Power Center*” en Bogotá. Este artículo señala el proceso de diseño que se tuvo que realizar para alcanzar los objetivos deseados del proyecto. Indica el uso de conceptos bioclimáticos aplicados a la arquitectura, como el empleo de la ventilación cruzada, el manejo de pieles para controlar la incidencia solar y el uso de áreas verdes y fuentes de agua para mejorar y reforzar la conexión de sus usuarios con su entorno inmediato. El diseño de este Power Center contempla áreas de esparcimiento, recreación, terrazas, cine, supermercado, gimnasio, tiendas por departamento, zonas de entretenimiento para adultos y niños, centros bancarios, terraza de comidas, restaurantes, cafes y entre otros más.

Este artículo se relaciona con la investigación y sirve de referente para el diseño y la programación del proyecto arquitectónico de la presente tesis, ya que muestra el diseño de un Nuevo Power Center en la ciudad de Bogotá; a su vez señala los espacios contemplados en su proyección, como áreas de esparcimientos, recreación y terrazas, manejo de materiales, iluminación, el empleo de fuentes de agua, áreas verdes y muros verdes, lo cual servirá de apoyo para el diseño del complejo comercial.

### 1.3.2 Bases Teóricas

#### I. LA GEOMETRIA FRACTAL DE AUTOSIMILITUD EXACTA

##### 1. Definición

La geometría euclidiana se encuentra muy limitada para explicar las formas complejas de la naturaleza, existen formas naturales y patrones geométricos regulares e irregulares que se repiten en diversas escalas, manteniendo en algunos casos la proporción y forma en todas sus iteraciones; siendo este el motivo, acuñó la definición de Fractales, que significa fragmentado, lo cual explica el grado de complejidad y la naturaleza de éstas.

En términos generales, los fractales matemáticos y naturales son formas cuya fragmentación no tienden a desaparecer o fluctuar hacia arriba y hacia abajo, sino que permanecen esencialmente invariables a medida que se amplía y reduce la escala. Por lo tanto, una pequeña parte es la clave de toda la estructura.

Los fractales son figuras de naturaleza compleja e infinita, indica que la mejor forma de representarlas es mediante la ayuda de computadoras, respetando el algoritmo y las instrucciones que define a cada una de ellas. Señala que los objetos fractales poseen una forma irregular y que la característica general más importante de éstos, a nivel morfológico, es la Autosimilitud o la Autosemejanza, puesto que las fractales tienen la cualidad de repetirse a sí mismas en escalas pequeñas y grandes, conteniendo infinitas copias de sí misma en toda la composición, lo cual significa que si una pequeña porción es ampliada, la forma es similar a la composición total y viceversa; a este fenómeno se le llama Autosimilitud o Autosemejanza.

##### 2. Comparación de la Geometría Euclidiana con la Geometría Fractal

La Geometría Euclidiana y la Geometría Fractal no presentan conflicto entre ellas, sino por el contrario se complementan, puesto que el fin de la Geometría Fractal es aclarar las teorías confusas y llenar los vacíos existentes que la Geometría Euclidiana no es capaz de llenar.

<b>ACERCA</b>	<b>Supuestos básicos detrás de la Geometría Euclidiana</b>	<b>Supuestos básicos detrás de la Geometría Fractal</b>
<b>Descripción</b>	La principal preocupación es la descripción de objetos hechos por el hombre. Se asume que los objetos naturales son difíciles de describir e indescriptibles por la geometría.	Hay una realidad holística, infinitamente compleja pero que describe geoméricamente lo que llamamos naturaleza.
<b>Forma</b>	Las reglas simples dan formas simples. Las formas complejas requieren reglas complejas; por lo tanto la simplicidad es una virtud.	Las formas infinitamente complejas son fáciles de gestionar por medios simples. La simplicidad puede ser una virtud, pero también puede ser simplista.
<b>Generación de la Forma</b>	Las fórmulas son el generador de la forma.	La iteración y la retroalimentación son el generador de la forma.
<b>Aleatoriedad</b>	La aleatoriedad no tiene lugar en la geometría.	La aleatoriedad puede ser parte del proceso generador de formas.
<b>Dimensión</b>	Hay tres dimensiones de números enteros.	Hay un número infinito de dimensiones que pueden llenar los espacios entre una, dos y tres dimensiones.
<b>Infinito</b>	El infinito no se trata en geometría.	El infinito es una cualidad cotidiana y parte de la geometría.
<b>Longitud</b>	La longitud es fija y medible.	La longitud es a menudo infinita.

<b>Escala</b>	La escala es el tamaño relativo de los objetos para nosotros mismos, otros objetos o sistemas de medición.	Escala es donde elegimos enfocar nuestra atención en una infinidad de opciones de escalas.
<b>Orden</b>	El orden es predecible y deseable. El desorden es impredecible e indeseable.	El orden puede ser muy complejo; El orden y el desorden percibido no son cosas diferentes sino que a menudo son aspectos del mismo orden.
<b>Realidad</b>	La realidad es dualista con el orden y el desorden en oposición entre sí.	La realidad es compleja, diversa y holística. La dualidad entre orden y desorden es a veces una herramienta útil, a menudo una ilusión y, a veces, lo mismo.
<b>Armonía</b>	La armonía se puede lograr mediante la simplificación.	La armonía se puede lograr por la complejidad.
<b>Orden y Dinámica</b>	El control es una parte esencial de la estética.	Bailar con caos es una parte esencial de la estética.
<b>Simetría</b>	La simetría y la asimetría son importantes dispositivos estéticos.	La auto similitud y la similitud afín también son dispositivos estéticos importantes.
<b>Expresión de la Forma</b>	Los sólidos geométricos son los bloques básicos de una construcción, su estética se encuentra en la diferenciación de volúmenes.	La fluidez es una parte esencial de la estética porque trata con la conectividad y el proceso.

La invención de la Geometría Euclidiana, en la historia, tuvo lados muy positivos, pero al mismo tiempo negativos, puesto que intentar geometrizar las formas irregulares presentes en el mundo, las redujo a un estado tan simple que alejó los métodos de diseño que se encuentran en la naturaleza.

La Geometría Euclidiana se encuentra limitada, por lo que no es capaz de explicar, replicar e imitar las formas que se encuentran en la naturaleza, lo que ocasiona que haya una mala interpretación y poco entendimiento de las formas naturales.

La Geometría Fractal, son formas geométricas elementales que se multiplican de forma indefinida, su característica principal es la Autosimilitud, lo cual hace que la forma inicial se vea reflejada en el todo. Desde el punto de vista arquitectónico, afirma que el empleo de la Geometría Fractal en la arquitectura, permite crear y buscar nuevas formas de diseño y volumetrías; sin embargo, aunque en el proceso de diseño se haga uso de los Fractales Clásicos o Fractales Lineales, no quiere decir que sea una tarea fácil, aun siendo patrones geométricos simples, debido a su grado de complejidad, puede que sea necesario el empleo de programas computarizados para lograr un mejor manejo y comprensión de éstas.

### **3. Los Fractales Clásicos o Fractales Lineales**

Los fractales clásicos son denominados lineales, puesto que en el proceso de iteración que los genera es totalmente regular, los elementos que componen la forma del todo permanecen rectos, de forma que la figura resultante es exactamente autosimilar o autosemejante en todas sus escalas infinitas. Un ejemplo claro es el triángulo de Sierpinsky, puesto que al aumentar la escala del detalle del detalle presentan exactamente la misma estructura en toda la composición fractal. Por otro lado, señala que la Geometría Euclidiana no presenta esta misma cualidad, por lo que termina siendo muy limitada. Un ejemplo claro es el círculo, puesto que a medida que se va realizando un acercamiento, el arco del círculo empieza a perderse y la curva empieza a transformarse en una línea recta, sin revelar nuevos detalles; por el contrario, los Fractales de Autosimilitud, al realizarles los aumentos sucesivos, presentan detalles en cada uno de estos acercamientos y a su vez revelan nuevos detalles e información de la estructura total.

El empleo de la Geometría Fractal, en este caso el uso de las Fractales Lineales o Fractales Clásicas, permiten el manejo de un patrón geométrico fractal a diversas escalas, otorgando un mejor manejo en el diseño arquitectónico; por el contrario, el uso de la Geometría Euclidiana, se encuentra limitada, ya que al no ser de naturaleza Autosimilar no permite la generación de nuevas formas o diseños más complejos.

#### **4. Característica Principal de la Geometría Fractal de Autosimilitud Exacta en base a los Fractales Clásicos o Fractales Lineales**

Los Fractales Clásicos presentan una organización netamente Autosimilar, esto es debido a que todas las dimensiones de la estructura fueron modificadas por el mismo factor. La forma generada, dependiendo del patrón fractal, puede ser pequeña, grande, girada, volteada o trasladada, pero su forma seguirá siendo similar a la forma generadora, lo que significa que la proporción de los lados y ángulos siguen siendo los mismos en toda su estructura; de manera que los Fractales Clásicos son patrones geométricos autosimilares exactos.

El concepto de autosimilitud es una manera de comprender la totalidad y poder apreciar la relación entre las infinitas escalas.

#### **5. Tipos de Geometrías Fractales de Autosimilitud Exacta de acuerdo a los Fractales Clásicos o Fractales Lineales**

La relación de las Fractales Lineales con la arquitectura, se genera de acuerdo a los segmentos o las formas geométricas de éstas, ya que, por su naturaleza, presenta quiebres, ángulos y articulaciones.

Los Fractales Clásicos, también denominados Fractales Lineales, son estrictamente autosimilares, debido a que la parte más pequeña es idéntica a la totalidad; no importa la escala en la que se encuentre, ya que siempre se mostrará la misma estructura, por lo tanto, el acercamiento o alejamiento a la composición fractal es irrelevante, puesto que, al hacerlo se va a seguir obteniendo el mismo patrón geométrico.

Los llamados Fractales Clásicos o Fractales Lineales, son patrones geométricos que pueden ser multiplicados en escalas infinitas, no importa cuántas veces uno se acerque o aleje a la estructura, puesto que gracias a su naturaleza Autosimilar, la misma forma geométrica va a estar reflejada en el todo, lo cual es absurdo encontrar una diferencia en su estructura.

- **Conjunto o Polvo de Cantor**

Es el intervalo de la subdivisión de números reales, con el cual se obtienen dos intervalos semejantes al dividir al intervalo inicial en tres partes, posteriormente se elimina la parte central para luego volver a repetir el proceso en las partes subdivididas, obteniendo una proporción de  $1/3$ .

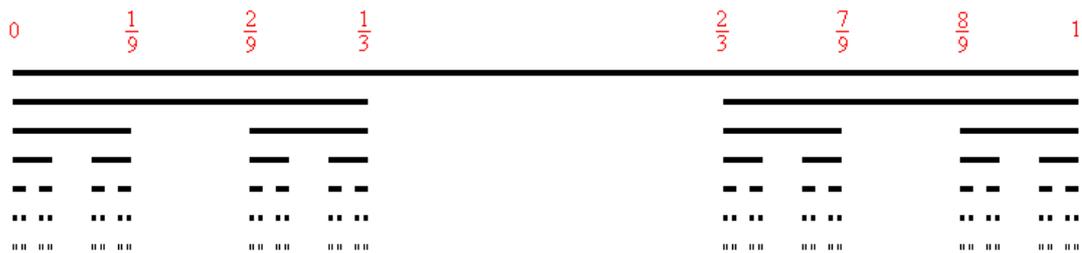


Figura 1 Conjunto de Cantor

- **Curva de Von Koch**

Helge Von Koch, partió desde un segmento, al cual dividió en tres partes iguales y substituyó la parte central por dos segmentos que formaron un triángulo equilátero sobre la parte eliminada; repitió el proceso con cada una de las partes resultantes de manera indefinida y obtuvo en cada etapa la misma figura inicial.

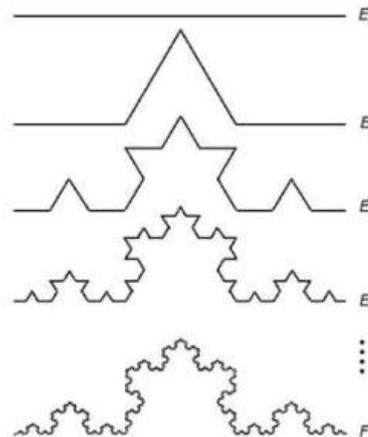


Figura 2 Curva de Koch

Si el iniciador del proceso es un triángulo equilátero y se utiliza como generador la Curva de Koch, después de reiteradas iteraciones se obtiene la Isla de Koch o Copo de Nieve.

El empleo de la Curva de Koch no se encuentra limitada solo al uso de un triángulo equilátero, por el contrario, puede ser empleada en otra figura geométrica, con lo cual se tendrían resultados similares a la Isla de Koch o Copo de Nieve

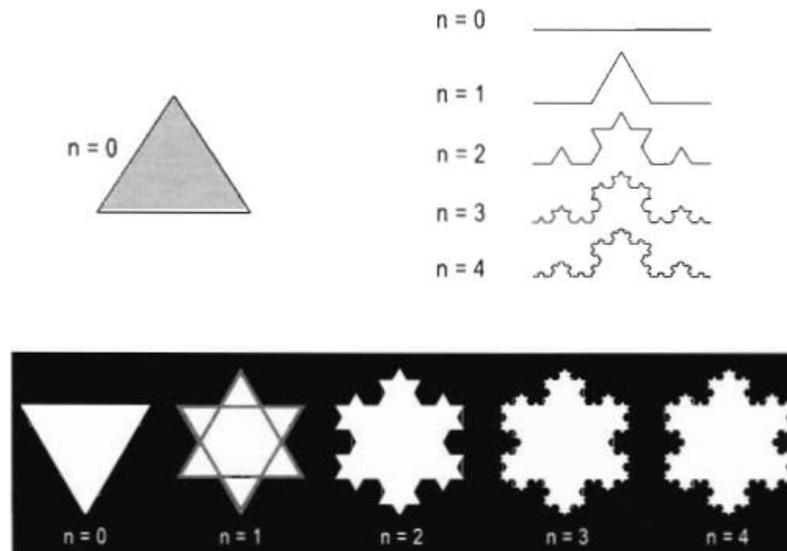


Figura 3 Isla de Koch o Copo de Nieve

- **Triángulo de Sierpinski**

Waclaw Sierpinski, partió desde un triángulo equilátero, para posteriormente unir los vértices de un lado del triángulo con dos copias exactas (1 iteración); con lo cual la figura resultante, es un triángulo más grande, conformado por un mismo triángulo equilátero que ha sido multiplicado dos veces, esta figura mantiene la proporción del triángulo generador; este proceso lo repitió indefinidamente logrando una figura cada vez más compleja, pero autosimilar en todas sus partes.

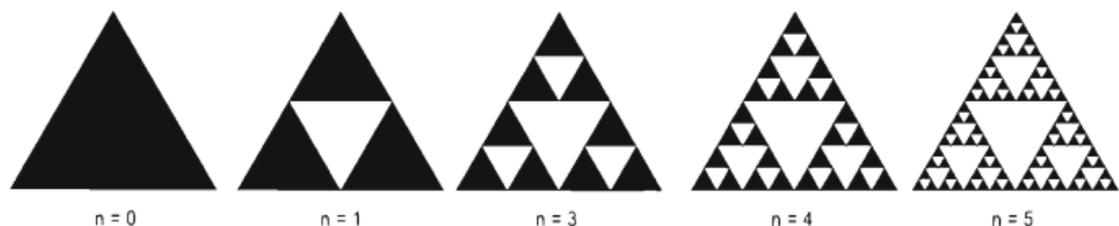


Figura 4 Triángulo de Sierpinski

Si la proyección del Triángulo de Sierpinski, se traslada a la tercera dimensión, cada patrón triangular se transforma en tetraedro; y al seguir el mismo iterativo se obtiene una estructura denominada el Tetraedro de Sierpinski.

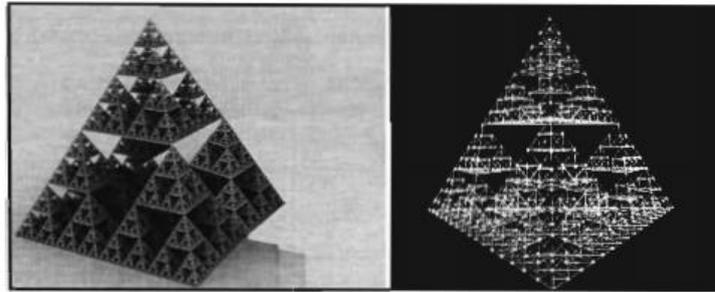


Figura 5 Tetraedro de Sierpinski

- **Carpeta o Alfombra de Sierpinski**

El proceso de diseño de la Carpeta de Sierpinski, es prácticamente similar al Triángulo de Sierpinski, la estructura de la Carpeta se inicia a partir de un cuadrado regular formando 9 unidades, para luego eliminar el cuadrado que se encuentra en la parte central, con esto quedan 8 cuadrados, lo cual sería la primera iteración; este proceso se repite una y otra vez en sucesivas iteraciones, logrando formar una alfombra infinita.

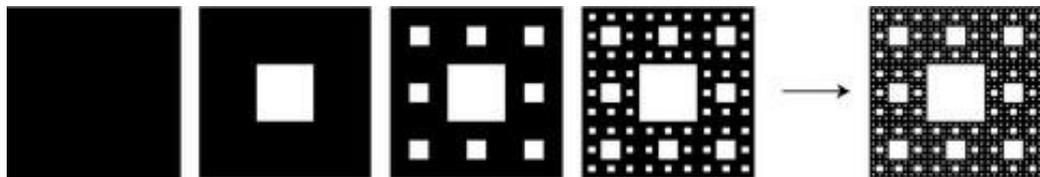


Figura 6 Carpeta o Alfombra de Sierpinski

Al igual que el Tetraedro de Sierpinski, si se traslada la Alfombra de Sierpinski a la tercera dimensión, y se efectúa el mismo procedimiento, pero, en lugar de utilizar un cuadrado se utiliza un cubo, el fractal formado a través de numerosas iteraciones se denomina Esponja de Menger, básicamente la Esponja de Menger, es la expresión volumétrica de la Alfombra de Sierpinski.

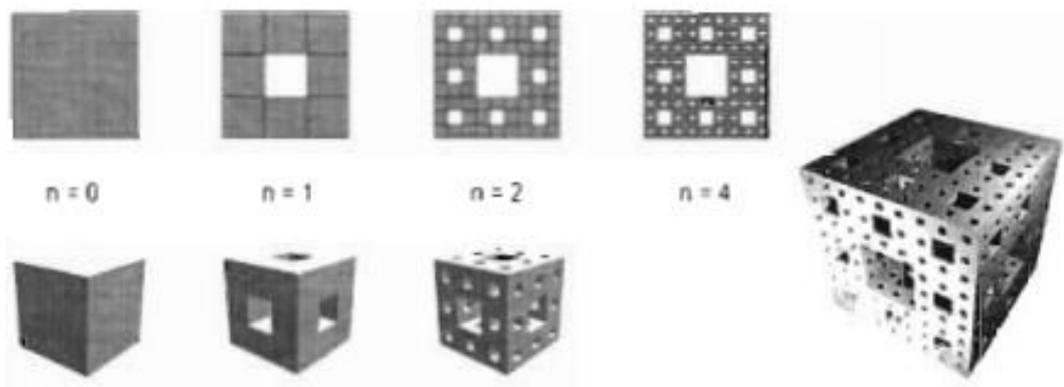


Figura 7 Esponja de Menger

## 6. Características de la Geometría Fractal de Autosimilitud Exacta en la Arquitectura

- **Autosimilitud**

El concepto de Autosimilitud es la relación existente de patrón generador con las infinitas escalas de la estructura fractal a través de indefinidas iteraciones, la figura fractal generadora debe estar reflejada en la estructura formada por las reiteradas iteraciones.

La Autosimilitud es el producto de la iteración de un patrón fractal, la cual origina toda una estructura compleja a partir de un patrón generador. La característica de la Autosimilitud es que al realizarse indefinidas iteraciones se pierde el origen del fractal, es decir la figura generadora de la composición, debido a que el patrón de origen se ve reflejada en todas las escalas.

Cada elemento de la arquitectura presenta las mismas características en todo el objeto arquitectónico, es decir la composición mantiene una estructura integral entre todas sus partes.

La Autosimilitud es la propiedad de los fractales de poder formar estructuras o mallas complejas a partir de la iteración de un patrón generador, la cual se puede ver reflejada en la planimetría y en el diseño de áreas de esparcimiento, jardines, alamedas, espacios interiores, patios, caminos o sendas, entre otros más.

- **Dimensión Fractal**

La Dimensión Fractal es el todo y el uno a la vez, es decir que dentro del patrón generador de la estructura fractal, puede haber infinitas iteraciones de escalas más pequeñas, así como también iteraciones indefinidas a escalas mayores, de manera que siempre habrá estructuras invisibles que escapen de la regla y medida que está siendo empleada.

Cada proceso de generación de una estructura fractal, agrega de forma invisible otras estructuras dentro del patrón generador, con la cual infinitas dimensiones, escapando de la malla está siendo trabajada.

La Dimensión Fractal son estructuras fractales formadas por un patrón generador, el cual debe tener una relación con las dimensiones fractales invisibles que se van generando, de esta forma tener un poco más de control sobre éstas; lo cual ayudaría

a la generación mallas que se acoplen con la topografía del terreno (desniveles, accidentes, quiebres, entre otros), y a su vez el diseño de diferentes tipos de circulaciones o sendas y también la formación de espacios en diversas escalas al interior del proyecto arquitectónico.

- **Iteración**

La iteración es la formación de una estructura compleja a partir de ciclos repetitivos, mediante el uso de un patrón generador, es decir, que la multiplicación de este patrón origina una estructura en infinitas escalas. Las distintas estructuras formadas por un patrón generador y bajo un crecimiento armónico, se unen en una misma lógica de transformación y manteniendo una misma proporción.

La iteración es la división o multiplicación de un patrón geométrico en escalas infinitas, es decir cada figura nueva que se genera está en la misma proporción que la original; no importa cuántas veces se subdivida o multiplique el patrón geométrico, siempre se mantendrá la proporción de la figura inicial generadora.

La Iteración es la multiplicación de un patrón geométrico en diferentes escalas, que mantiene la proporción del patrón generador, para formar una malla o una estructura más compleja; el empleo de la iteración, ayuda al patrón geométrico a adecuarse de forma más eficiente a la topografía y también al diseño de todas las áreas o espacios del proyecto arquitectónico.

- **Aspecto Orgánico**

El Aspecto Orgánico de los fractales de Autosimilitud Exacta, se encuentra en la forma de cómo manejar las estructuras fractales en diversas escalas y poder combinarlas, pero sin cambiar la esencia de la forma inicial; de esta manera obtener diversas opciones de diseño en el objeto arquitectónico.

El Aspecto Orgánico es la combinación de estructuras del patrón geométrico iterado en diversas escalas en el proyecto arquitectónico, lo cual facilita el diseño de los diferentes tipos de espacios y áreas que se encuentren proyectadas en la programación arquitectónica, de esta forma se logra un manejo más óptimo de los espacios que compongan el diseño arquitectónico.

## 7. La Geometría Fractal de Autosimilitud Exacta explicada a través de la arquitectura de Carlos Ferrater

Carlos Ferrater, expresa la Geometría Fractal de Autosimilitud Exacta, a través del diseño del Jardín Botánico de Barcelona. El diseño de una malla fractal, empleando el triángulo de Sierpinski, alberga diferentes clases de árboles y tipos de vegetación. Se trata de un diseño paisajista que imita las características de un entorno natural, aun siendo este, un diseño artificial.

La estructura empleada permitió un manejo más óptimo del entorno, con lo cual, el nuevo paisaje diseñado en base a una malla triangular, permitió que cada triángulo de la estructura acoja las diferentes poblaciones vegetales, de esta forma ordenó los diferentes tipos de flora, que conforman el Jardín.



*Foto 1 Vista aérea del Jardín Botánico de Barcelona*

*Foto 2 Vista en planta del Jardín Botánico de Barcelona*

La malla generada, a través de la iteración del triángulo de Sierpinski, permitió jugar con la futura topografía, generando quiebres, pendientes, desniveles, etc. Los criterios de ordenamiento de la malla, el diseño de caminos, plazas, redes de riego y drenaje, siguen el mismo criterio de formación autosimilar e iterativa de los fractales. (Figura 9 Jardín Botánico de Barcelona).

El diseño fractal, empleado en el Jardín Botánico de Barcelona, hace visibles las características de la Geometría Fractal de Autosimilitud Exacta. Utiliza como base de diseño a un fractal clásico, el triángulo de Sierpinski. El modulo triangular se **itera** por todo el terreno, creando una malla triangular que abarca toda la topografía del terreno y manteniendo una **autosimilitud** del elemento generador con la malla generada. En cuanto a la **dimensión fractal** hace uso de elementos triangulares de menor escala para diseñar las sendas secundarias del complejo. En el **aspecto orgánico** combina mallas triangulares para el diseño de la topografía, recorridos internos, áreas del complejo y distribución de la vegetación.

## II. POWER CENTER

### 1. Definición

Un Power Center es un centro comercial, conformado por varias tiendas anclas, que ofrecen una amplia gama de productos a precios competitivos. El centro comercial consiste en la ubicación de 3 a más tiendas anclas (supermercado, tiendas de mejoramiento del hogar, tiendas por departamento), que ocupan entre el 75-90% de la superficie bruta alquilable, con una cantidad menor de tiendas pequeñas. Por lo general tienen un área de 40 000 m<sup>2</sup> y su superficie bruta alquilable varía entre 250,000 a 600,000 pies cuadrados (23500 a 55800 metros cuadrados). Pueden incluir tiendas minoristas, cines y locales de comida, ubicadas de forma independiente o que pueden estar en plazas rodeadas por estacionamientos compartidos.

### 2. Características del diseño óptimo de un centro comercial

Se busca un apropiado diseño arquitectónico que permita maximizar el uso del espacio, de esta forma optimar el flujo de los usuarios hacia los diferentes locales comerciales. El diseño busca brindar nuevas actividades, servicios y entretenimientos como restaurantes cines, discotecas, gimnasios, entre otros más.

Hoy en día, los centros comerciales se han convertido en puntos de encuentros, es decir compiten con los espacios públicos de la ciudad. El diseño de los futuros centros comerciales, debe permitir una constante evolución, como incluir la construcción de hoteles, centros de convenciones, salas de exhibiciones, institutos, entre otros más.

El objetivo es brindar al cliente una experiencia agradable en cada visita que realice, por lo tanto es importante incorporar espacios de encuentros, plazas, ubicaciones de tiendas alrededor de las áreas libres, lugares de recreación para niños y jóvenes, patios de comidas, contar con más de dos tiendas anclas (tienda por departamentos, supermercado, tienda de mejoramiento del hogar, entre otros), gimnasios, lugares de entretenimiento como cines, restaurantes, cafés, bares y contar con áreas de estacionamiento de acceso fácil y rápido.

Un factor importante, es el manejo y calidad espacial, que se obtenga al componer con los espacios que conforman al centro comercial.

### **3. Factores críticos de éxito en los centros comerciales**

- **Vías de acceso**

Son el factor clave del éxito de un centro comercial, no necesitan estar ubicados en el corazón de la ciudad, sino contar con adecuados accesos a las vías principales, que faciliten la movilización de las personas hacia el centro comercial. La ubicación del centro comercial, en una vía principal, tiene gran importancia y es un factor de éxito muy determinante al momento que el consumidor decida asistir, puesto que busca la comodidad de acceder y salir del centro comercial de forma más sencilla; si la vía principal se encuentra conectada con otras vías principales de la ciudad, aumenta las probabilidades de éxito del centro comercial.

En cuanto al número de accesos, el centro comercial debe estar relacionada con 2 o más vías, para facilitar el ingreso y salida de peatones y vehículos; y diferenciar los tipos de accesos vehiculares. En los accesos peatonales, deben ser seguras, cómodas, presentar accesos para discapacitados, señales y una adecuada iluminación. El número de estacionamientos, obedece a la normativa establecida por el reglamento nacional de edificaciones o la normativa de la localidad. En el caso del empleo del transporte público, el consumidor deberá tener la facilidad de contar con empresas que le permitan su movilización y retorno, desde su localidad hasta el centro comercial.

- **Un tenant mix atractivo**

El tenant mix es el balance entre los productos y los servicios que el centro comercial ofrece a la población destinada, como número de tiendas, espacios de entretenimiento, número de tiendas anclas, cines, restaurantes, cafeterías, áreas de esparcimiento, áreas verdes, jardines, alamedas, áreas de entretenimiento, entre otros más. El objetivo principal es proveer un mix de servicios al consumidor que a la vez sea rentable al centro comercial.

Es vital analizar el perfil del consumidor, las características del segmento a cuál está destinado, al comportamiento, las actividades, las necesidades, los productos y los servicios que demanden los clientes, puesto que el resultado de analizar el perfil de comportamiento del consumidor, determina los espacios y las áreas que requerirán el futuro centro comercial; y el éxito de éstos.

- **Ubicación**

Los administradores de retails y los consumidores consideran la ubicación del centro comercial, como un factor de vital importancia, puesto su cercanía a los hogares de los clientes, aseguran una visita diaria y constante de éstos al centro comercial. Otro factor importante es el radio de influencia, esta distancia determina la cantidad de población atendida y la distancia que se tendrán que desplazar los consumidores para acceder al centro comercial, se mide en kilómetros o minutos de recorrido. El tamaño y la escasez de terrenos disponibles, es un factor que puede frenar el desarrollo de los centros comerciales. Los terrenos disponibles para la construcción de centros comerciales de grandes dimensiones se encuentran ubicados en zonas periféricas de la ciudad; por tal motivo los gerentes de retails indican que el futuro de los centros comerciales, serán más reducidos y ubicados en zonas de gran movimiento de personas. Así el Power Center, con un formato de 25 mil m<sup>2</sup>, sería el indicado para remediar problemas futuros.

- **Diseño e infraestructura**

El diseño debe mostrar una imagen de modernidad y elegancia, para generar una mejor predisposición del consumidor al efectuar sus compras. La importancia del diseño permite aprovechar las debilidades de los formatos tradicionales de los centros comerciales, para brindar comodidades que el usuario no encuentra en la calle como ofrecer seguridad, garantía, orden, limpieza, fácil acceso, tránsito fluido, organización, entre otras. Por otro lado, un buen diseño, permite maximizar el uso del espacio y facilitaría el tenant mix, obteniendo un mayor tránsito de usuarios.

En cuanto al diseño exterior, el centro comercial debe considerar el uso de colores, materiales y texturas, accesos fáciles, tanto peatonales como vehiculares, hacia el interior de manera que invite al público a pasar, y a su vez guiar a los consumidores a los diferentes puntos estratégicos del centro comercial. En cuanto al diseño interior, se deben contemplar las áreas destinadas al uso de tiendas, locales de entretenimiento, locales de comida, oficinas administrativas, áreas comunes, parques, alamedas, jardines, para la comodidad del público. El diseño debe considerar patrones que permitan el flujo constante y continuo de los consumidores al interior del centro comercial; y a su vez, en los recorridos, brindar aspectos visuales que genere sensaciones agradables al usuario, como el uso de áreas verdes y una adecuada iluminación.

- **Disponibilidad de tiendas ancla**

El rol de las tiendas anclas, depende del formato del centro comercial. Pueden estar ubicados en Centros regionales, Superregionales, Power Centers, Vecinales y Comunitarios. La función de las tiendas anclas es de vital importancia dentro de cualquier centro comercial, su importancia se debe a la capacidad de atraer a un gran número de personas al interior del centro comercial, debido a la calidad, cantidad y variedad de productos que ofrecen, logran atraer al público a estos puntos de venta. Son los encargados de generar la afluencia masiva de personas y un lograr un gran volumen alto de ventas. El incorporar una variedad de tiendas anclas, hace un tenant mix mucho más variado y de mayor calidad, debido a las exigencias, cada vez mayores, que ejercen los consumidores. Es tipo de tiendas, tiene un mayor rol protagónico en centros comerciales con formato Regional y Power Centers. Las tiendas anclas son conocidas por desempeñar funciones como supermercados, tiendas de mejoramiento del hogar, tiendas por departamentos; y también generar tensión de los flujos constantes al interior del centro comercial.

- **Tamaño y dimensiones**

Los gerentes de retails y consumidores, de diferentes centros comerciales, afirman que el tamaño y dimensión, influyen en el éxito de un centro comercial. La poca disponibilidad de terrenos, obliga a los inversionistas a desarrollar centros comerciales de formatos menores como Power Centers, puesto que su formato de 23 mil y 55 mil m<sup>2</sup>, indica que será el más utilizado en los próximos años. El formato del centro comercial define su área de influencia, por lo cual, se obtiene una correcta estimación de la cantidad de público y sus necesidades, determinando el tamaño del centro comercial.

Por el otro lado, la capacidad del terreno, logra un valor agregado a los centros comerciales, puesto que puede ofrecer más espacios de estacionamientos, amplios patios de comida, lugares de descanso, parques, alamedas, jardines, áreas verdes, entre otros más, que mejoren la estancia y causen agrado a su público. Por eso el dimensionamiento del futuro centro comercial, responde a la variedad de servicios que desee ofrecer al público. Otro factor importante es tomar en cuenta áreas libres, dentro de la superficie del centro comercial, que permitan ser usadas para futuras expansiones, debido a las demandas y evolución por parte de sus usuarios.

#### **4. 10 puntos claves para el diseño de la arquitectura comercial**

- **Calidad de Diseño**

Contribuye a crear lugares atractivos, inclusivos, duraderos y adaptables para vivir, trabajar, comprar y visitar. Un buen diseño, desde la proyección, ayuda a que el entorno sea más atractivo para los compradores y comerciantes, ya que los estándares bajos de diseño y la mala construcción, añaden costos extras a los propietarios, los cuales tienen que asumir en los años próximos, para así mejorar el diseño de estos.

- **Sitio y Ubicación**

Para el diseño, se emplea documentos e instrumentos de planificación urbana aprobadas por las autoridades, que vayan acorde con el desarrollo de la ciudad. De esta forma, el diseño cumpla con las políticas y objetivos establecidos en el plan de desarrollo de la localidad, de esta forma lograr un diseño más óptimo que aporte a la ciudad.

- **Carácter y Contexto**

El respeto por el carácter, la calidad del lugar y la integración del nuevo proyecto a su entorno, son objetivos claves en el diseño urbano y arquitectónico. Los proyectos exitosos reconocen el contexto físico, social y económico de sus ubicaciones y buscan integrarse con la estructura urbana y cualquier patrón propio de su localidad. Asegurarse de que el nuevo diseño haga una contribución positiva al carácter y la calidad de su ubicación, es un objetivo clave del diseño urbano. La comprensión del sitio y su contexto es la base para las buenas soluciones de diseño, ayudando a enriquecer el carácter y la calidad de su localidad. En proyectos más grandes, se puede incluir espacios abiertos relacionados con el ámbito público, vías para peatones, bicicletas, transporte público y movimiento de tráfico, alrededor del proyecto.

- **Vitalidad y Viabilidad**

Enfatiza la importancia de mejorar el atractivo físico y social de la localidad, tanto para las personas como para las empresas. Se toma como referencia los patrones distintivos de las calles, como la arquitectura contemporánea y la mezcla restaurantes, cafés, bares y tiendas. La Vitalidad se refiere a cuan activo es un centro urbano y la Viabilidad a su bienestar comercial.

Los nuevos diseños, deben lograr un equilibrio que sea atractivo física y socialmente y económicamente competitivo. Los nuevos proyectos deben mejorar la vitalidad y viabilidad de los centros urbanos, atendiendo las necesidades locales y al mismo tiempo contribuir a su atractivo para los visitantes y turistas. Deben combinar una amplia gama de usos: oficinas, comercio, ocio, hoteles, cultura, entretenimiento, educación y vivienda, asegurando así la actividad durante el día y la noche, en diferentes horarios y días de la semana.

- **Acceso y Conectividad**

Lograr un diseño comercial, que proporcione condiciones adecuadas para los accesos vehiculares de los clientes, emergencias, entregas y servicios; y al mismo tiempo ofrecer las cualidades que generan los centros urbanos, que los hacen atractivos, como por ejemplo moverse, desplazarse, caminar, andar en bicicleta. Permiten que las personas realicen actividades diarias sin el uso de un automóvil, un diseño orientado hacia el peatón, haciendo de este un lugar más atractivo para trabajar, comprar y visitar.

- **Densidad y Uso Mixto**

Los proyectos de uso mixto, permite combinar una variedad de cosas para ver y hacer, son utilizados por diferentes personas y en diferentes momentos del día y la noche, para realizar diferentes actividades. El uso mixto, fomenta la realización de diferentes actividades al interior del complejo, logrando compras con fines múltiples, estadías más prolongadas y un incremento de compras por los consumidores. La combinación de usos, puede ser a nivel del edificio, calle o toda el área urbana, incorporando cafés, restaurantes, cines, bibliotecas, centros de ocio, junto con los espacios de compra. Los proyectos futuros, deben ser lo suficientemente adecuados, para animar a caminar y montar bicicleta, su diseño debe ser altamente atractivo al público.

- **Ámbito Público**

Los diseños, deben incorporar características urbanas, como paisajes, parques y otros espacios abiertos que conforman el ámbito público. Los espacios abiertos bien diseñados y usados, contribuyen a mejorar el ámbito público de la localidad. El carácter y la calidad de los proyectos, no solo está definida por la arquitectura, sino también por la calidad de las plazas, parques y otros espacios abiertos, de esta forma

generar valores de capital más altos y mayores ventas. El uso de diferentes materiales, vegetación, iluminación, mobiliario público y diseños artísticos, permiten proporcionar espacios más óptimos y de mejor calidad.

- **Forma Construida**

La calidad del diseño, permite otorgar a los destinos de compras, una mayor ventaja sobre sus competidores. Por lo tanto, los estándares de diseños, deben brindar un impacto positivo en la localidad de desarrollo. Los nuevos diseños no deben replicar las construcciones locales o imitar las estructuras adyacentes, sino por el contrario, deben expresar su función en una arquitectura innovadora y actual, teniendo en cuenta la topografía y morfología específica de su ubicación.

El diseño, la forma, la escala y los materiales del nuevo proyecto, deben ser la expresión clara de la función del edificio, siendo visualmente atractiva y apropiada para su contexto, teniendo un impacto en las vistas y perspectivas, hacia y desde el sitio del proyecto; y contribuyendo a la mejorar del carácter y calidad de su localidad.

- **Responsabilidad Ambiental**

Los proyectos deben incorporar características propias del lugar, considerar el uso de espacios abiertos, optimar la luz diurna, para reducir las cargas de iluminación internas. El empleo de áreas peatonales al aire libre es una alternativa aceptable para los nuevos centros comerciales.

El uso de las grandes extensiones de áreas de los techos, pueden ser oportunidades significativas para maximizar la iluminación natural y las ganancias solares pasivas. En cuanto a las estrategias de ventilación, de acuerdo a las condiciones ambientales, se pueden emplear respiradores de techo, lo cual permiten el escape del aire caliente y el ingreso del aire frío al interior del edificio.

El uso del agua, puede reducirse mediante la instalación un sistema de plomería independiente, que permita las recolecciones y uso de las aguas grises. El empleo de sistemas de drenaje del agua pluvial al interior de complejo permitiría la reducción del gasto y consumo del agua potable del centro comercial. Los proyectos futuros, deben incorporar sistemas de recolección de aguas grises y pluviales para lograr una mejor optimización del manejo del agua.

- **Construcción Sostenible**

Un entorno construido sostenible proporciona valor, tanto para hoy como para las generaciones venideras, los principios de sostenibilidad son aplicables en cada nivel del proceso de desarrollo, desde el diseño, hasta la construcción del propio edificio y sus espacios abiertos. El empleo de materiales, como el acero, aluminio y vidrio, tienen un potencial de reciclaje considerable, lo cual permite que haya un uso continuo de estos materiales, debido a facilidad de manejo de estos.

La capacidad del proyecto, de cambiar a lo largo del tiempo, es un criterio clave, que debe formar parte del proceso de su desarrollo. El desafío consiste en diseñar soluciones duraderas, que permitan la flexibilidad y adaptación del proyecto mismo a cambios futuros, los cuales deben ser capaces de reacondicionarse y convertirse a otros usos, en base a los requerimientos e implicaciones del cambio social y tecnológico de hoy en día en las tendencias de compra futuras.

### 1.3.3 Revisión normativa

Se menciona la normatividad nacional, pues es la que regula los parámetros arquitectónicos que puedan regir cualquier tipo de proyecto o intervención en cualquier zona o localidad.

- Para las condiciones de diseño se ha empleado la Norma A.070: Capítulo II. Condiciones de Habitabilidad y Funcionalidad: Artículo 8, Artículo 20, Artículo 21, Artículo 29
- Para el cálculo de estacionamientos se ha empleado la Norma A.070: Capítulo IV – Dotación de servicios: Artículo 30.
- Para las salidas de evacuación se ha empleado la Norma A.130: Sub-capítulo IV – cálculo de capacidad de medios de evacuación: Artículo 20, Artículo 21, Artículo 22, Artículo 28.
- Para la accesibilidad se ha usado la Norma A.120 Accesibilidad para personas con discapacidad y de las personas adultas mayores. Capítulo II: Condiciones Generales: Artículo 4, Artículo 7, Artículo 9, Artículo 10, Artículo 16.
- En cuanto a las salidas de evacuación y componentes del proyecto se ha utilizado la Norma A.130: Sub-Capítulo IV – Cálculo de capacidad de medios de evacuación: Artículo 22, Artículo 23, Artículo 26.

- Para la accesibilidad con personas con discapacidad y adultos mayores se ha empleado la Norma A.120 Accesibilidad para personas con discapacidad y de las personas adultas mayores. Capítulo III: Condiciones generales según cada tipo de edificación de acceso público: Artículo 17, Artículo 18.

Se menciona la normativa local, pues es la que regula los parámetros urbanísticos de cualquier proyecto en su localidad: El Plan Estratégico de Desarrollo Integral y Sostenible de Trujillo, plan de Desarrollo Urbano Metropolitano de Trujillo 2012-2022 y el plan de Desarrollo Concertado de Trujillo 2012-2021.

## **1.4 JUSTIFICACIÓN**

### **1.4.1 Justificación teórica**

La investigación tiene como justificación llenar los vacíos existentes referentes al tema de la Geometría Fractal de Autosimilitud Exacta, ya que no hay muchos antecedentes que utilicen esta variable y que sea usada en el diseño de Power Centers, de esta forma contribuir a un nuevo diseño, proyección y mejorar la calidad espacial de estos complejos comerciales, sirviendo como conocimiento o antecedente para todo interesado que tenga como fin investigativo este tema.

De tal manera, la propuesta arquitectónica de un Power Center empleando la Geometría Fractal de Autosimilitud Exacta servirá de referencia para futuras investigaciones que quieran indagar sobre el manejo de los fractales y así aprovechar la naturaleza de éstas en el diseño y proyección de sus proyectos.

### **1.4.2 Justificación aplicativa o práctica**

Trujillo es un distrito, donde la existencia de proyectos comerciales diseñados específicamente con la Geometría Fractal de Autosimilitud Exacta es nula, olvidando las necesidades recreativas, de descanso, esparcimiento y reunión que puedan requerir sus consumidores. La proyección de éstos, responden a lineamientos de diseño que sólo se enfocan en aprovechar la función puramente comercial, llegando a dejar de lado una composición geométrica que permita diseñar espacios de mejor calidad y riqueza espacial. La finalidad es mejorar la experiencia de compra, suplir las carencias visuales y espaciales del consumidor y satisfacer las necesidades del centro comercial; de esta forma mejorar las experiencias de entretenimiento y distracción gracias a la adición de espacios de descanso, plazuelas, alamedas que logren interactuar con los demás sentidos y así brindar nuevas experiencias al

usuario. En el Perú, la mayoría de proyectos comerciales carecen de un diseño que permita otorgar nuevas experiencias al usuario, generar espacios de calidez y confort que logren una sensación a éstos. Hoy en día existe una demanda por la innovación de los centros comerciales, pues el consumidor busca espacios recreativos que mejoren su estadía y le ofrezcan nuevas experiencias.

De acuerdo al estudio de la revista “Investiga”, los principales centros comerciales más visitados de la ciudad son el “Mall Aventura Plaza” y el “Real Plaza”. A través de una muestra de 370 personas se determinó los porcentajes de personas y el distrito de donde proceden (Distrito de Trujillo, La Esperanza, El Porvenir, Florencia de Mora, Víctor Larco, Huanchaco, Salaverry, Moche y Laredo). El estudio indicó que hay un número determinado de personas que necesitan y requieren viajar largas distancias para poder asistir a estos centros comerciales. Según los radios influencia de los centros comerciales, Mall Aventura y Real Plaza, se pudo determinar los sectores que se encuentran abastecidos y que sectores no, como el distrito de la El Porvenir, Salaverry, Moche y Laredo.

De acuerdo al último censo realizado en el 2017 y a los radios de influencia de los centros comerciales se determinó que, el radio de influencia del Mall Aventura atiende a 235,350 personas, con una visita diaria del 19% (44,000 personas); y el radio de influencia del Real Plaza atiende a 66,030 personas, con una visita diaria del 42%, 27,778 personas. Actualmente en los Distritos de Trujillo, El Porvenir, Florencia de Mora, Laredo y Salaverry hay un total de 177,805 personas desatendidas, que no tienen cercanía inmediata a estos establecimientos comerciales; y dentro de los próximos 30 años habría una población total desatendida de 246,916 personas, por lo cual, es necesario el diseño de un Nuevo Power Center, ya que existe la posibilidad de que el 30% de la población desatendida (79,013 personas) tenga acceso a un centro comercial.

## 1.5 LIMITACIONES

La presente investigación, desde el punto de partida tuvo sus limitantes, empezando con la recopilación de información para poder armar el marco teórico, puesto que la información que se requería se encontraba en inglés, pero se pudo solucionar transcribiendo toda la información relevante a un traductor para luego ordenar las ideas siguiendo un orden y sentido.

Debido a que el proyecto que se está planteando es descriptivo, no se puede comprobar con la realidad inmediata, ya que para esto tendría que estar construido, pero se puede verificar con los antecedentes teóricos y con los estudios de casos arquitectónicos, pues ya se han realizado en otros lugares, con resultados positivos y en muchos casos estos ya han sido construidos.

Según la descripción de la variable, no se ha encontrado una normativa exacta, o pautas de diseño que indiquen cómo podría darse la utilización de la Geometría Fractal de Autosimilitud Exacta, pero esto se pudo solucionar investigando cómo y cuáles son sus características, acompañado de ejemplos arquitectónicos ya presentados.

Un problema identificado con el diseño con fractales es que requieren de un conocimiento matemático un poco avanzado, pero tiene solución ya que gracias a la tecnología se puede acceder a programas o softwares de computadora con la capacidad de realizar cálculos en cuestión de segundos.

En cuanto a la presentación de casos, la poca presencia de indicadores, obligo a que se duplicara el número de casos para tener una muestra más exacta.

## **1.6 OBJETIVOS**

### **1.6.1 Objetivo general**

Determinar de qué manera La Geometría Fractal de Autosimilitud Exacta condiciona el diseño arquitectónico de un Nuevo Power Center en la ciudad de Trujillo.

### **1.6.2 Objetivos específicos de la investigación teórica**

- Identificar cuáles son los criterios geométricos de iteración que condicionan el diseño arquitectónico de un Nuevo Power Center en la ciudad de Trujillo.
- Determinar cuáles son los criterios geométricos de la dimensión fractal que condicionan el diseño arquitectónico de un Nuevo Power Center en la ciudad de Trujillo.
- Definir cuáles son los lineamientos de diseño arquitectónico para un Nuevo Power Center en Trujillo en base a la teoría de la Geometría Fractal de Autosimilitud Exacta.

### 1.6.3 Objetivos de la propuesta

- Diseñar un proyecto arquitectónico de un Nuevo Power Center en Trujillo empleando los lineamientos de diseño en base a la teoría de la Geometría Fractal de Autosimilitud Exacta.

## CAPÍTULO 2. HIPÓTESIS

### 2.1 FORMULACIÓN DE LA HIPÓTESIS

La Geometría Fractal de Autosimilitud Exacta condiciona el diseño arquitectónico de un Nuevo Power Center en Trujillo, siempre y cuando se respete los siguientes criterios de diseño:

- Uso de figuras geométricas regulares en diferentes escalas y proporciones autosimilares para la composición volumétrica, mediante el empleo de figuras triangulares, que permita el diseño de planos inclinados, para generar volúmenes no convencionales.
- Uso de patrones geométricos hexagonales y autosimilares para componer la volumetría, que permita el diseño de fachadas múltiples e incremento del número de visuales.
- Empleo de patrones geométricos en diferentes escalas para componer coberturas ligeras, que permita el diseño de estructuras formadas por la combinación de figuras hexagonales y triangulares, para lograr el efecto de “lluvia de luz”, en los espacios interiores de proyecto.

#### 2.1.1 Formulación de sub-hipótesis

- Los criterios geométricos de iteración condicionan el diseño arquitectónico de un Nuevo Power Center, siempre y cuando se use:

Uso de patrones geométricos hexagonales repetitivos para el diseño de las coberturas de las áreas libres, para marcar los recorridos y generar un juego de sol y sombra de las circulaciones exteriores, permitiendo un mejor control de la temperatura, para el bienestar de los usuarios, y el disfrute que tengan en el tiempo de estadía, al interior del proyecto arquitectónico.

Uso de patrones geométricos repetitivos regulares y autosimilares para jerarquizar las entradas a los volúmenes, mediante el empleo de figuras geométricas triangulares, que permita formar módulos de mayor escala; los cuales, a través de la sustracción del volumen, se logren generar los accesos hacia el interior de proyecto, invitando al usuario a formar parte de este.

- Los criterios geométricos de la dimensión fractal condiciona el diseño arquitectónico de un Nuevo Power Center, siempre y cuando se use:

Empleo de mallas formadas por el Triángulo de Sierpinski para diseñar circulaciones exteriores o sendas, que permita conectar todas las diversas zonas y áreas, de los desniveles del proyecto, a través del uso de rampas y escaleras.

Aplicación de patrones geométricos repetitivos regulares y autosimilares para componer pieles arquitectónicas, mediante la combinación de una o más capas, formadas por figuras hexagonales y triangulares en diferentes escalas, logrando una estructura más compleja, que aporte dinamismo y carácter al edificio.

- Los lineamientos de diseño arquitectónico para un Nuevo Power Center en Trujillo en base a la teoría de la Geometría Fractal de Autosimilitud Exacta son:

Aplicación de patrones geométricos en diferentes escalas para diseñar muros acristalados, mediante el uso de figuras hexagonales y triangulares, que permita una mejor interacción y visualización, de los espacios interiores del edificio con el resto de proyecto.

Uso de mallas triangulares compuestas por el concepto del Triángulo de Sierpinski para la solución estructural de los espacios interiores, mediante el uso de figuras hexagonales y triangulares, para la modulación y diseño de la estructura del techo, ubicación de los soportes verticales y empleo de amplias luces; los cuales permiten generar estructuras no convencionales, que aportan un carácter más estético al proyecto arquitectónico.

## 2.2 VARIABLE

VARIABLE INDEPENDIENTE: La variable la geometría fractal de autosimilitud exacta, es de naturaleza cualitativa y pertenece al mundo de las matemáticas.

## 2.3 DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS

Aspecto Orgánico: Combinación de varias estructuras fractales, mantiene la proporción de la figura orinal y respeta la forma inicial.

Autosimilitud: La estructura formada, por repeticiones infinitas, mantiene la proporción en todas sus partes.

Carpeta de Sierpinski: Ocho cuadrados regulares forman un cuadrado de mayor escala, el proceso se repite, de forma indefinida, con cada figura resultante.

Curva de Von Koch: Segmento dividido en 3 partes iguales, la medida resultante de la división se utiliza para formar un triángulo equilátero, el proceso se repite en cada segmento de forma indefinida.

Dimensión Fractal: Estructuras en diferentes escalas formadas por la iteración de un patrón generador.

Espanja de Menger: Proyección de la Carpeta de Sierpinski a la tercera dimensión, el patrón generador es un cubo.

Fractales Clásicos: Figuras geométricas regulares, el elemento generador y el todo son de carácter autosimilar.

Geometría Euclidiana: Describe y estudia las figuras y objetos regulares hechos por el hombre.

Geometría Fractal: Describe geoméricamente la relación entre un objeto a diferentes escalas, estudia la geometría de la naturaleza y los patrones matemáticos.

Isla de Koch: Sigue el proceso de la Curva de Von Koch, pero aplicada en una figura geométrica regular.

Iteración: Es el proceso de repetición de un patrón geométrico en escalas infinitas, forma una estructura compleja infinita.

Polvo de Cantor: Subdivisión de un segmento en proporción  $1/3$ , se elimina la parte central y se repite el proceso en los segmentos divididos.

Power Center: Centro comercial formado por más de 2 tiendas anclas, ocupan del 75-90% de la superficie bruta alquilable y tiene una cantidad menor de tiendas pequeñas a su alrededor.

Retail: Sector que engloba a las empresas especializadas en la comercialización masiva de productos o servicios a grandes cantidades de clientes.

Tenant: Balance entre productos y servicios que ofrece un centro comercial a la población destinada.

Tetraedro de Sierpinski: Proyección del Triángulo de Sierpinski a la tercera dimensión, el patrón generador es un tetraedro.

Tienda Ancla: Base fundamental de un centro comercial, atrae a una gran cantidad de clientes al interior del centro comercial.

Triángulo de Sierpinski: Unión de 3 triángulos regulares desde sus esquinas, formando otro triángulo de mayor escala, el proceso se repite, de forma indefinida, con cada nuevo triángulo generado.

## 2.4 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DIMENSIONES	INDICADORES
<b>GEOMETRIA FRACTAL DE AUTOSIMILITUD EXACTA</b>	Son patrones geométricos regulares que se repiten a través de infinitas iteraciones y diferentes escalas, manteniendo la misma proporción en todas sus partes. (Martínez 2015).	<b>Autosimilitud</b>	Uso de figuras geométricas regulares en diferentes escalas y proporciones autosimilares para la composición volumétrica
			Uso de patrones geométricos hexagonales y autosimilares para componer la volumetría.
			Aplicación de figuras geométricas en diferentes escalas y proporciones autosimilares para generar texturas de piso
			Aplicación del concepto del Triángulo de Sierpinski para organizar los espacios interiores y exteriores.
			Uso de mallas triangulares compuestas por el concepto del Triángulo de Sierpinski para la solución estructural de los espacios interiores
		<b>Dimensión Fractal</b>	Empleo del concepto del Triángulo de Sierpinski para trabajar la topografía del terreno.
			Empleo de mallas formadas por el Triángulo de Sierpinski para diseñar circulaciones exteriores o sendas.
			Uso del concepto del triángulo de Sierpinski para diseñar espacios abiertos que interrelacionen las volumetrías
			Aplicación de patrones geométricos repetitivos regulares y autosimilares para componer pieles arquitectónicas
		<b>Iteración</b>	Uso de patrones geométricos repetitivos regulares y autosimilares para jerarquizar las entradas a los volúmenes.
			Uso de patrones geométricos hexagonales repetitivos para el diseño de las coberturas de las áreas libres.
			Uso de figuras geométricas de diferentes escalas para diseñar jardines verticales en fachadas y áreas exteriores
		<b>Aspecto Orgánico</b>	Empleo de patrones geométricos en diferentes escalas para componer coberturas ligeras
			Aplicación de patrones geométricos en diferentes escalas para diseñar muros acristalados
			Uso del concepto del Triángulo de Sierpinski para diseñar el mobiliario urbano.

## CAPÍTULO 3. MATERIAL Y METODOS

### 3.1 TIPO DE DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

La siguiente investigación es de tipo no experimental y de carácter descriptiva y se formula de esta forma:

**M**  $\longrightarrow$  **O** Diseño descriptivo “muestra observación”.

Dónde:

**M (muestra):** Casos arquitectónicos antecedentes al proyecto, como pauta para validar la pertinencia y funcionalidad del diseño.

**O (observación):** Análisis de los casos escogidos.

### 3.2 PRESENTACIÓN DE CASOS / MUESTRA

*Tabla 1*

*Lista de relación entre casos, con la variable y el hecho arquitectónico*

CASO	NOMBRES DE PROYECTO	GEOMETRIA FRACTAL DE AUTOSIMILITUD EXACTA	POWER CENTER
01	Jardín Botánico de Barcelona	X	
02	Montaña de Denia	X	
03	Museo Louvre Abu Dhabi	X	
04	Tienda Departamental Liverpool Insurgentes	X	X
05	Hexalace	X	
06	HEX - SYS	X	
07	Orquideorama	X	
08	Hall of Nations and Halls of Industries	X	
09	Club de Campo Nueve Puentes	X	
10	Multi-sensory Urban Garden	X	

La existencia de casos con relación al objeto arquitectónico es mínima.

### 3.2.1 Jardín Botánico de Barcelona



*Foto 3 Vista aérea del caso N° 01*

*Fuente: wikiarquitectura.com*

#### Reseña del Proyecto:

Este proyecto fue el ganador del concurso internacional para la construcción de nuevo Jardín Botánico de Barcelona. Estuvo a cargo de Arquitecto Carlos Ferrater y su equipo. El diseño parte de una malla triangular, inspirado en el Triángulo de Sierpinski, el cual se extiende y asienta a través de toda la topografía y organiza el Jardín en diferentes zonas, para diferenciar el tipo de plantas y vegetación que se emplea. La malla triangular, permite dar origen a las sendas principales, a la ubicación de espacios, como jardines, el instituto botánico, instalaciones, entre otros.

La relación del proyecto escogido con el tema de investigación es que presenta los siguientes indicadores de la variable de investigación, indicando el comportamiento y el modo de empleo de éstos, los cuales son: Empleo del concepto del Triángulo de Sierpinski para trabajar la topografía del terreno y empleo de mallas formadas por el Triángulo de Sierpinski para diseñar circulaciones exteriores o sendas.

### 3.2.2 Montaña de Denia



*Foto 4 Vista aérea del caso N° 02*

*Fuente: guallart.com*

#### Reseña del Proyecto:

Proyecto ganador de un concurso nacional realizado en Denia, Alicante, España en el año 2002. El proyecto propone la protección del castillo de la ciudad y buscó el dinamismo del territorio a través de la implantación de un equipamiento destinado para servicios urbanos y culturales. En el proyecto se compone por el empleo de diferentes mallas geométricas para la formación de una montaña artificial que asemeje una natural. El empleo de estructuras geométricas se asienta sobre una estructura romboidal, la cual permitió la composición topográfica de la montaña, logrando la ubicación de sendas, caminos, espacios de esparcimiento y descanso; y mimetizando el diseño con la montaña natural.

La relación del proyecto con la variable de investigación es que usa los indicadores como las mallas y el concepto del Triángulo de Sierpinski para formar sendas, caminos y trabajar la topografía del terreno.

### 3.2.3 Museo Louvre Abu Dhabi



*Foto 5 Vista de la fachada del caso N° 03*

*Fuente: archdaily.pe*

#### Reseña del Proyecto:

Proyecto finalizado en el 2017 y diseñado por el arquitecto Jean Nouvel. Emplea un símbolo importante, tradicional en la arquitectura árabe (domo). La estructura empleada está compuesta por 8 mallas estructurales diseñadas con patrones geométricos repetitivos, en diferentes tamaños y escalas, la cual permite el paso de la luz al interior del museo. Compone la estructura del domo combina patrones hexagonales y triangulares, para formar mallas fractales de autosimilitud exacta, la cual se asienta y sirve como cobertura para los volúmenes y las áreas que componen el museo.

Este proyecto se relación con el tema de investigación puesto que utiliza el indicador: empleo de patrones geométricos en diferentes escalas para componer coberturas ligeras, para el diseño de la cobertura del museo.

### 3.2.4 Tienda Departamental Liverpool Insurgentes



*Foto 6 Vista de la fachada del Caso N° 04*

*Fuente: archdaily.pe*

#### Reseña del Proyecto:

El proyecto se concluyó en el 2010, ubicada entre 2 concurridas avenidas, buscó el rediseño de la típica tienda departamental y otorgarle una nueva identidad al edificio. La finalidad del diseño era la integración del edificio con su contexto inmediato, esto se logró por el empleo de muros acristalados, gracias a una piel conformada por figuras geométricas, repetitivas y en diferentes tamaños. Los patrones geométricos empleados componen una malla fractal definida por figuras hexagonales autosimilares que se repiten en varias escalas.

Este caso de estudio se relaciona con la variable de investigación, pues es un referente importante, ya que aplica patrones geométricos en diferentes escalas para diseñar muros acristalados y con la aplicación de patrones geométricos repetitivos regulares y autosimilares logra componer la piel arquitectónica de la fachada de la edificación.

### 3.2.5 Hexalace



*Foto 7 Vista de la fachada del caso N° 05*

*Fuente: archdaily.pe*

#### Reseña del Proyecto:

El proyecto se concluyó en el año 2018, el diseño incorpora el manejo de una piel arquitectónica formada por dos mallas geométricas que presentan patrones hexagonales repetitivos, regulares y autosimilares. La primera malla hexagonal, se encuentra separada de la edificación para generar un espacio intermedio, que sirve de balcón, para los espacios interiores del edificio. La segunda malla conformada por siluetas hexagonal, sirve como barandas de los balcones, los cuales albergan vegetación, en los diferentes niveles y se relacionan con las figuras hexagonales.

El presente caso de estudio se relación con la variable puesto que aplica patrones geométricos repetitivos y autosimilares para componer la piel arquitectónica y usa figuras geométricas para componer la vegetación empleada en la fachada del edificio.

### 3.2.6 HEX – SYS



*Foto 8 Vista aérea del caso N° 06*

*Fuente: archdaily.pe*

#### Reseña del Proyecto:

Este proyecto originado en el año 2015, busco adaptarse a diversas funciones. El diseño empleó y unió figuras geométricas hexagonales regulares de 40 m<sup>2</sup>, cada una, para dar origen a la distribución de los diferentes ambientes que componen el proyecto. La estructura del edificio se soluciona a través de una red hexágonos conformados por triángulos regulares que se sostienen por una sola columna.

El proyecto se relación con la variable de investigación puesto que usa patrones geométricos hexagonales para componer la volumetría y organización espacial exterior, aplica el concepto y las mallas generadas por el Triángulo de Sierpinski para organizar los espacios interiores y exteriores, resolver su solución estructural y diseñar espacios abiertos que interrelacionen las volumetrías.

### 3.2.7 Orquideorama



*Foto 9 Vista de perspectiva del caso N° 07*

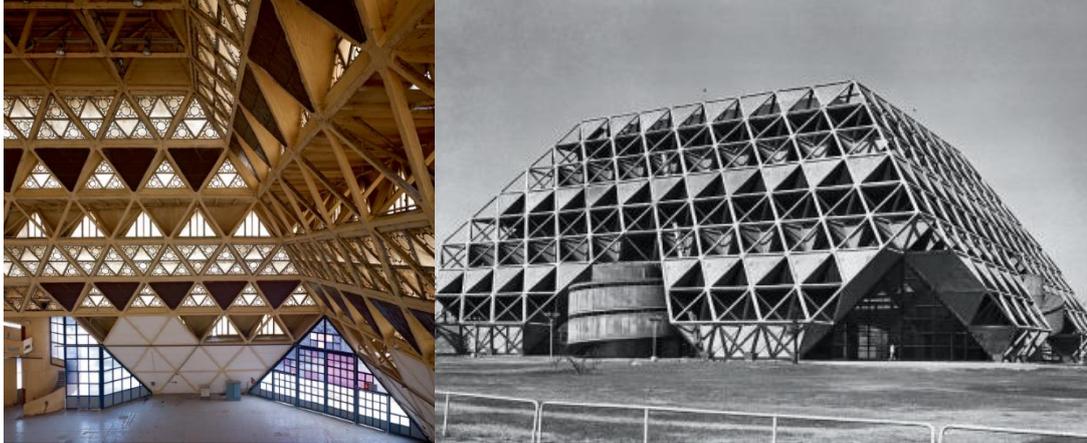
*Fuente: archdaily.pe*

#### Reseña del Proyecto:

Obra finalizada en el año 2006, consiste en estructuras formadas por patrones geométricos regulares y autosimilares de carácter hexagonal, que componen una malla generada en base de hexágonos, cada estructura del proyecto está compuesta por 7 hexágonos, formando una figura de un pétalo, pero con patrones hexagonales regulares, por debajo de cada estructura se componen diferentes áreas y espacios, como baños públicos, cafeterías, áreas de esparcimiento, jardines y patios de exhibición.

El proyecto se relaciona con la investigación puesto que hace uso de patrones geométricos hexagonales repetitivos para el diseño de coberturas de las áreas libres, que contienen, por debajo de ellas, a diferentes espacios; el cual es uno de los indicadores de la variable de estudio.

### 3.2.8 Hall of Nations and Halls of Industries



*Foto 10 Vista interior y Vista de la fachada del caso N° 08*

*Fuente: architexturez.net*

#### Reseña del Proyecto:

Obra finaliza en el año 1972, para la Feria Internacional de Comercio. La estructura del edificio se basa en el empleo del Triángulo de Sierpinski, todo el edificio está compuesto por mallas triangulares en diferentes escalas, tanto en el exterior como en el interior de su arquitectura. Su volumetría es de una pirámide trunca compuesta por patrones geométricos triangulares de diversos tamaños, los cuales permiten dar la forma al edificio y jerarquizar las entradas al volumen, el interior del edificio se

El proyecto se relaciona con el tema de investigación puesto que hace uso de figuras geométricas regulares en diferentes escalas y proporciones autosimilares para la composición volumétrica, usa patrones geométricos repetitivos regulares y autosimilares para jerarquizar las entradas al volumen y además hace uso de mallas compuestas por el concepto del Triángulo de Sierpinski para la solución estructural de los espacios interiores, los cuales son los indicadores de la variable de estudio.

### 3.2.9 Club de Campo Nueve Puentes



*Foto 11 Vista interior del caso N° 09*

*Fuente: archdaily.pe*

#### Reseña del Proyecto:

El diseño del proyecto finalizó en el año 2009. La base inicial de la solución estructural del techo es de acuerdo a una malla conformada por triángulos regulares autosimilares, los cuales adoptan la combinación de figuras triangulares y retículas hexagonales para terminar formando la estructura final del edificio; la estructura del techo se apoya en columnas, que se unen con la malla estructural a través de un vórtice, formando un embudo, logrando así, componer la solución de la estructura de la edificación.

El proyecto se relaciona con el tema de investigación puesto que hace uso de mallas triangulares compuestas por el concepto del Triángulo de Sierpinski para la solución estructural de los espacios interiores.

### 3.2.10 Zighizaghi, Jardín Urbano Multi-Sensorial



*Foto 12 Vista aérea del caso N° 10*

*Fuente: designboom.com*

#### Reseña del Proyecto:

El proyecto diseñado por el estudio de arquitectura OFL, combina patrones geométricos hexagonales regulares. La forma hexagonal otorga flexibilidad a las diferentes configuraciones, gracias a su modularidad. A través del hexágono compone los espacios de circulación, las áreas verdes y el diseño de los jardines en base al patrón hexagonal, y además logra diseñar el mobiliario urbano, como las bancas y las luminarias.

El proyecto se relaciona con el tema de investigación, ya que aplica figuras geométricas en diferentes escalas y proporciones autosimilares para generar texturas de piso, usa figuras geométricas en diferentes escalas para diseñar jardines en áreas exteriores y además usa el concepto del Triángulo de Sierpinski para diseñar el mobiliario urbano; los cuales son indicadores de la variable geometría fractal de autosimilitud exacta.

### 3.3 MÉTODOS

#### 3.3.1 Técnicas e instrumentos

*Tabla 2*

*Ficha modelo de estudio de Caso/muestra*

<b>FICHA DE ANALISIS DE CASOS N° ##</b>	
INFORMACION GENERAL	
Nombre del proyecto:	
Ubicación:	
Fecha del Proyecto:	
Arquitecto (s):	
RELACION CON LA VARIABLE	
VARIABLE: GEOMETRIA FRACTAL DE AUTOSIMILITUD EXACTA	
INDICADORES	✓
1. Uso de figuras geométricas regulares en diferentes escalas y proporciones autosimilares para la composición volumétrica.	
2. Uso de patrones geométricos hexagonales y autosimilares para componer la volumetría.	
3. Aplicación de figuras geométricas en diferentes escalas y proporciones autosimilares para generar texturas de piso.	
4. Aplicación del concepto del Triángulo de Sierpinski para organizar los espacios interiores y exteriores.	
5. Uso de mallas triangulares compuestas por el concepto del Triángulo de Sierpinski para la solución estructural de los espacios interiores.	
6. Empleo del concepto del Triángulo de Sierpinski para trabajar la topografía del terreno.	

7. Empleo de mallas formadas por el Triángulo de Sierpinski para diseñar circulaciones exteriores o sendas.
  8. Uso del concepto del triángulo de Sierpinski para diseñar espacios abiertos que interrelacionen las volumetrías.
  9. Aplicación de patrones geométricos repetitivos regulares y autosimilares para componer pieles arquitectónicas.
  10. Uso de patrones geométricos repetitivos regulares y autosimilares para jerarquizar las entradas a los volúmenes.
  11. Uso de patrones geométricos hexagonales repetitivos para el diseño de las coberturas de las áreas libres.
  12. Uso de figuras geométricas de diferentes escalas para diseñar jardines verticales en fachadas y áreas exteriores.
  13. Empleo de patrones geométricos en diferentes escalas para componer coberturas ligeras.
  14. Aplicación de patrones geométricos en diferentes escalas para diseñar muros acristalados.
  15. Uso del concepto del Triángulo de Sierpinski para diseñar el mobiliario urbano.
-

## CAPÍTULO 4. RESULTADOS

Tabla 3

Ficha descriptiva de caso N° 01

<b>FICHA DE ANALISIS DE CASOS N° 01</b>	
INFORMACION GENERAL	
Nombre del proyecto:	Jardín Botánico de Barcelona
Ubicación:	Jardines de Montjuic, Barcelona, España
Fecha del Proyecto:	1991 - 1999
Arquitecto (s):	Carlos Ferrater, Josep Lluís Canosa
RELACION CON LA VARIABLE	
VARIABLE: GEOMETRIA FRACTAL DE AUTOSIMILITUD EXACTA	
INDICADORES	
	✓
1. Uso de figuras geométricas regulares en diferentes escalas y proporciones autosimilares para la composición volumétrica	
2. Uso de patrones geométricos hexagonales y autosimilares para componer la volumetría.	
3. Aplicación de figuras geométricas en diferentes escalas y proporciones autosimilares para generar texturas de piso.	
4. Aplicación del concepto del Triángulo de Sierpinski para organizar los espacios interiores y exteriores.	
5. Uso de mallas triangulares compuestas por el concepto del Triángulo de Sierpinski para la solución estructural de los espacios interiores	
6. Empleo del concepto del Triángulo de Sierpinski para trabajar la topografía del terreno.	✓
7. Empleo de mallas formadas por el Triángulo de Sierpinski para diseñar circulaciones exteriores o sendas.	✓
8. Uso del concepto del triángulo de Sierpinski para diseñar espacios abiertos que interrelacionen las volumetrías.	
9. Aplicación de patrones geométricos repetitivos regulares y autosimilares para componer pieles arquitectónicas.	
10. Uso de patrones geométricos repetitivos regulares y autosimilares para jerarquizar las entradas a los volúmenes.	
11. Uso de patrones geométricos hexagonales repetitivos para el diseño de las coberturas de las áreas libres.	

12. Uso de figuras geométricas de diferentes escalas para diseñar jardines verticales en fachadas y áreas exteriores.
  13. Empleo de patrones geométricos en diferentes escalas para componer coberturas ligeras.
  14. Aplicación de patrones geométricos en diferentes escalas para diseñar muros acristalados.
  15. Uso del concepto del Triángulo de Sierpinski para diseñar el mobiliario urbano.
- 

El objetivo principal de proyecto era la rehabilitación de un terreno, usado como vertedero, para transformarlo en el nuevo Jardín Botánico de Barcelona. Se buscó el diseño de una infraestructura óptima que respondiera a las exigencias, por lo cual, se optó por el empleo del concepto del Triángulo de Sierpinski para trabajar la topografía del terreno y el uso de mallas generadas por el Triángulo de Sierpinski para diseñar las circulaciones exteriores o sendas.

Estos indicadores se ven reflejados en el uso de un triángulo como figura generadora de una malla triangular, que se asienta sobre el terreno, la malla triangular se acopla a las curvas de nivel, permitiendo un manejo más óptimo de la topografía. Los quiebres naturales generados por la misma malla triangular y su forma de encajar con los accidentes del terreno, indican, de manera automática, la ubicación de las circulaciones o sendas que serán necesarias para conexión entre todas las zonas del proyecto.

El empleo de la malla triangular generada por el Triángulo de Sierpinski, permitió un manejo más eficiente de los desniveles, permitiendo la ubicación y diseño de rampas y escalares a los diferentes niveles del proyecto, también se ve reflejada en la geometría triangular de los caminos, las zonas de descanso, plazas y pequeños miradores.

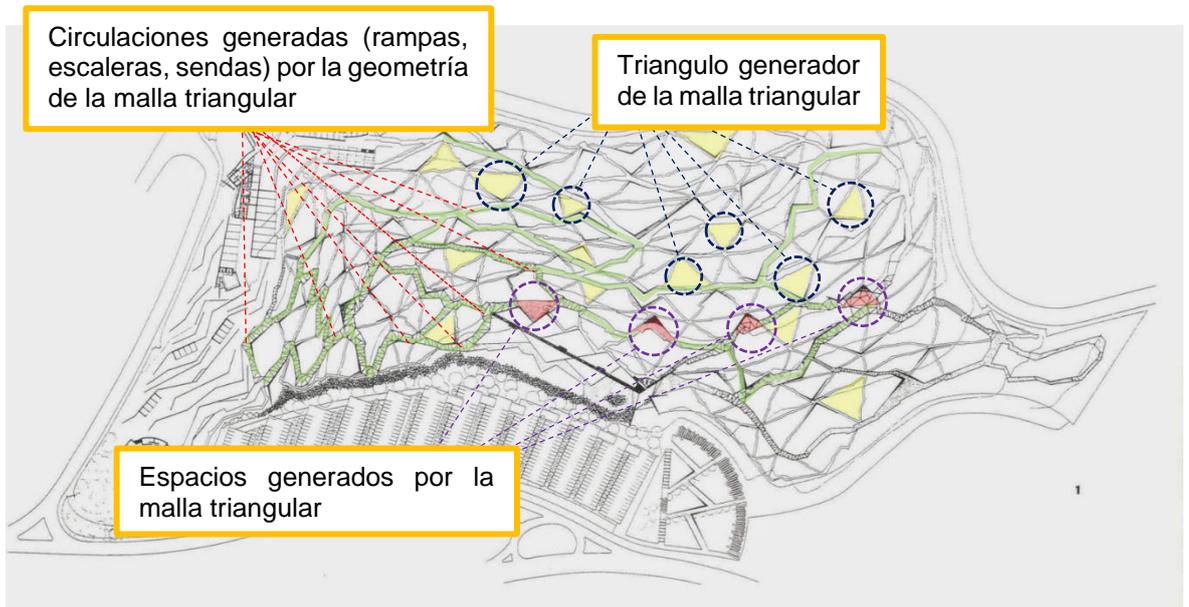


Imagen 1 Vista en planta del Jardín Botánico de Barcelona

Fuente: [raquelcuadernodebitacora.blogspot.com](http://raquelcuadernodebitacora.blogspot.com)

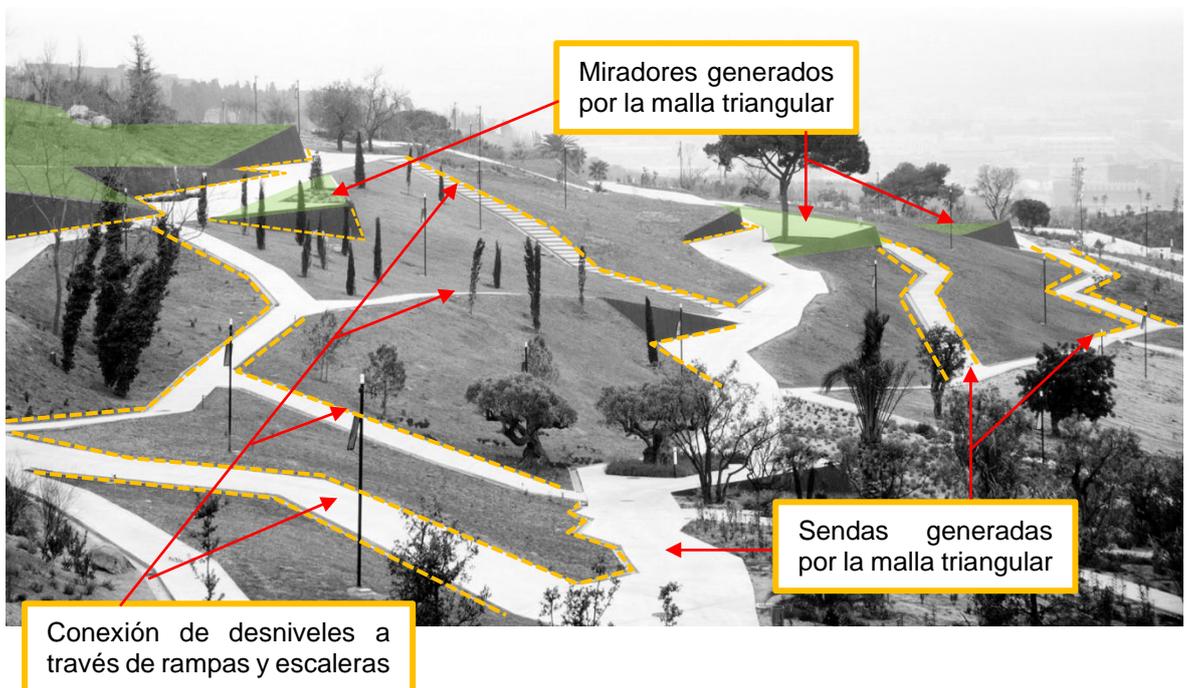


Foto 13 Vista aérea en perspectiva del Jardín Botánico de Barcelona

Fuente: [ferrater.com](http://ferrater.com)

Tabla 4

Ficha descriptiva de caso N° 02

<b>FICHA DE ANALISIS DE CASOS N° 02</b>	
INFORMACION GENERAL	
Nombre del proyecto:	Montaña de Denia
Ubicación:	Denia, Alicante, España
Fecha del Proyecto:	2002
Arquitecto (s):	Guallart Arquitectos
RELACION CON LA VARIABLE	
VARIABLE: GEOMETRIA FRACTAL DE AUTOSIMILITUD EXACTA	
INDICADORES	✓
1. Uso de figuras geométricas regulares en diferentes escalas y proporciones autosimilares para la composición volumétrica	
2. Uso de patrones geométricos hexagonales y autosimilares para componer la volumetría.	
3. Aplicación de figuras geométricas en diferentes escalas y proporciones autosimilares para generar texturas de piso.	
4. Aplicación del concepto del Triángulo de Sierpinski para organizar los espacios interiores y exteriores.	
5. Uso de mallas triangulares compuestas por el concepto del Triángulo de Sierpinski para la solución estructural de los espacios interiores	
6. Empleo del concepto del Triángulo de Sierpinski para trabajar la topografía del terreno.	✓
7. Empleo de mallas formadas por el Triángulo de Sierpinski para diseñar circulaciones exteriores o sendas.	✓
8. Uso del concepto del triángulo de Sierpinski para diseñar espacios abiertos que interrelacionen las volumetrías.	
9. Aplicación de patrones geométricos repetitivos regulares y autosimilares para componer pieles arquitectónicas.	
10. Uso de patrones geométricos repetitivos regulares y autosimilares para jerarquizar las entradas a los volúmenes.	
11. Uso de patrones geométricos hexagonales repetitivos para el diseño de las coberturas de las áreas libres.	

12. Uso de figuras geométricas de diferentes escalas para diseñar jardines verticales en fachadas y áreas exteriores.
  13. Empleo de patrones geométricos en diferentes escalas para componer coberturas ligeras.
  14. Aplicación de patrones geométricos en diferentes escalas para diseñar muros acristalados.
  15. Uso del concepto del Triángulo de Sierpinski para diseñar el mobiliario urbano.
- 

El objetivo del proyecto fue dinamizar el sector de la ciudad en donde se encuentra ubicado un castillo, de carácter histórico. Para esto se optó por un diseño que se adapte a la topografía de la cantera. Para lograr este objetivo, se adoptó incorporar patrones geométricos fractales autosimilares.

En cuanto al indicador del concepto del Triángulo de Sierpinski para trabajar la topografía del terreno, se optó por organizar una malla triangular y formar figuras hexagonales para componer una malla hexagonal en diferentes en diferentes escalas y tamaños, de acuerdo a la topografía de la cantera. El módulo inicial, formado por el Triángulo de Sierpinski, se le incorporó caminos y pendientes en ambos sentidos, para obtener un módulo generador que permitiera componer la topografía de la montaña, a través de rotaciones de ángulos del módulo.

Las mallas formadas por el Triángulo de Sierpinski para diseñar circulaciones exteriores o sendas, haciendo uso del módulo generador, con caminos y pendientes, se logró componer todas las circulaciones del proyecto, las cuales permitían al usuario moverse en diferentes niveles de la montaña sin hacer uso de escaleras, las rampas permitían un recorrido más fluido en la montaña artificial. El módulo permitía generar recorridos en diferentes sentidos y formar zonas de descanso y pequeños miradores.

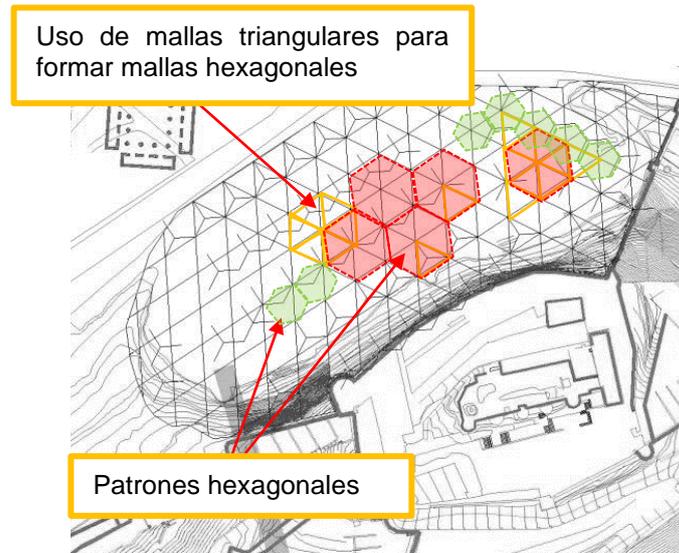


Imagen 2 Vista en Planta Montaña de Denia

Fuente: guallart.com

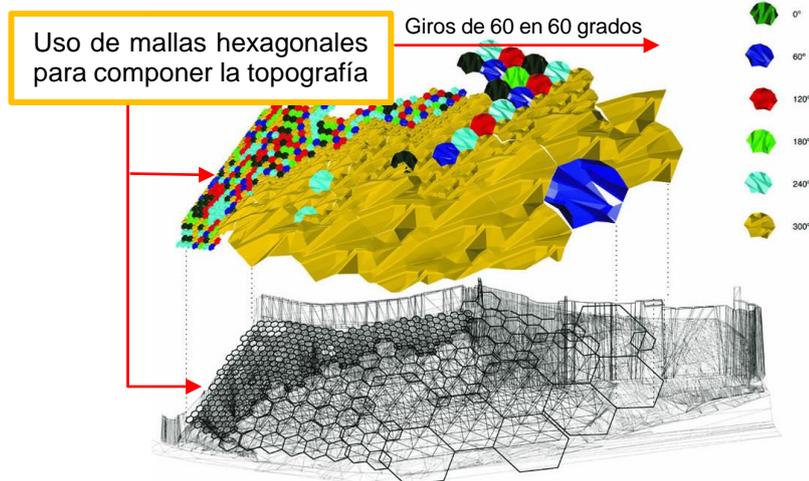


Imagen 3 Conformación de mallas hexagonales, Montaña de Denia

Fuente: guallart.com

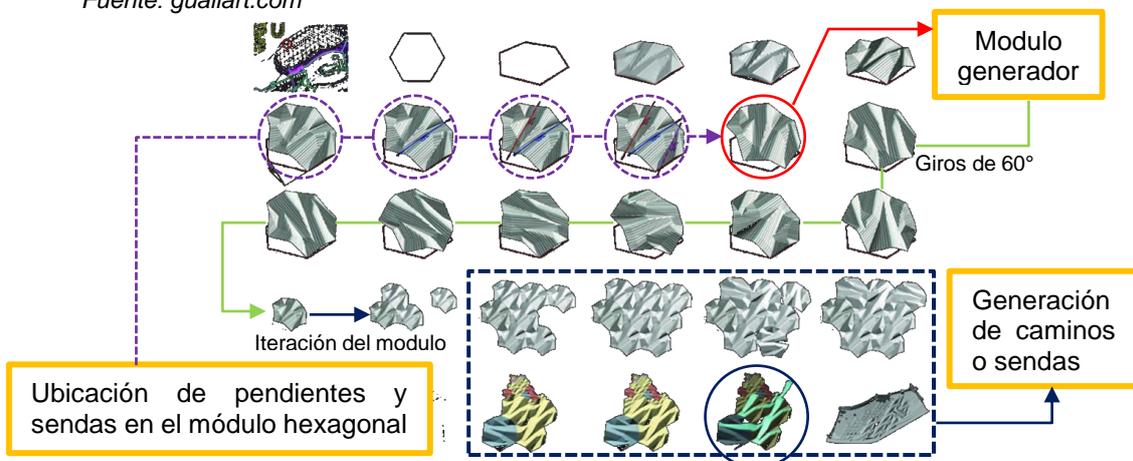


Imagen 4 Modulo hexagonal generador, Montaña de Denia

Fuente: <http://www.guallart.com>

Tabla 5

Ficha descriptiva de caso N° 03

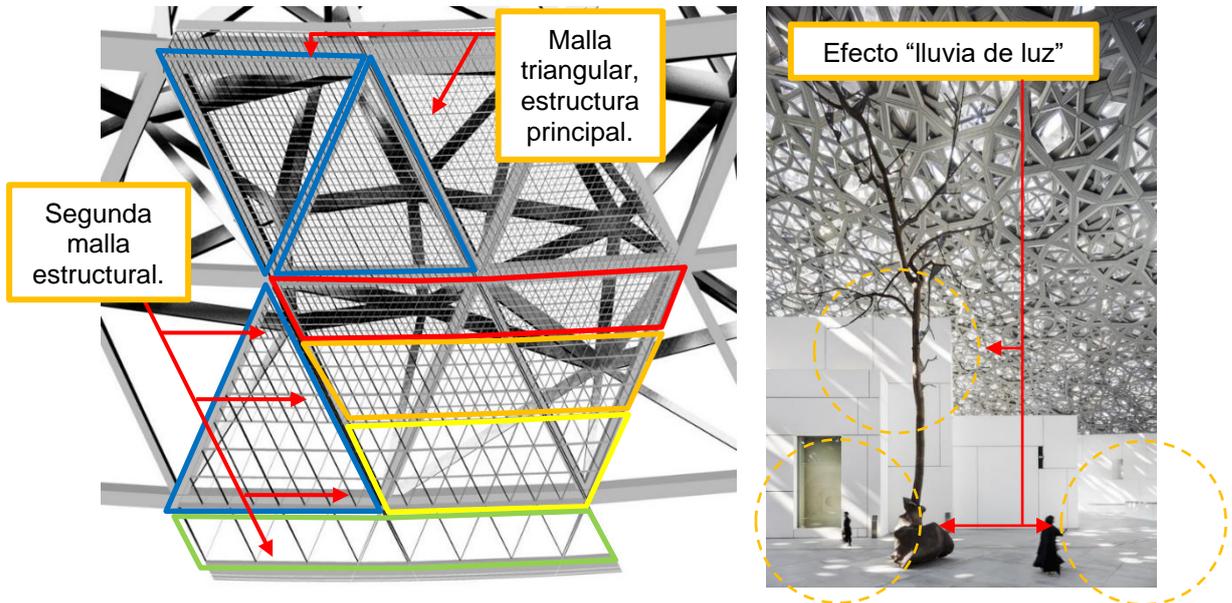
<b>FICHA DE ANALISIS DE CASOS N° 03</b>	
INFORMACION GENERAL	
Nombre del proyecto:	Louvre Abu Dhabi
Ubicación:	Distrito Cultural Saadiyat, Abu Dhabi, Emiratos Árabes Unidos
Fecha del Proyecto:	2017
Arquitecto (s):	Ateliers Jean Nouvel
RELACION CON LA VARIABLE	
VARIABLE: GEOMETRIA FRACTAL DE AUTOSIMILITUD EXACTA	
INDICADORES	
✓	
1.	Uso de figuras geométricas regulares en diferentes escalas y proporciones autosimilares para la composición volumétrica
2.	Uso de patrones geométricos hexagonales y autosimilares para componer la volumetría.
3.	Aplicación de figuras geométricas en diferentes escalas y proporciones autosimilares para generar texturas de piso.
4.	Aplicación del concepto del Triángulo de Sierpinski para organizar los espacios interiores y exteriores.
5.	Uso de mallas triangulares compuestas por el concepto del Triángulo de Sierpinski para la solución estructural de los espacios interiores
6.	Empleo del concepto del Triángulo de Sierpinski para trabajar la topografía del terreno.
7.	Empleo de mallas formadas por el Triángulo de Sierpinski para diseñar circulaciones exteriores o sendas.
8.	Uso del concepto del triángulo de Sierpinski para diseñar espacios abiertos que interrelacionen las volumetrías.
9.	Aplicación de patrones geométricos repetitivos regulares y autosimilares para componer pieles arquitectónicas.
10.	Uso de patrones geométricos repetitivos regulares y autosimilares para jerarquizar las entradas a los volúmenes.
11.	Uso de patrones geométricos hexagonales repetitivos para el diseño de las coberturas de las áreas libres.

12. Uso de figuras geométricas de diferentes escalas para diseñar jardines verticales en fachadas y áreas exteriores.
  13. Empleo de patrones geométricos en diferentes escalas para componer coberturas ligeras. ✓
  14. Aplicación de patrones geométricos en diferentes escalas para diseñar muros acristalados.
  15. Uso del concepto del Triángulo de Sierpinski para diseñar el mobiliario urbano.
- 

El proyecto diseñado por Jean Nouvel, toma en cuenta el indicador que emplea patrones geométricos en diferentes escalas para componer coberturas ligeras. Este domo de 180 metros de diámetro, está compuesto en 8 capas, cada una de estas diseñadas por patrones geométricos que se repiten en escalas diferentes. Este tipo de cobertura ligera, permitió la combinación de la luz y la sombra al interior del proyecto.

La primera malla, formada por patrones geométricos triangulares, es la estructura principal del domo. La segunda malla se encuentra conformada, de igual manera, por patrones geométricos triangulares, pero de menor escala, que envuelven a la estructura principal. Las mallas siguientes, mezclan figuras geométricas hexagonales, triangulares, cuadrangulares, octogonales, en diferentes tamaños y ángulos para formar mallas con patrones geométricos más complejos.

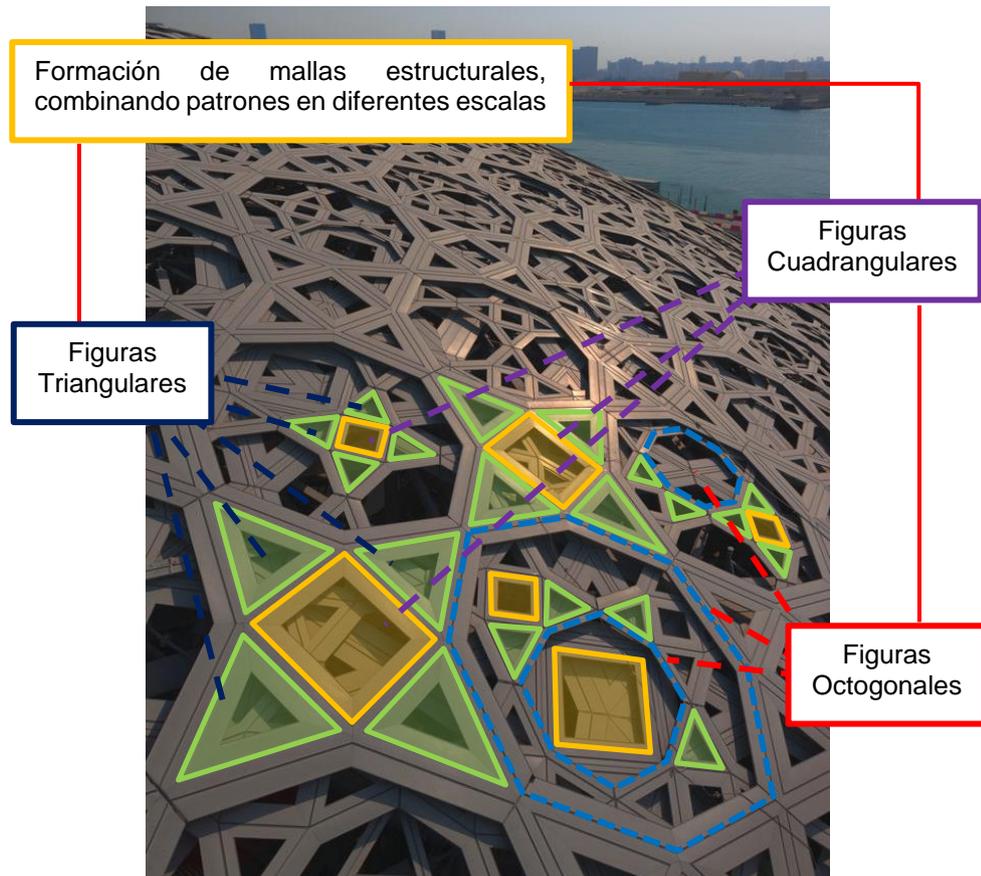
El empleo de patrones geométricos en diferentes escalas, en el diseño del domo, permitió una composición más variada en cuanto a las formas geométricas de la estructura ligera, otorgando una gama más amplia en cuanto al diseño estructural del domo. El uso de varias mallas estructurales, puestas una sobre otra, logró dar un efecto de “lluvia de luz”, a los espacios interiores del proyecto.



*Imagen 5 Estructura del Domo, Museo de Louvre Abu Dhabi*

*Foto 14 Vista Interior, Museo de Louvre Abu Dhabi*

*Fuente: archdaily.pe*



*Foto 15 Vista estructura domo, Museo de Louvre Abu Dhabi*

*Fuente: archdaily.pe*

Tabla 6

Ficha descriptiva de caso N° 04

<b>FICHA DE ANALISIS DE CASOS N° 04</b>	
INFORMACION GENERAL	
Nombre del proyecto:	Tienda Departamental Liverpool Insurgentes
Ubicación:	Insurgentes Sur, Ciudad de México, Distrito Federal, México
Fecha del Proyecto:	2010
Arquitecto (s):	Rojkind Arquitectos
RELACION CON LA VARIABLE	
VARIABLE: GEOMETRIA FRACTAL DE AUTOSIMILITUD EXACTA	
INDICADORES	
	✓
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Uso de figuras geométricas regulares en diferentes escalas y proporciones autosimilares para la composición volumétrica</li> <li>2. Uso de patrones geométricos hexagonales y autosimilares para componer la volumetría.</li> <li>3. Aplicación de figuras geométricas en diferentes escalas y proporciones autosimilares para generar texturas de piso.</li> <li>4. Aplicación del concepto del Triángulo de Sierpinski para organizar los espacios interiores y exteriores.</li> <li>5. Uso de mallas triangulares compuestas por el concepto del Triángulo de Sierpinski para la solución estructural de los espacios interiores</li> <li>6. Empleo del concepto del Triángulo de Sierpinski para trabajar la topografía del terreno.</li> <li>7. Empleo de mallas formadas por el Triángulo de Sierpinski para diseñar circulaciones exteriores o sendas.</li> <li>8. Uso del concepto del triángulo de Sierpinski para diseñar espacios abiertos que interrelacionen las volumetrías.</li> <li>9. Aplicación de patrones geométricos repetitivos regulares y autosimilares para componer pieles arquitectónicas. ✓</li> <li>10. Uso de patrones geométricos repetitivos regulares y autosimilares para jerarquizar las entradas a los volúmenes.</li> <li>11. Uso de patrones geométricos hexagonales repetitivos para el diseño de las coberturas de las áreas libres.</li> </ol>	

12. Uso de figuras geométricas de diferentes escalas para diseñar jardines verticales en fachadas y áreas exteriores.
  13. Empleo de patrones geométricos en diferentes escalas para componer coberturas ligeras.
  14. Aplicación de patrones geométricos en diferentes escalas para diseñar muros acristalados. ✓
  15. Uso del concepto del Triángulo de Sierpinski para diseñar el mobiliario urbano.
- 

El proyecto diseñado por la firma Rojkind Arquitectos, ubicado entre dos avenidas concurridas por peatones y transportes, se buscó la interacción entre el exterior y el interior de la tienda departamental; por lo cual, se hace uso de los siguientes indicadores de la geometría fractal de autosimilitud exacta.

La aplicación de patrones geométricos repetitivos regulares y autosimilares para componer pieles arquitectónicas, hace uso de figuras geométricas hexagonales, los cuales repite en diferentes escalas para componer la piel arquitectónica. El patrón hexagonal es empleado para elaborar 2 diseños de pieles, interior y exterior, las cuales están separadas por un muro cortina diseñada con patrones geométricos triangulares, la combinación de estas 2, origina una piel más variada en el diseño.

En cuanto a la aplicación de patrones geométricos en diferentes escalas para diseñar muros acristalados, se hace uso de un patrón geométrico triangular, formando rombos, para diseñar el muro cortina, y además, se aprovecha las pieles formadas por los patrones hexagonales para los muros acristalados que envuelven al edificio. El empleo de patrones geométricos para la composición de la piel y los muros acristalados, permiten una óptima interacción de la tienda departamental con su entorno, de esta forma permite una mejor visualización de los espacios interiores del proyecto, desde el exterior.

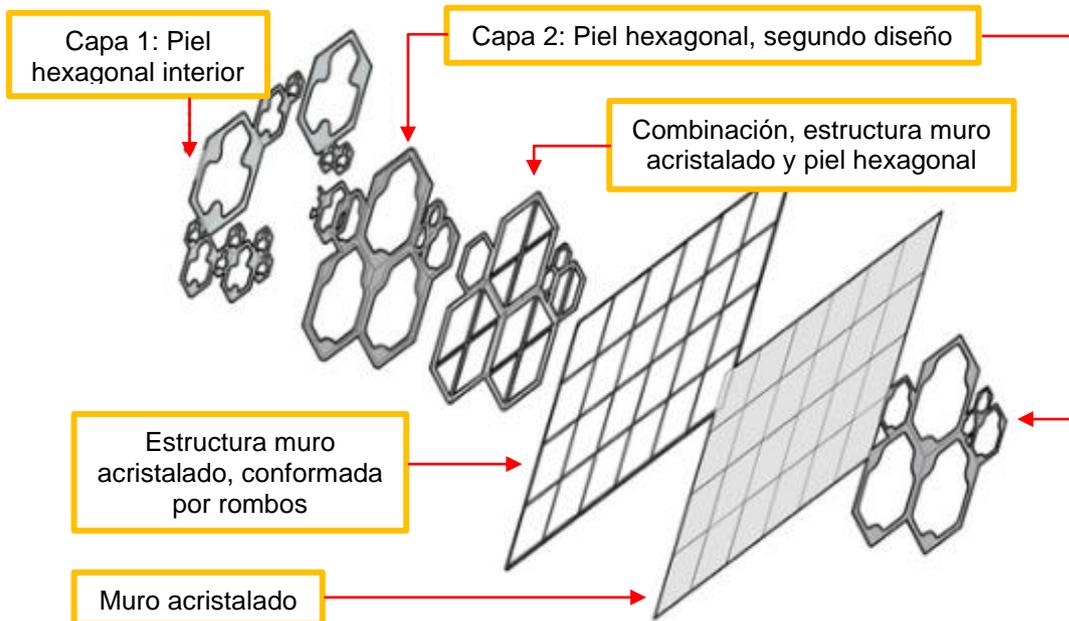


Imagen 6 Estructura de piel y muro acristalado, Tienda Departamental Liverpool Insurgentes

Fuente: archdaily.pe

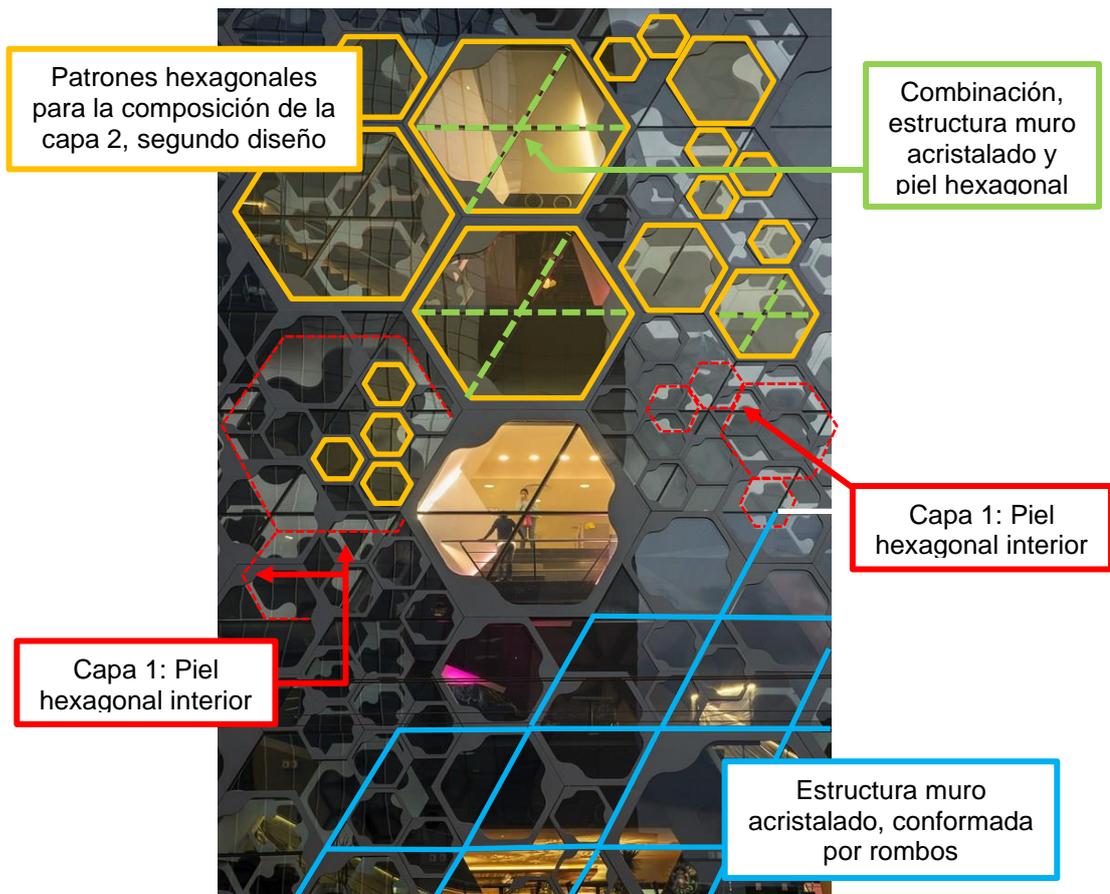


Foto 16 Vista de piel y muro acristalado, Tienda Departamental Liverpool Insurgentes

Fuente: archdaily.pe

Tabla 7

Ficha descriptiva de caso N° 05

<b>FICHA DE ANALISIS DE CASOS N° 05</b>	
INFORMACION GENERAL	
Nombre del proyecto:	Hexalace
Ubicación:	Sahibzada Ajit Singh Nagar, Mohali, Punjab, India
Fecha del Proyecto:	2018
Arquitecto (s):	Studio Ardete
RELACION CON LA VARIABLE	
VARIABLE: GEOMETRIA FRACTAL DE AUTOSIMILITUD EXACTA	
INDICADORES	
	✓
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Uso de figuras geométricas regulares en diferentes escalas y proporciones autosimilares para la composición volumétrica</li> <li>2. Uso de patrones geométricos hexagonales y autosimilares para componer la volumetría.</li> <li>3. Aplicación de figuras geométricas en diferentes escalas y proporciones autosimilares para generar texturas de piso.</li> <li>4. Aplicación del concepto del Triángulo de Sierpinski para organizar los espacios interiores y exteriores.</li> <li>5. Uso de mallas triangulares compuestas por el concepto del Triángulo de Sierpinski para la solución estructural de los espacios interiores</li> <li>6. Empleo del concepto del Triángulo de Sierpinski para trabajar la topografía del terreno.</li> <li>7. Empleo de mallas formadas por el Triángulo de Sierpinski para diseñar circulaciones exteriores o sendas.</li> <li>8. Uso del concepto del triángulo de Sierpinski para diseñar espacios abiertos que interrelacionen las volumetrías.</li> <li>9. Aplicación de patrones geométricos repetitivos regulares y autosimilares para componer pieles arquitectónicas. ✓</li> <li>10. Uso de patrones geométricos repetitivos regulares y autosimilares para jerarquizar las entradas a los volúmenes.</li> <li>11. Uso de patrones geométricos hexagonales repetitivos para el diseño de las coberturas de las áreas libres.</li> </ol>	

12. Uso de figuras geométricas de diferentes escalas para diseñar jardines verticales en fachadas y áreas exteriores. ✓
  13. Empleo de patrones geométricos en diferentes escalas para componer coberturas ligeras.
  14. Aplicación de patrones geométricos en diferentes escalas para diseñar muros acristalados.
  15. Uso del concepto del Triángulo de Sierpinski para diseñar el mobiliario urbano.
- 

Diseñado por el estudio de arquitectos Studio Ardete, es un edificio comercial, su normativa constructiva estricta restringía el diseño, por lo cual se usaron los siguientes indicadores para un diseño más óptimo del proyecto. Aplico patrones geométricos repetitivos regulares y autosimilares para componer pieles arquitectónicas, mediante el uso de un patrón geométrico hexagonal, compuso una piel formada por dos capas. La primera capa, formada por una estructura hexagonal maciza, que sirve de sombra y control visual de los espacios interiores del proyecto. La segunda capa, formada por siluetas hexagonales, se superpone sobre la primera capa, para formar una composición artística; y además, sirve como barandas para los balcones.

En cuanto al indicador de uso de figuras geométricas de diferentes escalas para diseñar jardines verticales y áreas exteriores, se empleó la capa formada por las siluetas hexagonales, para ubicar, en el balcón, los espacios que albergarían la vegetación, en los pisos del proyecto, haciendo que los ambientes, una experiencia más agradable. El empleo de patrones geométricos permite el diseño y la composición de pieles arquitectónicas artísticas, la combinación de una o más capas, forman una piel arquitectónica más compleja, la cual puede tener patrones geométricos de diferentes tamaños y materiales, aportando un carácter más dinámico y atractivo para el diseño de la piel del edificio.



Foto 17 Vista piel arquitectónica, Hexalace

Fuente: [archdaily.pe](http://archdaily.pe)

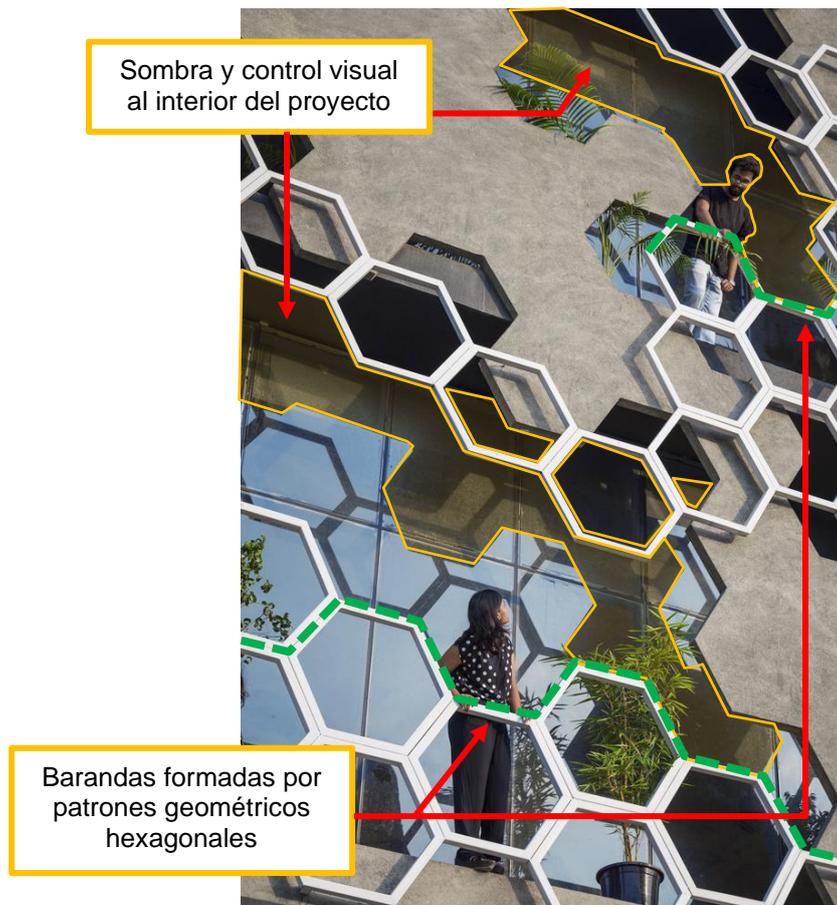


Foto 18 Vista detalle piel arquitectónica, Hexalace

Fuente: [archdaily.pe](http://archdaily.pe)

Tabla 8

Ficha descriptiva de caso N° 06

<b>FICHA DE ANALISIS DE CASOS N° 06</b>	
INFORMACION GENERAL	
Nombre del proyecto:	HEX – SYS
Ubicación:	Guangzhou, Guangdong, China
Fecha del Proyecto:	2015
Arquitecto (s):	OPEN Architecture
RELACION CON LA VARIABLE	
VARIABLE: GEOMETRIA FRACTAL DE AUTOSIMILITUD EXACTA	
INDICADORES	
	✓
1. Uso de figuras geométricas regulares en diferentes escalas y proporciones autosimilares para la composición volumétrica	
2. Uso de patrones geométricos hexagonales y autosimilares para componer la volumetría.	✓
3. Aplicación de figuras geométricas en diferentes escalas y proporciones autosimilares para generar texturas de piso.	
4. Aplicación del concepto del Triángulo de Sierpinski para organizar los espacios interiores y exteriores.	✓
5. Uso de mallas triangulares compuestas por el concepto del Triángulo de Sierpinski para la solución estructural de los espacios interiores	✓
6. Empleo del concepto del Triángulo de Sierpinski para trabajar la topografía del terreno.	
7. Empleo de mallas formadas por el Triángulo de Sierpinski para diseñar circulaciones exteriores o sendas.	
8. Uso del concepto del triángulo de Sierpinski para diseñar espacios abiertos que interrelacionen las volumetrías.	✓
9. Aplicación de patrones geométricos repetitivos regulares y autosimilares para componer pieles arquitectónicas.	
10. Uso de patrones geométricos repetitivos regulares y autosimilares para jerarquizar las entradas a los volúmenes.	
11. Uso de patrones geométricos hexagonales repetitivos para el diseño de las coberturas de las áreas libres.	✓

12. Uso de figuras geométricas de diferentes escalas para diseñar jardines verticales en fachadas y áreas exteriores.
  13. Empleo de patrones geométricos en diferentes escalas para componer coberturas ligeras.
  14. Aplicación de patrones geométricos en diferentes escalas para diseñar muros acristalados.
  15. Uso del concepto del Triángulo de Sierpinski para diseñar el mobiliario urbano.
- 

Proyecto diseñado por la firma de arquitectos OPEN Architecture, el proyecto consta de patrones geométricos hexagonales para componer la volumetría y organización espacial exterior, los cuales están compuestos por un patrón hexagonal, que se unen a través de sus aristas, la forma hexagonal permite el diseño de múltiples fachadas, visuales y la ubicación de muros acristalados, cerramientos, etc. Este patrón geométrico, aplica el concepto del Triángulo de Sierpinski, el cual organiza los espacios interiores y exteriores, las zonas y áreas del proyecto en formas hexagonales, interconectando los espacios y haciendo una circulación más fluida, al evitar los ángulos de  $90^\circ$ , crea un recorrido óptimo y libre al interior del proyecto.

A su vez, la aplicación del concepto del Triángulo de Sierpinski, logra generar espacios que interrelacionan la volumetría, los cuales ayudan a generar espacios libres, que integran las áreas del proyecto, originando jardines y terrazas para el usuario. Los hexágonos unidos que conforman el proyecto, están compuestos por el Triángulo de Sierpinski, el cual da la solución estructural de los espacios interiores. Los módulos hexagonales, compuestos por la malla triangular, permiten la modulación de la estructura y la ubicación de las columnas, al interior de los espacios. El uso de patrones geométricos hexagonales repetitivos, son empelados para el diseño de las coberturas de las áreas libres, los cuales sirven para marcar los recorridos y dar protección de sombra a las circulaciones exteriores.

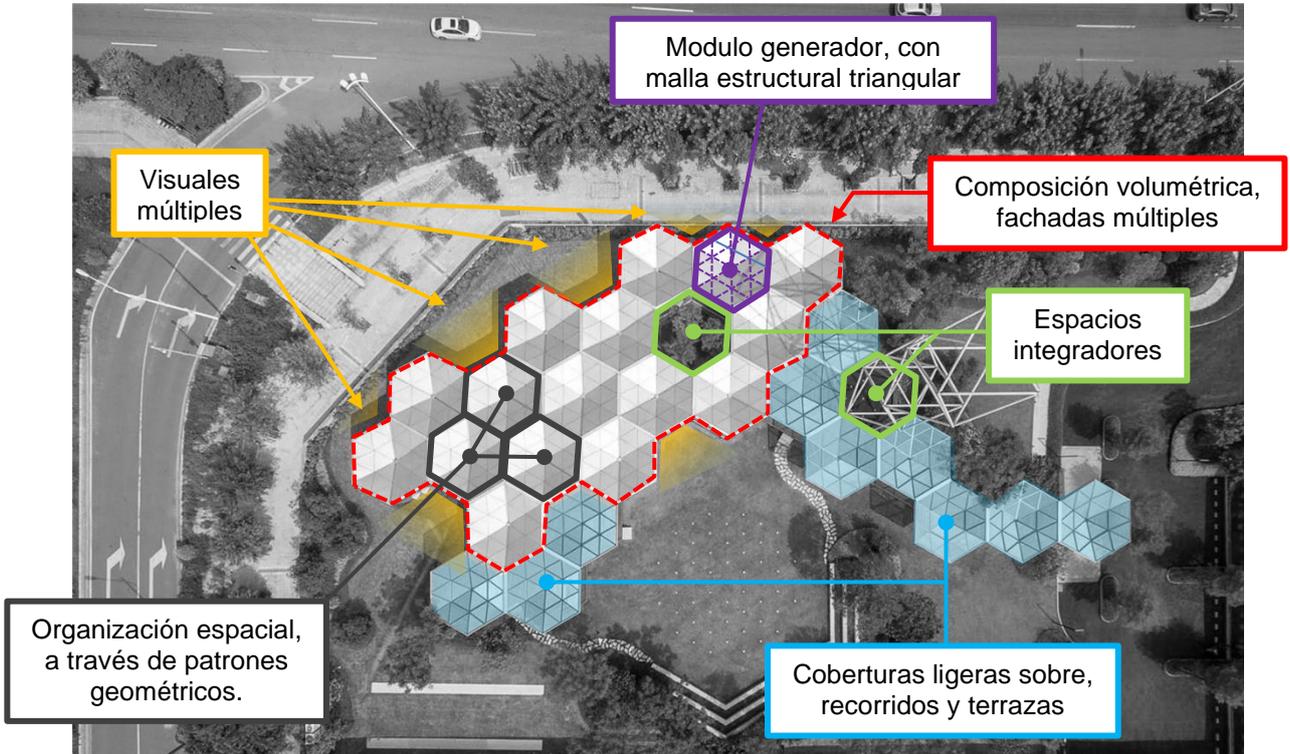


Foto 19 Vista en planta, HEX - SYS

Fuente: archdaily.pe

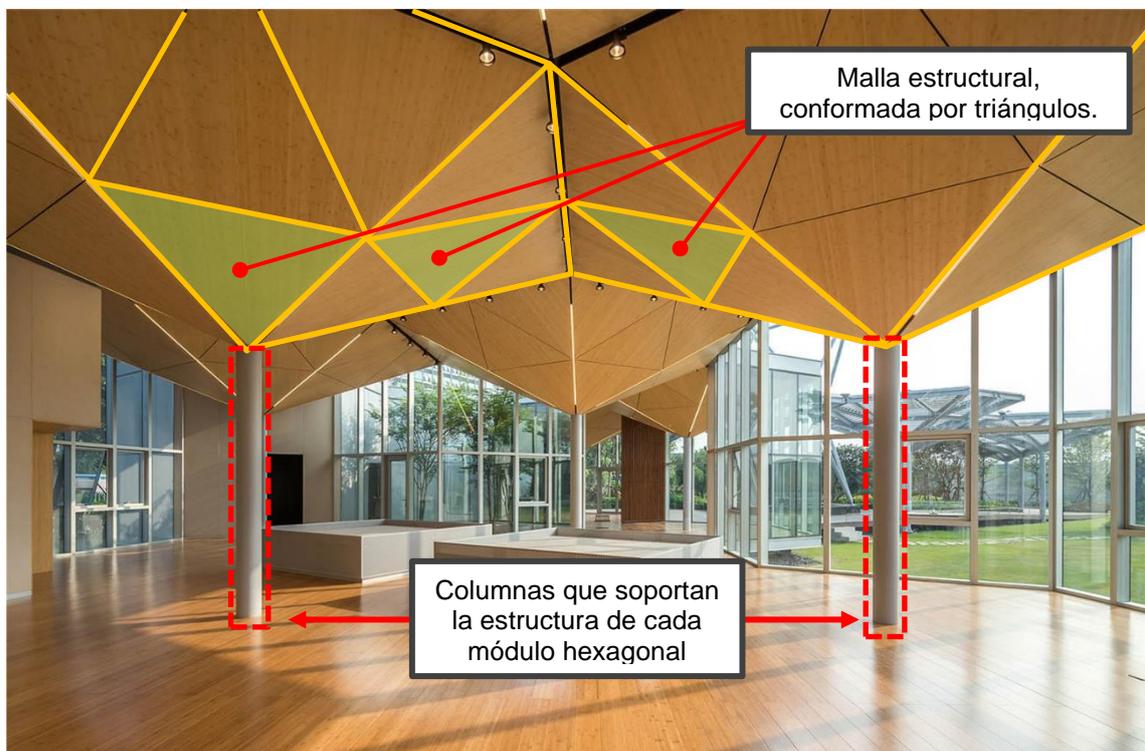


Foto 20 Vista interior, HEX - SYS

Fuente: archdaily.pe

Tabla 9

Ficha descriptiva de caso N° 07

<b>FICHA DE ANALISIS DE CASOS N° 07</b>	
INFORMACION GENERAL	
Nombre del proyecto:	Orquideorama
Ubicación:	Jardín Botánico, Medellín, Colombia
Fecha del Proyecto:	2006
Arquitecto (s):	Plan B Arquitectos + JPRCR Arquitectos
RELACION CON LA VARIABLE	
VARIABLE: GEOMETRIA FRACTAL DE AUTOSIMILITUD EXACTA	
INDICADORES	✓
1. Uso de figuras geométricas regulares en diferentes escalas y proporciones autosimilares para la composición volumétrica	
2. Uso de patrones geométricos hexagonales y autosimilares para componer la volumetría.	✓
3. Aplicación de figuras geométricas en diferentes escalas y proporciones autosimilares para generar texturas de piso.	
4. Aplicación del concepto del Triángulo de Sierpinski para organizar los espacios interiores y exteriores.	✓
5. Uso de mallas triangulares compuestas por el concepto del Triángulo de Sierpinski para la solución estructural de los espacios interiores	
6. Empleo del concepto del Triángulo de Sierpinski para trabajar la topografía del terreno.	
7. Empleo de mallas formadas por el Triángulo de Sierpinski para diseñar circulaciones exteriores o sendas.	
8. Uso del concepto del triángulo de Sierpinski para diseñar espacios abiertos que interrelacionen las volumetrías.	
9. Aplicación de patrones geométricos repetitivos regulares y autosimilares para componer pieles arquitectónicas.	
10. Uso de patrones geométricos repetitivos regulares y autosimilares para jerarquizar las entradas a los volúmenes.	
11. Uso de patrones geométricos hexagonales repetitivos para el diseño de las coberturas de las áreas libres.	✓

12. Uso de figuras geométricas de diferentes escalas para diseñar jardines verticales en fachadas y áreas exteriores.
  13. Empleo de patrones geométricos en diferentes escalas para componer coberturas ligeras.
  14. Aplicación de patrones geométricos en diferentes escalas para diseñar muros acristalados.
  15. Uso del concepto del Triángulo de Sierpinski para diseñar el mobiliario urbano.
- 

Diseñado por Plan B Arquitectos + JPRCR Arquitectos, este proyecto busca la interrelación de la arquitectura con la naturaleza, sin que haya una diferencia entre lo natural y lo artificial, por lo cual hace uso de patrones geométricos hexagonales repetitivos para el diseño de la cobertura de las áreas libres. El diseño de la estructura de la cobertura del área libre, parte de la agrupación de 6 módulos hexagonales, generando un módulo central, los cuales forman un pétalo hexagonal, la parte central funciona como solución estructural.

Esta estructura determina los recorridos y las circulaciones al interior del complejo y además ayuda a tener un mejor control de la temperatura, debido a la sombra que genera. El empleo de patrones geométricos hexagonales para componer la volumetría y organización espacial exterior, sigue el mismo concepto del pétalo hexagonal, permite la ubicación, la agrupación de estos pétalos hexagonales permiten la ubicación de áreas de esparcimiento, áreas de eventos, jardines, tiendas y servicios al interior del proyecto.

En cuanto a la aplicación del concepto del Triángulo de Sierpinski para organizar los espacios interiores y exteriores, se emplea una malla triangular para dar origen a los módulos hexagonales, los cuales sirven para relacionar y brindar circulaciones más fluidas desde el interior al exterior del complejo y viceversa.

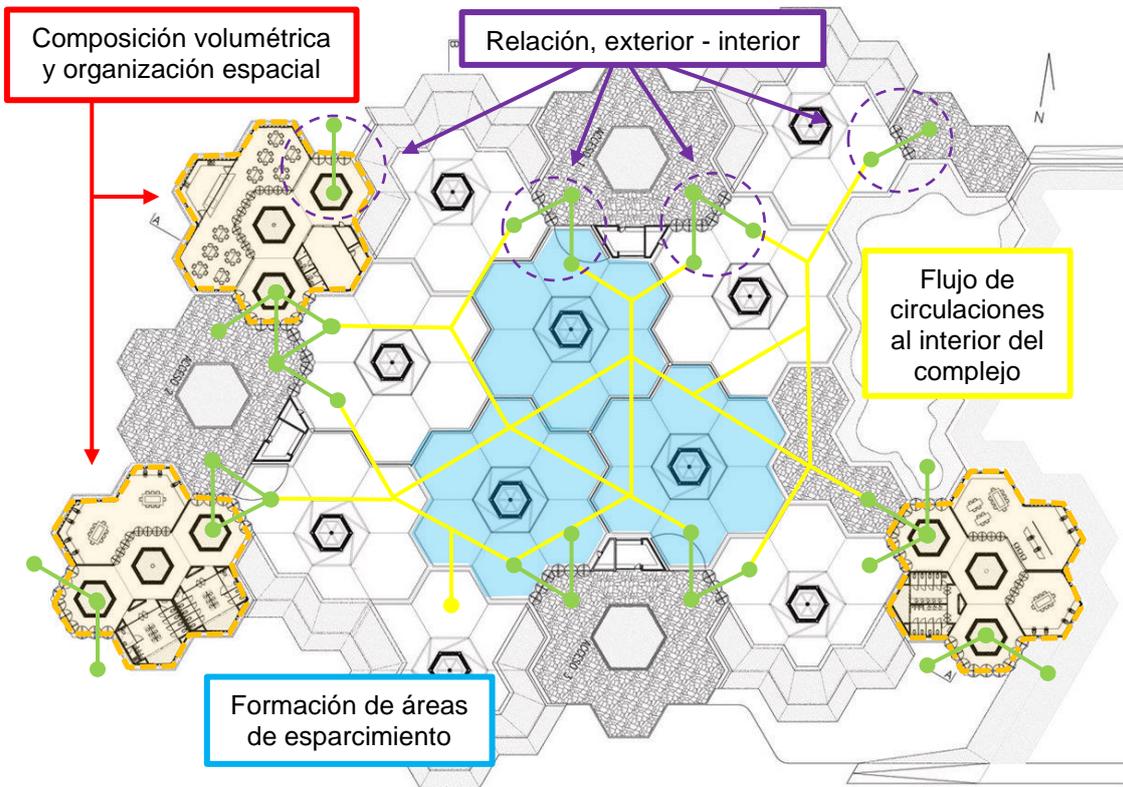


Imagen 7 Planta general, Orquideorama

Fuente: [archdaily.pe](http://archdaily.pe)

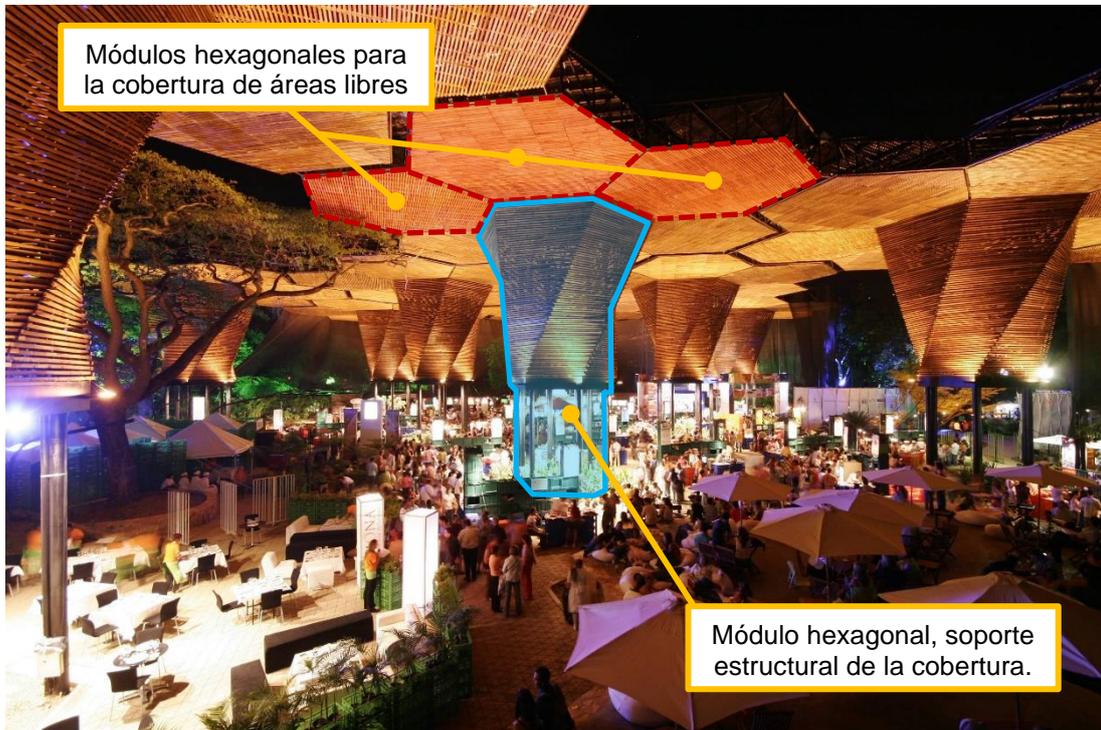


Imagen 8 Vista interior de noche, Orquideorama

Fuente: [90grados.com](http://90grados.com)

Tabla 10

Ficha descriptiva de caso N° 08

<b>FICHA DE ANALISIS DE CASOS N° 08</b>	
INFORMACION GENERAL	
Nombre del proyecto:	Hall of Nations and Halls of Industries
Ubicación:	Neva Delhi, India
Fecha del Proyecto:	1972
Arquitecto (s):	Raj Rewal
RELACION CON LA VARIABLE	
VARIABLE: GEOMETRIA FRACTAL DE AUTOSIMILITUD EXACTA	
INDICADORES	✓
1. Uso de figuras geométricas regulares en diferentes escalas y proporciones autosimilares para la composición volumétrica	✓
2. Uso de patrones geométricos hexagonales y autosimilares para componer la volumetría.	
3. Aplicación de figuras geométricas en diferentes escalas y proporciones autosimilares para generar texturas de piso.	
4. Aplicación del concepto del Triángulo de Sierpinski para organizar los espacios interiores y exteriores.	
5. Uso de mallas triangulares compuestas por el concepto del Triángulo de Sierpinski para la solución estructural de los espacios interiores	✓
6. Empleo del concepto del Triángulo de Sierpinski para trabajar la topografía del terreno.	
7. Empleo de mallas formadas por el Triángulo de Sierpinski para diseñar circulaciones exteriores o sendas.	
8. Uso del concepto del triángulo de Sierpinski para diseñar espacios abiertos que interrelacionen las volumetrías.	
9. Aplicación de patrones geométricos repetitivos regulares y autosimilares para componer pieles arquitectónicas.	
10. Uso de patrones geométricos repetitivos regulares y autosimilares para jerarquizar las entradas a los volúmenes.	✓
11. Uso de patrones geométricos hexagonales repetitivos para el diseño de las coberturas de las áreas libres.	
12. Uso de figuras geométricas de diferentes escalas para diseñar jardines verticales en fachadas y áreas exteriores.	

13. Empleo de patrones geométricos en diferentes escalas para componer coberturas ligeras.
  14. Aplicación de patrones geométricos en diferentes escalas para diseñar muros acristalados.
  15. Uso del concepto del Triángulo de Sierpinski para diseñar el mobiliario urbano.
- 

Este proyecto diseñado por el arquitecto Raj Rewal, como salas de exposiciones para la Feria Internacional del Comercio en 1972, llevada a cabo en Nueva Delhi; presenta los siguientes indicadores. Para la composición volumétrica, hace uso de figuras geométricas regulares en diferentes escalas y proporciones autosimilares, el empleo del triángulo como elemento generador del volumen, le permite jugar con los ángulos de inclinación al volumen generado.

Para su solución estructural, emplea mallas compuestas por el Triángulo de Sierpinski, el patrón genera mallas triangulares, las cuales no solo se usan en dar la solución estructural al techo, sino también a los muros perimétricos, el patrón crea una pirámide trunca, la cual permite el uso de grandes luces sin la necesidad de tener columnas de apoyo, se logró gracias a que estas mallas formaban una estructura tridimensional que partía desde la base hasta el techo del proyecto.

El uso de patrones geométricos repetitivos regulares y autosimilares para jerarquizar las entradas a los volúmenes, están determinadas por el patrón geométrico triangular, los cuales se ubican en las esquinas de volumen y mediante la agrupación de 3 a más patrones triangulares, se genera un módulo de mayor escala, pero de proporción autosimilar, la cual es usada para sustraer una parte del volumen y así generar los ingresos al interior del proyecto, estas grandes entradas sustraídas invitan a las personas a ingresar al edificio.

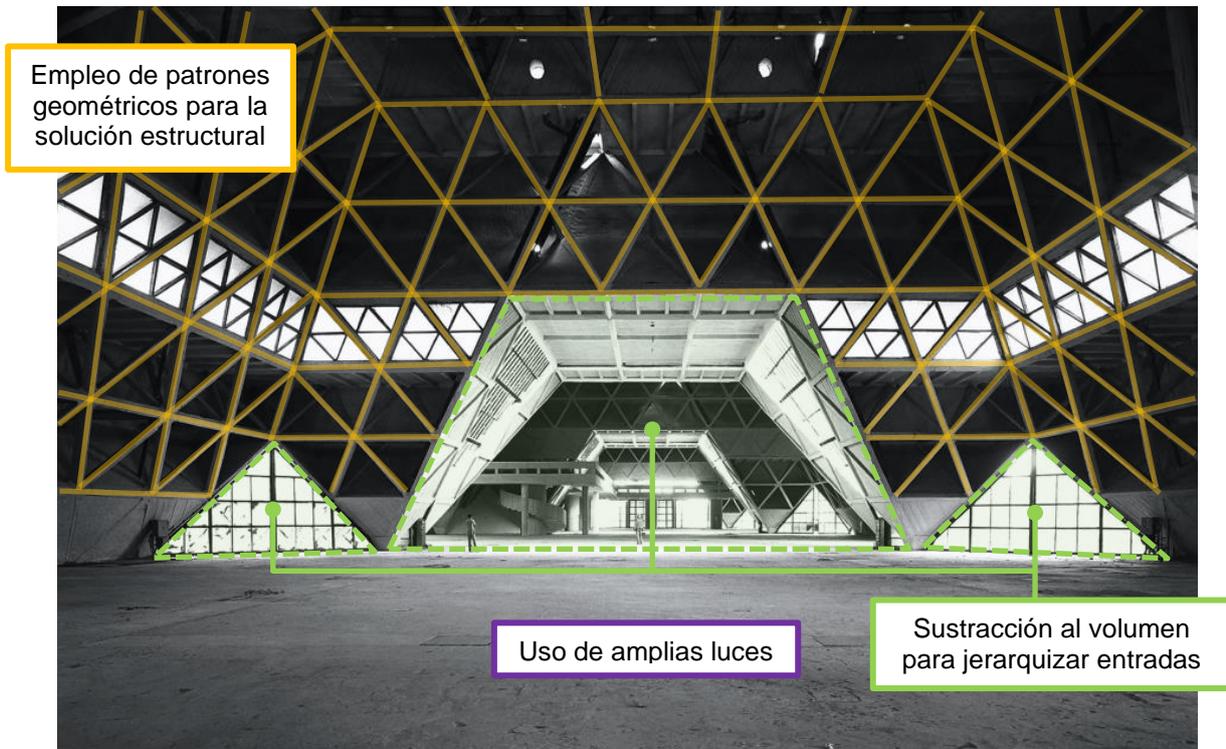


Foto 21 Vista interior, Hall of Nations

Fuente: [architexturez.net](http://architexturez.net)

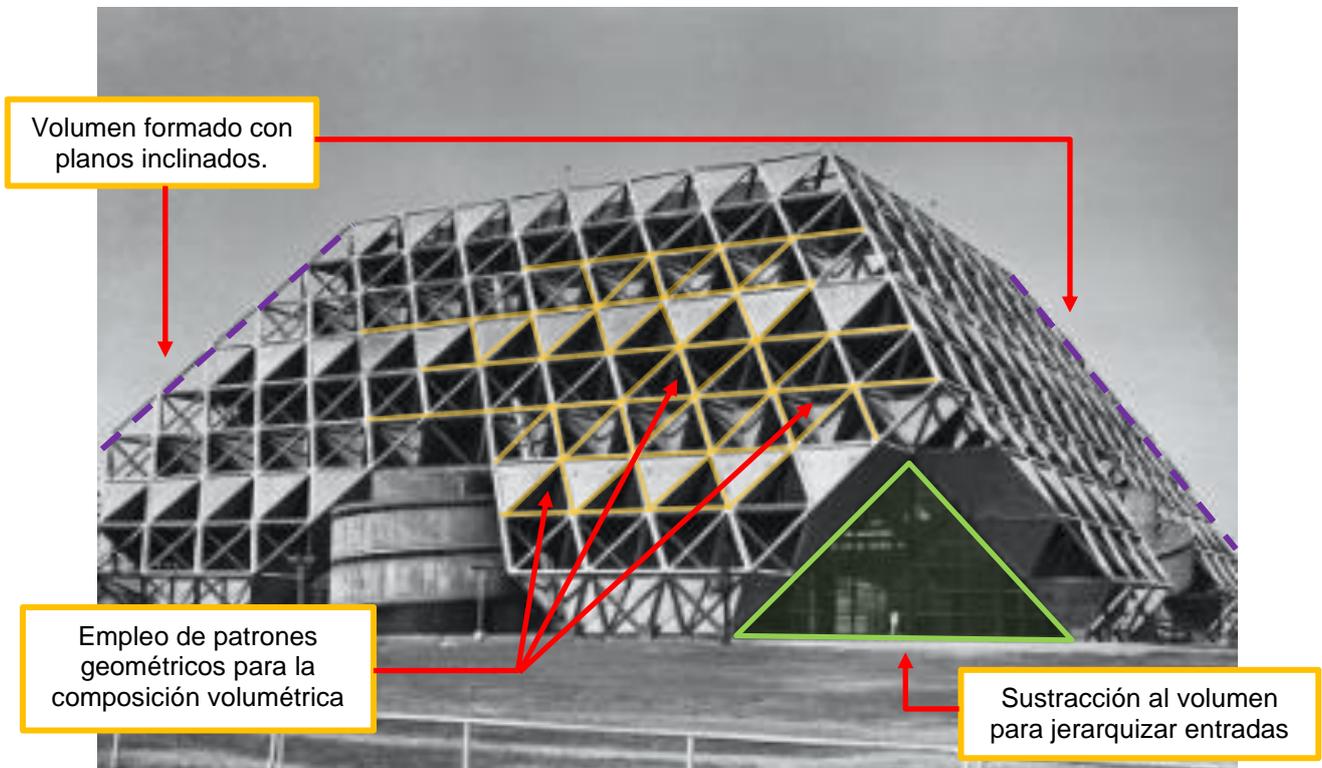


Foto 22 Perspectiva, Hall of Nations

Fuente: [architexturez.net](http://architexturez.net)

Tabla 11

Ficha descriptiva de caso N° 09

<b>FICHA DE ANALISIS DE CASOS N° 09</b>	
INFORMACION GENERAL	
Nombre del proyecto:	Club de Campo Nueve Puentes
Ubicación:	Yeosu-gun, Gyeonggi-do, Corea del Sur
Fecha del Proyecto:	2009
Arquitecto (s):	Shigeru Ban Arquitectos
RELACION CON LA VARIABLE	
VARIABLE: GEOMETRIA FRACTAL DE AUTOSIMILITUD EXACTA	
INDICADORES	
	✓
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Uso de figuras geométricas regulares en diferentes escalas y proporciones autosimilares para la composición volumétrica</li> <li>2. Uso de patrones geométricos hexagonales y autosimilares para componer la volumetría.</li> <li>3. Aplicación de figuras geométricas en diferentes escalas y proporciones autosimilares para generar texturas de piso.</li> <li>4. Aplicación del concepto del Triángulo de Sierpinski para organizar los espacios interiores y exteriores.</li> <li>5. Uso de mallas triangulares compuestas por el concepto del Triángulo de Sierpinski para la solución estructural de los espacios interiores ✓</li> <li>6. Empleo del concepto del Triángulo de Sierpinski para trabajar la topografía del terreno.</li> <li>7. Empleo de mallas formadas por el Triángulo de Sierpinski para diseñar circulaciones exteriores o sendas.</li> <li>8. Uso del concepto del triángulo de Sierpinski para diseñar espacios abiertos que interrelacionen las volumetrías.</li> <li>9. Aplicación de patrones geométricos repetitivos regulares y autosimilares para componer pieles arquitectónicas.</li> <li>10. Uso de patrones geométricos repetitivos regulares y autosimilares para jerarquizar las entradas a los volúmenes.</li> <li>11. Uso de patrones geométricos hexagonales repetitivos para el diseño de las coberturas de las áreas libres.</li> </ol>	

12. Uso de figuras geométricas de diferentes escalas para diseñar jardines verticales en fachadas y áreas exteriores.
  13. Empleo de patrones geométricos en diferentes escalas para componer coberturas ligeras.
  14. Aplicación de patrones geométricos en diferentes escalas para diseñar muros acristalados.
  15. Uso del concepto del Triángulo de Sierpinski para diseñar el mobiliario urbano.
- 

Diseñado por la firma de arquitectos Shigeru Ban Arquitectos, el proyecto consiste en un nuevo campo de golf ubicado cerca de la ciudad de Seúl. El caso presenta un indicador, el cual diseña la estructura del edificio. El proyecto hace uso de mallas triangulares compuestas por el concepto del Triángulo de Sierpinski para la solución estructural de los espacios interiores, parte de un triángulo generador, el cual origina una malla triangular, en el área donde estará ubicada la cobertura.

Esta malla triangular permite generar composiciones geométricas a la malla estructural final, la sustracción de patrones triangulares siguiendo un orden específico, forma patrones hexagonales, los cuales combinados con los patrones triángulos, terminan formando una grilla que mezcla hexágonos y triángulos.

El soporte de la estructura del techo, nace desde la misma malla hexagonal – triangular, las columnas no son las convencionales, sino que adoptan la forma de un vórtice o embudo y se unen con la malla estructural del techo, sin romper la naturaleza de esta. El empleo de estos elementos permite generar estructuras no convencionales que aportan un carácter más estético que las estructuras convencionales; y además logra convertir un elemento de carácter estructural en un elemento compositivo de la arquitectura.

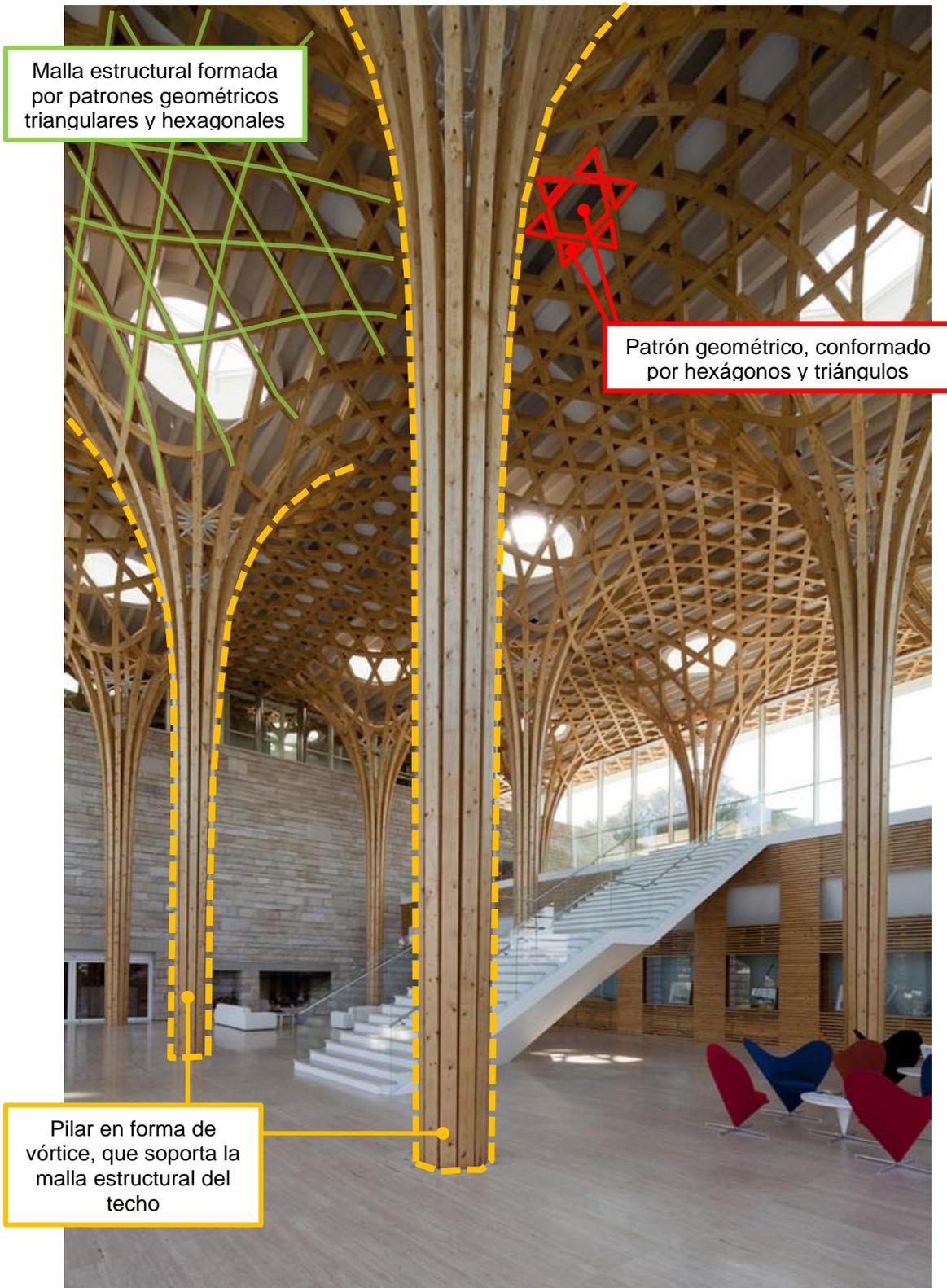


Foto 23 Vista interior, Club de Campo Nueve Puentes

Fuente: archdaily.pe

Tabla 12

Ficha descriptiva de caso N° 10

<b>FICHA DE ANALISIS DE CASOS N° 10</b>	
INFORMACION GENERAL	
Nombre del proyecto:	Zighizaghi, Jardín Urbano Multi-Sensorial
Ubicación:	Favala, Agrigento, Sicilia, Italia
Fecha del Proyecto:	OFL Architecture
Arquitecto (s):	2016
RELACION CON LA VARIABLE	
VARIABLE: GEOMETRIA FRACTAL DE AUTOSIMILITUD EXACTA	
INDICADORES	
1. Uso de figuras geométricas regulares en diferentes escalas y proporciones autosimilares para la composición volumétrica	✓
2. Uso de patrones geométricos hexagonales y autosimilares para componer la volumetría.	
3. Aplicación de figuras geométricas en diferentes escalas y proporciones autosimilares para generar texturas de piso.	✓
4. Aplicación del concepto del Triángulo de Sierpinski para organizar los espacios interiores y exteriores.	
5. Uso de mallas triangulares compuestas por el concepto del Triángulo de Sierpinski para la solución estructural de los espacios interiores	
6. Empleo del concepto del Triángulo de Sierpinski para trabajar la topografía del terreno.	
7. Empleo de mallas formadas por el Triángulo de Sierpinski para diseñar circulaciones exteriores o sendas.	
8. Uso del concepto del triángulo de Sierpinski para diseñar espacios abiertos que interrelacionen las volumetrías.	
9. Aplicación de patrones geométricos repetitivos regulares y autosimilares para componer pieles arquitectónicas.	
10. Uso de patrones geométricos repetitivos regulares y autosimilares para jerarquizar las entradas a los volúmenes.	
11. Uso de patrones geométricos hexagonales repetitivos para el diseño de las coberturas de las áreas libres.	
12. Uso de figuras geométricas de diferentes escalas para diseñar jardines verticales en fachadas y áreas exteriores.	

13. Empleo de patrones geométricos en diferentes escalas para componer coberturas ligeras.
  14. Aplicación de patrones geométricos en diferentes escalas para diseñar muros acristalados.
  15. Uso del concepto del Triángulo de Sierpinski para diseñar el mobiliario urbano. ✓
- 

Diseñado por la firma de arquitectos OFL Architecture, el proyecto ofrece un espacio público e innovador que combina materiales, texturas de piso, áreas verdes, y diseño de mobiliario acorde al proyecto, por lo cual, se emplearon dos indicadores de la investigación, que permitieran cumplir con el objetivo del proyecto.

La aplicación de figuras geométricas en diferentes escalas y proporciones autosimilares, permitió generar texturas de pisos, partió de un módulo generador hexagonal; el cual, al ser agrupado, lograba simular un panal de abejas, esta malla hexagonal formada, permitía la ubicación y distribución de los materiales del piso, las áreas verdes, el mobiliario urbano y las jardineras.

El empleo de este tipo de patrón, permite que el proyecto se mimetice con el entorno, debido a que los patrones hexagonales, no presentan ángulos de  $90^\circ$ , logran generar texturas más armónicas con el proyecto; y a su vez ayudan a diferenciar los diferentes tipos de circulaciones y espacios al interior del complejo.

Se usó el concepto del Triángulo de Sierpinski para diseñar el mobiliario urbano, el empleo de un módulo triangular permitió adoptar formas hexagonales, con los cuales se pudo formar bancas y luminarias. El uso de patrones geométricos permite generar mobiliarios urbanos no convencionales, que vayan de acuerdo con los requerimientos del diseño, el tipo de usuario y sus necesidades que tenga, al interior del proyecto arquitectónico a desarrollar.

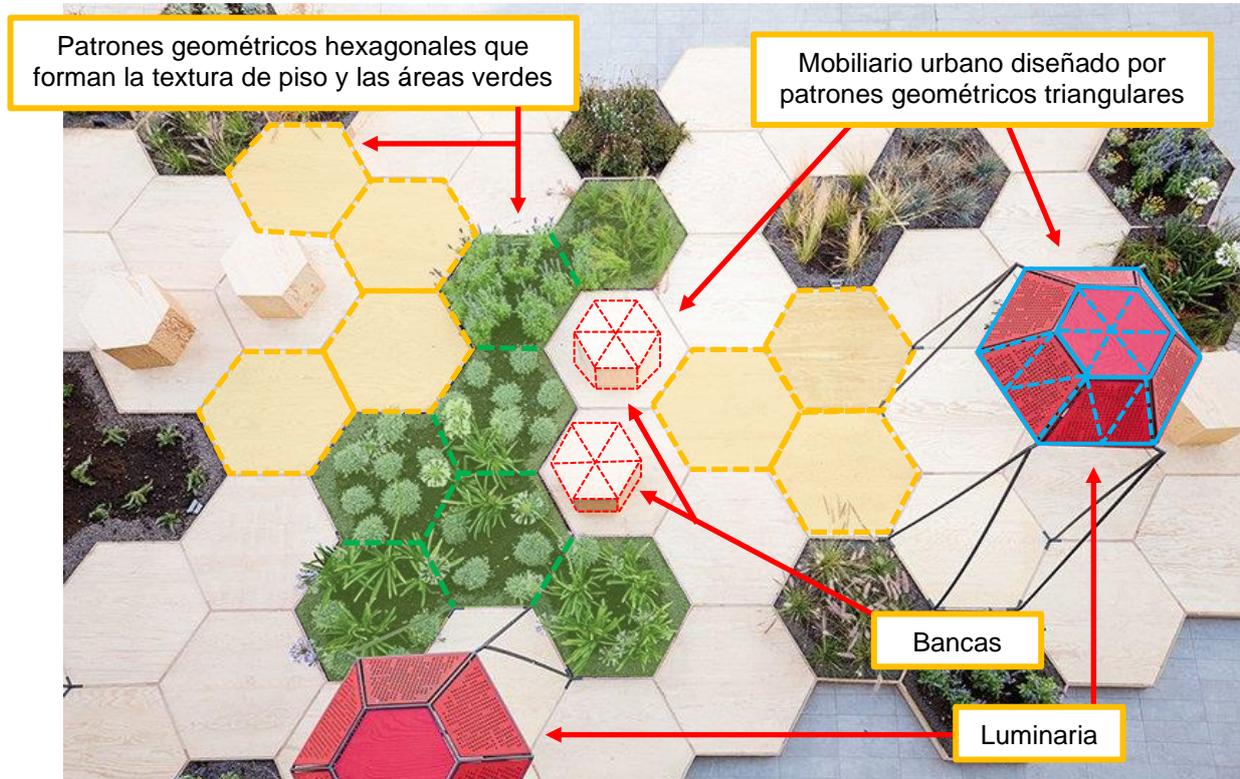


Foto 24 Vista aérea, Jardín Urbano Multi-Sensorial

Fuente: designboom.com

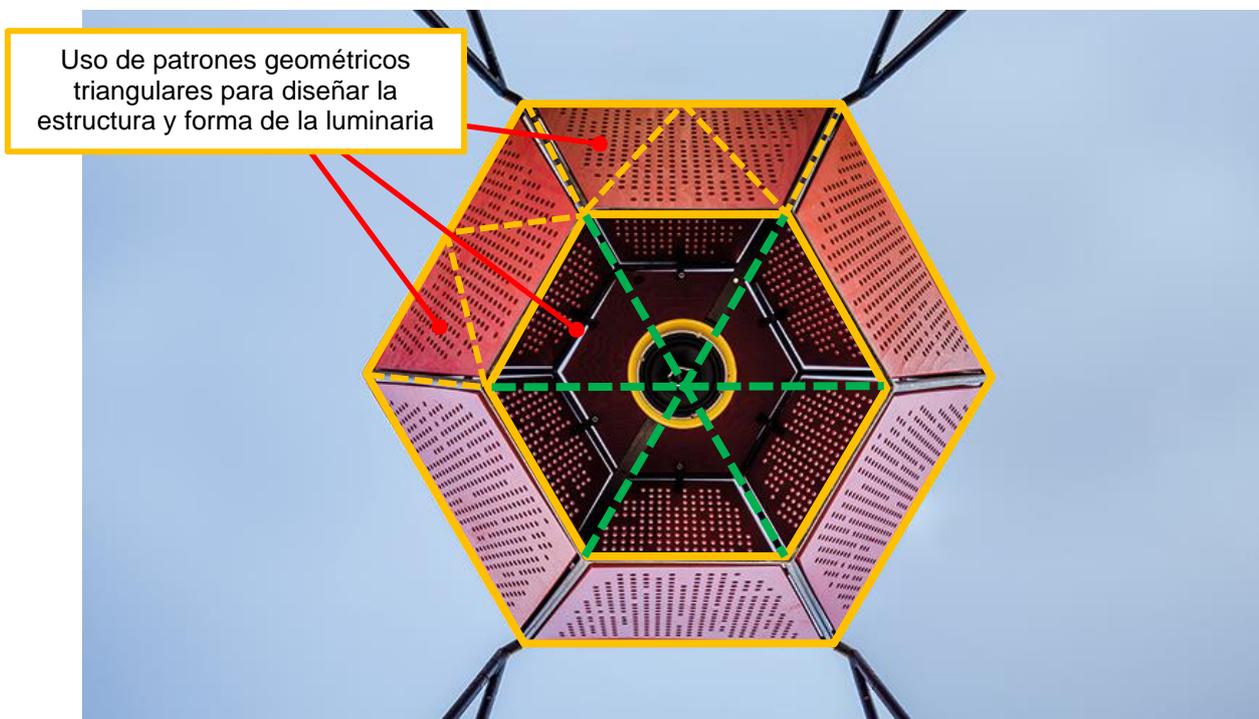


Foto 25 Diseño de luminaria, Jardín Urbano Multi-Sensorial

Fuente: designboom.com

Tabla 13

Cuadro comparativo de casos

VARIABLE	CASO N° 01	CASO N° 02	CASO N° 03	CASO N° 04	CASO N° 05	CASO N° 06	CASO N° 07	CASO N° 08	CASO N° 09	CASO N° 10	RESULTADO
GEOMETRÍA FRACTAL DE AUTOSIMILITUD EXACTA	JARDIN BOTANICO DE BARCELONA	MONTAÑA DE DENIA	MUSEO LOUVRE ABU DABHI	TIENDA DEPARTAMENTAL LIVERPOOL INSURGENTES	HEXALACE	HEX-SYS	ORQUIDEORAMA	HALL OF NATIONS	CLUB DE CAMPO NUEVE PUENTES	JARDIN URBANO MULTI SENSORIAL	
INDICADOR											
Uso de figuras geométricas regulares en diferentes escalas y proporciones autosimilares para la composición volumétrica								✓			Caso 8
Uso de patrones geométricos hexagonales y autosimilares para componer la volumetría.						✓	✓				Caso 6 y 7
Aplicación de figuras geométricas en diferentes escalas y proporciones autosimilares para generar texturas de piso.										✓	Caso 10
Aplicación del concepto del Triángulo de Sierpinski para organizar los espacios interiores y exteriores.						✓	✓				Caso 6 y 7
Uso de mallas triangulares compuestas por el concepto del Triángulo de Sierpinski para la solución estructural de los espacios interiores						✓		✓	✓		Caso 6, 8 y 9
Empleo del concepto del Triángulo de Sierpinski para trabajar la topografía del terreno.	✓	✓									Caso 1 y 2

Empleo de mallas formadas por el Triángulo de Sierpinski para diseñar circulaciones exteriores o sendas.	✓	✓				Caso 1 y 2
Uso del concepto del triángulo de Sierpinski para diseñar espacios abiertos que interrelacionen las volumetrías.				✓		Caso 6
Aplicación de patrones geométricos repetitivos regulares y autosimilares para componer pieles arquitectónicas.		✓	✓			Caso 4 y 5
Uso de patrones geométricos repetitivos regulares y autosimilares para jerarquizar las entradas a los volúmenes.					✓	Caso 8
Uso de patrones geométricos hexagonales repetitivos para el diseño de las coberturas de las áreas libres.				✓	✓	Caso 6 y 7
Uso de figuras geométricas de diferentes escalas para diseñar jardines verticales en fachadas y áreas exteriores.				✓		Caso 5
Empleo de patrones geométricos en diferentes escalas para componer coberturas ligeras.		✓				Caso 3
Aplicación de patrones geométricos en diferentes escalas para diseñar muros acristalados.		✓				Caso 4
Uso del concepto del Triángulo de Sierpinski para diseñar el mobiliario urbano.					✓	Caso 10

Elaboración propia

De acuerdo a los casos analizados, se verifica el cumplimiento de todos los indicadores de la variable Geometría Fractal de Autosimilitud Exacta, obtenidos del análisis de los antecedentes teóricos y de las bases teóricas; se concluye que:

- Se comprueba en el caso 8, el uso de figuras geométricas regulares en diferentes escalas y proporciones autosimilares para la composición volumétrica.
- Se comprueba en el caso 6 y 7, el uso de patrones geométricos hexagonales y autosimilares para componer la volumetría.
- Se comprueba en el caso 10, la aplicación de figuras geométricas en diferentes escalas y proporciones autosimilares para generar texturas de piso.
- Se comprueba en el caso 6 y 7, la aplicación del concepto del Triángulo de Sierpinski para organizar los espacios interiores y exteriores.
- Se comprueba en el 6,8 y 9, el uso de mallas triangulares compuestas por el concepto del Triángulo de Sierpinski para la solución estructural de los espacios interiores.
- Se comprueba en el caso 1 y 2, el empleo del concepto del Triángulo de Sierpinski para trabajar la topografía del terreno.
- Se comprueba en el caso 1 y 2, el empleo de mallas formadas por el Triángulo de Sierpinski para diseñar circulaciones exteriores o sendas.
- Se comprueba en el caso 6, el uso del concepto del triángulo de Sierpinski para diseñar espacios abiertos que interrelacionen las volumetrías.
- Se comprueba en el caso 4 y 5, la aplicación de patrones geométricos repetitivos regulares y autosimilares para componer pieles arquitectónicas.
- Se comprueba en el caso 8, el uso de patrones geométricos repetitivos regulares y autosimilares para jerarquizar las entradas a los volúmenes.
- Se comprueba en el caso 6 y 7, el uso de patrones geométricos hexagonales repetitivos para el diseño de las coberturas de las áreas libres.
- Se comprueba en el caso 5, el uso de figuras geométricas de diferentes escalas para diseñar jardines verticales en fachadas y áreas exteriores.

- Se comprueba en el caso 3, el empleo de patrones geométricos en diferentes escalas para componer coberturas ligeras.
- Se comprueba en el caso 4, la aplicación de patrones geométricos en diferentes escalas para diseñar muros acristalados.
- Se comprueba en el caso 10, el uso del concepto del Triángulo de Sierpinski para diseñar el mobiliario urbano.

#### 4.1 LINEAMIENTOS DE DISEÑO

En base a los casos analizados, a los resultados y conclusiones, con respecto a la variable estudiada, se determinan los siguientes lineamientos de diseño, que se tomaran como guía, para lograr un diseño arquitectónico óptimo:

- Uso de figuras geométricas regulares en diferentes escalas y proporciones autosimilares para la composición volumétrica, mediante el empleo de figuras triangulares, que permita el diseño de planos inclinados, para generar volúmenes no convencionales.
- Uso de patrones geométricos hexagonales y autosimilares para componer la volumetría, que permita el diseño de fachadas múltiples e incremento del número de visuales.
- Aplicación de figuras geométricas en diferentes escalas y proporciones autosimilares para generar texturas de piso, mediante el uso de figuras hexagonales y triangulares, que, al agruparse, permita generar texturas que se mimeticen con las áreas y espacios; y a su vez se logre distinguir los diferentes tipos de circulaciones de proyecto.
- Aplicación del concepto del Triángulo de Sierpinski para organizar los espacios interiores, mediante el empleo de figuras hexagonales y triangulares, para lograr una circulación más fluida y crear un recorrido más óptimo y dinámico, que le permita al usuario recorrer con mayor libertad, a través de caminos sinuosos; y además, la ubicación y distribución de áreas y espacios exteriores del proyecto.

- Uso de mallas triangulares compuestas por el concepto del Triángulo de Sierpinski para la solución estructural de los espacios interiores, mediante el uso de figuras hexagonales y triangulares, para la modulación y diseño de la estructura del techo, ubicación de los soportes verticales y empleo de amplias luces; los cuales permiten generar estructuras no convencionales, que aportan un carácter más estético al proyecto arquitectónico.
- Empleo del concepto del Triángulo de Sierpinski para trabajar la topografía del terreno, que permita el diseño de pendientes y curvas de niveles, para lograr una topografía más irregular; y permita el diseño de plazas, zonas de descanso y miradores, al interior de proyecto.
- Empleo de mallas formadas por el Triángulo de Sierpinski para diseñar circulaciones exteriores o sendas, que permita conectar todas las diversas zonas y áreas, de los desniveles del proyecto, a través del uso de rampas y escaleras.
- Uso del concepto del triángulo de Sierpinski para diseñar espacios abiertos que interrelacionen las volumetrías, mediante el empleo de figuras hexagonales, se componen las áreas y espacios, que sirven para generar las tensiones entre los volúmenes del proyecto.
- Aplicación de patrones geométricos repetitivos regulares y autosimilares para componer pieles arquitectónicas, mediante la combinación de una o más capas, formadas por figuras hexagonales y triangulares en diferentes escalas, logrando una estructura más compleja, que aporte dinamismo y carácter al edificio.
- Uso de patrones geométricos repetitivos regulares y autosimilares para jerarquizar las entradas a los volúmenes, mediante el empleo de figuras geométricas triangulares, que permita formar módulos de mayor escala; los cuales, a través de la sustracción del volumen, se logren generar los accesos hacia el interior de proyecto, invitando al usuario a formar parte de este.

- Uso de patrones geométricos hexagonales repetitivos para el diseño de las coberturas de las áreas libres, para marcar los recorridos y generar un juego de sol y sombra de las circulaciones exteriores, permitiendo un mejor control de la temperatura, para el bienestar de los usuarios, y el disfrute que tengan en el tiempo de estadía, al interior del proyecto arquitectónico.
- Uso de figuras geométricas de diferentes escalas para diseñar jardines verticales en fachadas y áreas exteriores, mediante el uso de figuras hexagonales, para ubicar los espacios verdes, los cuales aportan una experiencia más agradable de los espacios del proyecto, y un mejor disfrute por parte de los usuarios.
- Empleo de patrones geométricos en diferentes escalas para componer coberturas ligeras, que permita el diseño de estructuras formadas por la combinación de figuras hexagonales y triangulares, para lograr el efecto de “lluvia de luz”, en los espacios interiores de proyecto.
- Aplicación de patrones geométricos en diferentes escalas para diseñar muros acristalados, mediante el uso de figuras hexagonales y triangulares, que permita una mejor interacción y visualización, de los espacios interiores del edificio con el resto de proyecto.
- Uso del concepto del Triángulo de Sierpinski para diseñar el mobiliario urbano, que permita el diseño no convencional, y responda a los requerimientos del proyecto y las necesidades, que el usuario tenga al interior de los diferentes espacios y áreas del proyecto.

## CAPÍTULO 5. PROPUESTA ARQUITECTÓNICA

### 5.1 DIMENSIONAMIENTO Y ENVERGADURA

La presente investigación, tiene como objetivo principal, el cálculo del dimensionamiento y envergadura del proyecto. Lo cual, se determinará según el flujo de personas, de acuerdo, a la cantidad de población que se encuentra desabastecida.

Se toma en cuenta los datos estadísticos del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), los radios de influencia de los principales centros comerciales de Trujillo, para determinar la cantidad de personas atendidas.

Primero se estima la población actual existente en los distritos de Trujillo, por lo cual, se emplea los datos obtenidos del INEI, de acuerdo al último censo realizado en el año 2017, se obtiene la población total de los distritos seleccionados para el tema de estudio.

*Tabla 14*

*Población distritos de Trujillo, censo 2017*

Distrito	Población
Trujillo	328664
El Porvenir	203936
Florencia de Mora	38025
Huanchaco	74773
La Esperanza	203776
Laredo	40036
Moche	39066
Salaverry	20197
Víctor Larco	71865
<b>Total</b>	<b>1020338</b>

*Fuente: INEI*

En base al Reglamento de Zonificación General de Uso de Suelo del Continuo Urbano de Trujillo, se determina los radios de influencia que abarcan los principales centros comerciales, sobre los distritos de Trujillo; y de acuerdo con los datos obtenidos por el INEI, se calcula la cantidad de población que se encuentra abastecida, por los radios de acción de estos equipamientos comerciales.

*Tabla 15*

*Radios de influencia de los principales centros comerciales de Trujillo.*

Centro Comercial	Categoría	Radio de Influencia
Mall Aventura	Interdistrital	3000 m.
Real Plaza	Distrital	1500 m.
Open Plaza	Sectorial	800 m.

*Fuente: Reglamento de Zonificación General de Uso de Suelo del Continuo Urbano de Trujillo*

De acuerdo a los radios de influencia y a los datos del INEI, se determinan los siguientes resultados, los cuales muestran la cantidad de población que se encuentra cubierta por los radios de acción.

*Tabla 16*

*Población abastecida, según el radio de acción del Mall Aventura*

Distritos	%	Personas
Trujillo	56	184052
Víctor Larco	9	6468
La Esperanza	22	44831
Total		235350

*Fuente: Elaboración propia*

La población abastecida, por el radio de influencia del Mall Aventura es de 235,350 personas.

*Tabla 17*

*Población abastecida, según el radio de acción del Real Plaza*

Distritos	%	Personas
Trujillo	12	39440
Víctor Larco	37	26590
Total		66030

*Fuente: Elaboración propia*

La población abastecida, por el radio de influencia de Real Plaza es de 66,030 personas.

*Tabla 18*

*Población abastecida, según el radio de acción del Open Plaza*

Distritos	%	Personas
Trujillo	7	23006
Total		23006

*Fuente: Elaboración propia*

La población abastecida, por el radio de influencia de Open Plaza es de 23,006 personas.

En base a la población de los distritos de Trujillo, de acuerdo al INEI, y a la sumatoria de las personas abastecidas por los radios de influencia de los principales centros comerciales, se determina el % de personas atendidas con respecto a la población total.

*Tabla 19*

*Porcentaje de personas atendidas en base a la población total*

Población Total	Personas Atendidas	% de personas atendidas
1020338	324387	32

*Fuente: Elaboración propia*

Se estima que el 32% de la población de los distritos de Trujillo, se encuentran abastecidos por los principales centros comerciales. Este resultado, sirve para estimar la población que será atendida, con respecto a la población desatendida, siendo éste un nuevo total. Para encontrar la cantidad de población desatendida se hace el siguiente análisis.

De acuerdo a los datos obtenidos del estudio de la Revista Investiga, en base a una encuesta realizada a 370 personas, proporciona un estimado del % de personas con respecto al distrito de procedencia de los usuarios, que asisten a los principales centros comerciales.

*Tabla 20*

*Perfil de los encuestados, muestra de 370 personas*

Distrito	Distrito de Procedencia
Trujillo	36%
El Porvenir	17%
Florencia de Mora	5%
Huanchaco	5%
La Esperanza	19%
Laredo	4%
Moche	3%
Salaverry	3%
Víctor Larco	8%

*Fuente: Revista Investiga*

Para calcular la población desatendida, se toma en cuenta los % estimados de los distritos de El Porvenir, Florencia de Mora, Laredo, Moche y Salaverry; puesto que no tienen cercanía alguna con estos centros comerciales, en cuanto al distrito de Trujillo, se calcula mediante los sectores que se encuentran fuera del radio de acción de los principales centros comerciales. Los distritos de La Esperanza, Víctor Larco, Huanchaco y un sector de Trujillo, presentan cercanía, vías de fácil acceso y se encuentran bajo los radios de influencia y nivel de servicio de estos, por lo cual, no se incluyen en los cálculos de la población desatendida.

*Tabla 21*

*Población desatendida*

Población desatendida	%	Personas
Trujillo	42	138039
El Porvenir	17	34669
Florencia de Mora	5	1901
Laredo	4	1601
Moche	3	988
Salaverry	3	606
Total		177805

*Fuente: Elaboración propia*

El resultado arroja que hay un total de 169,139 personas que se encuentran desabastecidas y fuera de los radios de acción de los principales centros comerciales. De acuerdo al porcentaje obtenido anteriormente, de la tabla 18, se determina el siguiente cuadro.

*Tabla 22*

*Futura población atendida, en base a la población desabastecida*

Población Desatendida (nuevo total)	% de personas atendidas	Futura población servida
177805	32	56528

*Fuente: Elaboración propia*

Se determina que 56,528 personas estarán servidas por el nuevo centro comercial, no obstante, el número de personas encontradas, no es la cantidad de personas que asistirían diariamente, sino es la población a servir, por lo cual se hace el análisis del flujo diario de personas de los principales centros comerciales.

Según el informe realizado por el Grupo Apoyo & Asociados, indica las características de los Centros Comerciales operados por el grupo Aventura Plaza, muestra el número promedio de visitas mensuales del Mall Plaza Trujillo, el cual es de 1,32 millones de personas.

En cuanto al Real Plaza, según PerúRetail, hizo un estudio que expone las visitas anuales de los diferentes centros comerciales pertenecientes a la marca Real Plaza, señala que el Real Plaza Trujillo tiene una visita promedio de 10 millones de personas anualmente. Con lo cual, se establece el siguiente cuadro:

*Tabla 23*

*Visitas promedio, de los principales centros comerciales de Trujillo*

Visitas	Diarias	Mensuales	Año
Mall Aventura	44000	1320000	15840000
Real Plaza	27778	833333	10000000

*Fuente: Elaboración propia*

Según el cuadro de visitas promedio y la población atendida, en base a los radios de influencia del Mall Aventura Trujillo y Real Plaza Trujillo, tablas 16 y 17, se indica el % de personas que asisten diariamente a estos centros comerciales:

*Tabla 24*

*Cuadro resumen, flujo diario de personas*

Centro Comercial	Personas Atendidas	Visitas Diarias	% de Visitas
Mall Aventura	235350	44000	19%
Real Plaza	66030	27778	42%

*Fuente: Elaboración propia*

El resultado indica, que el centro comercial Mall Aventura Trujillo, atiende a 235,350 personas, teniendo un flujo diario de 44,000 personas, se concluye que el 19% de la población atendida asiste diariamente al centro comercial. El Real Plaza, atiende a 66,030 personas, teniendo un flujo diario de 27,778 personas, de tal manera que el 42% de la población atendida asiste diariamente al centro comercial.

Promediando ambos resultados, se determina el % final, que será empleado para calcular el flujo diario de personas del futuro centro comercial, el cual es el 30%, con respecto a la futura población atendida, de acuerdo al resultado de la tabla 21.

*Tabla 25*

*Flujo diario de personas, futuro centro comercial*

Futura población servida	% de visita	Flujo diario aproximado
56528	30	17174

*Fuente: Elaboración propia*

Se estima que el flujo diario de personas, del nuevo centro comercial sería de 17,174 personas, para saber si el resultado es el más cercano a la realidad, se hace la comparación con el Open Plaza, el cual, es un centro comercial de categoría Power Center, al igual que el tema de investigación.

De acuerdo al estudio realizado por PerúRetail, indica las visitas anuales a los centros comerciales pertenecientes al grupo Open Plaza, en este estudio se menciona que el centro comercial Open Plaza Trujillo, recibe anualmente 5.7 millones de visitas.

*Tabla 26*

*Visitas promedio, centro comercial Open Plaza*

Visitas	Diarias	Mensuales	Año
Open Plaza	15833	475000	5700000

*Fuente: PerúRetail*

Se hace un cuadro comparativo, entre el proyecto de investigación y el Open Plaza Trujillo, para llegar a un resultado y conclusión final.

*Tabla 27*

*Cuadro comparativo, proyecto investigación y Open Plaza*

Centro Comercial	Visitas Diarias
Proyecto Investigación	17174
Open Plaza	15833

*Fuente: Elaboración propia*

Se obtiene como conclusión final, de acuerdo a los datos estadísticos y la información recopilada de diferentes fuentes, que el futuro centro comercial de categoría Power Center, tendrá un flujo diario de 17,174 personas; la estimación aproximada, en base a la comparación con el centro comercial Open Plaza, se acerca de manera más exacta a la realidad.

Sin embargo, el resultado de 17,174 personas, no es la capacidad total del futuro centro comercial, sino es el flujo diario de personas que entran desde la hora que abre hasta la hora de cierre, por lo cual, para llegar a una cifra más exacta o parecida, se toma el desarrollo del centro comercial Open Plaza Trujillo, debido a que si su flujo diario de personas es similar al proyecto de investigación, por ende, la capacidad, tendría que estar en la misma proporción; se hace un pequeño análisis de las zonas existentes del centro comercial, y en base a la normativa de m<sup>2</sup> por persona se calcula la capacidad presente dentro del Open Plaza Trujillo.

*Tabla 28*

*Capacidad centro comercial Open Plaza Trujillo*

Zonas	Área Total	Área Venta	M2/Persona	Capacidad
Tienda Mejoramiento Hogar	4200	2730	3	910
Supermercado	4000	2600	3	867
Bancos	791.56	-	9.4	84
Sala de Venta (ex patio comida)	743	483	3	161
Tiendas Independientes	1191.89	775	3	258
			Total	2280

*Fuente: Elaboración propia*

Se obtiene como resultado, que la capacidad del centro comercial Open Plaza, es de 2,280 personas. Para calcular la capacidad estimada del futuro centro comercial, se hace el siguiente cuadro comparativo, entre el proyecto de investigación y el centro comercial Open Plaza; mediante una operación de tres simples, se obtiene la capacidad aproximada.

*Tabla 29*

*Estimación de capacidad, futuro centro comercial*

Centro Comercial	Visitas Diarias	Capacidad
Open Plaza	15833	2280
Proyecto Investigación	17174	2473

*Fuente: Elaboración propia*

En base al análisis del centro comercial Open Plaza, la capacidad del futuro centro comercial sería aproximadamente de 2,473 personas, la cual puede variar dependiendo de las zonas que se puedan ir agregando a la programación futura, de acuerdo a las necesidades del sector al cual se dirige.

Para finalizar, es prudente que el diseño futuro del centro comercial, se trabaje con una cifra proyectada en los próximos 30 años, es decir, para el año 2050, de esta forma, el dimensionamiento de espacios y áreas, estaría de acuerdo al crecimiento de la población y permitiría la proyección de zonas para futuras ampliaciones, Por lo cual, se emplea la fórmula de crecimiento poblacional, con respecto a la población desatendida, para estimar el aforo del proyecto para el año 2050.

$$P_t = P_0 (1 + r)^t$$

Donde,

$P_t$  = población total

$P_0$  = población inicial

$r$  = tasa de crecimiento

$t$  = tiempo (año proyectado – año inicial)

Reemplazando los datos,

$$P_0 = 177805, \text{poblacion desatendida}$$

$$r = \text{tasa de crecimiento del } 1\%, \text{ segun INEI}$$

$$t = 33 \text{ años}$$

$$P_t = 177805 (1 + 0.010)^{33}$$

Tabla 30

Cuadro resumen de proyección poblacional y aforo estimado

Año	Población desatendida	% personas atendidas	Futura población servida	% de visitas	Flujo diario	Capacidad estimada
2019	177805	32	56528	30	17174	2473
2050	246916	32	79013	30	23703	3413

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo al cuadro resumen de proyección poblacional, se estima que para dentro de 30 años, para el año 2050, habrá una población desatendida de 246,916 personas, de las cuales, con el diseño del futuro centro comercial, se podría servir a 79,013 personas, teniendo un flujo diario de 23,703 personas al interior de proyecto, desde la hora de apertura hasta la hora del cierre del local. El proyecto contaría con una capacidad aproximada de 3,413 personas.

Cabe mencionar, que la capacidad proyectada al 2050, es una estimación aproximada, y es conveniente que el diseño de las áreas, zonas y circulaciones se hagan en base a esta cifra estipulada; a su vez, la capacidad estimada puede presentar un rango de variación, pues como se mencionó con anterioridad, la capacidad inicial calculada se hizo en base al análisis de las zonas del centro comercial Open Plaza, el cual no incluye áreas que puedan estar contempladas en la programación final del futuro centro comercial.

Para el dimensionamiento de las unidades comerciales del futuro centro comercial, se hace el análisis de diferentes centros comerciales, los cuales proporcionarían, el área de cada espacio, su proporción y qué % del área de venta, le corresponde a cada uno de ellos, los cuales van a servir para determinar una programación arquitectónica más exacta.

### 5.1.1 Dimensionamiento Zonas Comerciales

Para determinar el dimensionamiento de las Zonas Comerciales de la programación arquitectónica del futuro centro comercial, se realiza un análisis de dos centros comerciales de similar categoría, tamaño y áreas: Open Plaza Trujillo y Molina Plaza, los cuales, en base a su Superficie Bruta Comercial (SBC), se determina qué % del área total de la SBC corresponde a cada zona; de esta forma, establecer una proporción adecuada para las zonas comerciales del proyecto de investigación; se determinan los siguientes cuadros.

*Tabla 31*

*SBC Open Plaza Trujillo*

Zonas	SBC	%
Tienda Mejoramiento Hogar	7717.89	48
Supermercado	5797.67	36
Fast Food	368.85	2
Bancos	796.98	5
Retail	1241.58	8
<b>SBC Total</b>	<b>15922.97</b>	<b>100</b>

*Fuente: Elaboración propia*

La SBC del C.C. Open Plaza Trujillo es de 15,922.97 m<sup>2</sup>, 48% para la zona de la Tienda de Mejoramiento del Hogar con 77,17.89 m<sup>2</sup>, 36% para la zona del Supermercado con 5,797.67 m<sup>2</sup>, 2% para la zona Fast Food con 368.85 m<sup>2</sup>, 5% para la zona de Bancos con 796.98 m<sup>2</sup> y 8% para la zona Retail con 1,241.58 m<sup>2</sup>.

*Tabla 32*

*SBC Molina Plaza*

Zonas	SBC	%
Supermercado	6283.93	43
Retail	2736.67	19
Cine	3498.65	24
Restaurante	233.11	2
Fast Food	80.92	1
Oficinas	521.66	4
Gimnasio	1143.82	8
<b>SBC Total</b>	<b>14498.76</b>	<b>100</b>

*Fuente: Elaboración propia*

La SBC del C.C. Molina Plaza es de 14,251.41 m<sup>2</sup>, 44% para la zona de Supermercado con 7,410.66 m<sup>2</sup>, 17% para la zona Retail con 2,570.24 m<sup>2</sup>, 23% para la zona de Cine con 3,498.65 m<sup>2</sup>, 2% para la zona de Restaurante con 233.11 m<sup>2</sup>, 3% para la zona de Oficinas con 521.66 m<sup>2</sup> y un 7% para la zona de Gimnasio con 1,143.82 m<sup>2</sup>.

Se aclara que; el cálculo de la SBC no toma en consideración áreas de estacionamientos, circulaciones entre tiendas y áreas comunes; sino, el área perimetral de la tienda a alquilar.

En base al análisis del C.C. Open Plaza y el C.C. Molina Plaza, se elabora el siguiente cuadro comparativos.

*Tabla 33*

*Comparación SBC, C.C. Open Plaza y C.C. Molina Plaza*

Zonas	Open Plaza		Molina Plaza		Promedio	
	SBC	%	SBC	%	SBC	%
Tienda Mejoramiento Hogar	7717.89	48	0	0	7717.89	35
Supermercado	5797.67	36	6283.93	43	6040.80	27
Fast Food	368.85	2	80.92	1	224.885	1
Bancos	796.98	5	0	0	796.98	4
Retail	1241.58	8	2736.67	19	1989.13	9
Cine	0	0	3498.65	24	3498.65	16
Restaurante	0	0	233.11	2	233.11	1
Oficinas	0	0	521.66	4	521.66	2
Gimnasio	0	0	1143.82	8	1143.82	5
<b>SBC Total</b>	<b>15922.97</b>	<b>100</b>	<b>14498.76</b>	<b>100</b>	<b>22166.92</b>	<b>100</b>

*Fuente: Elaboración propia*

Se determina el porcentaje y área promedio de las zonas presentes en cada caso, de esta forma se calcula un SBC estimado del futuro centro comercial, así como también el % de cada zona.

Se hace un análisis en base al comportamiento del usuario de la ciudad de Trujillo, para establecer cuáles son los productos y servicios que más se acostumbran a demandar, lo cual determina con mayor exactitud la programación final del futuro centro comercial.

En base al estudio realizado por la Revista Investiga, se pudo determinar el % de los productos y servicios que demandan los usuarios de la ciudad de Trujillo, de acuerdo al C.C. Mall Aventura Plaza Trujillo, C.C. Real Plaza Trujillo y C.C. Open Plaza Trujillo, los cuales son los principales centros comercial de la ciudad. Se realiza el siguiente cuadro comparativo, en base a las encuestas realizadas.

*Tabla 34*

*Demanda de los productos y servicios de los principales centros comercial de Trujillo*

Productos y Servicios	Mall Aventura		Real Plaza		Open Plaza	
	%	Cantidad	%	Cantidad	%	Cantidad
Alimentos para el hogar	51	112	45	78	58	14
Ropa y Calzado	38	84	25	43	21	5
Cine	22	48	35	61	0	0
Restaurantes	16	35	17	29	0	0
Productos de Limpieza	15	33	10	17	17	4
Juegos	11	24	18	31	0	0
Electrodomésticos	8	18	8	14	8	2
Ferretería y Construcción	8	18	2	3	25	6
Bancos	8	18	8	14	25	6
Muebles para el hogar	8	18	2	3	0	0
Eventos y Conciertos	6	13	13	22	0	0
Farmacia	3	7	6	10	0	0
Base encuestados (visita mes)		220		173		24

*Fuente: Revista Investiga*

Se determina las cantidad y afluencia de personas, de acuerdo al porcentaje estimado de la base de encuestados, para establecer cuáles son los productos y servicios que la población consume con más frecuencia.

A continuación, se presenta un cuadro resumen que promedia los resultados del análisis de los tres centros comerciales estudiados por la Revista Investiga, de esta forma se determina un % porcentaje final, el cual será cruzado con la tabla 33 para determinar una programación arquitectónica más exacta.

*Tabla 35*

*Tabla resumen, productos y servicios*

Productos y Servicios	%	Cantidad
Alimentos para el hogar	51	214
Ropa y Calzado	28	117
Cine	19	79
Restaurantes	11	46
Productos de Limpieza	14	58
Juegos	10	40
Electrodomésticos	8	33
Ferretería, construcciones	12	49
Bancos	14	57
Muebles para el hogar	3	14
Eventos, conciertos	6	26
Farmacia	3	13
Base encuestados (visita mes)	417	

*Fuente: Revista Investiga*

Se determinan los porcentajes promediados finales, en base al análisis de los principales centros comerciales; y la demanda de los principales productos y servicios que frecuenta la población. Se realiza un cruce de datos entre la tabla 35 y el promedio de la tabla 33, para establecer que productos y servicios se pueden desarrollaran en las zonas que conformen el futuro centro comercial.

Tabla 36

Cruce de datos, zonas comerciales y productos y servicios.

Zona	Productos y Servicios	SBC	%
Tienda Mejoramiento Hogar	Productos de Limpieza	7717.89	35
	Electrodomésticos		
	Ferretería, construcciones		
	Muebles para el hogar		
Supermercado	Alimentos para el hogar	6040.80	27
	Ropa y Calzado		
	Productos de Limpieza		
	Electrodomésticos		
Fast Food	Restaurantes	224.88	1
Bancos	Bancos	796.98	4
Retail	Ropa y Calzado	1989.12	9
Cine	Cine	3498.65	16
Restaurantes	Restaurantes	233.11	1
Oficinas	-	521.66	2
Gimnasio	-	1143.82	5
-	Juegos	0	0
Total		22166.92	100

Fuente: Elaboración propia

Mediante este cuadro, se puede determinar las zonas precisas que irán en la programación arquitectónica del futuro centro comercial, en base a los productos y servicios que generan más demanda por sus consumidores. No obstante, las zonas de Oficinas y Gimnasio, con respecto al análisis de productos y servicios, no presentan una demanda objetiva, por lo cual, el área de la zona de Gimnasio estaría destinada para el desarrollo de juegos y el área de las oficinas, para incrementar el área de la zona de Fast Food y la zona de Restaurantes. Mediante el siguiente cuadro, se determina las zonas comerciales para la programación arquitectónica final.

Tabla 37

Zonas para la programación

Zonas	Resultado Promediado		Proyecto	
	SBC	%	SBC	%
Tienda Mejoramiento Hogar	7717.89	35	7750	35
Supermercado	6040.80	27	6050	27
Fast Food	355.30	2	360	2
Bancos	796.98	4	800	4
Retail	1989.125	9	2000	9
Cine	3498.65	16	3500	16
Restaurante	493.94	2	495	2
Juegos	1143.82	5	1150	5
<b>SBC Total</b>	<b>22036.51</b>	<b>100</b>	<b>22105</b>	<b>100</b>

Fuente: Elaboración propia

Se establece las zonas comerciales con su respectiva Superficie Bruta Comercial y el % que le corresponde a cada una de estas, con respecto al SBC total, de esta forma se obtienen las áreas finales redondeadas para el diseño de la programación arquitectónica. Cabe señalar que las áreas estimadas encontradas, podrían tener una ligera variación, debido a que el análisis efectuado es de forma general, por lo cual, en el micro dimensionamiento de cada unidad comercial, podría haber combinación de espacios, variando de esta forma el área de cada una de éstas.

Para el cálculo del micro dimensionamiento de las unidades comerciales (tienda mejoramiento del hogar, supermercado, fast food, bancos, retails, cine, restaurante y juegos), se realiza mediante la comparación de los centros comerciales Open Plaza Trujillo y Molina Plaza, los cuales presentan áreas, unidades comerciales, y características similares.

Los cuadros siguientes, analizan cada unidad comercial, de los dos centros comerciales, para determinar las zonas que componen cada una de estas, los tipos de espacios, sus cantidades y áreas correspondientes; los cuales, al ser promediados, determinan las áreas finales de la propuesta arquitectónica.

### 5.1.2 Dimensionamiento Supermercado

Se presentan los siguientes cuadros, en base a la comparación entre los C.C. Open Plaza Trujillo y Molina Plaza, para determinar las zonas, el tipo de espacios, su cantidad y área, para obtener un resultado para la programación final.

Tabla 38

Cálculo Sub Zona: Sala de Ventas, Unidad Comercial - Supermercado

Supermercado	Centros Comerciales				Proyecto				
Sala de Ventas	Open Plaza		Molina Plaza		Promedio		Propuesta		
Espacios	Cant.	Área	Cant.	Área	Cant.	Área	Cant.	Área	%
Abarrotes	1	487.87	1	488.31	1	488.09	1	488.50	15.0
Bazar	1	503.90	1	644.64	1	574.27	1	575.00	17.7
Bebidas y Licorería	1	198.39	1	222.76	1	210.58	1	211.00	6.5
Caja	16	90.40	24	164.88	20	127.64	20	128.00	3.9
Carnes	1	43.47	1	72.68	1	58.08	1	58.50	1.8
Coches supermercado	1	29.88	1	7.15	1	18.52	1	19.00	0.6
Cuidado Personal	1	222.42	1	247.74	1	235.08	1	235.50	7.3
Electrodomésticos	1	354.04	1	394.98	1	374.51	1	375.00	11.5
Frutas y Verduras	1	261.47	1	234.19	1	247.83	1	248.00	7.6
Lácteos y Embutidos	1	238.61	1	414.4	1	326.51	1	327.00	10.1
Limpieza	1	234.33	1	175.15	1	204.74	1	205.00	6.3
Panadería	1	28.12	1	46.17	1	37.15	1	37.50	1.2
Pastelería	1	18.00	1	23.4	1	20.70	1	21.00	0.6
Pescadería	1	16.64	1	24.45	1	20.55	1	21.00	0.6
Platos Preparados	1	32.15	1	39.72	1	35.94	1	36.00	1.1
Ropa y Calzado	1	277.91	1	244.38	1	261.15	1	261.50	8.1
<b>Total</b>		<b>3037.60</b>		<b>3445.00</b>		<b>3241.30</b>		<b>3247.50</b>	<b>100.0</b>

Fuente: Elaboración propia

En cuanto a las cajas, se aclara que la cantidad es el número total de módulos de cajas de pago; y el área mostrada es la sumatoria de las áreas individuales de cada uno de estos módulos, por lo cual se divide el área entre la cantidad, obteniendo que el área individual del módulo de cada caja de la propuesta sería 6.4 m<sup>2</sup>.

Tabla 39

Cálculo Sub Zona: Producción, Unidad Comercial – Supermercado

Supermercado	Centros Comerciales				Proyecto		
Producción	Open Plaza		Molina Plaza		Propuesta		
Espacios	Cant.	Área	Cant.	Área	Cant.	Área	%
Laboratorio Panadería	1	79.44	1	98.00	1	80.00	8.2
Producto terminado	1	8.83	1	12.00	1	9.00	0.9
Laboratorio Pastelería	1	29.97	1	11.50	1	30.00	3.1
Cámara Pastelería	1	7.76	-	-	1	8.00	0.8
Pastelería Caliente	1	9.09	-	-	1	10.00	1.0
Producto Semiterminado Pastelería	1	9.92	-	-	1	10.00	1.0
Bodega de Harinas	1	20.29	1	8.00	1	20.50	2.1
Bodega Consumibles	1	16.61	1	-	1	17.00	1.7
Laboratorio Platos Preparados	1	33.04	1	34.40	1	33.50	3.4
Platos Preparados Fríos	1	6.66	-	-	1	7.00	0.7
Almacén Secos	1	5.63	-	-	1	6.00	0.6
Almacén de Carnes	1	9.76	-	-	1	10.00	1.0
Almacén de Frutas y Verduras	1	8.49	-	-	1	10.00	1.0
Área de Lavado	1	4.43	-	-	1	4.50	0.5
Cámara de Pescadería	1	8.64	1	24.20	1	9.00	0.9
Cámara de Hielo	1	2.74	1	3.70	1	3.00	0.3
Cámara de Fiambre	1	10.30	1	16.20	1	10.50	1.1
Cámara de Lácteos	1	13.41	1	40.80	1	13.50	1.4
Laboratorio Carnicería	1	36.12	1	34.40	1	36.50	3.7
Carne Molida	1	5.15	-	-	1	5.50	0.6
Cámara de Carne	1	19.46	1	58.40	1	20.00	2.0
Cámara de Pollo	1	10.97	-	-	1	11.00	1.1
Antecámara Congelados	1	4.67	-	-	1	5.00	0.5
Cámara de Congelados	1	10.94	1	24.00	1	11.00	1.1
Laboratorio Frutas y Verduras	1	15.51	-	-	1	16.00	1.6

Cámara de Frutas y Verduras	1	16.16	1	60.00	1	16.50	1.7
Promotora Perecederos y PGC	1	8.92	-	-	1	9.00	0.9
Embalaje	-	-	1	8.20	1	8.50	0.9
Almacén	-	-	1	550.00	-	-	-
Bodega Productos no Alimentarios	1	179.00	-	-	1	225.00	22.9
Bodega Productos Gran Consumo	1	281.00	-	-	1	325.00	33.1
<b>Total</b>		<b>872.91</b>		<b>983.80</b>		<b>980.50</b>	<b>100.0</b>

*Fuente: Elaboración propia*

De acuerdo al análisis, se observa las sub zonas de Producción, de ambos centros comerciales, tienen áreas similares, sin embargo, los espacios presentes en el C.C. Open Plaza Trujillo son más detallados, los cuales muestran un mejor proceso en el manejo de estos productos, en cambio el C.C. Molina Plaza, muestra espacios generales, los cuales pueden ser la combinación de 1 o más espacios. Por lo tanto, se toma como referencia los espacios y las áreas contenidas en la sub zona de Producción del centro comercial Open Plaza Trujillo, para establecer la programación de la sub zona del proyecto propuesto de la unidad comercial del Supermercado.

*Tabla 40*

*Cálculo Sub Zona: Recepción, Unidad Comercial – Supermercado*

Supermercado	Centros Comerciales				Proyecto				
	Open Plaza		Molina Plaza		Promedio		Propuesta		
Recepción	Cant.	Área	Cant.	Área	Cant.	Área	Cant.	Área	%
Estacionamiento Servicio	1	282.00	1	199.55	1	240.78	1	280.00	62.9
Cuarto de Basura	1	19.72	1	12.90	1	16.31	1	16.50	3.7
Cartones	-	-	1	10.50	1	10.50	1	10.50	2.4
Cuarto de Valores	1	6.07	-	-	1	6.07	1	6.50	1.5
Anden de Descarga	1	54.86	1	118.41	1	86.64	1	100.00	22.5
Balanzas	1	10.36	-	-	1	10.36	1	10.50	2.4
Control	1	9.42	1	7.80	1	8.61	1	9.00	2.0
Sala de Mermas	1	11.73	-	-	1	11.73	1	12.00	2.7
<b>Total</b>		<b>394.16</b>		<b>349.16</b>		<b>390.99</b>		<b>445.00</b>	<b>100.0</b>

*Fuente: Elaboración propia*

De acuerdo al análisis, se toma en consideración los espacios analizados de ambos centros comerciales, para elaborar una propuesta más completa, así mismo, los espacios que se repiten en ambas unidades comerciales, se promedian para establecer un área final, la cual será usada para la programación.

*Tabla 41*

*Cálculo Sub Zona: Técnica, Unidad Comercial – Supermercado*

Supermercado	Centros Comerciales				Proyecto				
	Técnica	Open Plaza		Molina Plaza		Promedio		Propuesta	
Espacios	Cant.	Área	Cant.	Área	Cant.	Área	Cant.	Área	%
Compresores Frio Industrial	1	34.18	-	-	1	34.18	1	35.00	38.5
Tableros	1	6.66	1	8.17	1	7.42	1	16.00	17.6
Oficina de Limpieza	1	6.52	-	-	1	6.52	1	7.00	7.7
Almacén de Limpieza	1	22.12	1	10.47	1	32.59	1	33.00	36.3
<b>Total</b>		<b>69.48</b>		<b>18.64</b>		<b>80.71</b>		<b>91.00</b>	<b>100.0</b>

*Fuente: Elaboración propia*

De acuerdo al análisis, el C.C. Open Plaza Trujillo, tiene sus espacios mejor definidos, debido a que en el análisis realizado del C.C. Molina Plaza, no se pudo determinar algunos espacios de la unidad comercial, sin embargo, hay espacios en común, los cuales han sido promediados, para obtener un resultado final, a su vez se han sumado con los otros espacios del C.C. Open Plaza Trujillo, para obtener una propuesta final.

*Tabla 42*

*Cálculo Sub Zona: Administrativa, Unidad Comercial – Supermercado*

Supermercado	Centros Comerciales				Proyecto				
	Administración	Open Plaza		Molina Plaza		Promedio		Propuesta	
Espacios	Cant.	Área	Cant.	Área	Cant.	Área	Cant.	Área	%
Jefe de Caja	1	12.74	-	-	1	12.74	1	13.00	3.6
Pre-arqueo	1	16.68	-	-	1	16.68	1	17.00	4.7
Arqueo	1	9.87	-	-	1	9.87	1	10.00	2.8
Bóveda	1	1.15	-	-	1	1.15	1	1.70	0.5

Comedor de Personal	1	75.14	1	70.70	1	72.92	1	75.00	20.7
Secretaria de Proveedores	-	-	1	16.58	1	16.58	1	17.00	4.7
Archivo	1	14.17	1	25.00	1	19.59	1	20.00	5.5
Sistemas	1	14.95	1	14.67	1	14.81	1	15.00	4.1
Sala Reuniones	1	18.35	1	20.99	1	19.67	1	20.00	5.5
Secretaria	1	9.05	1	9.76	1	9.41	1	10.00	2.8
Administración	1	11.85	1	12.84	1	12.35	1	12.50	3.5
C.C.T.V	1	12.20	1	12.74	1	12.47	1	12.50	3.5
Oficina Seguridad	1	8.50	1	9.95	1	9.23	1	10.00	2.8
Oficina Decoración	1	-	1	21.30	1	21.30	1	12.50	3.5
SS.HH. Hombres	1	22.00	1	21.35	1	21.68	1	22.00	6.1
Vestuarios Hombres	1	35.35	1	37.69	1	36.52	1	37.00	10.2
SS.HH. Mujeres	1	18.00	1	21.37	1	19.69	1	20.00	5.5
Vestuarios Mujeres	1	35.35	1	37.69	1	36.52	1	37.00	10.2
<b>Total</b>		<b>315.35</b>		<b>332.63</b>		<b>363.15</b>		<b>362.20</b>	<b>100.0</b>

*Fuente: Elaboración propia*

De acuerdo al análisis, se determinan los espacios y áreas finales para la programación de la sub zona de Administración, la cual es el promedio de las áreas que se repiten, en ambos centros comerciales, y la combinación de los espacios que no se encuentran en uno como en el otro, lo cual se hace la unión de ambas programaciones para elaborar una más completa.

### **5.1.3. Dimensionamiento Tienda Mejoramiento del Hogar**

Se presentan los siguientes cuadros, en base al análisis realizado del C.C. Open Plaza Trujillo, para determinar las zonas, el tipo de espacios, su cantidad y área, debido a que presenta características similares al tema de investigación, por tal motivo el análisis de sus áreas servirá para determinar los espacios pertenecientes para la programación de la presente unidad comercial.

Tabla 43

Cálculo Sub Zona: Sala de Ventas, Unidad Comercial – Mejoramiento del Hogar

Tienda Mejoramiento Hogar	Centro Comercial		Proyecto		
Sala de Ventas	Open Plaza		Propuesta		
Espacios Techados	Cant.	Área	Cant.	Área	%
Cajas	13	65.13	13	65.50	1.9
Tableros/MDF	1	128.93	1	129.00	3.7
Herrajería	1	63.14	1	63.50	1.8
Puertas y Ventanas/ Cerrajería	1	125.45	1	125.50	3.6
Fijaciones y Seguridad	1	106.11	1	106.50	3.0
Corral de Herramientas	1	138.49	1	138.50	4.0
Automóvil	1	138.41	1	138.50	4.0
Gasfitería	1	220.55	1	221.00	6.3
Baños y Cocina	1	209.98	1	210.00	6.0
Línea Blanca	1	138.33	1	138.50	4.0
Cortinas y Alfombras	1	106.76	1	107.00	3.1
Pisos Laminados	1	71.74	1	72.00	2.1
Muebles y Organización	1	366.96	1	367.00	10.5
Jardinería	1	580.00	1	580.00	16.5
Textil	1	76.59	1	77.00	2.2
Menaje	1	103.82	1	104.00	3.0
Cerámica	1	155.97	1	156.00	4.4
Aseo	1	41.66	1	42.00	1.2
Pintura	1	216.82	1	217.00	6.2
Iluminación	1	221.32	1	221.50	6.3
Electricidad	1	85.60	1	86.00	2.5
Arriendo de Herramientas	1	20.56	1	21.00	0.6
Mesón Dimensionado	1	6.23	1	6.50	0.2
Espera Dimensionado	1	10.02	1	10.50	0.3

Dimensionado	1	82.00	1	82.00	2.3
Caseta Control	1	6.50	1	6.50	0.2
Centro Atención Proyectos	1	13.23	1	13.5	0.4
Sub Total		3500.3		3506.00	100
Espacios Abiertos	Cant.	Área	Cant.	Área	%
Patio Constructor	1	2075.00	1	2075.00	37.2
Total		5575.30		5581.00	

*Fuente: Elaboración propia*

De acuerdo al análisis realizado en la sub zona Sala de Ventas, del C.C. Open Plaza Trujillo, se determinan los espacios y áreas que componen esta unidad comercial, para establecer las áreas de la programación del proyecto arquitectónico.

*Tabla 44*

*Cálculo Sub Zona: Recepción, Unidad Comercial – Mejoramiento del Hogar*

Tienda Mejoramiento Hogar	Centro Comercial		Proyecto		
Recepción	Open Plaza		Propuesta		
Espacios Techados	Cant.	Área	Cant.	Área	%
Estacionamiento Servicio	1	283.76	1	285.00	37.4
Anden de Descarga	1	70.12	1	70.50	9.2
Almacén Área Blanda	1	183.50	1	185.00	24.3
Control y Calidad	1	7.05	1	10.50	1.4
Mantenimiento	1	12.97	1	13.00	1.7
Cuarto de Valores	1	6.07	1	6.5	0.9
Espacios Abiertos	Cant.	Área	Cant.	Área	%
Almacén Área Dura	1	171.93	1	175.00	23.0
Compactador de Basura	1	16.62	1	17	2.2
Total		752.02		762.50	100.00

*Fuente: Elaboración propia*

En base al análisis del C.C. Open Plaza se determina las áreas que componen la sub zona de Recepción, las cuales, establecen las medidas de la propuesta del proyecto. Se determina que el área total de la sub zona de Recepción sería de 762.50 m<sup>2</sup>.

Se aclara que el Almacén Área Blanda son productos de jardinería, baños y cocina, textil, menaje, iluminación, productos de temporada, línea blanca (cocinas, hornos, refrigeradoras, electrométricos de cocina), muebles y organizadores; los cuales necesitan estar bajo área techada, al ser productos que requieren mucho cuidado.

El Almacén Área Dura, está destinada para como madera y tableros, seguridad, fijaciones, fierro, tabiquería, techumbre, revestimiento, cerámicos, gasfitería, corral de herramientas, puertas, ventanas, electricidad y pintura; pudiendo ubicar uno de ellos en almacenes en área libre, al ser productos de mayor durabilidad y resistencia a las condiciones climáticas.

*Tabla 45*

*Cálculo Sub Zona: Técnica, Unidad Comercial – Mejoramiento del Hogar*

Tienda Mejoramiento Hogar	Centro Comercial		Proyecto		
Técnica	Open Plaza		Propuesta		
Espacios	Cant.	Área	Cant.	Área	%
Tablero General	1	7.43	1	16.00	25.4
Tablero Patio Constructor	1	6.96	1	7.00	11.1
Extractor de Polvo	1	11.79	1	12.00	19.0
Oficina de Limpieza	1	7.15	1	7.50	11.9
Almacén de Limpieza	1	20.13	1	20.50	32.5
<b>Total</b>		<b>53.46</b>		<b>63.00</b>	<b>100</b>

*Fuente: Elaboración propia*

El análisis no toma en consideración el espacio de la cisterna, puesto que su área y sus medidas están sujetas a la normativa de Dotaciones Sanitarias del Reglamento Nacional de Edificaciones (R.N.E); y su cálculo se realiza en la memoria descriptiva de las Instalaciones Sanitarias, por lo cual, definirle un área en base a la comparación con otros centros comerciales, no determina que esa sea su área correspondiente y esté cumpliendo con la norma estipulada en el R.N.E.

Se determina que la Sub Zona Técnica, de la unidad comercial de Tienda de Mejoramiento del Hogar, es de 54.50 m<sup>2</sup>.

Tabla 46

Cálculo Sub Zona: Administrativa, Unidad Comercial – Mejoramiento del Hogar

Tienda Mejoramiento Hogar	Centro Comercial		Proyecto		
Administrativa	Open Plaza		Propuesta		
Espacios	Cant.	Área	Cant.	Área	%
Control Bóveda	1	4.23	1	4.50	1.5
Conteo	1	6.23	1	6.50	2.1
Bóveda	1	14.86	1	15.00	4.9
Caja Fuerte	1	0.58	1	1.00	0.3
Esclusa	1	2.00	1	2.00	0.6
Comedor de Personal	1	71.35	1	71.50	23.2
Encargado de Proveedores	1	12.35	1	12.50	4.1
Archivo	1	16.21	1	16.50	5.4
Sistemas	1	8.36	1	8.50	2.8
Equipos	1	7.36	1	7.50	2.4
Sala de Reuniones	1	16.25	1	16.50	5.4
Secretaria	1	9.78	1	10.00	3.2
Gerente	1	11.96	1	12.00	3.9
C.C.T.V.	1	5.11	1	5.50	1.8
Prevención	1	7.42	1	7.5	2.4
SS.HH. Hombres	1	22.00	1	22.00	7.1
Vestuarios Hombres	1	35.35	1	35.50	11.5
SS.HH. Mujeres	1	18.00	1	18.00	5.8
Vestuarios Mujeres	1	35.35	1	35.50	11.5
<b>Total</b>		<b>304.75</b>		<b>308.00</b>	<b>100.00</b>

Fuente: Elaboración propia

Se definen los espacios y las áreas de la sub zona de Administración, para establecer la programación de la unidad comercial analizada.

### 5.1.3. Dimensionamiento Tiendas Retail

Se presentan los siguientes cuadros, en base a la comparación entre los C.C. Open Plaza Trujillo y Molina Plaza, para determinar las zonas, el tipo de espacios, su cantidad y área, para obtener un resultado para la programación final.

Tabla 47

Cálculo: Unidad Comercial – Tiendas Retail – Open Plaza Trujillo

Tiendas Retails	Centro Comercial			Proyecto		
	Open Plaza Trujillo			Promedio OPT		
Retail Mediano	Cant.	Área	S.Total	Cant.	Área	S.Total
Tienda 1	3	105.18	315.54			
Tienda 2	1	105.9	105.9	7	105.32	737.21
Tienda 3	2	108.03	216.06			
Tienda 4	1	102.15	102.15			
Tienda 5	4	68.05	272.2			
Tienda 6	1	65.47	65.47	6	68.52	411.10
Tienda 7	1	72.03	72.03			
Retail Menor	Cant.	Área	S.Total	Cant.	Área	S.Total
Tienda 8	1	42.93	42.93	1	42.93	42.93
Total			1192.28			1191.235

Fuente: Elaboración propia

En el análisis realizado a la zona Retail del C.C. Open Plaza Trujillo, se determina las áreas y la cantidad de todas las tiendas de la unidad comercial, para clasificar y estandarizar las medidas y áreas de los espacios que integren las sub zonas de Retail Mediano y Retail Menor.

Tabla 48

*Cálculo: Unidad Comercial – Tiendas Retail – Molina Plaza*

	Centro Comercial			Proyecto		
Tiendas Retails	Molina Plaza			Promedio MP		
Retail Mayor	Cant.	Área	S.Total	Cant.	Área	S.Total
Tienda 1	2	285.00	570.00	4	286.00	1144.00
Tienda 2	2	287.00	574.00			
Retail Mediano	Cant.	Área	S.Total	Cant.	Área	S.Total
Tienda 1	1	111.50	111.50	4	173.50	694.00
Tienda 2	1	127.00	127.00			
Tienda 3	1	134.50	134.50			
Tienda 4	1	170.00	170.00			
Tienda 5	3	177.00	531.00			
Retail Menor	Cant.	Área	S.Total	Cant.	Área	S.Total
Tienda 1	1	26.07	26.07	3	25.70	77.11
Tienda 2	1	14.82	14.82			
Tienda 3	1	36.22	36.22			
Tienda 4	1	43.05	43.05	2	45.53	91.06
Tienda 5	1	48.01	48.01			
<b>Total</b>			<b>2386.17</b>			<b>2379.17</b>

*Fuente: Elaboración propia*

De acuerdo al análisis realizado a la zona Retail del C.C. Molina Plaza, se determina las áreas y la cantidad de todas las tiendas de la unidad comercial, para clasificar y estandarizar las medidas y áreas de los espacios que integren las sub zonas de Retail Mayor, Retail Mediano y Retail Menor.

Es prudente señalar que la presencia de espacios en el Retail Mayor, generarían un aumento de la unidad comercial Retails en la programación total final.

Tabla 49

Cálculo: Unidad Comercial – Tiendas Retail – Propuesta de Diseño

Tiendas Retails	Centro Comercial						Proyecto			
	Promedio OPT		Promedio MP		Promedio Final		Propuesta			
Retail Mayor	Cant.	Área	Cant.	Área	Cant.	Área	Cant.	Área	S.Total	%
Tienda 1	-	-	4	286.00	4	286.00	4	250.00	1000.00	39.0
Retail Mediano	Cant.	Área	Cant.	Área	Cant.	Área	Cant.	Área	S.Total	%
Tienda 1	7	105.32	4	173.50	6	139.41	6	150.00	900.00	35.1
Tienda 2	6	68.52	3	124.33	5	96.43	5	100.00	500.00	19.5
Retail Menor	Cant.	Área	Cant.	Área	Cant.	Área	Cant.	Área	S.Total	%
Tienda 1	1	42.93	2	45.53	2	44.23	2	45.00	90.00	3.5
Tienda 2	-	-	3	25.70	3	25.70	3	25.00	75.00	2.9
<b>Total</b>									<b>2565.00</b>	<b>100.0</b>

Fuente: Elaboración propia

Debido a que el C.C. Open Plaza Trujillo no cuenta con Retail mayor, se emplea como referencia la cantidad y tamaño de los espacios encontrados del Retail mayor del C.C. Molina Plaza.

En cuanto al análisis del Retail mediano y Retail menor, de ambos centros comerciales, se promedian ambos resultados para establecer una medida y cantidad estándar; y de acuerdo a la presente tabla, se determina la cantidad y el tamaño de los espacios que conformaran el Retail Mayor, Retail Mediano y Retail Menor.

Cabe mencionar, que el área final de la zona Retail de la propuesta, con respecto a la tabla 37, presenta una pequeña variación en el área, esto es debido a que el promedio efectuado se hizo de forma general y no de manera más detalla, por lo cual se emplea el área final de la tabla 48, por ser más precisa y tomar en consideración espacios no habidos en el C.C. Open Plaza Trujillo.

### 5.1.3. Dimensionamiento Bancos

Se presentan los siguientes cuadros, para determinar las zonas y las áreas de los espacios que conformarían la unidad comercial financiera, de la propuesta arquitectónica, en base al análisis de dos bancos de similar tamaño y áreas.

*Tabla 50*

*Cálculo Sub Zona: Atención, Unidad Comercial – Bancos*

Bancos	Bancos				Proyecto				
	Atención	Interbank		Mi Banco		Promedio		Propuesta	
Espacios	Cant.	Área	Cant.	Área	Cant.	Área	Cant.	Área	%
Sala de Espera	1	26.87	1	35.24	1	31.06	1	31.50	23.4
Asesores Financieros	6	31.44	4	15.80	5	23.62	5	25.00	18.6
Plataforma	3	18.22	6	19.77	5	19.00	5	20.00	14.9
Banca Pequeña Empresa	2	13.14	2	11.35	2	12.25	2	12.50	9.3
Banca de Crédito	2	13.38	2	6.59	2	9.99	2	10.00	7.4
Oficina Gerente	1	11.32	1	7.66	1	9.49	1	10.00	7.4
Cajero Automático Interno	1	2.42	1	5.48	1	3.95	1	4.00	3.0
Cajero Automático Externo	1	10.01	-	-	1	10.01	1	10.50	7.8
Cuarto Llenado de Cajas	1	3.26	-	-	1	3.26	1	3.50	2.6
SS.HH. Publico Hombres	-	-	1	3.83	1	3.83	1	4.00	3.0
SS.HH. Publico Mujeres	-	-	1	3.17	1	3.17	1	3.50	2.6
<b>Total</b>		<b>130.06</b>		<b>108.89</b>		<b>129.61</b>		<b>134.50</b>	<b>100.0</b>

*Fuente: Elaboración propia*

Se reitera que la cantidad es el número total de los módulos financieros y el área es la suma total de cada uno de estos módulos, por lo cual, se divide el área entre la cantidad, para determinar el área individual de cada módulo financiero, obteniendo las siguientes áreas; módulos de 5 m<sup>2</sup> para el espacio de Asesores Financieros, módulos de 4 m<sup>2</sup> para el espacio de Plataformas, módulos de 6,25 m<sup>2</sup> para la Banca Pequeña Empresa y módulos de 5 m<sup>2</sup> para la Banca de Crédito.

Para la elaboración de la propuesta, se toma en consideración los espacios no en común de ambas entidades financieras, las cuales son; cajero automático externo, cuarto llenado de cajas, SS.HH. publico hombres, SS.HH. publico mujeres; dando un área total 134,50 m<sup>2</sup>.

*Tabla 51*

*Cálculo Sub Zona: Privada, Unidad Comercial – Bancos*

Bancos Privada	Bancos				Proyecto				
	Interbank		Mi Banco		Promedio		Propuesta		
Espacios	Cant.	Área	Cant.	Área	Cant.	Área	Cant.	Área	%
Economato	1	3.58	1	5.42	1	4.50	1	4.50	11.5
Archivo	1	5.57	-	-	1	5.57	1	6.00	15.4
Kitchenet	1	1.93	1	2.63	1	2.28	1	2.50	6.4
Tableros	1	4.15	1	4.08	1	4.12	1	4.50	11.5
Cuarto de Limpieza	-	-	1	1.56	1	1.56	1	2.00	5.1
Recuento	1	3.04	-	-	1	3.04	1	3.50	9.0
Ante Bóveda	-	-	1	3.75	1	3.75	1	4.00	10.3
Bóveda	1	3.34	1	5.00	1	4.17	1	4.50	11.5
SS.HH. Personal Hombres	1	3.22	-	-	1	3.22	1	4.00	10.3
SS.HH. Personal Mujeres	1	2.88	-	-	1	2.88	1	3.50	9.0
<b>Total</b>		<b>27.71</b>		<b>22.44</b>		<b>35.09</b>		<b>39.00</b>	<b>100.0</b>

*Fuente: Elaboración propia*

De acuerdo al análisis de las zonas privadas de ambas entidades financieras, se determinan todos los espacios contenidos en cada una de ellas, de esta forma establecer cuáles son los espacios que se repiten y cuáles no.

Para la propuesta final de la sub zona privada, de la unidad comercial de Bancos, se toma en consideración los espacios no en común de ambas entidades financieras, las cuales son; cuarto de limpieza, recuenta, ante bóveda, SS.HH. personal hombres y SS.HH. personal mujeres; dando un área total de 38 m<sup>2</sup>.

### 5.1.3. Dimensionamiento Cine

Se presentan los siguientes cuadros, para determinar las zonas y las áreas de los espacios que conformarían la unidad comercial de cine, de la propuesta arquitectónica, en base al análisis al Cineplanet del centro comercial Molina Plaza.

Tabla 52

Cálculo Sub Zona: Atención, Unidad Comercial – Cine

Cines	Centro Comercial		Propuesta		
Atención	Molina Plaza		Proyecto		
Espacios	Cant.	Área	Cant.	Área	%
Boletería	1	28.35	1	28.50	5.6
Conteo	1	6.41	1	6.50	1.3
Foyer	1	394.07	1	400.00	79.1
Confitería	1	60.09	1	60.50	12.0
SS.HH. Publico Hombres	1	5.16	1	5.50	1.1
SS.HH. Publico Mujeres	1	4.08	1	4.50	0.9
<b>Total</b>		<b>498.16</b>		<b>505.5</b>	<b>100</b>

Fuente: Elaboración propia

Se determina los espacios pertenecientes a la sub zona de Atención, los cuales suman un área total de 505,50 m<sup>2</sup>.

Tabla 53

Cálculo Sub Zona: Salas, Unidad Comercial – Cine

Cines	Centro Comercial		Propuesta		
Salas	Molina Plaza		Proyecto		
Espacios	Cant.	Área	Cant.	Área	%
Salas	8	1983.47	5	1250.00	96.0
SS.HH. Publico Hombres	1	25.83	1	26.00	2.0
SS.HH. Publico Mujeres	1	26.23	1	26.50	2.0
<b>Total</b>		<b>2035.53</b>		<b>1302.50</b>	<b>100.0</b>

Fuente: Elaboración propia

Para la sub zona de Salas, el área especificada es la sumatoria de las 5 salas contenidas dentro del centro comercial, por lo cual, para encontrar al área aproximada de cada sala, se divide el área total de las salas entre su cantidad, dando como resultado que cada sala del cine tendría un área aproximada de 250,00 m<sup>2</sup>.

El área de los baños puede subdividirse de acuerdo a la distancia entre las salas del cine, pudiendo haber dos baterías de baño público, tanto para hombres como para mujeres.

*Tabla 54*

*Cálculo Sub Zona: Servicio, Unidad Comercial – Cine*

Cines	Centro Comercial		Propuesta		
Servicio	Molina Plaza		Proyecto		
Espacios	Cant.	Área	Cant.	Área	%
Cabina de Proyección	8	281.69	8	285.00	77.0
Oficina Responsable	1	9.62	1	10.00	2.7
Deposito 1	1	18.00	1	18.00	4.9
Deposito 2	2	27.62	2	28.00	7.6
SS.HH. Personal Hombres	1	11.37	1	11.50	3.1
SS.HH. Personal Mujeres	1	11.37	1	11.50	3.1
Tableros	-	-	1	6.00	1.6
<b>Total</b>		<b>359.67</b>		<b>370.00</b>	<b>100.0</b>

*Fuente: Elaboración propia*

Para la sub zona de Servicio, de la unidad comercial de Cines, se ha tomado en consideración un espacio destinado para los tableros eléctricos, debido a que, en el plano analizado, no especifica el espacio destinado para este uso, por lo cual, en base a los análisis anteriores, se estima que el área destinada a este espacio sería de 6,00 m<sup>2</sup>. Los SS.HH. para el personal de la sub zona de servicio, con baños completos y cuentan con vestidores.

Se determina los espacios pertenecientes a la sub zona de Servicio, de la unidad comercial de Cine, los cuales suman un área total de 370,00 m<sup>2</sup>

### 5.1.3. Dimensionamiento Restaurante y Fast Food

Se presentan los siguientes cuadros, para determinar las zonas y las áreas de los espacios que conformarían la unidad comercial de Restaurante y Fast Food, en base al análisis a las zonas de Fast Food de los centros comercial Open Plaza Trujillo y Molina Plaza; y los espacios y áreas de los restaurantes Preston y Estándar 69

Tabla 55

*Cálculo Sub Zona: Fast Food, Unidad Comercial – Restaurante y Fast Food*

Restaurante y Fast Food	Centros Comerciales						Proyecto		
	Fast Food		Open Plaza		Molina Plaza		Promedio		Propuesta
Espacios	Cant.	Área	Cant.	Área	Cant.	Área	Cant.	Área	%
Modulo Comida	4	368.85	2	80.90	3	224.88	6	360.00	69.8
Área de Mesas	1	170.24	1	128.41	1	149.33	1	150.00	29.1
Área de Basura	4	6.00	-	-	4	6.00	4	6.00	1.2
<b>Total</b>		<b>545.09</b>		<b>209.31</b>		<b>380.20</b>		<b>516.00</b>	<b>100</b>

*Fuente: Elaboración propia*

Se estable que el área destinada para los módulos de comida, en base al análisis de los módulos de Fast Food de los centros comerciales Open Plaza Trujillo y Molina Plaza, es de 224,88 m<sup>2</sup>, repartidos entre 3 módulos de comida, sin embargo, el área promediada no será la empleada en la programación arquitectónica; pues como se mencionó con anterioridad, en la tabla 36, los 521,66 m<sup>2</sup> del área de las oficinas, ya que no tienen ninguna demanda objetiva por parte de la población, se destina el 25% de éste, es decir 135.12 m<sup>2</sup>, para aumentar el área de la sub zona de Fast Food, el cual se suma a los 224,88 m<sup>2</sup>, que es el área promediada de ambos centros comerciales, dando un total de 516.00 m<sup>2</sup> para los módulos de comida rápida; cabe mencionar que el área de 360,00 m<sup>2</sup>, no es el área total de cada módulo de comida, sino la sumatoria de cada módulo individual, por lo cual, se divide el área entre la cantidad propuesta de 6 módulos de Fast Food para manejar áreas individuales de aproximadamente 60,00 m<sup>2</sup>. De igual manera para el área la basura, el cual suma un área de 6,00 m<sup>2</sup> repartidas en 4 módulos, es decir, cada módulo de basura es de 1,50 m<sup>2</sup>. De esta forma se obtiene que el área total destinada para la sub zona de Fast Food es de 516,00 m<sup>2</sup>.

Para el análisis de los espacios de la sub zona de Restaurantes, se hace el análisis de dos restaurantes de similar tamaño y áreas, para determinar las áreas de los restaurantes de la propuesta arquitectónica.

Tabla 56

Cálculo Sub Zona: Restaurantes, Unidad Comercial – Restaurante y Fast Food

Restaurante y Fast Food		Restaurantes				Proyecto			
Restaurante		Preston		Estándar 69		Promedio		Propuesta	
Espacios	Cant.	Área	Cant.	Área	Cant.	Área	Cant.	Área	%
Cocina	1	23.03	1	22.77	1	22.90	1	31.50	19.0
Bar	1	13.99	1	6.45	1	10.22	1	10.50	6.3
Barra de atención	1	3.76	1	3.94	1	3.85	1	4.00	2.4
Caja	1	3.35	1	2.87	1	3.11	1	3.50	2.1
Área de Mesas	1	82.50	1	76.18	1	79.34	1	105.00	63.3
Almacén de Insumos	-	-	-	-	-	-	1	2.00	1.2
Limpieza	-	-	-	-	-	-	1	2.00	1.2
SS.HH. Publico Hombres	1	2.18	1	-	1	2.18	1	4.00	2.4
SS.HH. Publico Mujeres	1	1.95	1	-	1	1.95	1	3.50	2.1
<b>Total</b>		<b>130.76</b>		<b>112.21</b>		<b>123.55</b>		<b>166.00</b>	<b>100.0</b>

Fuente: Elaboración propia

En ambos casos, los restaurantes analizados no cuentan con un espacio específico para el almacenaje de sus insumos, tampoco un espacio destinado para la limpieza del local, por lo que se ha tomado en consideración incluir estos espacios en la propuesta de los restaurantes. De acuerdo a la tabla 36, al igual que para la sub zona de Fast Food, se destina el 50% del área de las oficinas, es decir el 260,83 m<sup>2</sup>, para incrementar el área de los restaurantes, el cual era 233,11 m<sup>2</sup>, sumando un total 493,94 m<sup>2</sup>, proponiendo un área final de 495,00 m<sup>2</sup>

El área propuesta de 165,00 m<sup>2</sup>, es el área individual de cada módulo de restaurante, más no el total, por lo cual se multiplica el área individual por 3 módulos de restaurantes, arrojando un total de 495,00 m<sup>2</sup>, el cual es el área total de la propuesta.

### 5.1.3. Dimensionamiento Juegos

Para determinar los espacios de la unidad comercial de Juegos, se ha considerado analizar el Mall Aventura Plaza, para establecer la proporción entre el área techada (Juegos Árcade) y el área libre (Canchas de Futbolito) de su zona de Juegos; de esta forma emplear los % encontrados, para tener una aproximación estimada de las áreas pertenecientes a esta unidad comercial. Cabe señalar que, en los ejemplos encontrados, no muestran el desarrollo interno de la unidad comercial de Juegos, solo se indica el área total destinada a este, por lo cual, en base a la experiencia propia, se consideran espacios pertinentes y complementarios para cada uno de estos sectores.

*Tabla 57*

*Estimación Aproximada de Zona: Unidad Comercial – Juegos*

Juegos	Centro Comercial			Proyecto					
	Mall Aventura			Promedio			Propuesta		
Espacios Cerrados	Cant.	Área	%	Cant.	Área	%	Cant.	Área	%
Juegos Árcade	1	530.00	17.1	1	196.33	17.1	1	230.00	20.0
Espacios Abiertos	Cant.	Área	%	Cant.	Área	%	Cant.	Área	%
Área Deportiva	1	2574.43	82.9	1	953.67	82.9	1	920.00	80.0
Total		3104.43	100.0		1150.00	100.000		1150.00	100.0

*Fuente: Elaboración propia*

En base al análisis, los datos hallados permiten tener una idea más clara de las áreas libres y techadas, y de las actividades que se puedan realizar en su interior, no obstante, el área de 230,00 m<sup>2</sup>, destinado a los Juegos Árcade, es el perímetro de toda la tienda, el cual, debe contener por criterio y lógica, espacios destinados a la atención del público, cuarto de limpieza, depósitos, tablero eléctricos y SS.HH. higiénicos tanto para personal como público.

En base a los análisis anteriores y a la propia experiencia, se presenta el siguiente cuadro, con las áreas incluidas para la sub zona de Juegos Árcade, el cual incluye todos los espacios mencionados con anterioridad y sus áreas respectivas, para un lograr un buen funcionamiento del local.

Tabla 58

Cálculos Sub Zona: Juegos Árcade, Unidad Comercial – Juegos

Juegos	Proyecto		
	Propuesta		
Juegos Arcade	Cant.	Área	%
Sala Juegos Árcade	1	190.00	82.1
Atención Publico	1	12.50	5.4
Cuarto de Limpieza	1	4.00	1.7
Deposito	1	10.00	4.3
SS.HH. Publico Hombres	1	4.00	1.7
SS.HH. Publico Mujeres	1	3.50	1.5
SS.HH. Personal Hombres	1	4.00	1.7
SS.HH. Personal Mujeres	1	3.50	1.5
<b>Total</b>		<b>231.50</b>	<b>100.0</b>

Fuente: Elaboración propia

Se destina aproximadamente el 17%, del área total de la sub zona de Juegos Árcade, para determinar las áreas complementarias y de servicios, las cuales suman un total de 40,00 m<sup>2</sup>; y la sala de juegos arcade con un total de 190,00 m<sup>2</sup>, ambas sumando 230,00 m<sup>2</sup>, el cual es el área total de la sub zona.

Según el análisis efectuado en la tabla 57, el 80% del área de la unidad comercial de Juegos, es decir 920,00 m<sup>2</sup>, está destinada para la sub zona de Juego al Aire Libre, sin embargo la tabla señala que el área perteneciente a esta sub zona, estaría compuesta solo por canchitas de futbolito, el cual no contempla áreas de juegos recreativos para menores de edad; por lo cual, se presenta el siguiente cuadro, que establece el número de espacios y sus áreas correspondientes de la sub zona de Juegos al Aire Libre.

Tabla 59

Cálculos Sub Zona: Juegos Aire Libre, Unidad Comercial – Juegos

Juegos	Proyecto		
	Propuesta		
Juegos Aire Libre	Cant.	Área	%
Canchas de Futbolito	2	750.00	81.5
Juego Recreativos	1	170.00	18.5
<b>Total</b>		<b>920.00</b>	<b>100.00</b>

Fuente: Elaboración propia

Para el cálculo del área de las Canchas de Futbolito, se ha empleado las medidas reglamentarias, de acuerdo a la FIFA, el cual indica que para canchas chicas de tipo futbol 5, futbolito o babyfutbol, se emplea la medida mínima reglamentaria de 15 m x 25 m, obteniendo que cada cancha tendría un aproximado de 375,00 m<sup>2</sup>; en base a esa cantidad, se ha propuesto 2 canchas de futbolito, y el área restante, destinada para juegos recreativos, como columpios, toboganes, entre otros.

Se obtiene que el espacio destinado para Canchas de Futbolito, comprende 2 módulos de canchas de 375,00 m<sup>2</sup>, dando un área de 750,00 m<sup>2</sup>; y el área restante para el desarrollo de juegos recreativos; sumando un total de 920,00 m<sup>2</sup> para la sub zona de Juegos al Aire Libre

### 5.1.3. Dimensionamiento Servicios Generales

Para el análisis de los espacios pertenecientes a la zona de Servicios Generales, se hace el análisis al centro comercial Mall Aventura Trujillo, por lógica y criterio de diseño, se entiende que el área total destinada para los Servicios Generales, está directamente ligada al área a total a servir; de acuerdo a este análisis se establecen los tipos de espacios, sus áreas y el porcentaje que le responde a cada uno de espacios con respecto al área total de la zona de Servicios.

Mediante una comparación, entre el área a servir del centro comercial Mall Aventura Plaza y su área de sus Servicios Generales; con el área a servir del proyecto arquitectónico propuesto, se puede determinar una aproximación del área destinada para la zona de Servicios Generales.

Tabla 60

Cálculos de área para Servicios Generales.

	Centro Comercial	SBC	ZSG
Mall Aventura Trujillo		74577	751.8
Proyecto		30011	302.54

Fuente: Elaboración propia

El área destinada para la zona de Servicio Generales del proyecto, es de 302,54 m<sup>2</sup>, el cual es un área aproximada y puede variar de acuerdo al micro dimensionamiento de la Zona. Se analiza los espacios de la zona de Servicios Generales del C.C. Mall Aventura Trujillo, para determinar la proporción y sus porcentajes de sus áreas; y establecer las áreas de los espacios de la unidad de Servicios Generales.

Tabla 61

Cálculos Sub Zona: Administrativa, Unidad de Servicios Generales

Servicios Generales	Centro Comercial			Proyecto					
	Mall Aventura Trujillo			Promedio			Propuesta		
Técnica	Cant.	Área	%	Cant.	Área	%	Cant.	Área	%
Estacionamiento de Servicio	1	181.53	38.8	1	46.91	38.8	1	50.00	29.1
Control de Descarga	1	11.11	2.4	1	2.87	2.4	1	3.00	1.7
Anden de Descarga	1	27.94	6.0	1	7.22	6.0	1	15.00	8.7
Basura Húmeda	1	18.89	4.0	1	4.88	4.0	1	5.00	2.9
Basura Seca	1	18.88	4.0	1	4.88	4.0	1	5.00	2.9
Cartones	1	19.00	4.1	1	4.91	4.1	1	5.00	2.9
Tableros Generales	1	20.74	4.4	1	5.36	4.4	1	21.00	12.2
Sub Estación Eléctrica	1	14.21	3.0	1	3.67	3.0	1	15.00	8.7
Grupo Electrónico	1	16.57	3.5	1	4.28	3.5	1	17.00	9.9
SS.HH. Personal Hombres	1	58.91	12.6	1	15.22	12.6	1	15.50	9.0
SS.HH. Personal Mujeres	1	59.38	12.7	1	15.35	12.7	1	15.50	9.0
Casilleros Hombres	1	10.81	2.3	1	2.79	2.3	1	2.50	1.5
Casilleros Mujeres	1	10.29	2.2	1	2.66	2.2	1	2.50	1.5
		468.26	100.0		121.01	100.0		172.00	100.0

Fuente: Elaboración propia

En cuanto a las áreas de los Tableros Generales, Sub Estación Eléctrica y Grupo Electrónico, se decidió conservar las medidas del análisis realizado, pues son equipos que requieren espacios amplios para poder ser ubicados; y darles el debido mantenimiento. Se establece que el área de la sub zona Técnica sería de 172,00 m<sup>2</sup>.

*Tabla 62*

*Cálculos Sub Zona: Técnica, Unidad de Servicios Generales*

Servicios Generales	Centro Comercial			Proyecto					
Administrativa	Mall Aventura Trujillo			Promedio			Propuesta		
Espacios	Cant.	Área	%	Cant.	Área	%	Cant.	Área	%
Gerencia	1	14.19	5.0	1	9.08	5.0	1	12.50	6.2
Administración	1	11.95	4.2	1	7.65	4.2	1	10.00	4.9
Secretaria	1	10.55	3.7	1	6.75	3.7	1	10.00	4.9
Recursos Humanos	1	10.81	3.8	1	6.92	3.8	1	10.00	4.9
Atención al Cliente	1	16.47	5.8	1	10.54	5.8	1	11.00	5.4
Oficina Seguridad	1	9.68	3.4	1	6.20	3.4	1	10.00	4.9
Archivo	1	24.35	8.6	1	15.59	8.6	1	16.00	7.9
Sala de Reuniones	1	24.96	8.8	1	15.98	8.8	1	17.50	8.6
SUM	1	42.11	14.9	1	26.96	14.9	1	27.00	13.3
C.C.T.V	1	19.70	6.9	1	12.61	6.9	1	13.00	6.4
Sistemas	1	14.14	5.0	1	9.05	5.0	1	10.00	4.9
SS.HH. Adm. Hombres	1	5.84	2.1	1	3.74	2.1	1	4.00	2.0
SS.HH. Adm. Mujeres	1	5.10	1.8	1	3.27	1.8	1	3.50	1.7
Comedor de Empleados	1	73.69	26.0	1	47.18	26.0	1	48.00	23.7
		283.54	100.0		181.52	100.00		202.50	100.00

*Fuente: Elaboración propia*

En cuanto a las áreas de los espacios de Gerencia, Administración, Secretaria, Recursos Humanos y Oficina de Seguridad, se señala que las áreas promediadas, no corresponden con el área mínima funcional y de habitabilidad, por lo cual se emplea las áreas mínimas normativas para establecer la propuesta de la sub zona Administrativa, con un área de 202,50 m<sup>2</sup>. Sumando las áreas de la sub zonas de Atención y Administración, da un total de 374,00 m<sup>2</sup>, similar a la tabla 60.

## 5.2 PROGRAMACIÓN ARQUITECTÓNICA

### 5.2.1 Programación Supermercado

PROGRAMACIÓN ARQUITECTÓNICA POWER CENTER										
UNIDAD	ZONA	SUB ZONA	ESPACIO	CANTIDAD	FMF	UNIDAD AFORO	AFORO	SBT AFORO	AREA PARCIAL	SUB TOTAL ZONA
POWER CENTER	SUPERMERCADO	RECEPCION	Cuarto de Basura	1	24.17	-	-		24.17	460.98
			Cuarto de Valores	1	2.82	-	-		2.82	
			Entrega de Valores	1	2.64	-	-		2.64	
			Anden de Descarga	1	46.13	10	5		46.13	
			Balanzas	1	4.20	-	-	5	4.20	
			Control	1	6.58	9.0	1		6.58	
			Sala de Mermas	1	17.42	-	-		17.42	
			Estacionamiento Servicio	1	357.02	-	-		357.02	
		PRODUCCION	Laboratorio Panadería	1	83.24	15	6		83.24	1086.29
			Producto terminado	1	9.55	-	-		9.55	
			Laboratorio Pastelería	1	36.07	6	6		36.07	
			Cámara Pastelería	1	11.57	-	-		11.57	
			Pastelería Caliente	1	11.96	-	-	41	11.96	
			Producto Semiterminado	1	10.07	-	-		10.07	
			Almacén de Harinas	1	20.77	-	-		20.77	
			Bodega Consumibles	1	17.05	-	-		17.05	
Laboratorio Platos Preparados	1	33.79	3.5	10		33.79				

<b>POWER CENTER</b>	<b>SUPERMERCADO</b>	<b>PRODUCCION</b>	Platos Preparados Fríos	1	6.70	-	-	6.70
			Almacén Secos	1	6.70	-	-	6.70
			Almacén de Carnes	1	11.00	-	-	11.00
			Almacén de Frutas y Verduras	1	9.98	-	-	9.98
			Área de Lavado	1	4.40	4.0	1	4.40
			Cámara de Pescadería	1	10.26	-	-	10.26
			Cámara de Hielo	1	4.28	-	-	4.28
			Cámara de Fiambre	1	10.83	-	-	10.83
			Cámara de Lácteos	1	14.06	-	-	14.06
			Laboratorio Carnicería	1	37.46	3.5	11	37.46
			Carne Molida	1	6.35	-	-	6.35
			Cámara de Carne	1	19.43	-	-	19.43
			Cámara de Pollo	1	10.67	-	-	10.67
			Antecámara Congelados	1	5.40	-	-	5.40
			Cámara de Congelados	1	12.29	-	-	12.29
			Laboratorio Frutas y Verduras	1	15.54	3.0	5	15.54
			Cámara de Frutas y Verduras	1	17.95	-	-	17.95
			Promotora Perecederos y PGC	1	7.70	9.0	1	7.70
			Embalaje	1	6.86	4.0	2	6.86
			Bodega Productos No Percibles	1	277.91	-	-	277.91
Bodega Productos Percibles	1	356.45	-	-	356.45			

POWER CENTER	SUPERMERCADO	TECNICA	Compresores Frio Industrial	1	33.84	-	-		33.84	
			Tableros	1	12.96	-	-		12.96	
			Almacén de Limpieza	1	13.36	-	-	-	13.36	<b>90.74</b>
			Cuarto de Bombas	1	14.38	-	-		14.38	
			Grupo Electrógeno	1	16.20	-	-		16.20	
		ADMINISTRATIVA	Jefe de Caja	1	9.69	10	1		9.69	
			Atención al Cliente	1	17.00	10	2		17.00	
			Pre-arqueo	1	16.54	10	2		16.54	
			Arqueo	1	15.88	10	2		15.88	
			Bóveda	1	2.18	-	-		2.18	
			Esclusa	1	2.77	-	-		2.77	
			Comedor de Personal	1	75.22	2.5	30		75.22	
			Secretaria de Proveedores	1	7.15	10	1		7.15	
			Archivo	1	4.20	-	-	57	4.20	<b>328.91</b>
			Economato	1	4.01	-	-		4.01	
			Sistemas	1	12.46	5	2		12.46	
			Sala Reuniones	1	17.82	2.3	8		17.82	
			Secretaria	1	10.70	10	1		10.70	
			Pool Administrativo	1	16.05	10	2		16.05	
			C.C.T.V	1	10.49	6	2		10.49	
Oficina Seguridad	1	6.77	10	1		6.77				
Oficina Decoración	1	10.70	10	1		10.70				

<b>POWER CENTER</b>	<b>SUPERMERCADO</b>	<b>ADMINISTRATI VA</b>	Gerente de Tienda	1	11.77	10	1	11.77	
			SS.HH. + Vestuarios Hombres	1	33.77	-	-	33.77	
			SS.HH. + Vestuario Mujeres	1	30.58	-	-	30.58	
			Control Personal	1	7.16	3.5	2	7.16	
			Depósito	1	6.00	-	-	6.00	
		<b>SALA DE VENTAS</b>	Abarrotes	1	356.36	5	71	356.36	
			Bazar	1	499.79	5	100	499.79	
			Bebidas y Licorería	1	166.75	5	33	166.75	
			Caja	20	10.72	6	33	214.34	
			Carnes y Aves	1	49.58	5	10	49.58	
			Coches supermercado	1	61.65	-	-	61.65	
			Cuidado Personal	1	193.95	5	39	193.95	
			Electrodomésticos	1	333.38	5	67	333.38	
			Frutas y Verduras	1	174.78	5	35	174.78	
			Lácteos y Embutidos	1	236.67	5	47	236.67	575
			Limpieza	1	225.68	5	45	225.68	
			Panadería	1	25.63	5	5	25.63	
			Pastelería	1	34.82	5	7	34.82	
			Pescadería	1	22.60	5	5	22.60	
			Platos Preparados	1	29.75	5	6	29.75	
Ropa y Calzado	1	216.54	5	43	216.54				
Tienda 1	1	25.33	5	5	25.33				
							<b>3058.98</b>		

POWER CENTER	SUPERMERCADO	SALA DE VENTAS	Tienda 2	1	23.47	5	5		23.47	
			Tienda 3	1	22.72	5	5		22.72	
			Tienda 4	1	25.29	5	5		25.29	
			Tienda 5	1	25.33	5	5		25.33	
			Tienda 6	1	19.20	5	4		19.20	
			SS.HH. Discapacitados	2	5.56	-	-		11.12	
			SS.HH. Publico Hombres	1	33.13	-	-		33.13	
			SS.HH. Publico Mujeres	1	24.64	-	-		24.64	
			Aseo	1	1.42	-	-		1.42	
			Depósito	1	5.06	-	-		5.06	
	TIENDA MEJORAMIENTO HOGAR	RECEPCION	Anden de Descarga	1	119.99	10	12		119.99	
			Almacén Área Blanda	1	80.54	-	-		80.54	
			Control y Contabilidad	1	4.73	10	2		4.73	
			Mantenimiento	1	4.73	10	2		4.73	
			Recepción de Mercadería	1	4.73	10	2	24	4.73	<b>230.06</b>
			Despacho Mercadería	1	4.73	10	2		4.73	
			Merchandising	1	4.73	10	2		4.73	
			Cuarto de Valores	1	3.00	3	1		3.00	
			Entrega de Valores	1	2.88	3	1		2.88	
			TECNICA	Tablero General - GE	1	42.21	-	-		42.21
Extractor de Polvo	1	11.27		-	-	-	11.27	<b>73.66</b>		
Almacén de Limpieza	1	20.18		-	-		20.18			

OWER CENTER	TIENDA MEJORAMIENTO HOGAR	ADMINISTRATIVA	Jefe de Caja	1	9.69	10	1	9.69	
			Atención al Cliente	1	17.00	10	2	17.00	
			Arqueo	1	12.61	4.5	3	12.61	
			Pre Arqueo	1	16.62	6.5	3	16.62	
			Bóveda	1	2.18	-	-	2.18	
			Economato	1	10.25	-	-	10.25	
			Esclusa	1	2.77	-	-	2.77	
			Comedor de Personal	1	84.95	1.5	57	84.95	
			Secretaría Proveedores	1	11.56	10	1	11.56	
			Archivo	1	4.03	-	-	4.03	
			Sistemas	1	12.46	3	4	12.46	
			Oficina Seguridad	1	6.77	5	1	6.77	90
			Sala de Reuniones	1	24.47	3	8	24.47	
			Secretaria	1	13.31	10	1	13.31	
			Gerente de Tienda	1	13.94	10	1	13.94	
			C.C.T.V.	1	10.49	3	3	10.49	
			Oficina Decoración	1	12.68	10	1	12.68	
			Pool Administrativo	1	18.69	10	2	18.69	
			Control Personal	1	6.72	3	2	6.72	
			SS.HH. + Vestidores + Duchas Hombres	1	36.61	-	-	36.61	
SS.HH. + Vestidores + Duchas Mujeres	1	35.27	-	-	35.27				
							<b>363.07</b>		

POWER CENTER	TIENDA MEJORAMIENTO HOGAR	SALA DE VENTAS	Cajas	20	8.19	5	33	163.83		
			Tableros MDF	1	116.14	5	23	116.14		
			Herrajería	1	54.81	5	11	54.81		
			Puertas y Ventanas	1	112.38	5	22	112.38		
			Fijaciones y Seguridad	1	114.06	5	23	114.06		
			Corral de Herramientas	1	130.32	5	26	130.32		
			Automóvil	1	71.00	5	14	71.00		
			Gasfitería	1	188.24	5	38	188.24		
			Baños y Cocina	1	185.92	5	37	185.92		
			Línea Blanca	1	117.15	5	23	117.15		
			Cortinas y Alfombras	1	96.34	5	19	96.34		
			Pisos Laminados	1	99.72	5	20	676	99.72	<b>3543.31</b>
			Muebles y Organización	1	320.11	5	64		320.11	
			Jardinería	1	515.26	5	103		515.26	
			Textil	1	93.29	5	19		93.29	
			Menaje	1	142.82	5	29		142.82	
			Cerámica	1	162.62	5	33		162.62	
			Aseo	1	38.98	5	8		38.98	
			Pintura	1	216.38	5	43		216.38	
			Iluminación	1	152.03	5	30		152.03	
Electricidad	1	113.78	5	23		113.78				
Muebles de Temporada	1	46.72	5	9		46.72				

<b>POWER CENTER</b>	<b>TIENDA MEJORAMIENTO HOGAR</b>	<b>SALA DE VENTAS</b>	CAP	1	13.65	2	7	13.65	
			Catálogo	1	9.14	-	-	9.14	
			Arriendo de Herramientas + SSHH	1	23.16	-	-	23.16	
			Mesón Dimensionado	1	8.62	3	3	8.62	
			Espera Dimensionado	1	18.88	5	4	18.88	
			Dimensionado	1	82.55	30	3	82.55	
			Tablero Dimensionado	1	6.02	-	-	6.02	
			Tienda 1	1	30.17	5	6	30.17	
			Tienda 2	1	19.20	5	4	19.20	
			SS.HH. Discapacitados	2	5.56	-	-	11.12	
			SS.HH. Publico Hombres	1	37.79	-	-	37.79	
			SS.HH. Publico Mujeres	1	29.46	-	-	29.46	
			Aseo	1	1.65	-	-	1.65	
	<b>RETAIL</b>	<b>MAYOR</b>	Retail Mayor 1	1	350.26	5	70	350.26	
			Retail Mayor 2	1	324.52	5	65	324.52	
			Retail Mayor 3	1	322.40	5	64	322.40	
			Retail Mayor 4	1	325.40	5	65	325.40	
		<b>MEDIANO</b>	Retail Mediano 1	1	188.18	5	38	188.18	686
			Retail Mediano 2	1	197.44	5	39	197.44	
			Retail Mediano 3	1	95.69	5	19	95.69	
Retail Mediano 4			1	213.04	5	43	213.04		
Retail Mediano 5			1	171.23	5	34	171.23		
									<b>3428.43</b>

POWER CENTER	RETAIL	MEDIANO	Retail Mediano 6	1	167.29	5	33	167.29	
			Retail Mediano 7	1	188.77	5	38	188.77	
			Retail Mediano 8	1	236.89	5	47	236.89	
			Retail Mediano 9	1	176.41	5	35	176.41	
			Retail Mediano 10	1	236.17	5	47	236.17	
			Retail Mediano 11	1	234.74	5	47	234.74	
	BANCOS	ATENCIÓN (BANCO 1)	Sala de Espera	1	44.95	0.70	64	44.95	
			Ventanilla	5	2.94	2.75	5	14.69	
			Plataforma	5	4.23	3.85	5	21.13	
			Banca Pequeña Empresa	2	6.96	3.75	4	13.91	84
			Banca de Crédito	2	5.81	3.75	3	11.62	
			Oficina Gerente	1	9.61	10.00	1	9.61	
			Cajeros Automáticos	1	8.76	5.25	2	8.76	
			Cuarto Llenado de Cajas	1	8.15	-	-	8.15	
	BANCOS	PRIVADA (BANCO 1)	Economato	1	2.75	-	-	2.75	
			Archivo	1	4.39	-	-	4.39	
			Kitchenet	1	3.80	1.25	3	3.80	
			Tableros	1	3.72	-	-	3.72	7
			Depósito - Limpieza	1	0.69	-	-	0.69	
			CCTV	1	7.31	3.5	2	7.31	
			Sistemas	1	3.71	3.5	1	3.71	
Recuento			1	3.73	3.5	1	3.73		

POWER CENTER	PRIVADA (BANCO 2)	Ante Bóveda	1	3.96	-	-		3.96		
		Bóveda	1	2.90	-	-		2.90		
		SS.HH. Personal Hombres	1	6.55	-	-		6.55		
		SS.HH. Personal Mujeres	1	4.94	-	-		4.94		
	BANCOS	ATENCIÓN (BANCO 2)	Sala de Espera	1	44.95	0.70	64		44.95	
			Ventanilla	5	3.12	2.75	6		15.58	
			Plataforma	5	4.34	3.85	6		21.72	
			Banca Pequeña Empresa	2	6.96	3.75	4	85	13.91	134.30
			Banca de Crédito	2	5.81	3.75	3		11.62	
			Oficina Gerente	1	9.61	10.00	1		9.61	
			Cajeros Automáticos	1	8.76	5.25	2		8.76	
			Cuarto Llenado de Cajas	1	8.15	-	-		8.15	
	BANCOS	PRIVADA (BANCO 2)	Economato	1	2.61	-	-		2.61	
			Archivo	1	3.80	-	-		3.80	
			Kitchenet	1	3.80	1.25	3		3.80	
			Tableros	1	7.71	-	-		7.71	
			Depósito - Limpieza	1	3.36	-	-	8	3.36	58.90
			CCTV	1	7.61	3.5	2		7.61	
			Sistemas	1	7.31	3.5	2		7.31	
			Recuento	1	3.96	3.5	1		3.96	
Ante Bóveda			1	3.18	-	-		3.18		
Bóveda			1	3.47	-	-		3.47		

POWER CENTER		SS.HH. Personal Hombres	1	7.14	-	-	7.14			
		SS.HH. Personal Mujeres	1	4.95	-	-	4.95			
	BANCOS	ATENCIÓN (BANCO 3)	Sala de Espera	1	44.95	0.70	64	44.95		
			Ventanilla	5	3.12	2.75	6	15.58		
			Plataforma	5	4.34	3.85	6	21.72		
			Banca Pequeña Empresa	2	6.96	3.75	4	13.91	85	134.30
			Banca de Crédito	2	5.81	3.75	3	11.62		
			Oficina Gerente	1	9.61	10.00	1	9.61		
			Cajeros Automáticos	1	8.76	5.25	2	8.76		
			Cuarto Llenado de Cajas	1	8.15	-	-	8.15		
	BANCOS	PRIVADA (BANCO 3)	Economato	1	1.80	-	-	1.80		
			Archivo	1	2.59	-	-	2.59		
			Kitchenet	1	3.80	1.25	3	3.80		
			Tableros	1	3.85	-	-	3.85		
			Depósito - Limpieza	1	0.70	-	-	0.70		
			CCTV	1	7.77	3.5	2	7.77	8	46.68
			Sistemas	1	4.04	3.5	1	4.04		
			Recuento	1	3.96	3.5	1	3.96		
			Ante Bóveda	1	3.18	-	-	3.18		
			Bóveda	1	3.47	-	-	3.47		
SS.HH. Personal Hombres			1	6.54	-	-	6.54			
SS.HH. Personal Mujeres			1	4.98	-	-	4.98			

POWER CENTER	CINE	ATENCIÓN	Boletería	1	13.97	5.7	2		13.97		
			Conteo	1	5.00	6.5	1		5.00		
			Foyer	1	227.33	2	114		227.33		
			Confitería	1	38.61	12.1	3	120	38.61	<b>313.70</b>	
			SS.HH. Publico Hombres	1	16.31	-	-		16.31		
			SS.HH. Publico Mujeres	1	12.48	-	-		12.48		
			<hr/>								
		SALAS	Sala 1	1	206.76	Nº Asientos	180		206.76		
			Sala 2	1	191.10	Nº Asientos	198		191.10		
			Sala 3	1	252.53	Nº Asientos	177	904	252.53	<b>1186.31</b>	
			Sala 4	1	220.23	Nº Asientos	169		220.23		
			Sala 5	1	260.26	Nº Asientos	180		260.26		
			SS.HH. Publico Hombres	1	30.05	-	-		30.05		
			SS.HH. Publico Mujeres	1	25.38	-	-		25.38		
		<hr/>									
		SERVICIO	Cabina de Proyección	5	35.75	20	9		178.73		
			Depósito 2do Nivel	1	8.94	-	-		8.94		
			Data	1	6.61	-	-		6.61		
			Cocina	1	36.57	6	6		36.57		
			Estar	1	12.66	2	6	23	12.66	<b>335.21</b>	
			Tableros	1	8.40	-	-		8.40		
			Control	1	3.48	1	1		3.48		
			Depósito	1	13.87	-	-		13.87		
			Oficina	1	7.76	10	1		7.76		

POWER CENTER		SERVICIO	Depósito Grande	1	31.41	-	-		31.41
			Lava Gafas	1	5.11	-	-		5.11
			SS.HH. + Vestuario Personal Hombres	1	10.79	-	-		10.79
			SS.HH. + Vestuario Personal Mujeres	1	10.88	-	-		10.88
	RESTAURANTE Y FAST FOOD	FAST FOOD	Cocina	6	24.82	6.3	24		148.92
			Área de Atención	6	17.21	4	26	353	103.26
			Área de Barras	6	32.88	2	99		197.28
			Área de Mesas	1	307.77	2	205		307.77
		RESTAURANTES	Cocina Fría - Caliente	3	7.08	1.20	18		21.24
			Bar	3	9.72	1.65	18		29.16
			Barra de atención	3	1.76	-	-		5.28
			Habilitación	3	4.50	1.50	9		13.50
			Área de Mesas	3	91.42	1.5	183		274.26
			Almacén	3	4.99	-	-		14.97
			Congelados	3	4.46	-	-	236	13.38
			Lavado	3	2.44	2.25	3		7.32
			Limpieza	3	2.46	1.25	6		7.38
			SS.HH. Publico Hombres	3	10.85	-	-		32.55
			SS.HH. Publico Mujeres	3	9.85	-	-		29.55
Vestidor	3	1.80	-	-		5.40			
SS.HH. Personal	3	4.11	-	-		12.33			
							<b>757.23</b>		
							<b>466.32</b>		

POWER CENTER	JUEGOS	JUEGOS ARCADE	Sala Juegos Arcade	1	214.50	3	65		214.50	
			Atención Publico	1	13.64	1.25	11		13.64	
			Cuarto de Limpieza	1	3.07	-	-		3.07	
			Depósito	1	12.17	-	-		12.17	
			SS.HH. Publico Hombres	1	3.15	-	-	76	3.15	<b>257.83</b>
			SS.HH. Publico Mujeres	1	4.65	-	-		4.65	
			Vestidor	1	0.98	-	-		0.98	
			SS.HH. Personal Hombres	1	2.58	-	-		2.58	
	SERVICIOS GENERALES	ADMINISTRATIVA	Gerencia	1	12.53	10	1		12.53	
			Administración	1	7.56	10	1		7.56	
			Secretaria	1	8.32	10	1		8.32	
			Recursos Humanos	1	12.95	10	1		12.95	
			Control Personal	1	5.72	10	1		5.72	
			Atención al Cliente	1	7.96	10	1		7.96	
			Oficina Seguridad	1	8.60	10	1		8.60	
			Archivo	1	13.02	-	-	62	13.02	<b>194.97</b>
			Sala de Reuniones	1	19.76	2.5	8		19.76	
			SUM	1	21.36	1.5	14		21.36	
			C.C.T.V	1	9.82	6.5	2		9.82	
			Sistemas	1	11.05	5	2		11.05	
SS.HH. Adm. Hombres	1	5.77	-	-		5.77				
SS.HH. Adm. Mujeres	1	5.51	-	-		5.51				
Comedor de Empleados	1	45.04	1.5	30		45.04				

POWER CENTER	SERVICIOS GENERALES	TECNICA	SS. HH. Públicos Mujeres	2	23.54	-	-	47.08		
			SS. HH. Públicos Hombres	2	26.47	-	-	52.94		
			Control de Descarga	1	5.15	3	2	5.15		
			Anden de Descarga	1	49.27	3	16	49.27		
			Basura Húmeda	1	8.39	-	-	8.39		
			Basura Seca	1	11.68	-	-	11.68		
			Cartones	1	13.22	-	-	13.22		
			Tableros	1	10.27	-	-	10.27	18	344.98
			Sub Estación Eléctrica	1	16.14	-	-	16.14		
			Grupo Electrógeno	1	15.80	-	-	15.80		
			Almacén General	1	33.32	-	-	33.32		
			SS.HH. Personal + Vestuarios Hombres	1	40.39	-	-	40.39		
			SS.HH. Personal + Vestuarios Mujeres	1	41.33	-	-	41.33		
			<b>AREA NETA TOTAL</b>							
<b>CIRCULACION Y MUROS (35%)</b>								<b>5976.75</b>		
<b>AREA TECHADA TOTAL REQUERIDA</b>								<b>23053.18</b>		

NOTA: El cálculo de las áreas y módulos sanitarios, tanto para personal como para clientes, están basados de acuerdo al cuadro de dotaciones sanitarias, de la normativa A.070 Comercio, del Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE). Por lo que, establecer las áreas de los servicios higiénicos, en base a la comparación de otros centros comercial, puede no cumplir las dotaciones estipuladas por el RNE, por lo cual, no se han tomado en consideración las áreas, de los servicios sanitarios, establecidas en los cuadros comparativos, para la elaboración de la programación final arquitectónica.

PROGRAMACIÓN ARQUITECTÓNICA POWER CENTER										
UNIDAD	ZONA	SUB ZONA	ESPACIO	CANTIDAD	FMF	UNIDAD AFORO	AFORO	SBT AFORO	AREA PARCIAL	SUB TOTAL ZONA
POWER CENTER	AREAS LIBRES	JUEGOS	Canchas de Futbolito	2	375.00	-	-	-	750.00	750.00
		TIENDA HOGAR	Patio Constructor	1	2289.96	-	-	-	2289.96	2372.34
			Almacén Área Dura	1	65.79	-	-	-	65.79	
	Compactador de Basura		1	16.59	-	-	-	16.59		
	AREAS LIBRES	PATIO MANIOBRA	Supermercado	1	1913.63	-	-	-	1913.63	2718.47
			Tienda Mejoramiento del Hogar	1	573.13	-	-	-	573.13	
			Servicios Generales	1	231.71	-	-	-	231.71	
		ZONA ESTAC.	Supermercado	88	20.00	-	-	-	1756.62	8378.64
			Tienda Mejoramiento del Hogar	83	20.00	-	-	-	1651.82	
			Retails	69	20.00	-	-	-	1371.37	
			Bancos	28	20.00	-	-	-	556.20	
			Cine	60	20.00	-	-	-	1205.33	
	Restaurante y Fast Food	61	20.00	-	-	-	1223.55			
	Juegos	17	20.00	-	-	-	343.77			
Servicios Generales	13	20.00	-	-	-	269.98				
VERDE	Área paisajística								11526.59	
AREA NETA TOTAL									25746.04	
AREA TECHADA TOTAL (INCUYE CIRCULACION Y MUROS)									23053.18	
AREA TOTAL LIBRE									25746.04	
TERRENO TOTAL REQUERIDO									48799.22	
AFORO TOTAL									4237	

## **5.3 DETERMINACIÓN DEL TERRENO**

### **5.3.1 Metodología para determinar el terreno**

Se presentan los siguientes criterios y herramientas, para la elección del terreno más adecuado con el tema de estudio.

#### **5.3.1.1 Matriz de elección de terreno**

Tiene como propósito la elección del terreno más óptimo para el desarrollo del proyecto arquitectónico, mediante criterios que permiten analizar las condiciones y características para un terreno más favorable, estos criterios se basan en sus características exógenas, características externas del terreno, y endógenas, características internas del terreno; los cuales permitirán la correcta elección del terreno. Cabe mencionar, que el proyecto al ser un centro comercial, se considera que los aspectos, exógenos y endógenos, tendrán la misma importancia.

#### **5.3.2 Criterios técnicos de elección del terreno**

##### **5.3.2.1 Sistema para determinar la localización del terreno para el Power Center**

El sistema para determinar la correcta elección del terreno del proyecto, se realiza mediante el cumplimiento de los siguientes puntos:

- Definición de los criterios técnicos de elección de terrenos, en base a la normativa A.070 Comercio, de acuerdo al Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE); y a los instrumentos normativos de la ciudad de Trujillo.
- Ponderación de cada criterio técnico, en base a su relevancia y relación con el proyecto arquitectónico.
- Establecer que los terrenos elegidos cumplan con los criterios técnicos y permitan el desarrollo óptimo del proyecto.
- Ponderar y comparar los resultados de los terrenos elegidos, en base a los criterios técnicos.
- Elección del terreno, en base a la ponderación final

##### **5.3.2.2 Criterios técnicos de elección**

A continuación, se detallan los criterios técnicos a emplear, mediante la normativa de comercio A 0.70 Comercio, del RNE; y los instrumentos normativos locales.

## A. Características Exógenas

- **Zonificación**

- **Uso de Suelo**

De acuerdo al Reglamento de Desarrollo Urbano de la Provincia de Trujillo (RDUPT), un centro comercial, que atiende hasta 150,000 habitantes, se debe desarrollar preferiblemente en avenidas o en el cruce de ellas.

- **Tipo de Zonificación**

Según el Reglamento de Desarrollo Urbano de la Provincia de Trujillo (RDUPT), un centro comercial que atiende hasta 150,000 personas, se le considera en la Zonificación como Comercio Zonal (CZ); y es compatible con la Zonificación Residencial Alta (RDA).

- **Vialidad**

- **Accesibilidad**

De acuerdo a la norma A.070 Comercio, del Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE), indica que los proyectos comerciales, deben resolver el acceso y salida de vehículos sin afectar el funcionamiento de las vías desde las que se accede.

Es decir, mientras que el proyecto comercial, presente más vías de acceso, la fluidez del tránsito, tanto vehicular como peatonal, será más óptimo. El centro comercial debe estar relacionada con 2 o más vías, para facilitar el ingreso y salida de peatones y vehículos

- **Relación con vías**

En base al Reglamento de Desarrollo Urbano de la Provincia de Trujillo (RDUPT), indica que un proyecto comercial, debe estar relacionado preferiblemente con avenidas o con el cruce de ambas. En base a esto, si el terreno se encuentra ubicado en una principal o de estas, habría una mayor fluidez y accesibilidad.

La ubicación del centro comercial, en una vía principal, tiene gran importancia y es un factor de éxito muy determinante al momento que el consumidor decida asistir, puesto que busca la comodidad de acceder y salir del centro comercial de forma más sencilla; si la vía principal se encuentra conectada con otras vías principales de la ciudad, aumenta las probabilidades de éxito del centro comercial.

### - Transporte cercano

Según el Reglamento de Desarrollo Urbano de la Provincia de Trujillo (RDUPT), al indicar que es preferible la ubicación de un proyecto comercial en una avenida o en el cruce de éstas, es para brindar una mayor accesibilidad y fluidez de las personas, mediante el uso del transporte público y privado, debido a que las avenidas las son rutas de las principales empresas de transporte público, los cuales movilizan una gran masa de personas diariamente; mientras más rutas de transporte, mayor accesibilidad. El consumidor deberá tener la facilidad de contar con empresas que le permitan su movilización y retorno, desde su localidad hasta el centro comercial.

## • Tensiones Urbanas

### - Cercanía a otros centros comerciales

El futuro proyecto comercial debe presentar una distancia pertinente a otro centro comercial, debido a su radio de influencia, pues esta, determina la cantidad de población atendida y la distancia que se tendrán que desplazar los consumidores para acceder al centro comercial, por lo cual, tener dos centros comerciales ubicados uno al lado del otro, no se podría lograr un desarrollo comercial óptimo.

### - Polo de desarrollo

Permite la urbanización y expansión de su localidad, así como también el desarrollo de comercios zonales, los cuales son compatibles con un centro comercial; y mediante la inclusión de espacios abiertos relacionados con el ámbito público, vías para peatones, bicicletas, transporte público y movimiento de tráfico, ayudaría a enriquecer la calidad de su localidad.

## • Habitabilidad

### - Consolidación urbana

Es de preferencia que la ubicación del centro comercial este en zonas urbanas consolidadas o en vías de consolidación, pues asegura las visitas diarias y constantes de los consumidores al proyecto futuro, así mismo, favorece el mejoramiento de la vitalidad y viabilidad de su centro urbano, atendiendo las necesidades locales y al mismo tiempo contribuir a su atractivo para los visitantes y turistas.

## B. Características Endógenas

- **Morfología**

- **Tamaño de terreno**

Aporta un valor agregado a los centros comerciales, puesto que puede ofrecer más espacios de estacionamientos, amplios patios de comida, lugares de descanso, parques, alamedas, jardines, áreas verdes, entre otros más, que mejoren la estancia y causen agrado a su público.

- **Número de frentes**

Permite la accesibilidad y diferenciación de entradas y salidas a distintas partes proyecto, que proporcione las condiciones adecuadas para los accesos vehiculares de los clientes, emergencias, entregas y servicios.

- **Forma de terreno**

Permite un mejor desarrollo de los componentes del proyecto arquitectónico, debido a que facilita la ubicación de los locales comerciales, como los cines, restaurantes, centros de ocios, tiendas y espacios de compras; así mismo, contribuye a la diferenciación entre los accesos peatonales y vehiculares; por lo cual, las formas regulares serían las más óptimas, tanto para el desarrollo de las unidades comerciales, como para que el desplazamiento de los usuarios al interior del proyecto.

- **Mínima Inversión**

- **Tenencia del terreno**

Permite determinar si el terreno actual es propiedad privada o del estado, sea cualquiera de los casos, no impide la realización del proyecto, sino que, al ser de propiedad privada, aumentaría el presupuesto del proyecto.

- **Ocupación del terreno**

Muestra si el terreno a utilizar no tiene presencia de invasiones o construcciones en su interior, pues esto dificultaría el desarrollo óptimo del proyecto, por lo cual es preferible el uso de terrenos que se encuentren exentos de este tipo de problemas en su interior; en caso de que presente, se tendría que negociar los términos y condiciones para la reubicación de estas personas.

### 5.3.2.3 Ponderación de los criterios técnicos de elección

Teniendo en cuenta que un Power Center es un centro comercial, las características exógenas y endógenas tendrán el mismo peso, ya que el éxito de un centro comercial no solo depende de las características internas de su terreno, sino también la forma de relacionarse con su entorno inmediato, por lo que ambas características tienen la misma relevancia e importancia a la hora del diseño de un proyecto comercial. A continuación, se establecen la ponderación de cada criterio técnico, en base a su relevancia y relación con el objeto arquitectónico.

#### C. Ponderación Características Exógenas

- **Zonificación**

- **Uso de Suelo**

De acuerdo a las condiciones señaladas por el Reglamento de Desarrollo Urbano de la Provincia de Trujillo, indica que el proyecto comercial de zonificación CZ (Comercio Zonal), es compatible con zonas de RDM (Residencial Densidad Media) y RDA (Residencial Densidad Alta); la ubicación del terreno es preferible que sea en zonas urbanas o de expansión urbana, siempre y cuando cumplan con lo mencionado anteriormente; por lo cual se establecen los siguientes criterios de valoración.

- Zona Urbana (02/100)
    - Zona de Expansión Urbana (01/100)

- **Tipo de Zonificación**

Según el Reglamento de Desarrollo Urbano de la Provincia de Trujillo, se indica que los proyectos comerciales deben desarrollarse en zonas de RDA (Residencial Densidad Alta) y RDM (Residencial Densidad Media); zonas de RDB (Residencial Densidad Baja) no son recomendable para estos fines, por lo cual se consideran las siguientes valoraciones.

- Cercanía a RDM y RDA (02/100)
    - Cercanía a RDB (01/100)

- **Vialidad**

- **Accesibilidad**

Se considera que la relación del terreno con una a más vías, es uno de los principales factores de éxito de un proyecto comercial, pues estos permiten resolver los diferentes accesos y salidas vehiculares, por lo cual, se determinan los siguientes valores para la cantidad de accesos que presente el terreno.

- Relación con 2 o más vías (05/100)
- Relación con 2 vías (03/100)
- Relación con 1 vía (01/100)

- **Relación con vías**

El puntaje de este criterio está determinado en base a la relación del terreno con el tipo de vía, pudiendo ser estas, vías principales, vías secundarias o vías menores; la relación que haya, entre el terreno y el tipo de vía, es un factor muy importante, por lo cual es recomendable que el futuro proyecto comercial, este directamente relacionado con vías principales, pues estas son las principales arterias de la ciudad.

- Relación con vías principales (04/100)
- Relación con vías secundaria (02/100)
- Relación con vías menores (01/100)

- **Transporte cercano**

La característica de este criterio está ligada directamente con el tipo de vía; es decir, si el terreno se encuentra ubicado en una o dos vías principales, brindaría mejores oportunidades de movilización para sus usuarios, pues la mayoría de las rutas de las empresas de transporte público circulan por las principales arterias de la ciudad; y son las encargadas de la movilización de las personas, desde su localidad hasta el centro comercial.

- De 10 a más rutas (04/100)
- De 5 a 9 rutas (02/100)
- De 1 a 4 rutas (01/100)

- **Tensiones Urbanas**

- **Cercanía a otros centros comerciales**

Este criterio está basado en que tan próximo se encuentre el terreno con un centro comercial existente, por lo cual, es recomendable que el futuro proyecto tenga una distancia pertinente frente a otro proyecto comercial, de magnitud mayor o similar, de esta manera habría una mejor distribución de la población con respecto a los centros comerciales. Es decir, cada uno sirve a una población objetiva.

- Cercanía Alta (04/100)
    - Cercanía Media (02/100)
    - Cercanía Baja (01/100)

- **Polo de desarrollo**

Este criterio indica si el futuro proyecto comercial, tiene la capacidad de impulsar el desarrollo de su localidad, es de conocimiento que la inversión de un proyecto de carácter comercial, ayuda al crecimiento económico de su localidad; si la ubicación de un proyecto comercial se da en zonas destinadas a la expansión urbana o que ya se encuentre en vías de expansión y proceso de consolidación, aceleraría su proceso, y a su vez, revalorizaría todos los sectores bajo su radio de influencia.

- Desarrollo Alto (04/100)
    - Desarrollo Media (02/100)
    - Desarrollo Bajo (01/100)

- **Habitabilidad**

- **Consolidación urbana**

La ubicación de un proyecto comercial en zonas consolidadas o en vías de consolidación, es un factor importante, ya que determinan la visita diaria y constante de la población al futuro proyecto comercial. Por lo cual, se determinan los siguientes valores.

- Consolidación Alta (04/100)
    - Consolidación Media (02/100)
    - Consolidación Baja (01/100)

## D. Ponderación Características Endógenas

### • Morfología

#### - Tamaño de terreno

El tamaño del terreno aporta un valor agregado al futuro proyecto comercial, ya que permite el desarrollo amplios espacios de agrado al público. Si la localidad cuenta con estos tipos de terrenos, otorgaría la posibilidad de que el centro comercial, tenga un mejor desarrollo y crecimiento, por lo cual, es recomendable que la área del terreno a elegir, sea mayor que el área calculada en la programación arquitectónica, en caso contrario, si el área del terreno encontrado, sea menor que el área de la programación, podría dificultar el diseño de espacios como alamedas, plazas, parques, jardines, obligando al centro comercial a diseñarse en niveles.

- Mayor que el área programada (06/100)
- Igual que el área programada (04/100)
- Menor que el área programada (02/100)

#### - Número de frentes

Permite el acceso a diferentes puntos del proyecto desde cualquier vía colindante, permitiendo la diferenciación de entradas y salidas para los accesos públicos, de servicios, de bancos, entre otros, lo cual, es recomendable que el número de accesos, sea mayor a 1, pues permitiría una mejor fluidez del tránsito vehicular.

- 3 a 4 frentes (06/100)
- 2 frentes (04/100)
- 1 frente (02/100)

#### - Forma del terreno

Por lo general, un terreno de forma parcialmente regular, facilita el diseño, la organización y el desarrollo de las diferentes unidades comercial, por lo cual, se recomienda que el terreno del futuro centro comercial tenga a su disposición un terreno de estas características.

- Parcialmente regular (06/100)
- Irregular (04/100)

- **Mínima Inversión**

- **Tenencia del terreno**

No es uno de los criterios más relevantes, ni un factor de éxito en el desarrollo de un proyecto comercial, sin embargo, la diferencia entre un terreno de tenencia privada o del estado, sería la variación de los costos en el presupuesto, pues los terrenos privados se venden a mayor costo que los terrenos del estado, por lo cual, sería recomendable que el terreno del centro comercial sea de tenencia del estado, si por el contrario no fuese así, habría un incremento el presupuesto, debido a que los propietarios son los que ponen el precio de venta. Cabe señalar, que para un centro comercial no es de mucha importancia la tenencia de un terreno, pues se considera el factor de costo beneficio.

- Terreno del estado (05/100)
    - Terreno privado (03/100)

- **Ocupación del terreno**

La ocupación del terreno, en ocasiones se encuentra ligada con la tenencia del terreno y otras por elementos externos (invasiones), por lo cual, es recomendable que el terreno a escoger este desocupado y libre de cualquier percance; si por el contrario, existe un grado de ocupación, se tendría que negociar los términos y condiciones con la población existente, para llegar un acuerdo y se pueda efectuar la realización del centro comercial.

- Sin ocupación (05/100)
    - Con ocupación (03/100)

### **5.3.3 Diseño de matriz de elección de terrenos.**

De acuerdo a los criterios mencionados, en base a su clasificación y puntos de ponderación, se establece el siguiente cuadro matriz de elección de terrenos, mediante el cual, permitirá analizar objetivamente y de forma detallada y precisa las características exógenas y exógenas de los terrenos escogidos, de esta forma determinar el terreno más adecuado para el desarrollo óptimo de la propuesta del objeto arquitectónico comercial. A continuación, se muestra la tabla, que resumen todos los datos anteriores.

Tabla 63

Matriz de Ponderación de Terrenos

MATRIZ PONDERACION TERRENOS						
VARIABLE	SUB VARIABLE	Puntaje Terreno	Puntaje Terreno	Puntaje Terreno		
		1	2	3		
<b>CARACTERÍSTICAS EXÓGENAS</b>	<b>ZONIFICACIÓN</b>	<b>Uso de suelo</b>	Zona Urbana	02		
			Zona de expansión Urbana	01		
		<b>Tipo de Zonificación</b>	Cercanía a RDM y RDA	02		
			Cercanía a RDB	01		
	<b>VIALIDAD</b>	<b>Accesibilidad</b>	Relación con 2 o más vías	05		
			Relación con 2 vías	03		
			Relación con 1 vida	01		
		<b>Relación con Vías</b>	Relación con vías principales	04		
			Relación con vías secundarias	02		
			Relación con vías menores	01		
			más 10 rutas	04		
		<b>Transporte Cercano</b>	5 a 10 rutas	02		
	1 a 5 rutas		01			
	<b>TENSIONES URBANAS</b>	<b>Cercanía a otros C.C.</b>	Cercanía Alta	01		
			Cercanía Media	02		
Cercanía Baja			04			

<b>CARACTERÍSTICAS ENDÓGENAS</b>	<b>HABITABILIDAD</b>	<b>Polo Desarrollo</b>	Posibilidad Alta	04
			Posibilidad Media	02
			Posibilidad Baja	01
		<b>Consolidación Urbana</b>	Alta	04
			Media	02
			Baja	01
	<b>MORFOLOGÍA</b>	<b>Tamaño Terreno</b>	Mayor que el área programada	06
			Igual que el área programada	04
			Menos que el área programada	02
		<b>Número de Frentes</b>	3 a 4 frentes	06
			2 frentes	04
			1 frente	02
		<b>Forma Terreno</b>	Parcialmente regular	06
			Irregular	04
<b>MÍNIMA INVERSIÓN</b>		<b>Tenencia Terreno</b>	Terreno del estado	05
	Terreno privado		03	
	<b>Ocupación Terreno</b>	Sin ocupación	05	
		Con ocupación	03	
<b>Total</b>				

Fuente: Elaboración propia

### 5.3.4 Presentación de Terrenos

#### Propuesta de Terreno N° 1:

El terreno se encuentra ubicado al sur este, del distrito de Trujillo, de acuerdo al plano de Zonificación General de Usos de Suelo del Continuo Urbano de Trujillo, indica que el terreno seleccionado se encuentra ubicado en la zona de expansión urbana, cuya área está destinada para zonas R4, es decir residencial media alta, el cual es compatible con su zonificación aledaña. La vía de llegada para el terreno es mediante dos rutas, la primera es siguiendo la Av. América Sur, siguiendo por la avenida La Marina y después la Carretera Industrial; la segunda forma de acceso es a través de la Avenida América Sur, siguiendo por la avenida Gonzales Prada.



Imagen 9 Vista de Ubicación del Terreno 1

Fuente: Google Maps

El terreno se encuentra ubicado entre la intersección de la Carretera Industrial con la Avenida Gonzales Prada, y en un futuro con la Avenida Ramón Zavala; pertenece al área de expansión urbana, y tiene un elemento urbano importante, el cual es el Ovalo La Marina, en donde se intersectan la Avenida La Marina con la Carretera Industrial, permitiendo un acceso fluido al terreno presentado.



Imagen 10 Vista Satelital del Terreno 1

Fuente: Google Earth

Ubicación del terreno, entre el cruce de dos vías principales, Carretera Industrial y Avenida Gonzales Prada.



Imagen 11 Vista del Terreno 1 desde la Carretera Industrial

Fuente: Google Earth



Imagen 12 Vista del Terreno 1, desde la Avenida Gonzales Prada

Fuente: Google Earth



Tabla 64

Parámetros Urbanos Terreno 1

<b>PARAMETROS URBANOS</b>	
<b>DISTRITO</b>	Trujillo
<b>UBICACIÓN</b>	Intersección de la Carretera Industrial con la Avenida Gonzales Prada
<b>ZONIFICACION</b>	Residencial Densidad Media (RDM)
<b>TENENCIA</b>	Propiedad del Estado
<b>USO PERMITIDO</b>	Zona de Residencial Densidad Media (RDM) o (RD4): áreas destinadas para la expansión urbana, cuyas densidad habitacional se encuentra entre 1,300 a 2,250 HAB/HÁ; compatible para la ubicación de proyectos comerciales o de Zonificación Comercio Zonal (CV).
<b>SECCION VIAL</b>	Carretera Industrial: 38.50 ml Avenida Gonzales Prada: 25.00 ml Futura Avenida Ramón Zavala: 25.00 ml
<b>RETIROS</b>	Avenida: 3 ml Calle: 2 ml
<b>ALTURA MAXIMA</b>	Fórmula: $1.5(a+r)$ Carretera Industrial: $1.5 (38.50 \text{ ml} + 3 \text{ ml}) = 62.25 \text{ ml}$ . Avenida Gonzales Prada: $1.5 (25.00 \text{ ml} + 3 \text{ ml}) = 42 \text{ ml}$ Proyección Av. Ramón Zavala: $1.5 (25.00 \text{ ml} + 3 \text{ ml}) = 42 \text{ ml}$ .

Fuente: Reglamento de Desarrollo Urbano de la Provincia de Trujillo

### Propuesta de Terreno N° 2:

El terreno se encuentra ubicado al sur oeste del distrito de Trujillo; en base al plano de Zonificación General de Usos de Suelo del Continuo Urbano de Trujillo, indica que el terreno seleccionado se encuentra dentro de los límites de la zona de expansión urbana, cuya área está destinada para zonas R2 (Residencial Densidad Baja). La vía de llegada para el terreno es mediante dos rutas, la primera es a través de la Avenida Larco; y la segunda, mediante la Avenida Víctor Raúl Haya de la Torre.



Imagen 16 Vista de Ubicación del Terreno 2

Fuente: Google Maps

El terreno se encuentra ubicado al frente de la Avenida Juan Pablo II, y en un futuro, en la intersección de la Avenida Juan Pablo II con la proyección de la Avenida Víctor Raúl Haya de la Torre; actualmente la Avenida Juan Pablo II, es una de las vías principales e importantes de la ciudad de Trujillo, ya que se relaciona directamente con la Avenida España y con la Avenida América Sur, a través del Ovalo Papa, el cual es uno de los nodos principales que se ubican en el segundo anillo de la ciudad, que se encarga de la movilización masiva vehicular; y en cuanto a la Avenida Víctor Raúl Haya de la Torre relaciona de forma directa a la Avenida Juan Pablo II con la Avenida Larco; un factor negativo, es que el terreno se encuentra a una distancia muy cercanas de las lagunas de oxidación, siendo un aspecto muy negativo.



El terreno seleccionado cuenta con un área total de 72,209.30 m<sup>2</sup>, es decir casi 7 hectáreas y media, cuenta con ocupación en su interior.

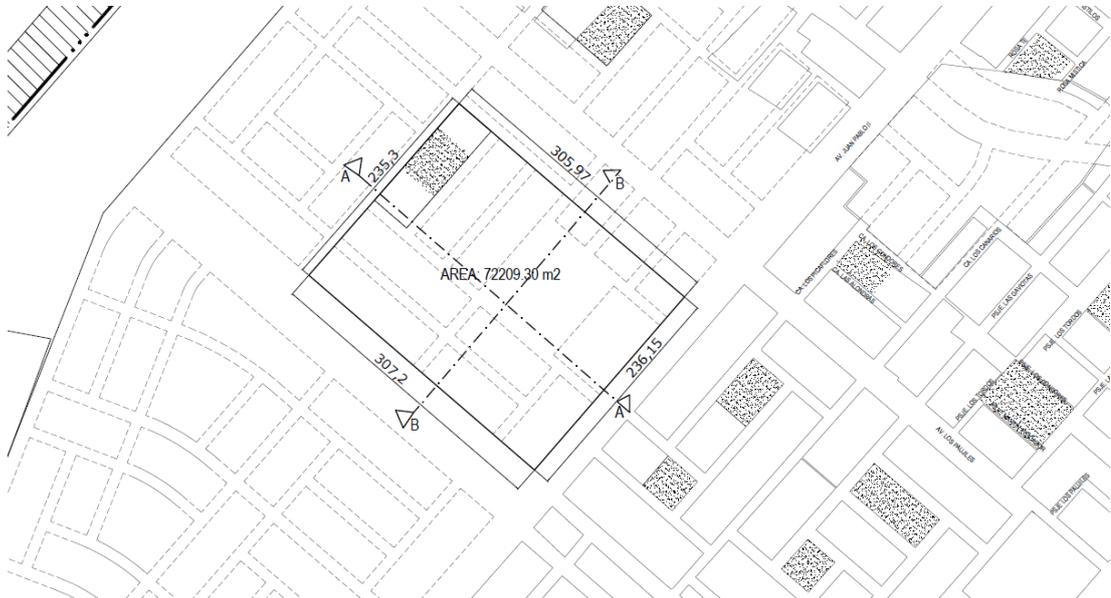


Imagen 20 Plano de Ubicación del Terreno 2

Fuente: Elaboración Propia

El corte topográfico, de sección A – A, presenta una inclinación promedio de 0.3% y -0.8%, con desniveles entre 0.7 m y -1.5 m.

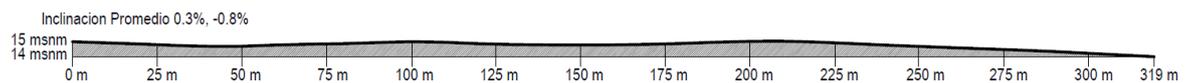


Imagen 21 Corte Topográfico, Sección A – A, Terreno 2

Fuente: Elaboración Propia

El corte topográfico de la sección B – B, presenta una inclinación promedio de 1% y -0.7%, con desniveles 2.11 m y -0.26 m.

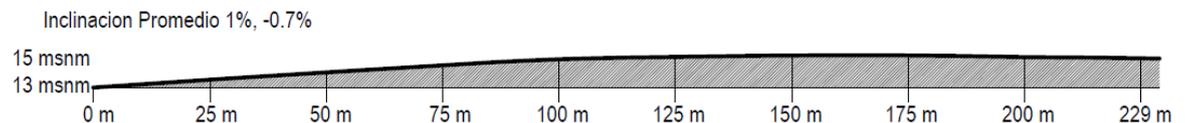


Imagen 22 Corte Topográfico, Sección B – B, Terreno 2

Fuente: Elaboración Propia

Al tratarse de distancias que superan los 200 y 300 metros de longitud, las pendientes mostradas en los gráficos serían casi imperceptibles, por lo cual se consideran como terrenos planos.

Tabla 65

Parámetros Urbanos Terreno 2

<b>PARAMETROS URBANOS</b>	
<b>DISTRITO</b>	Trujillo
<b>UBICACIÓN</b>	Frente a la Avenida Juan Pablo II
<b>ZONIFICACION</b>	Residencial Densidad Baja (RDB)
<b>TENENCIA</b>	Propiedad del Estado
<b>USO PERMITIDO</b>	Zona de Residencial Densidad Baja (RDM) o (RD2): áreas destinadas para la expansión urbana, cuyas densidad habitacional se encuentra entre 200 a 600 HAB/HÁ; no muy compatible para la ubicación de proyectos de Zonificación Comercio Zonal (CV).
<b>SECCION VIAL</b>	Avenida Juan Pablo II: 46.50 ml Proyección Avenida Víctor Raúl Haya de la Torre: 64.00 ml
<b>RETIROS</b>	Avenida: 3 ml Calle: 2 ml
<b>ALTURA MAXIMA</b>	Formula: $1.5(a+r)$ Avenida Gonzales Prada: $1.5 (46.50 \text{ ml} + 3 \text{ ml}) = 74.25 \text{ ml}$ Futura Av. Ramón Zavala: $1.5 (64.00 \text{ ml} + 3 \text{ ml}) = 100.50 \text{ ml}$ .

Fuente: Reglamento de Desarrollo Urbano de la Provincia de Trujillo

### Propuesta de Terreno N° 3:

El terreno se encuentra ubicado al sur oeste del distrito de Trujillo, de acuerdo al plano de Zonificación General de Usos de Suelo del Continuo Urbano de Trujillo, establece que el terreno seleccionado se encuentra dentro de la zona urbana de la Urbanización La Encalada, cuya área está destinada para zonas R8 o RDA (Residencial Densidad Alta). La vía de llegada al terreno es a través de dos rutas, la primera mediante Avenida Prolongación Cesar Vallejo; y desde la Avenida Fátima, siguiendo por la Avenida Prolongación Cesar Vallejo.



Imagen 23 Vista de Ubicación del Terreno 3

Fuente: Google Maps

El terreno se localiza entre la intersección de la Avenida Prolongación Cesar Vallejo con la Avenida Prolongación Fatima; la Avenida Prolongación Cesar Vallejo, es una avenida principal, pues atraviesa todo el largo de Trujillo, conectando varios sectores, desde la Urbanización Huerta Grande hasta el la Urbanización El Golf; en cuanto a la Avenida Fatima, sirve de conexión directa entre la Avenida Larco y la Avenida Prolongación Cesar Vallejo. De esta forma, el terreno se encontraria en relacion directa con 2 avenidas principales; y una via alterna de proyeccion futura. Sin embargo, se encuentra a solo unos metros del proyecto comercial Real Plaza.



Imagen 24 Vista Satelital del Terreno 3

Fuente: Google Earth

Ubicación del terreno, en la intersección de la Avenida Prolongación Cesar Vallejo con la Avenida Fátima, ambas estructuras viales en muy buenas condiciones.



Imagen 25 Vista del Terreno 3 desde la Avenida Prolongación Fátima

Fuente: Google Earth

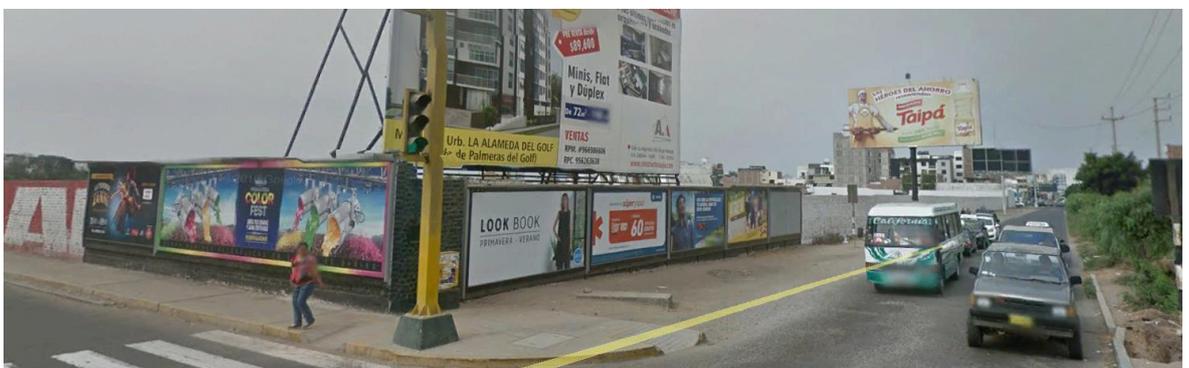


Imagen 26 Vista del Terreno 3, desde la Avenida Prolongación Cesar Vallejo.

Fuente: Google Earth

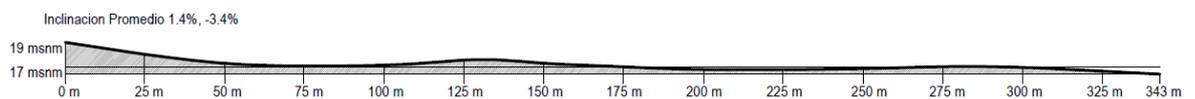
El terreno seleccionado cuenta con un área total de 75,659.43 m<sup>2</sup>, es decir 7 hectáreas y media, actualmente no cuenta con ocupación en su interior.



*Imagen 27 Plano de Ubicación del Terreno 3*

*Fuente: Elaboración Propia*

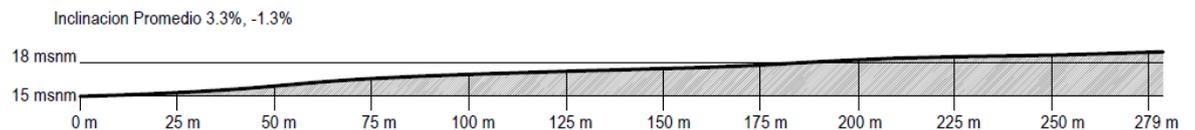
El corte topográfico de la sección A – A, presenta una inclinación promedio de 1.4% y -3.4%, con desniveles entre 1.28 m y -3.14 m.



*Imagen 28 Corte Topográfico, Sección A – A, Terreno 3*

*Fuente: Elaboración Propia*

El corte topográfico de la sección B – B, presenta una inclinación promedio de 3.3% y -3.4%, con un desnivel de 2.96 m.



*Imagen 29 Corte Topográfico, Sección B – B, Terreno 3*

*Fuente: Elaboración Propia*

Se reitera, que al tratarse de distancias que superan los 250 y 300 metros de largo, las inclinaciones encontradas en el terreno son casi imperceptibles, por lo cual se considera el terreno como plano.

Tabla 66

Parámetros Urbanos Terreno 2

<b>PARAMETROS URBANOS</b>	
<b>DISTRITO</b>	Trujillo
<b>UBICACIÓN</b>	Frente a la Avenida Juan Pablo II
<b>ZONIFICACION</b>	Residencial Densidad Alta (RDA)
<b>TENENCIA</b>	Propiedad del Estado
<b>USO PERMITIDO</b>	Zona de Residencial Densidad Alta (RDA) o (RD8): áreas destinadas para la expansión urbana, cuya densidad habitacional es de 2,250 HAB/HÁ; compatible para la ubicación de proyectos de Zonificación Comercio Zonal (CV).
<b>SECCION VIAL</b>	Avenida Prolongación Cesar Vallejo: 31.76 ml Avenida Prolongación Fátima: 29.40 ml Proyección Vía Futura: 32.00 ml
<b>RETIROS</b>	Avenida: 3 ml Calle: 2 ml
<b>ALTURA MAXIMA</b>	Formula: $1.5(a+r)$ Av. Prol. Cesar Vallejo: $1.5 (31.76 \text{ ml} + 3 \text{ ml}) = 52.14 \text{ ml}$ Av. Prol. Fátima: $1.5 (29.40 \text{ ml} + 3 \text{ ml}) = 48.60 \text{ ml}$ . Proyección Vía Futura: $1.5 (32.00 \text{ ml} + 3) = 52.50 \text{ ml}$ .

*Fuente: Reglamento de Desarrollo Urbano de la Provincia de Trujillo*

### 5.3.5 Matriz final de elección de terrenos

En base a los criterios, su clasificación, puntos de ponderación y los terrenos de estudio escogidos y analizados, se establece el siguiente cuando matriz final de elección de terrenos, mediante el cual se podrá determinar de manera objetiva el terreno más adecuado, en base a sus características exógenas y endógenas, para el desarrollo del objeto arquitectónico comercial. Se establece el siguiente cuadro:

Tabla 67

Matriz Final de Elección de Terrenos

MATRIZ PONDERACION TERRENOS								
VARIABLE		SUB VARIABLE		Puntaje Terreno 1	Puntaje Terreno 2	Puntaje Terreno 3		
CARACTERÍSTICAS EXÓGENAS	ZONIFICACIÓN	Uso de suelo	Zona Urbana	02	01	01	02	
			Zona de expansión Urbana	01				
		Tipo de Zonificación	Cercanía a RDM y RDA	02	02	01	02	
			Cercanía a RDB	01				
		VIALIDAD	Accesibilidad	Relación con 2 o más vías	05	05	01	05
				Relación con 2 vías	03			
	Relación con 1 vida			01				
	Relación con Vías		Relación con vías principales	04	04	04	04	
		Relación con vías secundarias	02					
			Relación con vías menores	01				

<b>CARACTERÍSTICAS EXÓGENAS</b>	<b>Transporte Cercano</b>	más 10 rutas	04	04	02	02	
		5 a 10 rutas	02				
		1 a 5 rutas	01				
	<b>TENSIONES URBANAS</b>	<b>Cercanía a otros C.C.</b>	Cercanía Alta	01	04	02	01
			Cercanía Media	02			
			Cercanía Baja	04			
		<b>Polo Desarrollo</b>	Posibilidad Alta	04	04	02	01
			Posibilidad Media	02			
			Posibilidad Baja	01			
	<b>HABITABILIDAD</b>	<b>Consolidación Urbana</b>	Alta	04	02	02	04
			Media	02			
			Baja	01			
<b>MORFOLOGÍA</b>	<b>Tamaño Terreno</b>	Mayor que el área programada	06	06	06	06	
		Igual que el área programada	04				
		Menos que el área programada	02				

<b>CARACTERÍSTICAS ENDÓGENAS</b>	<b>Número de Frentes</b>	3 a 4 frentes	06	06	02	06
		2 frentes	04			
		1 frente	02			
	<b>Forma Terreno</b>	Parcialmente regular	06	06	06	04
		Irregular	04			
	<b>Tenencia Terreno</b>	Terreno del estado	05	05	05	05
		Terreno privado	03			
	<b>Ocupación Terreno</b>	Sin ocupación	05	05	03	05
		Con ocupación	03			
	<b>Total</b>			<b>54</b>	<b>37</b>	<b>46</b>

*Fuente: Elaboración propia*

**NOTA:** A pesar de que, en la Zonificación General de Usos de Suelo del Continuo Urbano de Trujillo, indique que el terreno se encuentra ubicado en Zona Residencial Densidad Media (RDM); el Reglamento de Desarrollo Urbano de La Provincia de Trujillo (RDUPT), señala que la zonificación RDM, es perfectamente compatible con Comercio Zonal (CZ), por lo cual, la proyección de un centro comercial en zonas destinadas a vivienda, es totalmente viable, permitiendo de esta forma, su ubicación, proyección y posteriormente la realización del cambio de usos de suelo, en sesión de consejo.

## 5.4 IDEA RECTORA Y LAS VARIABLES

### 5.4.1 Directriz de Impacto Urbano Ambiental

Teniendo en cuenta que el proyecto comercial a desarrollar, por su dimensionamiento y envergadura, se convierte en un objeto urbano de carácter importante, por lo cual, es indispensable realizar un plan o una directriz de impacto urbano ambiental, que planifique el desarrollo de la zona urbana bajo el radio de acción del proyecto.

Un objeto urbano, de la magnitud y características de un centro comercial, es capaz de transformar y modificar su entorno urbano inmediato, partiendo desde la vialidad, pues al tener la capacidad de atender a casi 20 mil personas diarias generaría un impacto considerable en el flujo vehicular de la zona, con la ciudad; hasta la zonificación y usos de suelo, debido a que regula la futura actividad a realizar, la cual debe ser compatible y complementaria con el centro comercial.

Los puntos a analizar en la Directriz de Impacto Urbano Ambiental son: Zonificación y Usos de Suelo y Vialidad, de acuerdo al plano de Zonificación General de Usos de Suelo del Continuo Urbano de Trujillo y al Reglamento de Desarrollo Urbano de la Provincia de Trujillo (RDUPT).

- **Vialidad**

Uno de los principales factores de éxito en el desarrollo de un proyecto comercial, debido a la gran movilización que asisten diariamente a un proyecto de esta magnitud, por lo cual es importante solucionar el tránsito, tanto vehicular como peatonal, pues un flujo diario de casi 20 mil personas, condiciona el diseño de una infraestructura vial adecuada, que permita la movilización en masa de vehículos y peatones, a través de grandes avenidas, empleando pasos a desnivel, intercambios viales, óvalos y puentes peatonales.

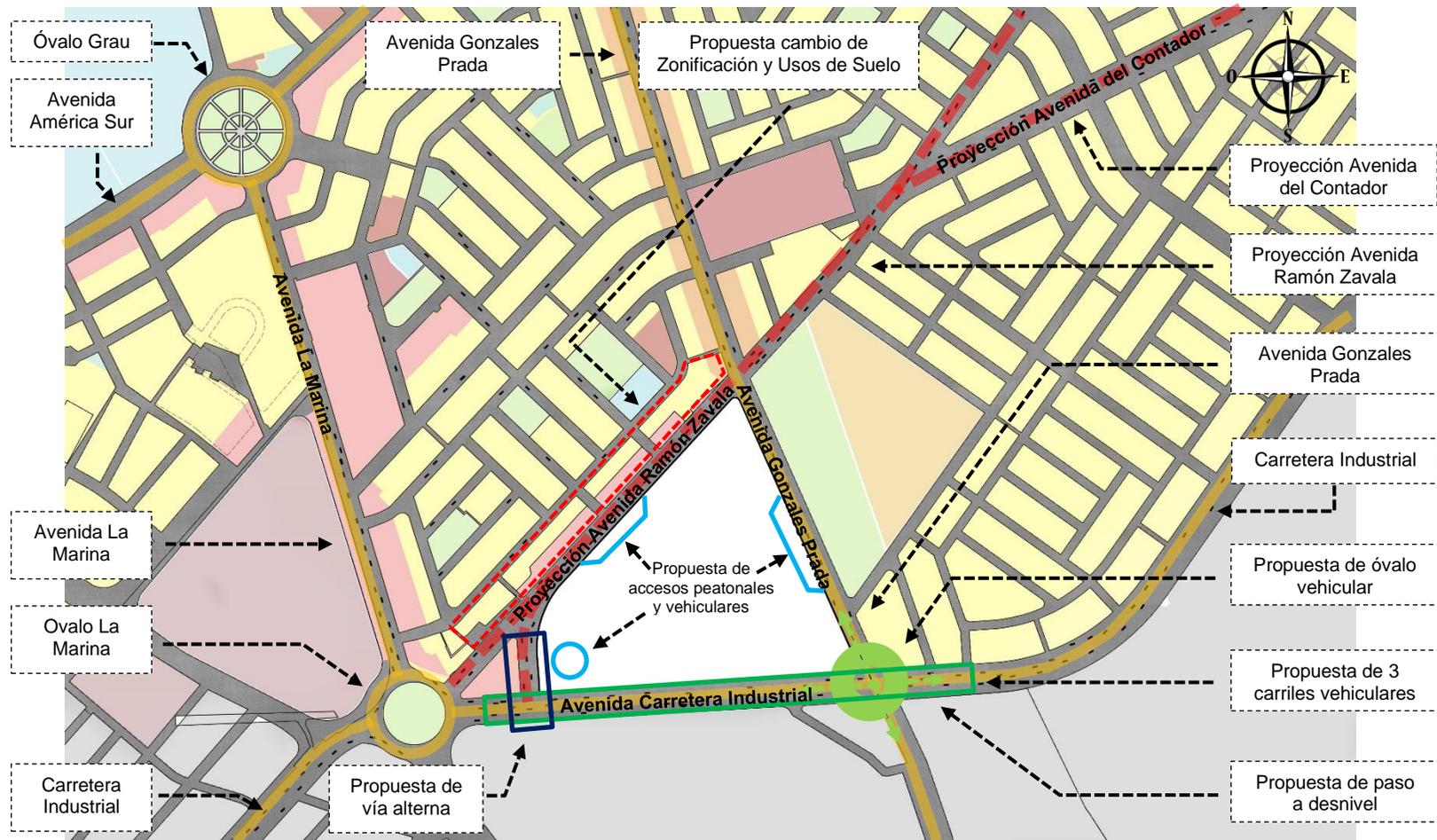
De acuerdo a la norma A.070 Comercio, del Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE), indica que los proyectos de comercio, como los centros comerciales, deben resolver el acceso y salida de sus flujos vehiculares, sin comprometer o afectar el funcionamiento de las vías desde las cuales se accede; así mismo, el Reglamento de Desarrollo Urbano de la Provincia de Trujillo (RDUPT), señala que los centros comerciales deben estar relacionados preferiblemente con avenidas principales o un cruce ambas, de esta forma tener una mejor y mayor fluidez y accesibilidad.

De acuerdo a las vías existentes, se propone la ubicación de un ovalo vehicular, en el cruce la Carretera Industrial con la Avenida Gonzales Prada, para mejorar la fluidez del tránsito vehicular, ya que actualmente la Avenida Gonzales Prada, se conecta directamente con la Avenida América Sur, la cual es una de las principales vías de la ciudad que se encarga de movilizar, tanto el flujo vehicular pesado como el ligero, de los diferentes sectores de la ciudad; y la Carretera Industrial, es una de las principales vías encargadas de movilizar y conectar el transporte pesado y ligero, proveniente del Distrito de Laredo con la parte Sur del Distrito de Trujillo, pues es donde se encuentra ubicado el terreno del objeto comercial. En cuanto a las vías proyectadas, se propone la vía establecida en el Plano de Zonificación General de Usos de Suelo del Continuo Urbano de Trujillo, pues une al Ovalo La Marina con los sectores ubicados al Noroeste de la ciudad. Un punto importante a tomar en consideración es que el proyecto al estar ubicado en una vía de tránsito vehicular pesado, es decir en la Carretera Industrial, se propone la ubicación de un paso a desnivel, antes del ovalo propuesto, para no interrumpir el flujo vehicular del transporte pesado con el transporte liviano, proveniente de los diversos sectores de la ciudad hacia el centro comercial; así mismo, que sirva como paseo peatonal y permita a los usuarios poder desplazarse sin poner en peligro su salud.

- **Zonificación y Usos de Suelo**

Actualmente en la ciudad de Trujillo, no existe un estudio previo que defina la ubicación de proyectos de comercio de gran magnitud, como los centros comerciales, solo existe el Reglamento de Desarrollo Urbano de la Provincia de Trujillo (RDUPT), el cual señala que un proyecto comercial es compatible con zonas de Residencial Densidad Alta (RDA) y Residencial Densidad Media (RDM), es decir que, la ubicación de un proyecto comercial, de gran magnitud, puede estar ubicado en zonas destinadas para la ubicación de viviendas. Cabe señalar, que la zonificación y usos de suelo de comercio, en la gran mayoría de casos, solo se establece cuando el proyecto comercial ya se encuentra construido o en vías de hacerse, por lo cual, una vez realizado el proyecto, se propone el cambio de zonificación, el cual indica que las actividades futuras a desarrollarse, cerca del centro comercial, sean actividades comerciales complementarias a este, como farmacias, locales de comida, entre otros, de esta forma normar que el tipo de actividad a desarrollarse, sea compatible y complementaria con el futuro centro comercial.

• **Directriz de Impacto Urbano Ambiental**



Fuente: Elaboración propia

### 5.4.2 Análisis del lugar

#### A. Asoleamiento

De acuerdo a las incidencias, el sol del verano en el día, se puede convertir en una molestia para los usuarios al momento de realizar sus compras por la mañana, por lo cual, la ubicación de las unidades comerciales de gran tamaño, en las zonas de incidencia mayor durante día e incidencia mayor durante el verano, podrían generar sombras a los espacios interiores y tiendas menores, de esta forma proporcionar cobertura y protección al interior del complejo comercial.

En cuanto a la incidencia solar en la tarde, lo que se busca es aprovechar el sunset del atardecer, para bañar de luz tenue los espacios interiores de proyecto comercial, la cual, es lo suficientemente buena para iluminar, pero no para causar molestia a la vista del usuario. Por último, la ubicación de las tiendas menores, hacia la incidencia en invierno, es aprovechar la luz calidad del sol para proporcionar abrigo a los usuarios en los meses de invierno.

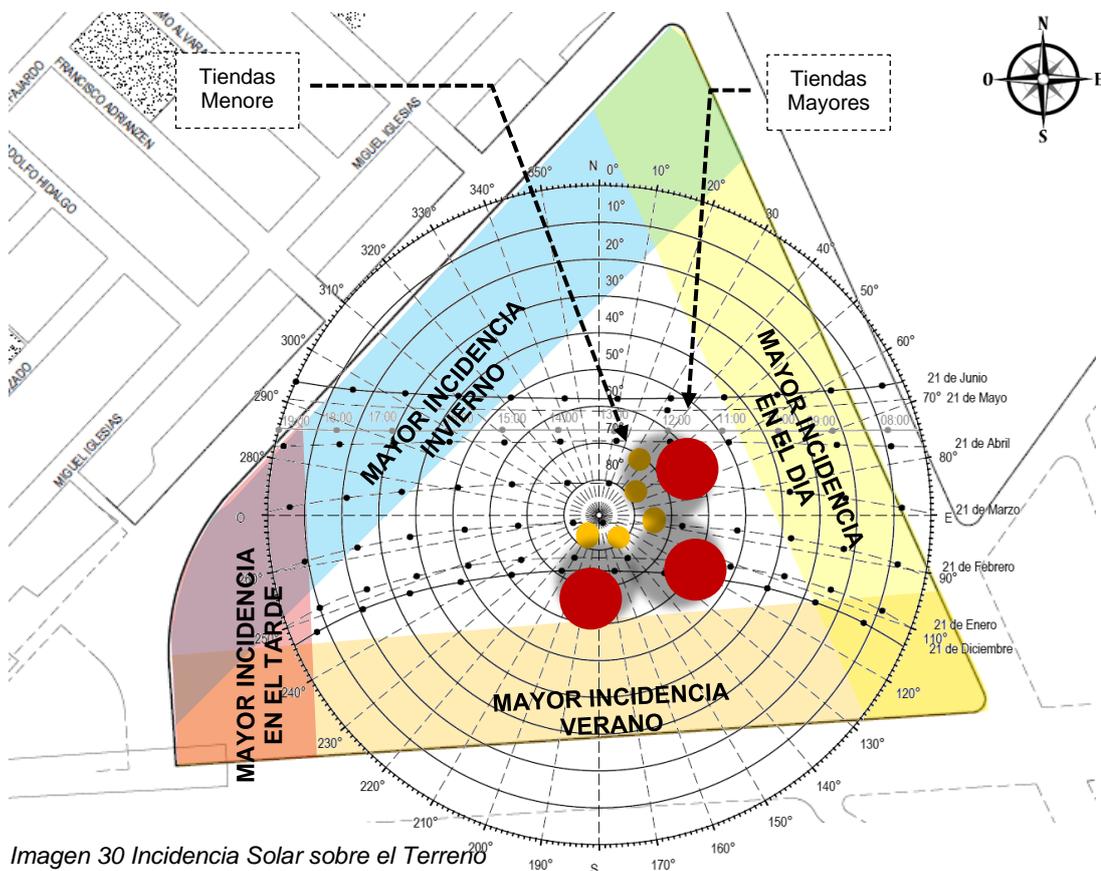


Imagen 30 Incidencia Solar sobre el Terreno

Fuente: Elaboración propia en base a los datos obtenidos de [sunearthtools.com](http://sunearthtools.com)

**B. Vientos**

De acuerdo a las estadísticas de Windfinder, basadas en observaciones tomadas entre el 10/2009 - 03/2019, diariamente entre las 7 de la mañana y las 7 de la tarde, hora local, indica que la dirección del viento de la ciudad de Trujillo, es de sureste a noroeste, con velocidades entre 6 km/h a 18 km/h. De acuerdo a la escala Beaufort, la velocidad del viento, de Trujillo, se encuentra entre las escalas 2 y 3, de velocidades de 6 a 11 km/h y 12 a 19 km/h, teniendo denominaciones de brisa muy débil y brisa ligera, las cuales no generan ningún tipo de molestia a las personas.

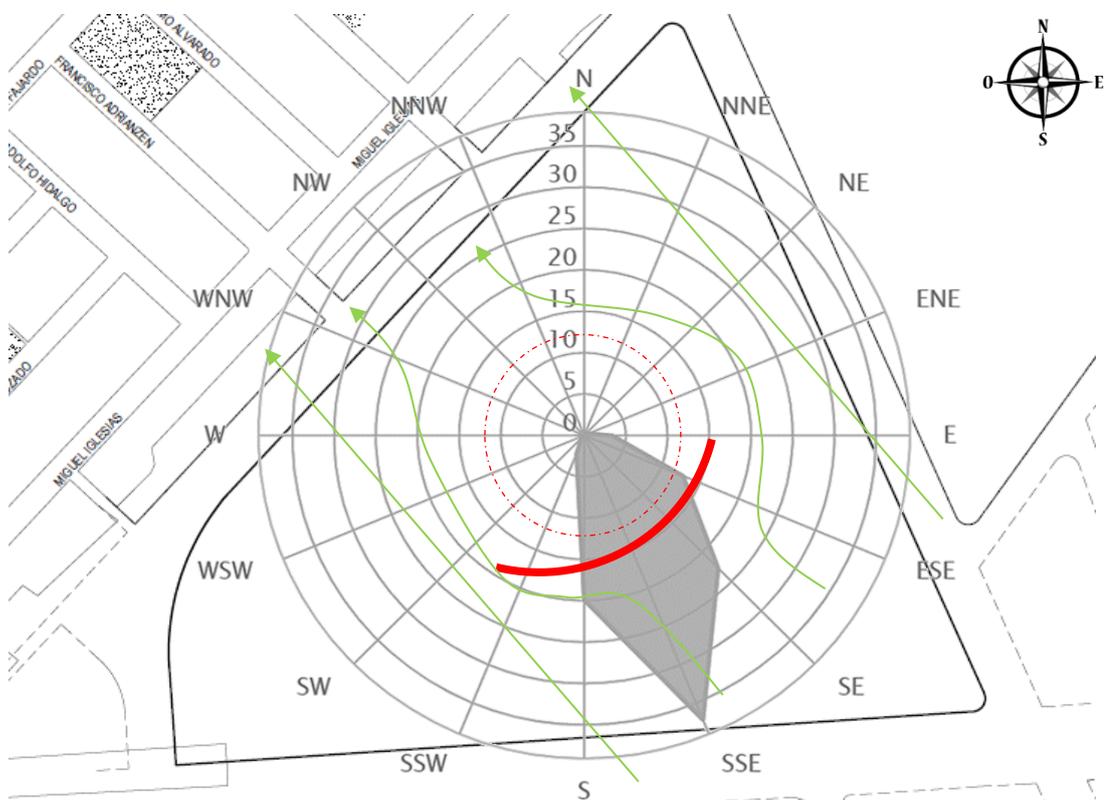


Imagen 31 Velocidad y Dirección del Viento sobre el Terreno

Fuente: Elaboración propia en base a los datos obtenidos de windfinder.com

Mes del año	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic	Año
Dirección del viento dominante	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗
Probabilidad de viento >= 4 Beaufort (%)	9	7	10	12	16	12	11	12	17	17	14	11	12
Velocidad media del viento (kts)	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
Temperatura media del aire (°C)	22	23	23	21	21	20	19	18	18	18	19	20	20

Imagen 32 Cuadro de Velocidad y Dirección de Vientos de Trujillo

Fuente: windfinder.com

### C. Análisis Vial

Actualmente la Avenida Gonzales Prada, es una de las vías principales del proyecto, debido a que conecta directamente el terreno con varios sectores de la ciudad; su conexión con la Avenida España, a través de la Calle Atahualpa, permite el flujo de personas provenientes del Centros Histórico y sectores cercanos, así mismo la conexión directa con la Avenida América Sur y la Avenida Los Incas, daría la posibilidad de que una gran parte de la ciudad tenga acceso inmediato con el centro comercial.

En cuanto a la Carretera Industria, es otra de las vías principales de la ciudad, se encarga de movilizar el transporte vehicular pesado y liviano proveniente del Distrito de Laredo, debido a su conexión directa, permitiría el flujo constante vehicular de las personas provenientes de este Distrito hacia el Centro Comercial, así mismo su conexión con el Ovalo La Marina y éste, con el Ovalo Grau, darían acceso a un mejor flujo vehicular.

Otra de las vías con un gran potencial para la movilización y flujo vehicular y peatonal, de la ciudad hacia el centro comercial, es la proyección de la Avenida Ramón Zavala, la cual, según el Plano de Zonificación General de Usos de Suelo del Continuo Urbano de Trujillo, a todos los sectores noroestes de la ciudad con el Ovalo La Marina, permitiendo de esta forma una conexión directa con el centro comercial.

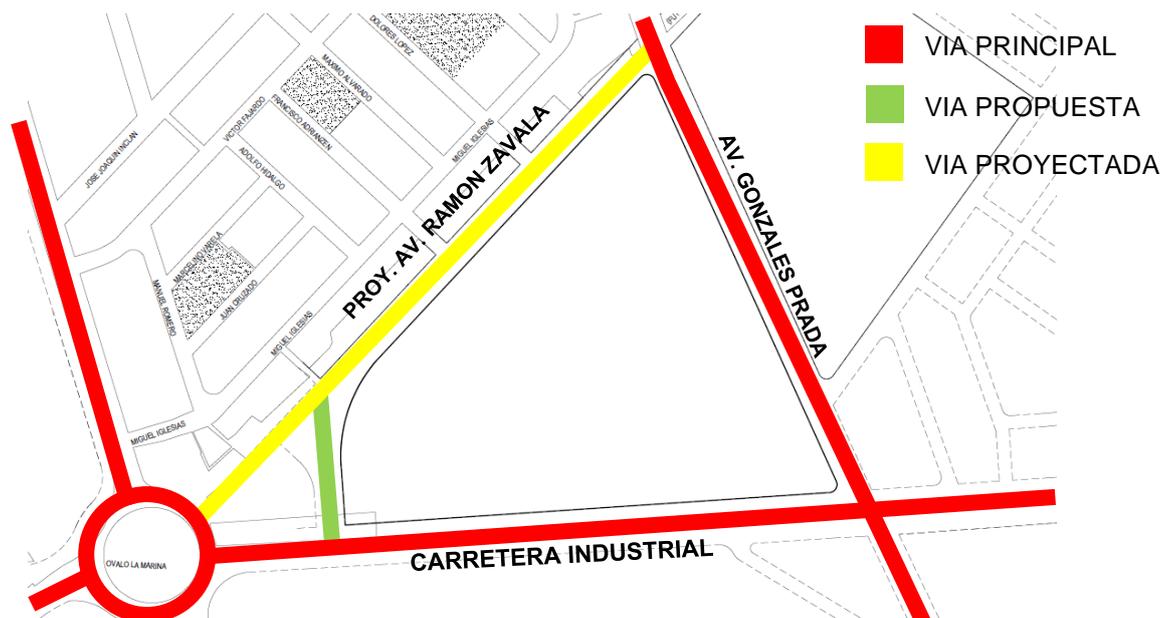


Imagen 33 Plano de Ubicación del Terreno del Centro Comercial

Fuente: Google Earth

#### D. Flujo Vehicular

De acuerdo al tipo de vía y a sus conexiones existente, con los diferentes sectores de la ciudad y vías de importancia, se determina el grado de jerarquía de las vías colindantes del terreno de estudio, para establecer las vías de primer, segundo, tercer y cuarto grado, de acuerdo a la intensidad de su flujo vehicular.

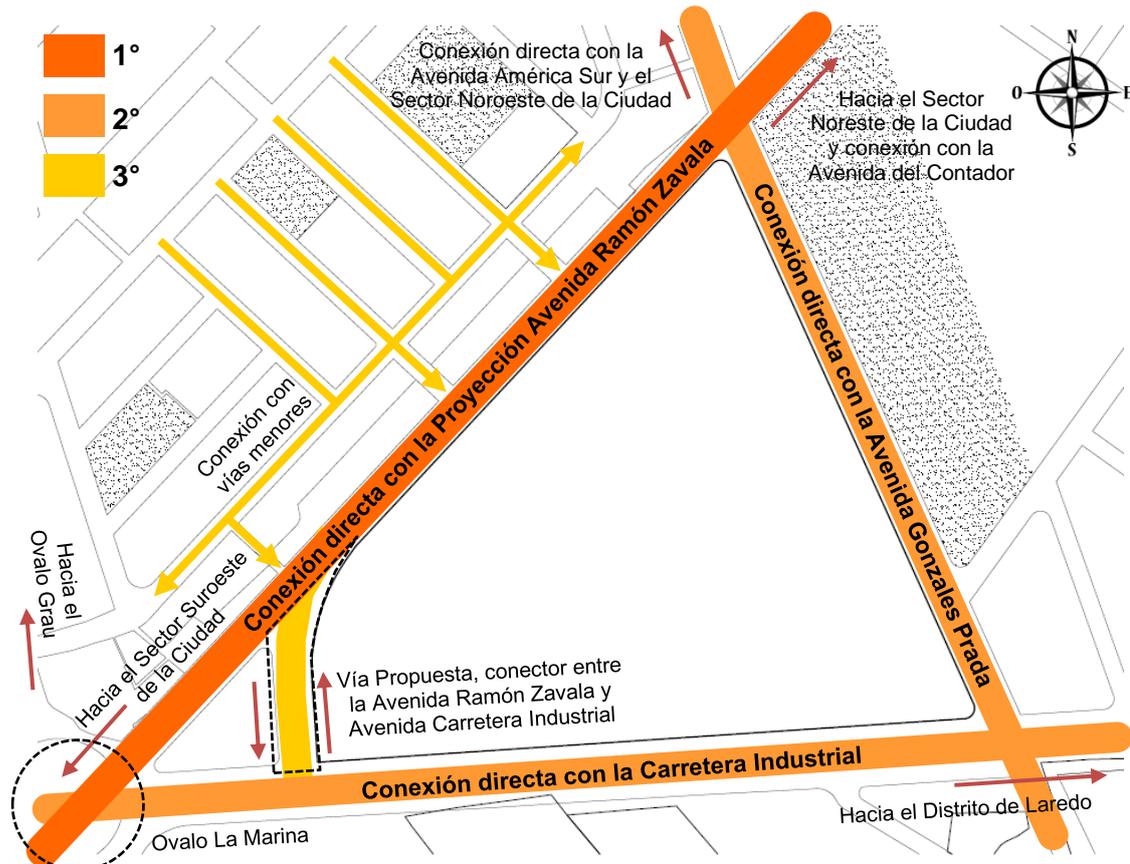


Imagen 34 Análisis de Flujo Vehicular del Centro Comercial

Fuente Elaboración Propia

**Primer Grado:** La Avenida Ramón Zavala, sería la vía de jerarquía 1, debido a que su proyección se relaciona directamente con Ovalo La Marina, intersecta con la Avenida Gonzales Prada, conecta directamente con la Avenida del Contador y con todos los sectores noroeste de la ciudad y se vincula con sus vías menores cercanas.

**Segundo Grado:** La Carretera Industrial, que conecta con el Distrito de Laredo; y la Avenida Gonzales Prada, que se relación con el sector noroeste de la ciudad y con la Avenida América Sur.

**Tercer Grado:** La vía propuesta que conecta la Avenida Ramón Zavala y la Carretera industrial; y las vías menores o vías locales.

## E. Flujo Peatonal

En base al tipo de vía y su cercanía con las zonas urbanas, se determina el grado de jerarquía de las vías colindantes del terreno, para establecer cuáles son las vías de primer, segundo y tercer grado, que tendrán el mayor flujo peatonal hacia el centro comercial, de esta forma indicar las entradas principales y secundarias del proyecto.

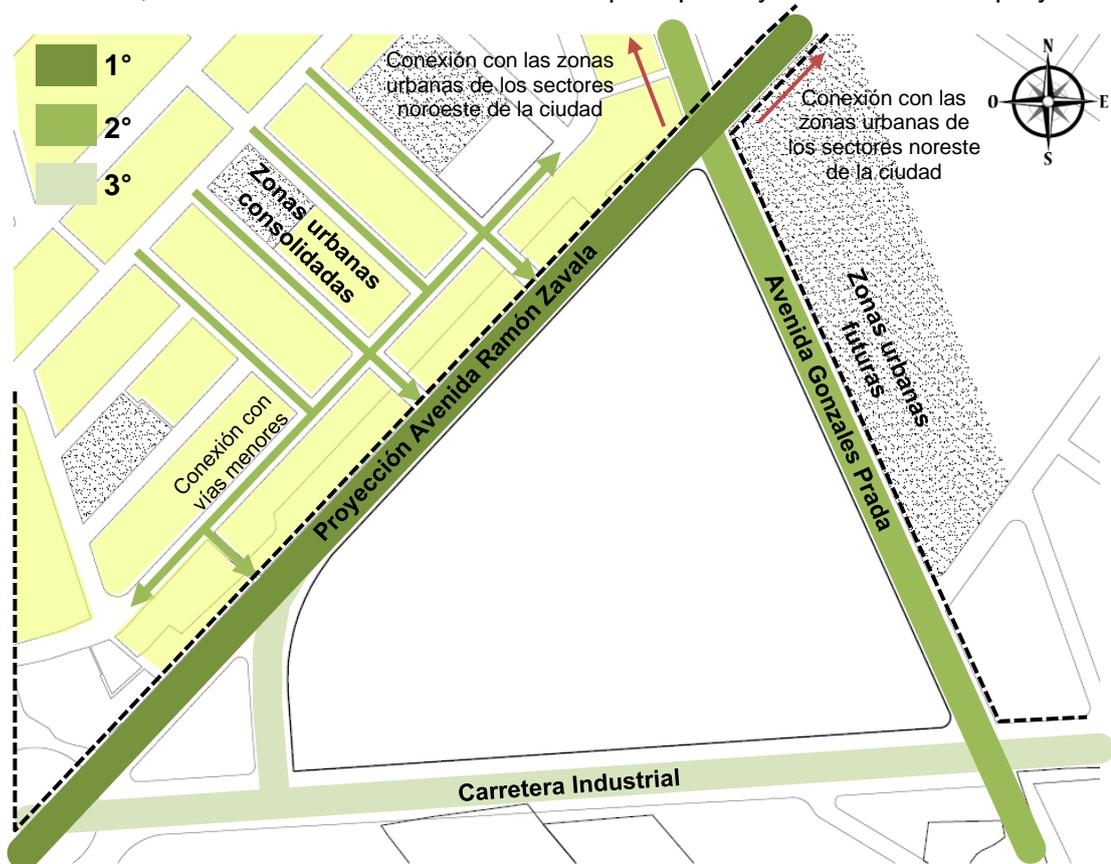


Imagen 35 Análisis Flujo Peatonal del Centro Comercial

Fuente: Elaboración Propia

**Primer Grado:** Se considera a la Avenida Ramón Zavala, como la de jerarquía 1, debido a su cercanía inmediata con las zonas de Residencial Densidad Media, de los sectores noroeste de la ciudad, los cuales son los de mayor consolidación urbana; y su conexión con las zonas urbanas del noreste de la ciudad.

**Segundo Grado:** Las zonas urbanas, pertenecientes al tramo de la Avenida Gonzales Prada colindante con el terreno e intersectada con la Avenida Ramón Zavala, aun no existen; por lo cual, los peatones provenientes de la parte norte, de la intersección con la Avenida Ramón Zavala, optarían acceder por esta.

**Tercer Grado:** Carretera Industrial, su mayor flujo es vehicular no peatonal.

## F. Jerarquías Zonales

De acuerdo a los análisis de los flujos vehiculares y los flujos peatonales, se establecen las jerarquías zonales, de grado 1,2,3 y 4, para diferenciar los ingresos principales de los secundarios, del centro comercial, de esta forma determinar la ubicación de los bolsones de estacionamientos y de las unidades comerciales.

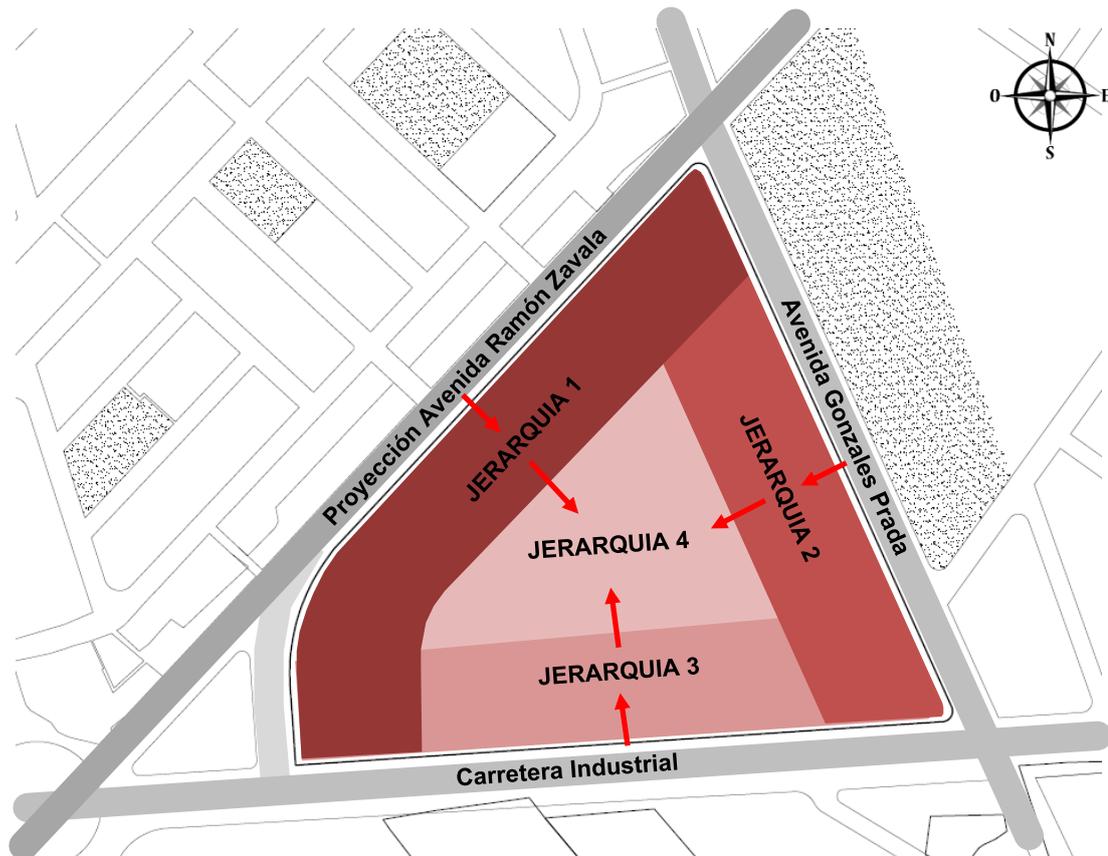


Imagen 36 Análisis de las Jerarquías Zonales del Centro Comercial

Fuente: Elaboración Propia

**Jerarquía 1:** Relación directa con la Proyección de la Avenida Ramón Zavala, ideal para la ubicación de los ingresos principales y ubicación de la Tienda del Hogar.

**Jerarquía 2:** Relación directa con la Avenida Gonzales Prada, ideal para la ubicación de los ingresos secundarios y ubicación del Supermercado.

**Jerarquía 3:** Relación con la Carretera Industrial, ideal para la ubicación de los accesos vehiculares de los servicios y de la unidad de Servicios Generales.

**Jerarquía 4:** Zona central del terreno, ideal para la ubicación y desarrollo de las unidades comerciales como cine, juegos, restaurante y fast food, bancos y retails.

### 5.4.3 Partido de diseño

#### G. Análisis de Accesos Vehiculares y Peatonales

En base al análisis de los flujos vehiculares y peatonales, y a las jerarquías zonales, se establecen cada uno de los diferentes tipos de accesos, tanto para público como de servicio.

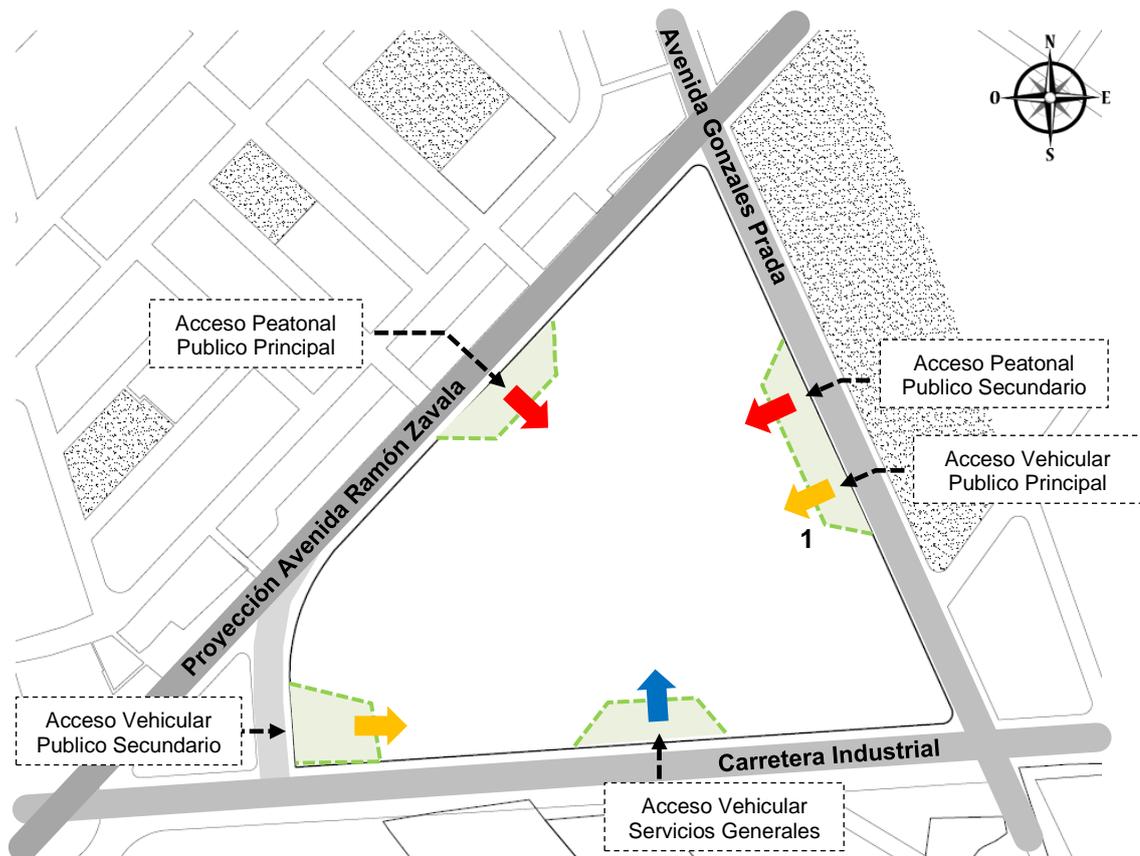


Imagen 37 Análisis de Accesos Peatonales y Vehiculares del Centro Comercial

Fuente: Elaboración Propia

**Acceso Peatonal Público Principal:** Se establece un acceso peatonal, ubicado frente a la Proyección de la Avenida Ramón Zavala, debido a que concentra los principales flujos peatonales provenientes de las zonas urbanas, de los sectores noroeste y noreste de la ciudad.

**Acceso Vehicular Público Principal:** Se establece un acceso vehicular frente a la Avenida Gonzales Prada, para el flujo vehicular proveniente de su conexión directa con la Av. América Sur, de sus zonas urbanas de los sectores suroeste de la ciudad; el flujo vehicular proveniente del Distrito de Laredo, por su intersección con la Carretera Industrial.

**Acceso Peatonal Público Secundario:** Se establece un segundo ingreso peatonal, frente a la Avenida Gonzales Prada, para los flujos peatonales provenientes de las zonas urbanas de los sectores noroeste y noreste de la ciudad, debido a su conexión con la Av. América Sur e intersección con la Proyección de la Avenida Ramón Zavala.

**Acceso Vehicular Público Secundario:** Se establece un acceso vehicular frente a la vía propuesta que conecta Avenida Ramón Zavala y la Carretera Industrial, para permitir el fácil acceso a la Tienda de Mejoramiento de Hogar.

**Acceso Vehicular Servicios Generales:** Se establece un acceso vehicular de servicio frente a la Carretera Industrial, para el abastecimiento de insumos y recojo de los desechos de las unidades comerciales del centro comercial; su ubicación en esta avenida es para dar privacidad al momento de descargar y cargar las mercaderías, y evitar el cruce del flujo vehicular público con el flujo vehicular de las zonas de los servicios generales.

## H. Tensiones Peatonales Internas

De acuerdo a los análisis de los flujos vehiculares y peatonales, jerarquiza zonas y accesos, se establecen las tensiones peatonales internas, las cuales determinan las jerarquías de los recorridos, que tendrá el usuario al interior de centro comercial, de esta forma organizar las unidades comerciales.

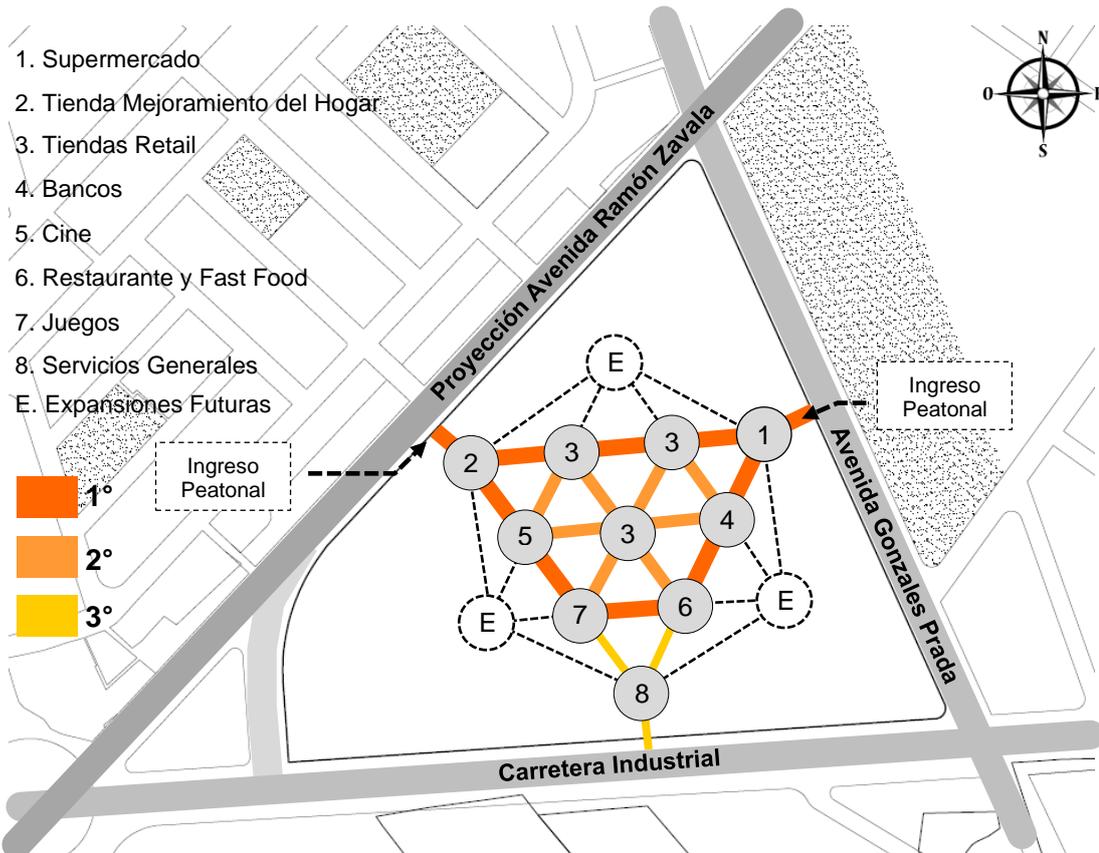


Imagen 38 Análisis de las Tensiones Peatonales Internas del Centro Comercial

Fuente: Elaboración Propia

**Primer Grado:** Conecta del Supermercado con la Tienda Mejoramiento del Hogar, Tiendas Retail, Bancos, Restaurante y Fast Food, Cine y Juegos, de esta forma generar un recorrido cíclico, que permita al usuario desplazarse con mayor facilidad.

**Segundo Grado:** Son circulaciones que permiten la movilidad entre la unidad de Tiendas Retails a cualquiera de las otras unidades comerciales, de esta forma mantener un recorrido constante que entretenga al usuario.

**Tercer Grado:** Las conexiones que vinculan a la unidad de Cines con la unidad de Servicios Generales, separada de los flujos peatonales públicos, de esta forma mantener la privacidad.

• **Patrón Generador**

Para la composición volumétrica y diseño de los diferentes espacios y áreas del centro comercial, se establece un patrón geométrico, el cual compondrá todas las diferentes mallas fractales, que determinará el diseño arquitectónico del centro comercial. Se usan 2 patrones geométricos generadores; el triángulo de Sierpinski, trabajado desde un triángulo isósceles, para genera un hexágono regular, de lados iguales; y de esta forma tener una mejor composición geométrica. La medida empleada, a criterio propio, para el triángulo generador, es de 1.6180 m, el cual, es el número de oro.

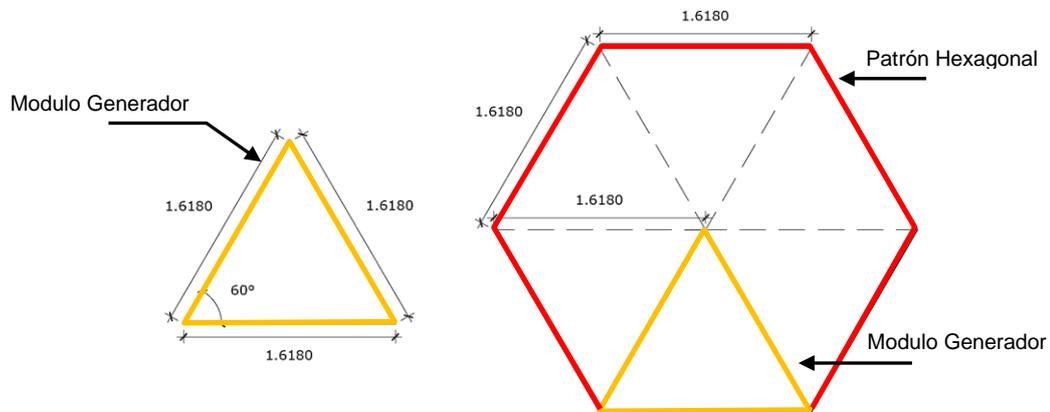


Imagen 39 Módulos Generadores

Fuente: Elaboración propia

Mediante el empleo de estas figuras geométricas, se trabajan las diferentes mallas formadas por estos patrones; se diseñan diferentes mallas geométricas a través de la formación de figuras geométricas de mayor y menor escala, generadas a partir de los patrones iniciales; y mediante el uso de la teoría del Triángulo de Sierpinski.

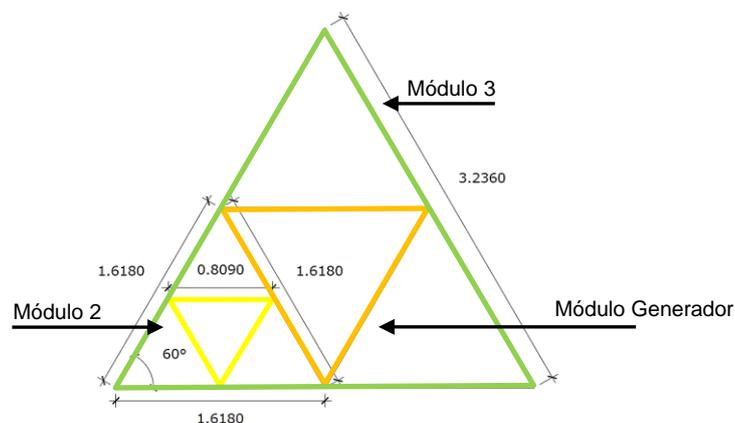


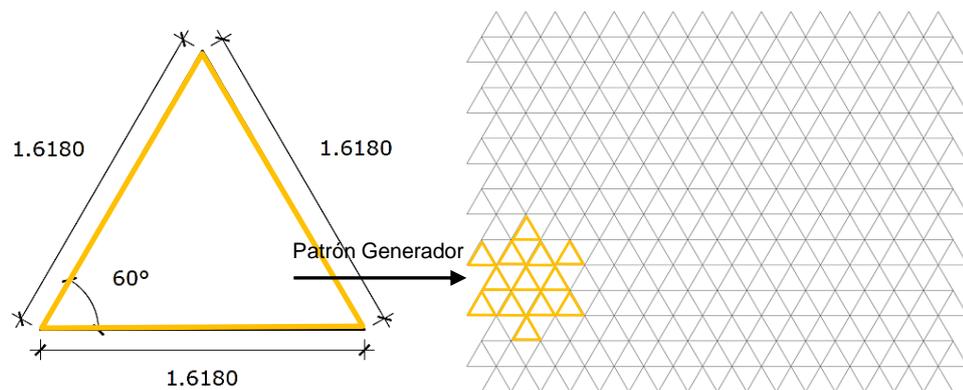
Imagen 40 Juego Geométrico del Patrón Generador

Fuente: Elaboración propia

- **Composición de Mallas Geométricas**

Se han empleado 5 mallas generadas, a partir de los módulos generadores, para organizar los diferentes espacios, áreas y circulaciones del proyecto del centro comercial. La finalidad de tener y combinar varias mallas geométricas, hexagonales y triangulares, es combinar las diferentes escalas, para lograr un diseño más variado y mixto, que se acople a la programación arquitectónica.

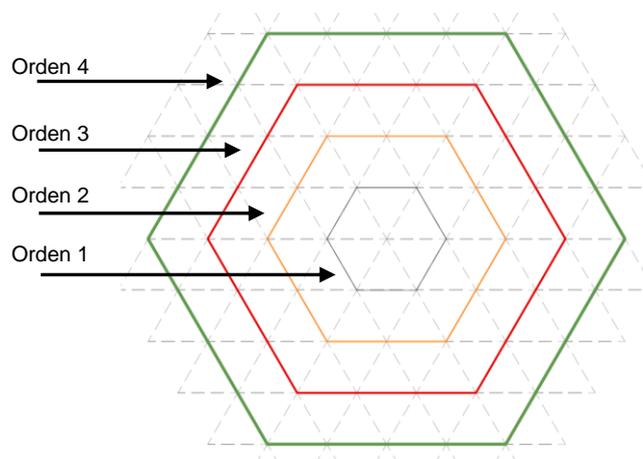
La primera malla, está conformada por el modulo generador, sigue la teoría del Triángulo de Sierpinski, el cual, se itera para formar una malla de triángulos, malla de Sierpinski.



*Imagen 41 Malla de Sierpinski*

*Fuente: Elaboración propia*

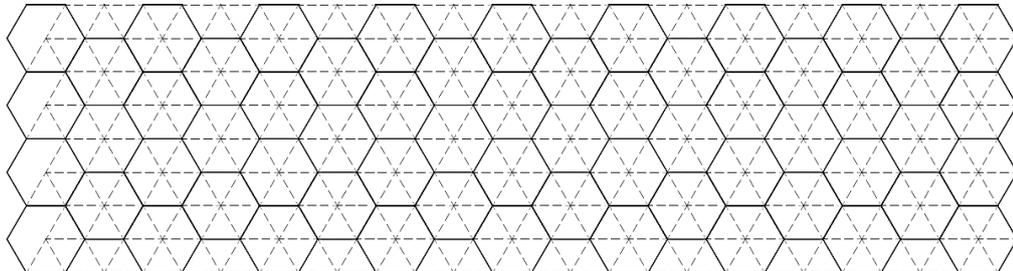
A partir de esta malla, se generan las otras 4 mallas restantes, de esta forma se obtiene diferentes mallas, para el diseño de los diferentes espacios del centro comercial.



*Imagen 42 Conformación de escalas de mallas*

*Fuente: Elaboración propia*

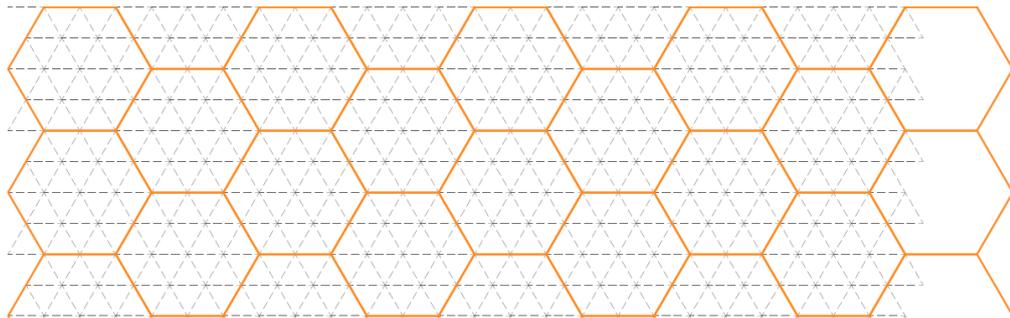
La segunda malla, orden 1, está formada por un patrón geométrico hexagonal regular, formado por la unión de 6 módulos generadores. Ver la imagen 39.



*Imagen 43 Malla Hexagonal, Orden 1*

*Fuente: Elaboración propia*

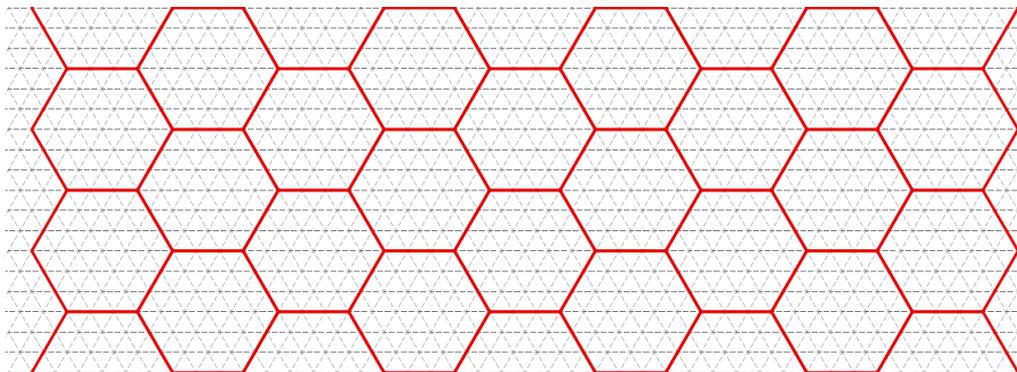
La tercera malla, orden 2, formada por la malla Sierpinski, determina la forma y el área de la zona de Fast Food y el área de mesas.



*Imagen 44 Malla Hexagonal, Orden 2*

*Fuente: Elaboración propia*

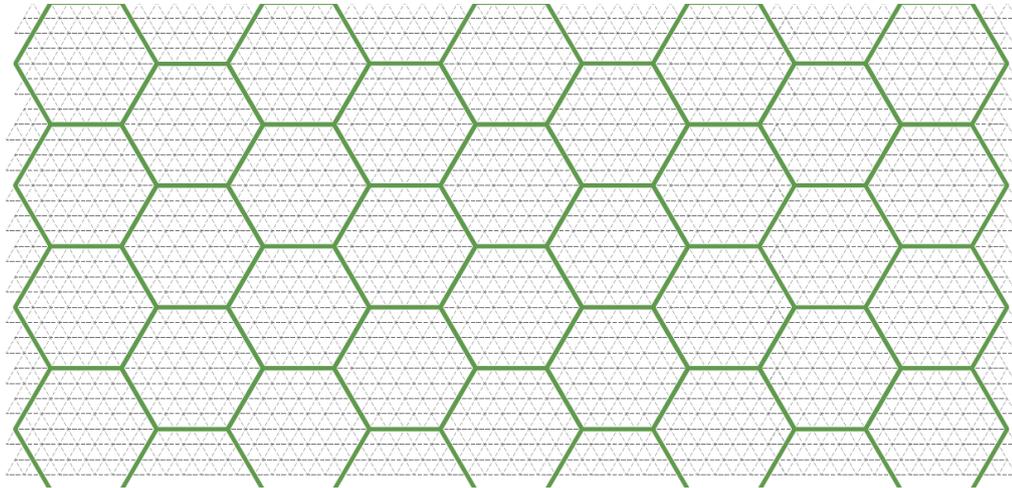
Generación de la malla, orden 3, a través de la malla de Sierpinski, determina las zonas de las unidades de Restaurantes, Bancos, Retail Mayor, Retail Mediano, Juegos, Tienda de Mejoramiento del Hogar y Cine.



*Imagen 45 Malla Hexagonal, Orden 3*

*Fuente: Elaboración propia*

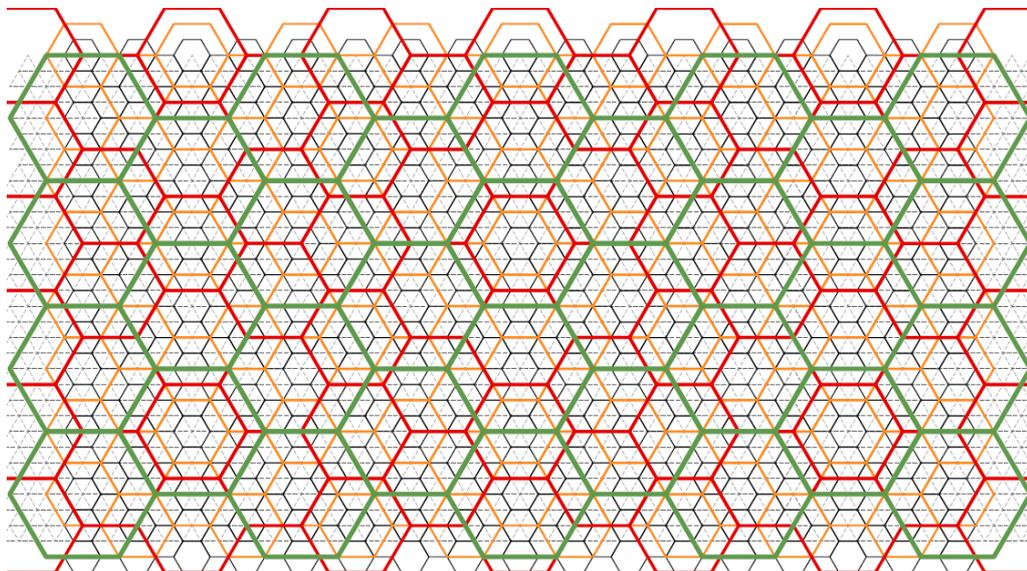
Generación de la malla, orden 4, para establecer el área y espacios de las unidades de Supermercado y Servicios Generales.



*Imagen 46 Malla Hexagonal, Orden 4*

*Fuente: Elaboración propia*

Combinación de la malla de Sierpinski con las mallas hexagonales, orden 1, orden 2, orden 3 y orden 4, para observar su trabajo en conjunto.



*Imagen 47 Combinación de Mallas Hexagonales*

*Fuente: Elaboración propia*

Mediante la siguiente agrupación de mallas geométricas triangulares y hexagonales, se consigue la sinergia entre cada una de las capas, las cuales determinarán la composición de todos los elementos del centro comercial.

El número de mallas y el tamaño de los hexágonos, corresponden a la medida del número de oro, 1.6180; y a su vez a la programación arquitectónica. Cada módulo hexagonal, se encuentra formado por los módulos generadores.

Tabla 68

Área de los Módulos Hexagonales

Modulo Hexagonal	Área Módulo Hexagonal
Orden 1	6.80 m <sup>2</sup>
Orden 2	27.21 m <sup>2</sup>
Orden 3	61.21 m <sup>2</sup>
Orden 4	108.83 m <sup>2</sup>

Fuente: Elaboración propia

Tabla 69

Cruce de datos: programación arquitectónica y módulos hexagonales

Programación	Área	Orden 1		Orden 2		Orden 3		Orden 4	
		6.80	Red.	24.21	Red.	61.21	Red.	108.83	Red.
Retail Mayor	337.50	49.63	50	12.40	13	5.51	6	3.10	4
Retail Mediano 1	202.50	29.78	30	7.44	8	3.31	4	1.86	2
Retail Mediano 2	135.00	19.85	20	4.96	5	2.21	3	1.24	2
Supermercado	6897.42	1014.33	1015	253.49	254	112.68	113	63.38	64
Tienda Mejoramiento del Hogar	5958.90	876.31	877	219.00	219	97.35	98	54.75	55
Banco	234.23	34.44	35	8.61	9	3.83	4	2.15	3
Cines	3024.68	444.81	445	111.16	112	49.41	50	27.79	28
Restaurante	204.13	30.02	31	7.50	8	3.33	3	1.88	2
Fast Food	81.00	11.91	12	2.98	3	1.32	2	0.74	1
Área de Mesas	150.00	22.06	23	5.51	6	2.45	3	1.38	2
Juegos	312.53	45.96	46	11.49	12	5.11	5	2.87	3
Servicios Generales	687.83	101.15	102	25.28	26	11.24	12	6.32	6

Fuente: Elaboración propia

Se establecen cuáles son los módulos hexagonales, que tienen mejor sinergia entre sí, de esta forma, estandarizar las medidas de las unidades comerciales y lograr una composición más homogénea. Los números resaltados son los hexágonos que conforman cada módulo comercial.

Tabla 70

Conformación de Zonas, Orden 2

Zona Comercial	Módulos por c/u	Cantidad Espacios	Módulos Totales
Fast Food	3	6	18
Área de Mesas	6	1	6
Total			24

Fuente: Elaboración propia

**Orden 2:** Los módulos hexagonales de 27.21 m<sup>2</sup>, se destinan para el diseño de la zona de Fast Food y el área de mesas. Cada módulo de Fast Food, estaría formado por 3 módulos hexagonales de 27.21 m<sup>2</sup>, y el área de mesas, estaría conformado por 6 módulos, de misma área. Se emplean 24 módulos hexagonales de 27.21 m<sup>2</sup>, para el diseño de la zona de Fast Food y Área de Mesas.

Tabla 71

Conformación de Zonas, Orden 3

Zona Comercial	Módulos por c/u	Cantidad Espacios	Módulos Totales
Retail Mayor	6	4	24
Retail Mediano 1	4	6	24
Retail Mediano 2	3	5	15
Banco	4	4	16
Restaurante	3	3	9
Juegos	5	1	5
Tienda de Mejoramiento del Hogar	98	1	98
Cine	50	1	50
Total			241

Fuente: Elaboración propia

**Orden 3:** Los módulos hexagonales de 61.21 m<sup>2</sup>, se emplean 6 módulos para la composición de 1 tienda de Retail Mayor, 4 y 3 módulos para el diseño de las tiendas del Retail Mediano, 4 módulos para el diseño de una entidad bancaria, 3 módulos para el diseño de cada restaurante, 5 módulos para el diseño de la zona de Juegos, 98 y 50 módulos para la Tienda de Mejoramiento de Hogar y Cines, respectivamente.

Tabla 72

Conformación de Zonas, Orden 4

	Módulos por c/u	Cantidad Espacios	Módulos Totales
Supermercado	64	1	64
Servicios Generales	6	1	6
Total			70

Fuente: Elaboración propia

**Orden 4:** La cantidad de módulos hexagonales de 108.83 m<sup>2</sup>, es un área aproximada, semejante al área de la programación arquitectónica.

Tabla 73

Cuadro Resumen de Módulos Hexagonales

	Espacios Comerciales	Módulos P.	Módulos T.
Orden 2	Fast Food	18	24
	Área de Mesas	6	
Orden 3	Retail Mayor	24	241
	Retail Mediano 1	24	
	Retail Mediano 2	15	
	Bancos	16	
	Restaurantes	9	
	Juegos	5	
	Tienda Mejoramiento de Hogar	98	
Orden 4	Cines	50	70
	Supermercado	64	
	Servicios Generales	6	

Fuente: Elaboración propia

**ACLARACION:** Los módulos hexagonales, es para determinar qué tipo de espacios y zonas se van a desarrollar en cada malla hexagonal, de esta forma tener una lectura más clara y limpia a la hora de componer las volumetrías y distribución de espacios. La forma de empleo de los módulos hexagonales, no solo es por modulo entero, sino también por mitades o partiendo al módulo en diferentes proporciones. La clasificación de las unidades comerciales, según el tipo de malla hexagonal, depende del área de la unidad comercial, por ejemplo, los 6 módulos hexagonales del Área de Mesas, tienen el área casi exacta al de la programación arquitectónica.

- **Lineamientos de Detalle**

Uso de figuras geométricas regulares en diferentes escalas y proporciones autosimilares para la composición volumétrica.

Para la composición volumétrica, se han usado los ángulos pertenecientes al tetraedro de Sierpinski, formado a partir del triángulo de Sierpinski, para determinar los planos inclinados de los principales volúmenes, como el supermercado, tienda mejoramiento del hogar y el cine; y generar volúmenes no convencionales. Para formar el tetraedro de Sierpinski, primero se calcula su altura, mediante la siguiente ecuación:

$$H = \frac{a\sqrt{6}}{3}$$

Donde,

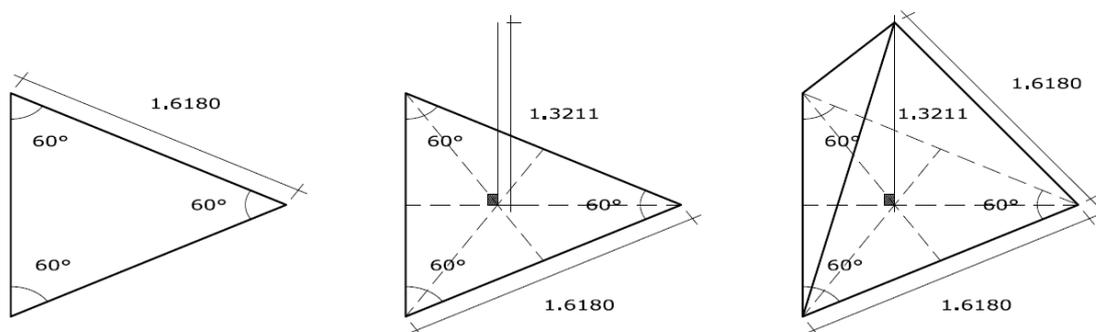
H: altura del tetraedro

a: medida de la arista del tetraedro

Como se mencionó anteriormente, la medida generadora empleada es 1.6180, reemplazando en la fórmula, nos arroja el siguiente resultado:

$$H = \frac{1.6180\sqrt{6}}{3}$$

La altura calculada, redondeada a 4 decimales es 1.3211.



*Imagen 48 Generación de Tetraedro*

*Fuente: Elaboración propia*

Mediante el siguiente volumen, se emplea la teoría del Tetraedro de Sierpinski, para generar un volumen mucho mayor, que determine la altura de las principales unidades comerciales, y a sí mismo, la forma de su volumetría.

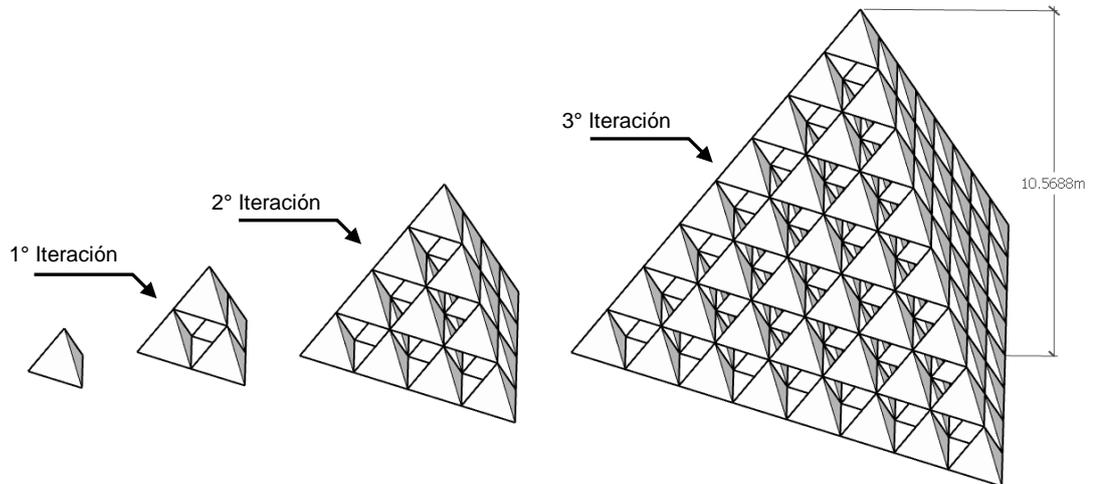


Imagen 49 Tetraedro de Sierpinski

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a este volumen, se utilizan sus ángulos para generar la volumetría de las principales unidades comerciales.

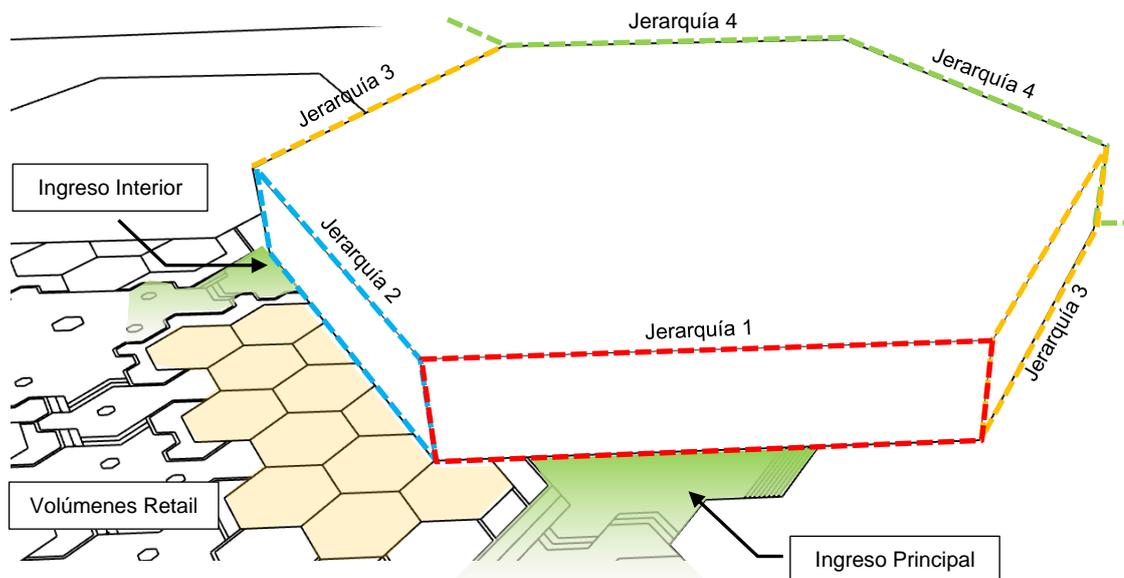
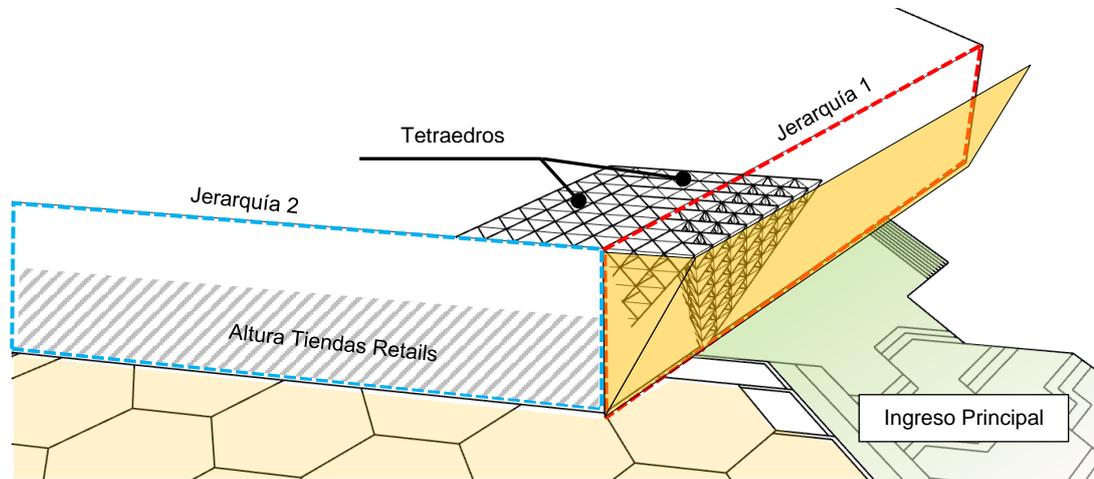


Imagen 50 Análisis Volumétrica, paso 1

Fuente: Elaboración propia

Se identifica cuáles son las fachadas más importantes, de acuerdo a su jerarquía con relación al proyecto. Como jerarquía 1, es la fachada principal, en donde se encuentra el ingreso principal al volumen. Como jerarquía 2, el lado que colinda con unidades de Retail, así mismo, es el ingreso desde el interior del proyecto hacia el volumen. Como jerarquía 3, los lados que son visibles desde la perspectiva del observador, sus cambios no son tan significativos. Los lados de la Jerarquía 4, no presentan cambios en su volumetría, al ser fachadas posteriores.

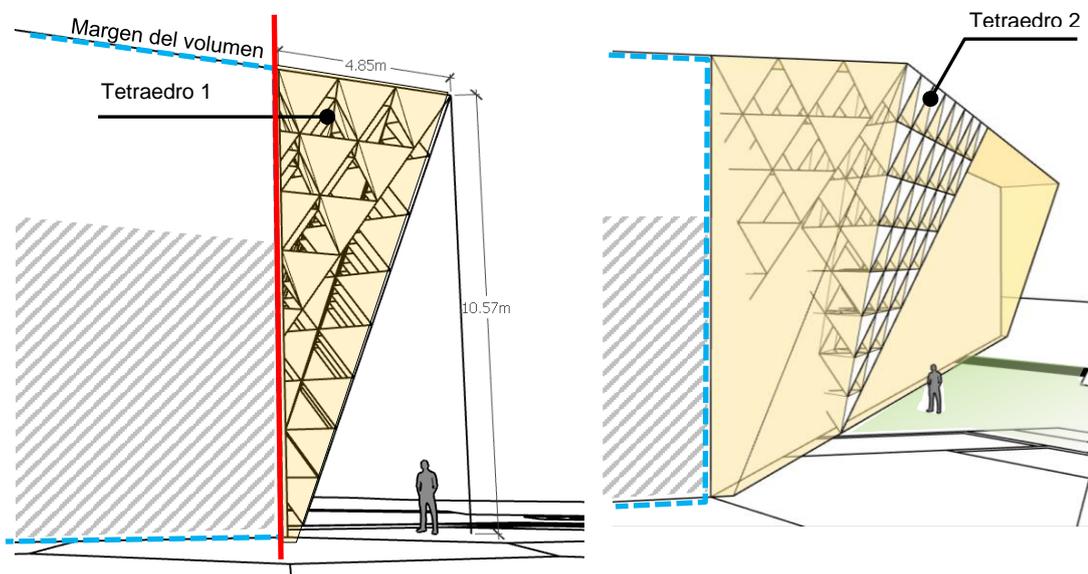
A continuación, se presenta la composición volumétrica



*Imagen 51 Composición Volumétrica, Fachada Principal*

*Fuente: Elaboración propia*

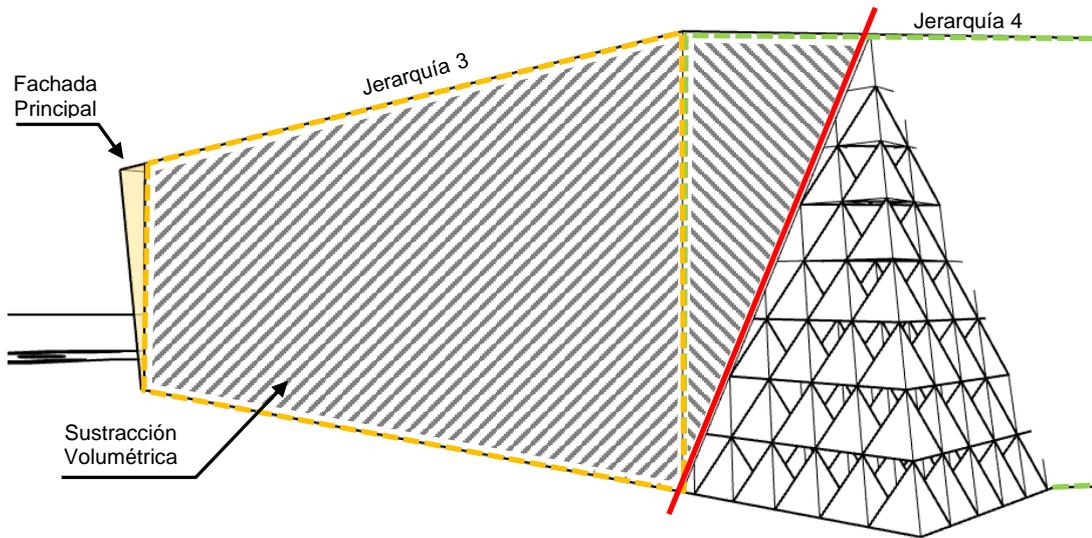
Mediante la unión de dos tetraedros invertidos, se genera la primera parte del plano inclinado de la fachada principal.



*Imagen 52 Proceso de Composición de Fachada*

*Fuente: Elaboración propia*

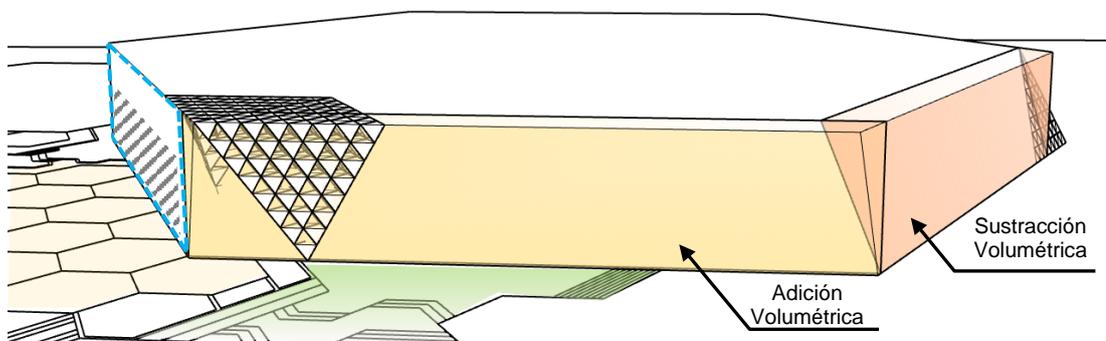
El volumen generado mide 4.85 m de largo con una altura de 10.57 m. El primer tetraedro, marca la longitud del volado, a partir del margen del volumen inicial, con una longitud de 3 módulos. El segundo tetraedro, configura el ángulo de inclinación del volumen que será adicionado.



*Imagen 53 Fachada, Jerarquía 3*

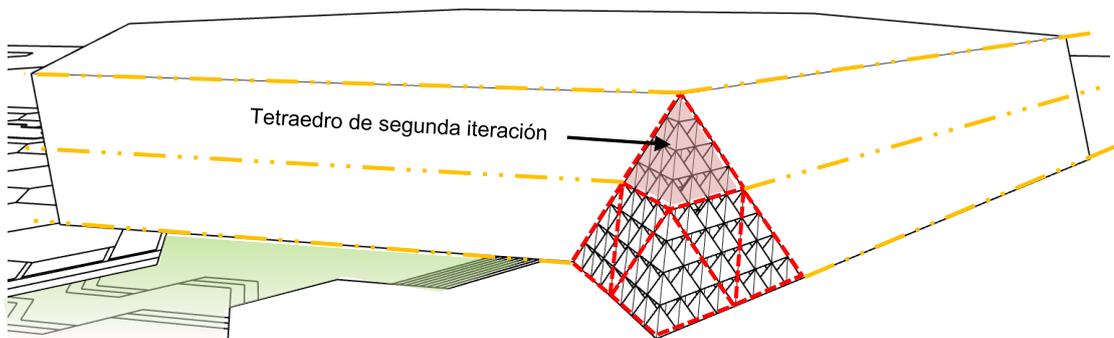
*Fuente: Elaboración Propia*

El siguiente lado del volumen general, clasificado como jerarquía 3, intersecta a la fachada principal, por lo cual, al estar a la vista del observador, se plantea una sustracción al volumen general. El grado de inclinación de la parte sustraída corresponde al ángulo arrojado por el Tetraedro.



*Imagen 54 Intersección de Fachadas*

*Fuente: Elaboración propia*



*Imagen 55 Composición de Alturas*

*Fuente: Elaboración propia*

La altura del volumen está definida por tetraedros formados en la segunda iteración (ver imagen 49).

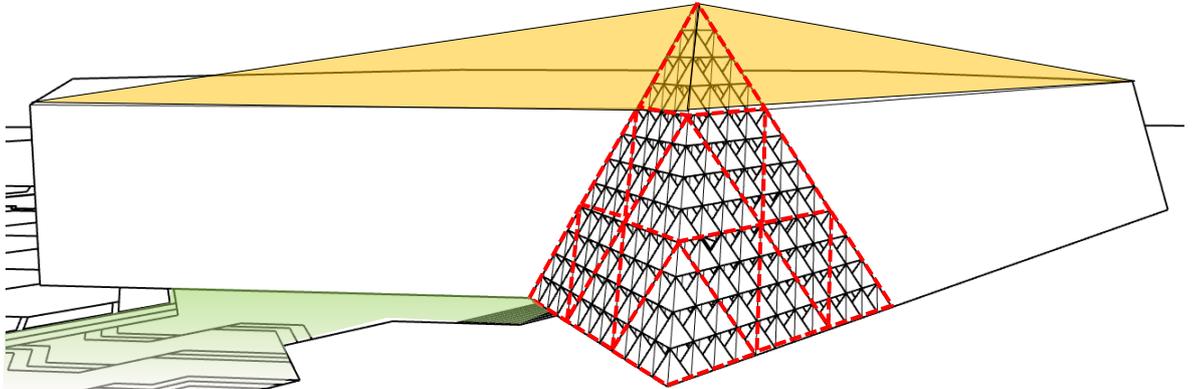


Imagen 56 Composición altura de la Fachada Principal

Fuente: Elaboración propia

Se eleva la esquina que intersecta la fachada principal con el lado de jerarquía 3, a una altura de 5.28 m, el cual es la medida de un tetraedro iterado 2 veces.

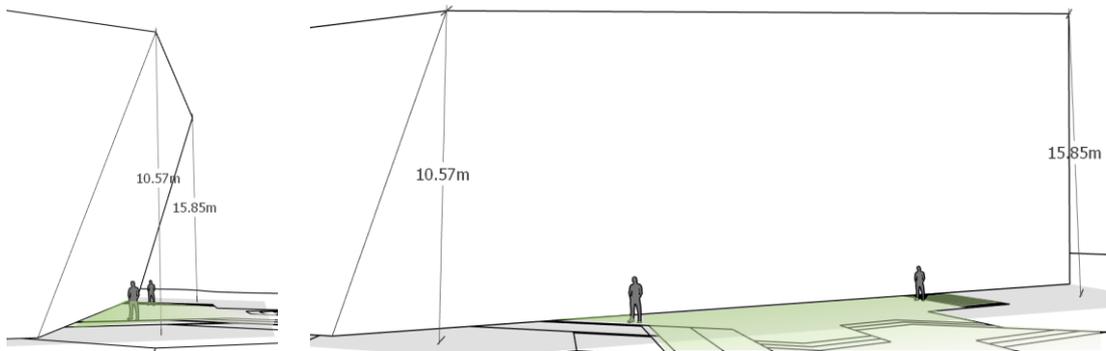


Imagen 57 Ilusión Óptica Generada por la Fachada

Fuente: Elaboración propia

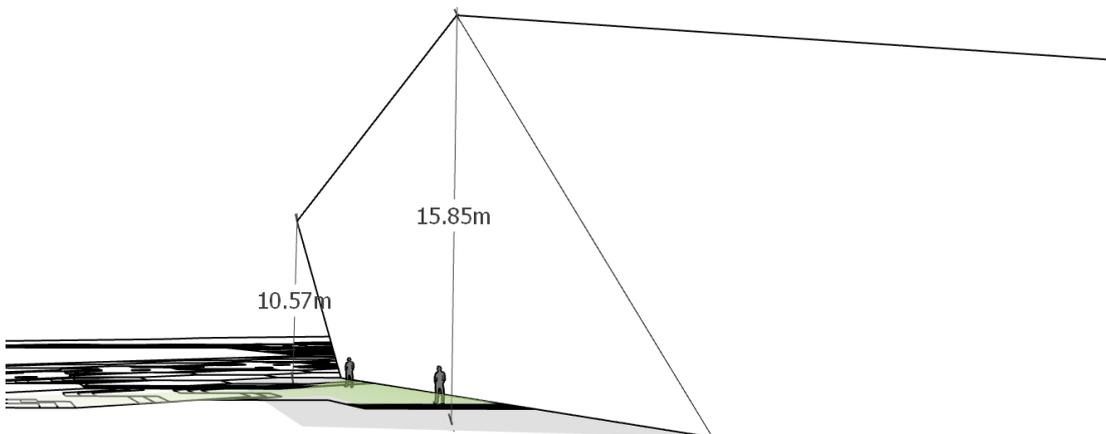
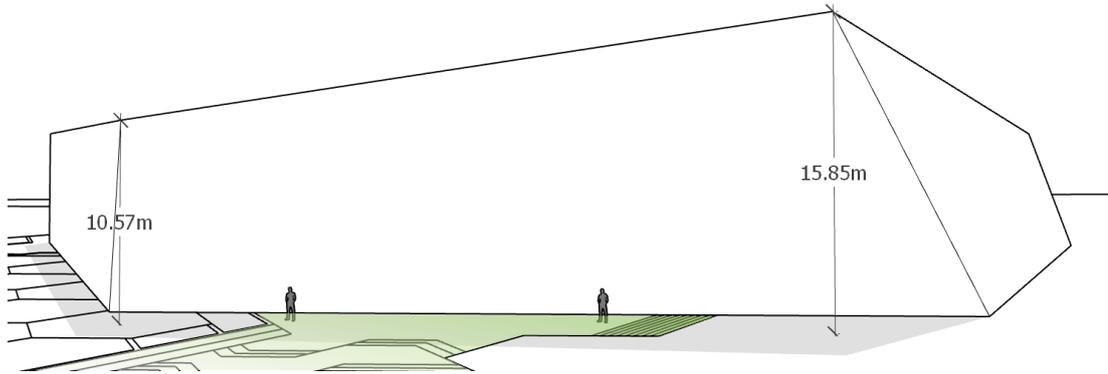


Imagen 58 Vista de Esquina, Fachada Principal

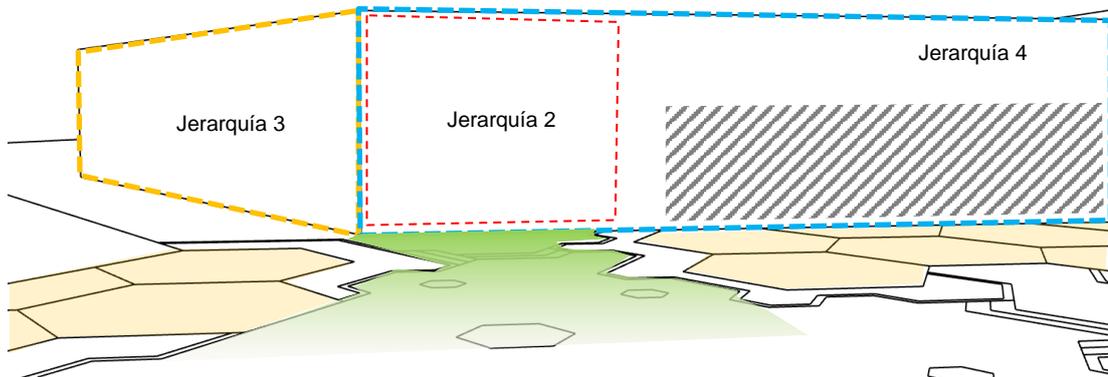
Fuente: Elaboración propia



*Imagen 59 Vista Fachada Principal*

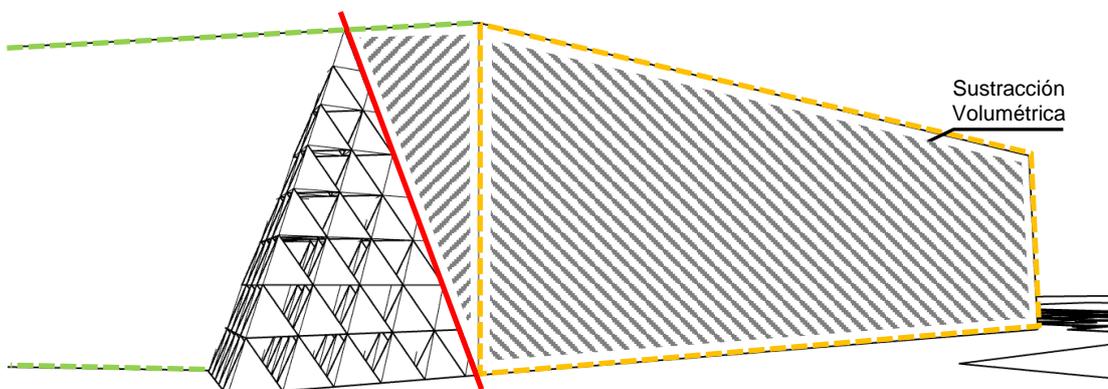
*Fuente: Elaboración Propia*

La siguiente composición pertenece al segundo ingreso, desde el interior del centro comercial, al volumen. El lado con jerarquía 2, se encuentra relacionado directamente con el interior del proyecto y el lado de jerarquía 3, se aprecia desde la perspectiva del observador. La composición volumétrica se concentra en la intersección de ambas caras del volumen.



*Imagen 60 Análisis Volumétrico, Ingreso Interior*

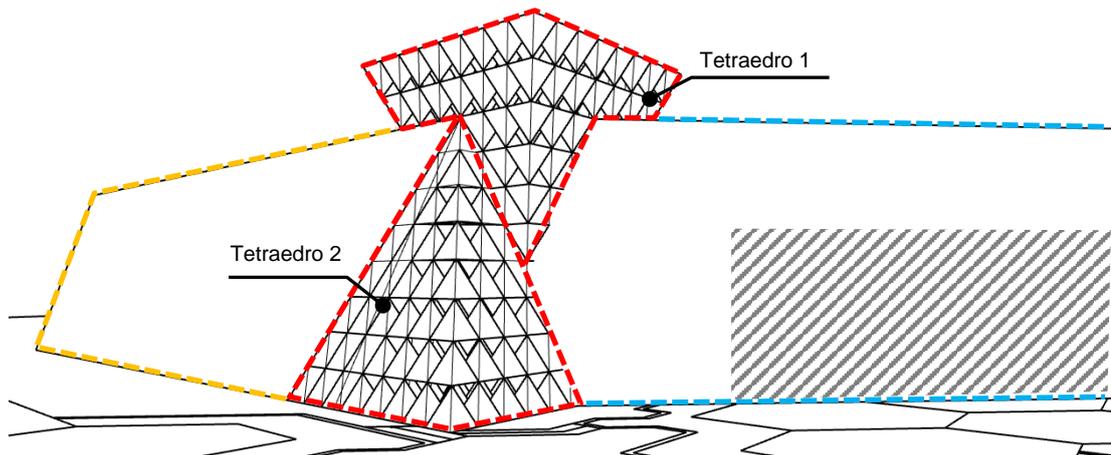
*Fuente: Elaboración propia*



*Imagen 61 Sustracción de Volumen*

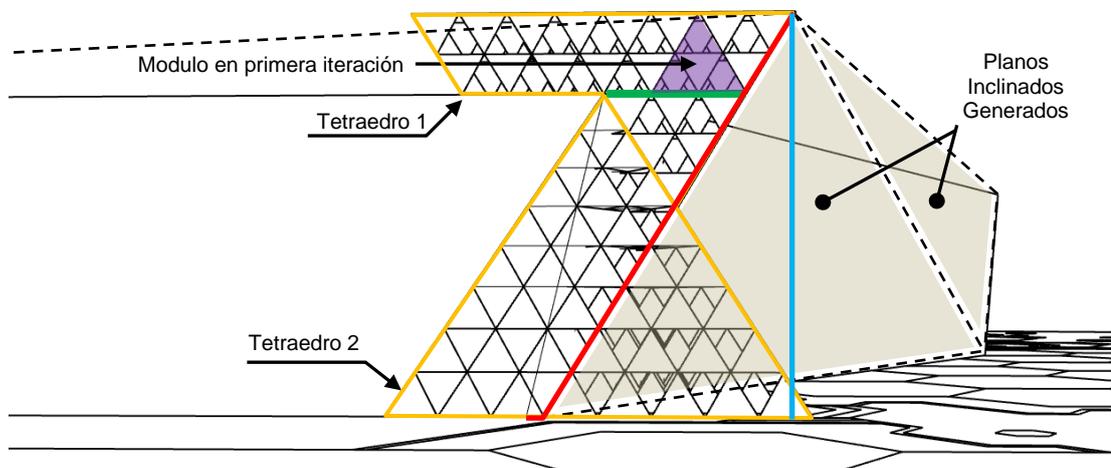
*Fuente: Elaboración propia*

La finalidad de sustraer una parte del volumen y añadirlo en otro lado, es liberar un poco la carga volumétrica al efectuar los volados de la volumetría, de esta forma, no generar una sensación aplastante al usuario. Lo que se busca es sustraer una parte del volumen y adiccionarla en otro lado, de esta forma no sobrecargar el volumen final.



*Imagen 62 Composición de Alturas, Ingreso Interior*

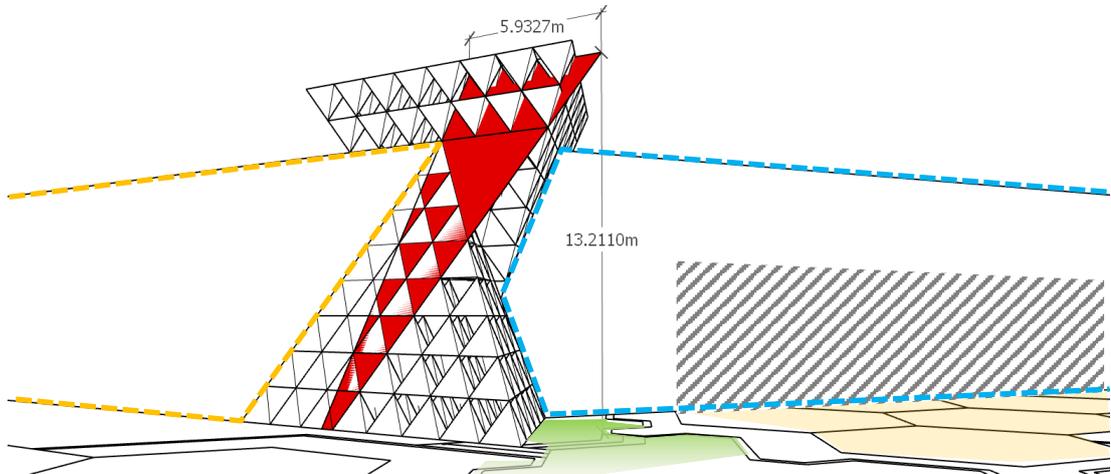
*Fuente: Elaboración propia*



*Imagen 63 Intersección de Tetraedros, Fachada Interna*

*Fuente: Elaboración propia*

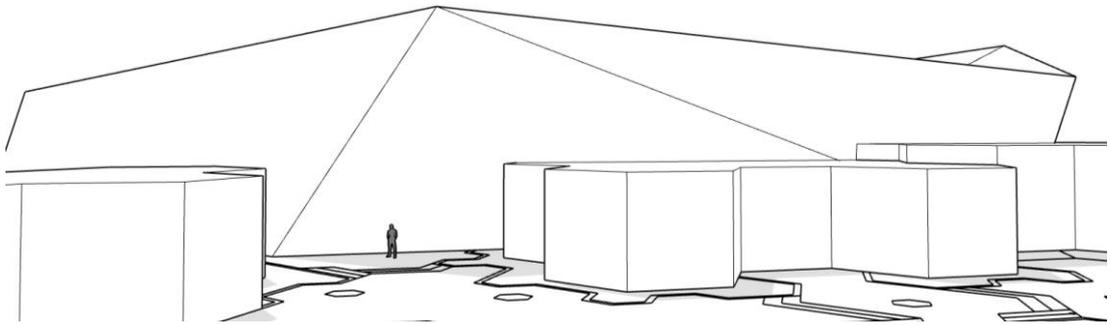
El siguiente grafico explica la composición del volumen, mediante la intersección de los 2 tetraedros. La línea verde marcada en el primer tetraedro predetermina la distancia del volado, a su vez, se interseca con la línea roja, marcada en el segundo tetraedro, el cual, establece los ángulos de los planos inclinados, y se proyecta hasta el vértice del tetraedro 1. La altura se encuentra determinada por un módulo de tetraedro en primera iteración, de esta forma se establece la altura y la longitud del volado final, de la fachada secundaria del volumen.



*Imagen 64 Plano Inclinado Generado*

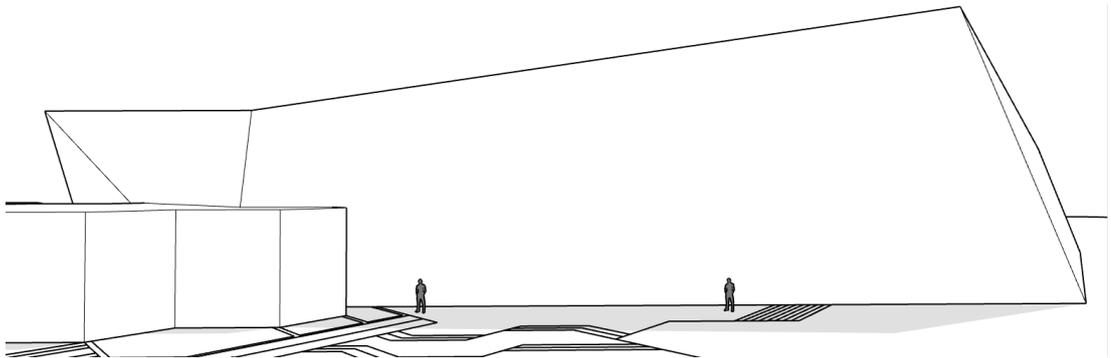
*Fuente: Elaboración propia*

Mediante el siguiente plano generado, y su unión con los vértices del volumen general, se determinan la fachada secundaria del volumen.



*Imagen 65 Fachada Secundaria Resultante*

*Fuente: Elaboración propia*



*Imagen 66 Fachada del Ingreso Principal*

*Fuente: Elaboración propia*

El resultado de la adición y sustracción de volúmenes; y el juego con los ángulos de los planos inclinados, genera una composición volumétrica simple, pero armónica, debido a que se trabaja con una proporción y medida específica, para cada componente.

Uso de patrones geométricos hexagonales y autosimilares para componer la volumetría.

Mediante el empleo de volúmenes hexagonales, se compondría las volumetrías de las unidades comerciales. Los lados de hexágono, permite componer con ángulos de 120°, lo cual genera visuales más continuas que al utilizar ángulos de 90°. De acuerdo a la malla geométrica de orden 3, se agrupan los hexágonos que conforman los volúmenes de cada unidad comercial.

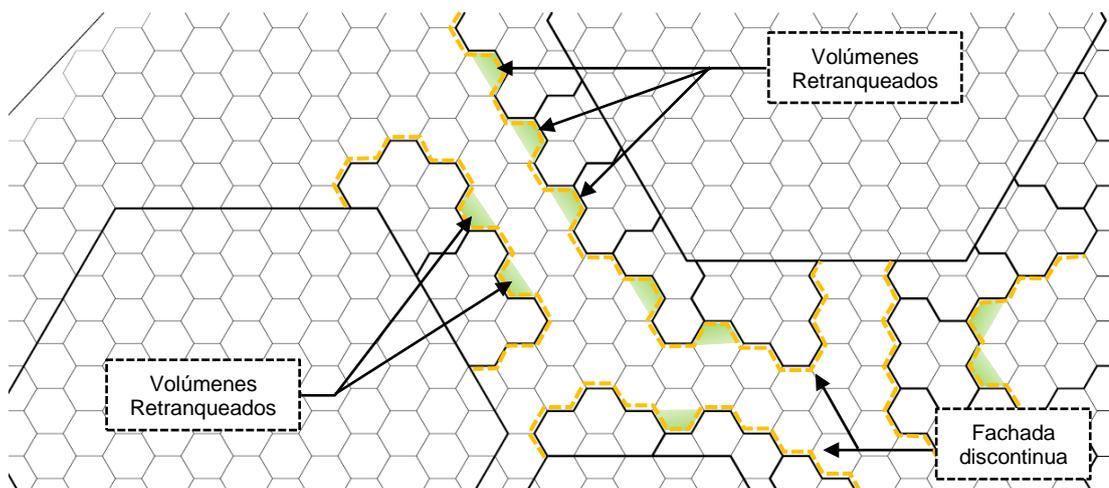


Imagen 67 Generación de Fachadas Discontinuas

Fuente: Elaboración propia

La geometría del hexágono, permite jugar con la volumetría de las unidades Retails, a través de retranqueos en la fachada, generando sus accesos; y dando la apariencia de una fachada discontinua, pero armónica en su totalidad.

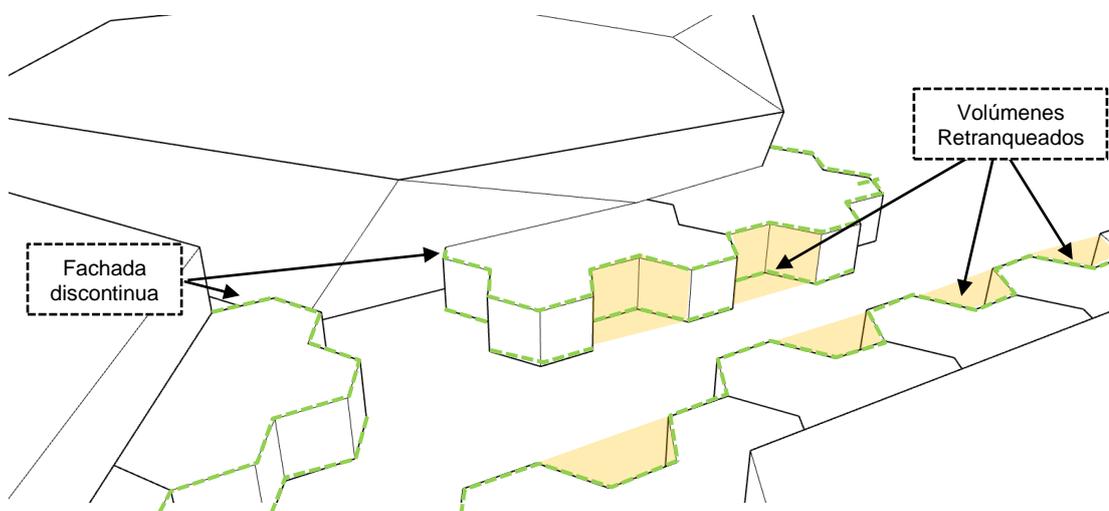


Imagen 68 Volúmenes Retranqueados

Fuente: Elaboración Propia

La forma hexagonal permite una mejor visualización de varias partes del centro comercial, desde un mismo sitio, ofreciendo al usuario la disponibilidad de visualizar diversas partes del centro comercial desde su punto de observación.

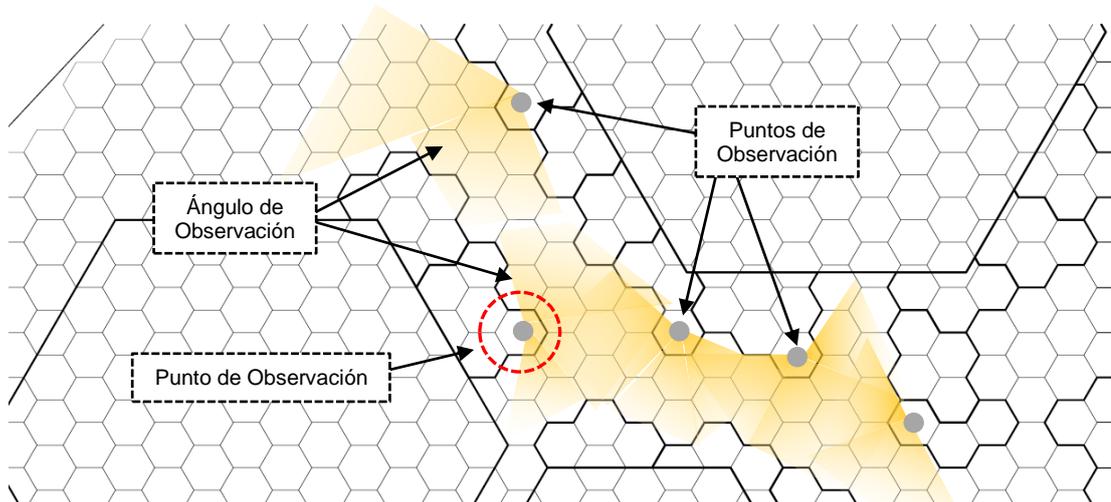


Imagen 69 Ejemplos de Puntos de Observaciones

Fuente: Elaboración propia

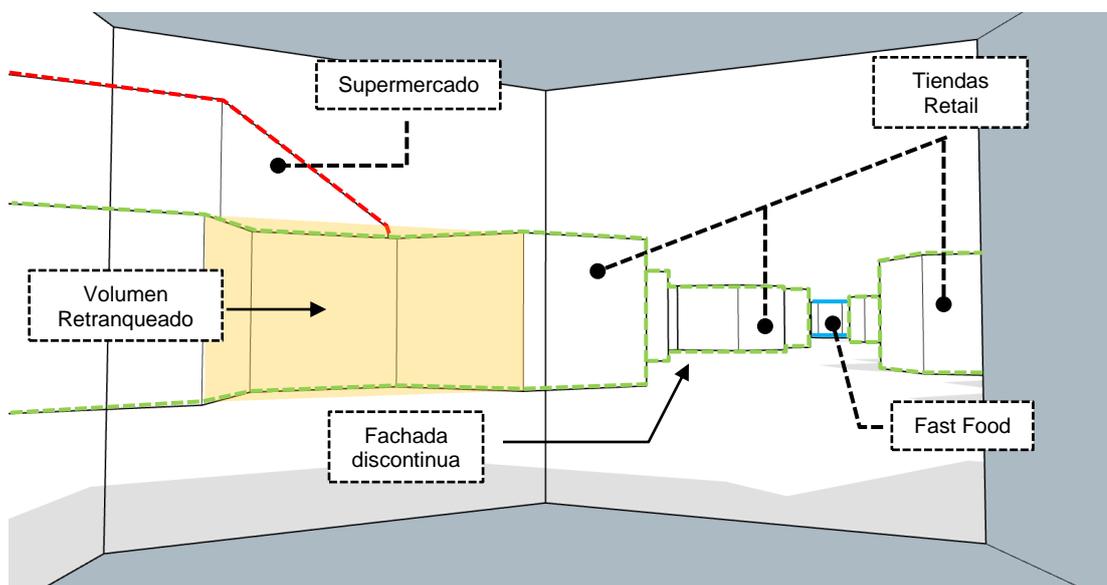


Imagen 70 Punto de Observación

Fuente: Elaboración propia

Los volúmenes hexagonales, logran una mejor visualización del complejo comercial, esto es debido al ángulo de  $120^\circ$  del volumen, el cual, permite a cualquier usuario una mejor visualización de los diferentes espacios y zonas, desde su perspectiva. El número de caras del volumen, permite el diseño de 4 a más fachadas de cada unidad comercial, generando de esta manera, una mejor y diversa composición volumétrica.

Aplicación de figuras geométricas en diferentes escalas y proporciones autosimilares para generar texturas de piso.

Para generar las texturas de piso, se utiliza el patrón generador de la malla de Sierpinski, el cual, mediante escalas sucesivas, se obtienen diferentes tamaños del módulo, pero de proporciones autosimilares.

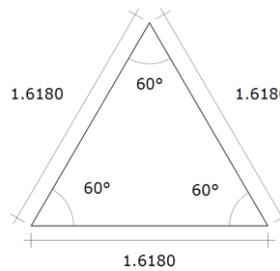


Imagen 71 Módulo Base

Fuente: Elaboración propia

Para la generación de los patrones geométricos, se usan equidistancias de 0.05, 0.10, 0.15, 0.20, 0.25 y 0.30 m, al módulo base, de esta forma obtener diferentes tamaños y escalas del modulo original, para la composición de las texturas.

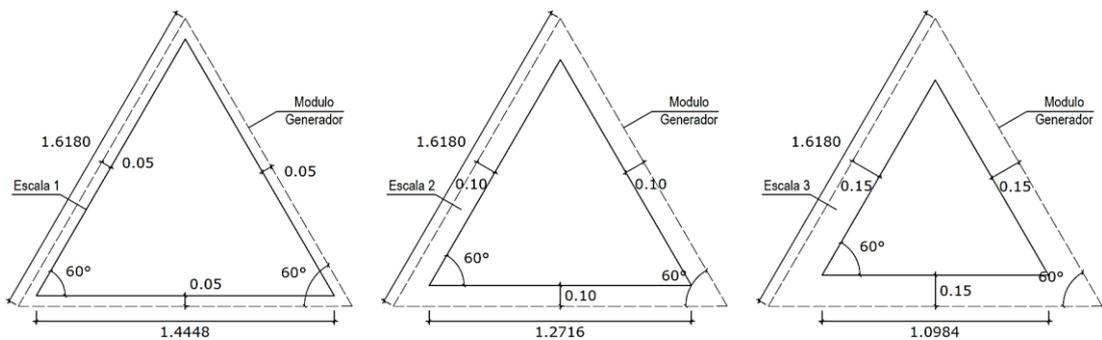


Imagen 72 Generación de Módulos, Escala 1, 2 y 3

Fuente: Elaboración propia

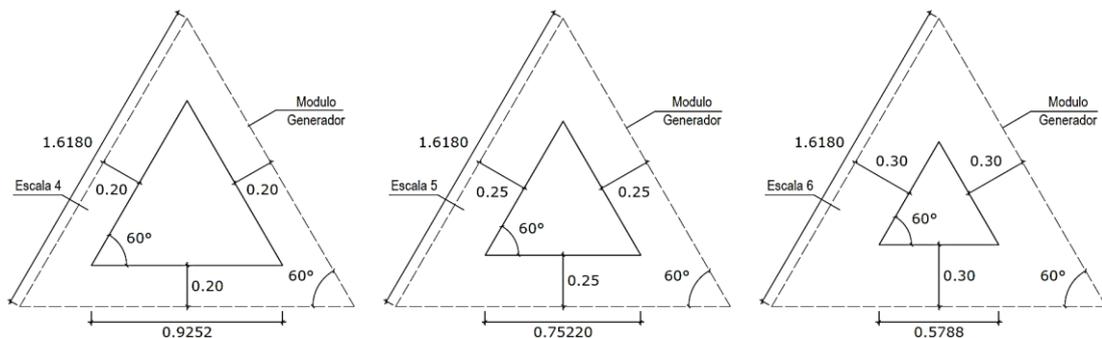


Imagen 73 Generación de Módulos, Escala 4,5 y 6

Fuente: Elaboración propia

El juego de la textura consiste en agrupaciones geométricas del módulo base original y sus escalas, entorno a los objetos cercanos a esta, como el mobiliario urbano, los desniveles, las entradas a las unidades comerciales, las jardineras, de esta forma generar una textura a partir de una malla de triángulos en diferentes escalas, que simulen un degrade.

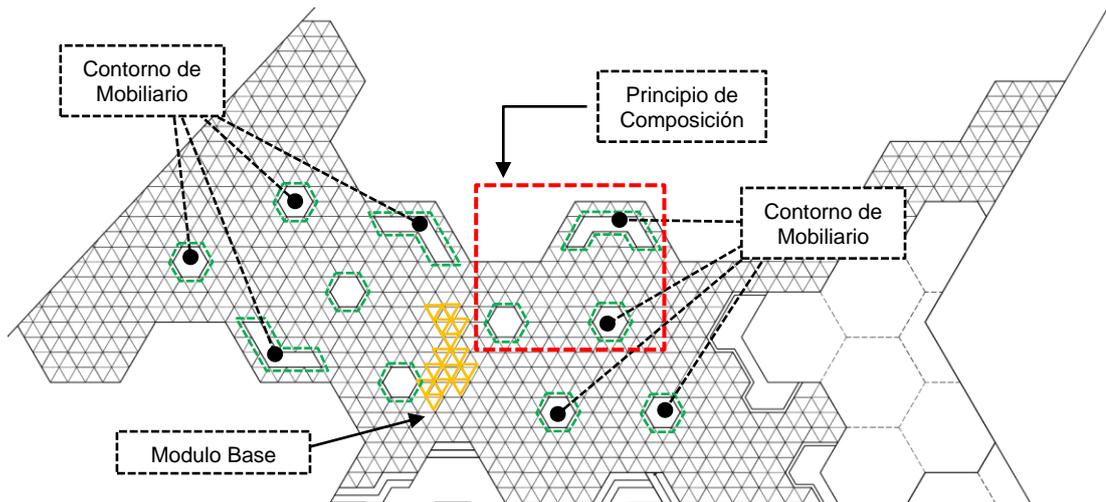


Imagen 74 Generación de Textura, Malla Sierpinski

Fuente: Elaboración propia

Para la generación de la textura de piso, se toma en consideración las tensiones entre los elementos y la distancia al límite de la plataforma; mientras más separación entre elementos y cercanía al límite de plataforma, se emplean escalas de menor medida; y caso contrario cuando existe una menor separación entre elementos.

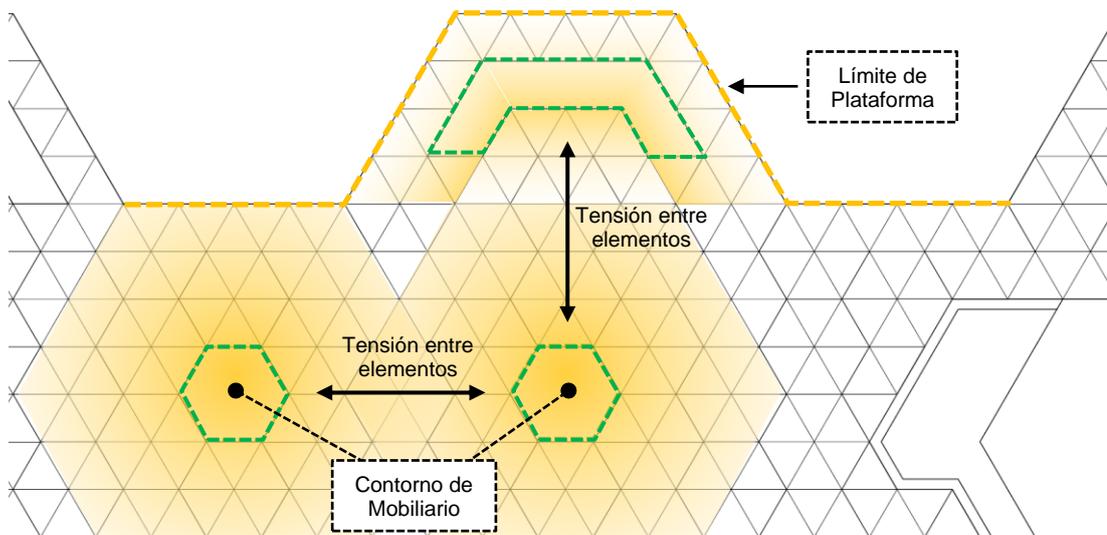
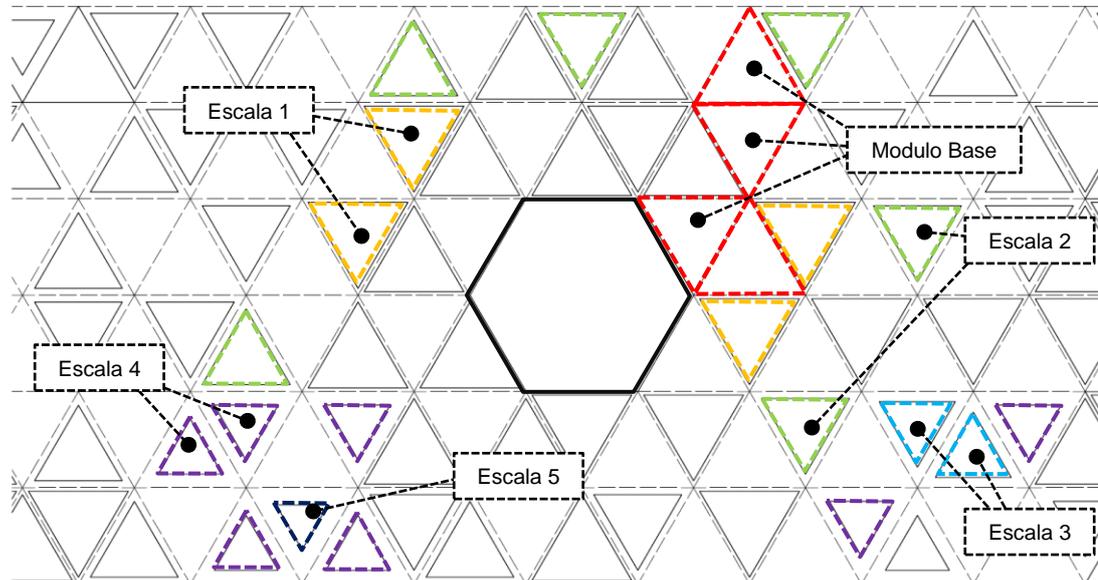


Imagen 75 Principio de Composición

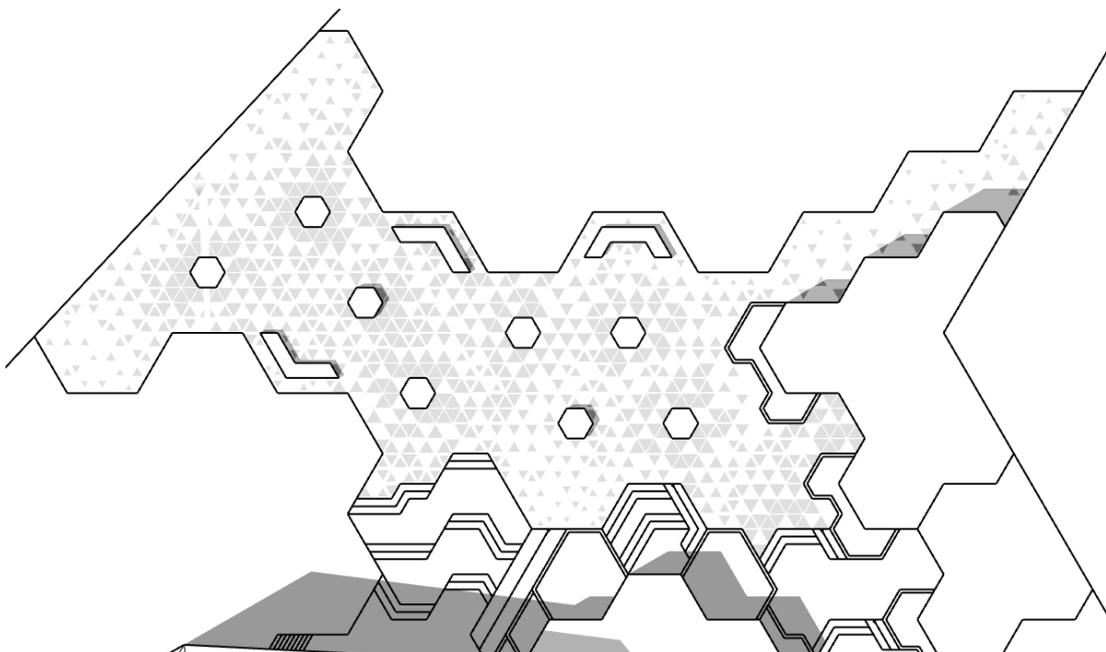
Fuente: Elaboración propia



*Imagen 76 Composición de Textura*

*Fuente: Elaboración propia*

Conforme se va alejando de los elementos, se utilizan escalas menores, de esta manera, al emplear este tipo de composición, en todo el complejo, se logra configurar una textura de piso en degrade.



*Imagen 77 Generación de Textura de Piso*

*Fuente: Elaboración propia*

El resultado es conseguir una textura de piso con diferentes escalas del módulo base, que, al mezclarse, se genere una trama en degrade y se mimetice con el proyecto.

Aplicación del concepto del Triángulo de Sierpinski para organizar los espacios interiores y exteriores.

Para la organización de los espacios interiores y exteriores del centro comercial, se emplea el análisis del flujo vehicular, flujo peatonal, jerarquías zonales, análisis de accesos y tensiones peatonales internas; y se organizan mediante el empleo de las mallas de orden 2, orden 3 y orden 4.

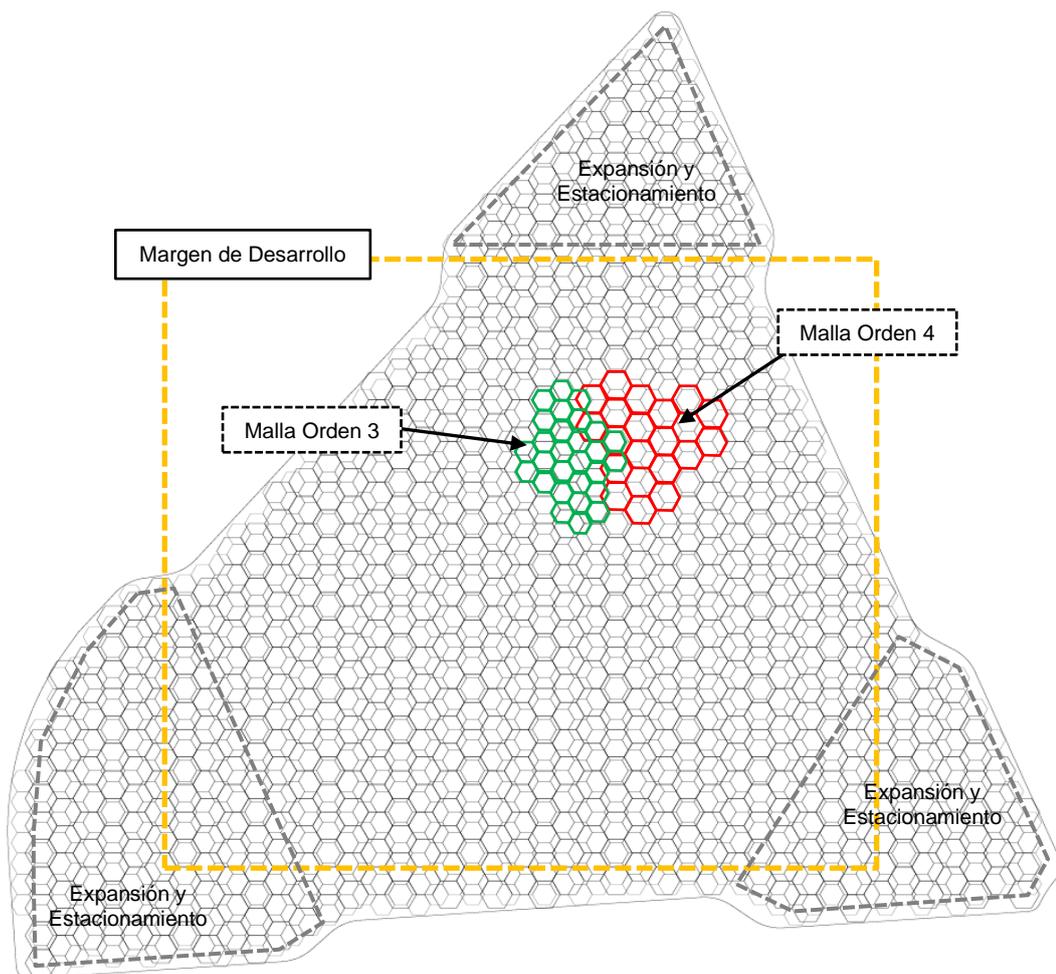


Imagen 78 Combinación de Mallas, Orden 3 y Orden 4

Fuente: Elaboración propia

En cuanto a la generación de las unidades comerciales, como se mencionó con anterioridad, se emplean las mallas de orden 2 para las unidades Fast Food, las mallas de orden 3 para las unidades de Tiendas Retails, Restaurantes, Bancos, Juegos, Tienda de Mejoramiento del Hogar y Cine; y las mallas de orden 4 para la unidad del Supermercado. Se comienza con la ubicación de las principales unidades comerciales, como el Supermercado, Tienda de Mejoramiento del Hogar y el Cine.

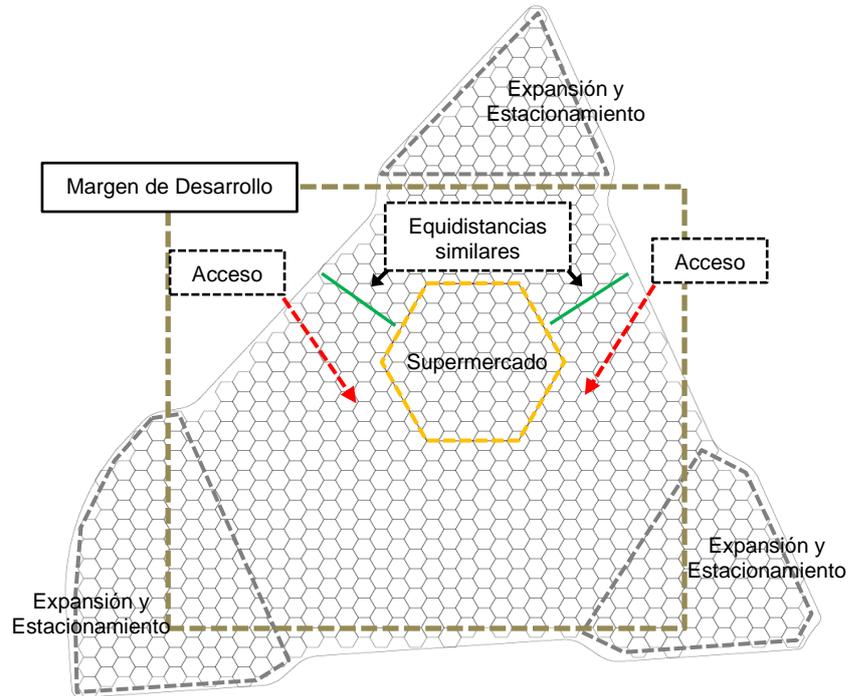


Imagen 79 Ubicación Unidad Comercial Supermercado

Fuente: Elaboración Propia

La unidad del Supermercado, se ubica en la parte superior del terreno, como elemento principal, teniendo equidistancias a las 2 principales avenidas del proyecto.

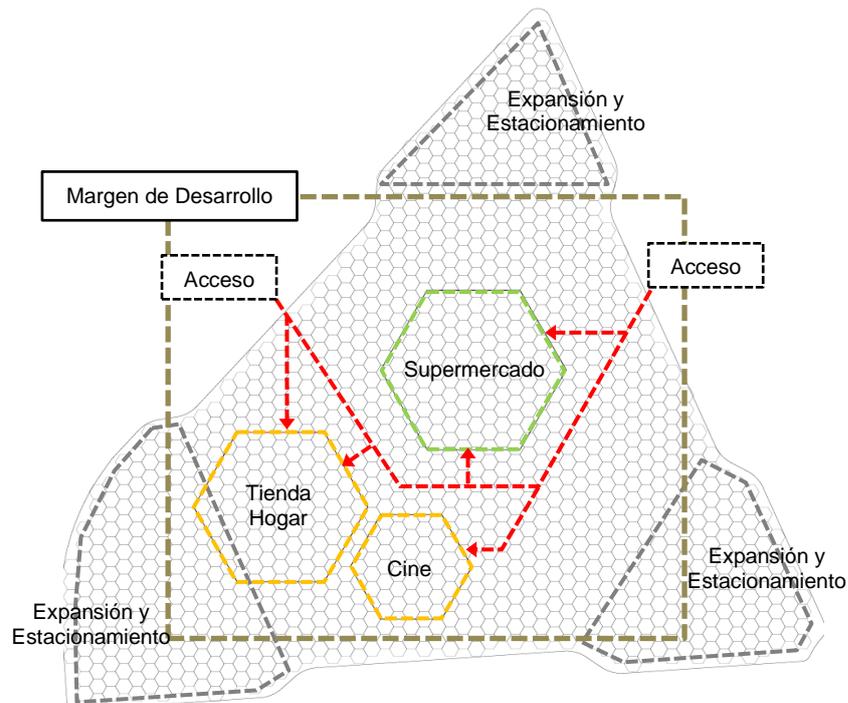


Imagen 80 Ubicación Unidades Comerciales, Tienda del Hogar y Cine

Fuente: Elaboración propia

Las unidades comerciales, Tienda de Mejoramiento del Hogar y Cine, se ubican en la parte inferior del proyecto, generando una alameda central con la unidad del Supermercado. Como segunda parte, se organizan las unidades comerciales como las Tiendas de Retail Mayor y Mediano, Bancos, Restaurantes y Juegos.

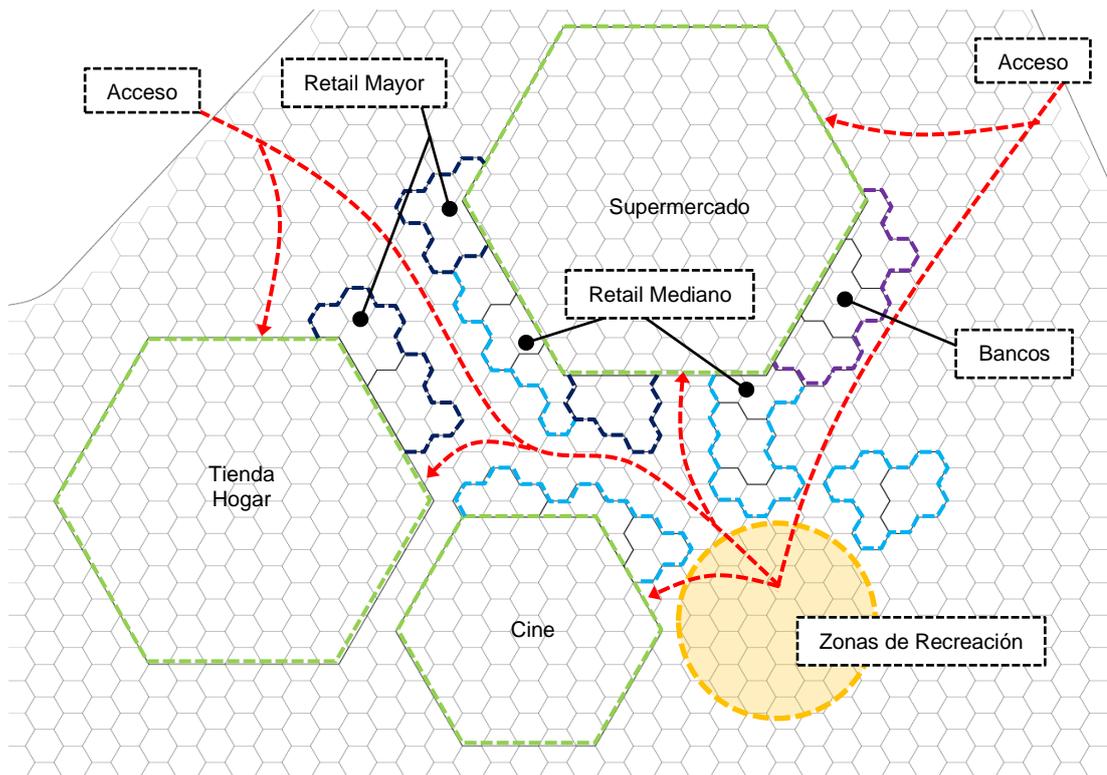


Imagen 81 Ubicación Unidades Comerciales, Tiendas Retails y Bancos

Fuente: Elaboración propia

En base a la alameda central generada, entre las unidades principales, se ubican las unidades de Retails Mayor, Retail Mediano y Bancos, los cuales se van a nutrir por esta circulación central, la cual lleva a la segunda parte del proyecto. Los dos accesos principales, convergen en la segunda parte del proyecto, la cual, consta con las zonas de los Restaurantes, zona de Fast Food y la zona de Juegos; estas zonas se ubican en la parte inferior derecha del terreno y al final del recorrido de los accesos, de esta manera guiar al usuario por todo el centro comercial.

La forma de organización de los espacios y de las unidades comerciales, a través de la malla hexagonal de orden 3, permite generar recorridos dinámicos, logrando una circulación más fluida, dando la posibilidad al usuario recorrer con mayor libertad. Antes de iniciar la segunda parte del proyecto, se especifica la forma en como han sido generadas las unidades de Fast Food y la unidad de Servicios Generales.

Para la generación de estas unidades, se emplean la malla de Orden 2, para generar la zona de Fast Food; y la malla de Orden 4, para generar la zona Servicios Generales

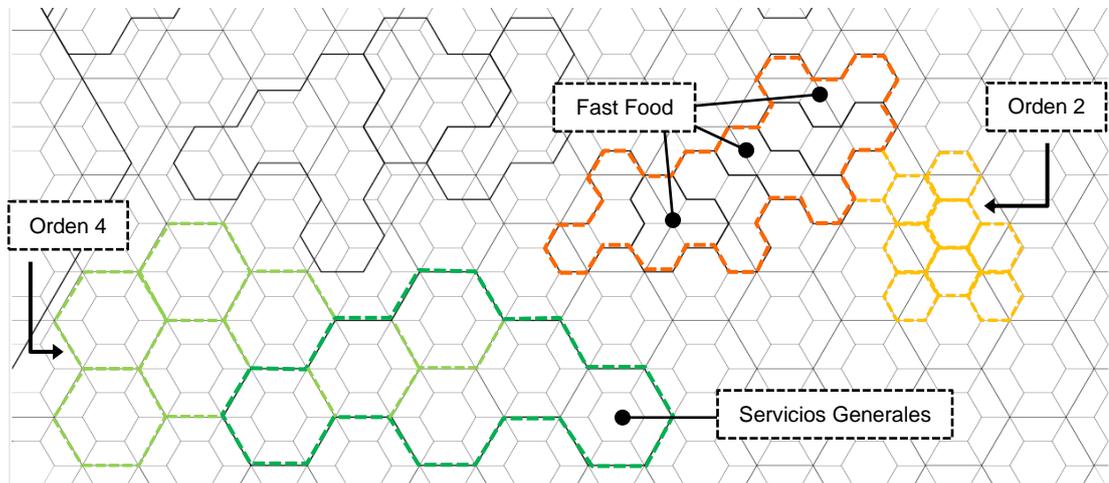


Imagen 82 Generación de Unidades de Fast Food y Servicios Generales

Fuente: Elaboración propia

La tercera fase, es la ubicación de la segunda parte del proyecto, la cual consta de los Restaurantes, la zona de Fast Food, la zona de Juegos y los Servicios Generales.

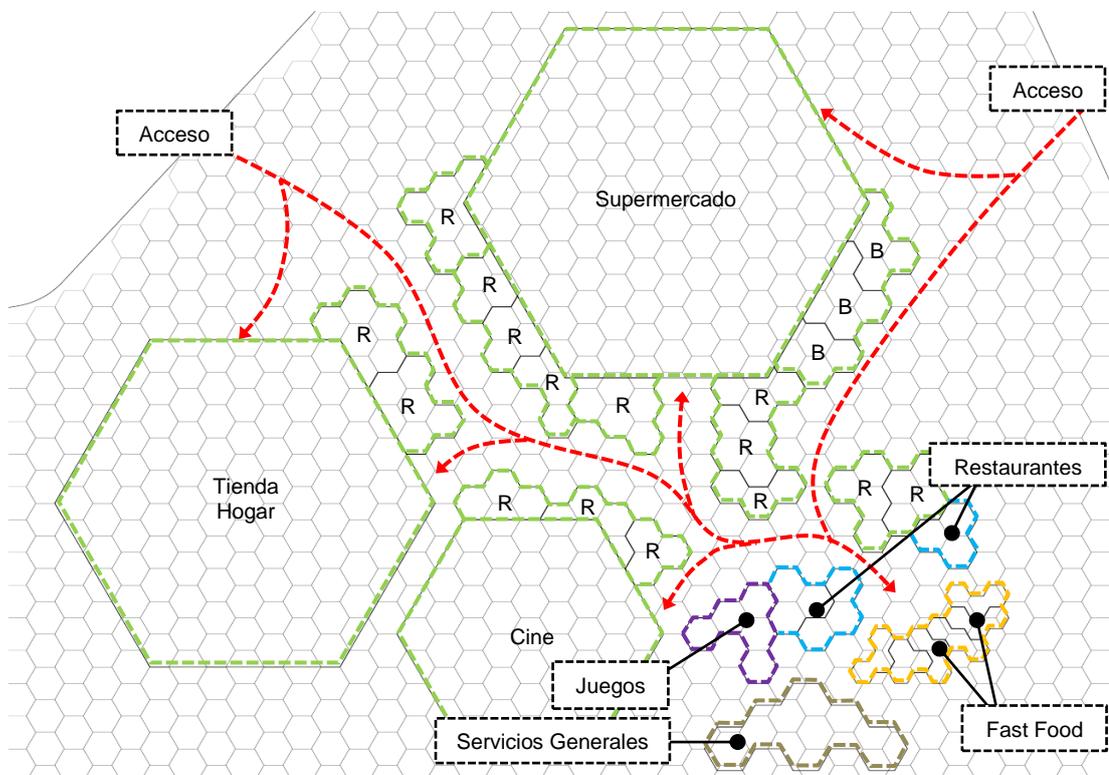


Imagen 83 Ubicación Restaurantes, Fast Food, Juegos y Servicios Generales

Fuente: Elaboración propia

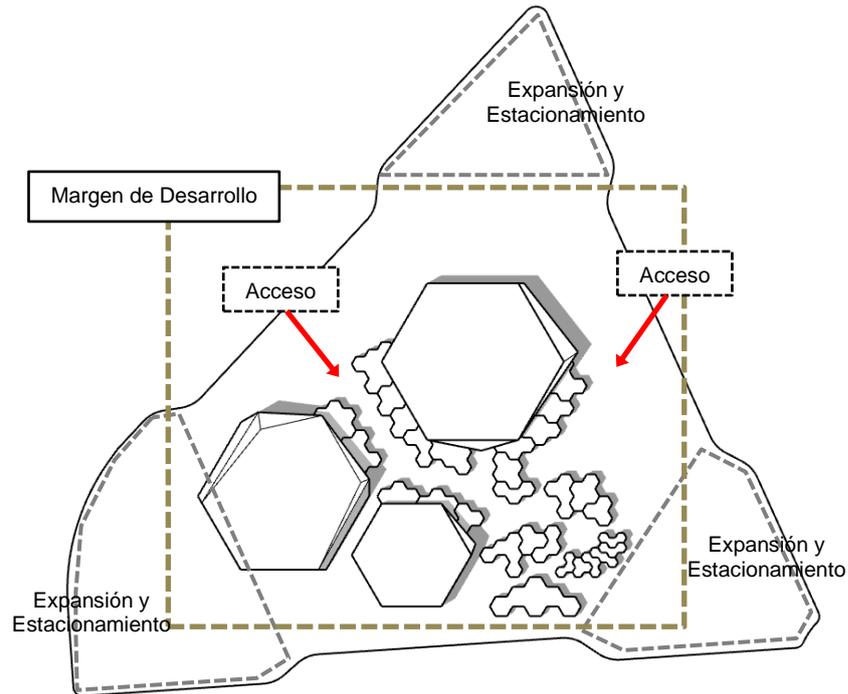


Imagen 84 Vista General, Unidades Comerciales

Fuente: Elaboración propia

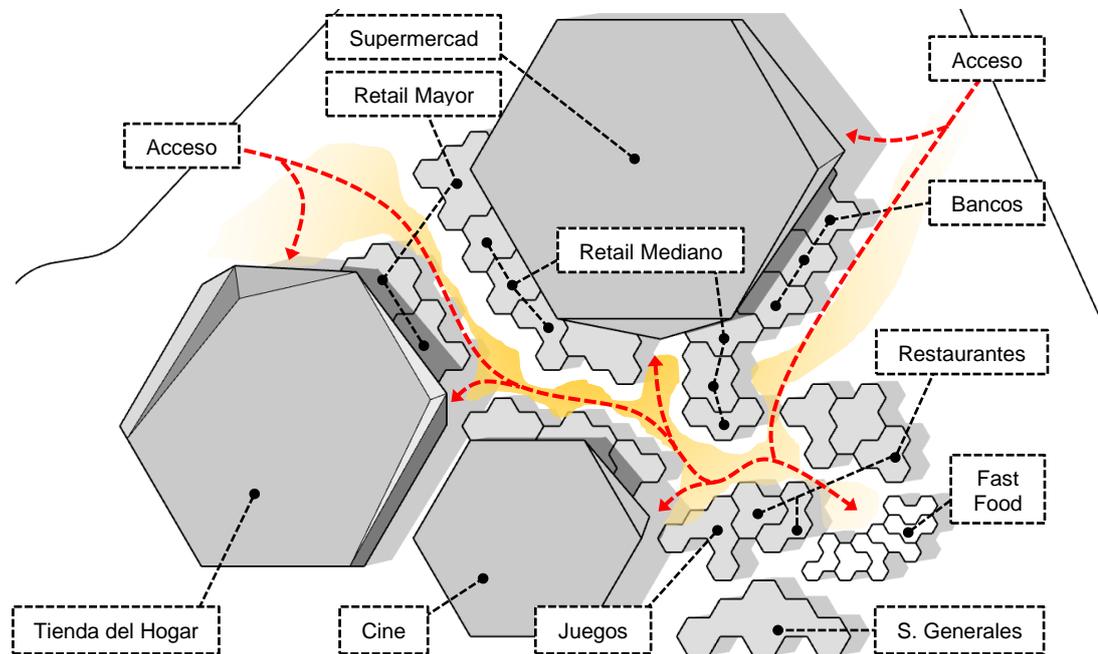


Imagen 85 Margen de Desarrollo, Vista General

Fuente: Elaboración propia

Las mallas hexagonales, permiten organizar los espacios y generar circulaciones sinuosas y más fluidas, optimizando y dinamizando los recorridos, desde el exterior del proyecto hasta el interior de las diferentes zonas del centro comercial.

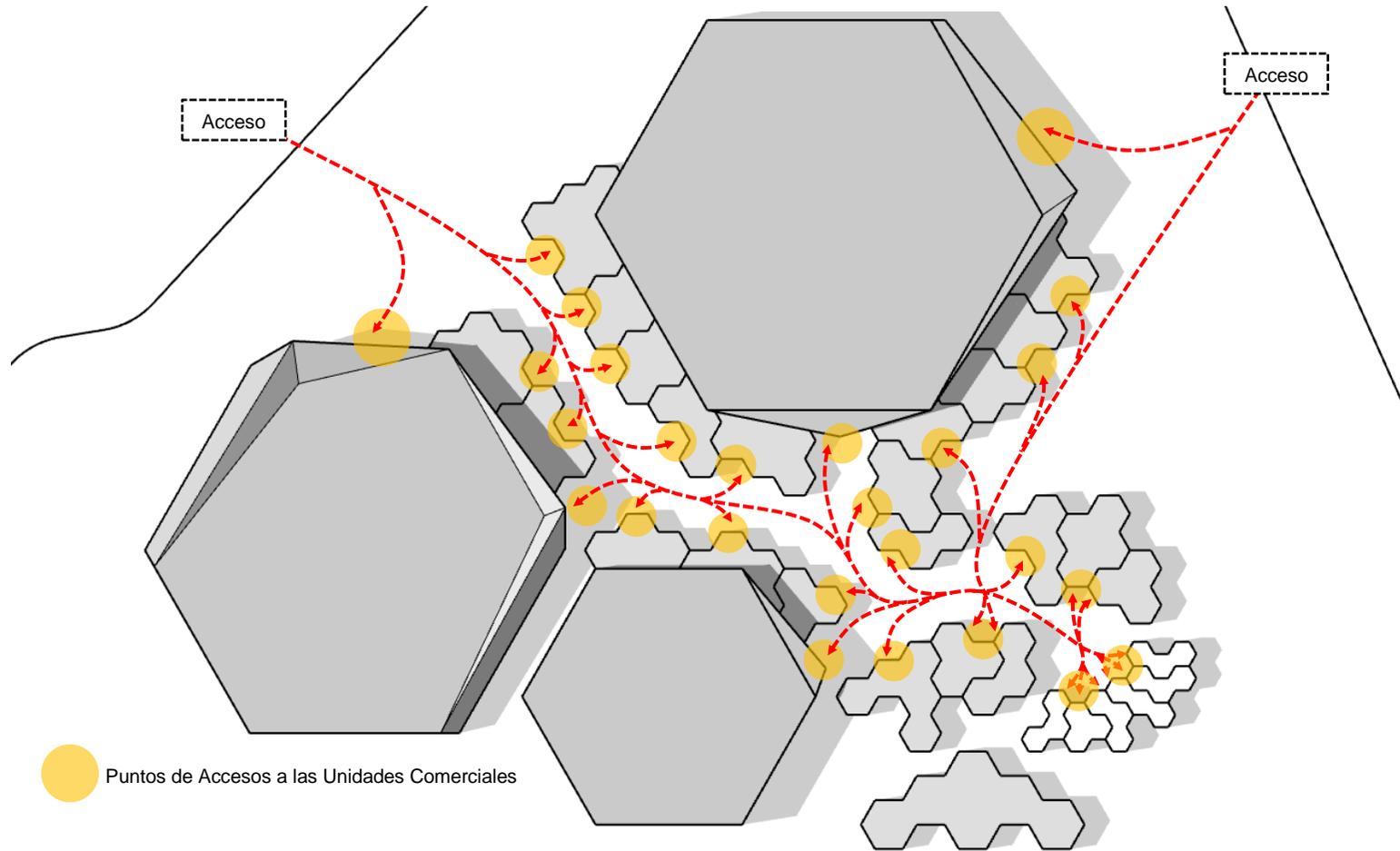
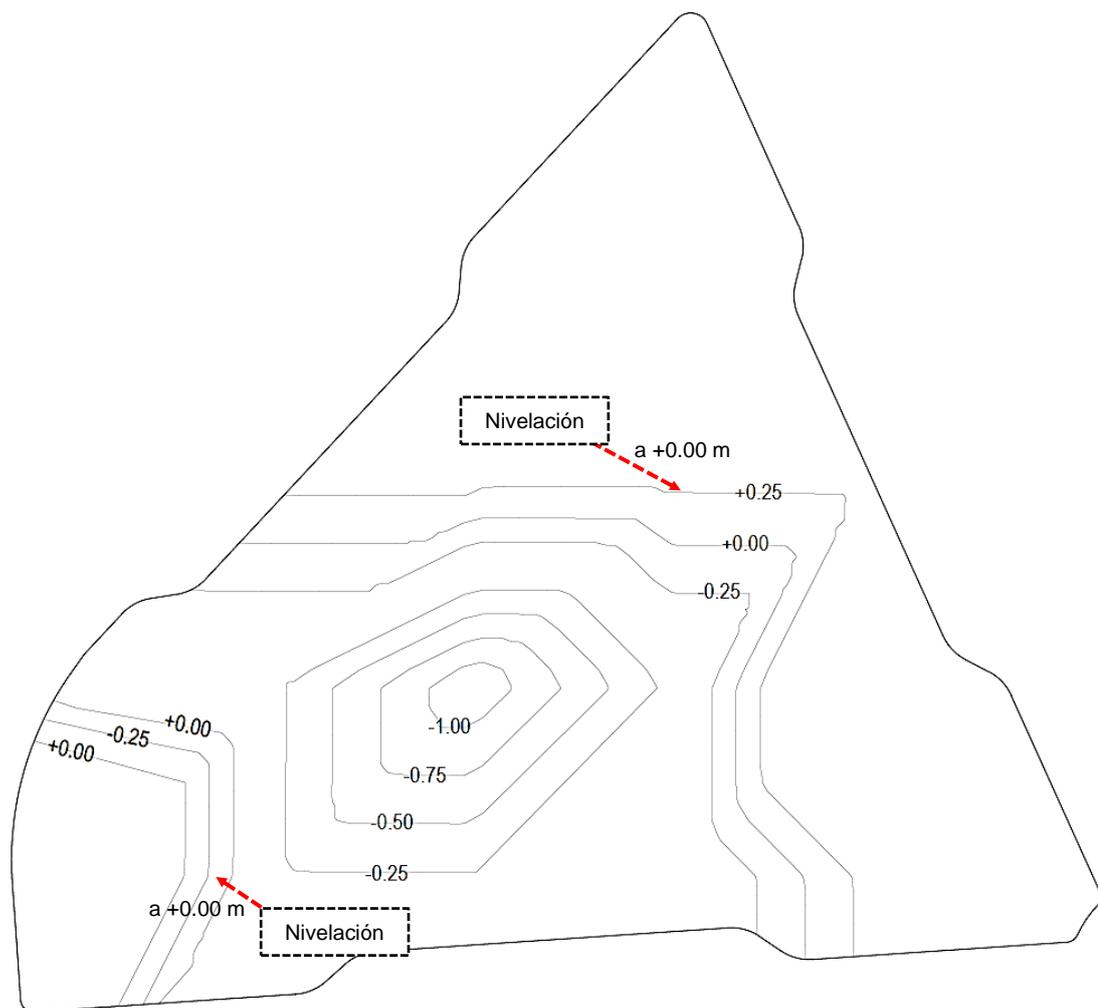


Imagen 86 Puntos de Accesos

Fuente: Elaboración propia

Empleo del concepto del Triángulo de Sierpinski para trabajar la topografía del terreno.

Para la composición de la topografía, se generan las curvas de nivel con sus respectivas cotas sobre el terreno del proyecto, para determinar qué zonas de la topografía se mantienen en un solo nivel y que otras zonas mantienen sus desniveles.



*Imagen 87 Curvas de Nivel del Terreno*

*Fuente: Elaboración propia*

Para la representación de la topografía del terreno, se han empleado curvas de nivel equidistantes de 0.25 m, obteniendo niveles de +0.25 m, +0.00 m, -0.25 m, -0.50 m, -0.75 m y -1.00 m. El terreno muestra una depresión concéntrica, que va desde la cota -0.25 m hasta la cota -1.00 m. Por criterios de diseño, se van a emplear las cotas en negativo, por lo cual la cota de +0.25 m, se pondrá al nivel de la cota +0.00 m. Se cruza las curvas de niveles con los espacios organizados del centro comercial.

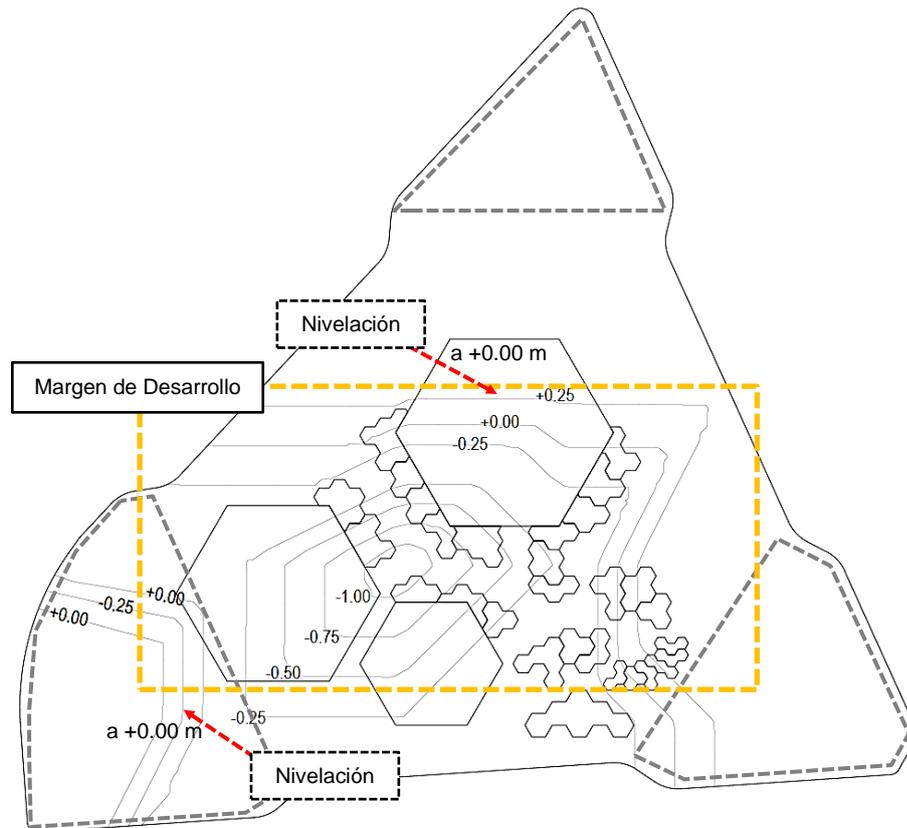


Imagen 88 Curvas de Nivel y Unidades Comerciales

Fuente: Elaboración propia

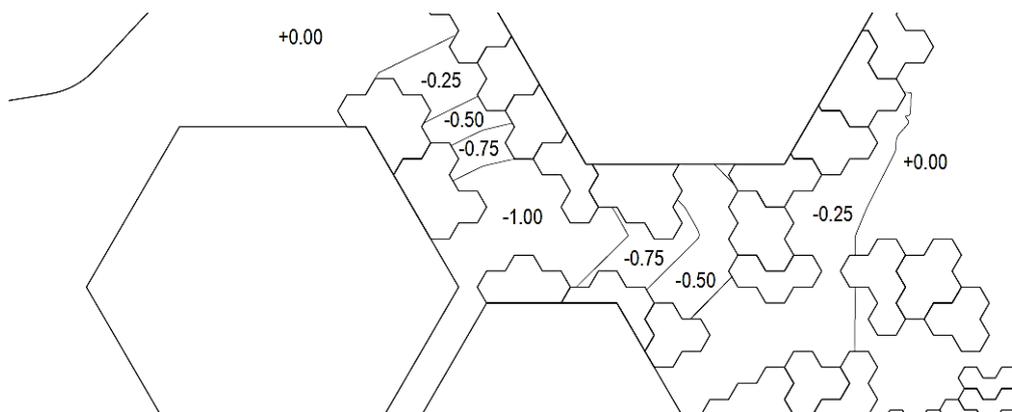


Imagen 89 Margen de Desarrollo, Curvas de Nivel

Fuente: Elaboración propia

Las curvas de niveles, sirven de guía para proyectar los desniveles del proyecto. Según las cotas de las curvas de niveles de la topografía, la medida de 0.25 m, solo permite la proyección de 2 contrapisos de 0.125 m entre cada desnivel, por lo cual, se ha decidido usar 3 contrapisos de 0.15 m, dando una medida total de 0.45 m entre cada curva de nivel.

Mediante la imagen 88, se presenta las siguientes cotas finales para las curvas de nivel para el proyecto.

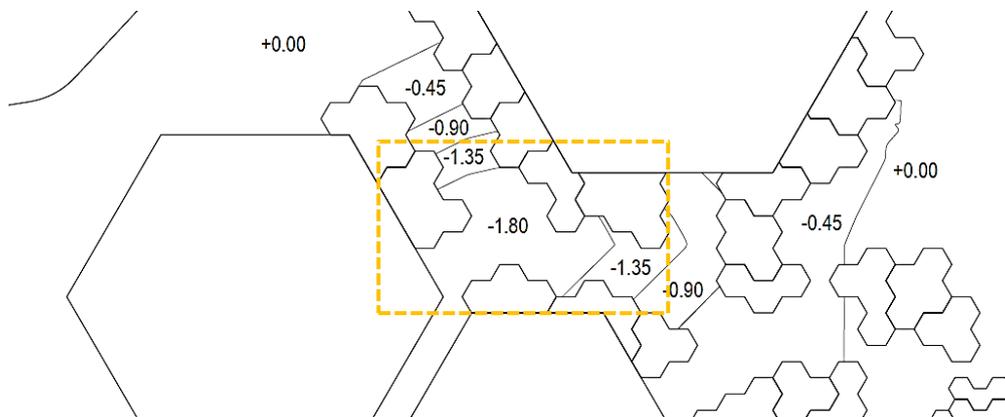


Imagen 90 Cotas de Nivel Propuesta

Fuente: Elaboración propia

Los siguientes niveles de cotas, determinan las alturas de las plataformas del proyecto, teniendo desniveles de -0.45 m, -0.90 m, -1.35 m y -1.80 m. Las curvas generadas sirven como guía para la ubicación y diseño de las plataformas del proyecto, las cuales dan origen a los espacios de esparcimiento.

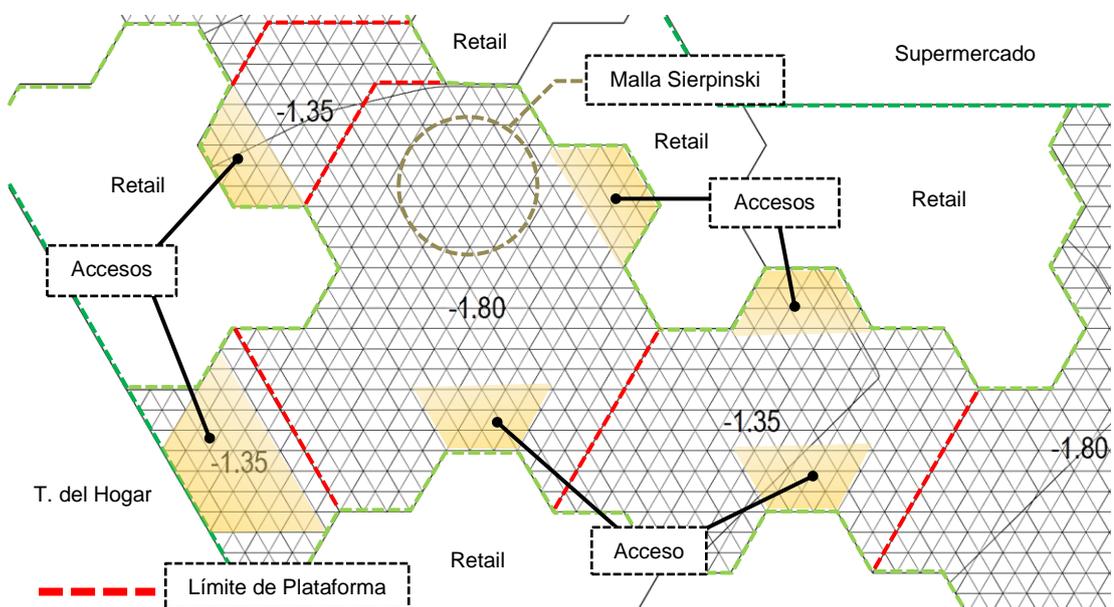


Imagen 91 Generación de Plataformas

Fuente: Elaboración propia

Para la propuesta, se plantean varias plataformas, pero respetando los niveles de cota. En base a los accesos a las unidades comercial (ver imagen 86), se establecen las plataformas generales del proyecto, a través de la Malla de Sierpinski.

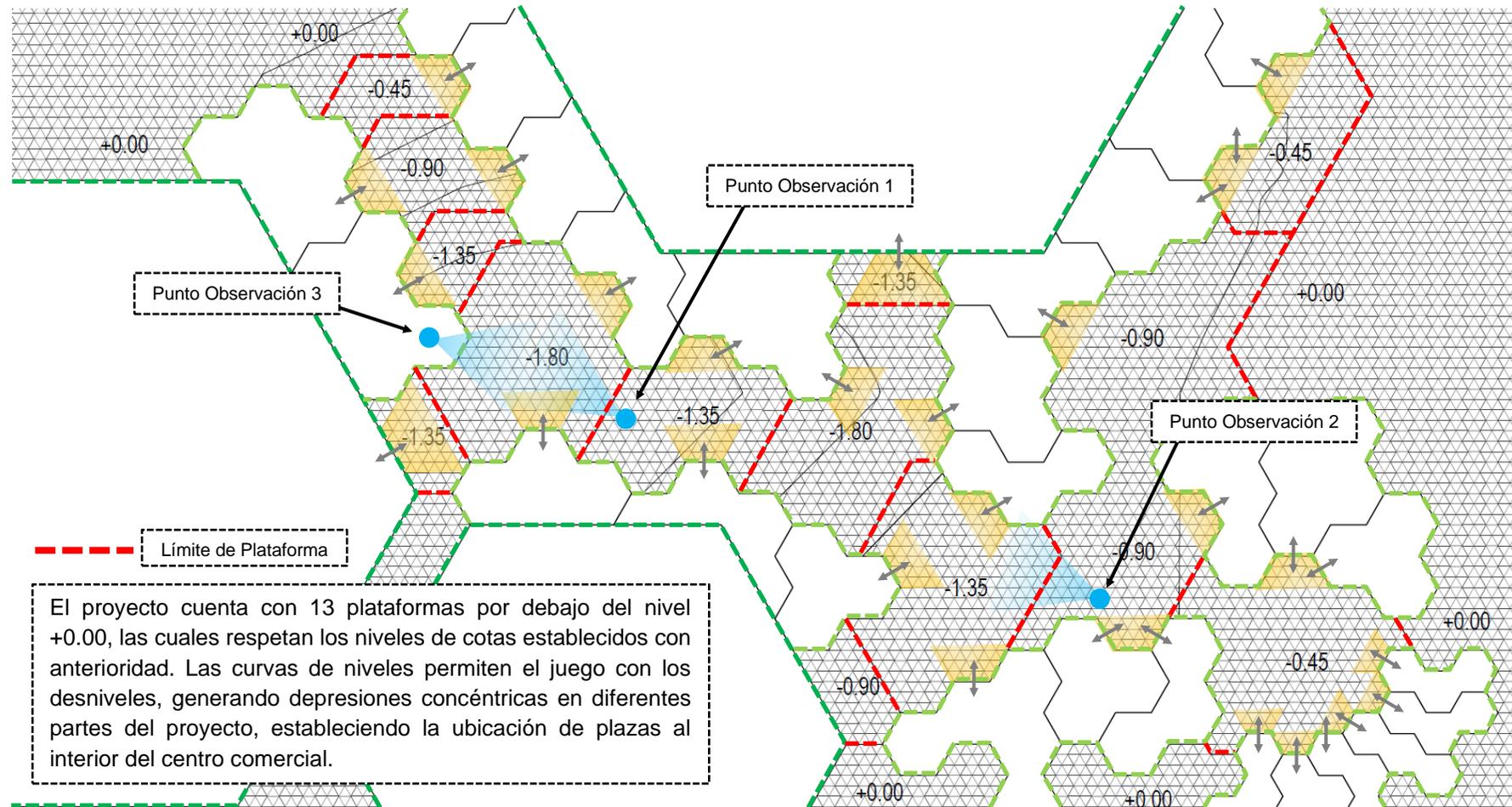


Imagen 92 Conformación de Plataformas Generales del Proyecto, según Accesos a Unidades Comerciales

Fuente: Elaboración propia

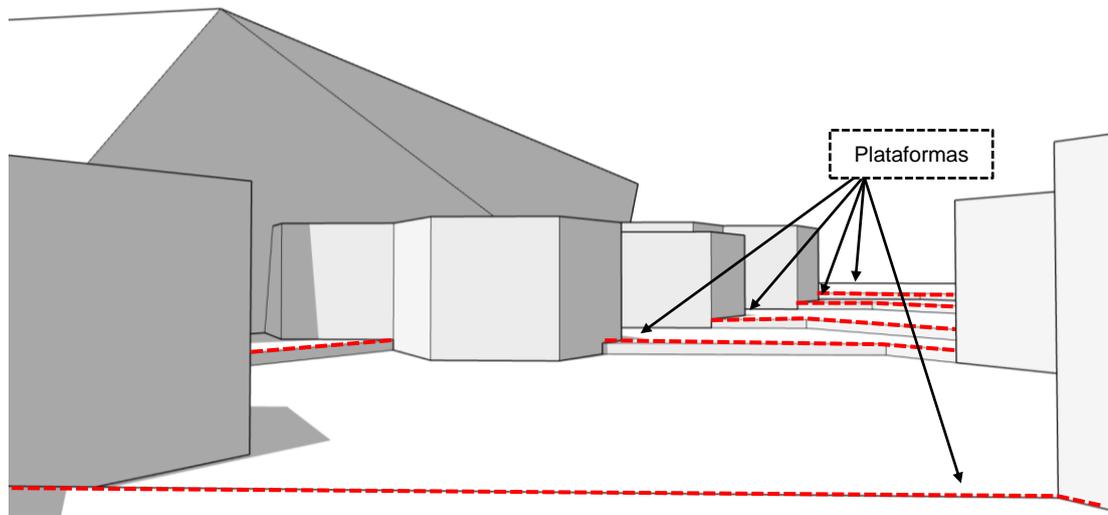


Imagen 93 Punto de Observación 1

Fuente: Elaboración propia

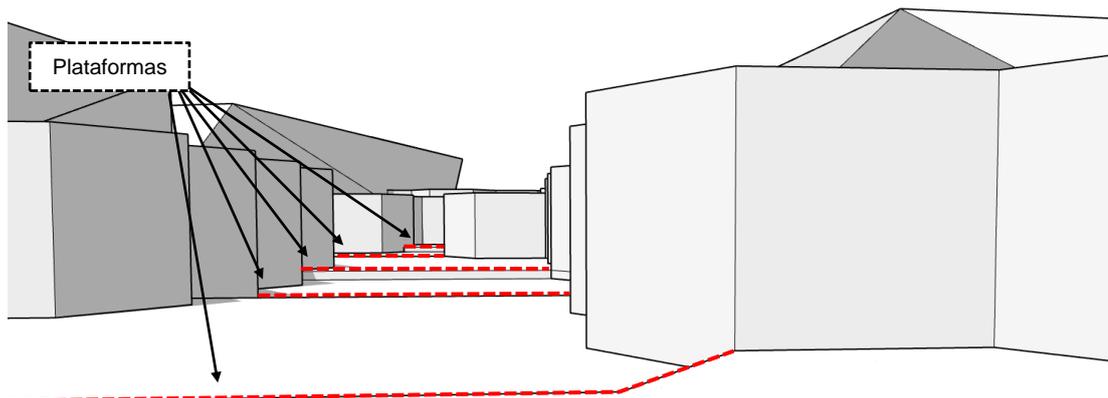


Imagen 94 Punto de Observación 2

Fuente: Elaboración propia

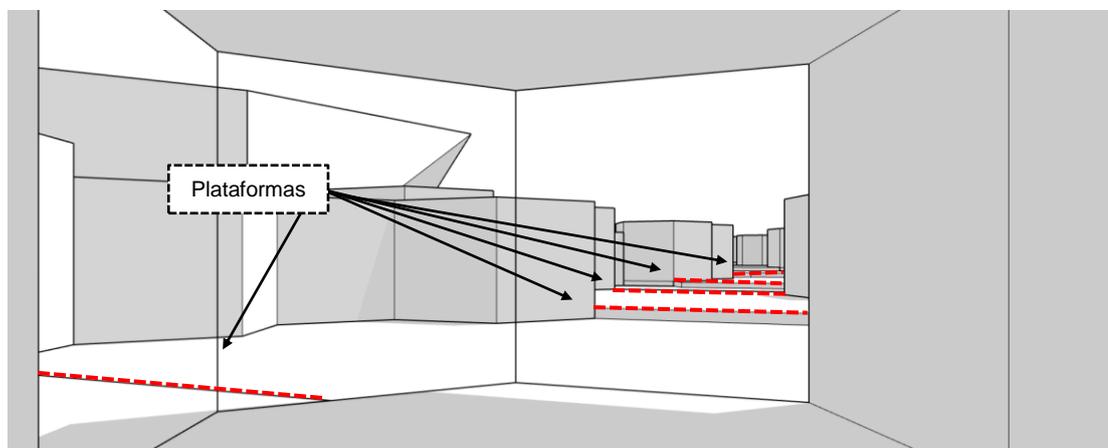


Imagen 95 Punto de Observación 3

Fuente: Elaboración propia

Empleo de mallas formadas por el Triángulo de Sierpinski para diseñar circulaciones exteriores o sendas.

Para el diseño de las circulaciones exteriores, se define a través de la malla hexagonal de Orden 4, para delimitar el perímetro del Centro Comercial.

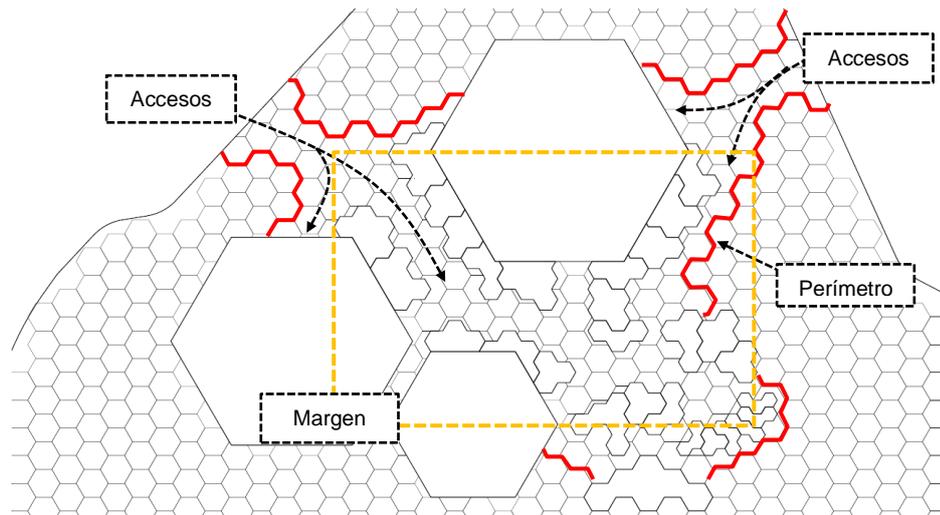


Imagen 96 Delimitación de Perímetro, Malla Hexagonal Orden 4

Fuente: Elaboración Propia

Mediante el uso de la malla hexagonal de Orden 3, se definen las circulaciones interiores; el módulo hexagonal, determina el ancho de la alameda central, para la ubicación de escaleras y rampas del proyecto.

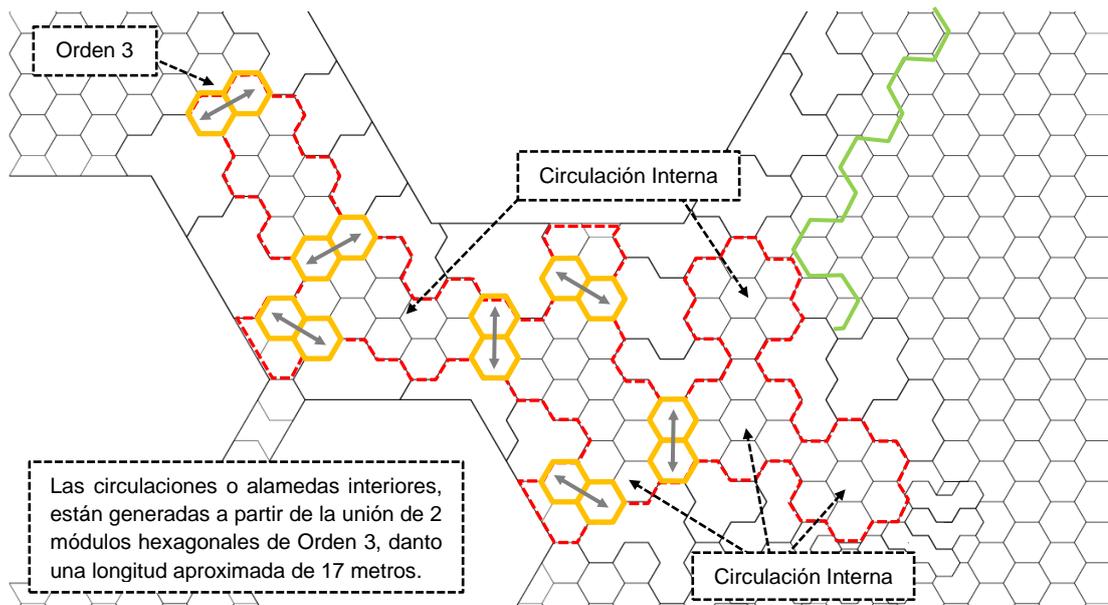
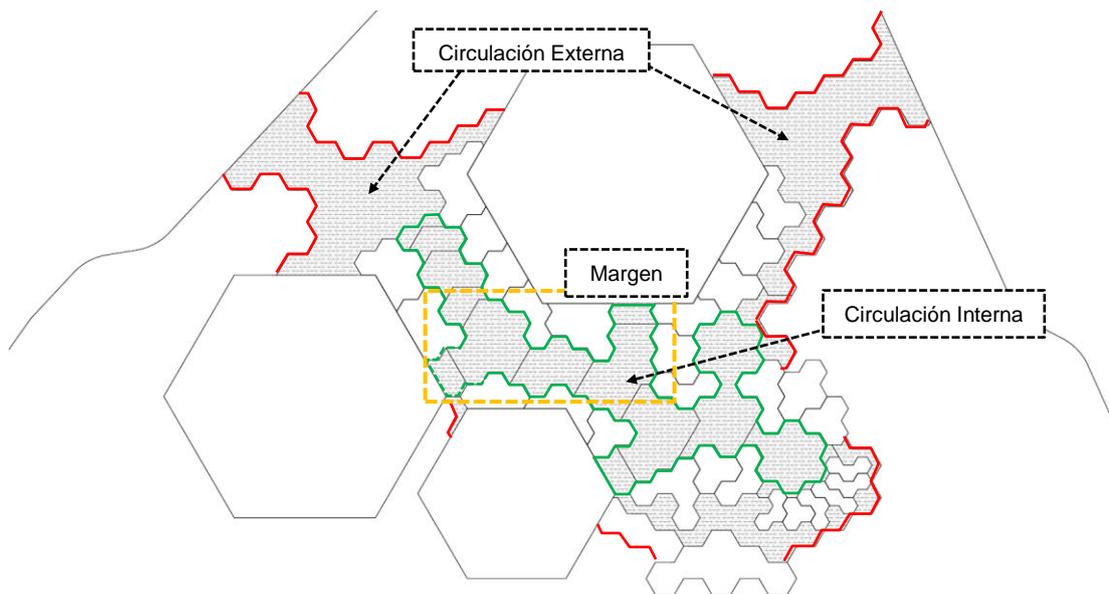


Imagen 97 Margen de Trabajo, Circulaciones Internas, Malla Hexagonal Orden 3

Fuente: Elaboración propia

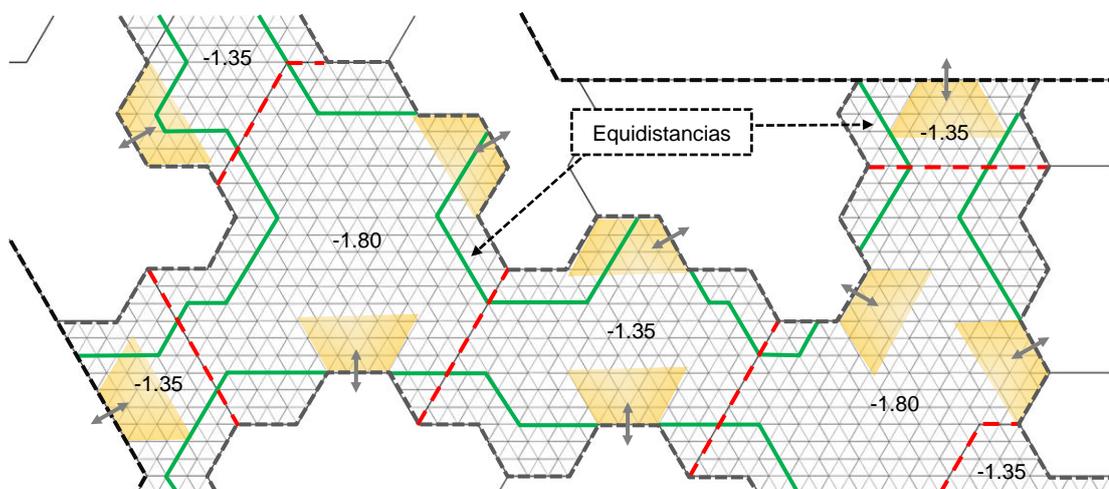
Una vez generada las circulaciones exteriores e interiores, a través de las mallas hexagonales de orden 3 y orden 4, se procede a conectar todas las zonas y áreas de los desniveles del proyecto, a través de rampas y escaleras, mediante el uso de la Malla de Sierpinski.



*Imagen 98 Conformación de Circulaciones Exteriores e Interiores*

*Fuente: Elaboración propia*

Mediante el análisis de accesos realizado en la imagen 92, la Malla de Sierpinski y las plataformas, se procede a generar equidistancias de 2 a 3 módulos triangulares, desde la fachada de las unidades comerciales, hacia la parte central de la alameda, para ubicar las futuras áreas verdes y establecer la ubicación de rampas y escaleras.



*Imagen 99 Margen de Desarrollo, Generación de Equidistancias*

*Fuente: Elaboración propia*

A las equidistancias generadas, se generan cortes para establecer los accesos; y se procede a ubicar las rampas y escaleras. Estas, se componen por los módulos triangulares, dando un ancho de 1.40 m a la rampa, y dos pasos de 0.70 m a las escaleras.

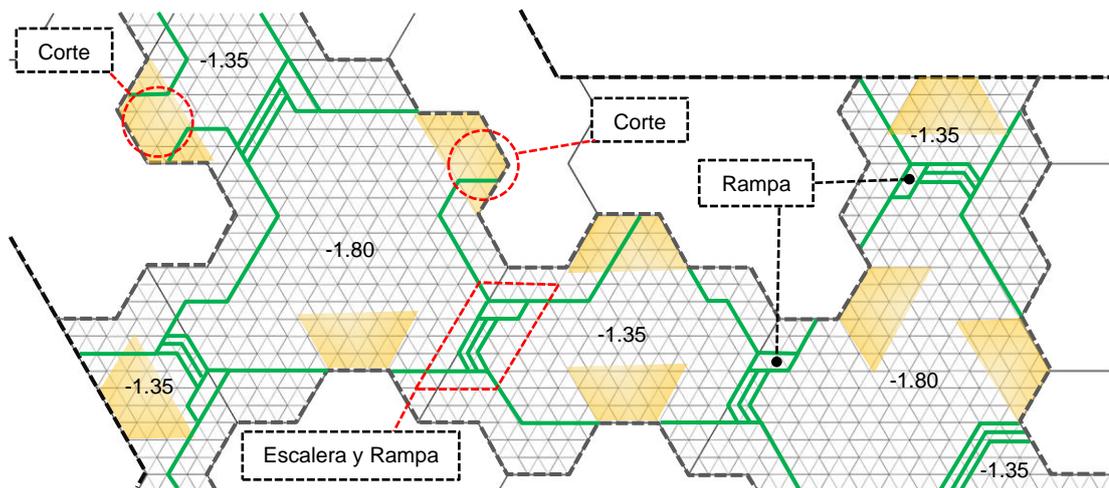


Imagen 100 Generación de Rampas y Escaleras

Fuente: Elaboración propia

El siguiente desarrollo corresponde a la solución de rampas y escaleras de solo las circulaciones internas del proyecto.

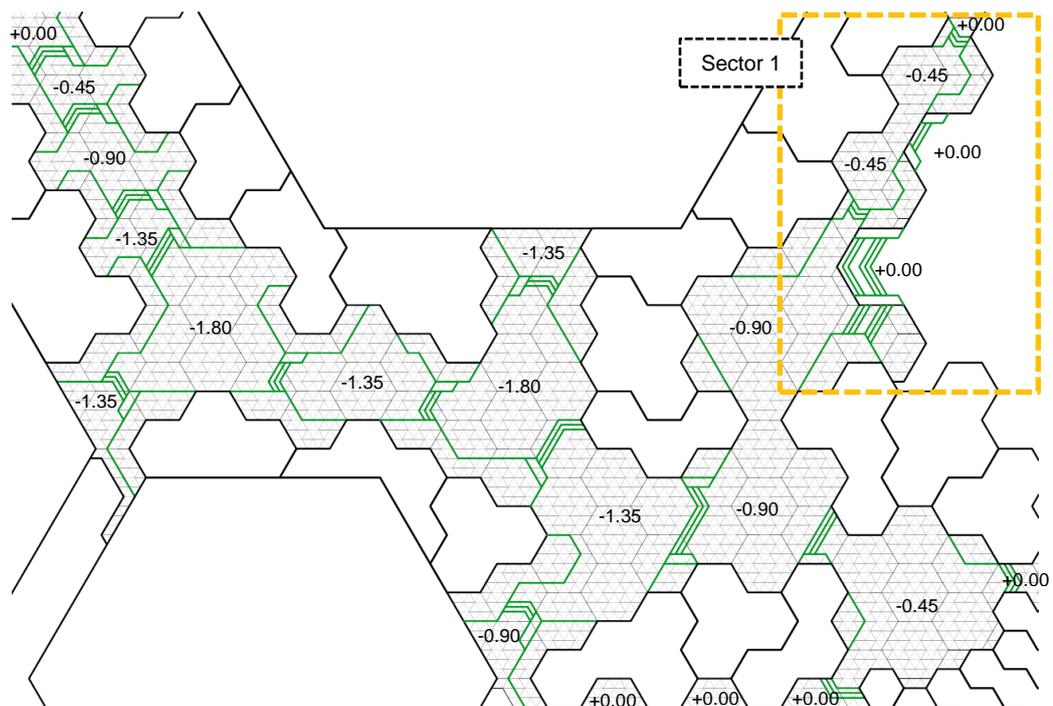


Imagen 101 Definición de Rampas y Escaleras de Circulaciones Internas

Fuente: Elaboración propia

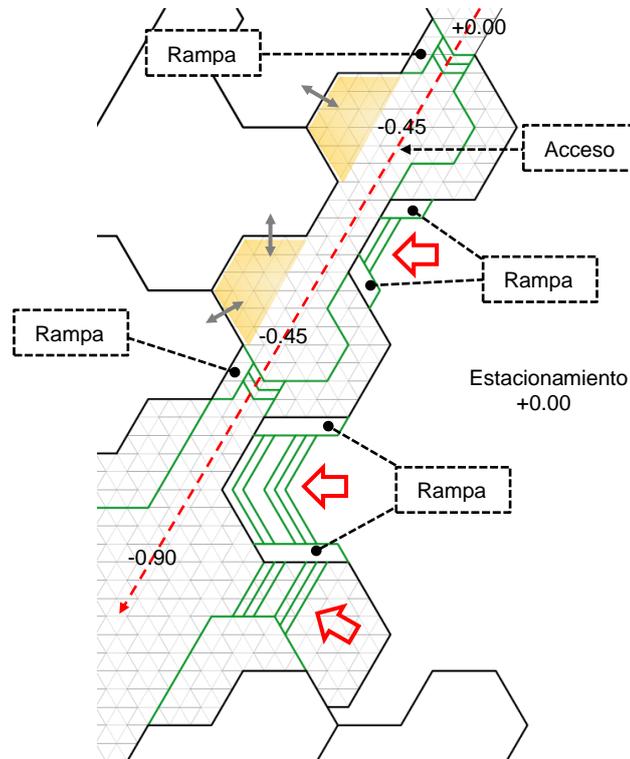


Imagen 102 Sector 1, Desarrollo de Rampas y Escaleras

Fuente: Elaboración Propia

Las rampas y escaleras generadas, sirven para conectar las zonas del estacionamiento con el segundo acceso del proyecto, el cual, dirige hacia los espacios interiores del centro comercial. La segunda parte del proceso, corresponde al desarrollo de las rampas y escaleras hacia las unidades comerciales del Supermercado y Tienda de Mejoramiento del Hogar.

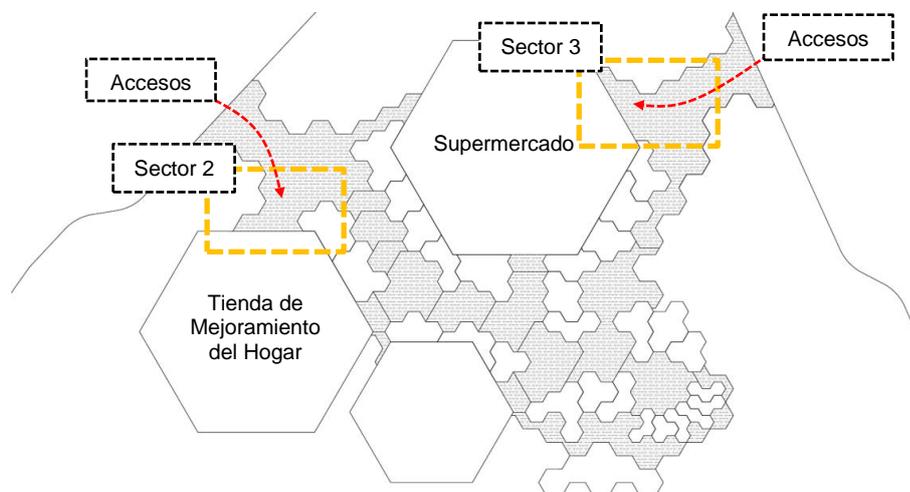


Imagen 103 Definición de Sectores Exteriores

Fuente: Elaboración propia

Debido a que las unidades comerciales del Supermercado y la Tienda de Mejoramiento del Hogar, tienen su desarrollo en el nivel -1.35 m; y sus accesos principales, en el nivel +0.00 m, se ha optado por generar, a cada espacio comercial, sus propios ingresos, mediante el uso de rampas y escaleras.

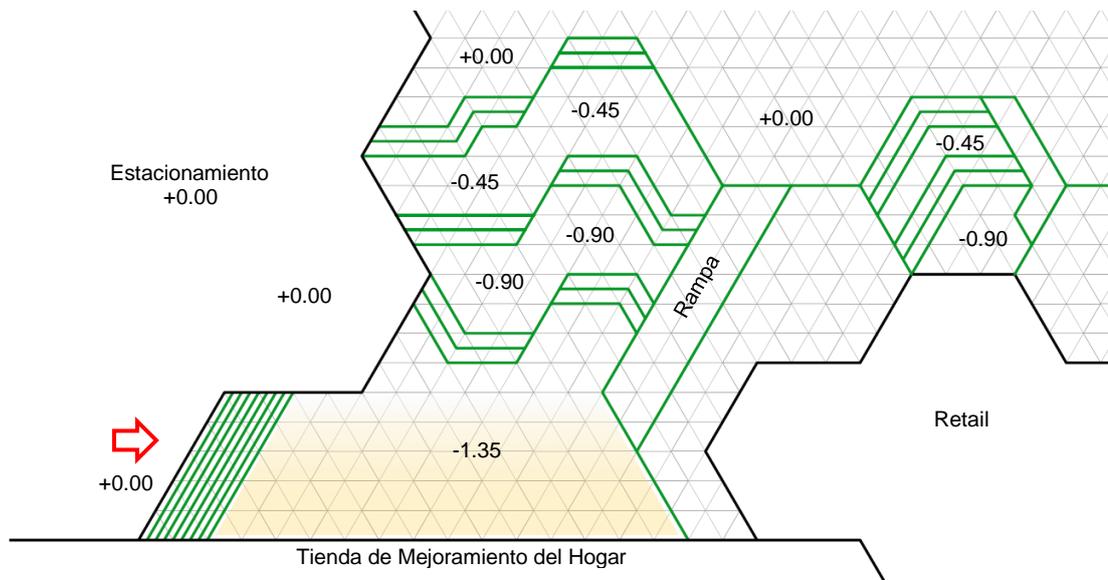


Imagen 104 Sector 2, Desarrollo de Rampas y Escaleras

Fuente: Elaboración propia

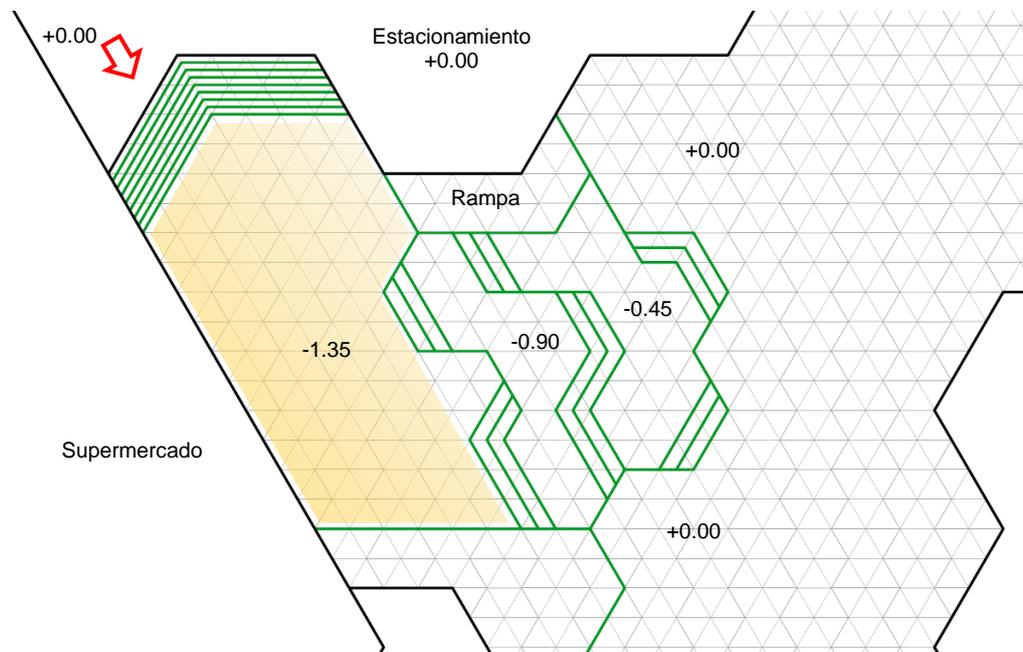


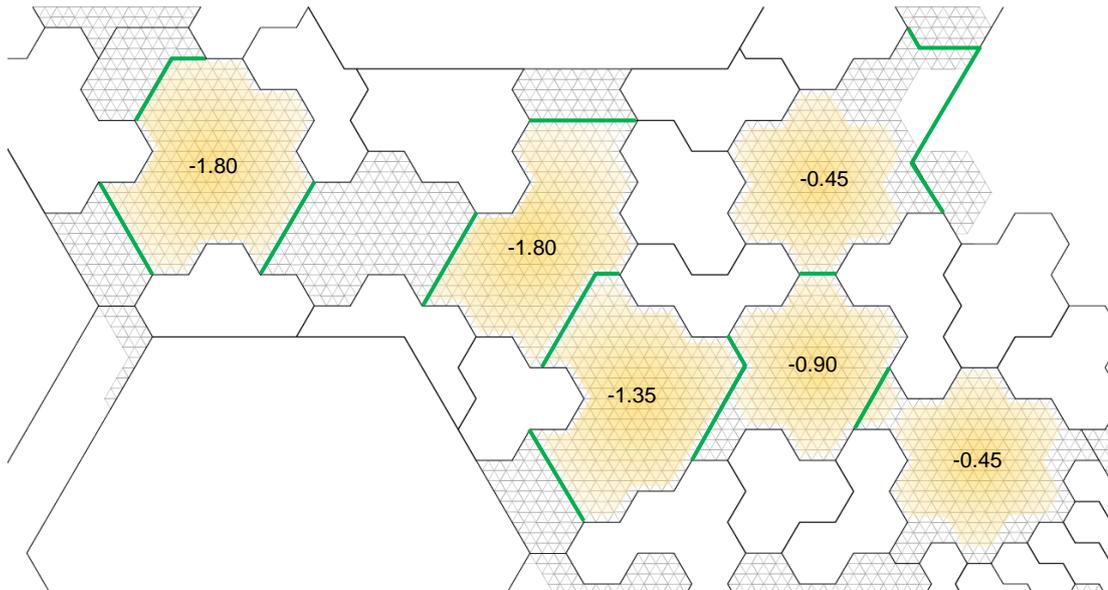
Imagen 105 Sector 3, Desarrollo de Rampas y Escaleras

Fuente: Elaboración propia

De esta forma, se definen las rampas y escaleras de todos los sectores del proyecto.

Uso del concepto del triángulo de Sierpinski para diseñar espacios abiertos que interrelacionen las volumetrías.

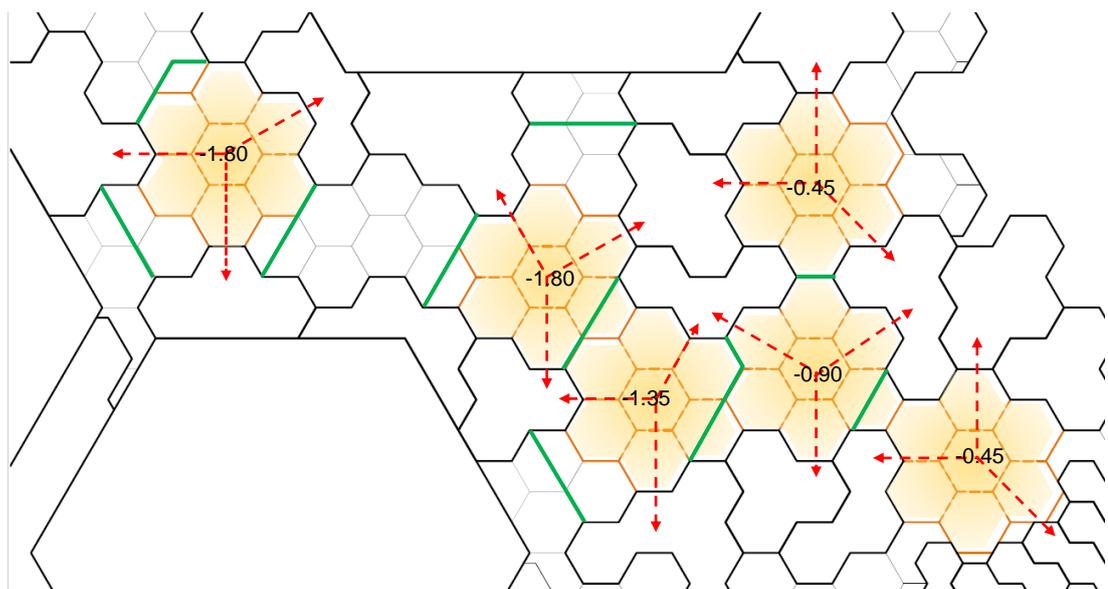
Los espacios abiertos, diseñados para las tensiones volumétricas entre las unidades comerciales, son las plazas generadas, mediante las plataformas conformadas por las depresiones concéntricas de la topografía del proyecto.



*Imagen 106 Ubicación de Plazas, Tensiones Volumétricas*

*Fuente: Elaboración propia*

Mediante el uso de la malla Orden 3, se establecen las plazas, generadas a través del uso de los módulos hexagonales, los cuales interrelacionan a las volumetrías.



*Imagen 107 Interrelación de Volúmenes Comerciales*

*Fuente: Elaboración propia*

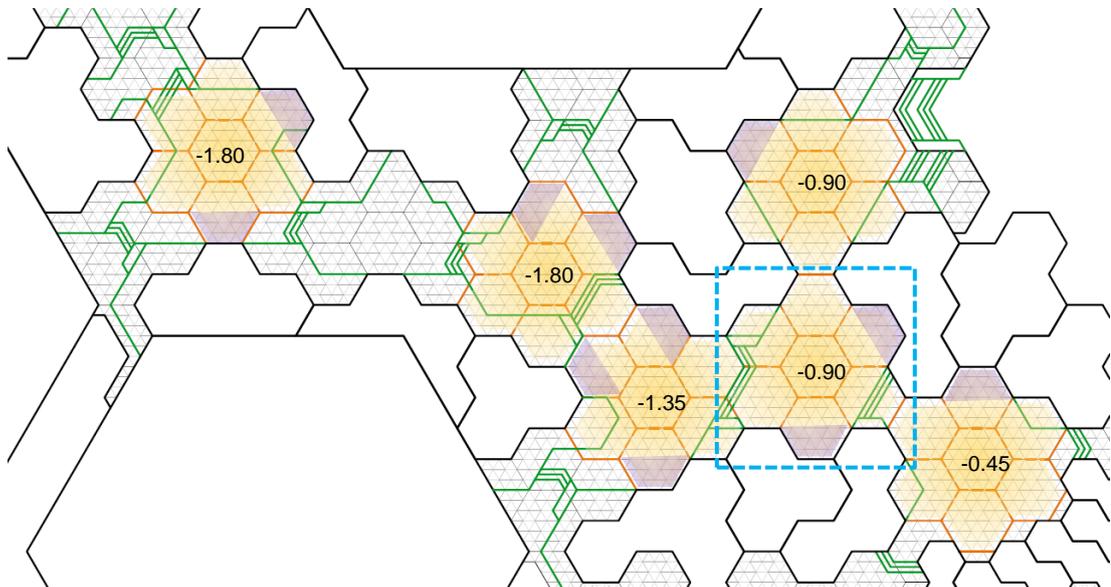


Imagen 108 Relación entre Plazas, Rampas y Escaleras

Fuente: Elaboración propia

La combinación de las plazas con el diseño de los accesos, a través de rampas y escaleras, logran generar espacios que interrelacionan las volúmetrías, a su vez, generar tensiones entre las unidades comerciales del proyecto.

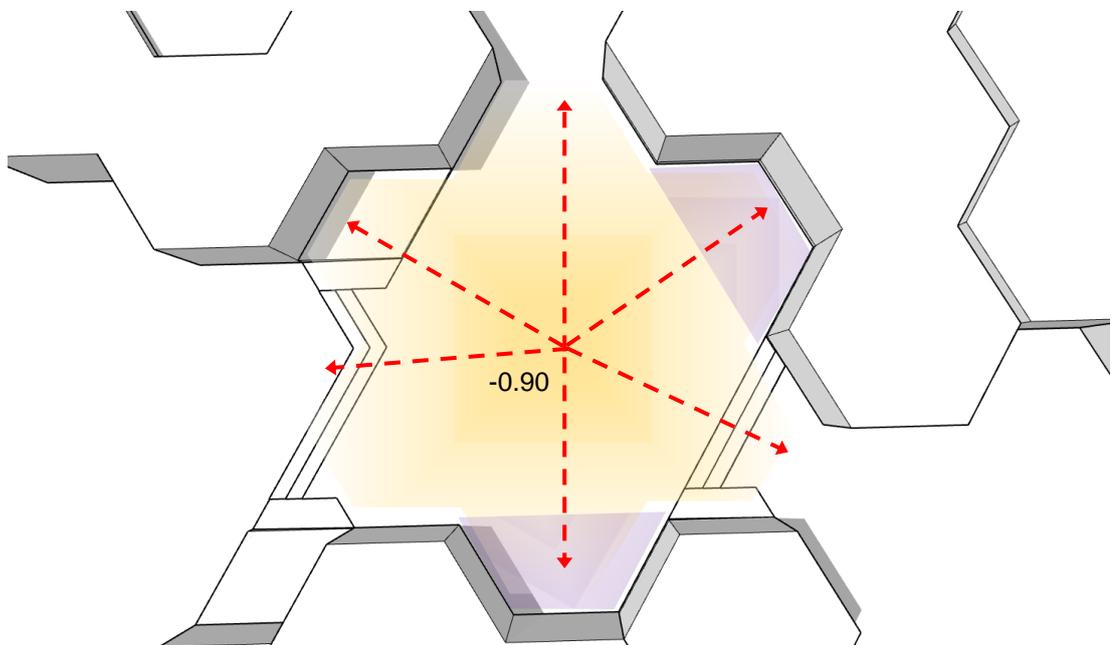


Imagen 109 Conformación de Tensiones Volumétricas

Fuente: Elaboración propia

Los módulos hexagonales, a través de plazas, permiten una mejor interrelación de los volúmenes comerciales del proyecto.

Aplicación de patrones geométricos repetitivos regulares y autosimilares para componer pieles arquitectónicas.

Empleando el volumen definido en la imagen 59, se utiliza el tetraedro de Sierpinski (módulo de 1.6180 m), para generar la geometría de la piel arquitectónica y proporcionar los elementos, de esta forma, tener una sola lectura en la composición.

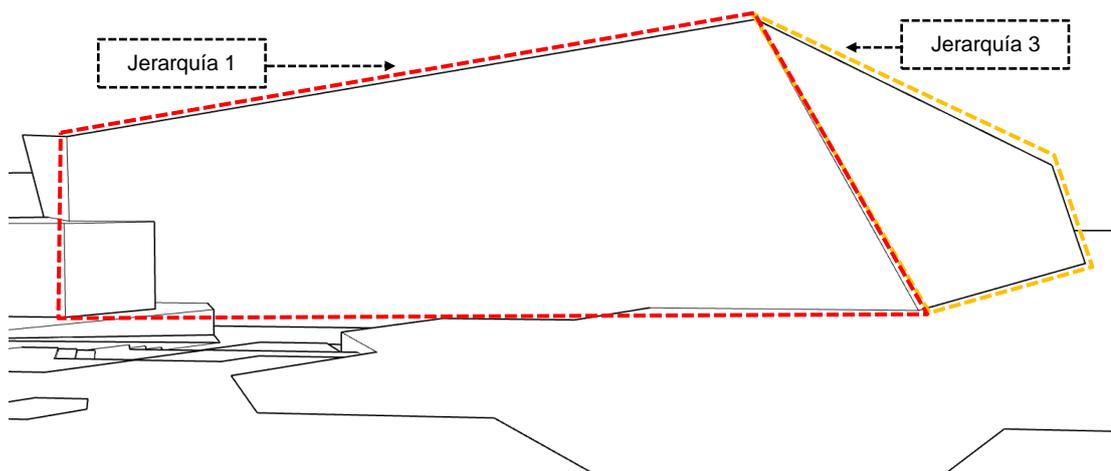


Imagen 110 Perspectiva, Volumen de Intervención

Fuente: Elaboración propia

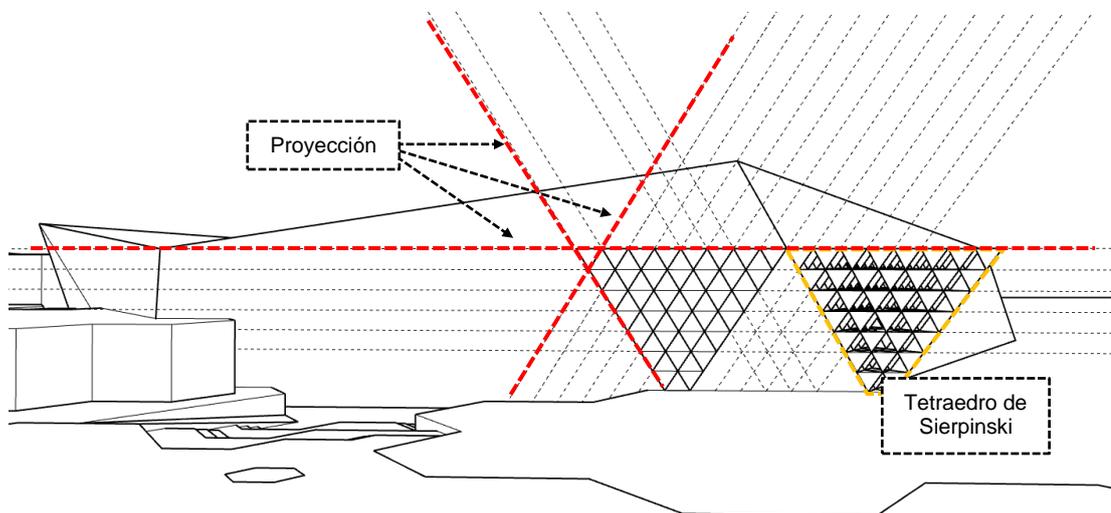


Imagen 111 Proyección de Ejes, Tetraedro de Sierpinski

Fuente: Elaboración propia

En base a los ejes proyectados del Tetraedro de Sierpinski, se conformaría la malla geométrica en la fachada del volumen, de esta manera generar la piel arquitectónica del edificio. Esta malla base, sirve para diseñar los elementos que compondrían la piel del volumen.

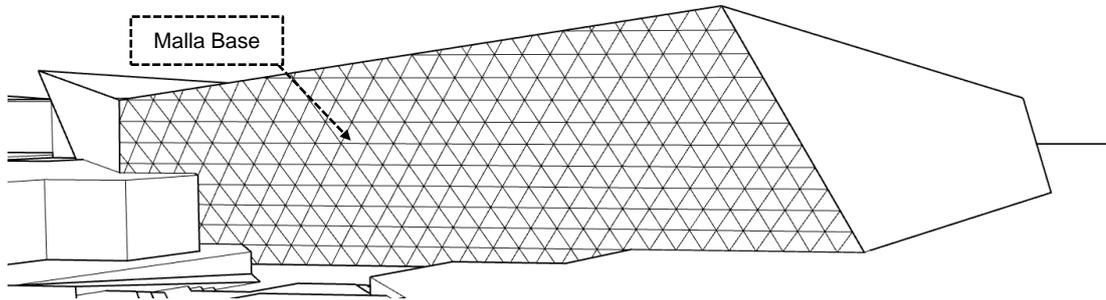


Imagen 112 Generación de Malla Base

Fuente: Elaboración propia

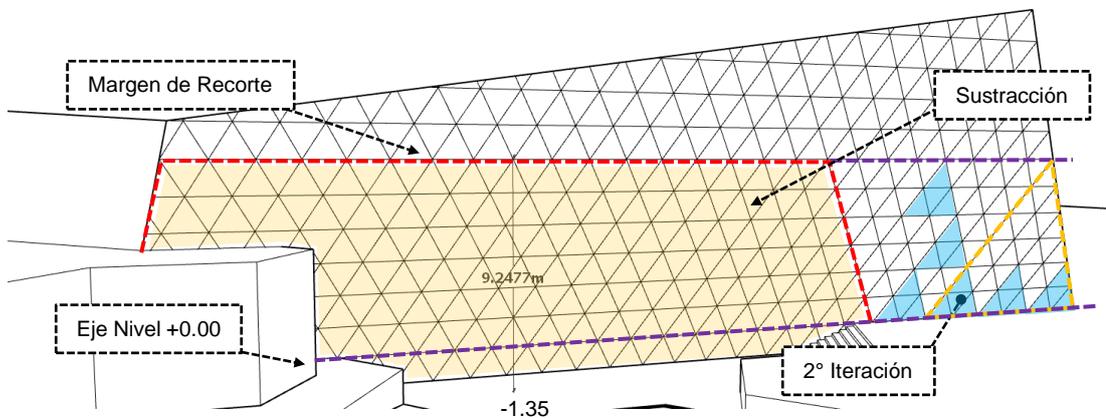


Imagen 113 Definición de Elementos, Sustracción Malla Base

Fuente: Elaboración propia

La parte sustraída de la malla base, representa la ubicación futura del acceso principal, muro acristalado y cobertura ligera. Para definir el margen de recorte, se toma en consideración, la proyección del eje en nivel +0.00 m, y se proyecta 3 módulos en segunda iteración para determinar su altura, la cual 9.2477 m.

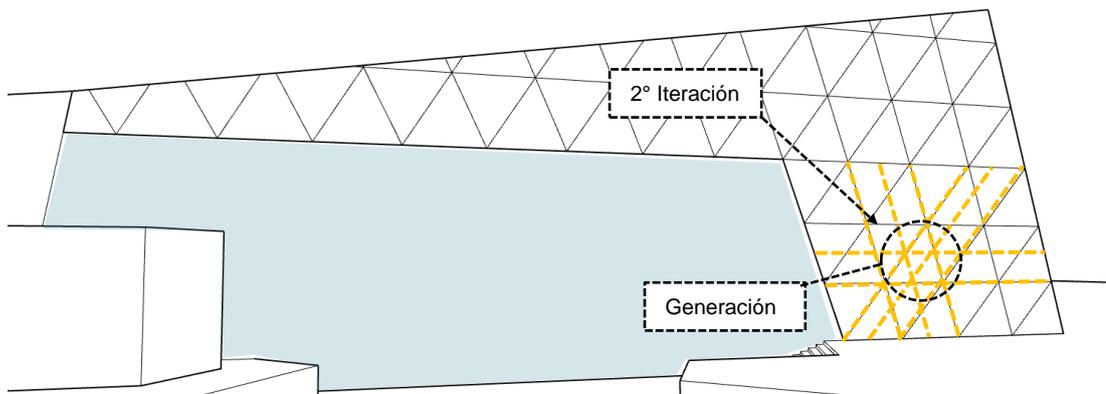


Imagen 114 Conformación de Malla Base

Fuente: Elaboración propia

La malla base, está compuesta por módulos en segunda iteración.

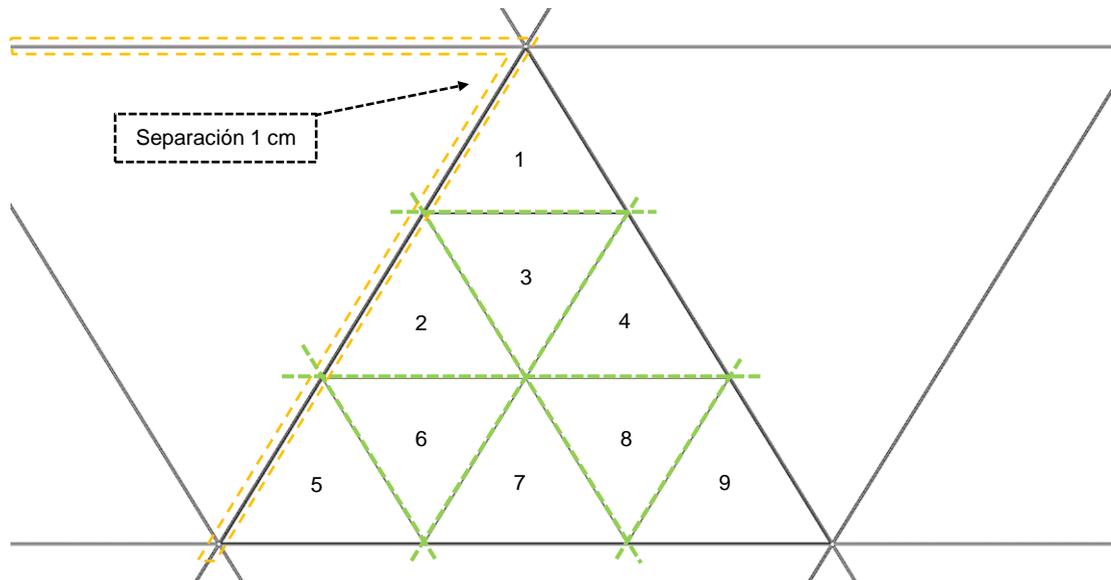


Imagen 115 Proceso de Generación, Capa 2

Fuente: Elaboración propia

Una vez definida la malla base, se inicia la segunda parte del proceso compositivo de la piel. El primer paso, consiste en generar equidistancias de 5 mm, a los módulos de la malla base, obteniendo una separación de 1 cm. Como segunda parte del proceso, a cada módulo, resultante de las equidistancias, se divide en 9 triángulos iguales. Este proceso se repite en todos los módulos de la malla base.

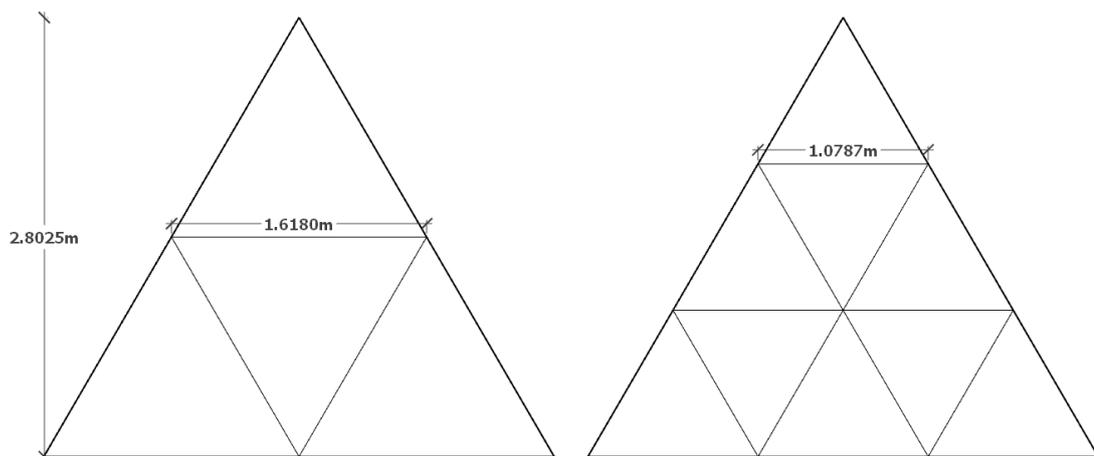


Imagen 116 División de Módulo, Malla Base

Fuente: Elaboración propia

La agrupación del módulo 1.6180, en segunda iteración, sirve para definir el módulo de la malla base; y este, a través de su subdivisión en 9 partes, define la segunda capa de la piel del volumen.

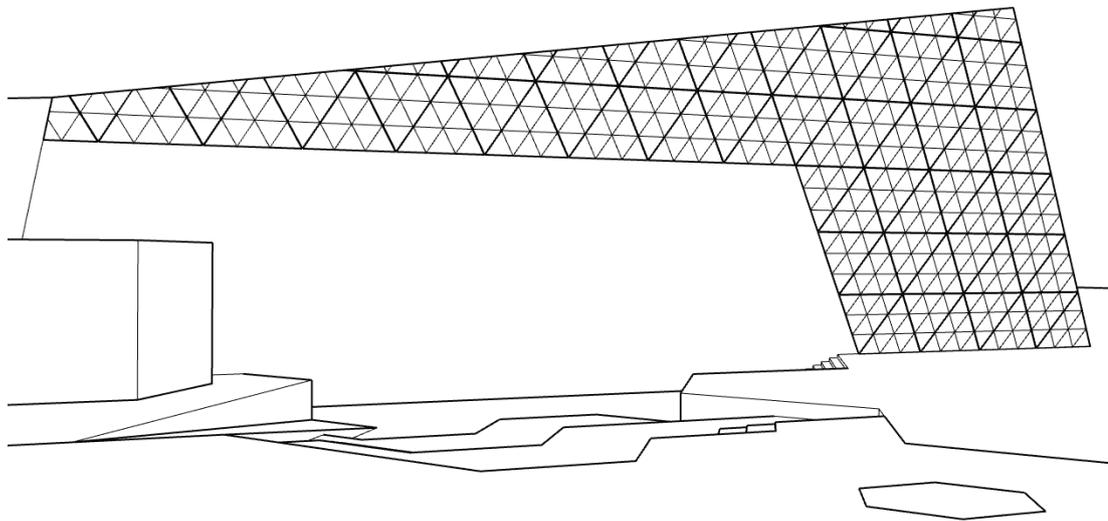


Imagen 117 Conformación de Equidistancias y Subdivisión Modular

Fuente: Elaboración propia

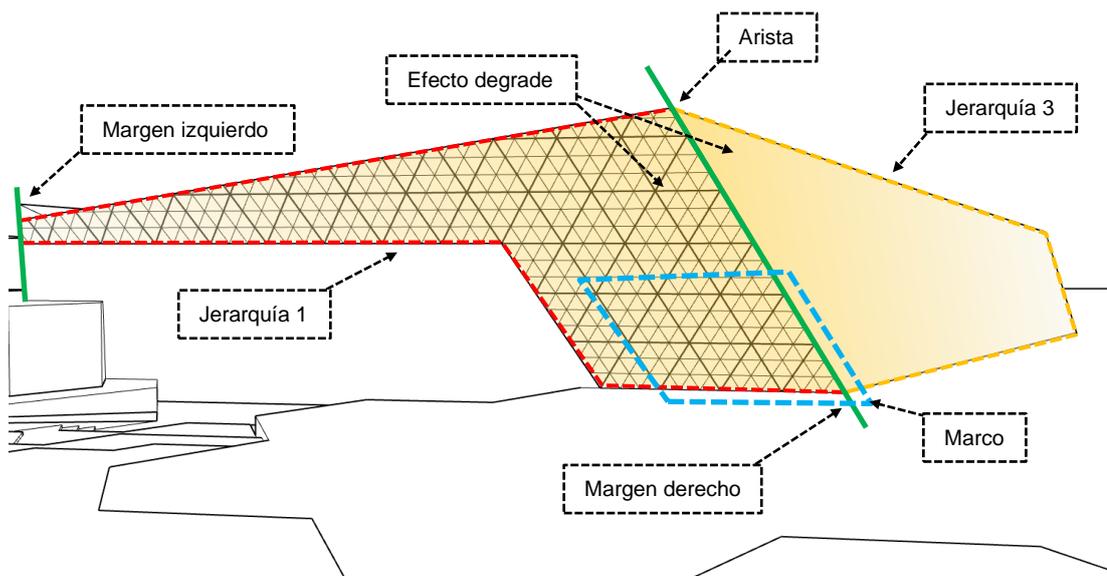


Imagen 118 Generación de Degrade

Fuente: Elaboración propia

Una vez conformadas las equidistancias y la subdivisión modular, la tercera parte del proceso consta en generar una textura en degrade, que inicie en el margen derecho, desde la esquina superior, hasta la base del volumen, de esta forma, generar un difumado que finalice en el margen izquierdo. La ubicación inicial del degrade, es debido a que la arista, es la conexión entre el lado de la fachada, de jerarquía 1, con el lado de jerarquía 3. La finalidad es obtener un degrade en ambos sentidos, que pueda ser percibido desde la perspectiva del observador.

Para generar el efecto degrade, se emplean las subdivisiones del módulo de la malla base, para esto, se usan equidistancias de 0.05 m, 0.10 m, 0.15 m y 0.20 m. Se inicia con la equidistancia de 0.05 m, hasta culminar en el margen izquierdo, con equidistancias de 0.20 m. El efecto degrade consiste en emplear módulos de menor escala y cantidad, a medida que se aleja del margen derecho del volumen.

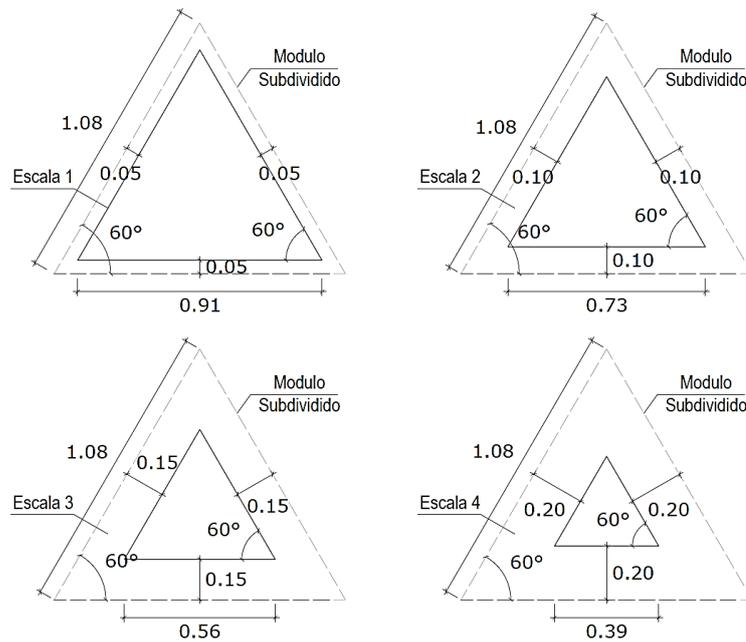


Imagen 119 Equidistancias, Modulo Subdividido

Fuente: Elaboración propia

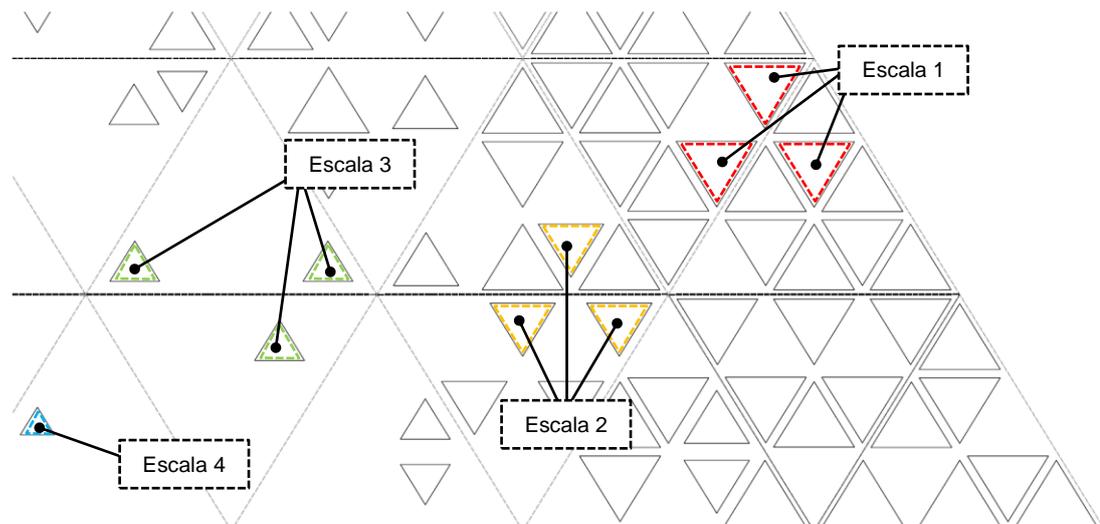


Imagen 120 Marco de Trabajo

Fuente: Elaboración propia

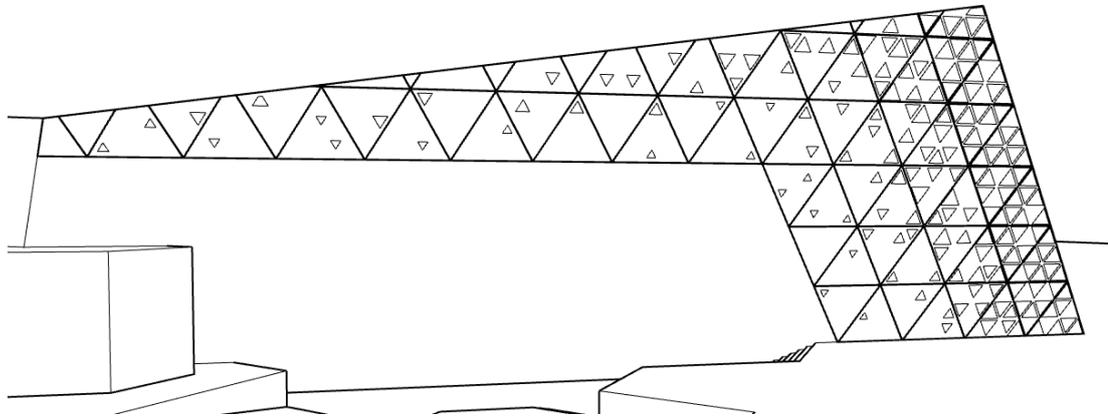


Imagen 121 Conformación de Piel

Fuente: Elaboración propia

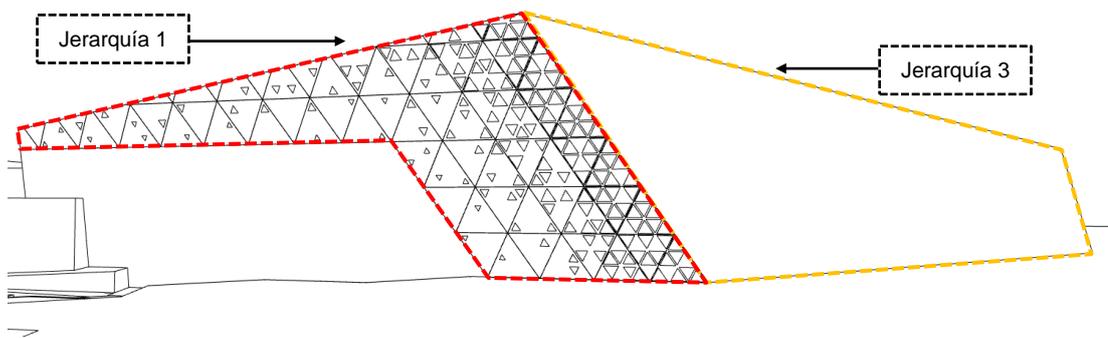


Imagen 122 Vista Fachada Principal

Fuente: Elaboración propia

El proceso de diseño, para la fachada de jerarquía 3, sigue el mismo criterio de composición de la fachada principal.

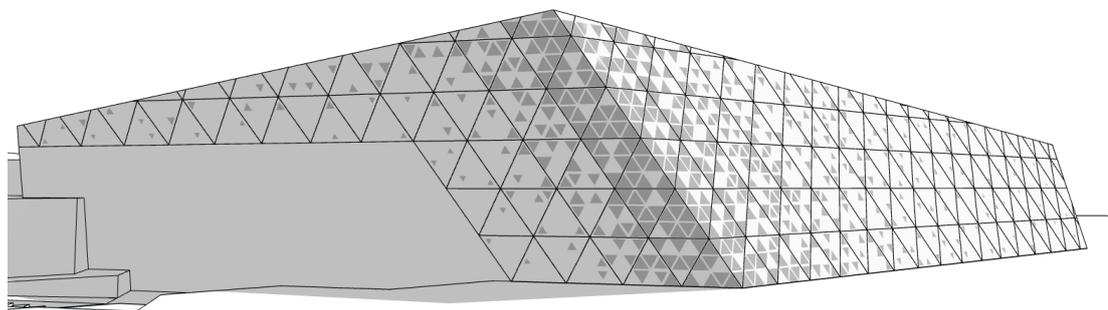


Imagen 123 Vista de Esquina

Fuente: Elaboración propia

Las mallas generadas, que componen la piel del volumen, forman patrones geométricos hexagonales y triangulares, las cuales aportan un mayor dinamismo y carácter a la composición.

Uso de patrones geométricos repetitivos regulares y autosimilares para jerarquizar las entradas a los volúmenes.

Para la composición volumétrica de los accesos a los volúmenes principales, se realiza mediante el empleo del Tetraedro de Sierpinski.

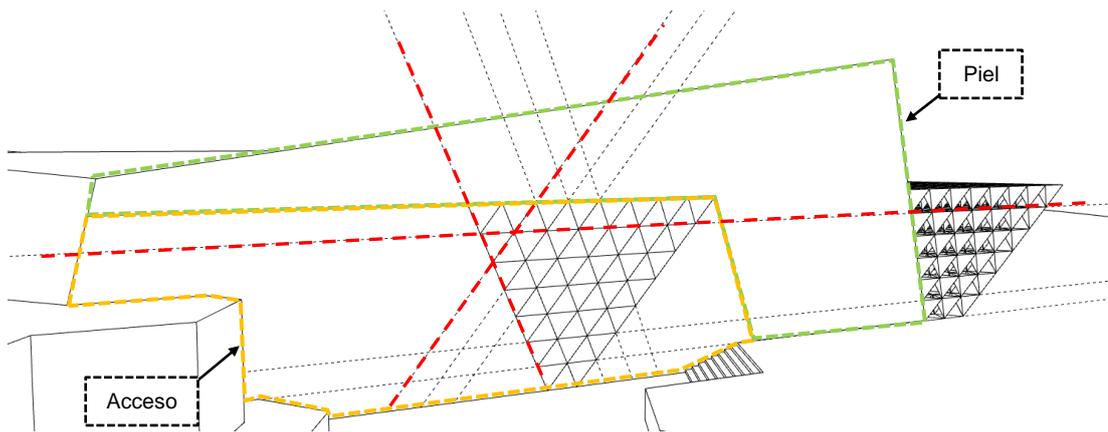


Imagen 124 Generación de Acceso

Fuente: Elaboración propia

La proyección de los ejes del Tetraedro de Sierpinski, sirve para definir la malla geométrica y modular los elementos del acceso al volumen.

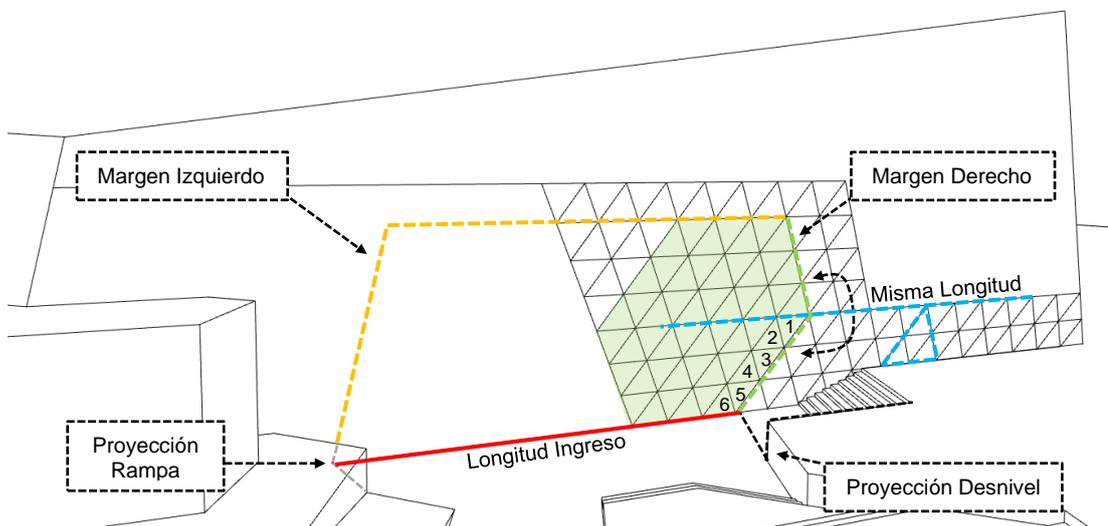
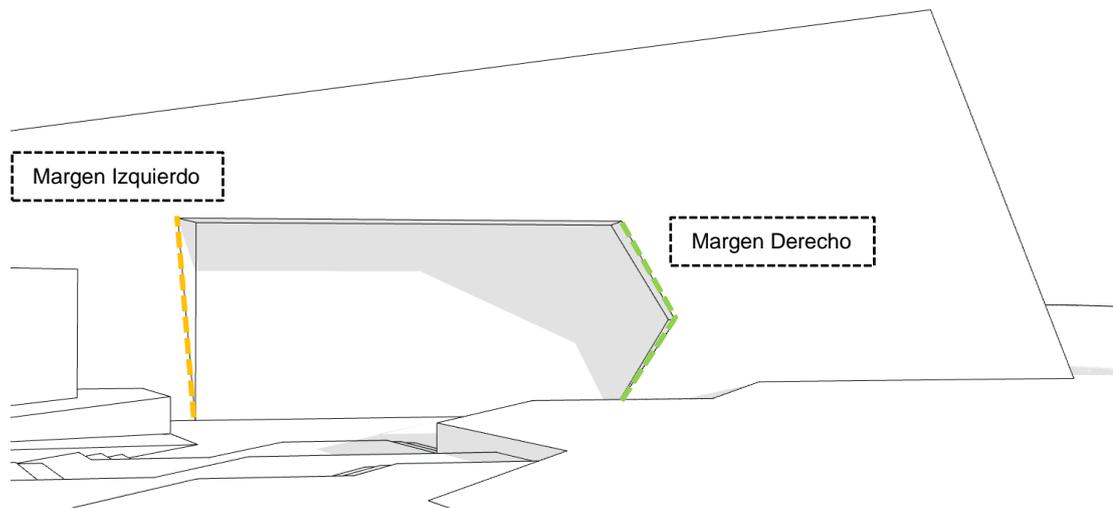


Imagen 125 Definición de Contorno

Fuente: Elaboración propia

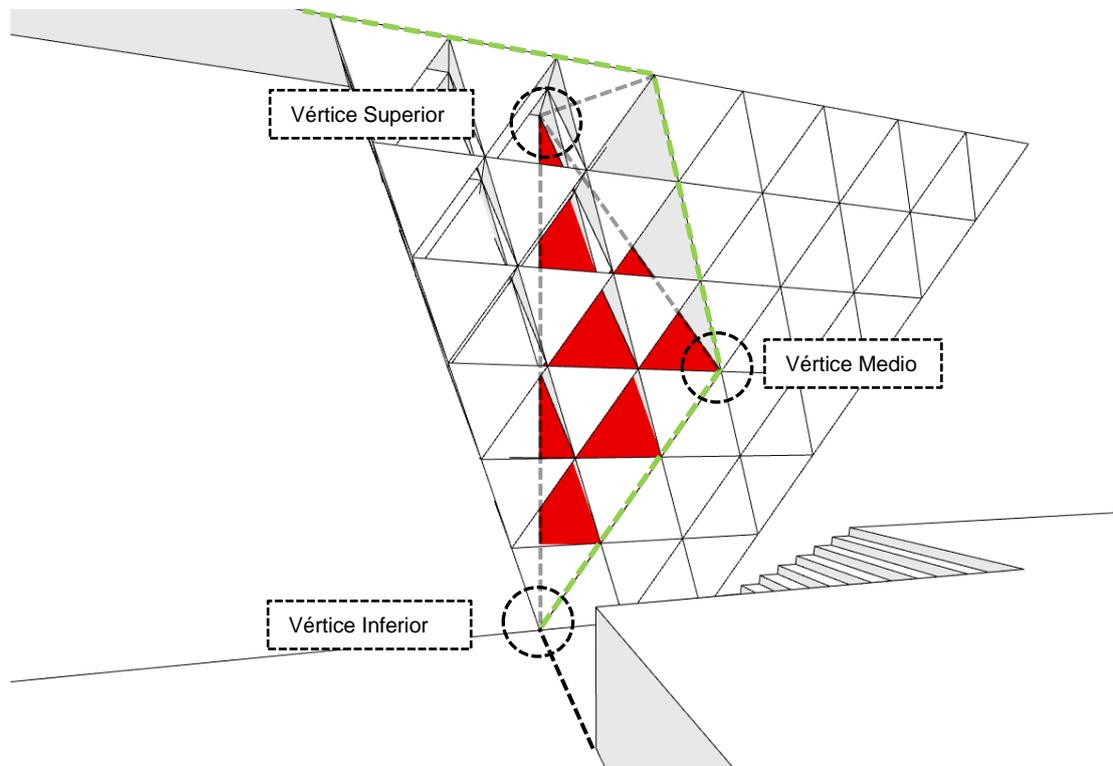
Para definir el contorno del acceso, se proyecta el eje de la rampa y el eje de la base del desnivel, hacia la cara del volumen, estas proyecciones determinan la longitud del ingreso. La altura se encuentra definida, por un hexágono conformado por 6 módulos triangulares, de cada lado, uniéndose con el eje de proyección de la rampa.



*Imagen 126 Conformación de Contorno, Proceso Inicial*

*Fuente: Elaboración propia*

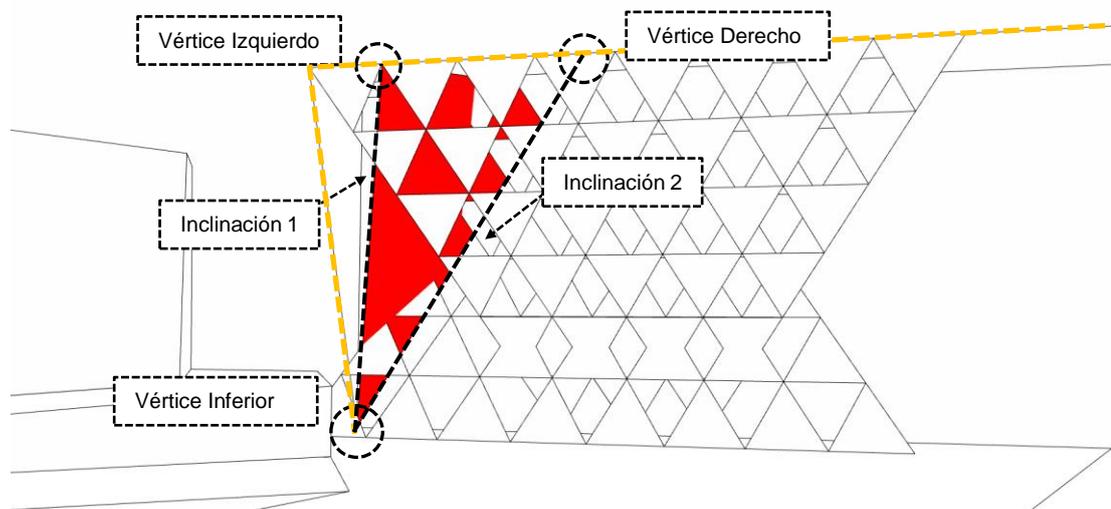
El segundo proceso, es la generación de los planos inclinados del, mediante el uso de los ángulos pertenecientes al Tetraedro de Sierpinski.



*Imagen 127 Plano Inclinado, Margen Derecho*

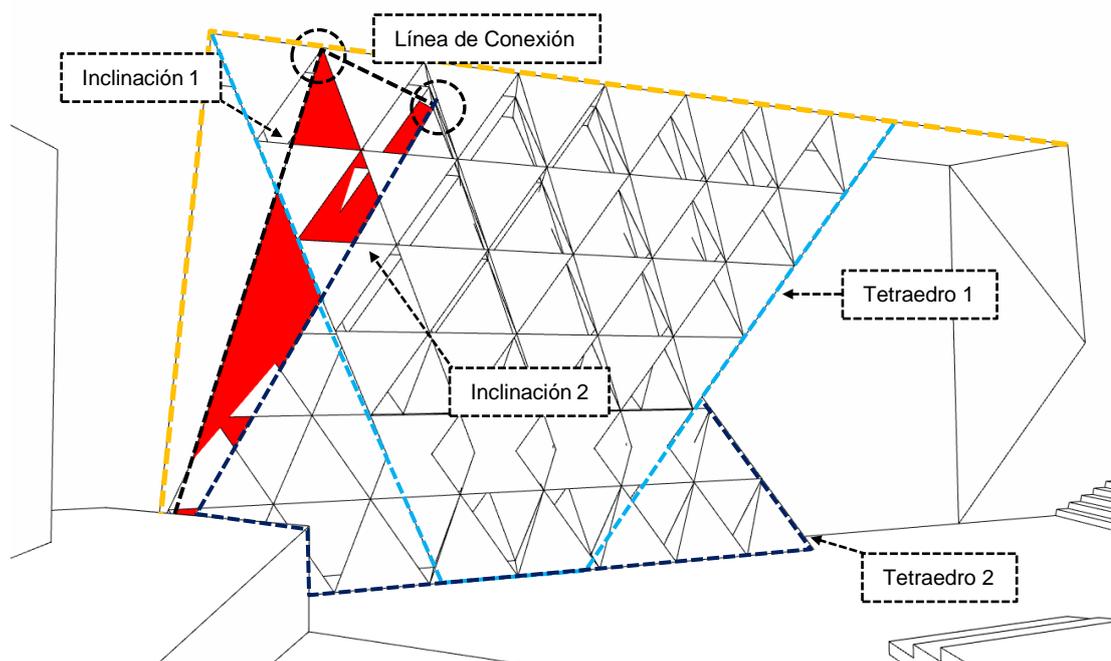
*Fuente: Elaboración propia*

La unión de los vértices superior, medio e inferior, establecen el plano inclinado, perteneciente al margen derecho de ingreso de volumen.



*Imagen 128 Plano Inclinado, Margen Izquierdo, Parte 1*

*Fuente: Elaboración propia*

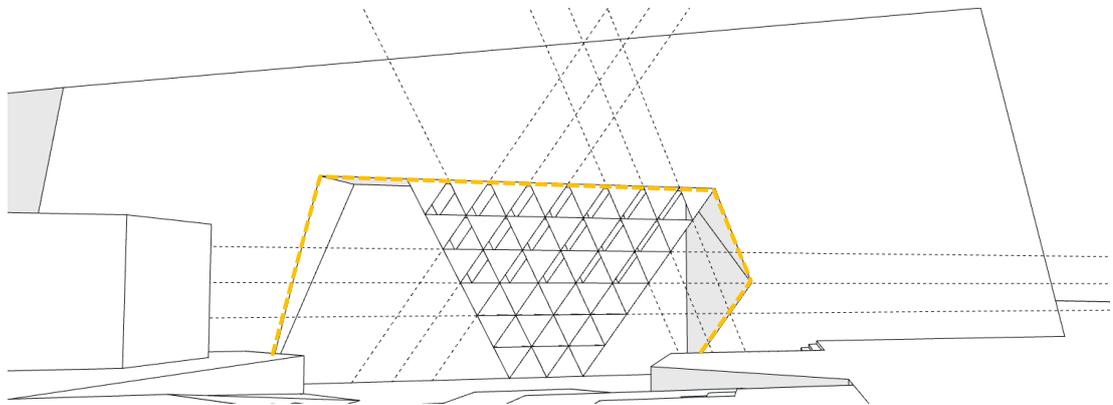


*Imagen 129 Plano Inclinado, Margen Izquierdo, Parte 2*

*Fuente: Elaboración propia*

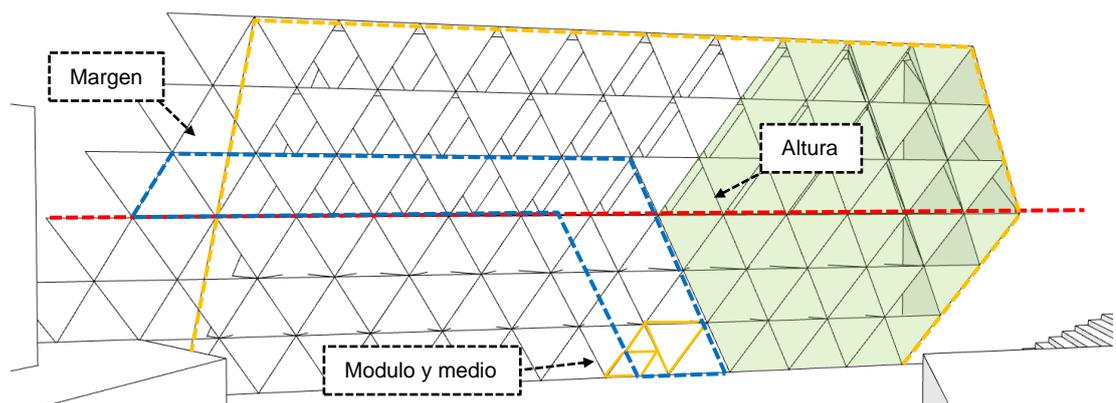
El plano inclinado del margen izquierdo, del ingreso principal del volumen, se genera por la unión de dos tetraedros. El primero, marca la distancia inicial, a partir del margen izquierdo; y el segundo, define el ángulo de inclinación. La generación del plano inclinado, se define por la unión del vértice derecho, vértice izquierdo y vértice inferior.

En la tercera parte del proceso, se genera un elemento jerárquico, mediante proyección de los ejes del módulo del tetraedro.



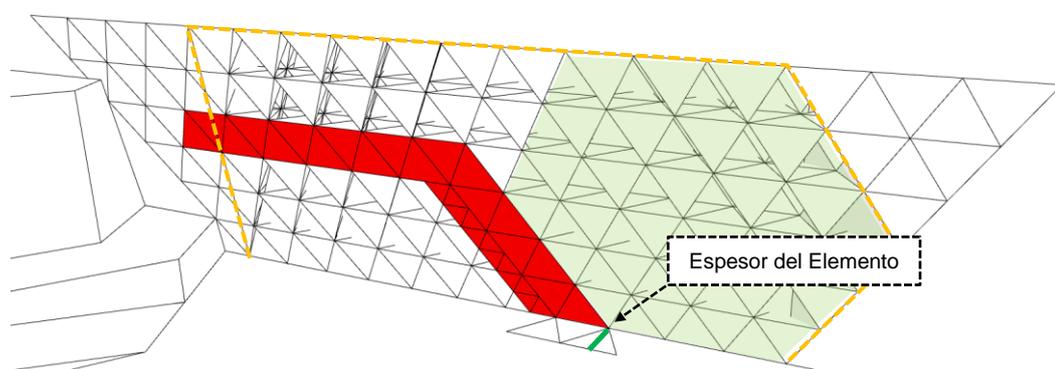
*Imagen 130 Conformación de Contorno y Generación de Elemento Jerárquico*

*Fuente: Elaboración propia*



*Imagen 131 Generación de Elemento Jerárquico, Parte 1*

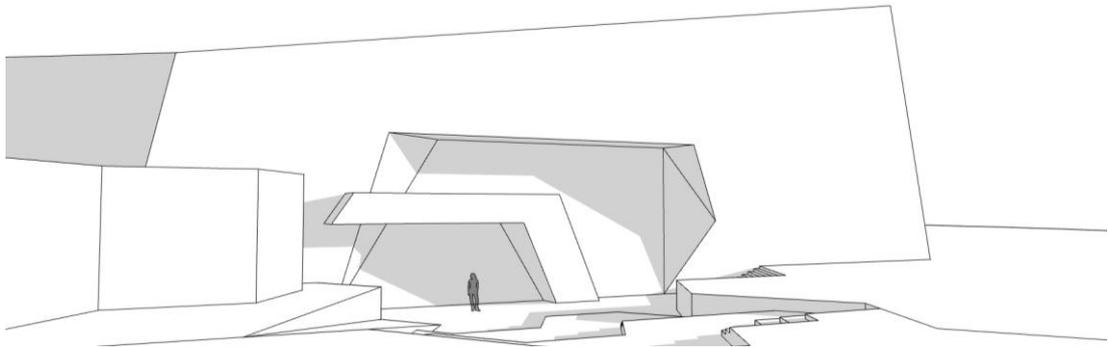
*Fuente: Elaboración propia*



*Imagen 132 Generación de Elemento Jerárquico, Parte 2*

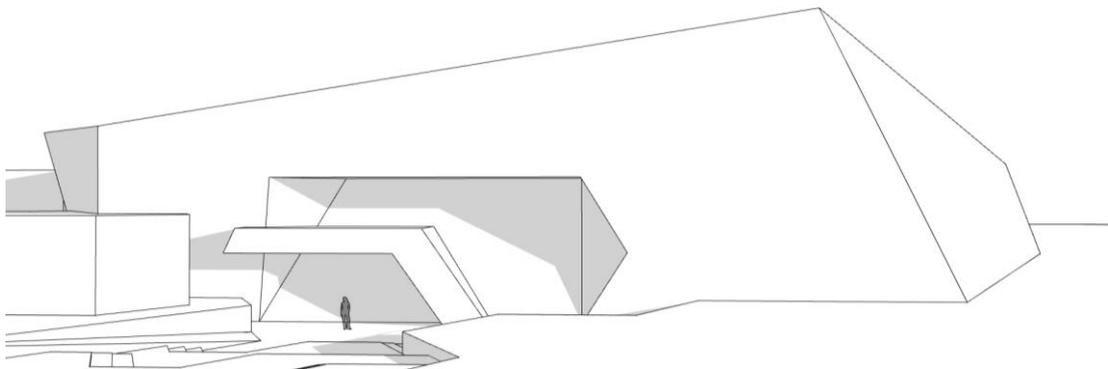
*Fuente: Elaboración propia*

Una vez proyectado el contorno del elemento, se usa un módulo triangular para determinar el espesor del volumen jerárquico.



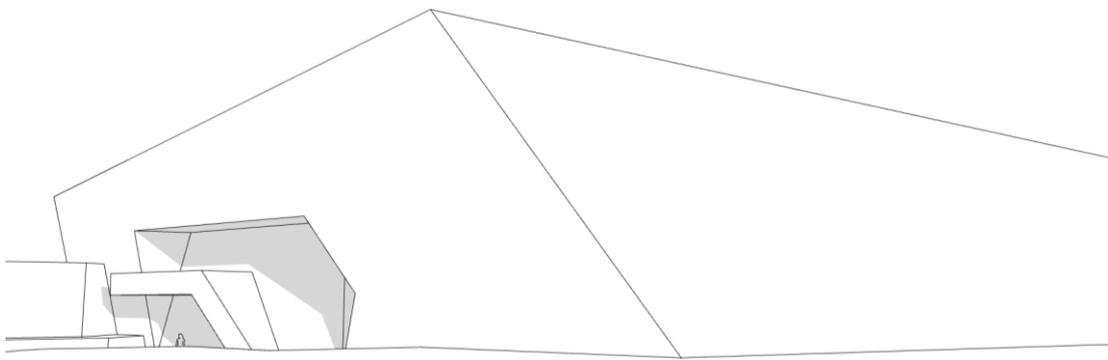
*Imagen 133 Composición Volumétrica, Vista Fachada Principal*

*Fuente: Elaboración propia*



*Imagen 134 Composición Volumétrica, Vista en Perspectiva*

*Fuente: Elaboración propia*



*Imagen 135 Composición Volumétrica, Vista Lateral Derecha*

*Fuente: Elaboración propia*

El uso de figuras geométricas triangulares, permite modular el tamaño y jerarquizar los ingresos a los principales volúmenes del proyecto. La sustracción volumétrica, logra generar los accesos hacia el interior de las principales unidades del centro comercial. La generación de elementos jerárquicos, forman parte de la composición volumétrica, ambas volumetrías se encuentran definidas por un mismo patrón geométricos, para mantener un mismo lenguaje compositivo.

Uso de patrones geométricos hexagonales repetitivos para el diseño de las coberturas de las áreas libres.

Para la composición de las coberturas de las áreas libres, se usa el patrón geométrico hexagonal perteneciente al orden 2.

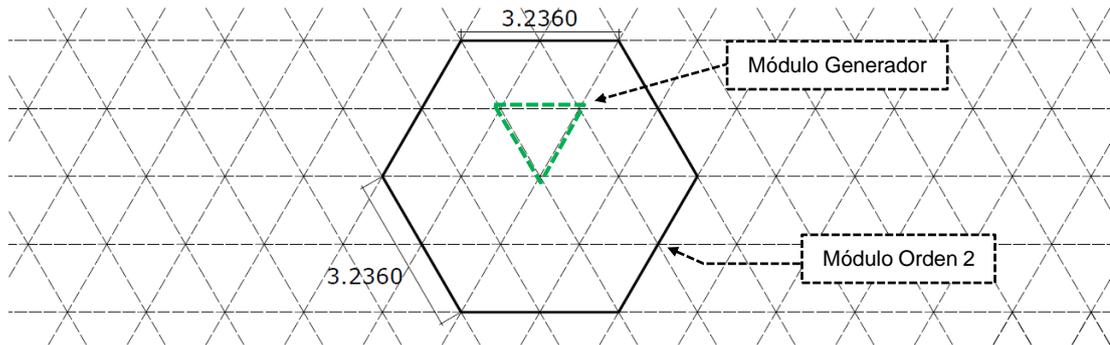


Imagen 136 Modulo Hexagonal, Orden 2

Fuente: Elaboración propia

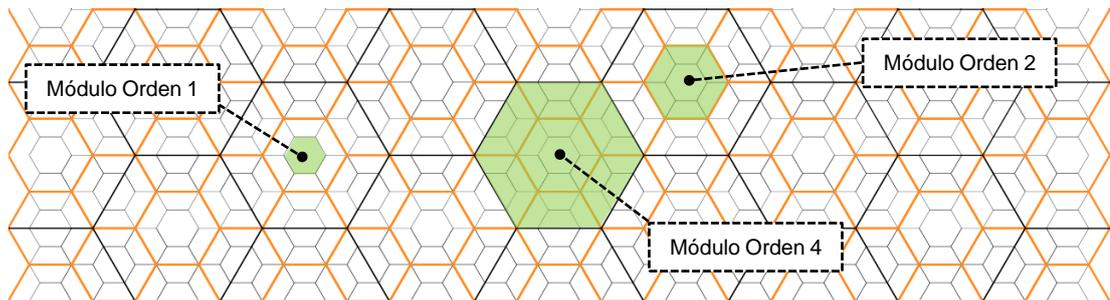


Imagen 137 Comparación de Mallas, Orden 1, 2 y 4

Fuente: Elaboración propia

La malla Orden 2, es la escala media entre el Orden 1 y Orden 4.

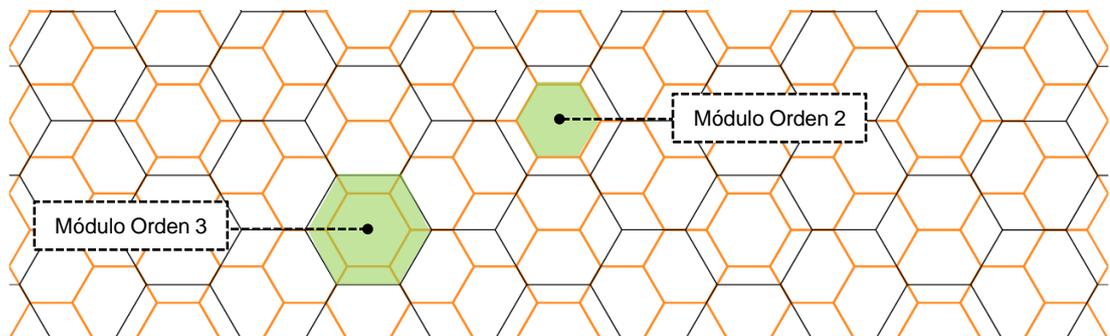


Imagen 138 Combinación de Mallas, Orden 2 y Orden 3

Fuente: Elaboración propia

La malla hexagonal Orden 2, permite una mejor composición con los volúmenes formados por la malla hexagonal de orden 3, generando una malla geométrica mixta.

Para el diseño de cada módulo de las coberturas, se generan 3 patrones usando mallas geométricas triangulares, a partir del módulo base, de esta forma tener 3 tipos de módulos, para poder componer las coberturas de las alamedas y espacios exteriores; y generar proyecciones de sombras en diferentes escalas.

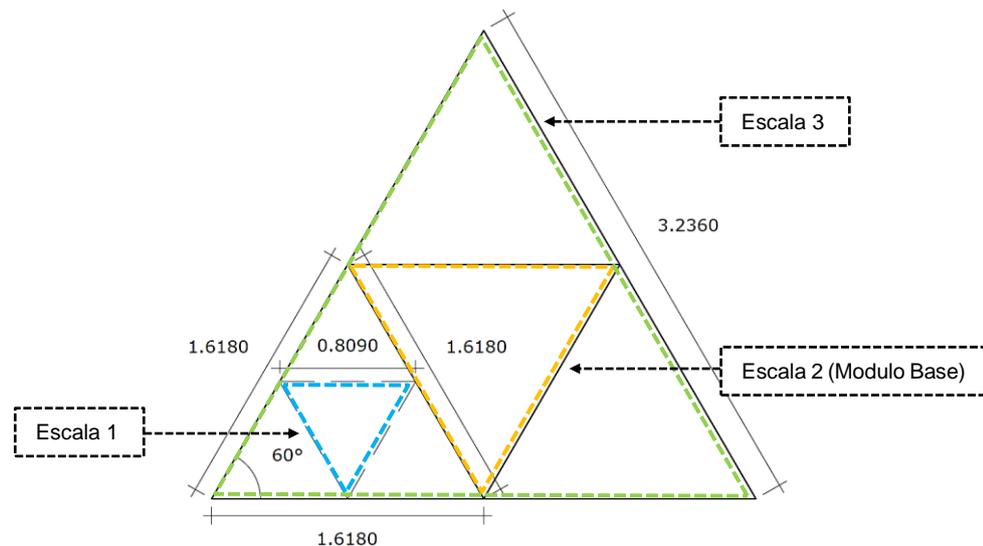


Imagen 139 Composición de Escalas, Modulo Generador

Fuente: Elaboración propia

El diseño parte de la agrupación y subdivisión del módulo generador; y obtener dos escalas a partir de este (la composición de escalas pertenece a la imagen 40). Para el diseño, se respeta las medidas del módulo hexagonal de la malla orden 2, lo que cambia, es la composición geométrica interna de los módulos de las coberturas, usando las escalas 1, 2 y 3.

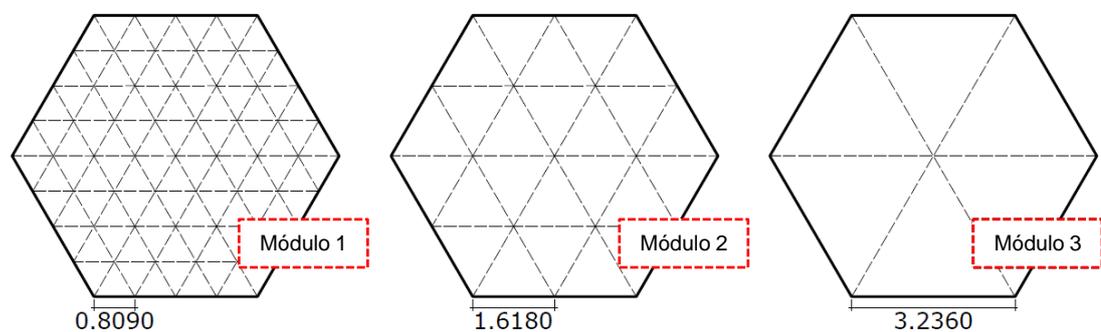


Imagen 140 Generación de Módulos, Proceso 1

Fuente: Elaboración propia

Mediante los módulos 1, 2 y 3, se generará las coberturas de los espacios exteriores y alamedas del proyecto.

El segundo proceso de los módulos bases, consiste en la generación de sus equidistancias.

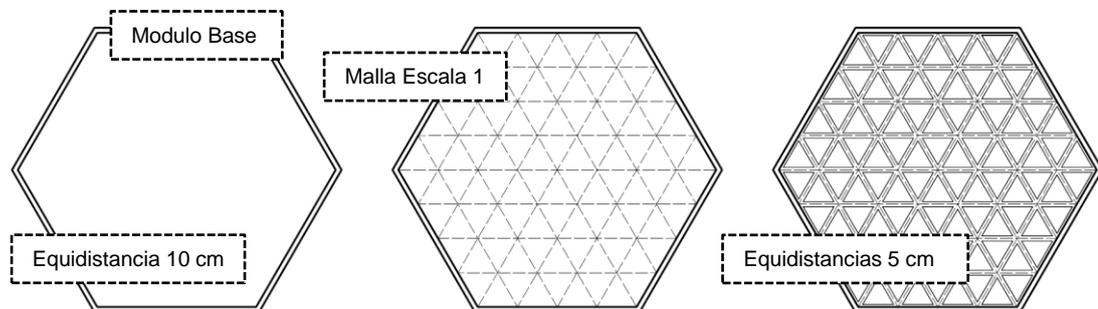


Imagen 141 Composición Modulo 1

Fuente: Elaboración propia

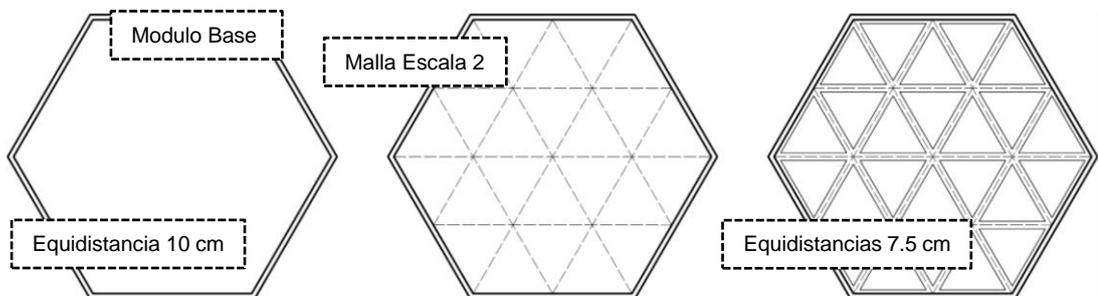


Imagen 142 Composición Modulo 2

Fuente: Elaboración propia

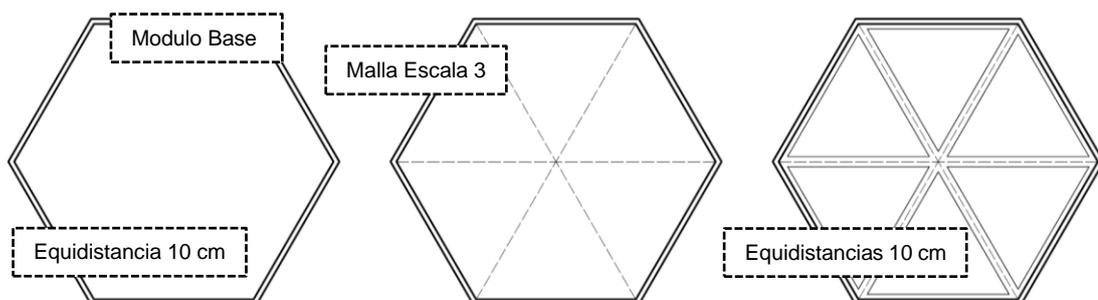


Imagen 143 Composición Modulo 3

Fuente: Elaboración propia

La primera parte consiste generar una equidistancia de 10 centímetros al módulo base. La segunda parte, al módulo generado por la equidistancia, se traza su malla geométrica correspondiente, en base a la imagen 140. La tercera etapa, define las equidistancias de las mallas que conforman cada módulo base. En el módulo 1, se generan equidistancias de 5 centímetros a cada lado, dando una separación de 10 centímetros; al módulo 2, se aplican equidistancias de 7.5 cm, dando una separación de 15 centímetros; por último, al módulo 3, se le generan equidistancias de 10 centímetros, teniendo una separación de 20 centímetros.

Se les añade placas triangulares, para generar el juego de sol y sombra, y lograr proyectar la sombra de la composición geométrica en el proyecto.

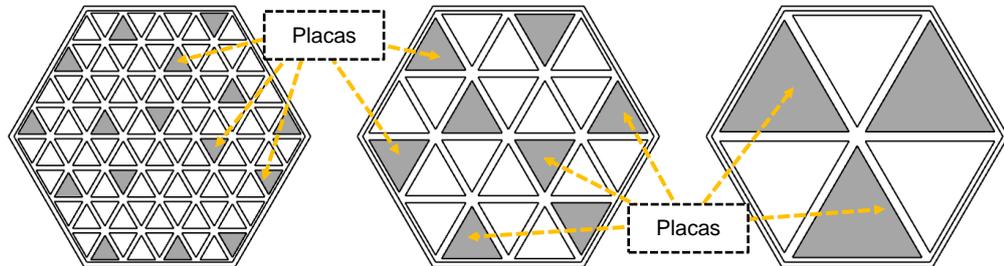


Imagen 144 Composición de Placas Triangulares

Fuente: Elaboración propia

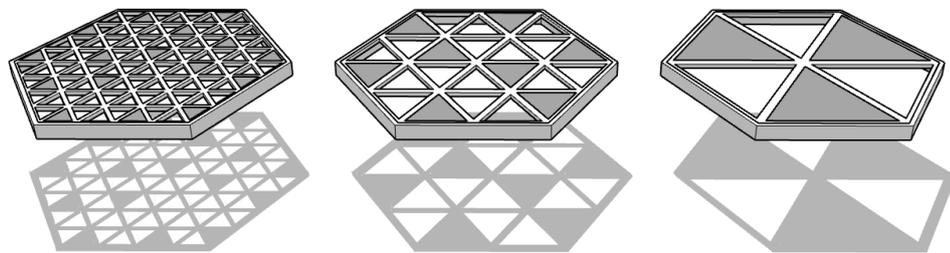


Imagen 145 Proyección de Sombras

Fuente: Elaboración propia

Se sigue el siguiente desarrollo, para componer las coberturas de las alamedas.

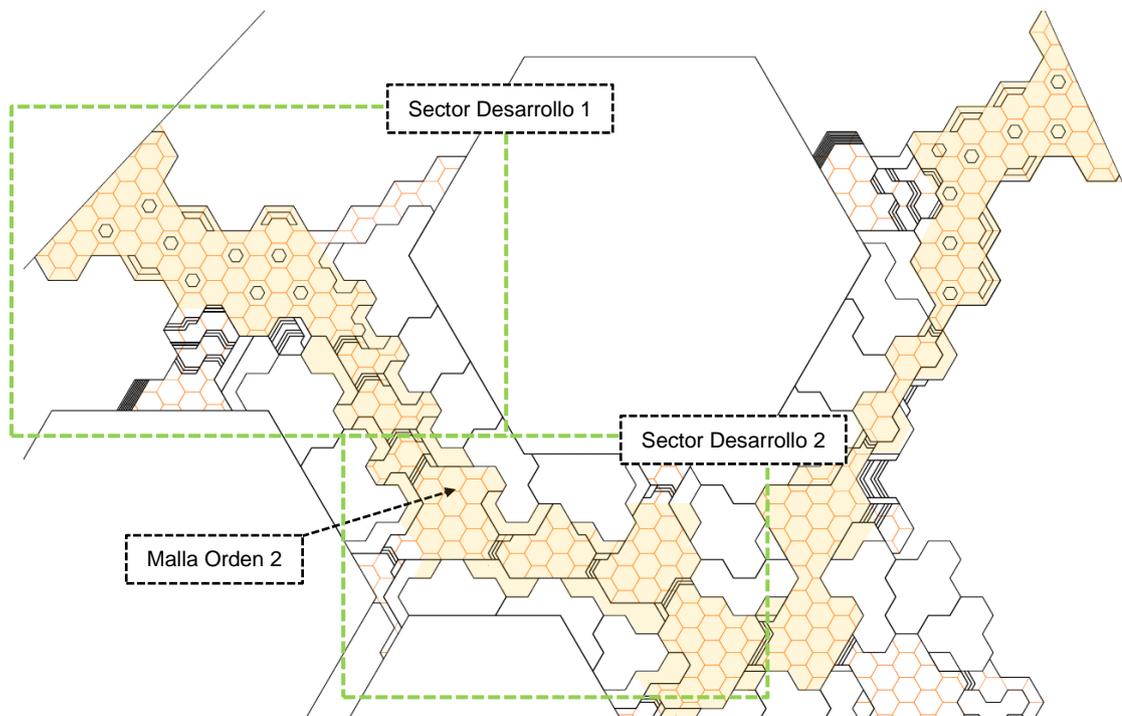


Imagen 146 Vista General, Malla Orden 2, Sectores

Fuente: Elaboración propia

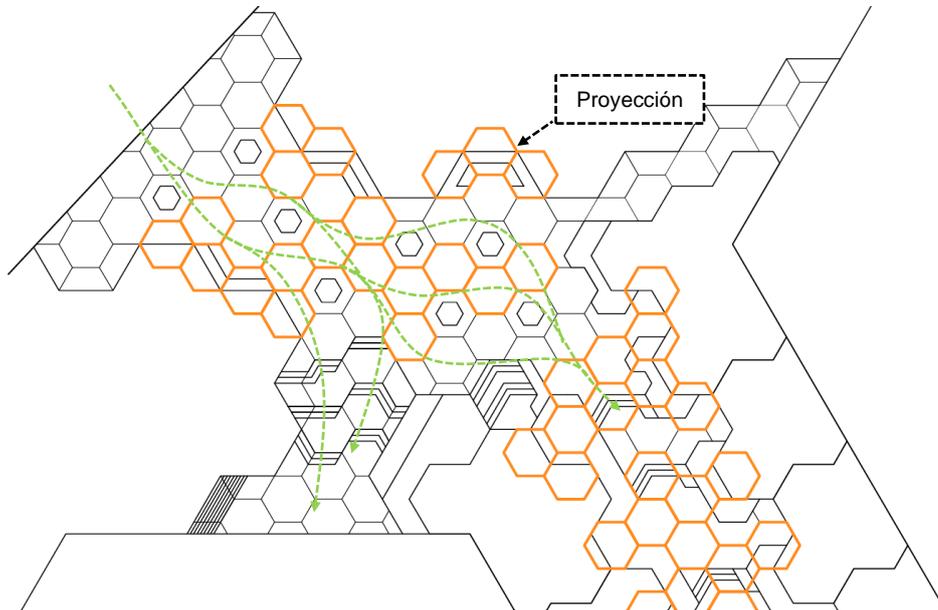


Imagen 147 Composición de Coberturas, Sector de Desarrollo 1

Fuente: Elaboración propia

La generación de la cobertura, es la proyección de la malla hexagonal de Orden 2, en el eje Z. Para las circulaciones exteriores, las coberturas se componen para marcar el recorrido hacia el interior del proyecto.

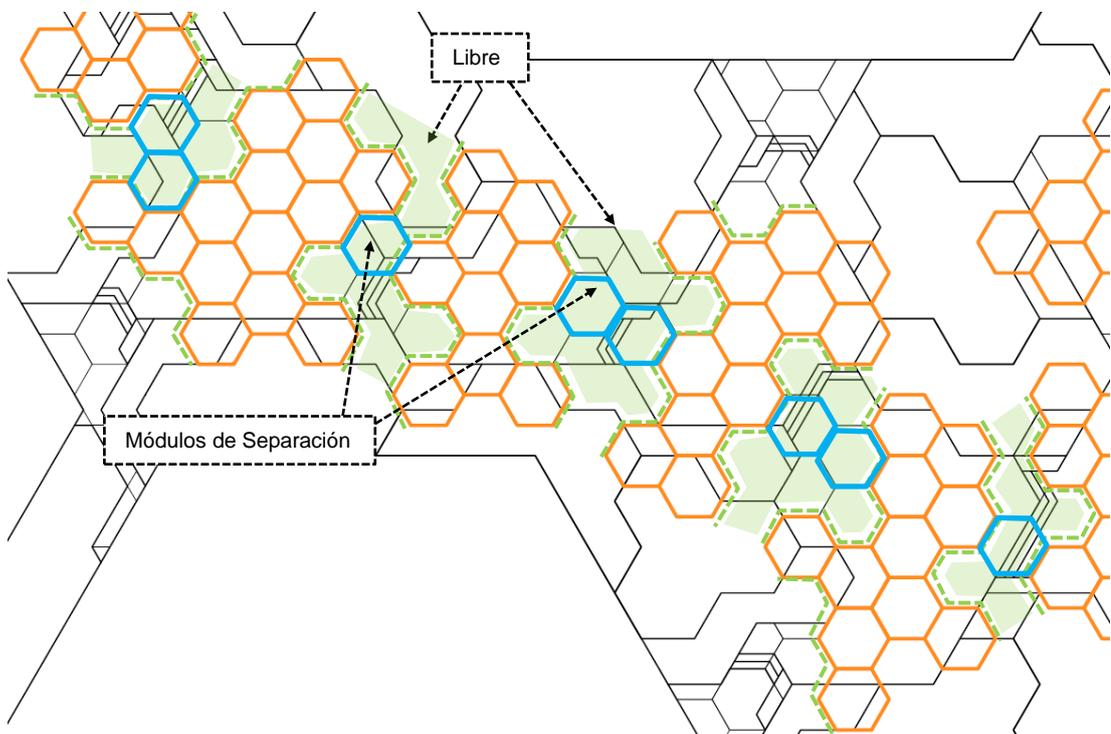


Imagen 148 Composición de Coberturas, Sector de Desarrollo 2

Fuente: Elaboración propia

La separación de las coberturas, responde a la modulación que genera la malla de Orden 2. Cada 1 o 2 módulos, se definen estas separaciones, para no sobrecargar la composición.

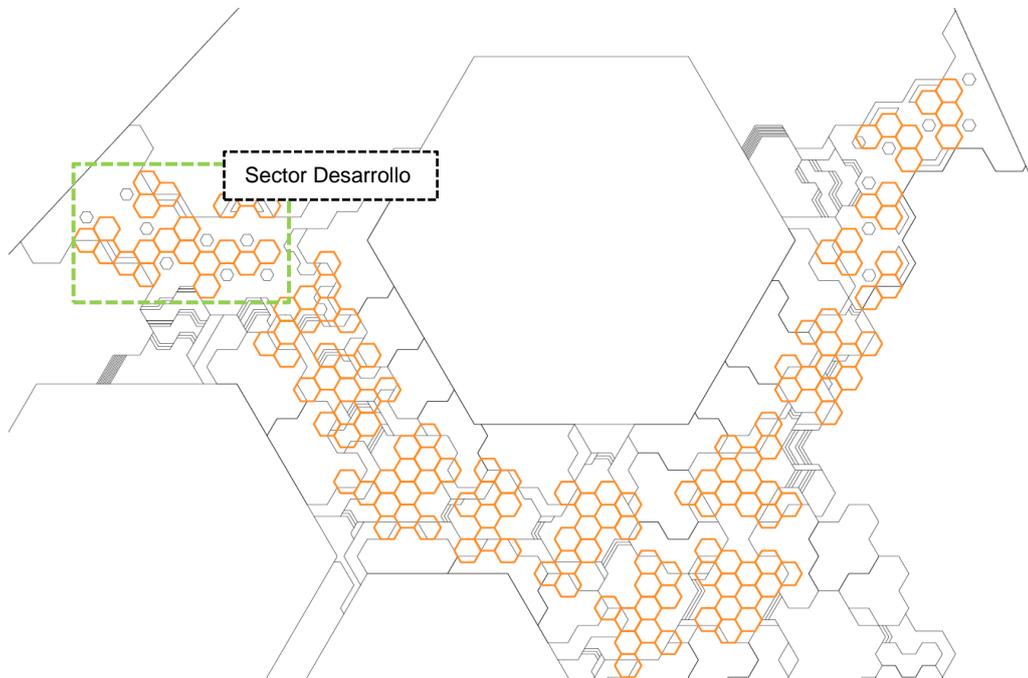


Imagen 149 Vista General, Generación de Coberturas

Fuente: Elaboración propia

Una vez definida la ubicación y los módulos de las coberturas, se presenta la siguiente composición.

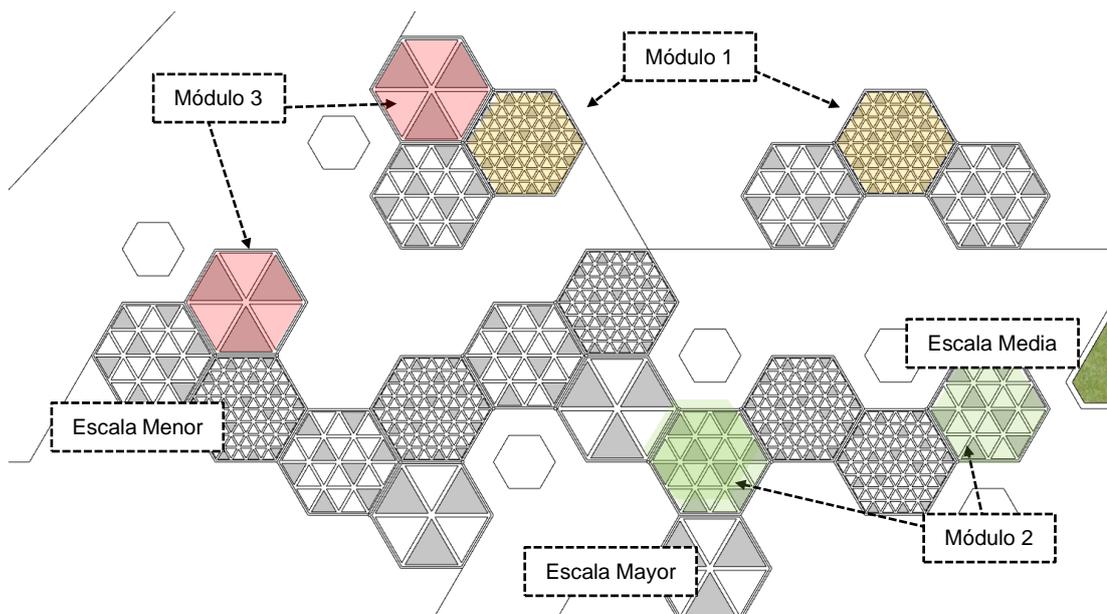


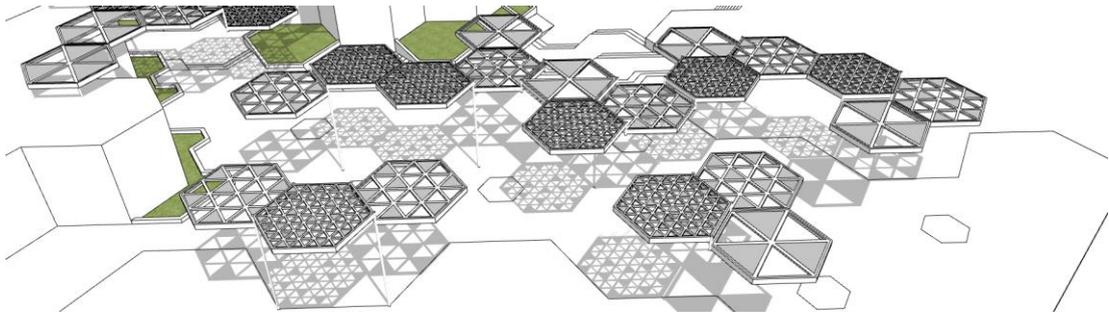
Imagen 150 Desarrollo de Coberturas, Proceso Final

Fuente: Elaboración propia

Las agrupaciones se forman de acuerdo a la escala de la malla geométrica de cada módulo base, combinando mallas de menor a mayor medida y viceversa.

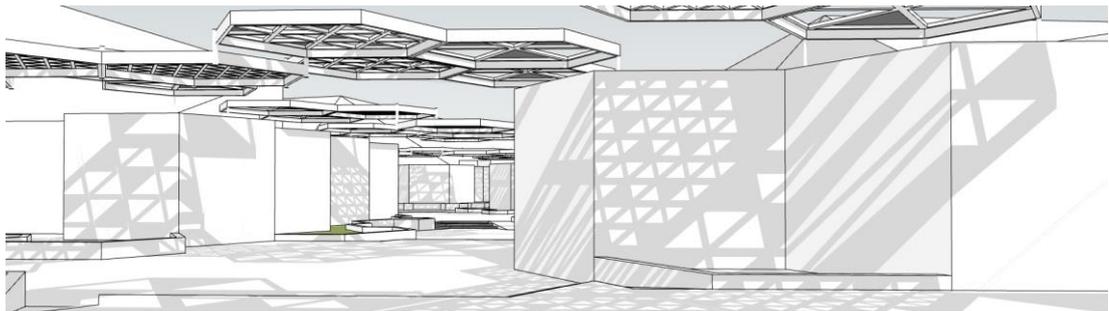
*Imagen 151 Vista General, Conformación de Coberturas de Circulaciones*

*Fuente: Elaboración propia*



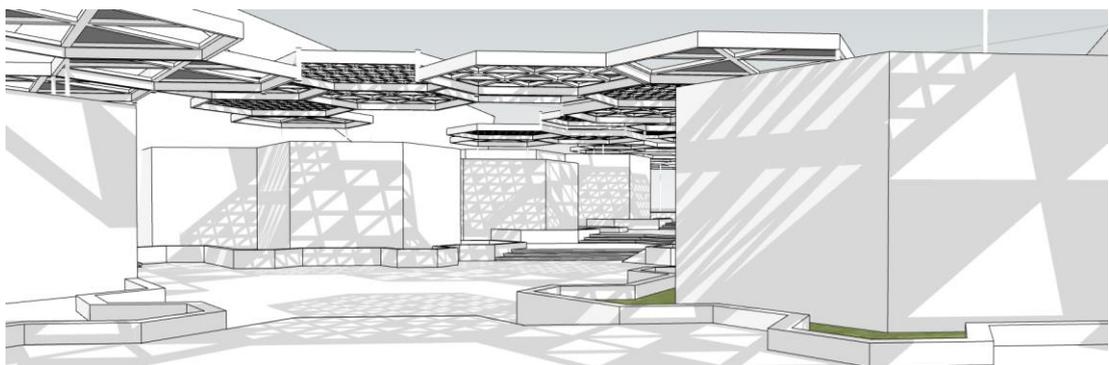
*Imagen 152 Vista 1, Proyecciones de Sombras*

*Fuente: Elaboración propia*



*Imagen 153 Vista 2, Juego de Sol y Sombra*

*Fuente: Elaboración propia*



*Imagen 154 Vista 3, Juego de Sol y Sombra*

*Fuente: Elaboración propia*

El empleo de patrones geométricos hexagonales, para las coberturas de las áreas libres, marca los recorridos de las alamedas que unen a las unidades comerciales, de esta forma, generar un juego de sol y sombra al interior del proyecto, permitiendo un mejor control de la temperatura y mejorando el bienestar y confort de los usuarios.

Uso de figuras geométricas de diferentes escalas para diseñar jardines verticales en fachadas y áreas exteriores.

La composición de las áreas verdes, se divide en dos partes, el diseño de los jardines verticales y el desarrollo de las jardineras. Para las jardineras, se toma como referencia las equidistancias generadas en la imagen 101 y la malla de Sierpinski.

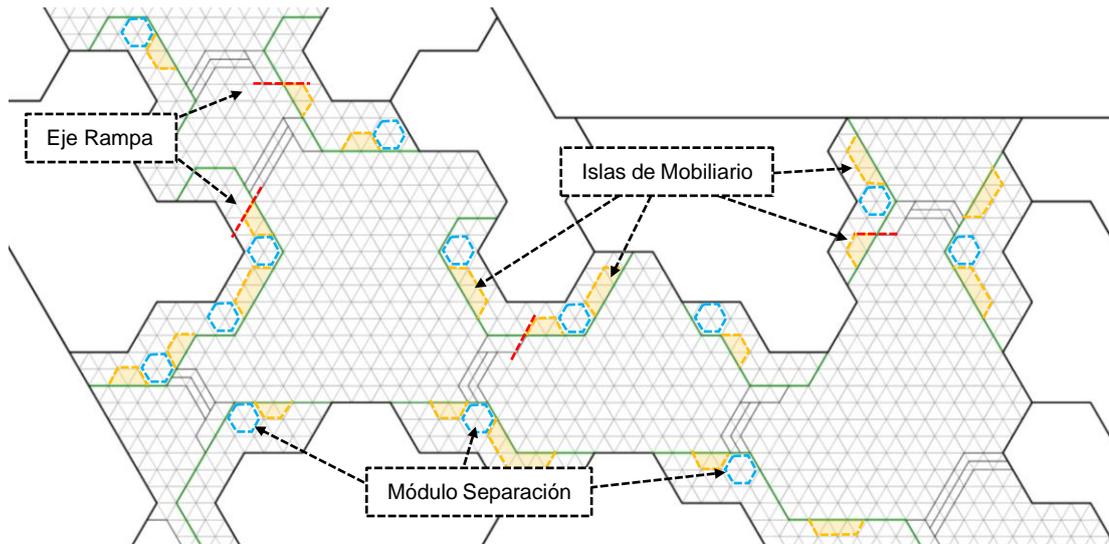


Imagen 155 Definición de Jardineras

Fuente: Elaboración propia

Se generan retranqueos al contorno de las jardineras, para dejar espacio a los mobiliarios futuros. Los retranqueos corresponden a un módulo de separación de orden 1 y a la proyección de los ejes de las rampas.

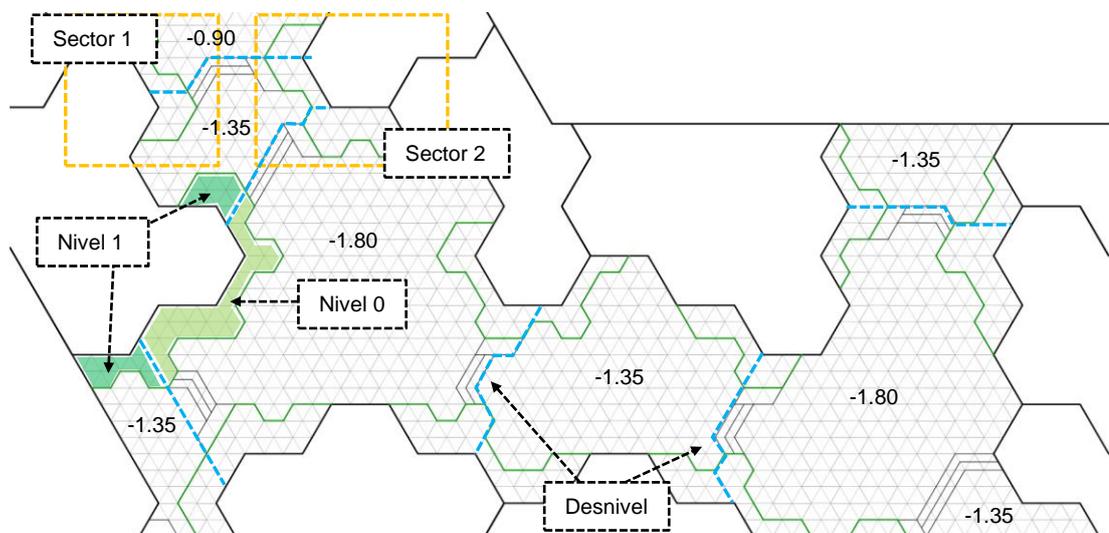


Imagen 156 Conformación de Retranqueos

Fuente: Elaboración propia

Las jardineras trabajan en conjunto con las plataformas del proyecto, las cuales, generan una diferencia de altura de 0.45 m.

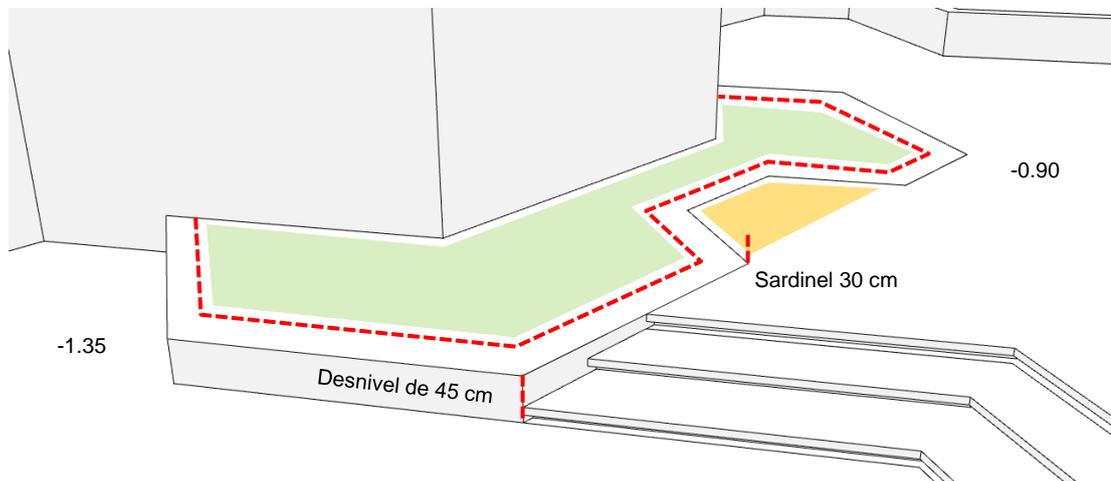


Imagen 157 Generación de Jardinera, Sector 1

Fuente: Elaboración propia

Para el diseño del sardinel, se definió una altura y ancho de 30 cm, la cual, sumada con la medida del desnivel, establece un total de 75 cm de diferencia, entre plataformas.

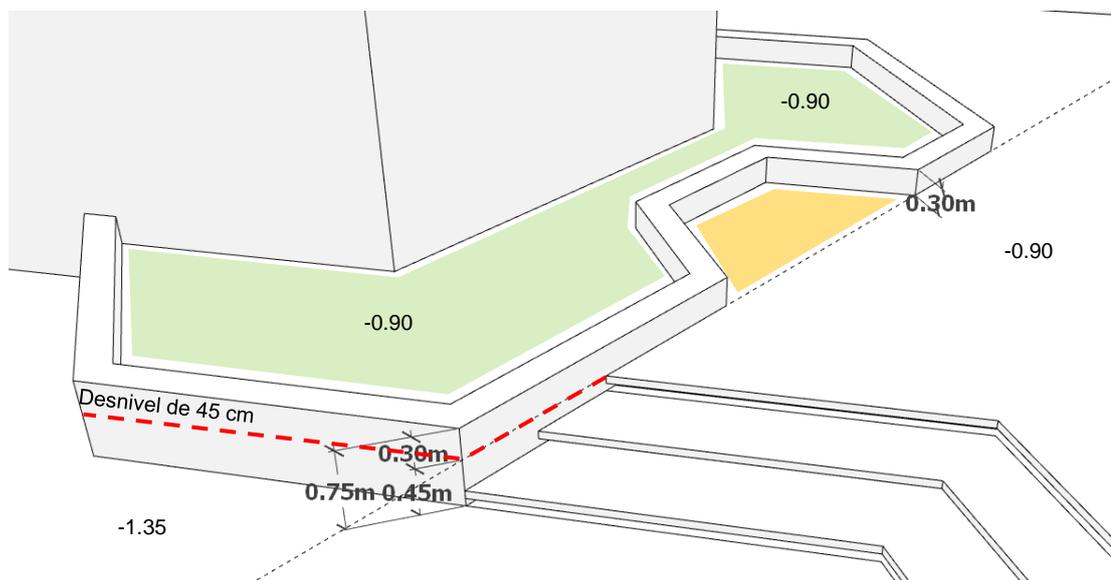


Imagen 158 Conformación de Jardinera, Sector 1

Fuente: Elaboración propia

Las medidas establecidas, se aplican para todas las jardineras de proyecto. El nivel de terreno corresponde al nivel de la plataforma superior.

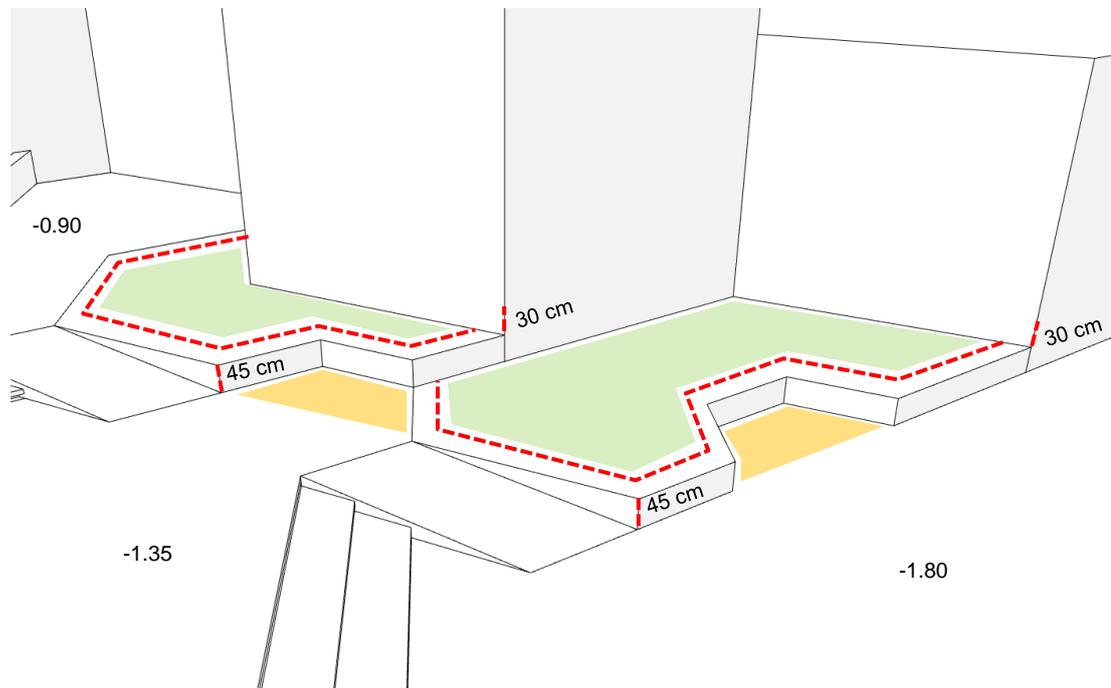


Imagen 159 Generación de Jardinera, Sector 2

Fuente: Elaboración propia

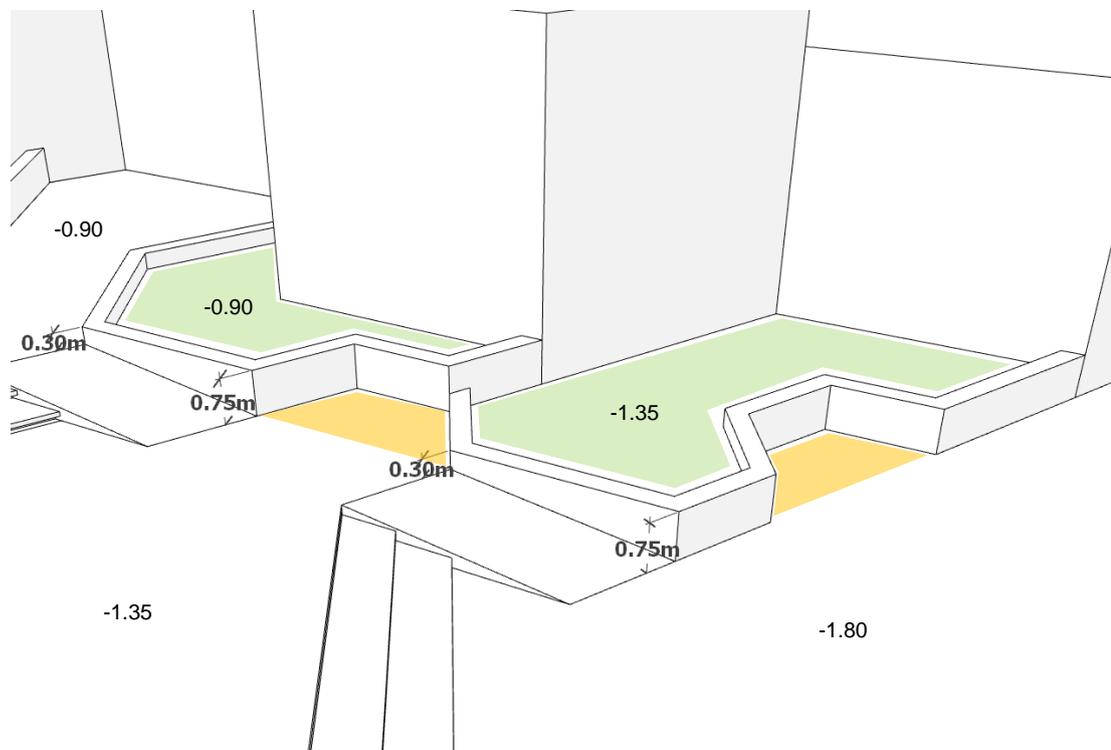
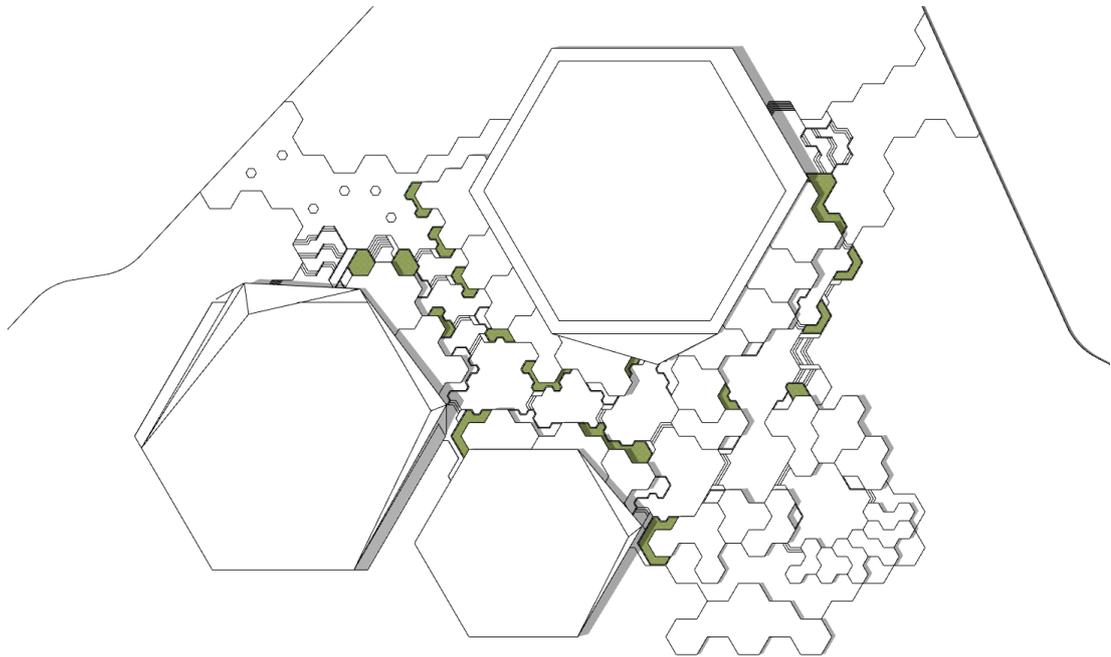


Imagen 160 Conformación de Jardinera, Sector 2

Fuente: Elaboración propia

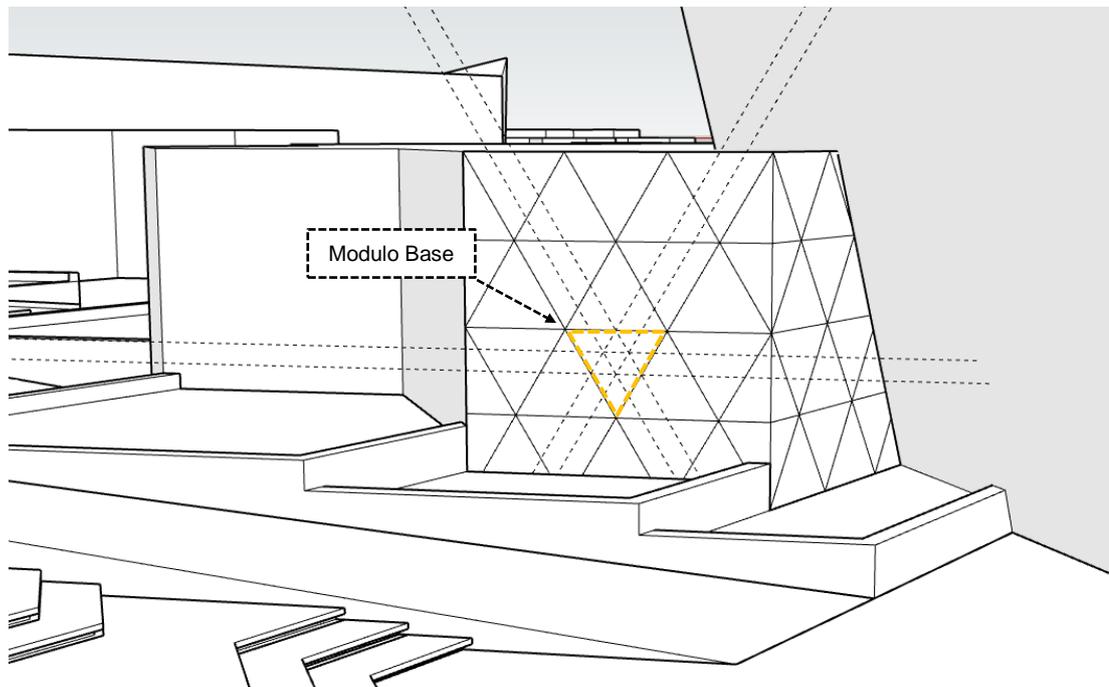
La medida del sardinel se mantiene para la composición de todas las jardineras.



*Imagen 161 Vista General, Jardineras*

*Fuente: Elaboración propia*

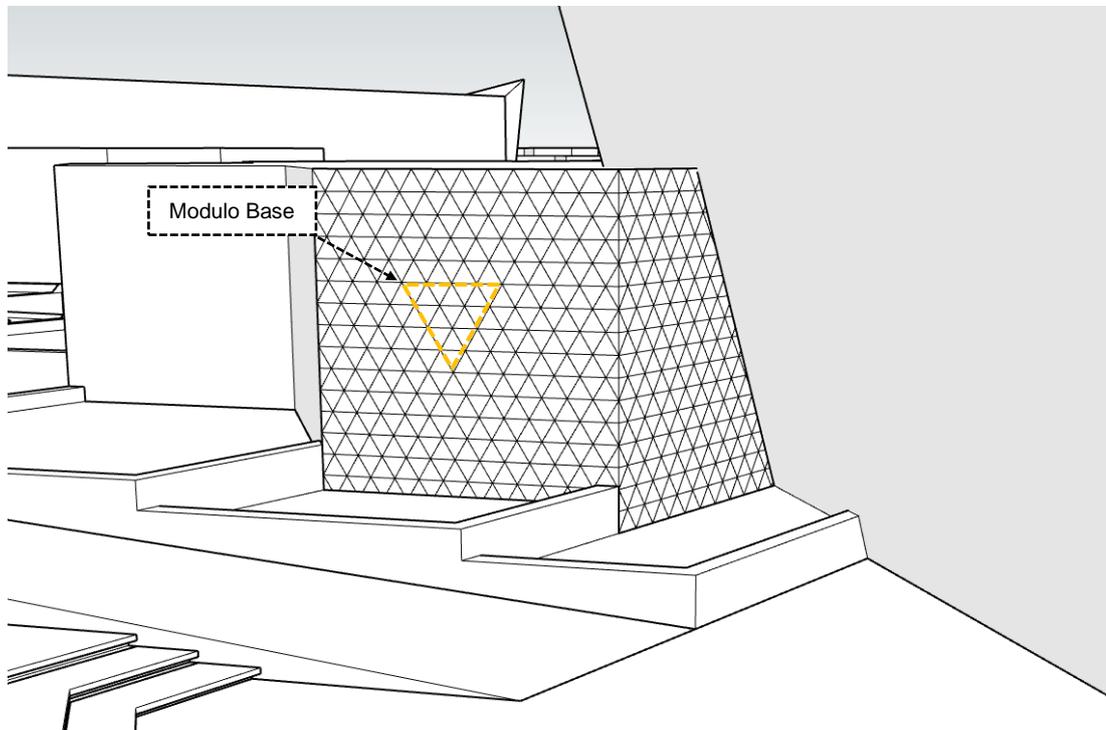
En cuanto al diseño de los jardines verticales, se emplean estructuras formadas por mallas geométricas compuestas por el triángulo de Sierpinski, de esta forma, aportar una experiencia más agradable de los espacios y alamedas del centro comercial.



*Imagen 162 Generación Jardín Vertical, Modulo Base*

*Fuente: Elaboración propia*

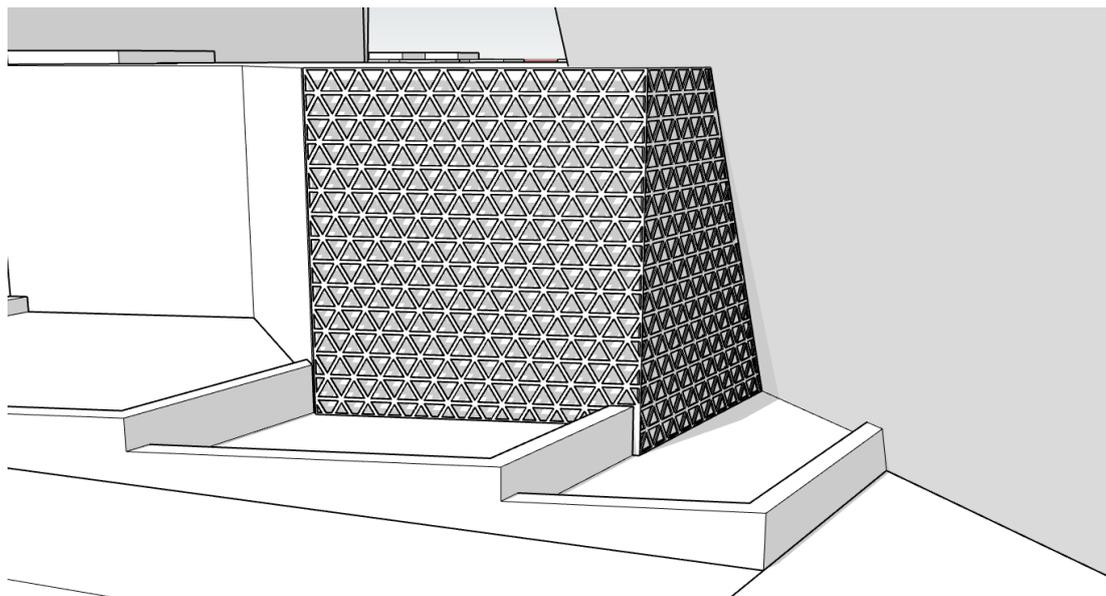
Al módulo base, se le genera 2 divisiones sucesivas, de esta forma componer la malla geométrica de la estructura de los jardines verticales.



*Imagen 163 Malla Geométrica, Estructura Jardín Vertical*

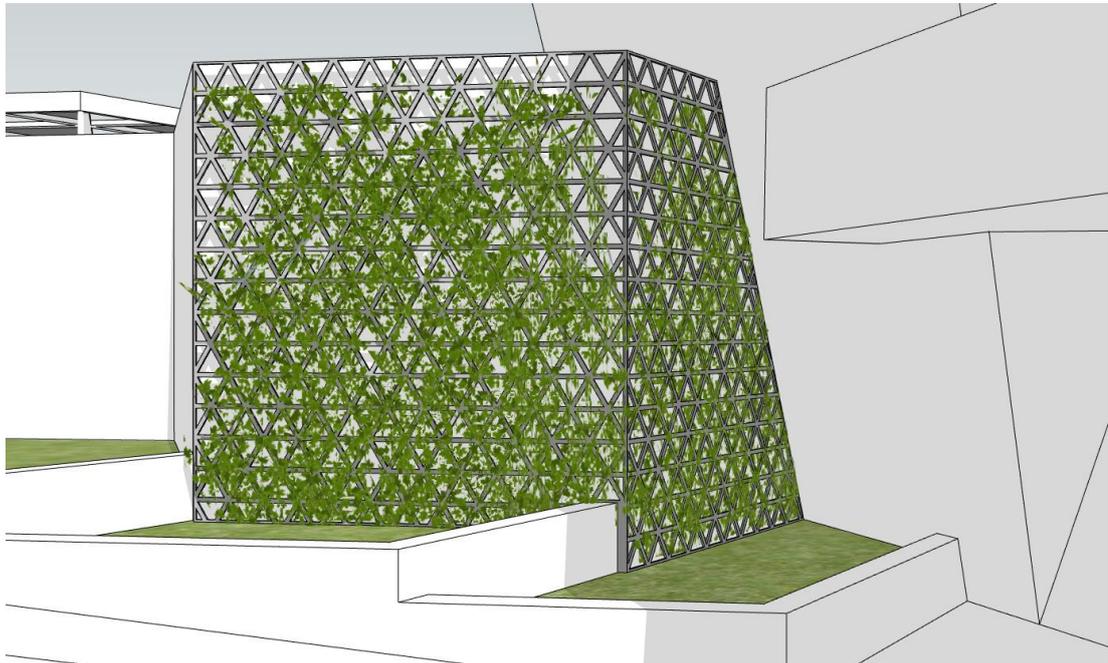
*Fuente: Elaboración propia*

Se genera equidistancias de 0.05 m, para componer la estructura del jardín vertical.



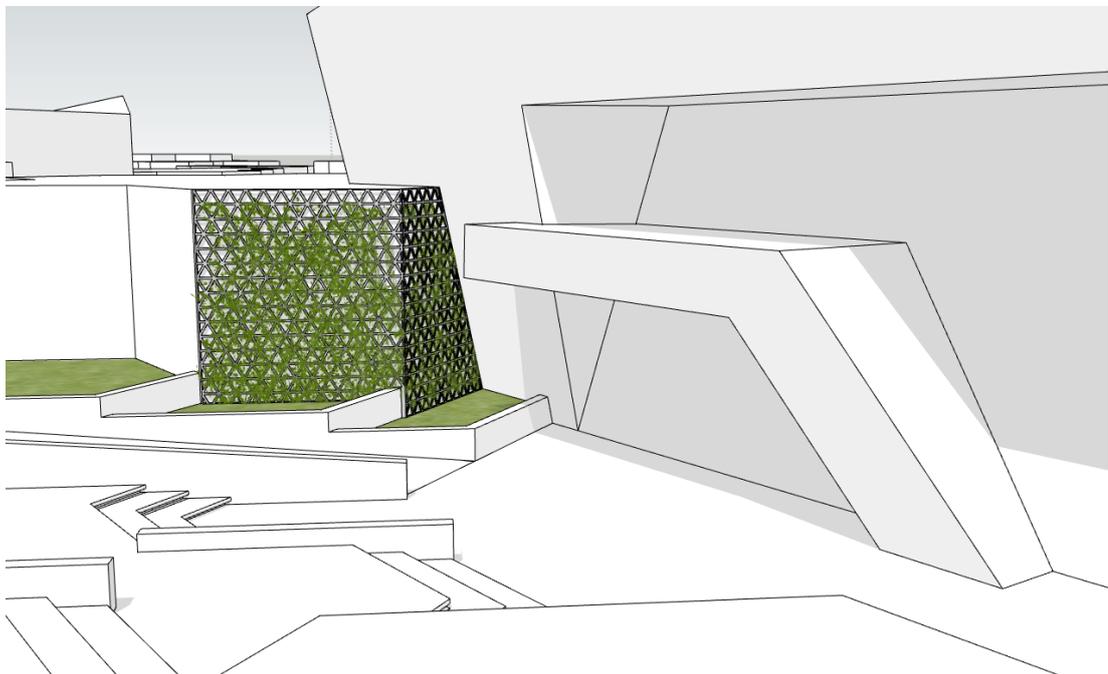
*Imagen 164 Conformación Estructura Jardín Vertical*

*Fuente: Elaboración propia*



*Imagen 165 Vista 1 Jardín Vertical*

*Fuente: Elaboración propia*



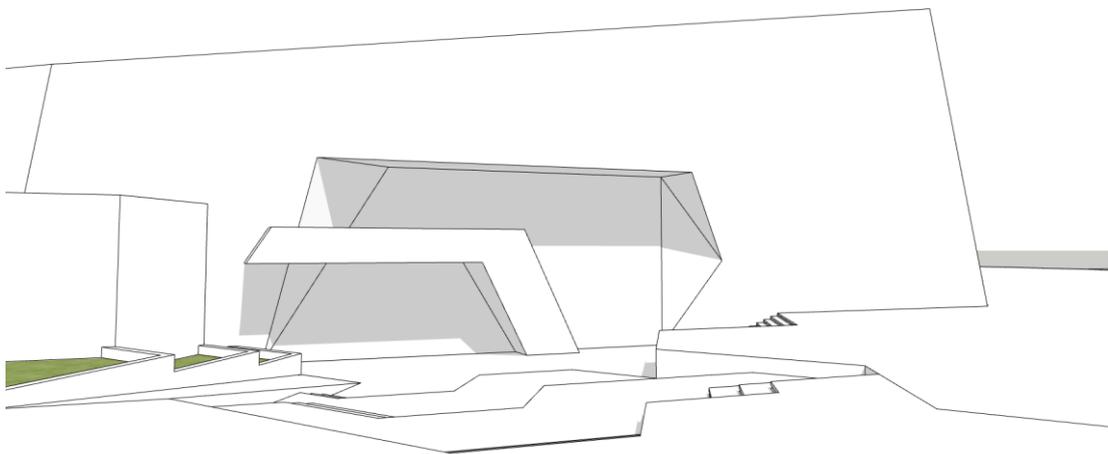
*Imagen 166 Vista 2, Jardín Vertical*

*Fuente: Elaboración propia*

Las mallas geométricas hexagonales y triangulares, permiten el diseño y la composición de las áreas verdes y jardines verticales, aportando un carácter estético a las diversas zonas del proyecto.

Empleo de patrones geométricos en diferentes escalas para componer coberturas ligeras.

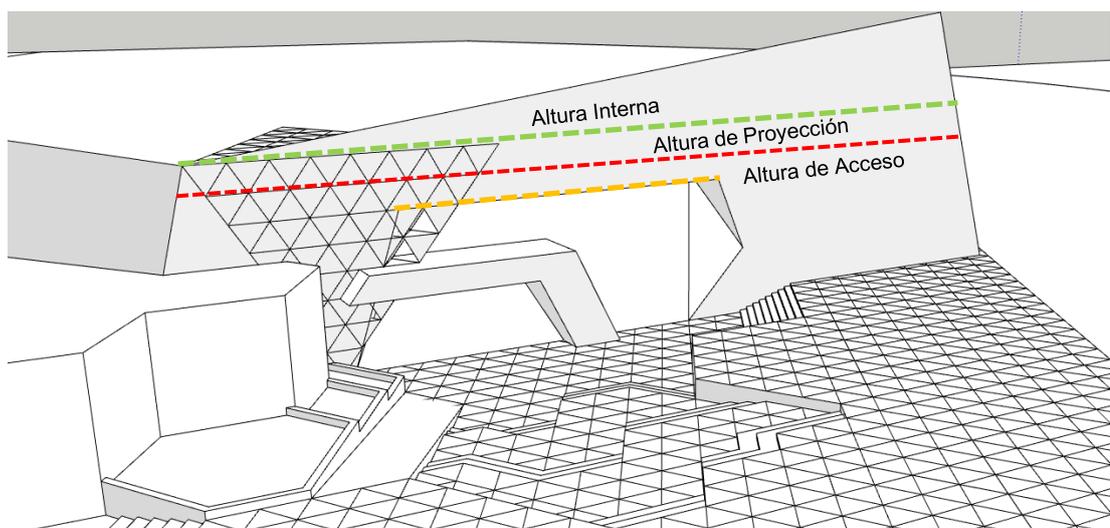
El diseño de las coberturas se compone de dos fases, las coberturas destinada para el ingreso principal de la unidad de Supermercado y la unidad de la Tienda de Mejoramiento de Hogar; y la cobertura de la Zona Fast Food y Área de Mesas. Como primera instancia, se desarrolla el tipo de cobertura para las dos primeras tiendas. Se emplea el volumen generado, de la imagen 133, para componer su cobertura.



*Imagen 167 Vista Fachada, Volumen a Intervenir*

*Fuente: Elaboración propia*

Mediante el uso del tetraedro de Sierpinski y la proyección del a malla de Sierpinski, se determina la distancia, tamaño y longitud de la cobertura ligera del volumen.



*Imagen 168 Malla y Tetraedro de Sierpinski*

*Fuente: Elaboración propia*

La altura de proyección, de la malla geométrica de Sierpinski, se encuentra entre la altura interna y la altura de acceso del volumen; la medida está definida por el modulo base.

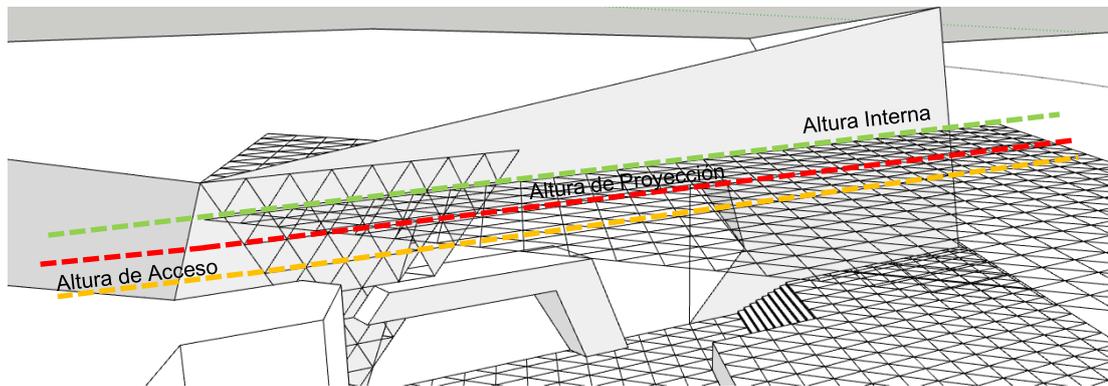


Imagen 169 Proyección Malla Sierpinski

Fuente: Elaboración propia

Una vez proyectada la malla, se forma el contorno de la cobertura ligera del volumen.

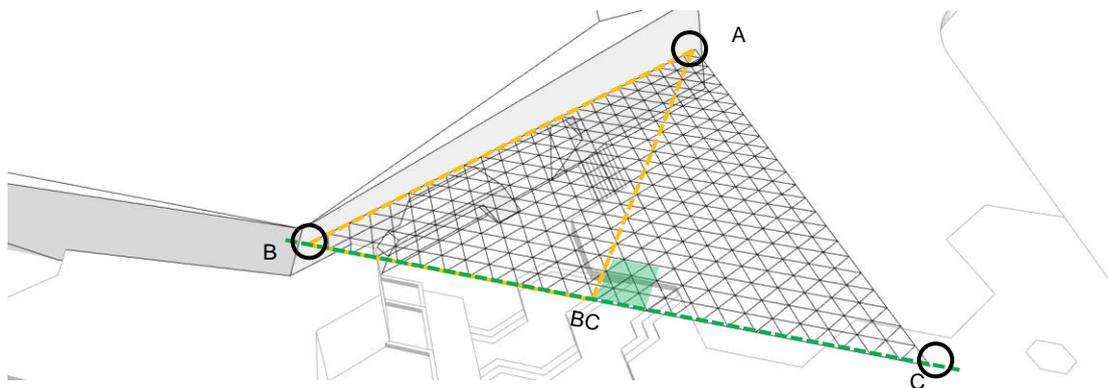


Imagen 170 Delimitación de Contorno, Cobertura Ligera

Fuente: Elaboración propia

Para el contorno, se proyecta la mediana, desde el vértice A hasta el lado BC.

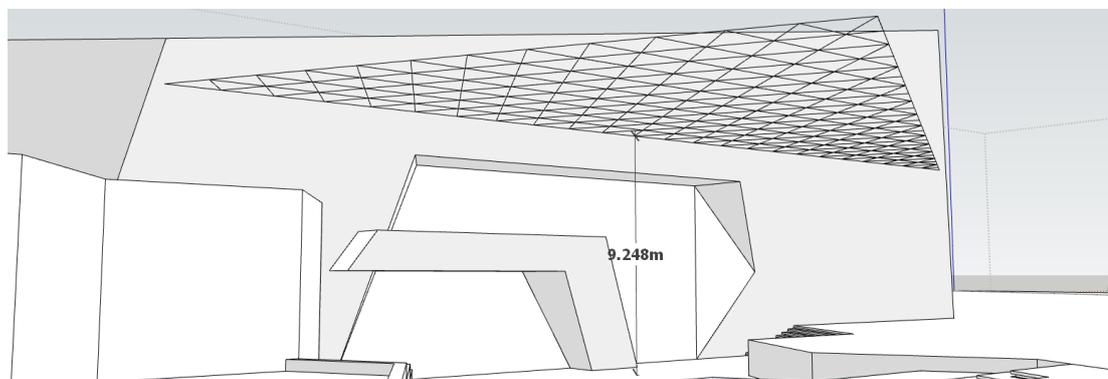


Imagen 171 Definición Malla Geométrica, Cobertura Ligera

Fuente: Elaboración propia

La cobertura ligera del volumen, se conforma por medio de 3 mallas geometricas, triangulares y hexagonales. La primera esta formada por el modulo base, subido en 4 partes, la segunda capa, se encuentra conformada por el propio modulo base; y la tercera capa, esta conformada por la malla geometrica hexagonal de Orden 1. Primero, se delimita el marco de la cobertura ligera, con una equidistancia de 1 modulo base.

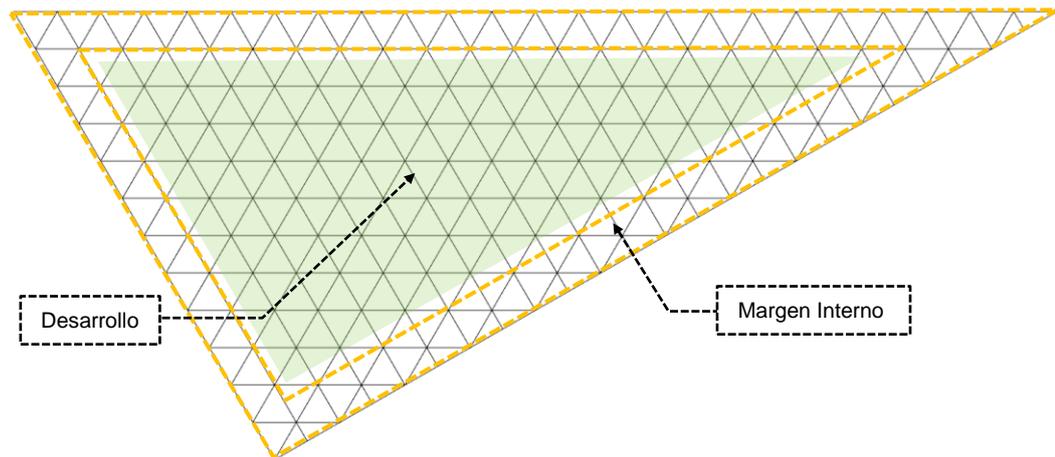


Imagen 172 Marco, Cobertura Ligera

Fuente: Elaboración propia

Dentro del margen interno del marco de la cobertura ligera, se desarrollan las 3 mallas hexagonales.

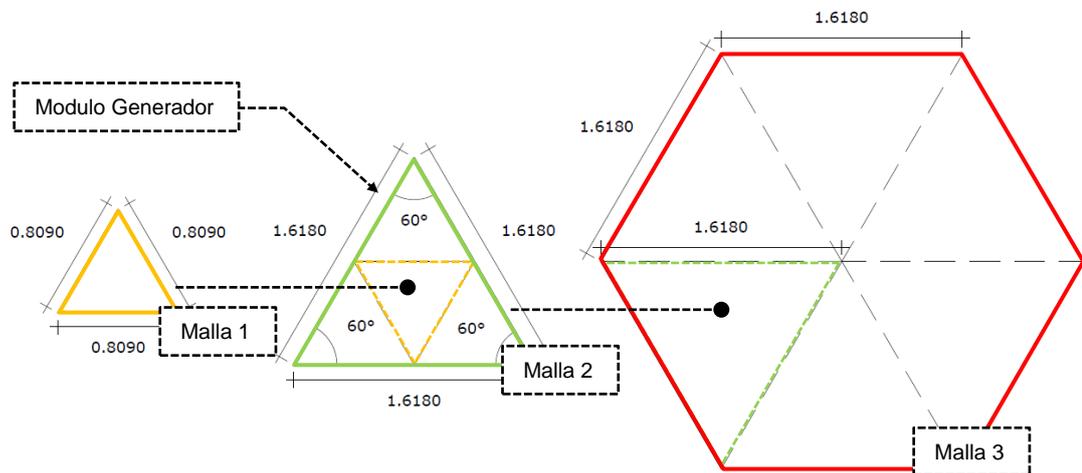
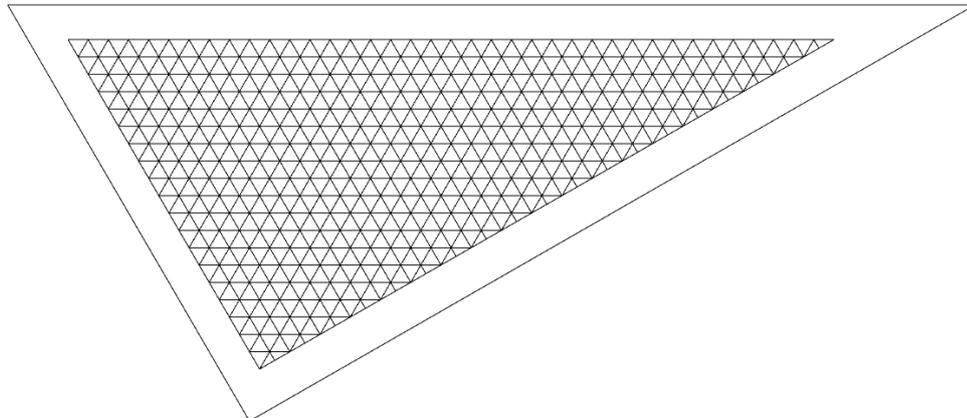


Imagen 173 Módulos Bases, Mallas Geométricas

Fuente: Elaboración propia

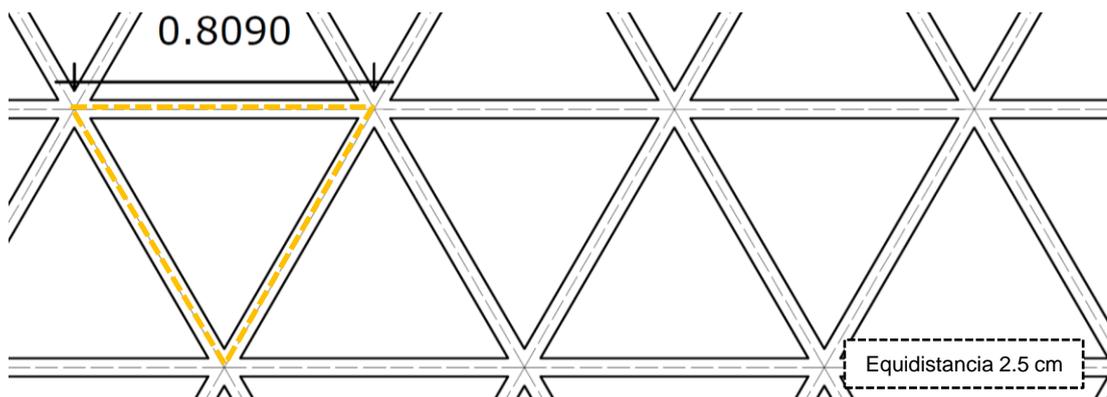
Las mallas se ordenan por niveles, comenzando, desde la parte inferior, por la malla 1, luego la malla 2 y terminando con la malla 3. La malla 1, es el modulo generador subido en 4 módulos. La malla 2, compuesta por el modulo generador; y la malla 3, agrupa a 6 módulos bases, generando la malla hexagonal de Orden 1.



*Imagen 174 Conformación Malla 1, Cobertura Ligera*

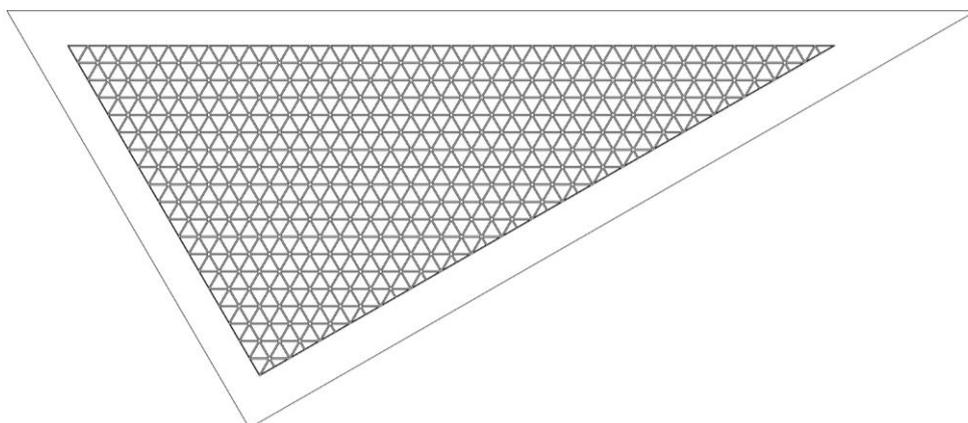
*Fuente: Elaboración Propia*

Se generan equidistancias de 2.5 cm, a los módulos de la malla 1, para componer su estructura; y obtener una separación de 5 cm.



*Imagen 175 Generación de Equidistancias, Malla 1, Cobertura Ligera*

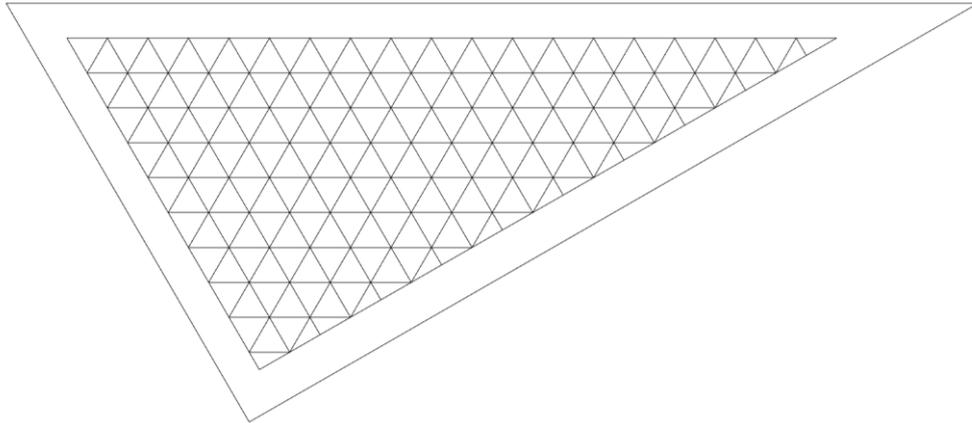
*Fuente: Elaboración propia*



*Imagen 176 Malla Geométrica 1, Cobertura Ligera*

*Fuente: Elaboración propia*

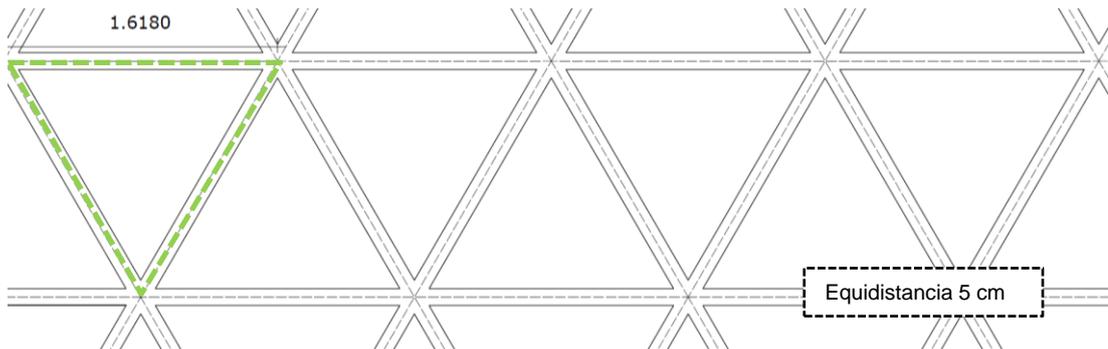
La malla 1, corresponde a la primera capa de la cobertura.



*Imagen 177 Conformación Malla 2, Cobertura Ligera*

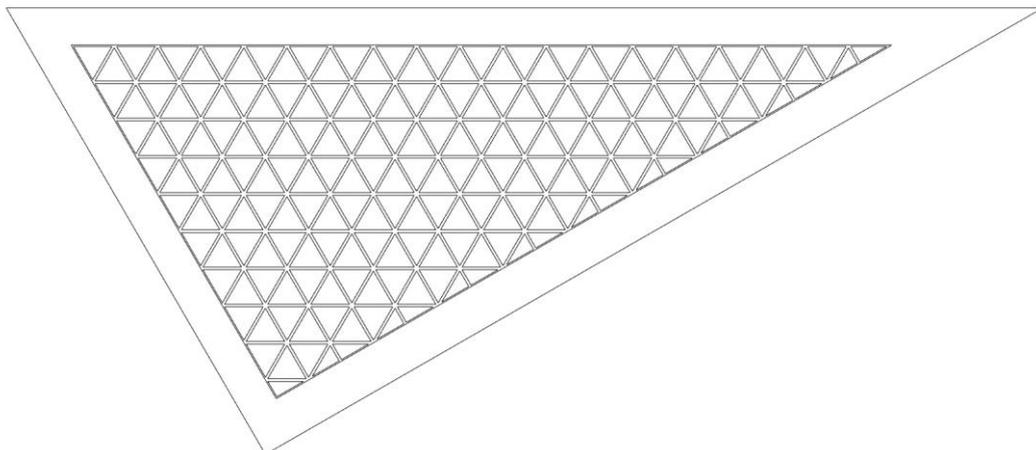
*Fuente: Elaboración propia*

Se generan equidistancias de 5 cm, a los módulos de la malla 2, para componer su estructura; y obtener una separación de 10 cm.



*Imagen 178 Generación de Equidistancias, Malla 2, Cobertura Ligera*

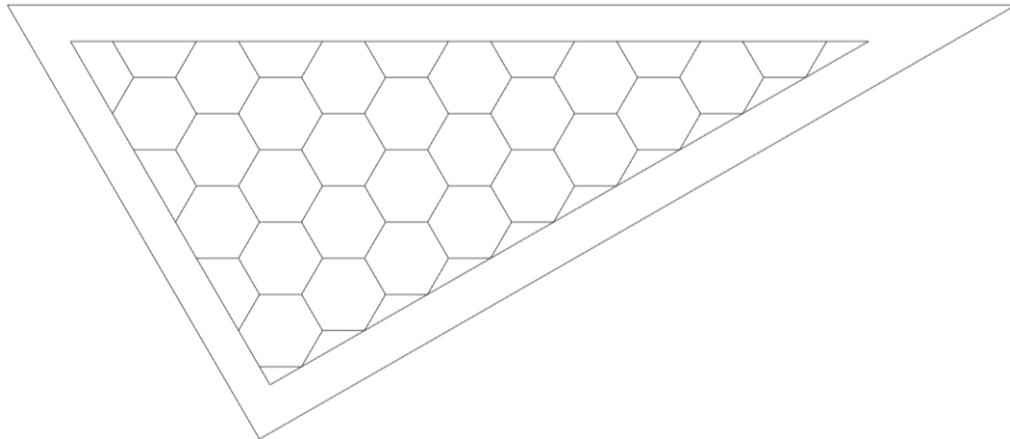
*Fuente: Elaboración propia*



*Imagen 179 Malla Geométrica 2, Cobertura Ligera*

*Fuente: Elaboración propia*

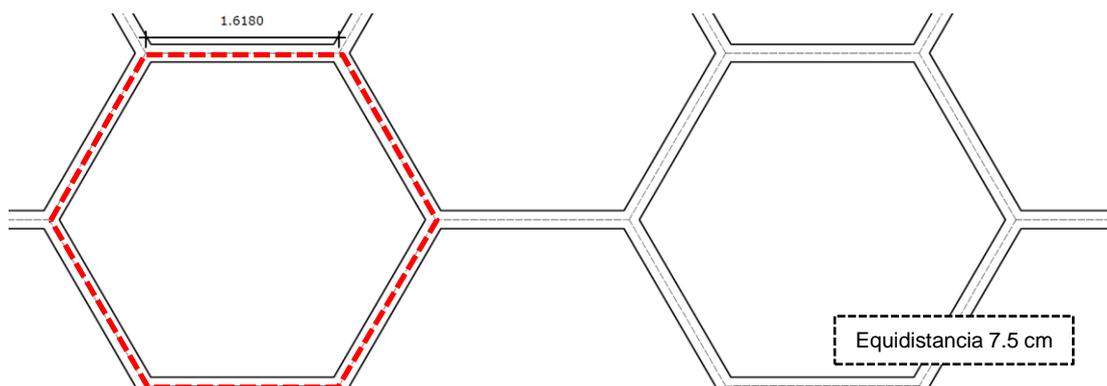
La malla 2, corresponde a la segunda capa de la cobertura.



*Imagen 180 Conformación Malla 3, Cobertura Ligera*

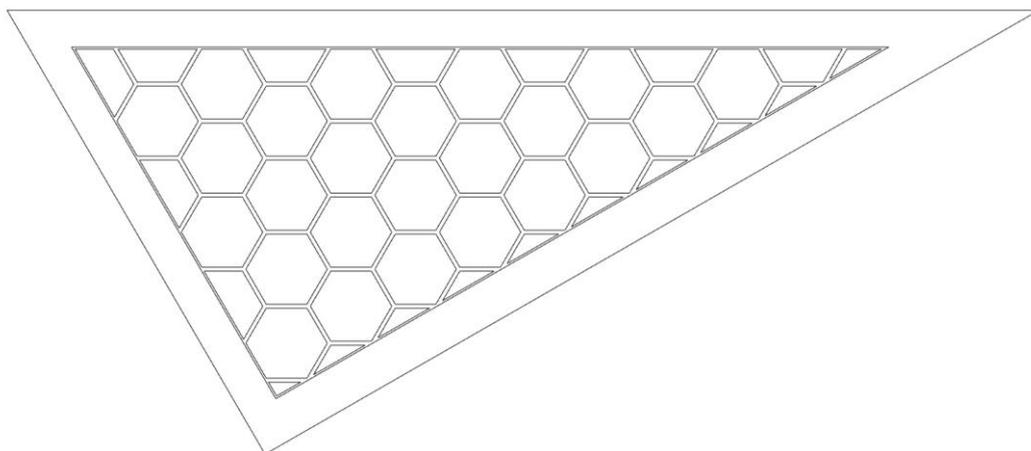
*Fuente: Elaboración propia*

Se generan equidistancias de 7.5 cm, a los módulos hexagonales de la malla 3, para componer su estructura; y obtener una separación de 15 cm.



*Imagen 181 Generación de Equidistancias, Malla 3, Cobertura Ligera*

*Fuente: Elaboración propia*

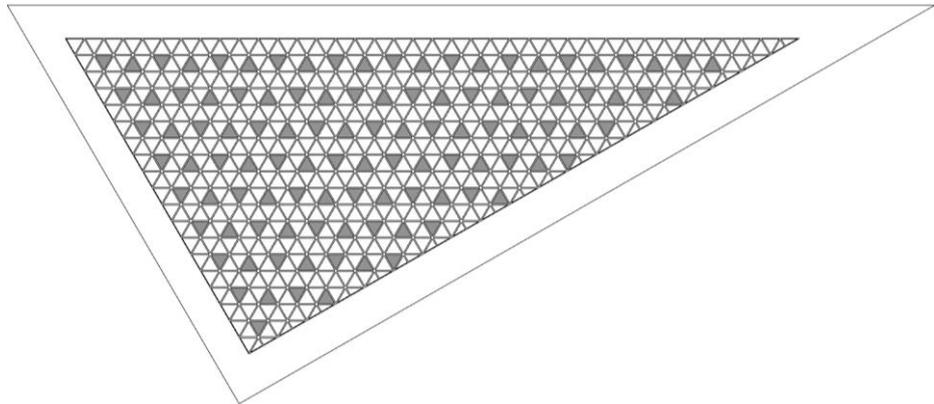


*Imagen 182 Malla Geométrica 3, Cobertura Ligera*

*Fuente: Elaboración propia*

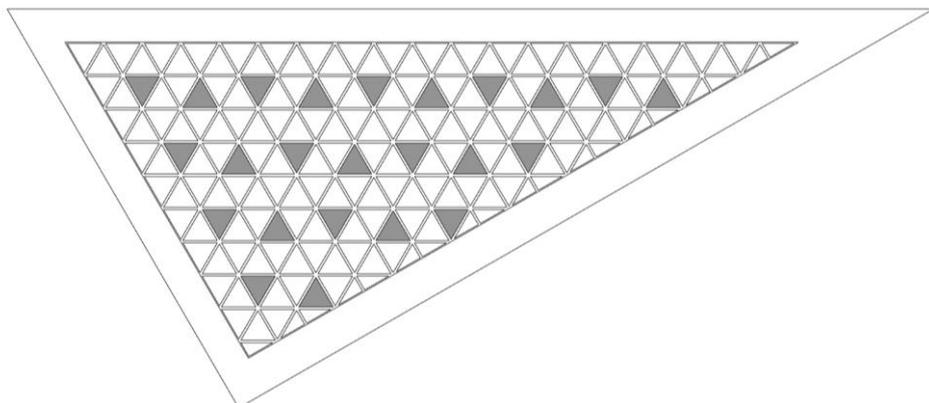
La malla 3, corresponde a la capa final de la cobertura.

Se ubican placas triangulares, en la malla 1 y malla 2, para generar el efecto de lluvia de luz, en el ingreso principal de volumen.



*Imagen 183 Ubicación de Placas, Malla 1, Cobertura Ligera*

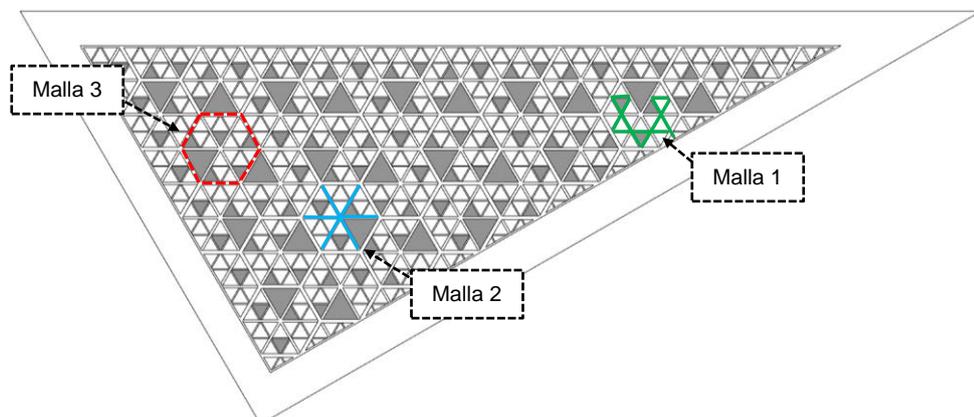
*Fuente: Elaboración propia*



*Imagen 184 Imagen 183 Ubicación de Placas, Malla 2, Cobertura Ligera*

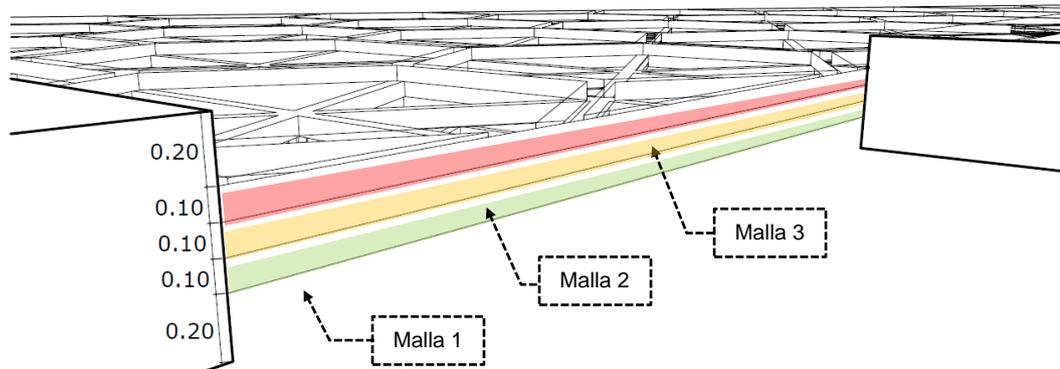
*Fuente: Elaboración propia*

Se conforma la superposición de las 3 mallas geométricas, malla 1, 2 y 3.



*Imagen 185 Superposición de Capas, Cobertura Ligera*

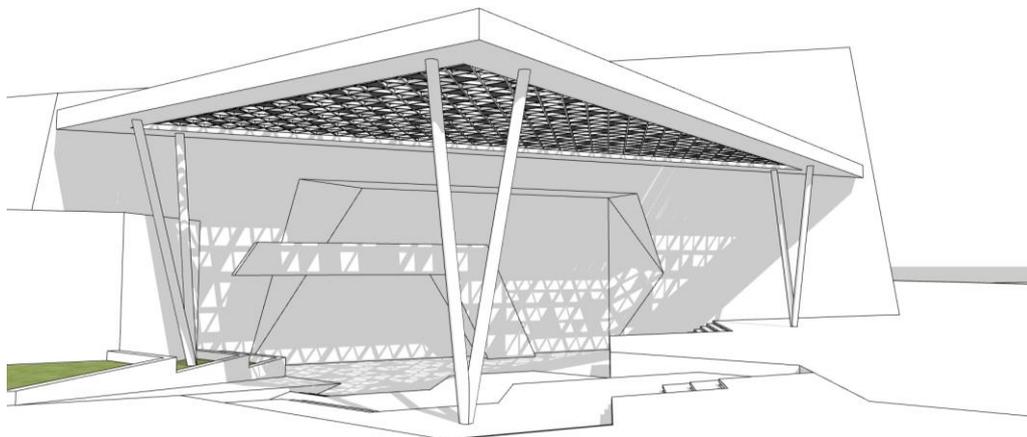
*Fuente: Elaboración propia*



*Imagen 186 Espesor de Cobertura Ligera*

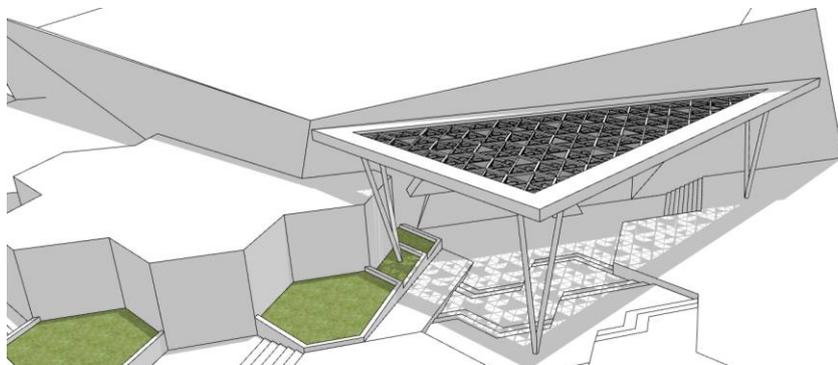
*Fuente: Elaboración propia*

La estructura está formada por patrones hexagonales y triangulares; el espesor de la cobertura está por los 10 cm de espesor de cada capa y los 20 cm de separación, entre la parte superior e inferior.



*Imagen 187 Vista Fachada, Cobertura Ligera*

*Fuente: Elaboración propia*



*Imagen 188 Vista Aérea, Cobertura Ligera*

*Fuente: Elaboración propia*

El pie de capas geométricas, permite generar el efecto de lluvia de luz.

La segunda fase del diseño, pertenece a la cobertura ligera de la zona de Fast Food y Área de Mesas. Para su estructura, se emplea los módulos hexagonales de la malla Orden 3, para generar su modulación.

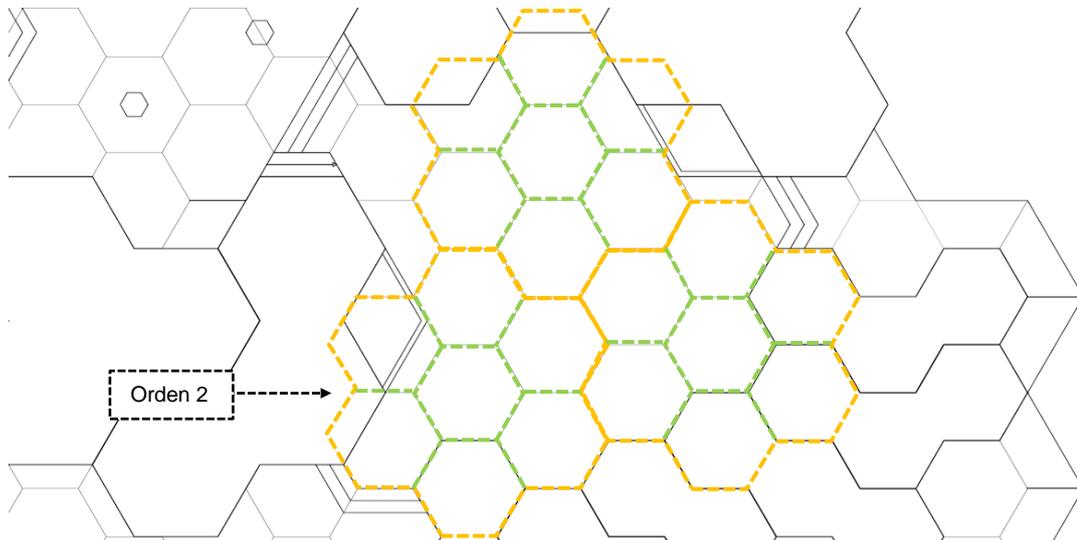


Imagen 189 Definición de Contorno, Cobertura Ligera 2

Fuente: Elaboración propia

Se proyecta la malla hexagonal de orden 2, a una distancia de 11 módulos bases, dando una altura de 7.707 m

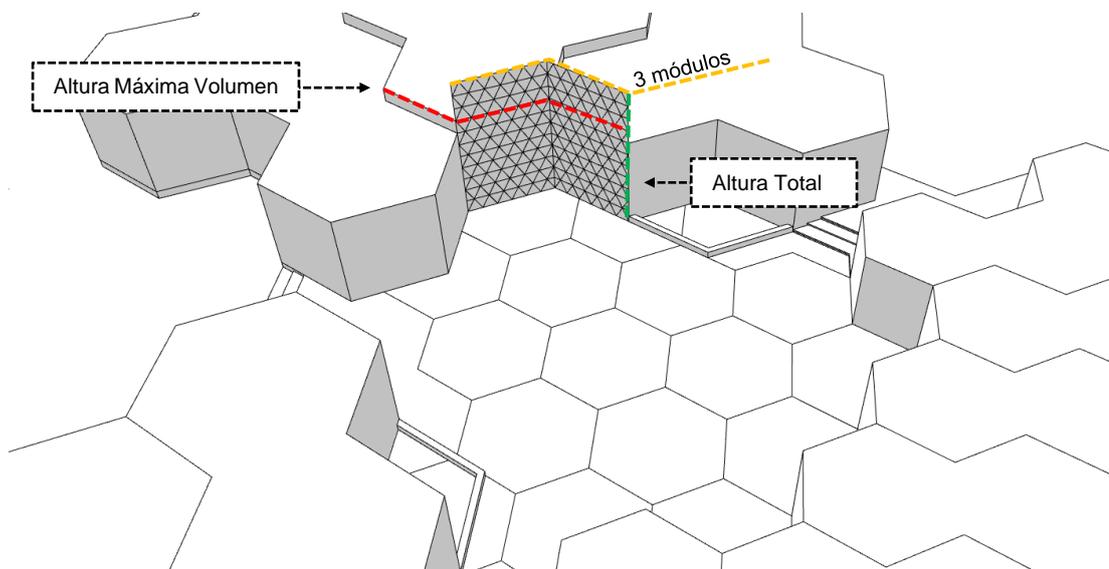


Imagen 190 Proyección de Altura, Cobertura Ligera 2

Fuente: Elaboración propia

La línea roja proyecta la altura máxima de los volúmenes, al cual, se le suma 3 módulos bases, para determinar la altura de la cobertura del Patio de Comidas.

Se diseña el módulo base de la cobertura, a partir de una malla geométrica triangular.

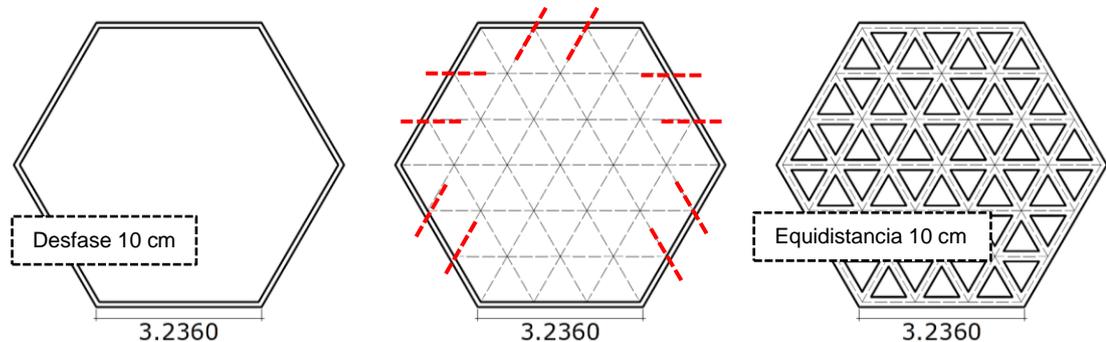


Imagen 191 Modulo Base, Cobertura Ligera 2

Fuente: Elaboración propia

Se genera un desfase de 10 cm al módulo base; al hexágono resultante, se divide cada uno de sus lados en 3 partes igual, para definir la malla geométrica triangular, a la cual, se le genera equidistancias de 10 cm, dando separaciones de 20 cm en todo el modulo.

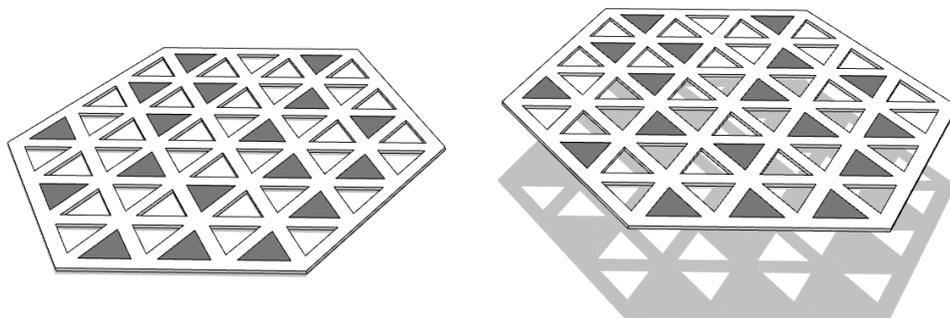


Imagen 192 Composición de Placas Triangulares, Modulo Base, Cobertura Ligera 2

Fuente: Elaboración propia

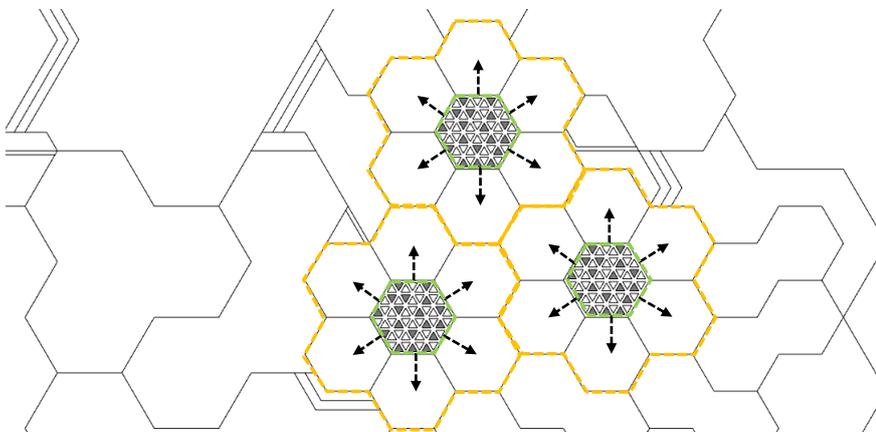
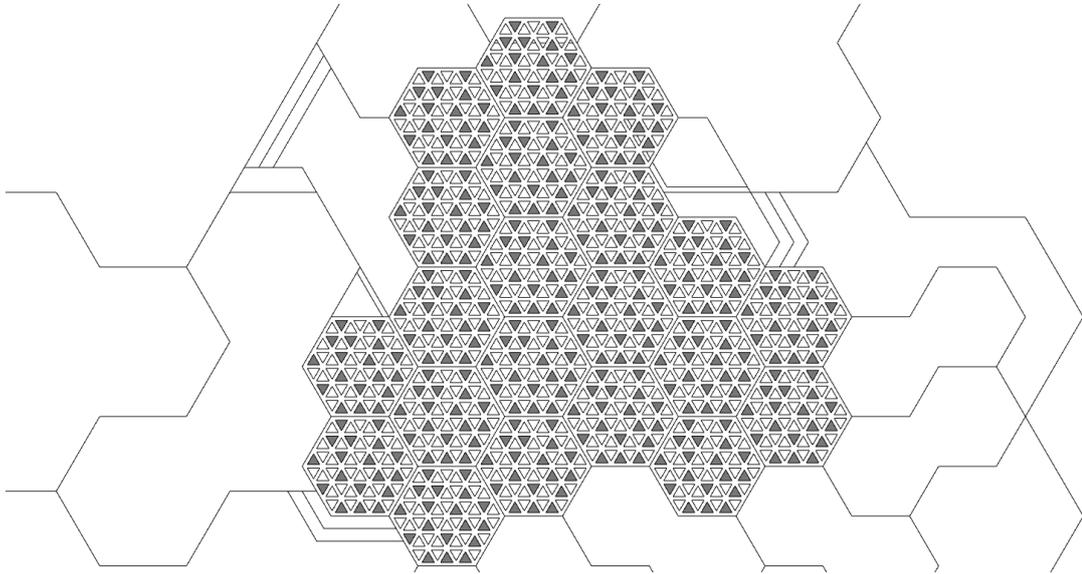


Imagen 193 Composición Cobertura Ligera 2

Fuente: Elaboración propia

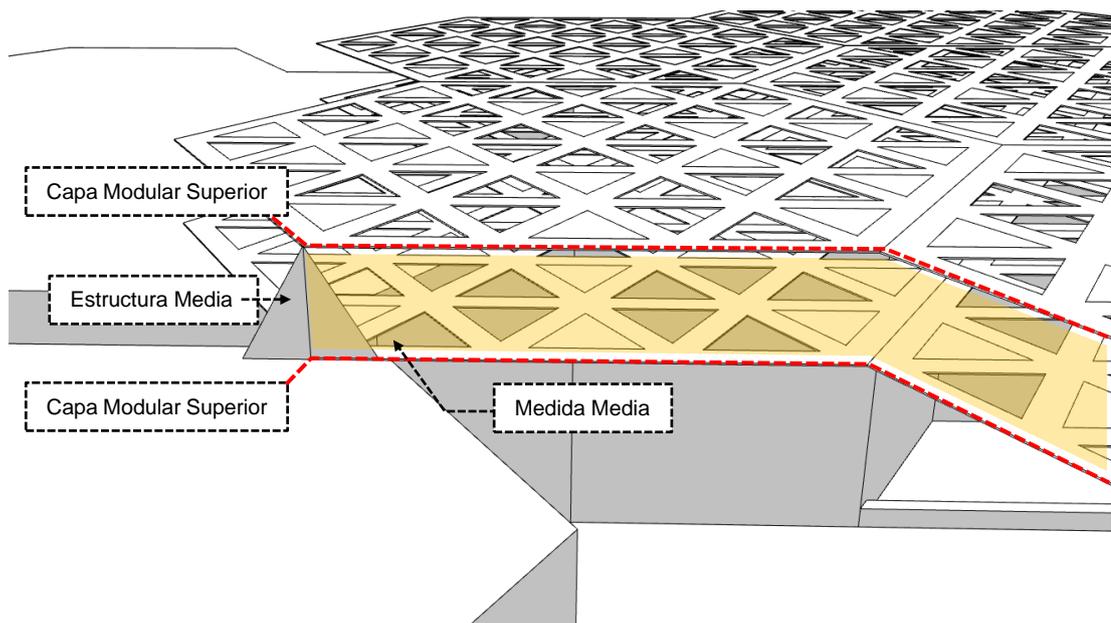
Se aplica el modulo base, para componer toda la estructura de la cobertura ligera del Patio de Comidas.



*Imagen 194 Capa Modular, Cobertura Ligera 2*

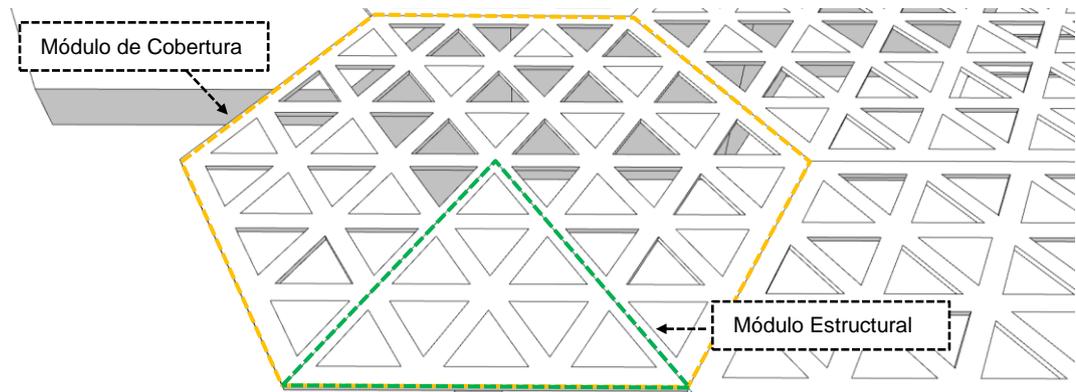
*Fuente: Elaboración propia*

Para el espesor de la cobertura ligera, se usa la medida media de un módulo generador, la cual comprende, el espesor de la capa modular inferior (1 cm), el espesor de la estructura media (70 cm) y el espesor de la capa modular superior (1 cm), sumando un total de 0.72 m.



*Imagen 195 Definición de Espesores, Cobertura Ligera 2*

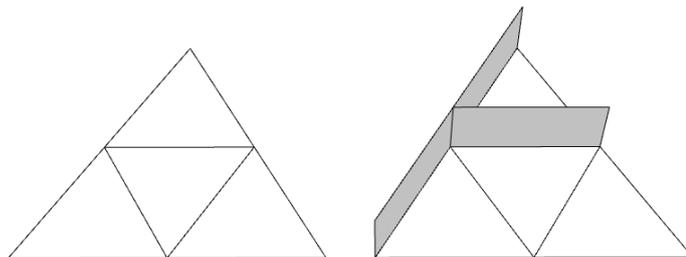
*Fuente: Elaboración propia*



*Imagen 196 Generación Estructura Media, Cobertura Ligera 2*

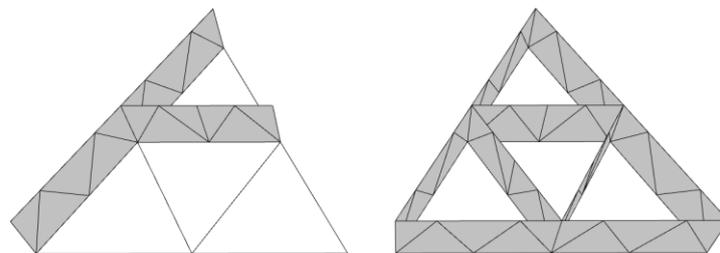
*Fuente: Elaboración propia*

Cada módulo de la cobertura, está compuesta por 6 módulos triangulares estructurales.



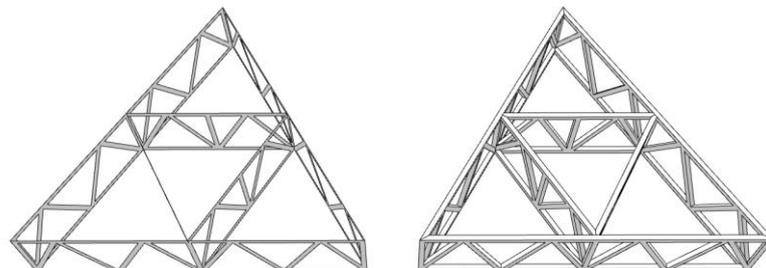
*Imagen 197 Desarrollo Modulo Estructural, Fase Inicial*

*Fuente: Elaboración propia*



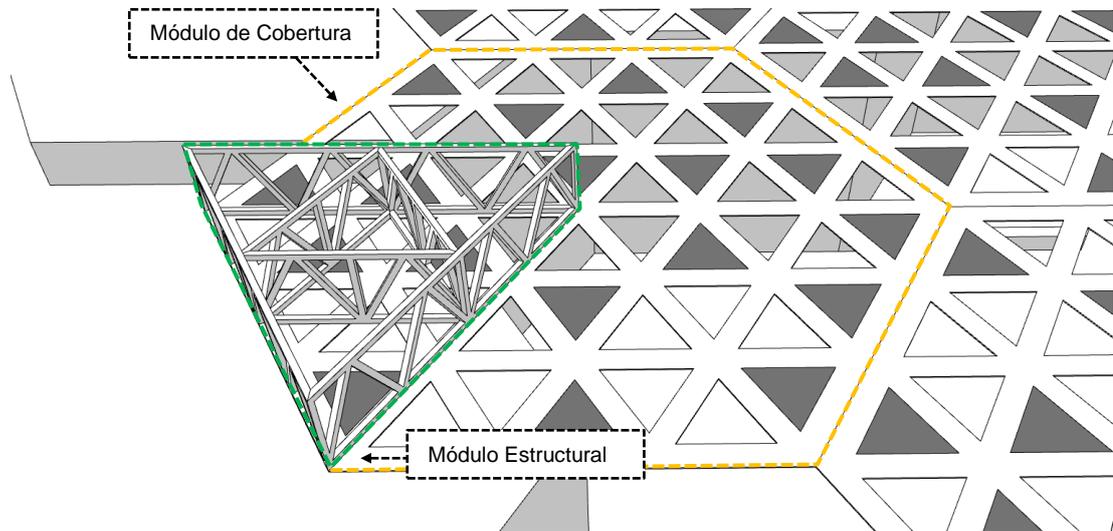
*Imagen 198 Desarrollo Modulo Estructural, Fase Intermedia*

*Fuente: Elaboración propia*



*Imagen 199 Desarrollo Modulo Estructural, Fase Final*

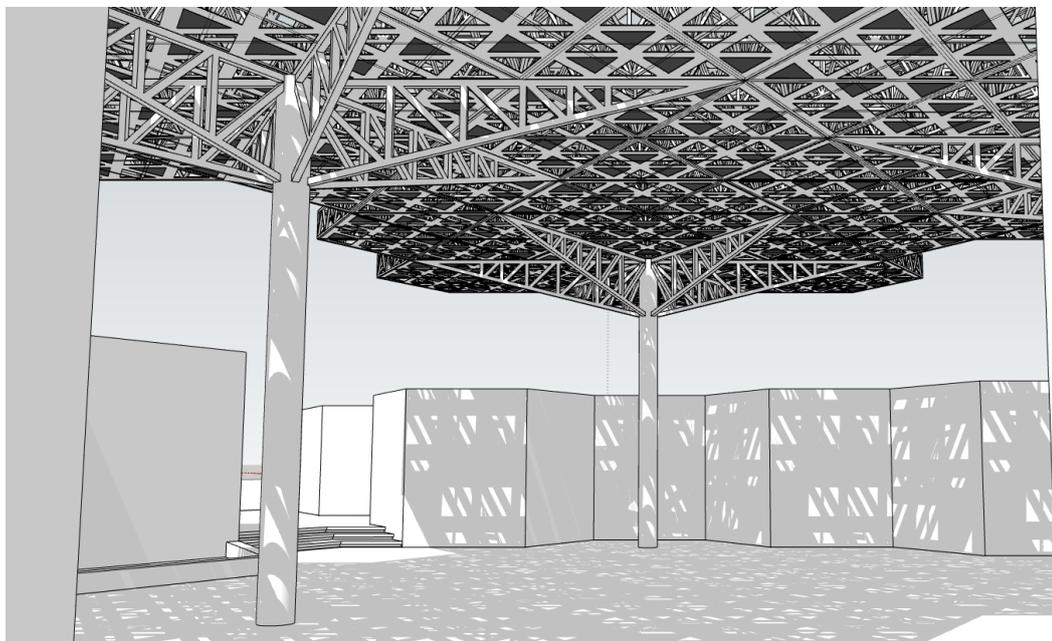
*Fuente: Elaboración propia*



*Imagen 200 Modulo de Cobertura y Modulo Estructural*

*Fuente: Elaboración propia*

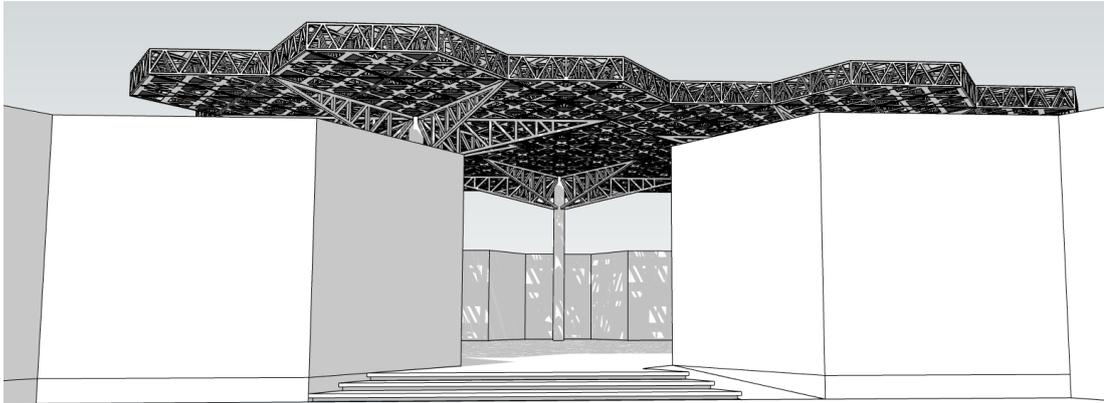
Una vez conformado el modulo estructural, se genera la estructura para cada módulo de la cobertura, y se ubica la capa modular superior. La cobertura ligera, esta sostenida por un pilar, en cada módulo central, a su vez, presenta tijerales, perpendiculares al eje central, para sostener el módulo de las coberturas.



*Imagen 201 Cobertura Ligera 2*

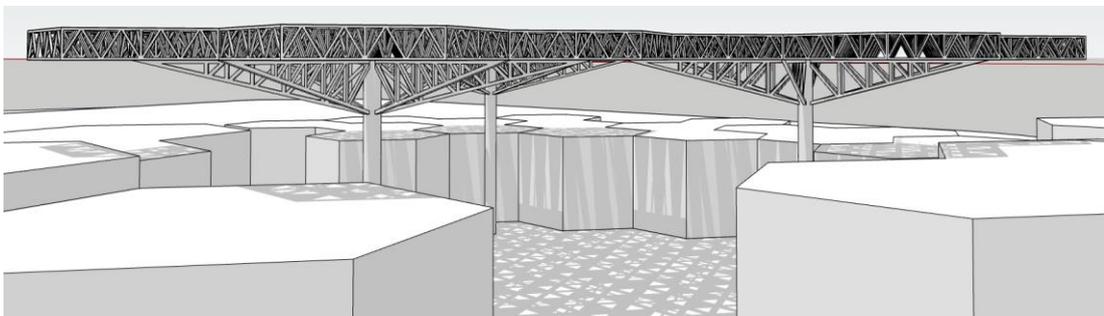
*Fuente: Elaboración propia*

Mediante la combinación de mallas geométricas, se componen las coberturas ligeras de los principales espacios de proyecto.



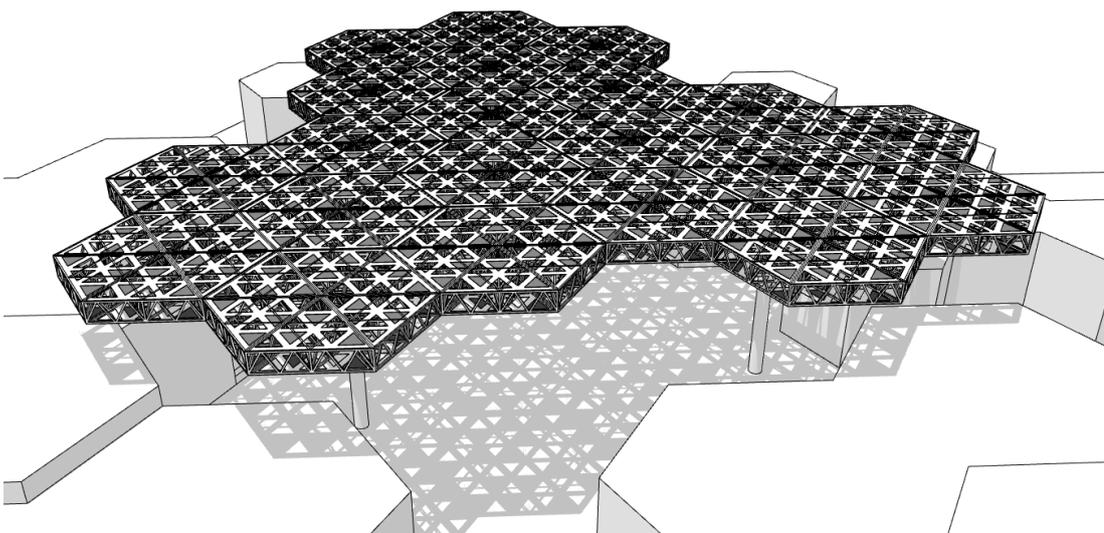
*Imagen 202 Vista 1, Cobertura Ligera 2*

*Fuente: Elaboración propia*



*Imagen 203 Vista 2, Cobertura Ligera 2*

*Fuente: Elaboración propia*



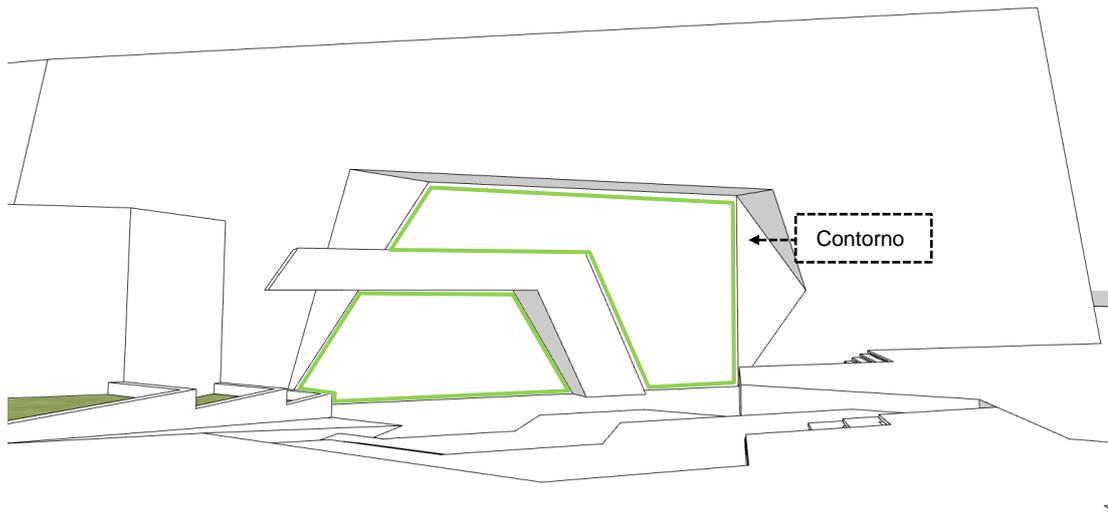
*Imagen 204 Vista 3, Cobertura Ligera 2*

*Fuente: Elaboración propia*

La composición de capas geométricas, triangulares y hexagonales, en diferentes escalas, logan generar el efecto de “lluvia de luz”, mejorando la calidad espacial.

Aplicación de patrones geométricos en diferentes escalas para diseñar muros acristalados.

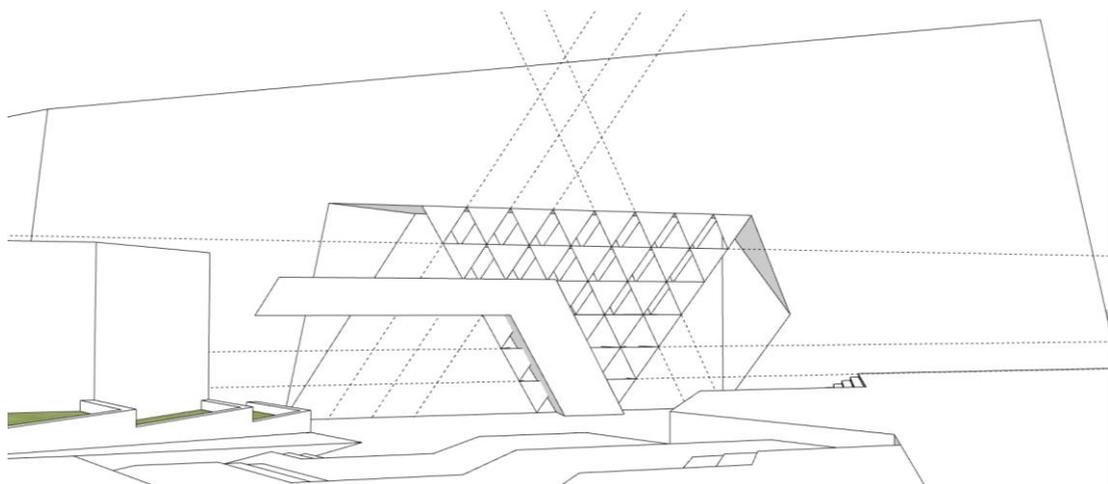
El diseño de muros acristalados corresponde a los bloques principales del centro comercial.



*Imagen 205 Contorno, Muro Acristalado*

*Fuente: Elaboración propia*

Para generar su diseño, se emplea el tetraedro de Sierpinski para modular y determinar cada uno sus elementos.

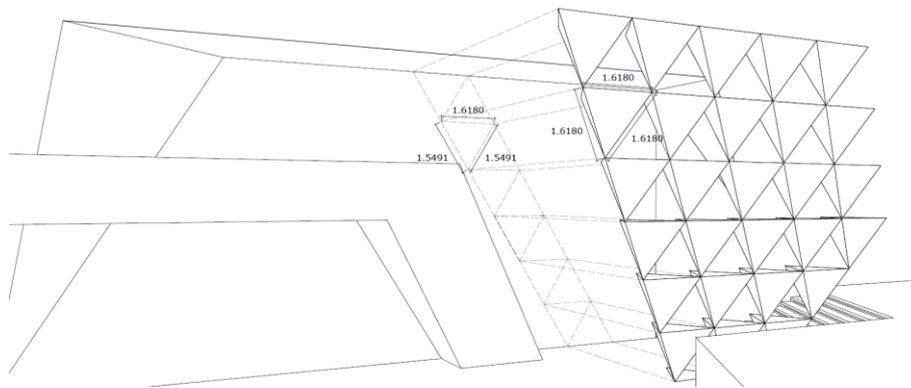


*Imagen 206 Proyección de Ejes, Muro Acristalado*

*Fuente: Elaboración propia*

Se trazan los ejes generados por el tetraedro de Sierpinski, para proyectarlos en el plano del muro acristalado, de esta forma tener una sola lectura geométrica de toda la fachada.

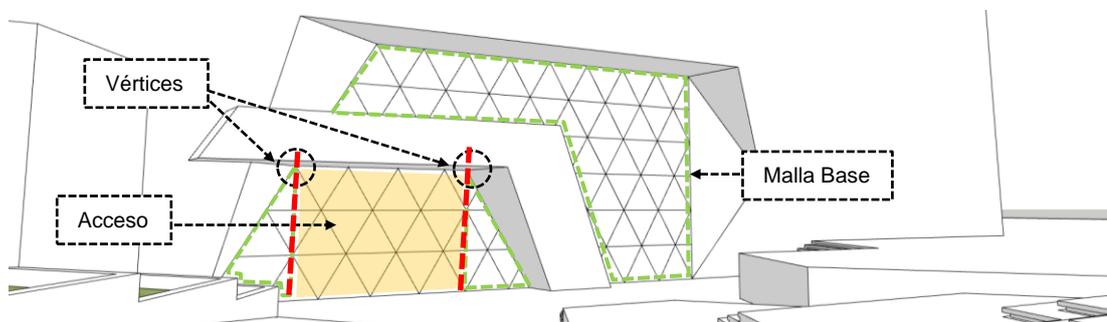
¿Por qué no se ha empleado la medida de la malla de Sierpinski para generar el muro cortina? La malla de Sierpinski, es una red generada en un objeto bidimensional, por lo que diseñar un elemento, en base a una malla bidimensional, sobre un volumen generado por un objeto tridimensional, no es muy preciso, esto es debido a que un objeto tridimensional, compuesto por planos inclinados, no puede ser representado perfectamente en dos dimensiones. La proyección perpendicular de los ejes del objeto tridimensional al plano, genera una malla geométrica conformada por triángulos de diferentes medidas, los cuales, son la representación bidimensional de los módulos tridimensionales del tetraedro de Sierpinski, ese es el costo de perder una dimensión al proyectarse.



*Imagen 207 Proyección 3D a 2D, Muro Acristalado*

*Fuente: Elaboración propia*

Como toda la composición de la unidad comercial esta generada por un objeto de tres dimensiones, se diseña el muro cortina a partir de este mismo objeto volumétrico y tener una misma lectura en toda la composición.



*Imagen 208 Malla Base y Definición de Acceso, Muro Acristalado*

*Fuente: Elaboración propia*

El acceso se genera a partir de la proyección de ejes, desde los vértices del módulo jerárquico con el volumen, hacia la base de la unidad comercial.

Para la generación del muro cortina, se emplean 3 mallas, la primera consiste en una plancha perforada con patrones geométricos triangulares, la segunda malla es la estructura principal; y la tercera malla, es la estructura de los paneles de vidrio.

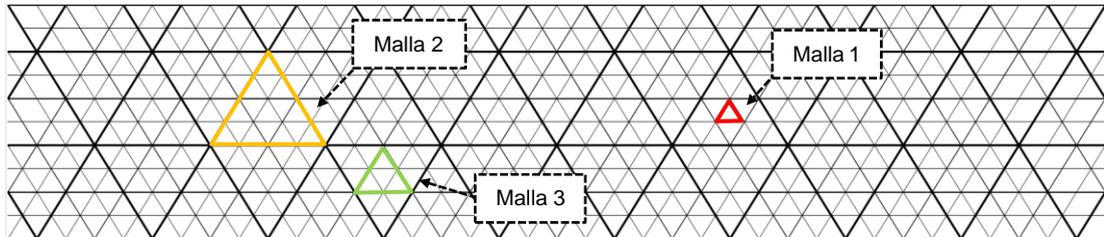


Imagen 209 Definición de Mallas Geométricas, Muro Acristalado

Fuente: Elaboración propia

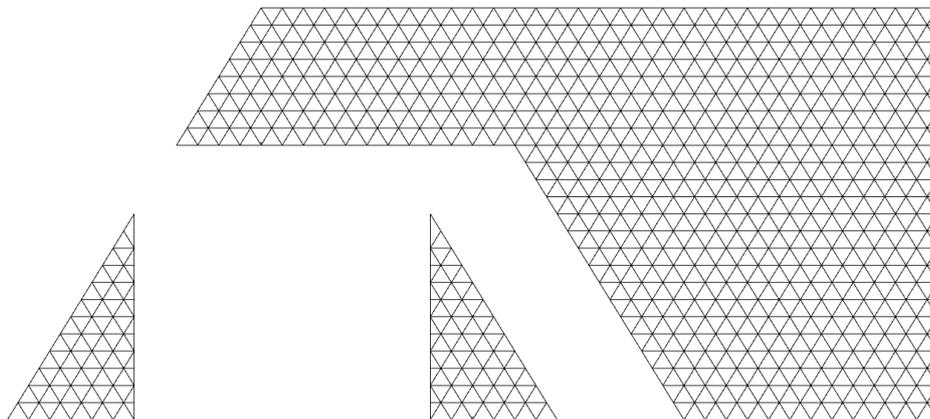


Imagen 210 Plancha Perforada, Malla 1, Muro Acristalado, Fase 1

Fuente: Elaboración propia

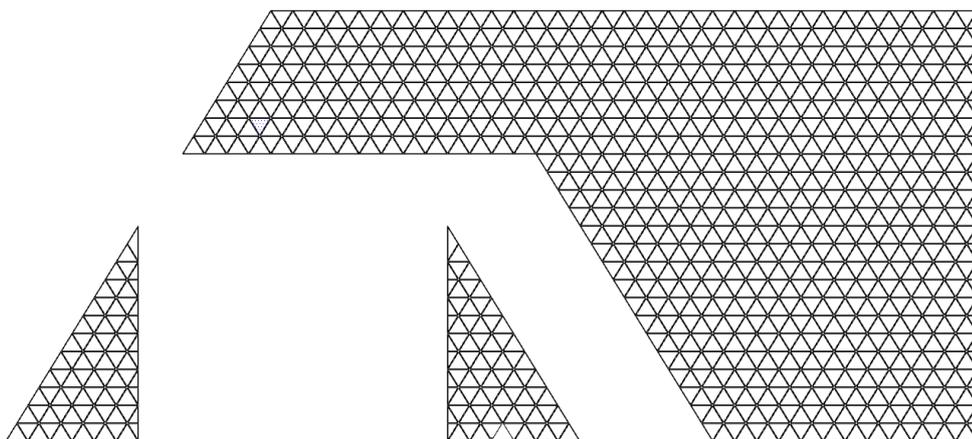


Imagen 211 Plancha Perforada, Malla 1, Muro Acristalado, Fase 2

Fuente: Elaboración propia

La malla 1, conforma la plancha perforada, la cual, es la primera capa del muro acristalado. Se le genera equidistancias de 7.5 mm, para obtener una separación de 1.5 cm.

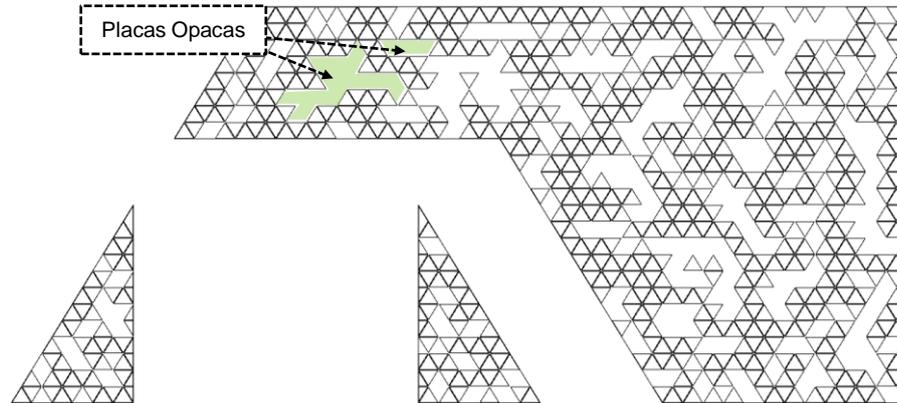


Imagen 212 Plancha Perforada, Malla 1, Muro Acristalado, Fase 3

Fuente: Elaboración propia

Se aplica aleatoriamente módulos opacos, generar el juego de vacíos y llenos.

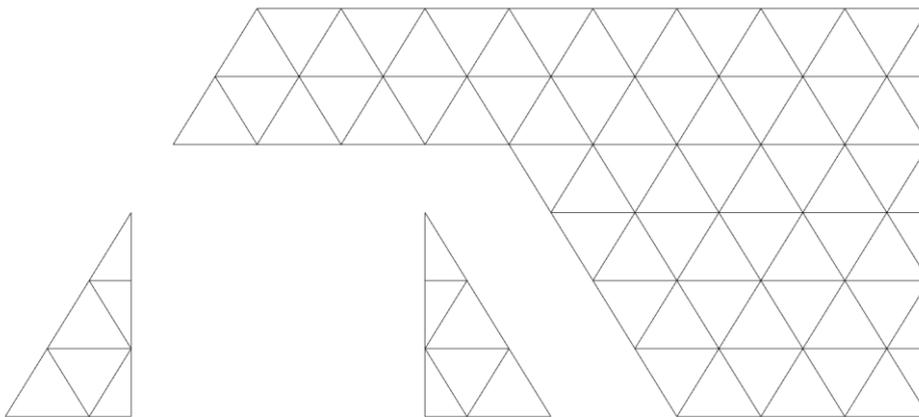


Imagen 213 Estructura Interna, Malla 2, Muro Acristalado, Fase 1

Fuente: Elaboración propia

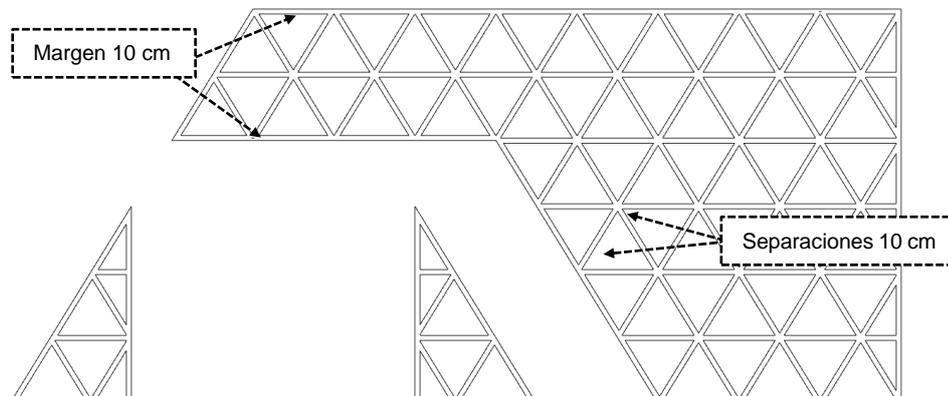


Imagen 214 Estructura Interna, Malla 2, Muro Acristalado, Fase 2

Fuente: Elaboración propia

La malla 2, conforma la estructura interna, la cual, es la segunda capa del muro acristalado. Se genera equidistancias de 5 cm, para obtener una separación de 10 cm.

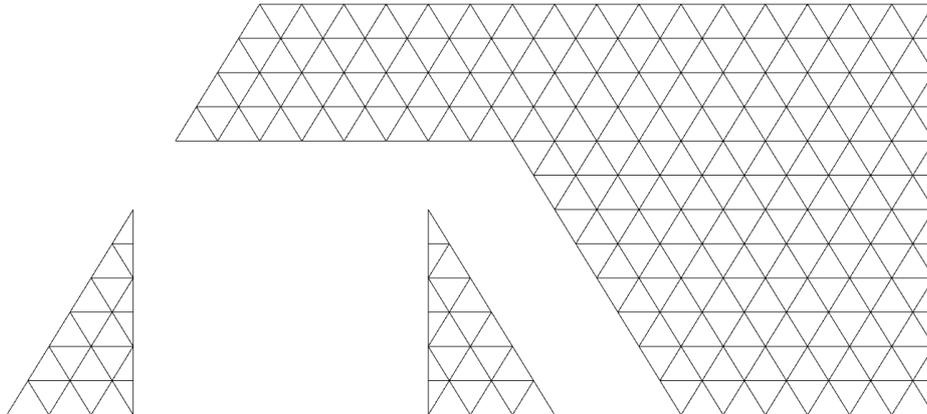


Imagen 215 Estructura Paneles de Vidrio, Malla 3, Muro Acristalado, Fase 1

Fuente: Elaboración propia

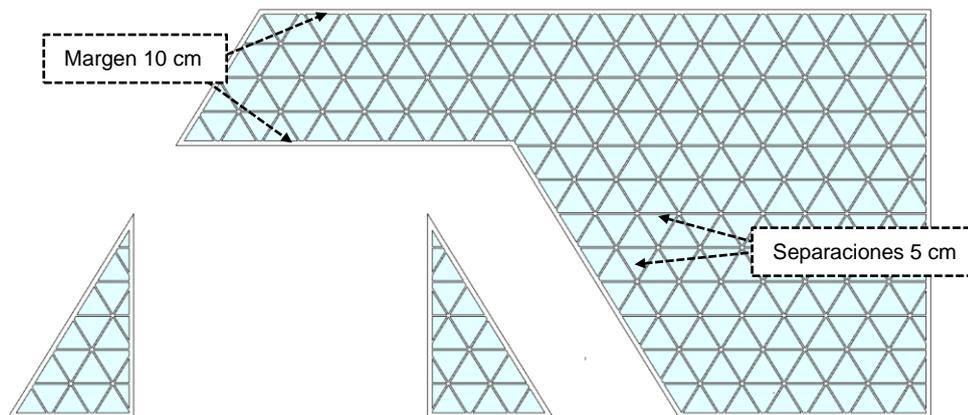


Imagen 216 Estructura Paneles de Vidrio, Malla 3, Muro Acristalado, Fase 2

Fuente: Elaboración propia

La malla 3, conforma la estructura de los paneles de vidrio, la cual, es la tercera capa del muro acristalado. Se genera un marco de 10 cm y equidistancias de 2.5 cm para obtener separaciones de 5 cm.

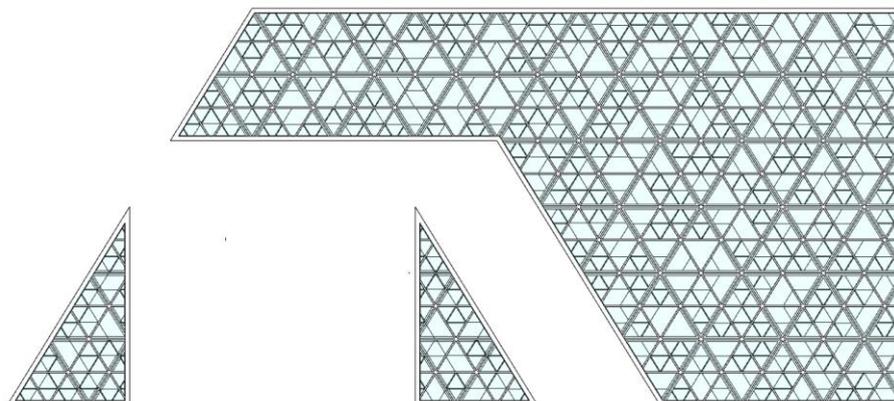
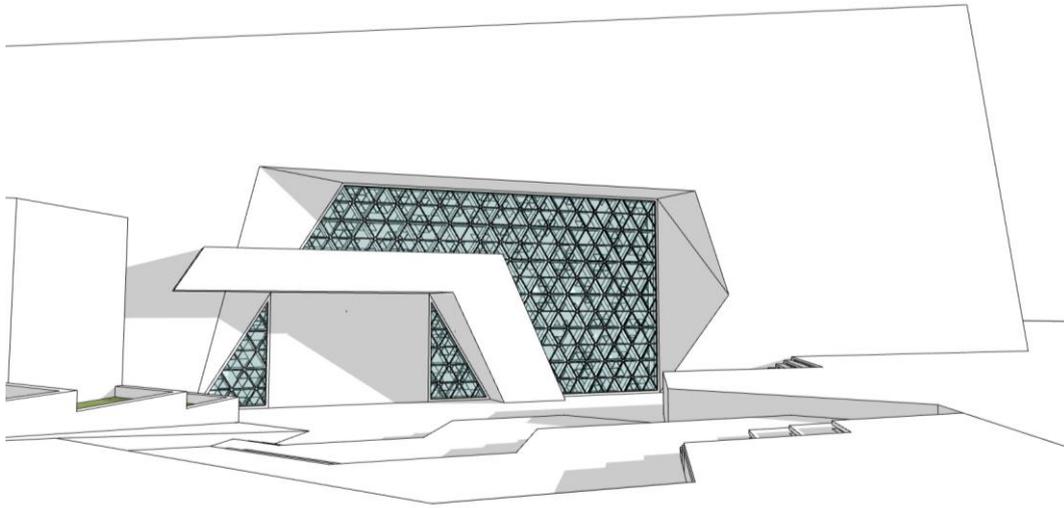


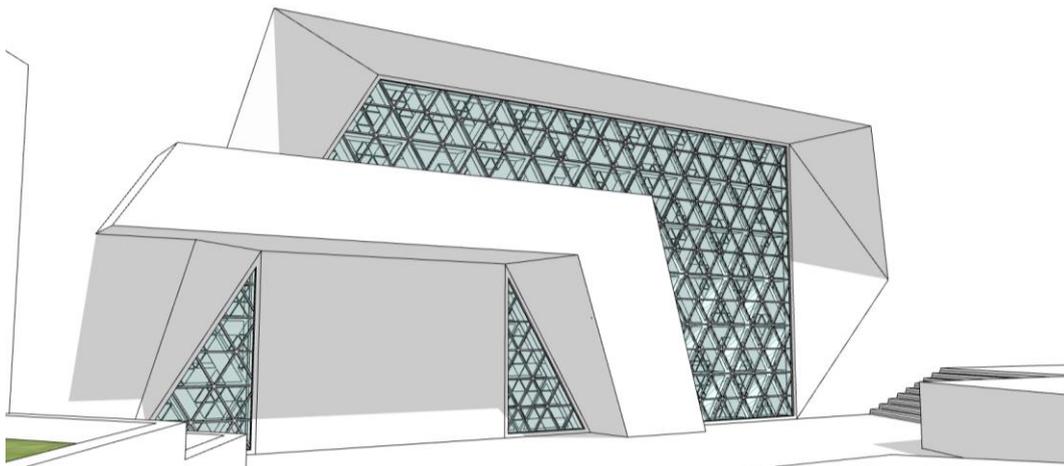
Imagen 217 Conformación de Muro Acristalado

Fuente: Elaboración propia



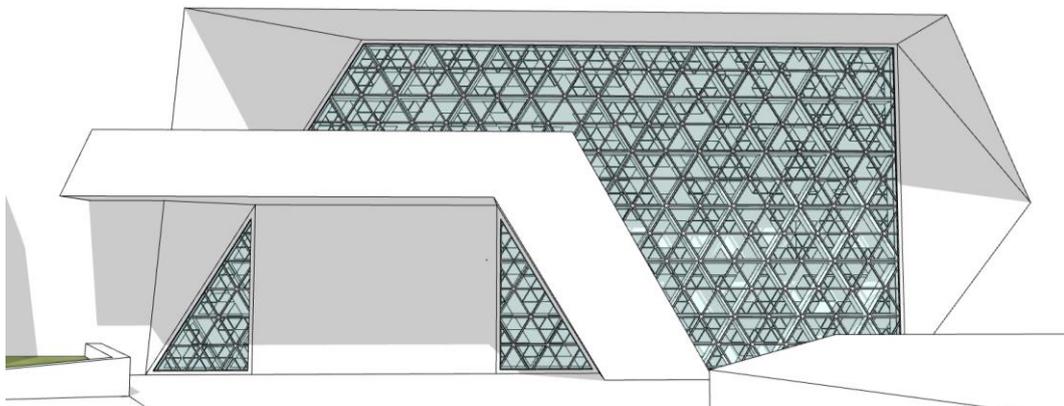
*Imagen 218 Vista Fachada, Muro Acristalado*

*Fuente: Elaboración propia*



*Imagen 219 Vista 1, Muro Acristalado*

*Fuente: Elaboración propia*



*Imagen 220 Vista 2, Muro Acristalado*

*Fuente: Elaboración propia*

Uso del concepto del Triángulo de Sierpinski para diseñar el mobiliario urbano.

Mediante el empleo de la malla de Sierpinski, se generan los módulos del mobiliario urbano, de las áreas libres del centro comercial, como bancas, luminarias, rejillas para árboles.

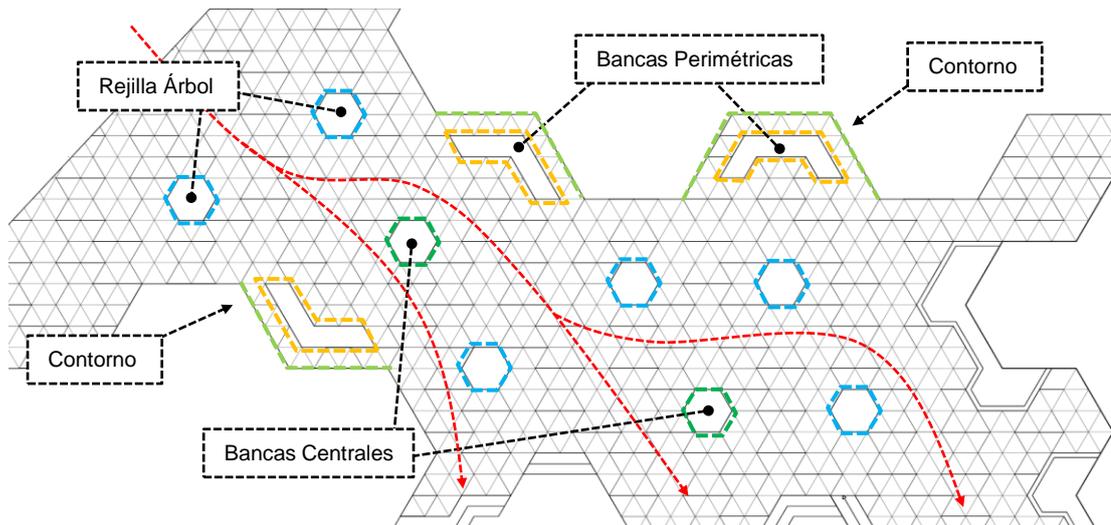


Imagen 221 Perímetro de Mobiliarios

Fuente: Elaboración propia

Las bancas perimétricas, se desarrollan con ángulos de  $120^\circ$ , teniendo 2 módulos de bancas, la primera con forma de L y la segunda con forma de U, sus contornos y ubicación están definidas por la malla hexagonal de Orden 4. Su ubicación no interrumpe el flujo peatonal desde el ingreso hacia el interior de proyecto. La primera parte, consta del desarrollo de las bancas perimétricas.

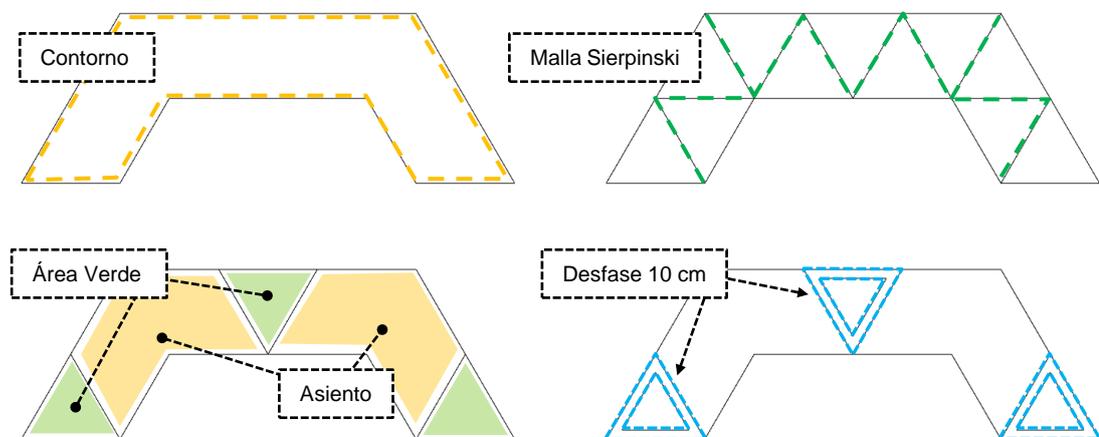


Imagen 222 Generación de Banca Perimétrica en U, Proceso 1

Fuente: Elaboración propia

El proceso 1, consta de la delimitación del contorno, la cual, se modula mediante los triángulos de la malla de Sierpinski; luego se define los módulos destinados para las áreas verdes y para los asientos, posteriormente, a las jardineras, se genera un desfase de 15 cm, para contener el área verde.

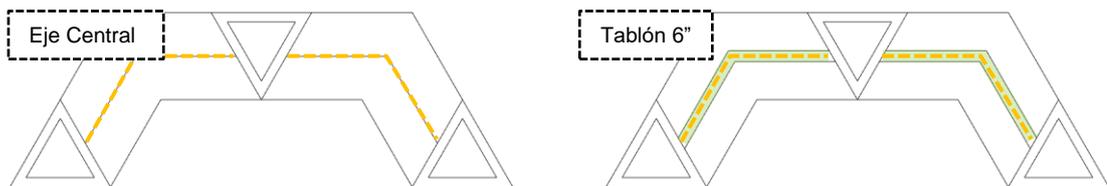


Imagen 223 Generación de Banca Perimétrica en U, Proceso 2

Fuente: Elaboración propia

Se proyecta una línea central en el área del asiento, para definir un eje de ordenamiento. Se emplea tabloncillos de 6" para generar el espacio de los asientos.

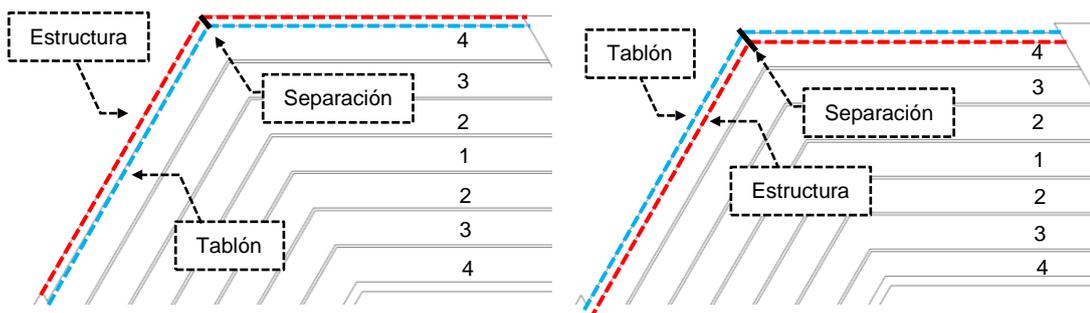


Imagen 224 Retranqueo de Estructura, Bancas Perimétricas en U, Proceso 3

Fuente: Elaboración propia

Para generar el retranqueo de la estructura del mobiliario, se toma en consideración la medida de separación entre el eje de la estructura y el eje del tablón final, el cual se duplica hacia su interior, definiendo la distancia a retranquear, para generar un juego volumétrico.

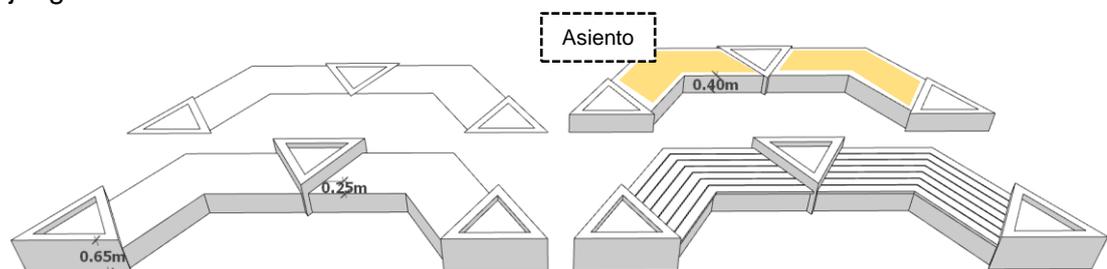


Imagen 225 Definición de Alturas, Bancas Perimétricas en U, Proceso 4

Fuente: Elaboración propia

Se configura una altura de 40 cm para el asiento, la cual es una medida estándar en el diseño de bancas de parque. Las medidas restantes, son criterio propio.



Imagen 226 Vista 1, Banca Perimétrica en U

Fuente: Elaboración propia

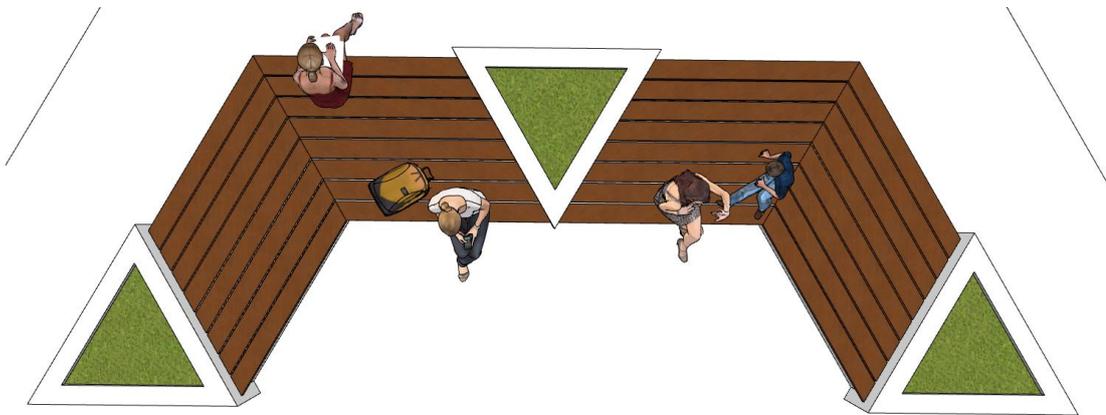


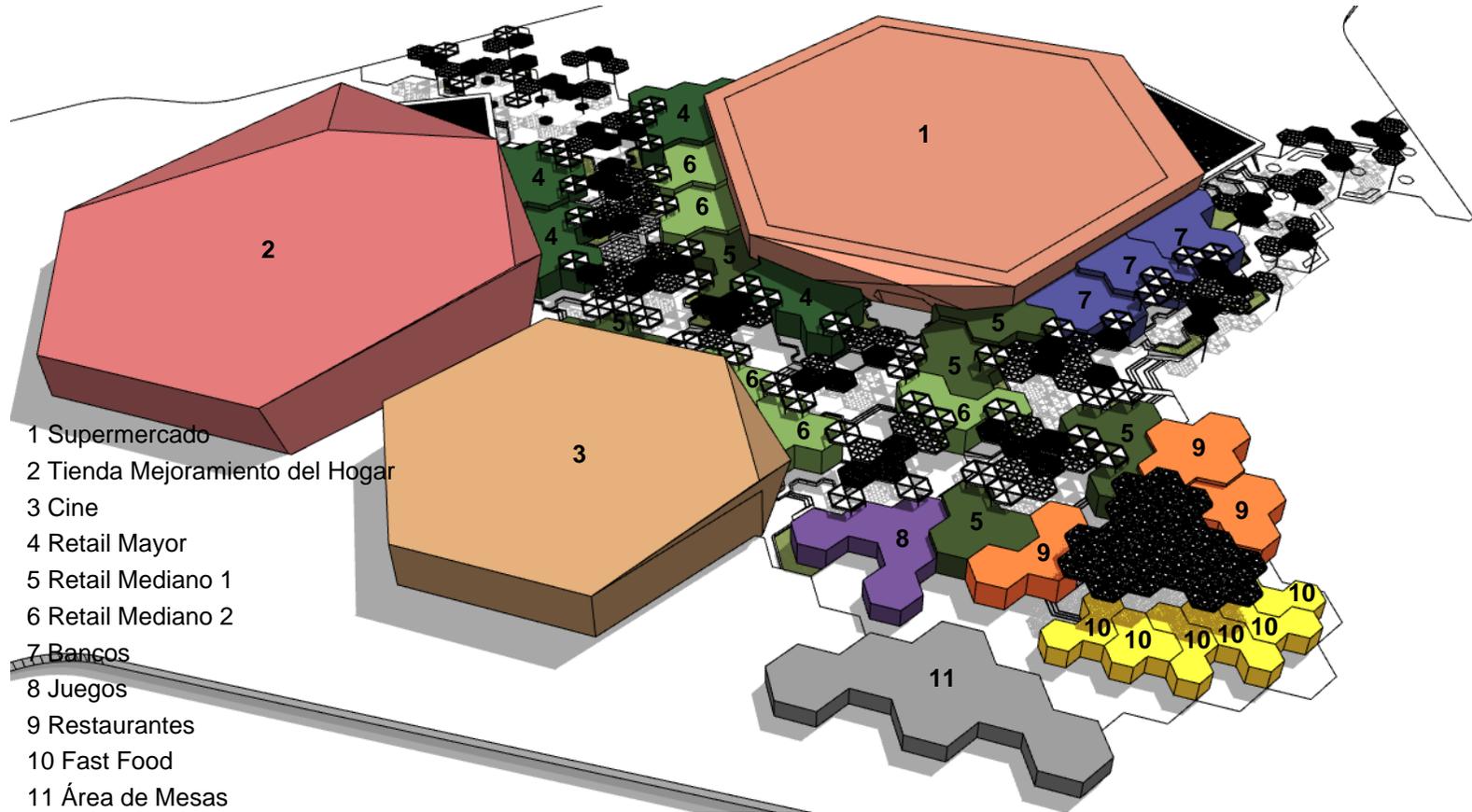
Imagen 227 Vista en Planta, Banca Perimétrica en U

Fuente: Elaboración propia

Uso de mallas triangulares compuestas por el concepto del Triángulo de Sierpinski para la solución estructural de los espacios interiores.

Uso de patrones geométricos triangulares, compuestos por el Triángulo de Sierpinski, para modular y diseñar la estructura de los techos de las unidades comerciales, de esta forma generar estructuras no convencionales y que a su vez permitan el empleo de grandes luces.

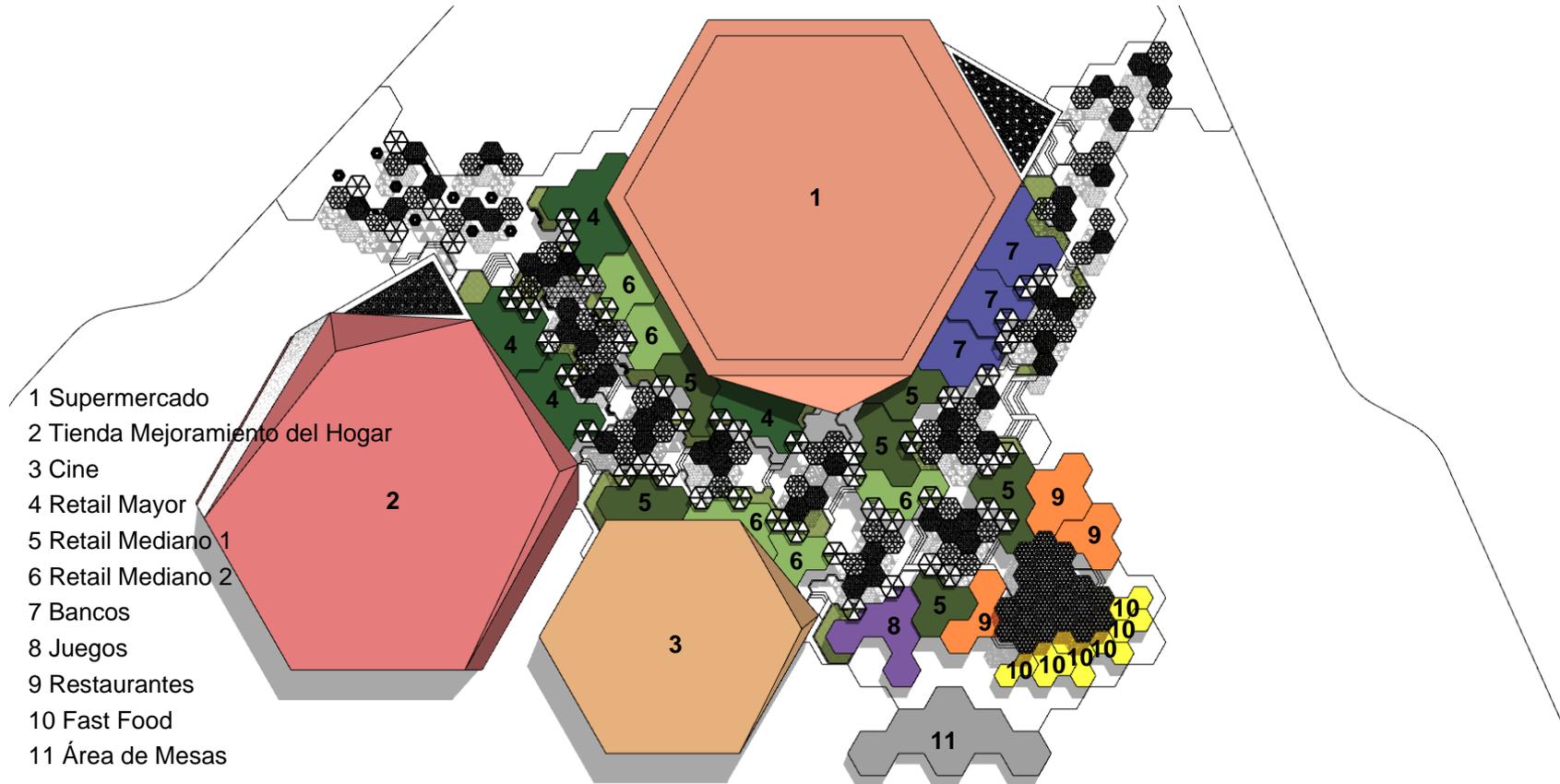
• **Macrozonificación**



*Imagen 228 Macrozonificación*

*Fuente: Elaboración propia*

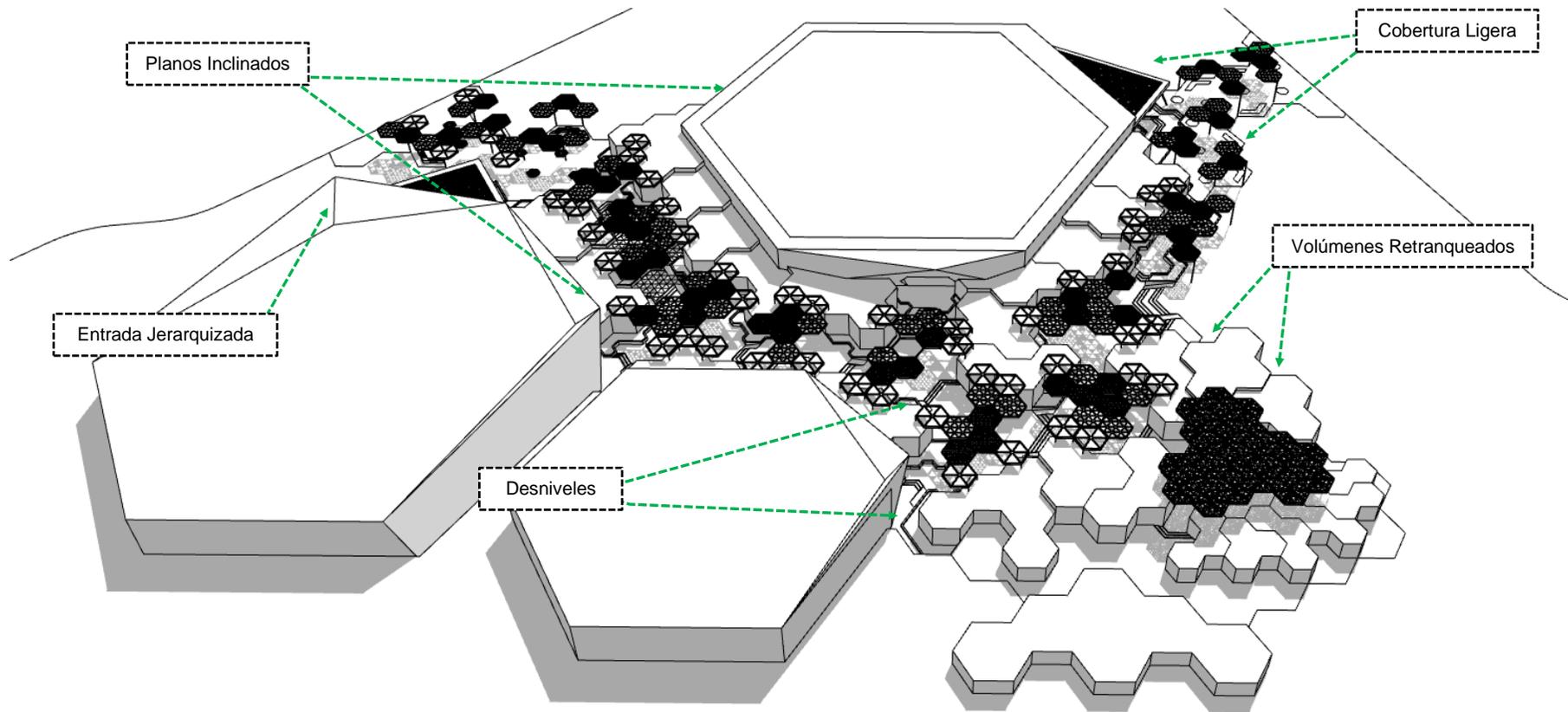
- **Macrozonificación por Nivel**



*Imagen 229 Macrozonificación por Niveles, Primer Nivel*

*Fuente: Elaboración propia*

- **Macrozonificación - Lineamientos**



*Imagen 230 Macrozonificación, Lineamientos de Diseño*

*Fuente: Elaboración propia*

## 5.5 PROYECTO ARQUITECTÓNICO

## 5.6 MEMORIA DESCRIPTIVA

### 5.6.1 Memoria de Arquitectura

#### I. Datos Generales

Proyecto: CENTRO COMERCIAL – POWER CENTER

Ubicación: El proyecto se encuentra ubicado en:

Departamento: La Libertad

Provincia: Trujillo

Distrito: Trujillo

Sector: La Perla La Encalada II

Manzana: -----

Lote: -----

Calles: Av. Gonzales Prada – Carretera Industrial

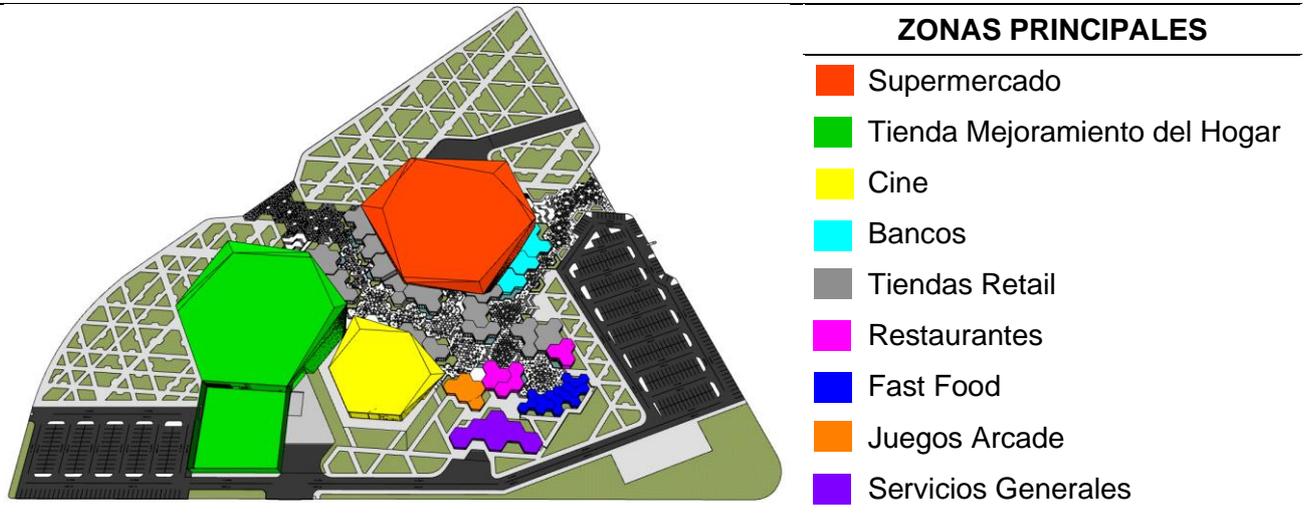
Áreas:

<b>AREA DEL TERRENO</b>		100 552.30 m <sup>2</sup>
<hr/>		
<b>NIVELES</b>	<b>AREA TECHADA</b>	<b>AREA LIBRE</b>
Primer Nivel	21427.24 m <sup>2</sup>	76763.83 m <sup>2</sup>
Segundo Nivel	1625.94 m <sup>2</sup>	-----
TOTAL	23053.18 m <sup>2</sup>	79125.06 m <sup>2</sup>

#### J. Descripción por Niveles

El proyecto se encuentra emplazado en un terreno de Uso Residencial Media (R4), ubicado en las áreas de expansión urbana del Distrito de Trujillo. El terreno cuenta con todas las características, condiciones y área necesaria para que el proyecto pueda ejecutarse eficientemente. El Centro Comercial, se encuentra dividido en las siguientes Zonas: Zona de Tienda de Mejoramiento de Hogar, Zona de Supermercado, Zona de Cine, Zona de Tiendas Retail, Zona de Bancos, Zona de Restaurantes, Zona de Fast Food, Zona de Juegos Arcade, Zona de Servicios Generales, Espacios de esparcimiento, Áreas Verdes, Alamedas y Estacionamientos Públicos.

Primer Nivel



*Figura 8 Zonificación Primer nivel*

*Fuente: Elaboración Propia*

El acceso al proyecto, se da a través de la Av. Gonzales Prada y la Av. Proyectada Ramón Zavala. Al ingresar por la Av. Gonzales Prada, se encuentra en primera estancia, el volumen de la Zona del Supermercado junto con los volúmenes de la Zona de Bancos, con una alameda que conduce hacia el interior del proyecto. Al acceder por la Av. Proyectada Ramón Zavala, se encuentra la alameda principal que lleva hacia el corazón del centro comercial; y a sus costados el volumen de la Zona de la Tienda de Mejoramiento de Hogar y los volúmenes de la Zona de Tiendas Retail.

El ingreso al Supermercado, se da mediante escalinatas, acompañadas de plataformas, que inician en el nivel +0.15 y descienden hasta el nivel -1.20, al acceder por el ingreso principal, se encuentra un amplio espacio de recepción, que se une con una circulación interna al acceso secundario de volumen, desde el interior del centro comercial, permitiendo el libre desplazamiento de los usuarios, desde el interior y exterior de Supermercado. El bloque está dividido entre los clientes y personal de trabajo; los espacios para el público son el Área de Ventas y Exhibición de Productos (Abarrotes, Bazar, Bebidas y Licorería, Cajas de Pago, Carnes, Coches Supermercado, Cuidado Personal, Electrodomésticos, Frutas y Verduras, Lácteos y Embutidos, Limpieza, Panadería, Pastelería, Pescadería, Platos Preparados y Ropa y Calzado), 6 Tiendas Menores, SS.HH. Discapacitados, SS.HH. Publico Hombres, SS.HH. Publico Mujeres, Atención al Cliente y Jefe de Caja

Los espacios para el personal están conformados por la Sub Zona de Recepción (Cuarto de Basura, Cuarto de Valores, Anden de Descarga, Balanzas, Control y Sala de Mermas), la Sub Zona Técnica (Compresores Frio Industrial, Tableros, Cuarto de bombas, Grupo Electrónico) y la Sub Zona de Producción (Laboratorio Panadería, Producto terminado, Laboratorio Pastelería, Cámara Pastelería, Pastelería Caliente, Producto Semiterminado Pastelería, Almacén de Harinas, Bodega Consumibles, Laboratorio Platos Preparados, Platos Preparados Fríos, Almacén Secos, Almacén de Carnes, Cámara de Frutas y Verduras, Área de Lavado, Cámara de Pescadería, Cámara de Hielo, Cámara de Fiambre, Cámara de Lácteos, Laboratorio Carnicería, Carne Molido, Cámara de Carne, Cámara de Pollo, Antecámara Congelados, Cámara de Congelados, Laboratorio Frutas y Verduras, Cámara de Frutas y Verduras, Promotora Perecederos y PGC ,Embalaje ,Bodega Productos No Perecibles y Bodega Productos Perecibles), Control Personal y Deposito.

Siguiendo con el recorrido, desde el ingreso de la Av. Gonzales Prada, se encuentra una alameda que da acceso a la Zona de Bancos, conformada por 3 entidades bancarias, las cuales están anexas al volumen del Supermercado; el ingreso hacia las entidades bancarias se da desde el nivel -0.30; cada entidad bancaria presenta Sub Zona de Atención (Sala de Espera, Ventanilla, Plataforma, Banca Pequeña Empresa, Banca de Crédito, Oficina Gerente, Cajeros Automáticos y Cuarto Llenado de Cajas) y la Sub Zona Privada (Economato, Archivo, Kitchenet, Tableros, Limpieza, CCTV, Sistemas, Recuento, Ante Bóveda, Bóveda, SS.HH. Personal Hombres y SS.HH. Personal Mujeres).

La alameda conduce hacia una plaza exterior a -0.75 que conecta con una plaza interna a -0.75; la plaza interna se intersecta con la alameda principal proveniente del acceso principal desde la Av. Proyectada Ramón Zavala. Al ingresar por la Av. Proyectada Ramón Zavala, se encuentra el volumen de la Tienda de Mejoramiento del Hogar y la alameda principal del proyecto que conduce hacia las Tiendas Retails, Cine, Local de Juegos Arcade, Restaurantes y Locales de Fast Food. El acceso hacia la Tienda de Mejoramiento de Hogar, se da desde el nivel +0.15 hasta el -1.20, mediante escalinatas y plataformas, al igual que el Supermercado, presenta un amplio espacio de recepción, que se une con una circulación interna al acceso secundario de volumen, desde el interior del centro comercial, permitiendo el libre desplazamiento de los usuarios, desde el interior y exterior del volumen.

El bloque está dividido entre espacios para el público y espacios para el personal de trabajadores. Los espacios para el público son el Área de Ventas y Exhibición de Productos (Cajas de Pago, Tableros MDF, Herrajería, Puertas y Ventanas/Cerrajería, Fijaciones y Seguridad, Corral de Herramientas, Automóvil, Gasfitería, Baños y Cocina, Línea Blanca, Cortinas y Alfombras, Pisos Laminados, Muebles y Organización, Jardinería, Textil, Menaje, Cerámica, Aseo, Pintura, Iluminación, Electricidad), 2 Tiendas Menores, SS.HH. Discapacitados, SS.HH. Publico Hombres, SS.HH. Publico Mujeres, Atención al Cliente, Centro de Atención de Proyectos (CAP), Muebles de Temporada y Espera Dimensionado. Los espacios para el personal de trabajo están conformados por la Sub Zona de Recepción (Anden de Descarga, Almacén Área Blanda, Control y Calidad, Mantenimiento, Recepción de Mercadería, Despacho Mercadería, Merchandising, Cuarto de Valores), Sub Zona Técnica (Tablero General, Grupo Electrógeno, Cuarto Valores, Extractor de Polvo, Almacén de Limpieza, Arriendo de Herramientas + SSHH, Mesón Dimensionado, Dimensionado y Tablero Dimensionado).

Las Tiendas Retail, se encuentran distribuidas en distintas plataformas en diferentes niveles, desde +0.15, -0.30, -0.75, -1.20 y -1.65; las Tiendas Retails no tienen diferenciación de espacios, entre clientes y personal de trabajo. La alameda principal lleva hacia una Primera Plaza Central a -1.65, la cual distribuye a 2 Tiendas Retails, a los Servicios Higiénicos Públicos, al Ingreso secundario del Volumen de la Tienda de Mejoramiento del Hogar y a una Plaza Intermedia a -1.20.

La Plaza a -1.20 distribuye a dos Tiendas Retails y se anexa con una Segunda Plaza Central -1.65, que distribuye a una Tienda Retail y al segundo acceso del volumen del Supermercado, a su vez, conecta con una tercera plaza central a -1.20. La tercera plaza central distribuye a 2 Tiendas Retails, al segundo bloque de Servicios Higiénicos Públicos, al volumen de Juegos Arcade, al volumen de Cine y con una Cuarta Plaza Central a -0.75, la cual es la plaza de intersección entre las 2 alamedas.

El acceso del Cine se da, desde la Tercera Plaza Central a -1.20 hacia una plataforma que se encuentra a -0.75; el ingreso principal está acompañado por un gran espacio denominado Foyer que sirve para la aglomeración de los usuarios, al momento de comprar las entradas en la Boletería, además de permitir el libre tránsito de las personas que entran como las que salen; este primer Foyer conecta con un segundo Foyer Interno, los cuales separan a los usuarios que tienen entradas y los que no.

El Cine está conformado por la Sub Zona de Atención (Boletería, Conteo, Foyer, Confitería, SS.HH. Publico Hombres y SS.HH. Publico Mujeres), La Sub Zona de Salas (Sala 1, Sala 2, Sala 3, Sala 4, Sala 5, SS.HH. Publico Hombres y SS.HH. Publico Mujeres) y la Sub Zona de Servicios (Cocina de la Confitería, Estar, Tableros, Control, Depósito, Oficina, SS.HH. Personal Hombres, Vestuarios Hombres, SS.HH. Personal Mujeres, Vestuarios Mujeres).

El volumen de los Juegos Arcade, está conformado por dos espacios destinado solo para el público (Sala Juegos Arcade, Atención Publico) y los espacios destinado para el personal de trabajo (Cuarto de Limpieza, Deposito, SS.HH. Publico Hombres, SS.HH. Publico Mujeres, SS.HH. Personal Hombres, SS.HH. Personal Mujeres).

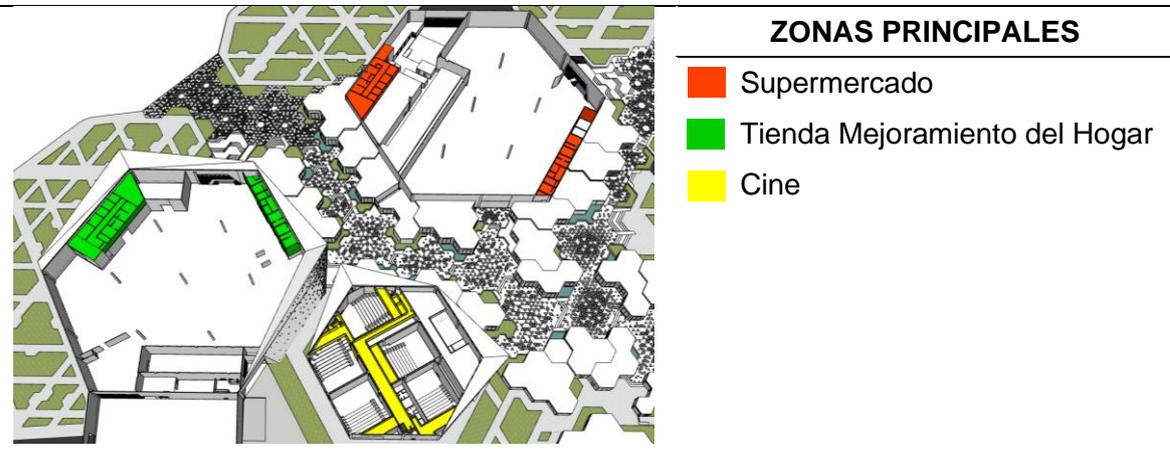
La Cuarta Plaza Central a -0.75, que intersecta a ambas alamedas, distribuye a 2 Tiendas Retail, a 2 Restaurantes y se conecta con una Quinta Plaza Central a -0.30.

La distribución de todos los Restaurantes, se divide entre las áreas para los Clientes (Barra de atención, Área de Mesas, SS.HH. Publico Hombres y SS.HH. Publico Mujeres) y las áreas de trabajo para el Personal (Cocina Fría – Caliente, Bar, Habitación, Almacén, Congelados, Lavado, Limpieza, Vestidor y SS.HH. Personal).

La Quinta y Última Plaza Central, es el remate de todo el proyecto, la parte final de las alamedas, está a -0.30; y es la que concentra el Área de Mesas del Patio de Comidas de los 6 Locales de Fast Food; y también distribuye a 1 Tienda Retail y a un Restaurante. Cada Local de Fast Food se distribuye en las siguientes áreas: Cocina, Área de Atención, Área de Barras, Área de Mesas).

En la parte posterior de proyecto, desde la Carretera Industrial, se encuentra el acceso hacia la Zona de Servicios Generales, el cual se encarga de administrar, mantener el adecuado funcionamiento y limpieza del centro comercial, así como también los espacios para todo el Personal de Trabajo y Administrativo; se divide en la Sub Zona Administrativa (Gerencia, Administración, Secretaria, Recursos Humanos, Control Personal, Atención al Cliente, Oficina Seguridad, Archivo, Sala de Reuniones, SUM, C.C.T.V, Sistemas, SS.HH. Adm. Hombres, SS.HH. Adm. Mujeres y Comedor de Empleados) y la Sub Zona de Servicio (Control de Descarga, Anden de Descarga, Basura Húmeda, Basura Seca, Cartones, Tableros, Sub Estación Eléctrica, Grupo Electrónico, Almacén General, SS.HH. Personal Hombres, Vestuarios Hombres, SS.HH. Personal Mujeres, Vestuarios Mujeres).

## Segundo Nivel



*Figura 9 Zonificación Segundo Nivel*

*Fuente: Elaboración Propia*

El segundo nivel del Supermercado, se divide en 2 bloques, el primer bloque separada del Área de Ventas, está conformada por la Secretaria de Proveedores, Archivo, Economato, Sala Reuniones, Secretaria, Pool Administrativo, Oficina Decoración, Comedor de Personal, SS.HH. Hombres, Vestuarios Hombres, SS.HH. Mujeres y Vestuarios Mujeres, estos espacios están destinado para el Personal Administrativo. El segundo bloque, se encuentra en el espacio del área de ventas, y se divide entre las áreas para el público (SS.HH. Publico Hombres y SS.HH. Publico Mujeres) y las áreas para el Personal de Seguridad y Control (Oficina Seguridad, Sistemas, C.C.T.V, Pre-arqueo, Arqueo y Bóveda)

El segundo nivel de la Tienda de Mejoramiento de Hogar, al igual que el Supermercado, se distribuye en 2 bloques, el primer bloque separada del Área de Ventas, está conformada por la Secretaria de Proveedores, Archivo, Economato, Sala Reuniones, Secretaria, Pool Administrativo, Oficina Decoración, Comedor de Personal, SS.HH. Hombres, Vestuarios Hombres, SS.HH. Mujeres y Vestuarios Mujeres, estos espacios están destinado para el Personal Administrativo. El segundo bloque, se encuentra en el espacio del área de ventas, y se divide entre las áreas para el público (SS.HH. Publico Hombres y SS.HH. Publico Mujeres) y las áreas para el Personal de Seguridad y Control (Oficina Seguridad, Sistemas, C.C.T.V, Pre-arqueo, Arqueo y Bóveda).

El segundo nivel del Cine, está conformado por las Cabinas de Proyección de las 5 Salas, interconectadas por una sola circulación, Deposito y Sistema Data.

## K. Acabados y Materiales

Tabla 74

Cuadro de Acabados, Supermercado – Sub Zona de Recepción

CUADRO DE ACABADOS				
ELEMENTO	MATERIAL	DIMENSIONES	CARACTERISTICAS TECNICAS	ACABADO
SUB ZONA RECEPCION (Cuarto de Basura, Cuarto de Valores, Anden de Descarga, Control y Sala de Mermas)				
PISO	Cemento Pulido	Paños de 2 x 2 como mínimo	Acabado en cemento pulido con endurecedor, en todas las áreas, las superficies deberán quedar completamente lisas y uniformes.	Gris Claro Mate
PARED	Tope de Jebe	h = 10 cm	Instalados mediante adhesivos de PVC, cola de contacto o adhesivos de montaje rápido comunes en el mercado, se aplica una capa en la pared y otra en la parte posterior del perfil. La superficie debe estar libre de partículas o suciedad. La instalación se da en todo el perímetro de los ambientes.	Gris Claro Mate
	Esmalte Blanco Mate	h = sobre tope de jebe	Los muros de albañilería serán acabados en tarrajeo frotachado y pintura esmalte mate color blanco desde 0.10 m, sobre el tope de jebe hasta el techo.	Blanco Mate
CIELO RASO	Pintura Epóxica Blanca	Toda la superficie	Estos techos con fondo de estructura metálica de planchas zincadas, serán acabados en pintura esmalte color blanco, y las vigas metálicas estructurales se pintarán con pintura epóxica color blanco	Blanco Mate
PUERTAS	Puerta de madera contraplacada al duco con rejilla	a = 1.20 m h = 2.10 m	Compuesto por marcos de aluminio negro anodizado y hojas de las puertas de melamina de 20mm. Rejilla de marcos y bastidores de tubos y ángulos de acero laminado en frío, y malla electro soldada de 2"x1	Gris Satinado

	Puerta de madera contraplacada al duco con ventana (Área de Control)	a = 1.20 m h = 2.10 m	Compuesto por marcos de aluminio negro anodizado y hojas de las puertas de melamina de 20mm. Con ventanas de visor de cristal templado de 6 mm Incoloro.	Gris Satinado
VENTANAS	Cristal incoloro (Área de Control)	a = 1.30 m h = 1.70 m	Los cristales de las ventanas en todas estas áreas serán incoloros del tipo laminado de 8mm., con carpintería de aluminio anodizada color natural.	Incoloro

Fuente: Elaboración propia

*Tabla 75*

*Cuadro de Acabados, Supermercado – Sub Zona de Producción*

CUADRO DE ACABADOS				
ELEMENTO	MATERIAL	DIMENSIONES	CARACTERISTICAS TECNICAS	ACABADO
SUB ZONA PRODUCCION (Embalaje, Promotor y Perecederos PGC)				
PISO	Cemento Pulido	Paños de 2 x 2 como mínimo	Acabado en cemento pulido con endurecedor, en todas las áreas, las superficies deberán quedar completamente lisas y uniformes.	Gris Claro Mate
PARED	Tope de Jebe	h = 10 cm	Instalados mediante adhesivos de PVC, cola de contacto o adhesivos de montaje rápido comunes en el mercado, se aplica una capa en la pared y otra en la parte posterior del perfil. La superficie debe estar libre de partículas o suciedad. La instalación se da en todo el perímetro de los ambientes.	Gris Claro Mate
	Esmalte Blanco Mate	h = sobre tope de jebe	Los muros de albañilería serán acabados en tarrajeo frotachado y pintura esmalte mate color blanco desde 0.10 m, sobre el tope de jebe hasta el techo.	Mate Blanco

CIELO RASO	Esmalte Blanco Mate	Toda la superficie	Estos techos con fondo de estructura metálica de planchas zincadas, serán acabados en pintura esmalte color blanco, y las vigas metálicas estructurales se pintaran con pintura epóxica color blanco	Blanco Mate
PUERTAS	Puerta de madera contraplacada al duco con ventana	a = 0.90 m h = 2.10 m	Compuesto por marcos de aluminio negro anodizado y hojas de las puertas de melamina de 20mm. Con ventanas de visor de cristal templado de 6 mm Incoloro.	Gris Satinado
SUB ZONA PRODUCCION (Bodega no Perecibles, Bodega Perecibles)				
PISO	Cemento Pulido	Paños de 2 x 2 como mínimo	Acabado en cemento pulido con endurecedor, en todas las áreas, las superficies deberán quedar completamente lisas y uniformes.	Gris Claro Mate
PARED	Tope de Jebe	h = 10 cm	Instalados mediante adhesivos de PVC, cola de contacto o adhesivos de montaje rápido comunes en el mercado, se aplica una capa en la pared y otra en la parte posterior del perfil. La superficie debe estar libre de partículas o suciedad. La instalación se da en todo el perímetro de los ambientes.	Gris Claro Mate
	Esmalte Blanco Mate	h = sobre tope de jebe	Los muros de albañilería serán acabados en tarrajeo frotachado y pintura esmalte mate color blanco desde 0.10 m, sobre el tope de jebe hasta el techo.	Blanco Mate
CIELO RASO	Esmalte Blanco Mate	Toda la superficie	Estos techos con fondo de estructura metálica de planchas zincadas, serán acabados en pintura esmalte color blanco, y las vigas metálicas estructurales se pintaran con pintura epóxica color blanco	Blanco Mate

PUERTAS	Puerta Metálica	a = 2.00 m h = 2.10 m	De Marcos y bastidores de tubos y ángulos de acero laminado en frío, y malla electro soldada de 2"x1", Todas las puertas llevaran picaportes de 1", aldabas para candados y cerraduras de tres golpes tipo parche.	Gris Satinado
SUB ZONA PRODUCCION (Laboratorio de Frutas y Verduras, Laboratorio de Carnicería, Bodega de Consumibles, Laboratorio de Alimentos Preparados, Laboratorio Pastelería, Almacén de Harinas, Laboratorio de Panadería)				
PISO	Cemento Pulido	Paños de 2 x 2 como mínimo	Acabado en cemento pulido con endurecedor, en todas las áreas, las superficies deberán quedar completamente lisas y uniformes.	Gris Claro Mate
PARED	Tope de Jebe	h = 10 cm	Instalados mediante adhesivos de PVC, cola de contacto o adhesivos de montaje rápido comunes en el mercado, se aplica una capa en la pared y otra en la parte posterior del perfil. La superficie debe estar libre de partículas o suciedad. La instalación se da en todo el perímetro de los ambientes.	Gris Claro Mate
	Panel de Cámara	a = 1.15 m h = sobre tope de jebe	Compuesto por dos planchas metálicas zincadas, pre pintadas y un relleno de poliuretano expandido de alta densidad.	Esmalte blanco
CIELO RASO	Panel de Cámara	a = 1.15 m Toda la superficie	Compuestos por planchas térmicas pre pintadas y un relleno de poliuretano expandido de alta densidad.	Blanco Satinado
PUERTAS	Puerta de PVC abatible	a = 1.50 m h = 2.10 m	Compuesto por marcos de aluminio negro anodizado, planchas de acero galvanizado o aluminio con aislante de poliuretano y herrajes metálicos de alta resistencia.	Gris Satinado

SUB ZONA PRODUCCION (Cámara de Frutas y Verduras, Antecámara Congelados, Cámara Congelados, Carne Molida, Cámara de Pollo, Cámara de Carne, Cámara de Lácteos, Cámara de Fiambres, Cámara de Hielo, Cámara de Pescadería, Almacén de Frutas y Verduras, Almacén de Carnes, Almacén de Secos, Platos Preparados, Pastelería Caliente, Cámara de Pastelería, Producto Semiterminado, Producto Terminado)				
PISO	Cemento Pulido	Paños de 2 x 2 como mínimo	Acabado en cemento pulido con endurecedor, en todas las áreas, las superficies deberán quedar completamente lisas y uniformes.	Gris Claro Mate
PARED	Tope de Jebe	h = 10 cm	Instalados mediante adhesivos de PVC, cola de contacto o adhesivos de montaje rápido comunes en el mercado, se aplica una capa en la pared y otra en la parte posterior del perfil. La superficie debe estar libre de partículas o suciedad. La instalación se da en todo el perímetro de los ambientes.	Gris Claro Mate
	Panel de Cámara	a = 1.15 m h = sobre tope de jebe	Compuesto por dos planchas metálicas zincadas, pre pintadas y un relleno de poliuretano expandido de alta densidad.	Blanco Satinado
CIELO RASO	Panel de Cámara	a = 1.15 m Toda la superficie	Compuestos por planchas térmicas pre pintadas y un relleno de poliuretano expandido de alta densidad.	Blanco Satinado
PUERTAS	Puerta flexible de lamas de PVC	a = 1.00 m h = 2.10 m	Marco construido en aluminio extrusionado en forma de L anodizado lacado blanco, aislamiento interior en poliuretano inyectado, guía de acero inoxidable y aluminio anodizado que permite el uso intensivo, acabado en acero lacado, poliéster reforzado con fibra de vidrio.	Acero Lacado

Fuente: Elaboración propia

Tabla 76

Cuadro de Acabados, Supermercado – Sub Zona Técnica

CUADRO DE ACABADOS				
ELEMENTO	MATERIAL	DIMENSIONES	CARACTERISTICAS TECNICAS	ACABADO
SUB ZONA TECNICA (Compresor Frio Industrial, Cuarto de Bombas, Tableros, Grupo Electrógeno)				
PISO	Cemento Pulido	Paños de 2 x 2 como mínimo	Acabado en cemento pulido con endurecedor, en todas las áreas, las superficies deberán quedar completamente lisas y uniformes.	Gris Claro Mate
PARED	Tope de Jebe	h = 10 cm	Instalados mediante adhesivos de PVC, cola de contacto o adhesivos de montaje rápido comunes en el mercado, se aplica una capa en la pared y otra en la parte posterior del perfil. La superficie debe estar libre de partículas o suciedad. La instalación se da en todo el perímetro de los ambientes.	Gris Claro Mate
	Esmalte Blanco Mate	h = sobre tope de jebe	Los muros de albañilería serán acabados en tarrajeo frotachado y pintura esmalte mate color blanco desde 0.10 m, sobre el tope de jebe hasta el techo.	Blanco Mate
CIELO RASO	Pintura Epóxica Blanca	Toda la superficie	Estos techos con fondo de estructura metálica de planchas zincadas, serán acabados en pintura esmalte color blanco, y las vigas metálicas estructurales se pintaran con pintura epóxica color blanco	Blanco Mate
PUERTAS	Puerta de acero y malla metálica	a = 1.20 m h = 2.10 m	Con marcos de plancha de acero doblada, hojas compuestas por bastidores de tubos de acero de 2" x 2" x 1.5 mm, con plancha de acero de 1.0 mm y malla electro soldada de 2"x1. Toda la carpintería será pintada con esmalte epóxico color gris.	Gris Mate

Fuente: Elaboración propia

Tabla 77

Cuadro de Acabados, Supermercado – Sub Zona Administrativa

CUADRO DE ACABADOS				
ELEMENTO	MATERIAL	DIMENSIONES	CARACTERISTICAS TECNICAS	ACABADO
SUB ZONA ADMINISTRATIVA (Jefe de Caja, Atención al Cliente, Deposito, Control Personal + Deposito, Archivo, Secretaria Proveedores, Economato, Sala de Reuniones, Pool Administrativo, Secretaria, Gerente de Tienda, Oficina Decoración, SS.HH. Hombres, Vestidores y Ducha Hombres, SS:HH: Mujeres, Vestidores y Duchas Mujeres, Comer Personal, Deposito, CCTV, Oficina Seguridad, Oficina de Sistemas, Esclusa, Pre Arqueo, Arqueo, Bóveda)				
PISO	Cemento Pulido (Control de Personal + Deposito)	Paños de 2 x 2 como mínimo	Acabado en cemento pulido con endurecedor, en todas las áreas, las superficies deberán quedar completamente lisas y uniformes.	Gris Claro Mate
	Piso Cerámico Blanco Antideslizante (SS.HH., Vestidores y Duchas Hombres y Mujeres)	a = 0.45 m l = 0.45 m	Biselado y rectificado. Junta entre piezas no mayor a 2mm, sellada con mortero; colocación a nivel sin resaltes entre piezas. Colocación sobre superficie nivelada y alisada.	Blanco Satinado
	Piso Vinílico Gris (Todos los demás espacios)	a = 0.45 m l = 0.45 m	Instalados mediante adhesivos de PVC, cola de contacto o adhesivos de montaje rápido comunes en el mercado, se aplica una capa en la pared y otra en la parte posterior del perfil. La superficie debe estar libre de partículas o suciedad.	Gris Claro Mate
PARED	Tope de Jebe (Control de Personal + Deposito)	h = 10 cm	Instalados mediante adhesivos de PVC, cola de contacto o adhesivos de montaje rápido comunes en el mercado, se aplica una capa en la pared y otra en la parte posterior del perfil. La superficie debe estar libre de partículas o suciedad. La instalación se da en todo el perímetro de los ambientes.	Gris Claro Mate
	Cerámico Blanco (SS.HH., Vestidores y Duchas Hombres y Mujeres)	a = 0.30 m l = 0.30 m h = 2.40 cm	Biselado y rectificado. Junta entre piezas no mayor a 2mm, sellada con mortero; colocación a nivel sin resaltes entre piezas.	Blanco Satinado

	Tope de Jebe (Todos los demás espacios)	a = 0.45 m h = 10 cm	Instalados mediante adhesivos de PVC, cola de contacto o adhesivos de montaje rápido comunes en el mercado, se aplica una capa en la pared y otra en la parte posterior del perfil. La superficie debe estar libre de partículas o suciedad. La instalación se da en todo el perímetro de los ambientes.	Gris Claro Mate
	Esmalte Blanco Mate (Todos los espacios)	h = sobre tope de jebe	Los muros de albañilería, acabados en tarrajeo frotachado; y los muros de sistema drywall tendrán pintura esmalte mate color blanco desde 0.10 m, sobre el tope de jebe hasta el techo.	Blanco Mate
	Esmalte Blanco Mate (Jefe de Caja, Atención al Cliente y Deposito)	Toda la Superficie	Estos techos con fondo de estructura metálica de planchas zincadas, serán acabados en pintura esmalte color blanco, y las vigas metálicas estructurales se pintaran con pintura epóxica color blanco	Modelo Cortega
CIELO RASO	Baldosa Acústica Modelo Cortega (Todos los demás espacios)	Baldosas de 2' x 4'	Falso cielo acústico de fibra mineral modelo cortega similar en formatos 2'x4', con perfiles visibles esmaltados color blanco modelo 15/16", techo suspendido de las estructuras metálicas o del techo de concreto mediante colgadores de alambre galvanizado y anclajes fijados mediante disparos.	Blando Mate
PUERTAS	Puerta de Esclusa	a = 0.90 m h = 2.10 m	Puerta contraplacadas en planchas de 2 mm con bastidor tubular de 1 ½" x 3", que garantice la rigidez de la puerta. El marco será de plancha de acero doblada en frío. Y será acabado con dos capas de zincromato y 2 manos de pintura óleo mate color gris.	Gris Mate

	Puerta Blindada (Bóveda)	a = 0.90 m h = 2.10 m	Blindaje exterior de chapa de acero de 2mm de espesor, blindaje interior de chapa de acero de 1,5mm de espesor, Estructura interna por tubos conformados en frío de 40*40*2mm de espesor en el perímetro y de 1,5mm en el interior.	Gris Mate
	Puerta de madera contraplacada al duco con ventana (Todos los demás espacios)	a = 0.90 m h = 2.10 m	Compuesto por marcos de aluminio negro anodizado y hojas de las puertas de melamina de 20mm. Con ventanas de visor de cristal templado de 6 mm Incoloro.	Mate Gris
	Vidrio Blindado (Oficina de Seguridad)	a = 0.90 m h = 1.10 m	Llevarán marcos de acero compuesto por ángulos de 2"x3/16" al óleo mate gris, los cuales reciben los cristales blindados.	Gris Mate
VENTANAS	Vidrio Blindado con Reja de Seguridad (Arqueo)	a = 4.30 m h = 0.75 m	Llevarán marcos de acero compuesto por ángulos de 2"x3/16", al óleo mate gris, los cuales reciben los cristales blindados con reja de hierro metálica de seguridad electrosoldada al óleo mate gris	Gris Mate

Fuente: Elaboración propia

Tabla 78

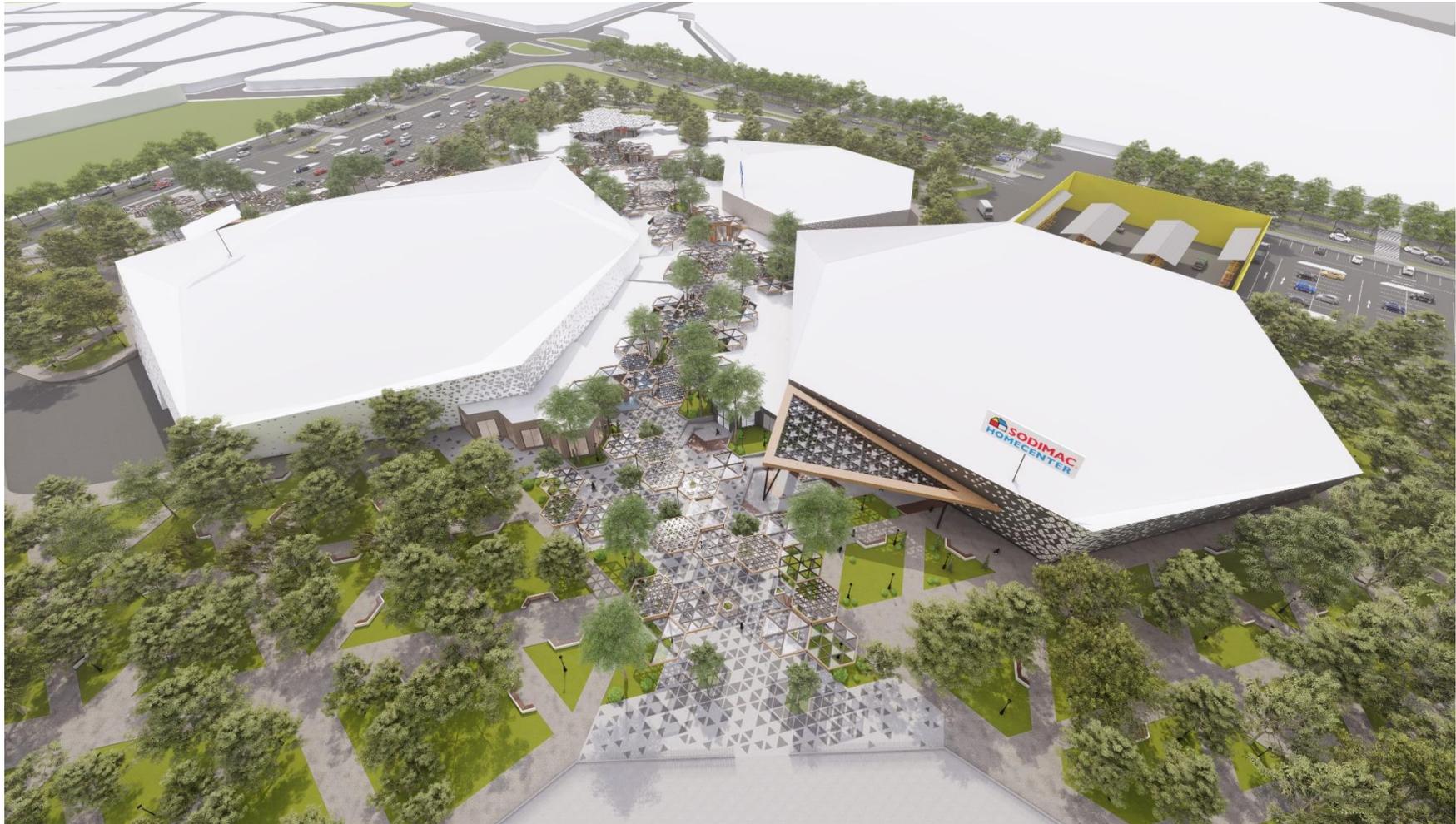
Cuadro de Acabados, Supermercado – Sub Zona Sala de Ventas

CUADRO DE ACABADOS				
ELEMENTO	MATERIAL	DIMENSIONES	CARACTERISTICAS TECNICAS	ACABADO
SUB ZONA SALA DE VENTAS (Abarrotes, Bazar, Bebidas y Licorería, Caja de Pago, Carnes, Coches de Supermercado, Cuidado Personal, Electrodomésticos, Frutas y Verduras, Lácteos y Embutidos, Limpieza, Panadería, Pastelería, Pescadería, Platos Preparados, Ropa y Calzado, Tienda 1, Tienda 2, Tienda 3, Tienda 4, Tienda 5, Tienda 6, SS.HH. Discapacitados, SS.HH. Publico Hombres y SS.HH. Publico Mujeres)				
PISO	Baldosa de Terrazo Blanco	a = 0.60 m l = 0.60 m	Biselado y rectificado. Junta entre piezas no mayor a 2mm, sellada con mortero; colocación a nivel sin resaltes entre piezas. Colocación sobre superficie nivelada y alisada.	Blanco Satinado
	Piso Laminado Marrón (Frutas y Verduras)	a = 19.8 cm l = 121.5 cm	Instalados mediante adhesivos de PVC, cola de contacto o adhesivos de montaje rápido comunes en el mercado, se aplica una capa en la pared y otra en la parte posterior del perfil. La superficie debe estar libre de partículas o suciedad.	Texturado Mate
	Piso Porcelanato Mate Gris (SS.HH. Públicos)	a = 0.30 m l = 0.30 m	Biselado y rectificado. Junta entre piezas no mayor a 2mm, sellada con mortero; colocación a nivel sin resaltes entre piezas. Colocación sobre superficie nivelada y alisada.	Gris Mate
PARED	Zócalo de Baldosa de Terrazo Blanco	l = 0.60 m h = 0.10 m	Biselado y rectificado. Junta entre piezas no mayor a 2mm, sellada con mortero; colocación a nivel sin resaltes entre piezas.	Blanco Satinado
	Esmalte Blanco Mate	h = sobre zócalo	Los muros de albañilería, acabados en tarrajeo frotachado; y los muros de sistema drywall tendrán pintura esmalte mate color blanco desde 0.10 m, sobre el zócalo hasta el techo.	Blanco Mate

	Porcelanato Italiano Vaccari Mate Color Grigio	a = 0.30 m l = 0.30 m	Biselado y rectificado. Junta entre piezas no mayor a 2mm, sellada con mortero; colocación a nivel sin resaltes entre piezas.	Grigio Mate
TECHO Y COBERTURA	Techo de Concreto y Losa Colaborante	Especificadas en Planos	Estructuras compuestas por vigas metálicas, planchas metálicas estructurales (losa colaborante) y losa de concreto armado. Todas las estructuras metálicas serán acabadas en pintura epóxica color blanco.	Blanco Satinado
	Coberturas metálicas y Vigas metálicas	Especificadas en Planos	La estructura metálica de acero estructural para la conformación de las vigas principales, secundarias y de amarre para el apoyo de las coberturas, estructuras a ser tratadas con 2 manos de base anticorrosiva y acabado con 2 manos de pintura epóxica.	Gris Satinado
PUERTAS	Puerta Enrollable (Tiendas Interiores 1 – 6)	Especificadas en Planos	Estas puertas son del tipo sólidas y con perforaciones modelo extra full visión, que permiten la total ventilación y exhibición necesaria en el interior. Las ballestas tienen un espesor de 0.8mm. y Las puertas pueden ser de planchas de fierro galvanizado o fierro negro.	Gris Satinado
VENTANAS	Vidrio Blindado (Jefe de Caja)	a = 1.00 m h = 1.70 m	Llevarán marcos de acero compuesto por ángulos de 2"x3/16" al óleo mate gris, los cuales reciben los cristales blindados.	Gris Mate

Fuente: Elaboración propia

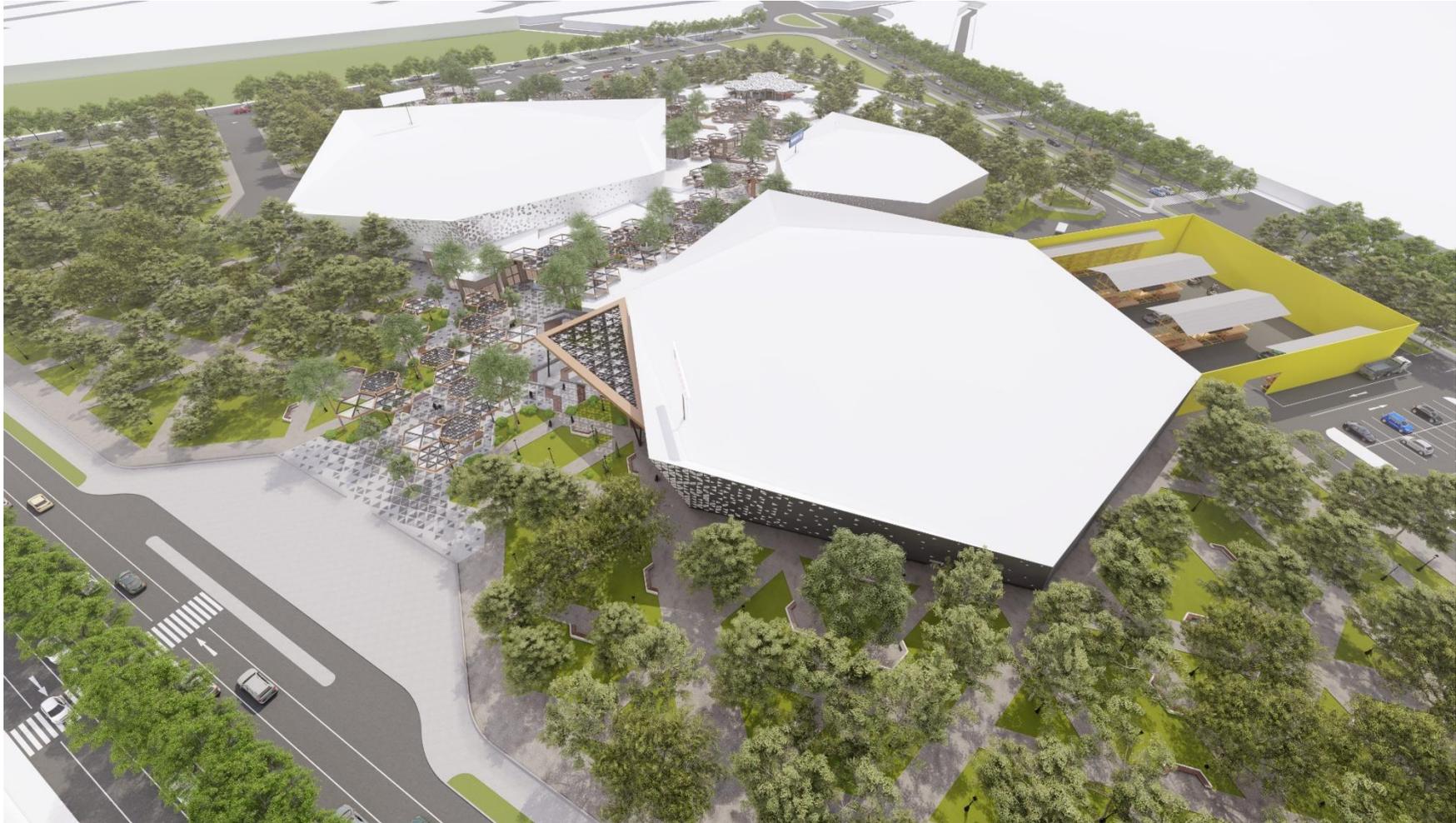
## 1. Vista Frontal del Proyecto



2. Vista Frontal de Noche de Proyecto



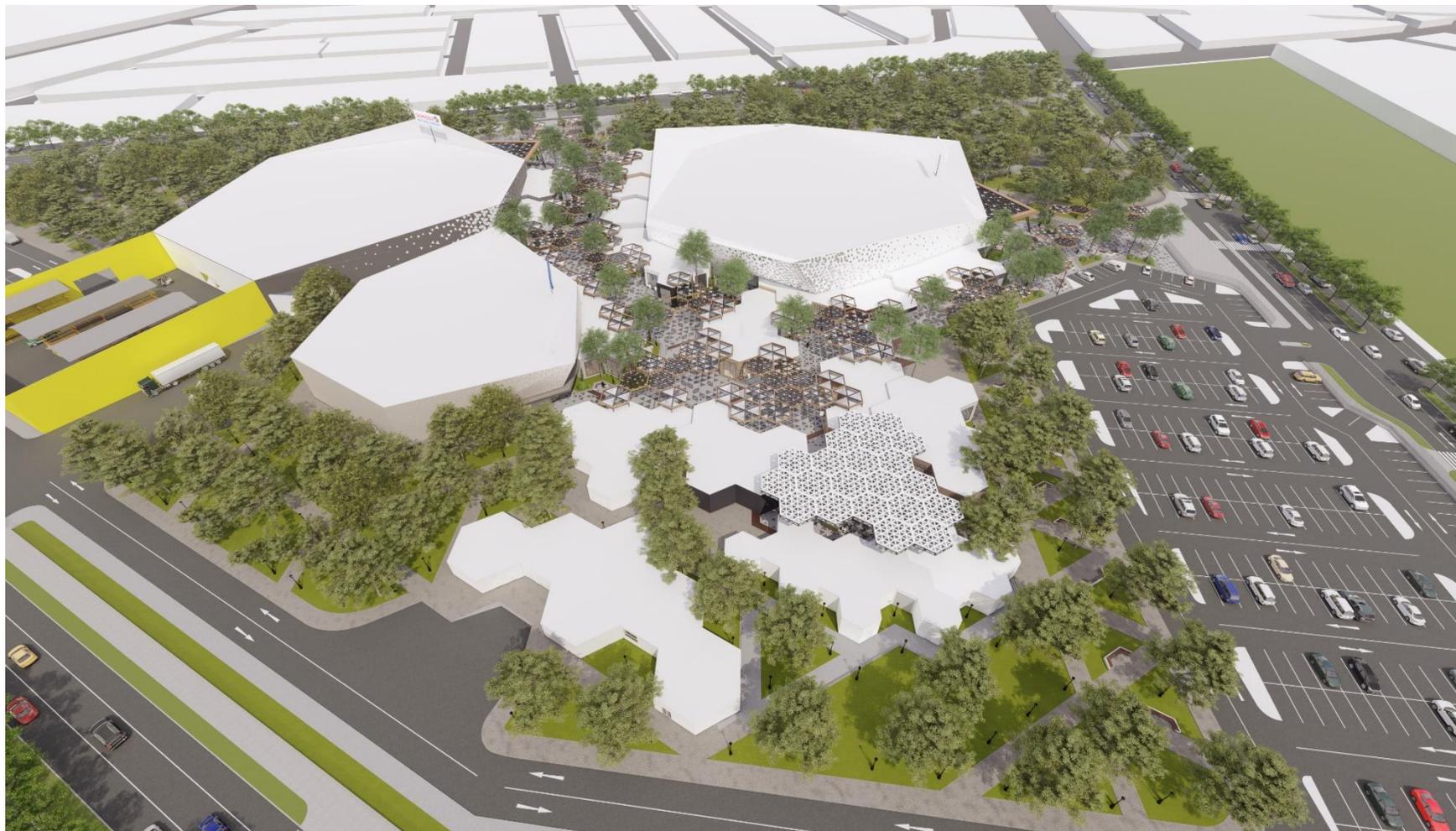
### 3. Vista Lateral Derecha del Proyecto



#### 4. Vista Lateral Izquierda Proyecto



5. Vista Posterior



6. Vista Ingreso Principal



7. Vista de Noche Ingreso Principal



8. Vista Ingreso Secundario



9. Vista de Noche Ingreso Secundario



10. Vista Alameda Principal



11. Vista de Noche de Alameda Principal



12. Vista Interior Alameda Principal



13. Vista Interior de Noche de Alameda Principal



14. Vista Fachada Cine



15. Vista de Noche Fachada Cine



16. Vista Interior Alameda Secundaria



17. Vista Interior de Noche de Alameda Secundaria



18. Vista Fachada supermercado



19. Vista de Noche Fachada Supermercado



20. Vista Lateral Derecha Supermercado



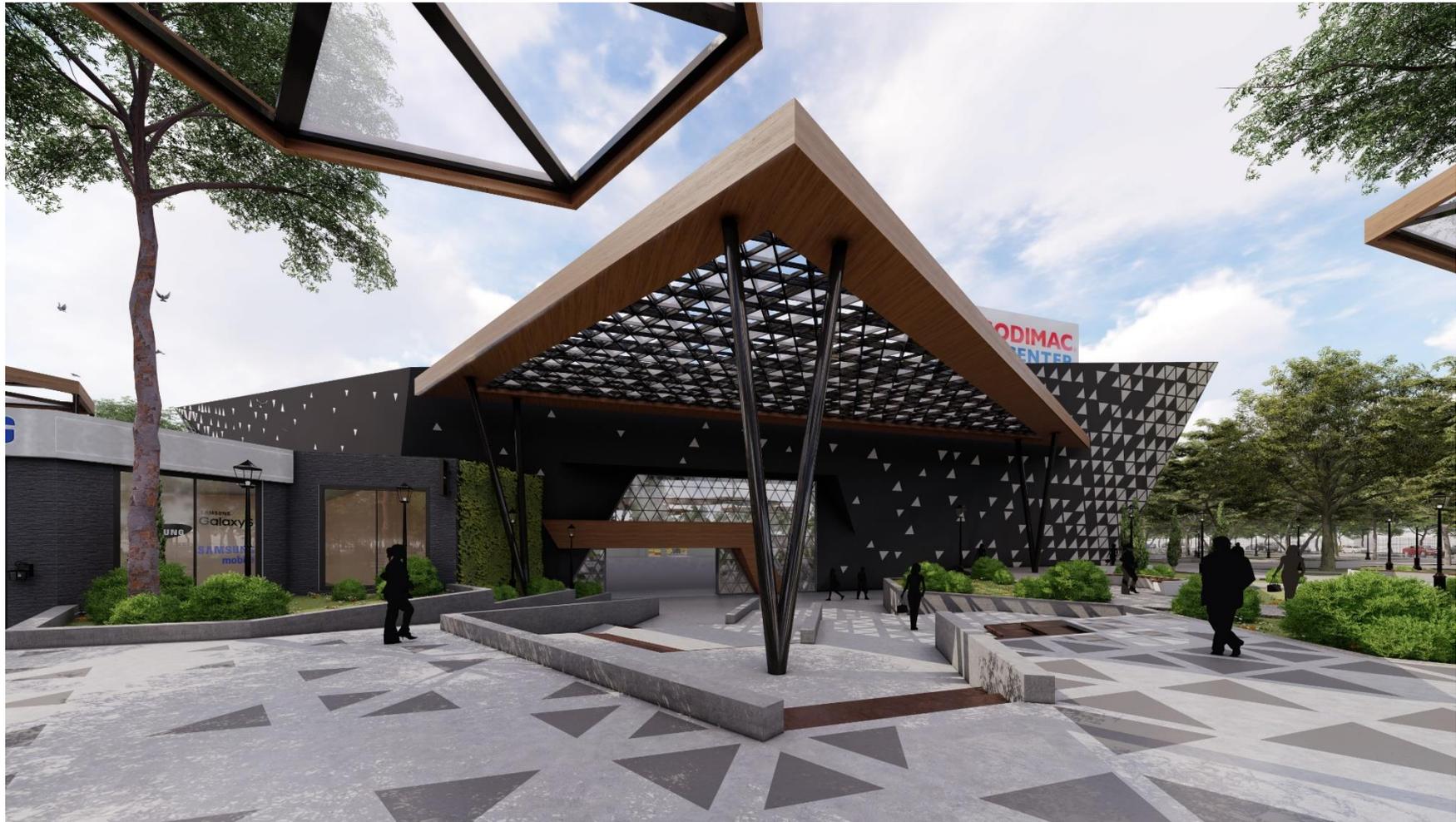
21. Vista de Noche Lateral Derecha Supermercado



22. Vista Patio de Comidas



23. Vista Fachada Tienda Mejoramiento del Hogar



24. Vista de Noche Fachada Tienda Mejoramiento del Hogar



25. Vista Lateral Derecha Tienda Mejoramiento del Hogar



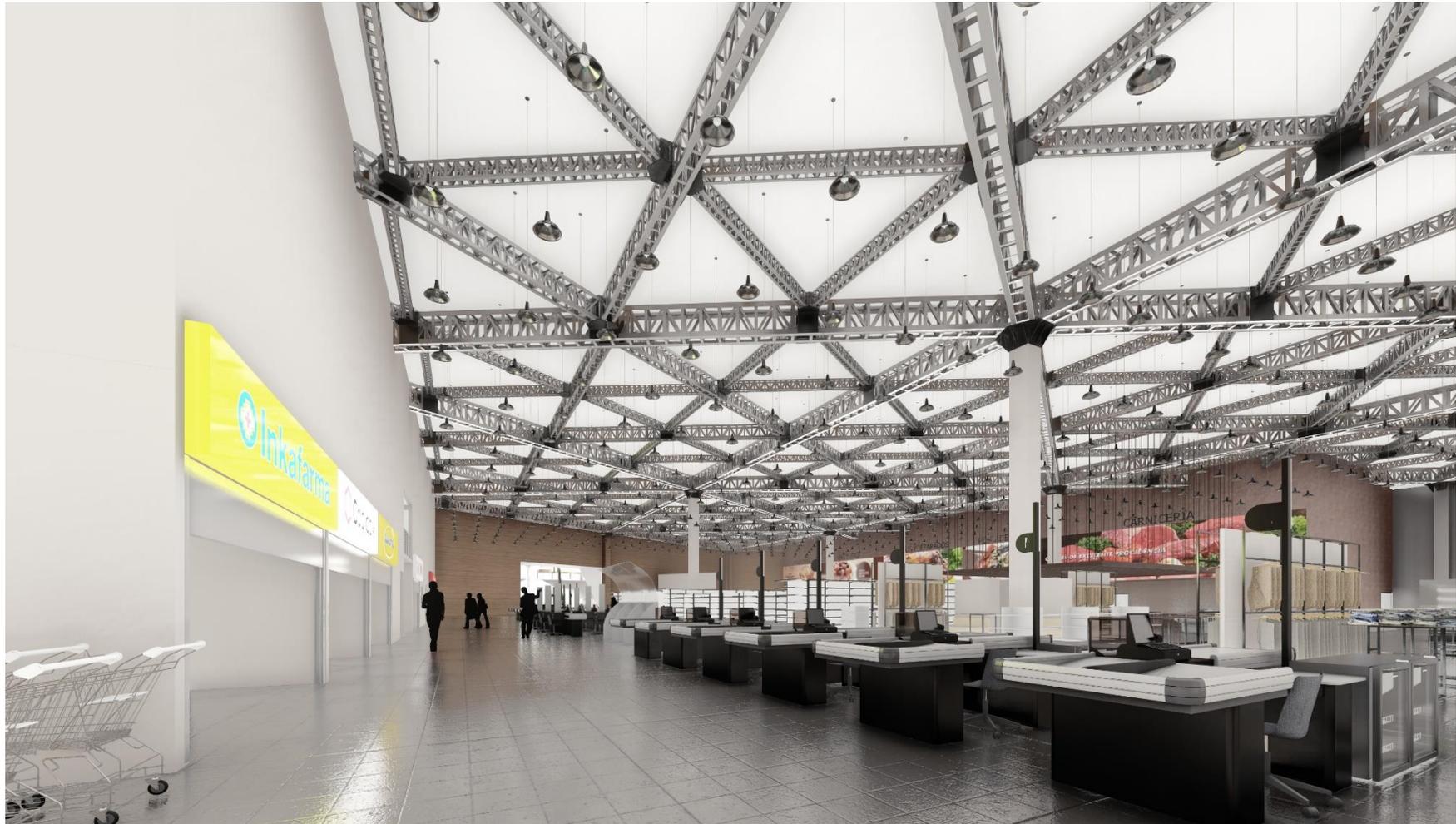
26. Vista de Noche Lateral Derecha Tienda Mejoramiento del Hogar



27. Vista de Noche Lateral Derecha Tienda Mejoramiento del Hogar



28. Vista de Noche Lateral Derecha Tienda Mejoramiento del Hogar



## 5.6.2 Memoria Justificatoria de Arquitectura

### A. Datos Generales

Proyecto: CENTRO COMERCIAL – POWER CENTER

Ubicación: El proyecto se encuentra ubicado en:

Departamento: La Libertad

Provincia: Trujillo

Distrito: Trujillo

Sector: La Perla La Encalada II

Manzana: -----

Lote: -----

Calles: Av. Gonzales Prada – Carretera Industrial

### B. Cumplimiento de Parámetros Urbanísticos RDUPT

#### Aire Libre

De acuerdo al RDUPT. Capítulo XI. Cuadro Resumen de Zonificación, para la Zona de Comercio Zonal no es exigible tener área libre, sin embargo, el proyecto cuenta con 78.69% de área libre.

ZONIFICACIÓN	NIVEL DE SERVICIO	LOTE MÍNIMO	ALTURA DE EDIFICACIÓN (1)	ÁREA LIBRE	COEFIC. DE EDIFICAC. (2)	RESIDENCIAL COMPATIBLE (3)
ZONA DE COMERCIO VECINAL <b>CV</b>	Vecindad y Barrio HASTA 7,500 Habitantes	RESULTADO DE DISEÑO	1.5 (a+r)	No aplicable en primeros pisos y suficiente en pisos superiores para iluminación y ventilación, a juicio de las Comisiones Técnicas.	3.0	RDM máx. 60% del área techada total resultante
ZONA DE COMERCIO ZONAL <b>CZ</b>	Sector y Distrito HASTA 150,000 Habitantes	450 m2	1.5 (a+r)		RDA máx. 50% del área techada total resultante	
ZONA DE COMERCIO ESPECIALIZADO <b>CE</b>	DISTRITAL	450 m2	1.5 (a+r)		RDA máx. 25% del área techada total resultante	
ZONA DE COMERCIO METROPOLITANO <b>CM</b>	METROPOLITANO Y REGIONAL	5,000 m2	1.5 (a+r)		8.0	-

### Coeficiente de Edificación

De acuerdo al RDUPT. Capítulo XI. Cuadro Resumen de Zonificación, para la Zona de Comercio Zonal el coeficiente de edificación máximo es 6.5. El proyecto cuenta con un coeficiente de 0.25.

ZONIFICACIÓN	NIVEL DE SERVICIO	LOTE MÍNIMO	ALTURA DE EDIFICACIÓN (1)	ÁREA LIBRE	COEFIC. DE EDIFICAC. (2)	RESIDENCIAL COMPATIBLE (3)
ZONA DE COMERCIO VECINAL <b>CV</b>	Vecindad y Barrio HASTA 7,500 Habitantes	RESULTADO DE DISEÑO	1.5 (a+r)	No aplicable	3.0	RDM máx. 60% del área techada total resultante
ZONA DE COMERCIO ZONAL <b>CZ</b>	Sector y Distrito HASTA 150,000 Habitantes	450 m2	1.5 (a+r)	en primeros pisos y suficiente en pisos superiores	6.5	RDA máx. 50% del área techada total resultante
ZONA DE COMERCIO ESPECIALIZADO <b>CE</b>	DISTRITAL	450 m2	1.5 (a+r)	para iluminación y ventilación, a juicio de las Comisiones Técnicas.	7.5	RDA máx. 25% del área techada total resultante
ZONA DE COMERCIO METROPOLITANO <b>CM</b>	METROPOLITANO Y REGIONAL	5,000 m2	1.5 (a+r)		8.0	-

### Altura de Edificación

De acuerdo al RDUPT. Capítulo V. Definición de Parámetros Urbanísticos y Edificatorios. Artículo 26. Inciso i, indica que se utilizará la fórmula "1.5(a+r)" para determinar la altura máxima en calles sin edificios.

Las alturas permitidas del proyecto, en base al ancho de vía (a) y el retiro (r) son:

Carretera Industrial:  $1.5 (38.50 \text{ ml} + 31.25 \text{ ml}) = 104.62 \text{ ml}$ .

Avenida Gonzales Prada:  $1.5 (25.00 \text{ ml} + 65.35 \text{ ml}) = 135.52 \text{ ml}$

Proyección Av. Ramón Zavala:  $1.5 (25.00 \text{ ml} + 65.00 \text{ ml}) = 135.00 \text{ ml}$ .

Las unidades de mayor altura del proyecto cuentan con 15.85 ml, lo cual está entre las alturas permitidas por el RDUPT.



### Zonificación y Usos de Suelo

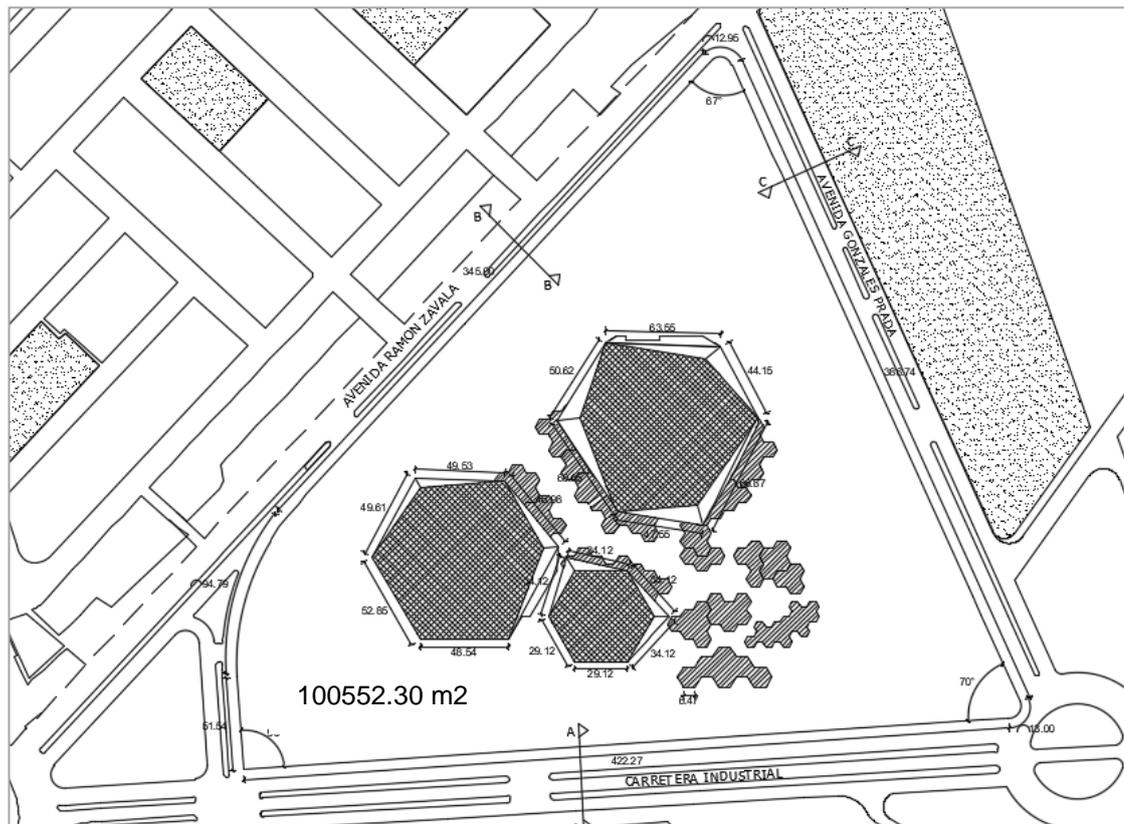
El terreno se encuentra ubicado en el Zona de Expansiones Urbana, destinada para Zona Residencial Densidad Media (RDM); el Reglamento de Desarrollo Urbano de La Provincia de Trujillo (RDUPT), señala que la zonificación RDM, es perfectamente compatible con Comercio Zonal (CZ), por lo cual, la proyección de un centro comercial en zonas destinadas a vivienda, es totalmente viable, permitiendo de esta forma, su ubicación y proyección.



### Área Normativa de Lote

De acuerdo al RDUPT. Capítulo XI. Cuadro Resumen de Zonificación, para la Zona de Comercio Zonal el área normativa de lote mínimo es de 450 m<sup>2</sup>. El proyecto cuenta con un área de 100 552.30 m<sup>2</sup>.

ZONIFICACIÓN	NIVEL DE SERVICIO	LOTE MÍNIMO	ALTURA DE EDIFICACIÓN (1)	ÁREA LIBRE	COEFIC. DE EDIFICAC. (2)	RESIDENCIAL COMPATIBLE (3)
ZONA DE COMERCIO VECINAL <b>CV</b>	Vecindad y Barrio HASTA 7,500 Habitantes	RESULTADO DE DISEÑO	1.5 (a+r)	No aplicable	3.0	RDM máx. 60% del área techada total resultante
ZONA DE COMERCIO ZONAL <b>CZ</b>	Sector y Distrito HASTA 150,000 Habitantes	450 m <sup>2</sup>	1.5 (a+r)	en primeros pisos y suficiente en pisos superiores	6.5	RDA máx. 50% del área techada total resultante
ZONA DE COMERCIO ESPECIALIZADO <b>CE</b>	DISTRITAL	450 m <sup>2</sup>	1.5 (a+r)	para iluminación y ventilación, a juicio de las Comisiones Técnicas.	7.5	RDA máx. 25% del área techada total resultante
ZONA DE COMERCIO METROPOLITANO <b>CM</b>	METROPOLITANO Y REGIONAL	5,000 m <sup>2</sup>	1.5 (a+r)		8.0	-





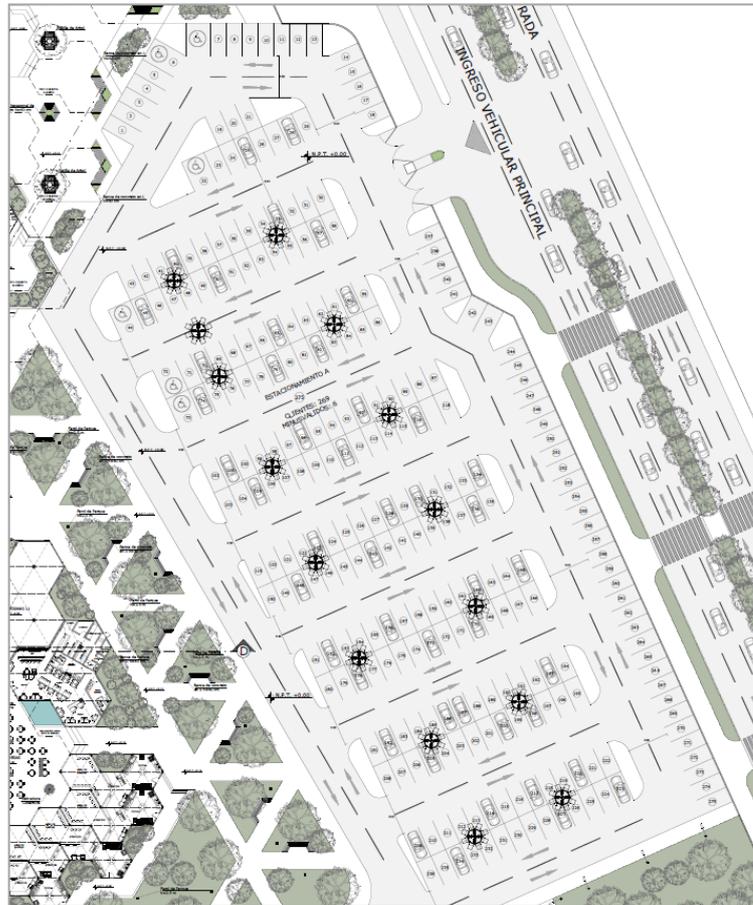


Imagen 231 Sector A – Estacionamientos

Fuente: Elaboración Propia

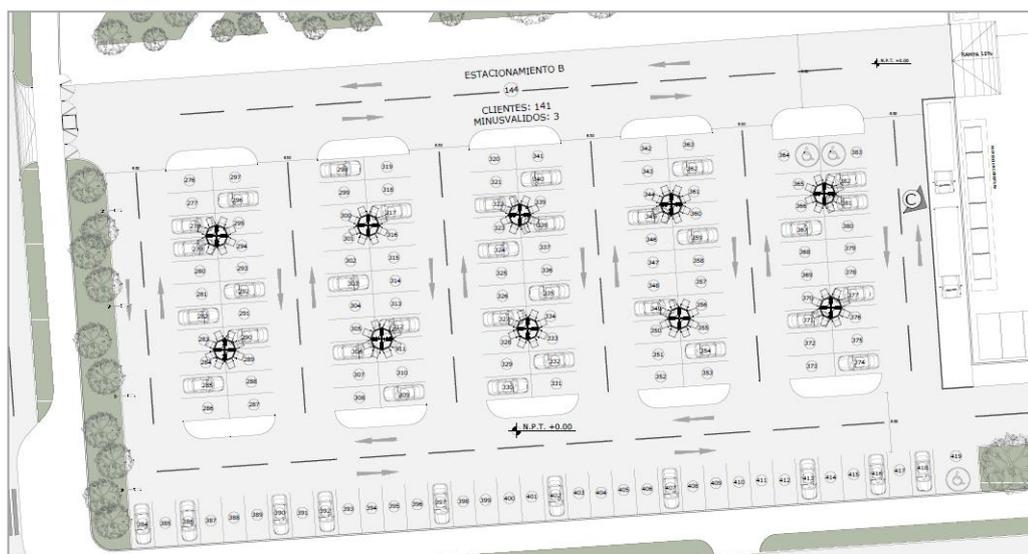


Imagen 232 Sector B – Estacionamientos

Fuente: Elaboración Propia

## Retiros

De acuerdo con el RDUPT. Capítulo V. Definición de Parámetros Urbanísticos y Edificatorios. Artículo 26, Inciso a, indica:

- Avenida: 3.00 mt. Voladizo máximo: 0.75 mt.
- Calles: 2.00 mt. Voladizo máximo: 0.50 mt.
- Pasaje: sin retiro Voladizo máximo: sin voladizo.

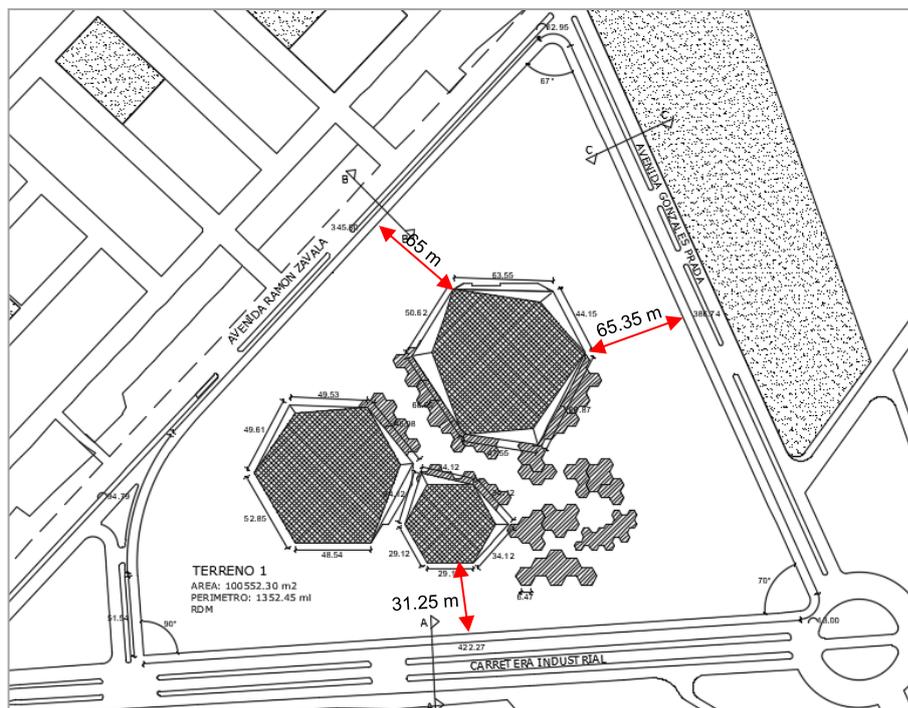
El proyecto cuenta con los siguientes retiros:

Carretera Industrial: 31.25 ml.

Avenida Gonzales Prada: 65.35 ml

Proyección Av. Ramón Zavala: 65.00 ml

El proyecto cumple con la norma establecida en el RDUPT.



## Área de Estructuración Urbana

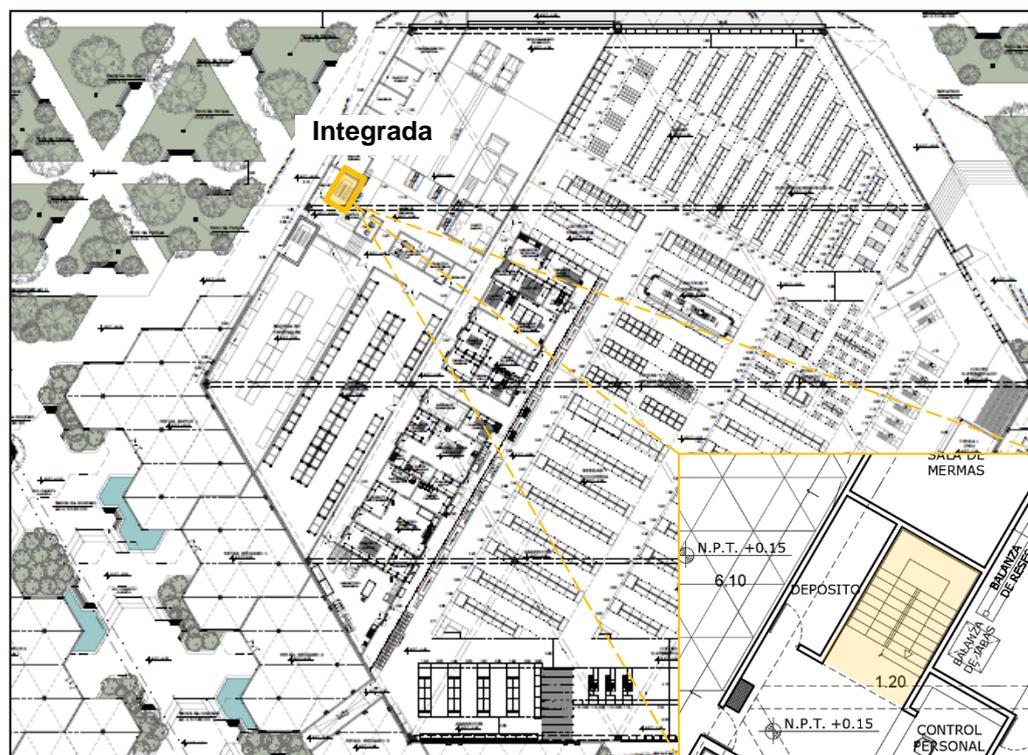
El terreno no corresponde a alguna área de estructuración urbana establecida por el RDUPT, pues está ubicado en una zona de expansión a las afueras del continuo urbano de Trujillo.

## C. Cumplimiento de Normatividad

### Escaleras Integradas

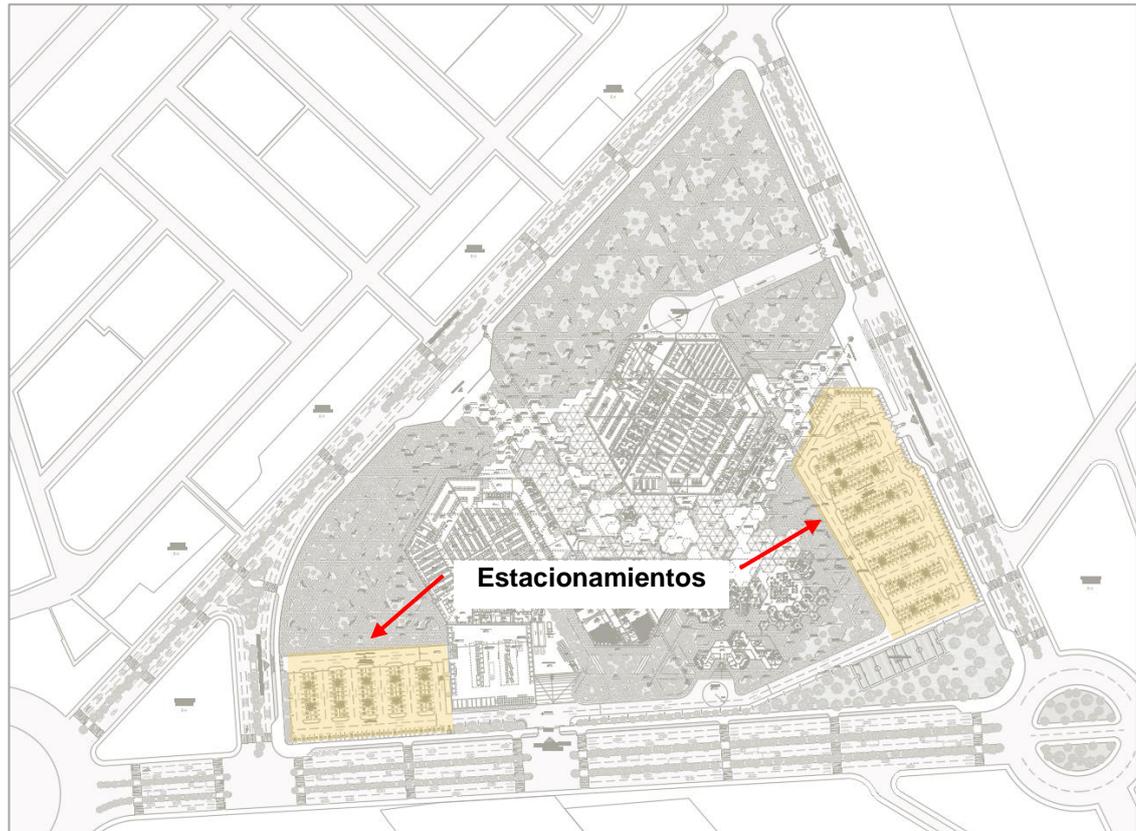
Según la Norma A.130 – Capítulo I. Sistemas de Evacuación – Sub Capítulo IV Cálculo de Capacidad de Medios de Evacuación – Artículo 22, indica que el ancho libre para las escaleras debe calcularse la cantidad total de personas del piso que sirven hacia una escalera y multiplicar por el factor de 0.008 m.

El Supermercado cuenta con una escalera integrada y otra de evacuación, estas circulaciones verticales conectan la zona de ingreso del personal con el área administrativa. El cálculo del ancho libre de las escaleras sólo toma en consideración el aforo de personal de trabajo, cuyo total es de 138 personas. Siendo multiplicado por el factor de 0.008, arroja el resultado de un ancho libre de 1.10 m. El proyecto cuenta con escaleras de 1.20 m de ancho libre.



### Diseño de Bolsones de Estacionamiento

De acuerdo al RDUPT – Norma GZ.01 Alcances y Definiciones – Capítulo V Definiciones de Parámetros Urbanísticos y Edificatorios – Artículo 30. Estacionamientos, exige que el proyecto cuente con 419 estacionamientos.



### **Zona de Supermercado**

El reglamento indica que se considera 1 estacionamiento cada 50 m<sup>2</sup> (exceptuando zonas de almacenamiento). El Supermercado tiene un área total de 5025.90 m<sup>2</sup>, descontando las áreas de almacenamiento (Bodega no Perecibles y Bodega Perecibles), dando un resultado de 4391.54 m<sup>2</sup> de área total. De acuerdo al número de estacionamientos cada 50 m<sup>2</sup> y al área total del supermercado, sin almacenes, el Supermercado requiere 88 plazas de estacionamientos.

### **Zona de Tienda de Mejoramiento del Hogar**

El reglamento indica que se considera 1 estacionamiento cada 50 m<sup>2</sup> (exceptuando zonas de almacenamiento). La Tienda de Mejoramiento del Hogar tiene un área total de 4210.10 m<sup>2</sup>, descontando el área de almacenamiento (Almacén Área Blanda), dando un resultado de 4129.56 m<sup>2</sup>. De acuerdo al número de estacionamientos cada 50 m<sup>2</sup> y al área total de la Tienda de Mejoramiento de Hogar, sin almacenes, la Tienda de Mejoramiento del Hogar requiere 83 plazas de estacionamientos.

### **Zona de Cine**

El reglamento indica que se considera 1 estacionamiento cada 15 butacas. El cine está compuesto por 6 sales de proyección, las cuales arrojan un total de 904 butacas, por lo tanto, la cantidad de estacionamientos requeridos para el Cine es de 60 plazas de estacionamientos.

### **Zona de Bancos**

El reglamento indica que se considera 1 estacionamiento cada 20 m<sup>2</sup>. El área total de las 3 entidades bancarias es de 556.20 m<sup>2</sup>, por lo tanto, la cantidad de estacionamientos requeridos para las 3 entidades bancarias, es de 28 plazas de estacionamientos.

### **Zona de Tiendas Retail**

El reglamento indica que se considera 1 estacionamiento cada 50 m<sup>2</sup>. El área total de las Tiendas Retail es de 3428.43, por lo tanto, la cantidad de estacionamientos requeridos para todas las Tiendas Retail, es de 69 plazas de estacionamientos.

### **Zona de Restaurantes y Zona de Fast Food**

El reglamento indica que se considera 1 estacionamiento cada 20 m<sup>2</sup>. El área total de la Zona de Restaurantes y Zona de Fast Food es de 1223.55 m<sup>2</sup>, por lo tanto, la cantidad de estacionamientos requeridos para la Zona de Restaurantes y Zona de Fast Food, es de 61 plazas de estacionamiento.

### **Zona de Juegos Arcade**

El reglamento indica que se considera 1 estacionamiento cada 15 m<sup>2</sup>. El área total de la Zona de Juegos Arcade es de 257.83 m<sup>2</sup>, por lo tanto, la cantidad de estacionamientos requeridos, es de 17 plazas de estacionamiento.

### **Zona de Servicios Generales**

El reglamento indica que se considera 1 estacionamiento cada 40 m<sup>2</sup>. El área total de la Zona de Servicios Generales es de 539.95 m<sup>2</sup>, por lo tanto, la cantidad de estacionamientos requeridos, es de 13 plazas de estacionamientos.

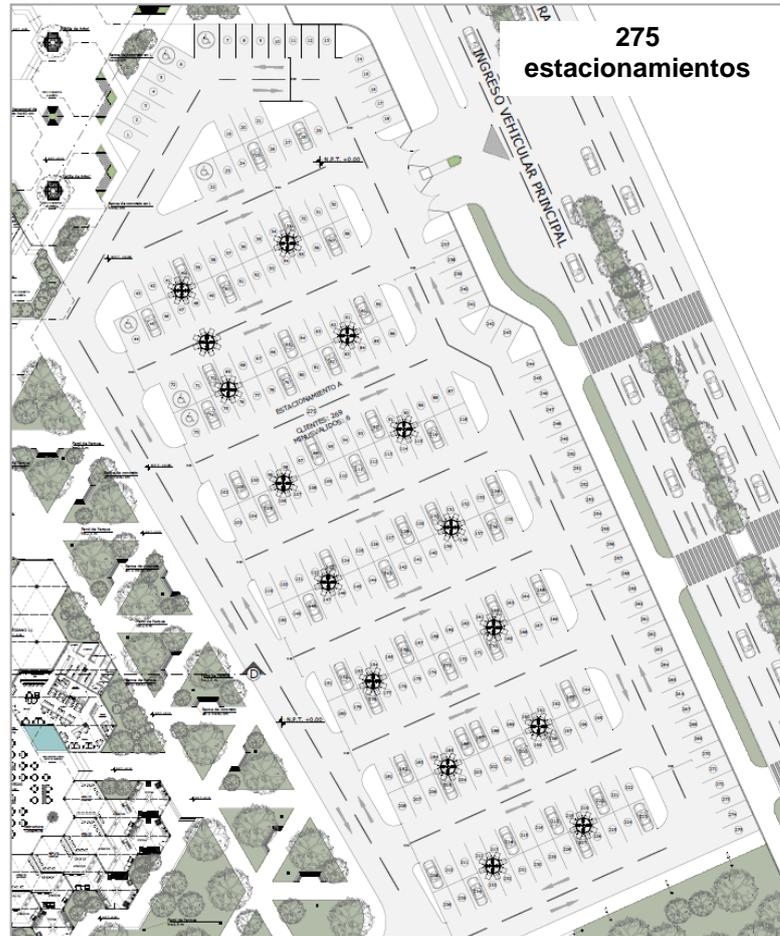


Imagen 233 Sector A – Estacionamientos

Fuente: Elaboración Propia

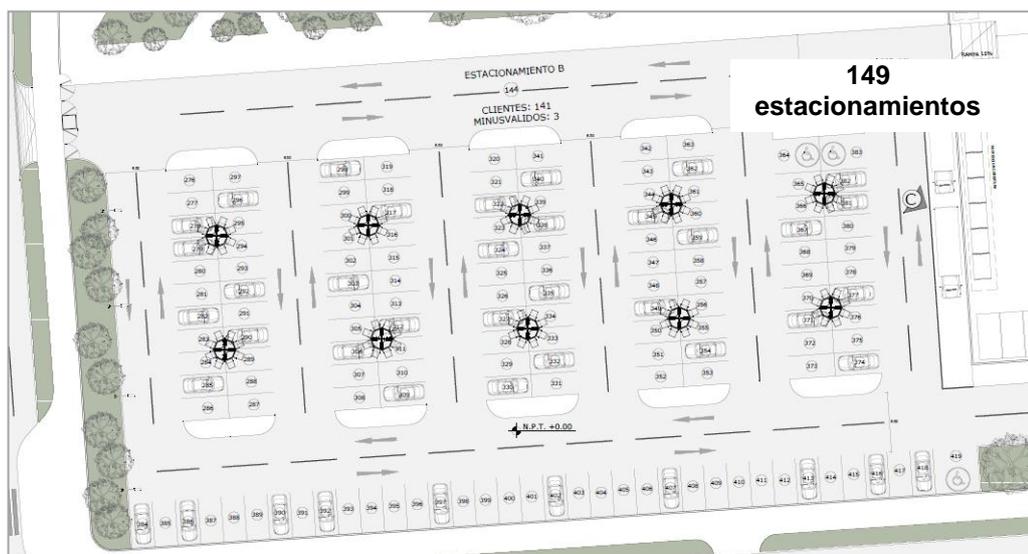


Imagen 234 Sector B – Estacionamientos

Fuente: Elaboración Propia

## Dotación de Servicios Higiénicos

### Restaurantes

Para el personal:

NORMA A.070 Comercio – Capítulo IV – Artículo 22: “Las edificaciones para restaurantes estarán provistas de servicios sanitarios para empleados, según lo que se establece a continuación, considerando 10 m<sup>2</sup> por persona.”

Número de Empleados	Hombres	Mujeres
De 1 a 5 empleados	1L, 1u, 1l	
De 6 a 20 empleados	1L, 1u, 1l	1L, 1l
De 21 a 60 empleados	2L, 2u, 2l	2L, 2l
De 61 a 150 empleados	3L, 3u, 3l	3L, 3l
Por cada 100 empleados adicionales	1L, 1u, 1l	1L, 1l



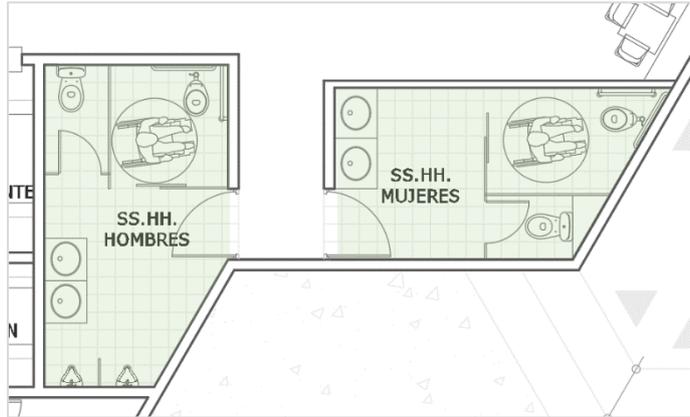
#### Aforo de Personal = 5

En cada restaurante hay un servicio sanitario para el personal dotado de inodoro y lavatorio para hombres y mujeres.

Para el público:

NORMA A.070 Comercio – Capítulo IV – Artículo 22: “Adicionalmente a los servicios sanitarios para los empleados se proveerán servicios sanitarios para el público según lo siguiente:”

Número de Personas	Hombres	Mujeres
De 1 a 20 personas (público)	no requiere	
De 21 a 50 personas (público)	1L, 1u, 1l	
De 51 a 200 personas (público)	1L, 1u, 1l	1L, 1l
Por cada 100 personas adicionales	1L, 1u, 1l	1L, 1l



**Aforo de Público = 61**

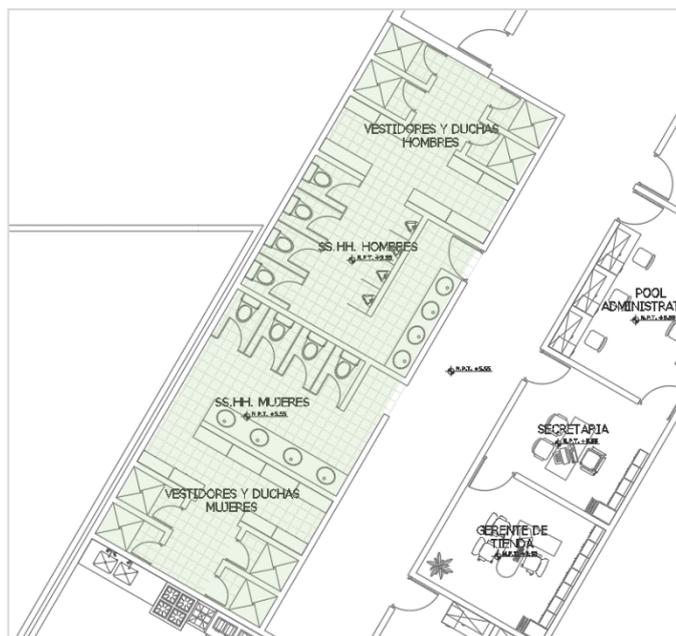
En cada restaurante hay un servicio sanitario para hombres que comprende: 2 inodoros (uno para discapacitados), 2 urinarios y 2 lavatorios; y un servicio sanitario para mujeres: 2 lavatorios y 2 inodoros.

**Supermercado**

Para el personal:

NORMA A.070 Comercio – Capítulo IV – Artículo 21: “Las edificaciones para tiendas independientes y tiendas por departamentos, centros comerciales y complejos comerciales, estarán provistas de servicios sanitarios para empleados, según lo que se establece a continuación, considerando 10 m2 por persona.”

Número de Empleados	Hombres	Mujeres
De 1 a 6 empleados	1L, 1u, 1l	1L, 1l
De 7 a 25 empleados	1L, 1u, 1l	1L, 1l
De 26 a 75 empleados	2L, 2u, 2l	2L, 2l
De 76 a 200 empleados	3L, 3u, 3l	3L, 3l
Por cada 100 empleados adicionales	1L, 1u, 1l	1L, 1l



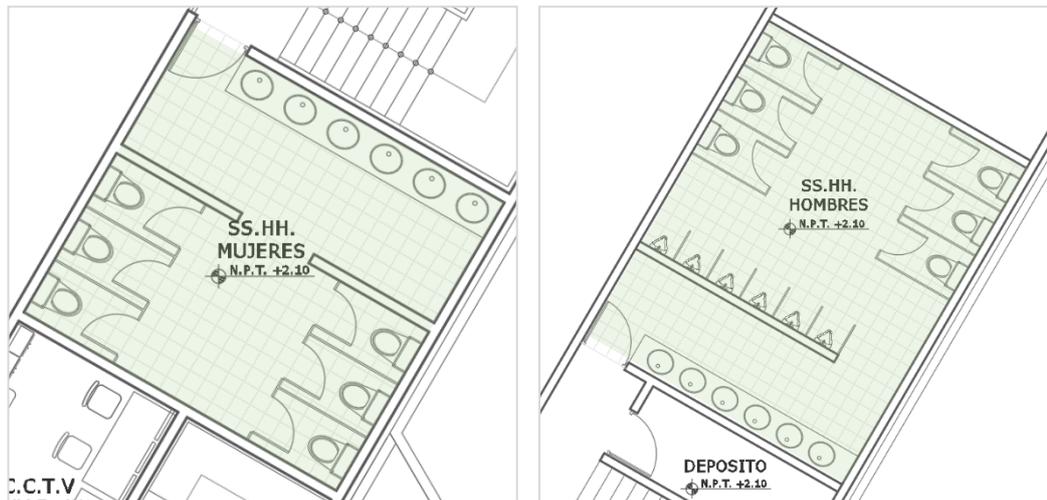
**Aforo de Personal = 138**

El proyecto cuenta con un servicio sanitario para hombres que comprende: 4 duchas y vestidores, 4 inodoros, 4 urinarios y 4 lavatorios; y un servicio sanitario para mujeres: 4 duchas y vestidores, 4 inodoros y 4 lavatorios.

Para el público:

NORMA A.070 Comercio – Capítulo IV – Artículo 21: “Adicionalmente a los servicios sanitarios para los empleados se proveerán servicios sanitarios para el público según lo siguiente:”

Número de Personas	Hombres	Mujeres
De 1 a 20 personas (público)	no requiere	
De 21 a 50 personas (público)	1L, 1u, 1l	
De 51 a 200 personas (público)	1L, 1u, 1l	1L, 1l
Por cada 100 personas adicionales	1L, 1u, 1l	1L, 1l



**Aforo de Público = 542**

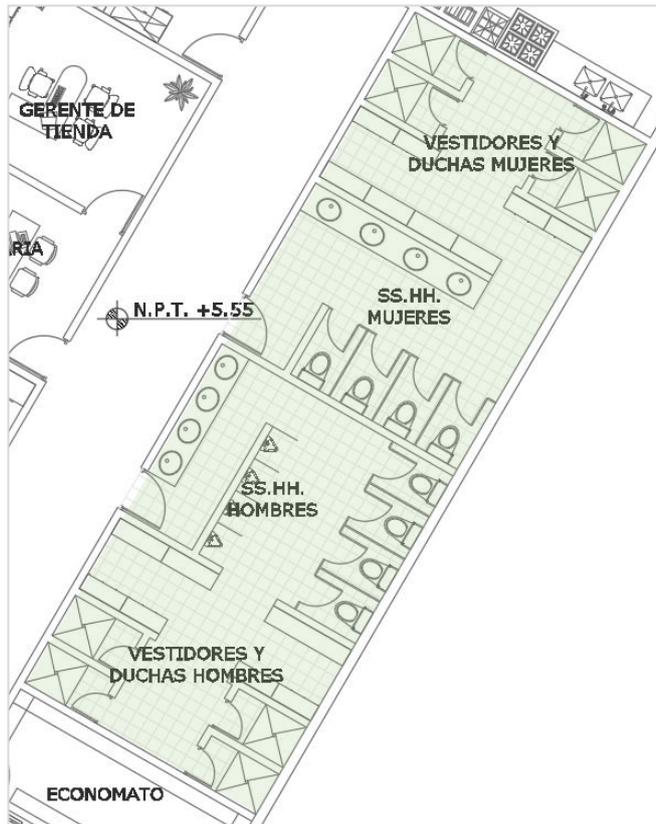
El proyecto cuenta con un servicio sanitario para hombres que comprende: 7 inodoros, 6 urinarios y 6 lavatorios; y un servicio sanitario para mujeres: 7 inodoros y 6 lavatorios.

### Tienda de Mejoramiento del Hogar

Para el personal:

NORMA A.070 Comercio – Capítulo IV – Artículo 21: “Las edificaciones para tiendas independientes y tiendas por departamentos, centros comerciales y complejos comerciales, estarán provistas de servicios sanitarios para empleados, según lo que se establece a continuación, considerando 10 m<sup>2</sup> por persona.”

Número de Empleados	Hombres	Mujeres
De 1 a 6 empleados	1L, 1u, 1l	
De 7 a 25 empleados	1L, 1u, 1l	1L, 1l
De 26 a 75 empleados	2L, 2u, 2l	2L, 2l
De 76 a 200 empleados	3L, 3u, 3l	3L, 3l
Por cada 100 empleados adicionales	1L, 1u, 1l	1L, 1l



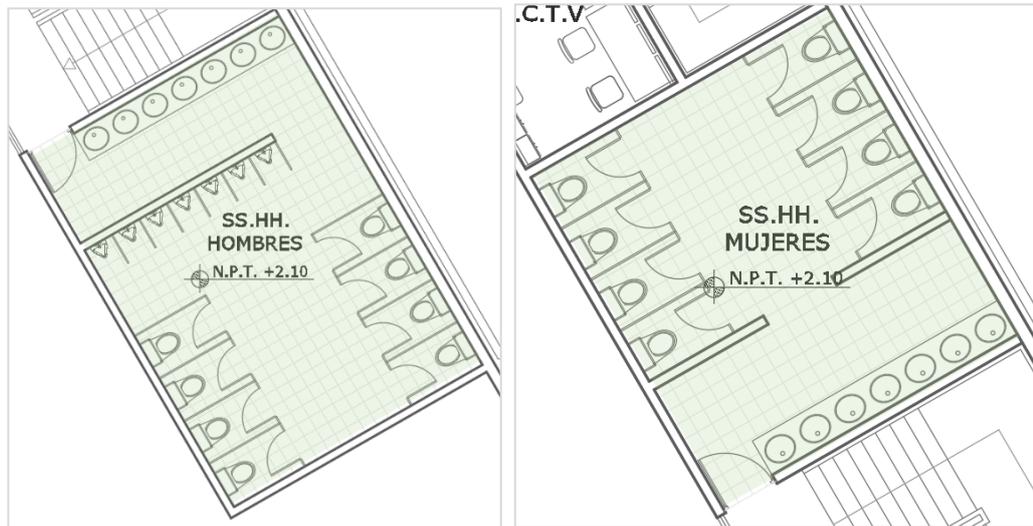
**Aforo de Personal = 125**

El proyecto cuenta con un servicio sanitario para hombres que comprende: 4 duchas y vestidores, 4 inodoros, 4 urinarios y 4 lavatorios; y un servicio sanitario para mujeres: 4 duchas y vestidores, 4 inodoros y 4 lavatorios.

Para el público:

NORMA A.070 Comercio – Capítulo IV – Artículo 21: “Adicionalmente a los servicios sanitarios para los empleados se proveerán servicios sanitarios para el público según lo siguiente:”

Número de Personas	Hombres	Mujeres
De 1 a 20 personas (público)	no requiere	
De 21 a 50 personas (público)	1L, 1u, 1l	
De 51 a 200 personas (público)	1L, 1u, 1l	1L, 1l
Por cada 100 personas adicionales	1L, 1u, 1l	1L, 1l



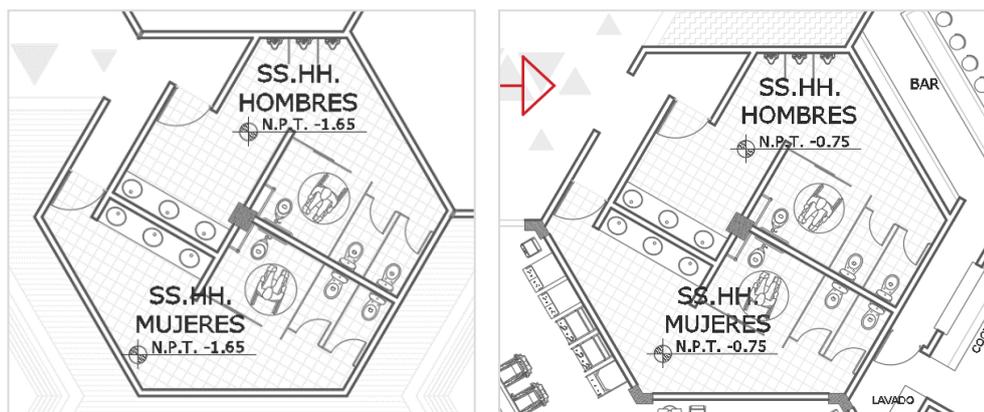
**Aforo de Público = 659**

El proyecto cuenta con un servicio sanitario para hombres que comprende: 9 inodoros, 7 urinarios y 7 lavatorios; y un servicio sanitario para mujeres: 9 inodoros y 7 lavatorios.

### Retails

IS 0.10 Instalaciones Sanitarias: “Cuando se proyecte usar servicios sanitarios comunes a varios locales se cumplirán los siguientes requisitos:

Se proveerán servicios sanitarios separados debidamente identificados para hombres y mujeres; ubicados en lugar accesible a todos los locales a servir, respetando siempre la tabla anterior.”



El proyecto cuenta con 15 retails, para los cuales se colocaron un servicio sanitario para hombres que comprende: 6 inodoros, 6 urinarios y 6 lavatorios; y un servicio sanitario para mujeres: 6 inodoros y 6 lavatorios.

### Bancos

NORMA A.070 Comercio – Capítulo IV – Artículo 24: “Las edificaciones para locales bancarios y de intermediación financiera, estarán provistas de servicios sanitarios para empleados, según lo que establece a continuación:”

Número de Empleados	Hombres	Mujeres
De 1 a 6 empleados	1L, 1u, 1l	
De 7 a 25 empleados	1L, 1u, 1l	1L, 1l
De 26 a 75 empleados	2L, 2u, 2l	2L, 2l
Por cada 50 empleados adicionales	1L, 1u, 1l	1L, 1l



### Aforo de Personal = 25

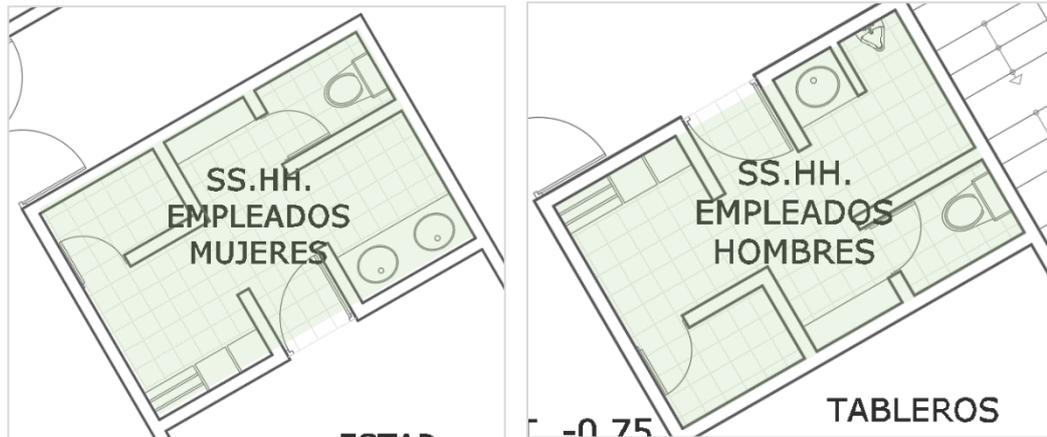
Se colocó en cada banco un servicio sanitario para hombres (accesible en silla de ruedas): 1 inodoro, 1 urinario y 1 lavatorio; y un servicio sanitario para mujeres (accesible en silla de ruedas): 1 inodoro y 1 lavatorio.

### Cine

Para el personal:

NORMA A.070 Comercio – Capítulo IV – Artículo 25: “Las edificaciones para locales de espectáculos con asientos fijos, casinos y salas de juegos, estarán provistas de servicios sanitarios para empleados, según lo que establece a continuación:”

Número de Empleados	Hombres	Mujeres
De 1 a 6 empleados	1L, 1u, 1l	
De 7 a 25 empleados	1L, 1u, 1l	1L, 1l
Por cada 50 empleados adicionales	1L, 1u, 1l	1L, 1l



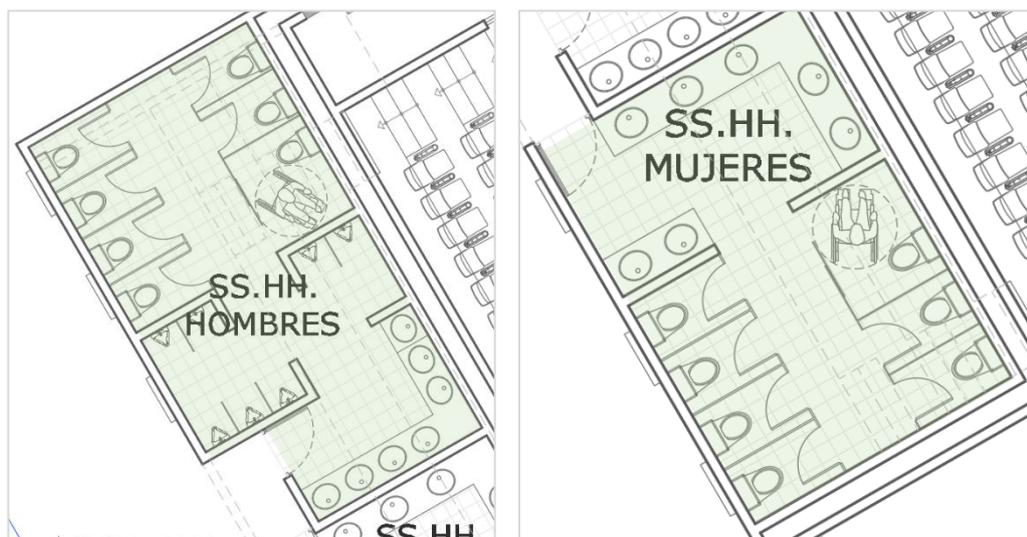
**Aforo de Personal = 23**

Se coloca un servicio sanitario para hombres: 1 vestidor, 1 inodoro, 1 urinario y 1 lavatorio; y un servicio sanitario para mujeres: 1 vestidor, 1 inodoro y 2 lavatorios.

Para el público:

NORMA A.070 Comercio – Capítulo IV – Artículo 25: “Adicionalmente a los servicios sanitarios para los empleados, se proveerán servicios sanitarios para el público en base al cálculo del número de ocupantes, conforme lo siguiente:”

Número de Personas	Hombres	Mujeres
De 1 a 100 personas (público)	1L, 1u, 1l	1L, 1l
Por cada 100 personas adicionales	1L, 1u, 1l	1L, 1l



**Aforo Público = 904**

El proyecto cuenta con un servicio sanitario para hombres que comprende: 7 inodoros, 7 urinarios y 7 lavatorios; y un servicio sanitario para mujeres: 7 inodoros y 7 lavatorios.

### Juegos Arcade

Para el personal:

NORMA A.070 Comercio – Capítulo IV – Artículo 26: “Los locales de diversiones y/o recreo estarán provistos de servicios sanitarios para empleados, según lo que se establece a continuación:”

Número de Empleados	Hombres	Mujeres
De 1 a 6 empleados	1L, 1u, 1l	
De 7 a 25 empleados	1L, 1u, 1l	1L,1l
Por cada 50 empleados adicionales	1L, 1u, 1l	1L,1l



### Aforo de Personal = 11

Se coloca un servicio sanitario para hombres: 1 inodoro y 1 lavatorio; y un servicio sanitario para mujeres: 1 inodoro y 1 lavatorio.

Para el público:

NORMA A.070 Comercio – Capítulo IV – Artículo 26: “Adicionalmente a los servicios sanitarios para los empleados se proveerán servicios sanitarios para el público en base al cálculo del número de ocupantes, de acuerdo a lo siguiente:”

Número de Personas	Hombres	Mujeres
De 1 a 50 personas (público)	1L, 1u, 1l	1L,1l
Por cada 50 personas adicionales	1L, 1u, 1l	1L,1l



**Aforo de Personal = 65**

Se coloca un servicio sanitario para hombres: 1 inodoro, 1 urinario y 1 lavatorio; y un servicio sanitario para mujeres: 1 inodoro y 1 lavatorios.

**Servicios Generales**

Para el personal:

NORMA A.070 Comercio – Capítulo IV – Artículo 28: “El número de aparatos sanitarios en un centro comercial se determinará en base a la sumatoria del área de venta de los locales que empleen los servicios higiénicos colectivos, de acuerdo a lo siguiente:”

Número de Empleados	Hombres	Mujeres
Hasta 60 empleados	2L, 2u, 2l	2L, 2l
De 61 a 150 empleados	3L, 3u, 3l	3L, 3l
Por cada 150 empleados adicionales	1L, 1u, 1l	1L, 1l



**Aforo de Personal = 579**

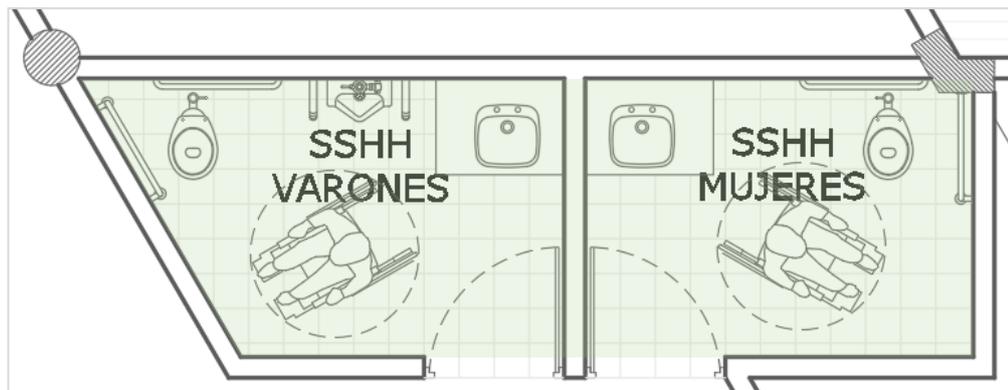
El proyecto cuenta con un servicio sanitario para hombres que comprende: 4 vestidores y duchas, 5 inodoros, 5 urinarios y 5 lavatorios; y un servicio sanitario para mujeres: 4 vestidores y duchas, 5 inodoros y 5 lavatorios.

### Administración

Para el personal:

NORMA A.080 Oficinas – Capítulo IV – Artículo 15: “Las edificaciones para oficinas, estarán provistas de servicios sanitarios para empleados, según lo que se establece a continuación:”

Número de ocupantes	Hombres	Mujeres	Mixto
De 1 a 6 empleados			1L, 1u, 1l
De 7 a 20 empleados	1L, 1u, 1l	1L, 1l	
De 21 a 60 empleados	2L, 2u, 2l	2L, 2l	
De 61 a 150 empleados	3L, 3u, 3l	3L, 3l	
Por cada 60 empleados adicionales	1L, 1u, 1l	1L, 1l	



**Aforo de Personal = 11**

El proyecto cuenta con un servicio sanitario para hombres (accesible para discapacitados) que comprende: 1 inodoro, 1 urinario y 1 lavatorio; y un servicio sanitario para mujeres (accesible para discapacitados): 1 inodoro y 1 lavatorio.

## D. Cumplimiento de Normatividad RNE: A.120

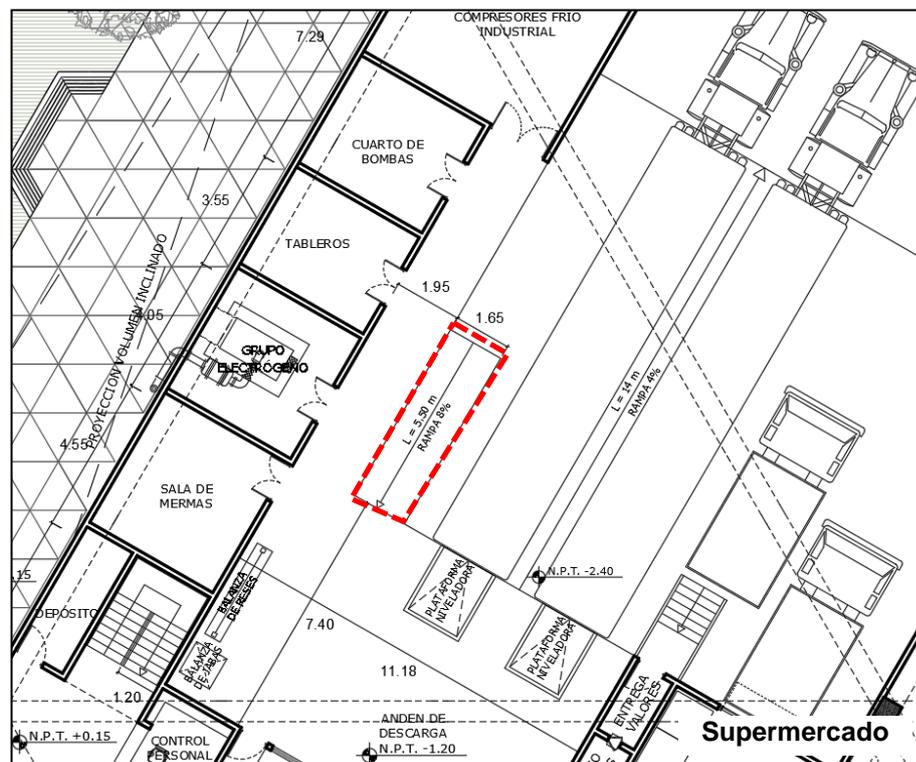
### Rampas

Según la Norma A.120 – Capítulo II – Artículo 9, indica que “el ancho libre mínimo de una rampa será de 90cm. entre los muros que la limitan y deberá mantener los siguientes rangos de pendientes máximas.”

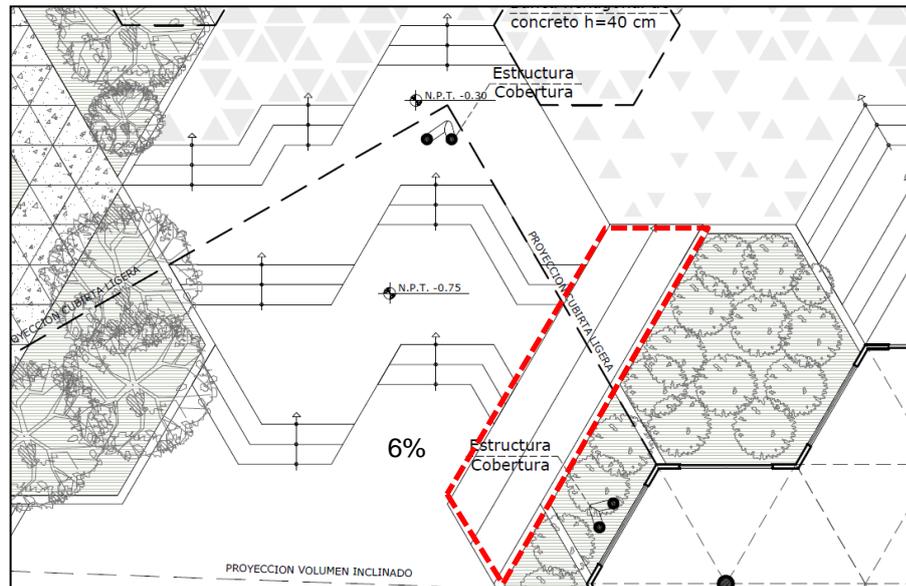
Diferencias de nivel de hasta 0.25 m.	12% de pendiente
Diferencias de nivel de 0.26 hasta 0.75 m.	10% de pendiente
Diferencias de nivel de 0.76 hasta 1.20 m.	8% de pendiente
Diferencias de nivel de 1.21 hasta 1.80 m.	6% de pendiente
Diferencias de nivel de 1.81 hasta 2.00 m.	4% de pendiente
Diferencias de nivel mayores	2% de pendiente

El proyecto cuenta con diferencias de nivel de 1.35 m, 0.90 m y 0.45 m

Para las rampas ubicadas en la zona de estacionamiento de servicio del Supermercado y la Tienda de Mejoramiento del Hogar, que manejan desniveles de 1.20m, se considera una pendiente de 8% y un ancho libre de 2.8025 m.







### Estacionamientos para Discapacitados

De acuerdo a la Norma A.120 – Capítulo II – Artículo 16, se define el número de estacionamientos de uso público para discapacitados de acuerdo a la cantidad de estacionamientos total

El número total de estacionamientos del centro comercial es de 419 plazas de estacionamientos y se considera 1 estacionamiento para discapacitados cada 50 estacionamientos, por lo tanto, se proyecta 410 estacionamientos y 9 estacionamientos para discapacitados. Los estacionamientos están divididos en 2 sectores por la magnitud de proyecto. El sector A está conformado por 275 estacionamientos (269 estacionamientos y 6 estacionamientos para discapacitados) y el sector B por 144 estacionamientos (141 estacionamientos y 3 estacionamientos para discapacitados). Cabe resaltar, que no hay una separación entre los estacionamientos públicos con los del personal, todo se consideran en una sola área.



Imagen 235 Sector A – Estacionamientos

Fuente: Elaboración Propia

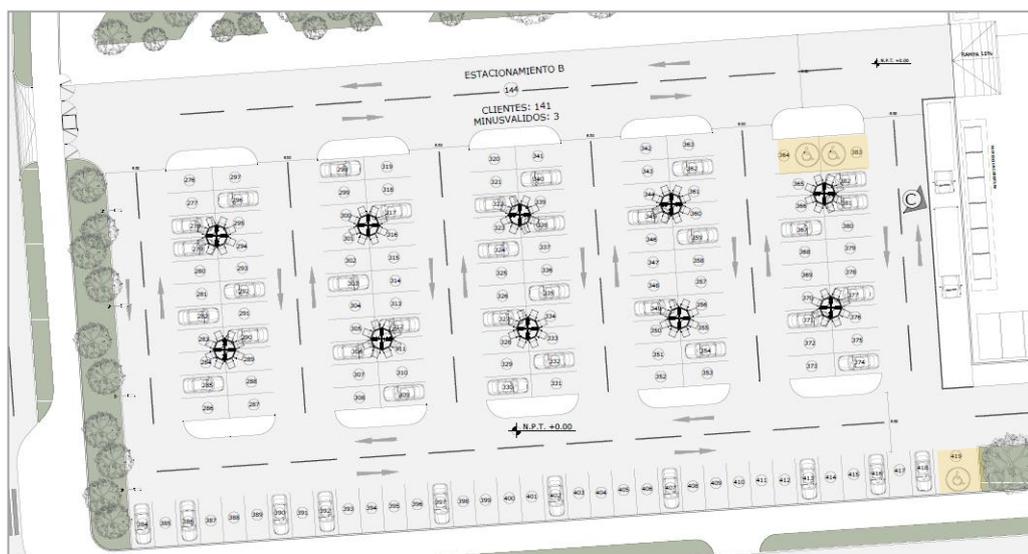


Imagen 236 Sector B – Estacionamientos

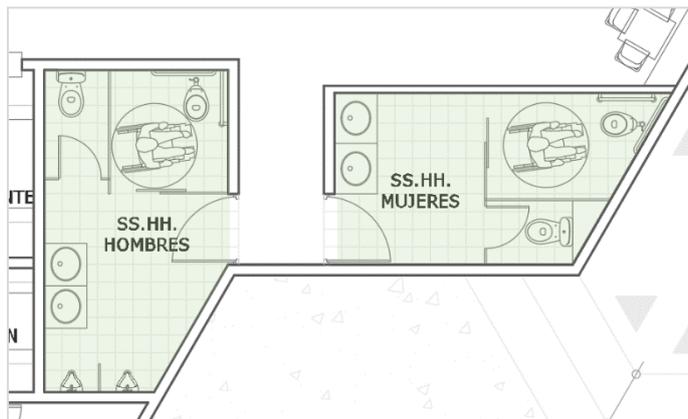
Fuente: Elaboración Propia

### Servicios Higiénicos para Discapacitados

Según la Norma A.120 – Capítulo II – Artículo 15, se debe tomar en consideración el diseño de un inodoro, lavatorio y urinario para personas con discapacidad.

### **Restaurantes**

Para el público:



En cada restaurante hay un servicio sanitario para discapacitados tanto para mujeres como para hombres.

### **Supermercado**



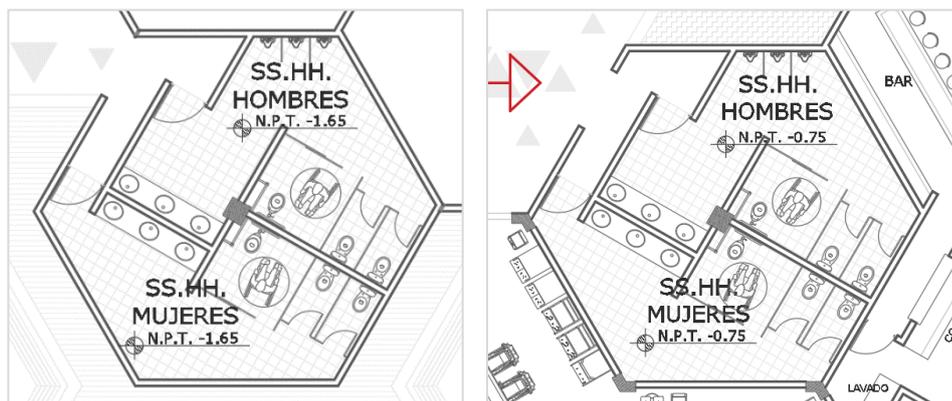
Hay un servicio sanitario para discapacitados tanto para mujeres como para hombres ubicado en el primer nivel del Supermercado

### Tienda de Mejoramiento del Hogar



Hay un servicio sanitario para discapacitados tanto para mujeres como para hombres ubicado en el primer nivel de la Tienda de Mejoramiento del Hogar.

### Retails



Hay un servicio sanitario para discapacitados tanto para mujeres como para hombres ubicado cerca al patio de comidas y a los retails.

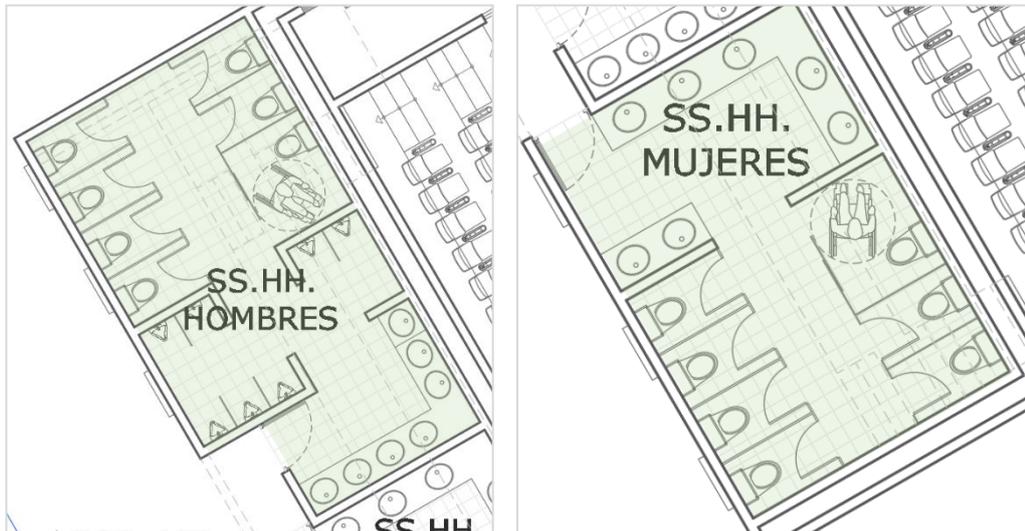
### Bancos



Hay un servicio sanitario para discapacitados tanto para mujeres como para hombres en la parte interna de los bancos.

## Cine

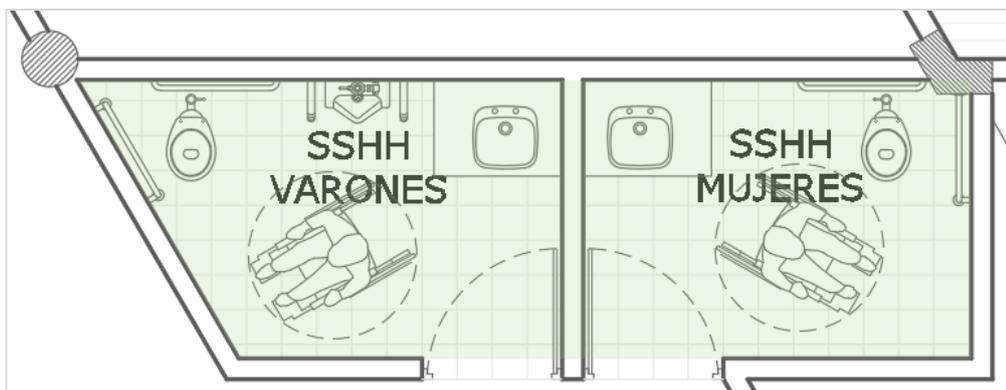
Para el público:



De 7 baterías de baños, uno es accesible para discapacitados tanto en los servicios higiénicos de hombres como el de mujeres.

## Administración

Para el personal:



El servicio higiénico es accesible para los discapacitados tanto para hombres como para mujeres de manera diferenciada.

**E. Cumplimiento de Normatividad RNE: A.130, cálculo del aforo total según programación, diseño y cantidad de escaleras de evacuación, ancho de pasajes de circulación, puertas de emergencia.**

Cálculo del Aforo Total

ZONA	SUB ZONA	ESPACIO	CANTIDAD	UNIDAD AFORO	AFORO	NORMATIVA
SUPERMERCADO	RECEPCION	Cuarto de Basura	1	-	-	-
		Cuarto de Valores	1	-	-	-
		Entrega de Valores	1	-	-	-
		Anden de Descarga	1	10.0	5	Análisis de Casos
		Balanzas	1	-	-	-
		Control	1	9.0	1	Análisis de Casos
		Sala de Mermas	1	-	-	-
		Estacionamiento Servicio	1	-	-	-
	PRODUCCION	Laboratorio Panadería	1	15.0	6	Análisis de Casos
		Producto terminado	1	-	-	-
		Laboratorio Pastelería	1	6.0	6	Análisis de Casos
		Cámara Pastelería	1	-	-	-
		Pastelería Caliente	1	-	-	-
		Producto Semiterminado	1	-	-	-
		Almacén de Harinas	1	-	-	-
		Bodega Consumibles	1	-	-	-
		Laboratorio Platos Preparados	1	3.5	10	Análisis de Casos
		Platos Preparados Fríos	1	-	-	-
		Almacén Secos	1	-	-	-
		Almacén de Carnes	1	-	-	-
		Almacén de Frutas y Verduras	1	-	-	-
		Área de Lavado	1	4.0	1	Análisis de Casos
		Cámara de Pescadería	1	-	-	-
		Cámara de Hielo	1	-	-	-
		Cámara de Fiambre	1	-	-	-
		Cámara de Lácteos	1	-	-	-
		Laboratorio Carnicería	1	3.5	11	Análisis de Casos
		Carne Molida	1	-	-	-
Cámara de Carne	1	-	-	-		

	Cámara de Pollo	1	-	-	
	Antecámara Congelados	1	-	-	
	Cámara de Congelados	1	-	-	
	Laboratorio Frutas y Verduras	1	3.0	5	Análisis de Casos
	Cámara de Frutas y Verduras	1	-	-	
	Promotora Perecederos y PGC	1	9.0	1	Análisis de Casos
	Embalaje	1	4.0	2	Análisis de Casos
	Bodega Productos No Perecibles	1	-	-	
	Bodega Productos Perecibles	1	-	-	
<b>TECNICA</b>	Compresores Frio Industrial	1	-	-	
	Tableros	1	-	-	
	Almacén de Limpieza	1	-	-	
	Cuarto de Bombas	1	-	-	
	Grupo Electrónico	1	-	-	
<b>ADMINISTRATIVA</b>	Jefe de Caja	1	9.3	1	Análisis de Casos
	Atención al Cliente	1	10.0	2	Análisis de Casos
	Pre-arqueo	1	10.0	2	Análisis de Casos
	Arqueo	1	10.0	2	Análisis de Casos
	Bóveda	1	-	-	
	Esclusa	1	-	-	
	Comedor de Personal	1	2.5	30	Análisis de Casos
	Secretaria de Proveedores	1	10.0	1	Análisis de Casos
	Archivo	1	-	-	
	Economato	1	-	-	
	Sistemas	1	5.0	2	Análisis de Casos
	Sala Reuniones	1	2.3	8	Análisis de Casos
	Secretaria	1	10.0	1	Análisis de Casos
	Pool Administrativo	1	10.0	2	Análisis de Casos
	C.C.T.V	1	6.0	2	Análisis de Casos
Oficina Seguridad	1	10.0	1	Análisis de Casos	

	Oficina Decoración	1	10.0	1	Análisis de Casos
	Gerente de Tienda	1	10.0	1	Análisis de Casos
	SS.HH. + Vestuarios Hombres	1	-	-	-
	SS.HH. + Vestuario Mujeres	1	-	-	-
	Control Personal	1	3.5	2	Análisis de Casos
	Depósito	1	-	-	-
	Abarrotes	1	5.0	71	Norma A.070
	Bazar	1	5.0	100	Norma A.070
	Bebidas y Licorería	1	5.0	33	Norma A.070
	Caja	20	6.4	33	Análisis de Casos
	Carnes y Aves	1	5.0	10	Norma A.070
	Coches supermercado	1	-	-	-
	Cuidado Personal	1	5.0	39	Norma A.070
	Electrodomésticos	1	5.0	67	Norma A.070
	Frutas y Verduras	1	5.0	35	Norma A.070
	Lácteos y Embutidos	1	5.0	47	Norma A.070
	Limpieza	1	5.0	45	Norma A.070
<b>SALA DE VENTAS</b>	Panadería	1	5.0	5	Norma A.070
	Pastelería	1	5.0	7	Norma A.070
	Pescadería	1	5.0	5	Norma A.070
	Platos Preparados	1	5.0	6	Norma A.070
	Ropa y Calzado	1	5.0	43	Norma A.070
	Tienda 1	1	5.0	5	Norma A.070
	Tienda 2	1	5.0	5	Norma A.070
	Tienda 3	1	5.0	5	Norma A.070
	Tienda 4	1	5.0	5	Norma A.070
	Tienda 5	1	5.0	5	Norma A.070
	Tienda 6	1	5.0	4	Norma A.070
	SS.HH. Discapacitados	2	-	-	-
	SS.HH. Publico Hombres	1	-	-	-
	SS.HH. Publico Mujeres	1	-	-	-
	Aseo	1	-	-	-
	Depósito	1	-	-	-

TIENDA MEJORAMIENTO HOGAR	RECEPCION	Anden de Descarga	1	10.0	12	Análisis de Casos
		Almacén Área Blanda	1	-	-	-
		Control y Contabilidad	1	10.0	2	Análisis de Casos
		Mantenimiento	1	10.0	2	Análisis de Casos
		Recepción de Mercadería	1	10.0	2	Análisis de Casos
		Despacho Mercadería	1	10.0	2	Análisis de Casos
		Merchandising	1	10.0	2	Análisis de Casos
		Cuarto de Valores	1	3.0	1	Análisis de Casos
		Entrega de Valores	1	3.0	1	Análisis de Casos
	TECNICA	Tablero General - GE	1	-	-	-
		Extractor de Polvo	1	-	-	-
		Almacén de Limpieza	1	-	-	-
	ADMINISTRATIVA	Jefe de Caja	1	10.0	1	Análisis de Casos
		Atención al Cliente	1	10.0	2	Análisis de Casos
		Arqueo	1	4.5	3	Análisis de Casos
		Pre Arqueo	1	6.5	3	Análisis de Casos
		Bóveda	1	-	-	-
		Economato	1	-	-	-
		Esclusa	1	-	-	-
		Comedor de Personal	1	1.5	57	Análisis de Casos
		Secretaría Proveedores	1	10.0	1	Análisis de Casos
		Archivo	1	-	-	-
		Sistemas	1	3.0	4	Análisis de Casos
		Oficina Seguridad	1	5.0	1	Análisis de Casos
		Sala de Reuniones	1	3.0	8	Análisis de Casos
		Secretaria	1	10.0	1	Análisis de Casos
		Gerente de Tienda	1	10.0	1	Análisis de Casos
		C.C.T.V.	1	3.0	3	Análisis de Casos
		Oficina Decoración	1	10.0	1	Análisis de Casos
		Pool Administrativo	1	10.0	2	Análisis de Casos
		Control Personal	1	3.0	2	Análisis de Casos
		SS.HH.+ Vestidores Duchas Hombres	1	-	-	-
	SS.HH.+ Vestidores Duchas Mujeres	1	-	-	-	

<b>SALA DE VENTAS</b>	Cajas	20	5.0	33	Análisis de Casos
	Tableros MDF	1	5.0	23	Norma A.070
	Herrajería	1	5.0	11	Norma A.070
	Puertas y Ventanas	1	5.0	22	Norma A.070
	Fijaciones y Seguridad	1	5.0	23	Norma A.070
	Corral de Herramientas	1	5.0	26	Norma A.070
	Automóvil	1	5.0	14	Norma A.070
	Gasfitería	1	5.0	38	Norma A.070
	Baños y Cocina	1	5.0	37	Norma A.070
	Línea Blanca	1	5.0	23	Norma A.070
	Cortinas y Alfombras	1	5.0	19	Norma A.070
	Pisos Laminados	1	5.0	20	Norma A.070
	Muebles y Organización	1	5.0	64	Norma A.070
	Jardinería	1	5.0	103	Norma A.070
	Textil	1	5.0	19	Norma A.070
	Menaje	1	5.0	29	Norma A.070
	Cerámica	1	5.0	33	Norma A.070
	Aseo	1	5.0	8	Norma A.070
	Pintura	1	5.0	43	Norma A.070
	Iluminación	1	5.0	30	Norma A.070
	Electricidad	1	5.0	23	Norma A.070
	Muebles de Temporada	1	5.0	9	Norma A.070
	CAP	1	2.0	7	Análisis de Casos
	Catálogo	1	-	-	-
	Arriendo de Herramientas + SSHH	1	-	-	-
	Mesón Dimensionado	1	3.0	3	Análisis de Casos
	Espera Dimensionado	1	5.0	4	Análisis de Casos
	Dimensionado	1	30.0	3	Análisis de Casos
	Tablero Dimensionado	1	-	-	-
	Tienda 1	1	5.0	6	Norma A.070
	Tienda 2	1	5.0	4	Norma A.070
	SS.HH. Discapacitados	2	-	-	-
	SS.HH. Publico Hombres	1	-	-	-
SS.HH. Publico Mujeres	1	-	-	-	
Aseo	1	-	-	-	

<b>MAYOR</b>	Retail Mayor 1	1	5.0	70	Norma A.070	
	Retail Mayor 2	1	5.0	65	Norma A.070	
	Retail Mayor 3	1	5.0	64	Norma A.070	
	Retail Mayor 4	1	5.0	65	Norma A.070	
<b>RETAIL</b>	Retail Mediano 1	1	5.0	38	Norma A.070	
	Retail Mediano 2	1	5.0	39	Norma A.070	
	Retail Mediano 3	1	5.0	19	Norma A.070	
	Retail Mediano 4	1	5.0	43	Norma A.070	
	Retail Mediano 5	1	5.0	34	Norma A.070	
	<b>MEDIANO</b> Retail Mediano 6	1	5.0	33	Norma A.070	
	Retail Mediano 7	1	5.0	38	Norma A.070	
	Retail Mediano 8	1	5.0	47	Norma A.070	
	Retail Mediano 9	1	5.0	35	Norma A.070	
	Retail Mediano 10	1	5.0	47	Norma A.070	
	Retail Mediano 11	1	5.0	47	Norma A.070	
<b>BANCOS</b>	<b>ATENCIÓN (BANCO 1)</b>	Sala de Espera	1	0.7	64	Análisis de Casos
		Ventanilla	5	2.8	5	Análisis de Casos
		Plataforma	5	3.9	5	Análisis de Casos
		Banca Pequeña Empresa	2	3.8	4	Análisis de Casos
		Banca de Crédito	2	3.8	3	Análisis de Casos
		Oficina Gerente	1	10.0	1	Análisis de Casos
		Cajeros Automáticos	1	5.3	2	Análisis de Casos
		Cuarto Llenado de Cajas	1	-	-	-
	<b>PRIVADA (BANCO 1)</b>	Economato	1	-	-	-
		Archivo	1	-	-	-
		Kitchenet	1	1.3	3	Análisis de Casos
		Tableros	1	-	-	-
		Depósito - Limpieza	1	-	-	-
		CCTV	1	3.5	2	Análisis de Casos
		Sistemas	1	3.5	1	Análisis de Casos
		Recuento	1	3.5	1	Análisis de Casos
		Ante Bóveda	1	-	-	-
		Bóveda	1	-	-	-
		SS.HH. Personal Hombres	1	-	-	-
		SS.HH. Personal Mujeres	1	-	-	-

<b>ATENCION (BANCO 2)</b>	Sala de Espera	1	0.7	64	Análisis de Casos
	Ventanilla	5	2.8	6	Análisis de Casos
	Plataforma	5	3.9	6	Análisis de Casos
	Banca Pequeña Empresa	2	3.8	4	Análisis de Casos
	Banca de Crédito	2	3.8	3	Análisis de Casos
	Oficina Gerente	1	10.0	1	Análisis de Casos
	Cajeros Automáticos	1	5.3	2	Análisis de Casos
	Cuarto Llenado de Cajas	1	-	-	-
<b>PRIVADA (BANCO 2)</b>	Economato	1	-	-	-
	Archivo	1	-	-	-
	Kitchenet	1	1.3	3	Análisis de Casos
	Tableros	1	-	-	-
	Depósito - Limpieza	1	-	-	-
	CCTV	1	3.5	2	Análisis de Casos
	Sistemas	1	3.5	2	Análisis de Casos
	Recuento	1	3.5	1	Análisis de Casos
	Ante Bóveda	1	-	-	-
	Bóveda	1	-	-	-
	SS.HH. Personal Hombres	1	-	-	-
	SS.HH. Personal Mujeres	1	-	-	-
<b>ATENCION (BANCO 3)</b>	Sala de Espera	1	0.7	64	Análisis de Casos
	Ventanilla	5	2.8	6	Análisis de Casos
	Plataforma	5	3.9	6	Análisis de Casos
	Banca Pequeña Empresa	2	3.8	4	Análisis de Casos
	Banca de Crédito	2	3.8	3	Análisis de Casos
	Oficina Gerente	1	10.0	1	Análisis de Casos
	Cajeros Automáticos	1	5.3	2	Análisis de Casos
	Cuarto Llenado de Cajas	1	-	-	-
<b>PRIVADA (BANCO 3)</b>	Economato	1	-	-	-
	Archivo	1	-	-	-
	Kitchenet	1	1.3	3	-
	Tableros	1	-	-	-
	Depósito - Limpieza	1	-	-	-
	CCTV	1	3.5	2	Análisis de Casos
	Sistemas	1	3.5	1	Análisis de Casos
	Recuento	1	3.5	1	Análisis de Casos
	Ante Bóveda	1	-	-	-

	Bóveda	1	-	-	-	
	SS.HH. Personal Hombres	1	-	-	-	
	SS.HH. Personal Mujeres	1	-	-	-	
<b>ATENCION</b>	Boletería	1	5.7	2	Análisis de Casos	
	Conteo	1	6.5	1	Análisis de Casos	
	Foyer	1	2.0	114	Análisis de Casos	
	Confitería	1	12.1	3	Análisis de Casos	
	SS.HH. Publico Hombres	1	-	-	-	
	SS.HH. Publico Mujeres	1	-	-	-	
	<b>SALAS</b>	Sala 1	1	N° Asientos	180	Norma A.070
		Sala 2	1	N° Asientos	198	Norma A.070
Sala 3		1	N° Asientos	177	Norma A.070	
Sala 4		1	N° Asientos	169	Norma A.070	
Sala 5		1	N° Asientos	180	Norma A.070	
SS.HH. Publico Hombres		1	-	-	-	
SS.HH. Publico Mujeres		1	-	-	-	
<b>CINE</b>		Cabina de Proyección	5	20.0	9	Análisis de Casos
		Depósito 2do Nivel	1	-	-	-
		Data	1	-	-	-
	Cocina	1	6.3	6	Análisis de Casos	
	Estar	1	2.0	6	Análisis de Casos	
	Tableros	1	-	-	-	
	Control	1	1.0	1	Análisis de Casos	
	Depósito	1	-	-	-	
	Oficina	1	10.0	1	Análisis de Casos	
	Depósito Grande	1	-	-	-	
	Lava Gafas	1	-	-	-	
	SS.HH.+ Vestuario Personal Hombres	1	-	-	-	
	SS.HH.+ Vestuario Personal Mujeres	1	-	-	-	

<b>RESTAURANTE Y FAST FOOD</b>	<b>FAST FOOD</b>	Cocina	6	6.3	24	Análisis de Casos
		Área de Atención	6	4.0	26	Análisis de Casos
		Área de Barras	6	2.0	99	Análisis de Casos
		Área de Mesas	1	1.5	205	Norma A.070
	<b>RESTAURANTES</b>	Cocina Fría - Caliente	3	1.2	18	Norma A.070
		Bar	3	1.7	18	Análisis de Casos
		Barra de atención	3	-	-	Análisis de Casos
		Habilitación	3	1.5	9	Análisis de Casos
		Área de Mesas	3	1.5	183	Norma A.070
		Almacén	3	-	-	-
		Congelados	3	-	-	-
		Lavado	3	2.3	3	Análisis de Casos
		Limpieza	3	1.3	6	Análisis de Casos
		SS.HH. Publico Hombres	3	-	-	-
		SS.HH. Publico Mujeres	3	-	-	-
		Vestidor	3	-	-	-
SS.HH. Personal	3	-	-	-		
<b>JUEGOS</b>	<b>JUEGOS ARCADE</b>	Sala Juegos Arcade	1	3.3	65	Análisis de Casos
		Atención Publico	1	1.3	11	Análisis de Casos
		Cuarto de Limpieza	1	-	-	-
		Deposito	1	-	-	-
		SS.HH. Publico Hombres	1	-	-	-
		SS.HH. Publico Mujeres	1	-	-	-
		Vestidor	1	-	-	-
		SS.HH. Personal Hombres	1	-	-	-
SS.HH. Personal Mujeres	1	-	-	-		
<b>SERVICIOS GENERALES</b>	<b>ADMINISTRATIVA</b>	Gerencia	1	10.0	1	Análisis de Casos
		Administración	1	10.0	1	Análisis de Casos
		Secretaria	1	10.0	1	Análisis de Casos
		Recursos Humanos	1	10.0	1	Análisis de Casos
		Control Personal	1	10.0	1	Análisis de Casos
		Atencion al Cliente	1	10.0	1	Análisis de Casos
		Oficina Seguridad	1	10.0	1	Análisis de Casos
		Archivo	1	-	-	-
		Sala de Reuniones	1	2.5	8	Análisis de Casos
		SUM	1	1.5	14	Análisis de Casos
C.C.T.V	1	6.5	2	Análisis de Casos		

	Sistemas	1	5.0	2	Análisis de Casos
	SS.HH. Adm. Hombres	1	-	-	-
	SS.HH. Adm. Mujeres	1	-	-	-
	Comedor de Empleados	1	1.5	30	Análisis de Casos
<b>SERVICIO</b>	SS. HH. Públicos Mujeres	2	-	-	-
	SS. HH. Públicos Hombres	2	-	-	-
	Control de Descarga	1	3.0	2	Análisis de Casos
	Anden de Descarga	1	3.0	16	Análisis de Casos
	Basura Húmeda	1	-	-	-
	Basura Seca	1	-	-	-
	Cartones	1	-	-	-
	Tableros	1	-	-	-
	Sub Estación Eléctrica	1	-	-	-
	Grupo Electrónico	1	-	-	-
	Almacén General	1	-	-	-
	SS.HH. Personal + Vestuarios Hombres	1	-	-	-
	SS.HH. Personal + Vestuarios Mujeres	1	-	-	-

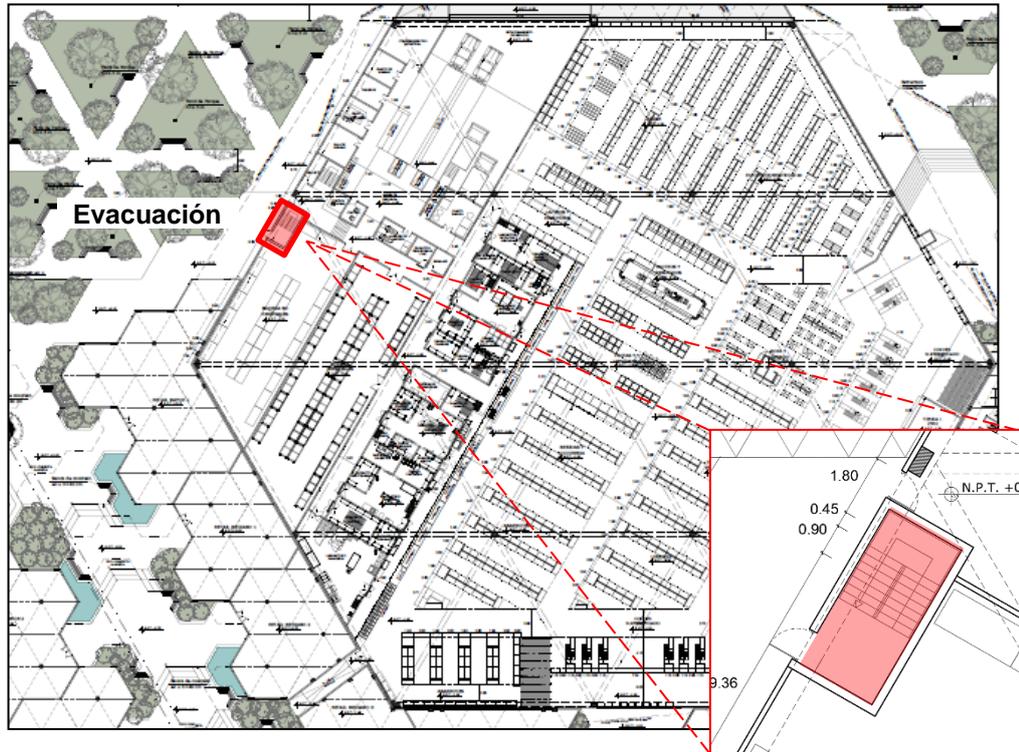
**El aforo total es de 4225 Personas**

**ACLARACION: La Unidad de Aforo de 5m<sup>2</sup> por persona de la Sala de Ventas de la Tienda de Mejoramiento del Hogar, Supermercado y Tiendas Retails, descuenta el % del área de las góndolas, el cual es el 50% del FMF.**

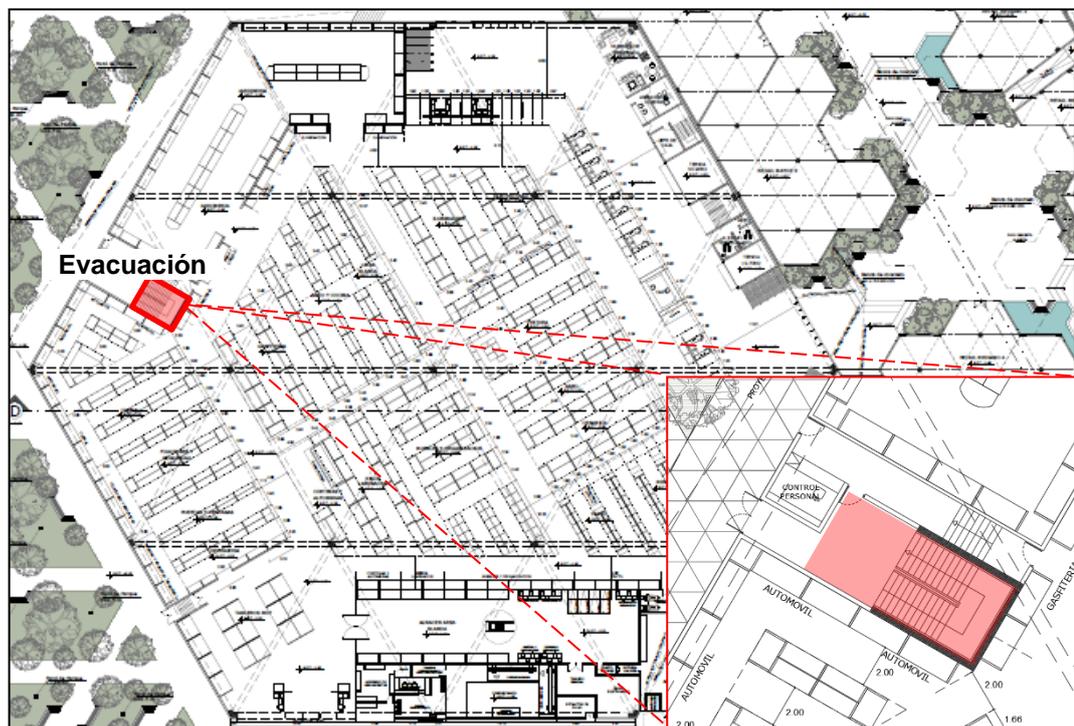
#### Diseño y Cantidad de Escaleras de Evacuación

Según la Norma A.130 – Capítulo I. Sistemas de Evacuación – Sub Capítulo IV Cálculo de Capacidad de Medios de Evacuación – Artículo 22, indica que el ancho libre para las escaleras debe calcularse la cantidad total de personas del piso que sirven hacia una escalera y multiplicar por el factor de 0.008 m.

El Supermercado cuenta con una escalera de evacuación para evacuar al área administrativa. El cálculo del ancho libre de las escaleras sólo toma en consideración el aforo de personal de trabajo, cuyo total es de 138 personas. Siendo multiplicado por el factor de 0.008, arroja el resultado de un ancho libre de 1.10 m. El proyecto cuenta con escaleras de 1.20 m de ancho libre.



Para la Tienda de Mejoramiento de Hogar, se considera el aforo del personal de trabajo, el cual tiene un total de 121 personas, multiplicado por el factor de 0.008, arroja un ancho libre de 0.96 m. Por motivos de diseño la escalera de evacuación funciona como integrada y cuenta con un ancho libre de 1.80 m.



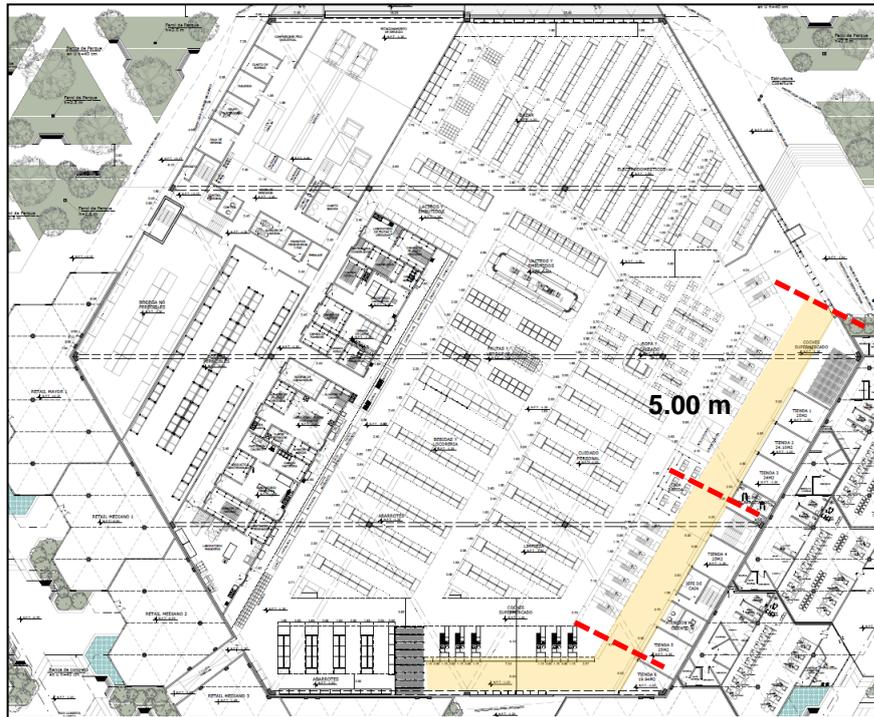
### Pasajes de Circulación

Según la Norma A.130 – Capítulo I Sistemas de Evacuación – Sub Capítulo IV Cálculo de Capacidad de Medios de Evacuación – Artículo 22, indica que el ancho libre de pasajes de circulación se calcula con la cantidad de personas multiplicado por el factor de 0.005.

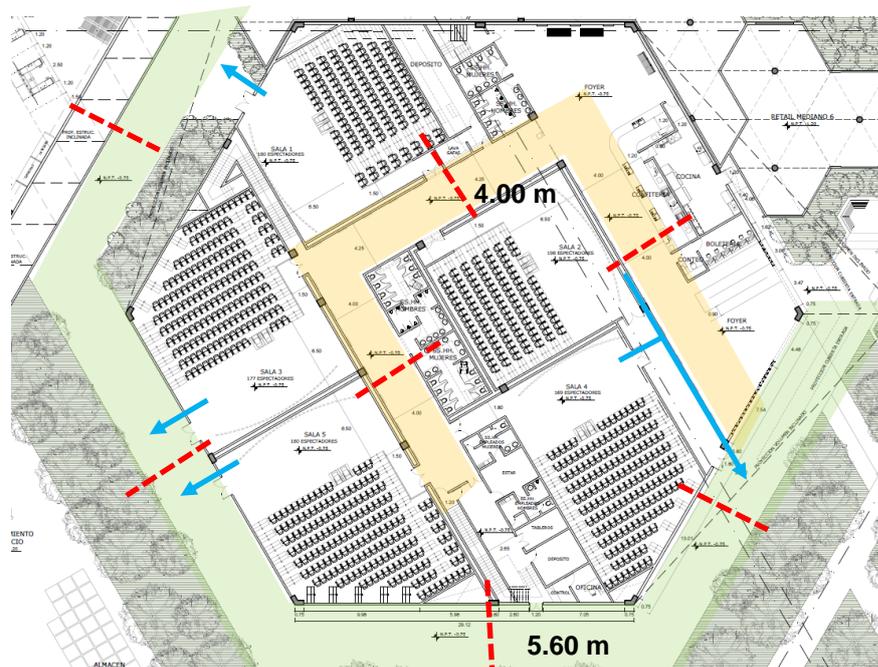
La Tienda de Mejoramiento de Hogar cuenta con un total de 638 personas, este dato multiplicado por el factor de 0.005 arroja un ancho libre de 3.19 m. El proyecto cuenta con un ancho libre de 6.45 m.



El Supermercado, cuenta con un total de 542 personas; multiplicado por el factor de 0.005 arroja un ancho libre de 2.71 m. El proyecto cuenta con un ancho libre de 5.00 m.

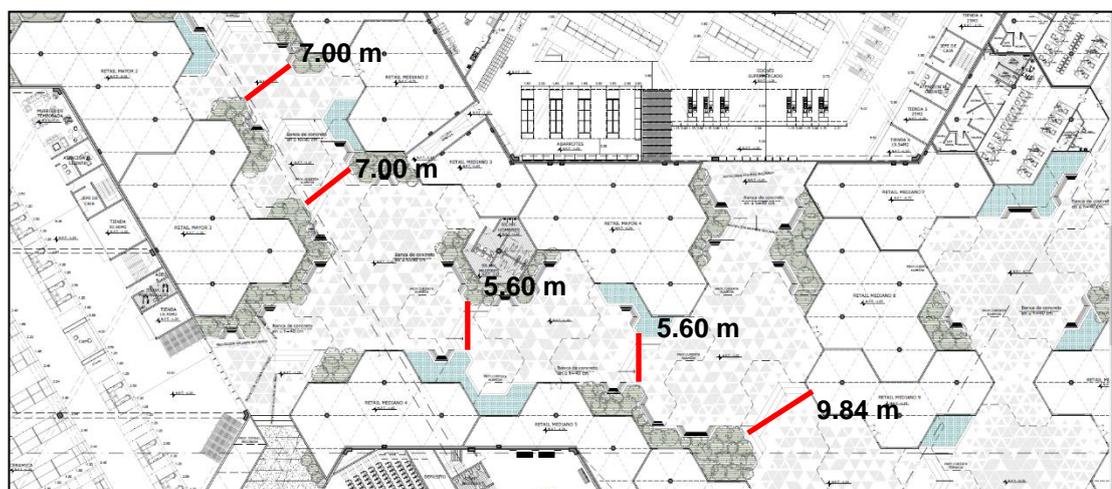


Para el Cine se toma en consideración el público concentrado en el Foyer, el cual cuenta con un total de 114 personas, multiplicado por el factor de 0.005, arroja un ancho libre de 0.57 m; la circulación interior cuenta con un ancho libre de 4.00 m. Las salas de proyección tienen un total de 904 personas, multiplicado por el factor 0.005 arroja un ancho libre de 4.52 m; el ancho libre para la circulación de evacuación de las salas de proyección es de 5.6049 m.

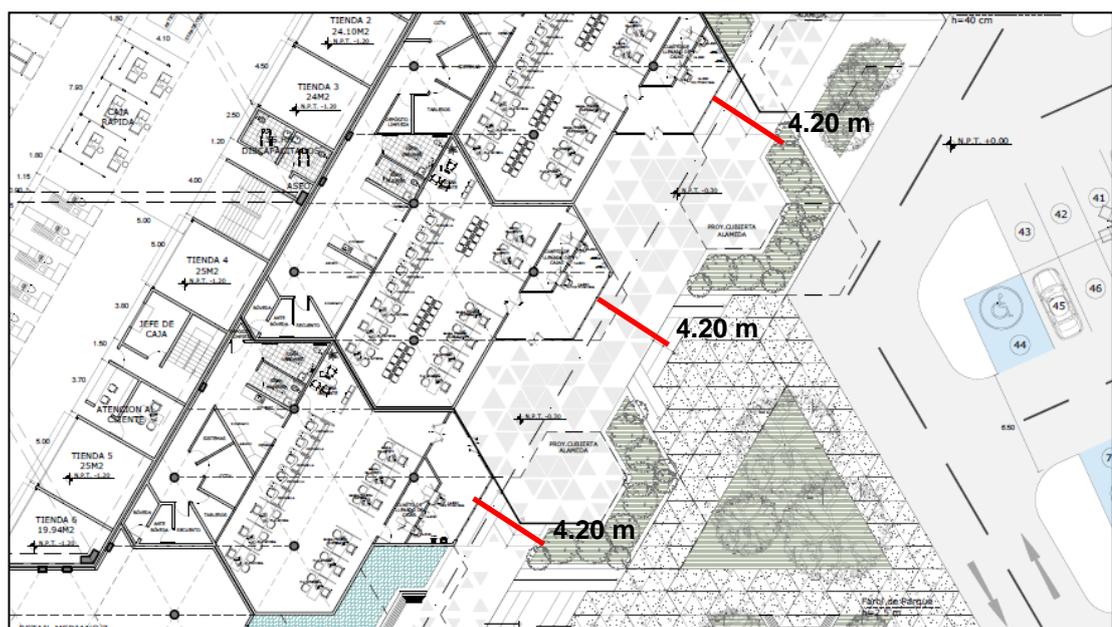


Se aclara que las salas de proyección tienen sus propios medios de evacuación directa hacia el exterior, el cálculo de la circulación interna se da por la cantidad de personas que se encuentran en el Foyer y no en las Salas de Proyección, por lo tanto, el aforo de las salas de proyección no entra en el cálculo de la circulación interna.

Para las Tiendas Retails, el pasillo de circulación es la alameda principal, cuentan con un total de 754 personas, multiplicado por el factor de 0.005, arroja un ancho libre de 3.77 m. El proyecto cuenta con anchos libres entre 5 – 10 metros.



Para las Bancos, el pasillo de circulación es la alameda secundaria, cuentan con un total de 273 personas, multiplicado por el factor de 0.005, arroja un ancho libre de 1.36 m. El proyecto cuenta con un ancho libre de 4.20 m.



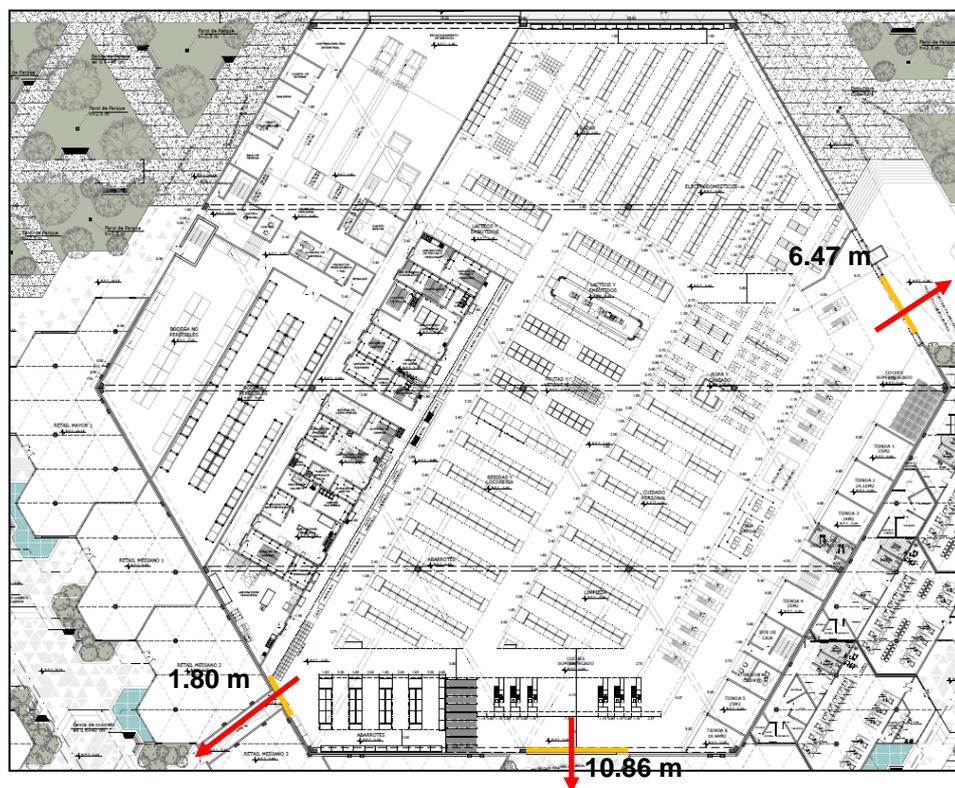
### Puertas de Emergencia

Según la Norma A.130 – Capítulo I Sistemas de Evacuación – Sub Capitulo IV Calculo de Capacidad de Medios de Evacuación – Artículo 22, indica que para determinar el ancho libre de la puerta o rampa se debe considerar la cantidad de personas por el área piso o nivel que sirve y multiplicarla por el factor de 0.005 m por persona.

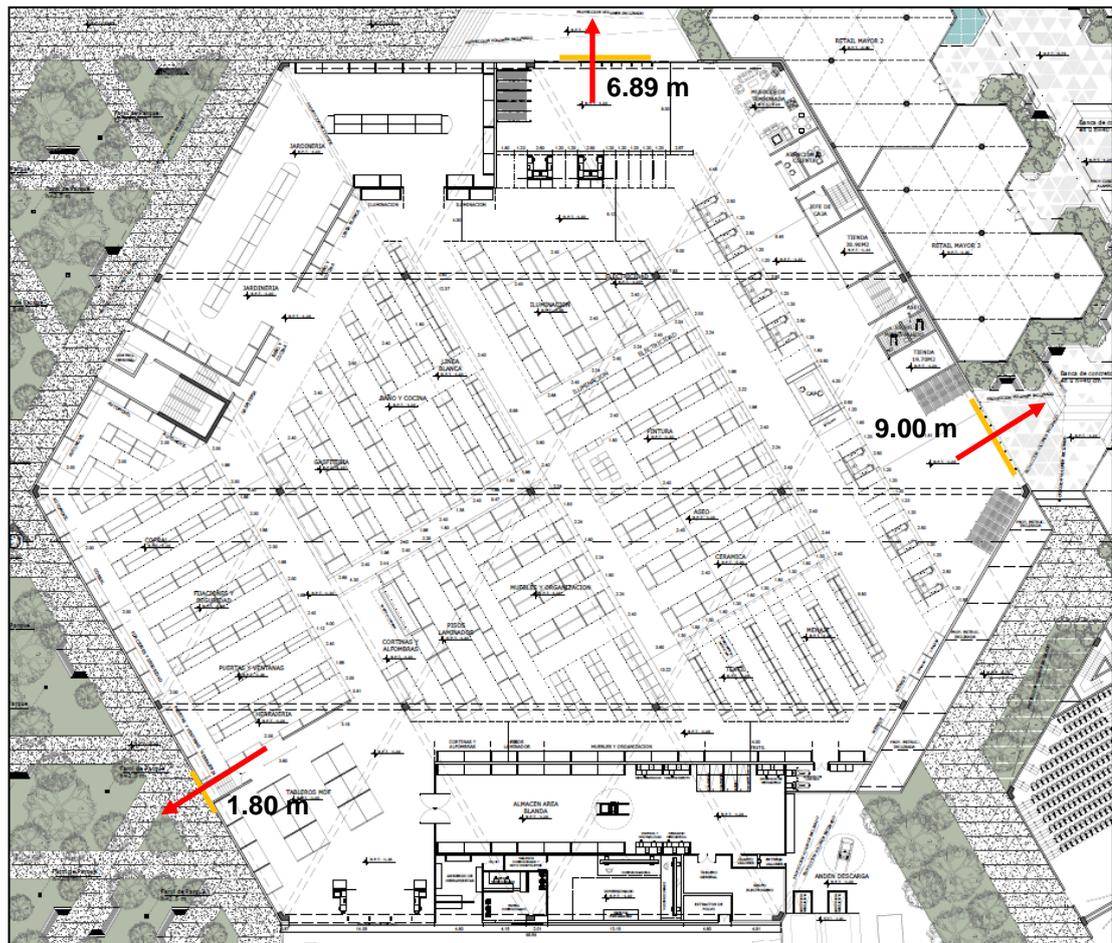
También indica que deben tener como mínimo los siguientes requerimientos de evacuación.

- |   |                       |
|---|-----------------------|
| b.1) N° de ocupantes menor o igual a 500 personas             | No menos de 2 salidas |
| b.2) N° de ocupantes mayores de 500 y no más de 1000 personas | No menos de 3 salidas |
| b.3) N° de ocupantes mayor de 1000 personas                   | No menos de 4 salidas |

El Supermercado cuenta con un total de 542 personas, multiplicado por el factor de 0.005 arroja un ancho libre de puerta 2.71 m, y debe contar con un mínimo de 3 salidas. El proyecto considera un ancho libre de puerta de 19.14 m, distribuidas en 3 salidas.

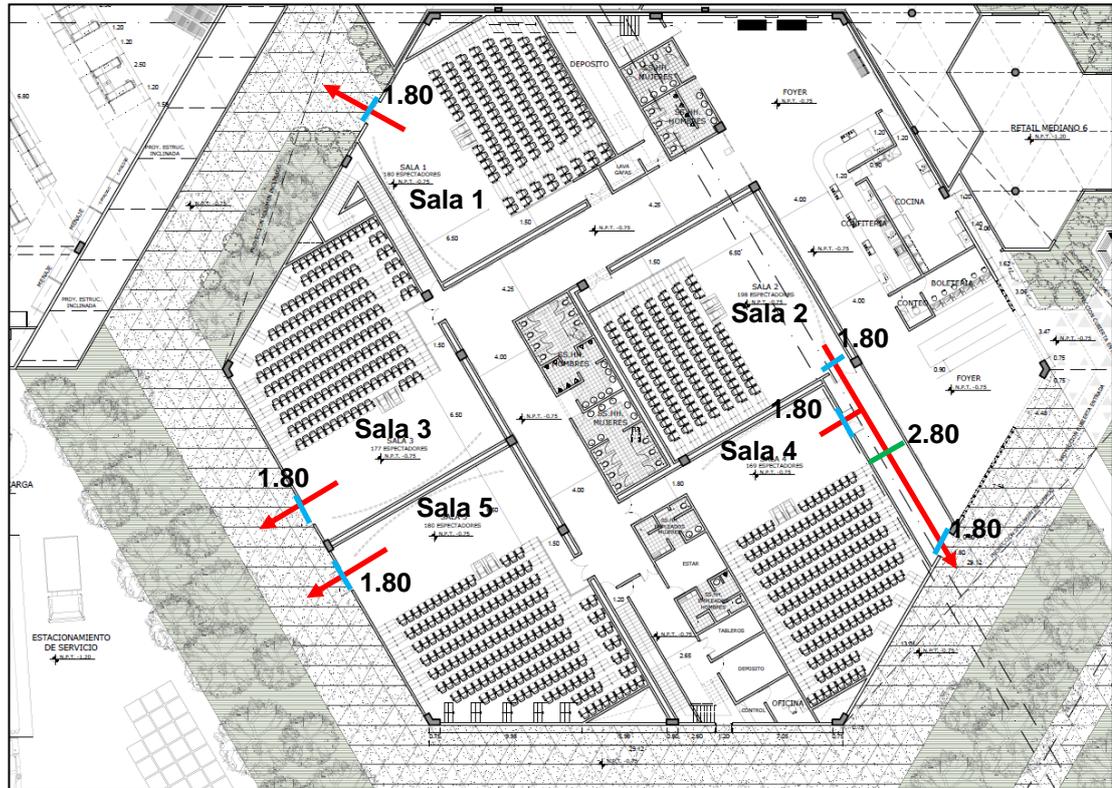


Para la Tienda de Mejoramiento del Hogar se cuenta con un total de 638 personas, multiplicado por el factor de 0.005 arroja un ancho libre de puerta 3.19 m, y debe contar con un mínimo de 3 salidas. El proyecto considera un ancho libre de puerta de 17.69 m, distribuidas en 3 salidas.



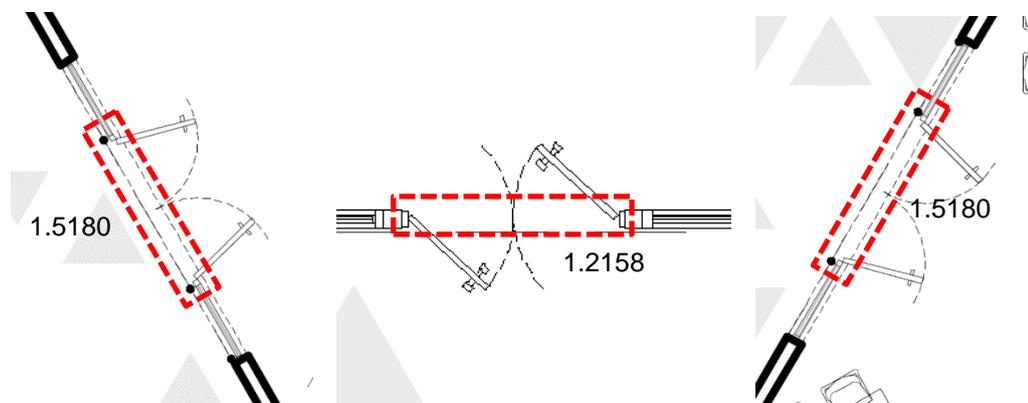
Para el Cine se toma en consideración el público concentrado en cada sala de proyección, la Sala 1 cuenta con total de 180 personas, la Sala 2 con 198 personas, la Sala 3 con 177 personas, la Sala 4 con 169 personas y la Sala 5 con 180 personas; multiplicando por el factor de 0.005, arroja un ancho libre de 0.9 para la Sala 1, 0.99 para la Sala 2, 0.88 para la Sala 3, 0.84 para la Sala 4 y 0.90 para la Sala 5. Por temas de seguridad y criterio propio, todas las salas de proyección cuentan con salidas de 1.80 m de ancho libre.

Para Sala 2 y Sala 4, que comparten un pasadizo en común, se suma sus capacidades (367 personas) y se multiplica por el factor 0.005, para determinar el ancho libre, el cual da 1.83; el pasadizo cuenta con un ancho libre de 2.80 m.



Según la Norma A.120 – Capítulo II – Artículo 8, indica: “El ancho mínimo de las puertas será de 1.20m para las principales y de 90cm para las interiores. En las puertas de dos hojas, una de ellas tendrá un ancho mínimo de 90cm.”

Las puertas de menor dimensión, pertenecen a las Tiendas Retail, Bancos y Restaurantes, las cuales tienen medidas de 1.5180, 1.2158 y 1.5180 respectivamente.



Las puertas permiten el libre acceso y salida de las personas en silla de ruedas.

### 5.6.3 Memoria de Estructuras

- **Generalidades**

El proyecto se resuelve en base a las necesidades arquitectónicas espaciales, requeridas para el diseño de proyectos comerciales. El proyecto plantea una estructura de hexágonos regulares, empleando estructuras de acero, que permitan el uso de grandes luces en el interior de las áreas de venta de los locales comerciales.

- **Descripción de la estructura**

El proyecto está compuesto por varias unidades comerciales, las cuales desempeñan diferentes tipos de funciones y actividades. Las unidades comerciales son: Tienda Mejoramiento de Hogar, Supermercado, Cine, Tiendas Retails, Bancos, Restaurantes, Locales de Fast Food, local de Juegos Arcade y por último la unidad de Servicios Generales.

La estructura de las **TIENDAS RETAIL, LOCALES BANCARIOS Y RESTAURANTES**, están compuestas por triángulos equiláteros, agrupándose en hexágonos regulares, la cual, permite generar módulos estructurales con una sola columna centralizada, de esta forma liberar estos módulos comerciales del sistema convencional aporricado. Este sistema emplea el uso de **VIGAS METÁLICAS CON LOSA COLABORANTE Y COLUMNAS DE CONCRETO ARMADO**.

Para las unidades comerciales, destinada a tener una mayor capacidad de usuarios y que tengan la necesidad de cubrir amplias luces, como la **TIENDA DE MEJORAMIENTO DEL HOGAR y EL SUPERMERCADO**, su estructura parte de una malla triangular generando un hexágono único regular de mayor tamaño y dimensión. Su estructura está compuesta por dos sistemas estructurales de acuerdo a los espacios y su función a desempeñar.

El primer sistema está destinado a cubrir las amplias luces requeridas por el área de venta y exhibición de productos; está compuesto por el empleo de **COLUMNAS DE CONCRETO ARMADO y VIGAS WARREN**.

El segundo sistema, se emplea para espacios como laboratorios de producción, almacenes, entre otros; su sistema estructural está conformado por **LOSA COLABORANTE y ALBAÑILERIA CONFINADA**.

Para la estructura de la unidad de **CINE**, se emplea el sistema convencional aporticado, **COLMUNAS DE CONCRETO ARMADO Y VIGAS PERALTADAS**, debido a las salas de proyección.

Para las unidades como **JUEGOS ARCADE, LOCALES DE FAST FOOD y la UNIDAD DE SERVICIOS GENERALES**, formadas por hexágonos regulares, su estructura está compuesta el sistema convencional aporticado, **COLUMNAS DE CONCRETO ARMADO y VIGAS PERALTADAS**.

Todas las cimentaciones están compuestas por Cimientos Corridos y Zapatas conectadas por Vigas de Cimentación

- **Aspectos Técnicos del Diseño**

Para la propuesta estructural, se ha tomado en consideración la Norma Técnica E.030 Diseño Sismo Resistente

Aspectos Sísmicos: Zona 4 Mapa de Zonificación Sísmica

Factor U: 1.3

Factor de Zona: 0.45

Categoría de Edificación: B – Edificaciones Importantes

Forma en Planta y Elevación: Regular

Sistema Estructural: Estructuras de Acero, Estructuras de Concreto Armado, Sistema Dual, Albañilería Armada o Confinada.

- **Normas Técnicas Empleadas**

Disposición del Reglamento Nacional de Edificaciones:

**Norma Técnica de Edificaciones E.030 – Diseño Sismo Resistente**

- **Planos**

Todos los adjuntados en el expediente

## 5.6.4 Memoria de Instalaciones Sanitarias

- **Generalidades**

El proyecto comprende el diseño de las instalaciones sanitarias de agua fría y agua caliente del centro comercial, en base a la Norma IS. 010 del “Reglamento Nacional de Edificaciones”, tomando en cuenta la dotación de agua del conjunto por sectores (Tienda de Mejoramiento del Hogar, Supermercado, Cine, Tiendas Retail, Bancos, Restaurantes, Locales de Fast Food, Juegos Arcade, Servicios Generales y Áreas Verdes). por la cantidad de oficinas y el riego de jardines (Norma IS. 010).

- **Descripción del Proyecto**

El suministro de agua hacia los sectores se realiza desde la “red pública” ubicada en la Carretera Industrial hacia la cisterna general, para alimentar las cisternas de cada sector; el sistema de impulsión empleado es hidroneumático. El agua que llega a la cisterna general es impulsada desde el cuarto de bombas general (ubicado bajo tierra) hacia cada cisterna y su respectivo cuarto de bombas (cuyo nivel de fondo es igual al de la cisterna) y esta, a su vez, es impulsada a la red de agua interna del sector. La red general de agua que se destina hacia los servicios sanitarios tiene un diámetro de 3/4", para finalmente ser derivada en una tubería de Ø 1/2" en el interior de los servicios higiénicos.

La red de desagüe utiliza cajas de registro, buzones y tuberías (montantes, tubos de ventilación y conectores). Los buzones están ubicados en menos de 45 m. de distancia y las cajas de registro están situadas cada 15 m. de distancia como máximo a una pendiente de 1%.

- **Dotación**

### Tienda Mejoramiento de Hogar

*Tabla 79*

*Dotación de Agua, Unidad Comercial Tienda Mejoramiento del Hogar*

<b>TIENDA MEJORAMIENTO DE HOGAR</b>	
Area Util Total (m2)	5461.17
Dotacion para Locales Comerciales L/m2	6.00
Calculo	32767.02
<b>DOTACION TOTAL</b>	<b>33.00</b>

*Fuente: Elaboración propia*

A la dotación de agua para la Tienda de Mejoramiento del Hogar de 33 m<sup>3</sup> se adiciona el ACI de 25 m<sup>3</sup>, dando una cisterna con capacidad de 58 m<sup>3</sup>. El sistema de la cisterna funciona con una boya automática que regula el consumo de agua sin afectar el ACI.

### Supermercado

Tabla 80

Dotación del Agua, Unidad Comercial Supermercado

<b>SUPERMERCADO</b>	
Area Total (m <sup>2</sup> )	5372.52
Dotacion de Agua Mercados y Establecimientos L/m <sup>2</sup>	15.00
Calculo	80587.80
<b>DOTACION TOTAL</b>	
	<b>80.50</b>

*Fuente: Elaboración Propia*

A la dotación de agua para el Supermercado de 80.50 m<sup>3</sup> se adiciona el ACI de 25 m<sup>3</sup>, dando una cisterna con capacidad de 105.50 m<sup>3</sup>. El sistema de la cisterna funciona con una boya automática que regula el consumo de agua sin afectar el ACI.

### Cine

Tabla 81

Dotación de Agua, Unidad Comercial Cine

<b>CINE</b>		
	Sala 1	180
	Sala 2	198
Numero de Asientos	Sala 3	177
	Sala 4	169
	Sala 5	180
Numero Total de Asientos		904
Dotacion L/asiento		3
Calculo		2712
<b>DOTACION TOTAL</b>		<b>3.00</b>

*Fuente: Elaboración Propia*

A la dotación de agua para el Cine de 3.00 m<sup>3</sup> se adiciona el ACI de 25 m<sup>3</sup>, dando una cisterna con capacidad de 28.00 m<sup>3</sup>. El sistema de la cisterna funciona con una boya automática que regula el consumo de agua sin afectar el ACI.

### Tiendas Retail

Tabla 82

Dotación de Agua, Unidad Comercial de Tiendas Retail

<b>RETAIL</b>		
Area Util m2	Retail Mayor	1323.08
	Retail Mediano	2106.82
Area Util Total (m2)		3429.90
Dotacion para Locales Comerciales L/m2		6.00
Calculo		20579 .40
<b>DOTACION TOTAL</b>		<b>20.50</b>

Fuente: Elaboración Propia

A la dotación de agua para las Tiendas Retail de 20.50 m<sup>3</sup> se adiciona el ACI de 25 m<sup>3</sup>, dando una cisterna con capacidad de 45.50 m<sup>3</sup>. El sistema de la cisterna funciona con una boya automática que regula el consumo de agua sin afectar el ACI.

### Bancos

Tabla 83

Dotación de Agua, Unidad Comercial de Restaurantes y Locales de Fast Food

<b>BANCOS</b>		
Area Util m2	Banco 1	162.56
	Banco 2	162.56
	Banco 3	162.56
Area Util Total (m2)		487.68
Dotacion para Oficinas L/m2		6.00
Calculo		2926.08
<b>DOTACION TOTAL</b>		<b>3.00</b>

Fuente: Elaboración Propia

A la dotación de agua para los Bancos de 3.00 m<sup>3</sup> se adiciona el ACI de 25 m<sup>3</sup>, dando una cisterna con capacidad de 28.00 m<sup>3</sup>. El sistema de la cisterna funciona con una boya automática que regula el consumo de agua sin afectar el ACI.

### Restaurantes y Locales de Fast Food

Tabla 84

Dotación de Agua, Unidad de Restaurantes y Locales de Fast Food

<b>RESTAURANTES</b>		
	Restaurante 1	82.49
Area Mesa (Comedor) m2	Restaurante 2	82.49
	Restaurante 3	82.49
Area de Mesas Total		247.47
Dotacion Comedores L/m2		40.00
Calculo		9898.80
<b>Dotacion (m3)</b>		<b>10.00</b>
<b>FASTFOOD</b>		
	Fast Food 1	29.21
	Fast Food 2	29.21
Area de Barras (Comedor) m2	Fast Food 3	29.21
	Fast Food 4	29.21
	Fast Food 5	29.21
	Fast Food 6	29.21
Area de Barras (Comedor) Total		175.26
Dotacion Comedores L/m2		40.00
Calculo		7010.40
Dotacion (m3)		7.00
<b>DOTACION TOTAL</b>		<b>42.00</b>

Fuente: Elaboración Propia

A la dotación de agua para Restaurantes y Fast Food de 17.00 m<sup>3</sup> se adiciona el ACI de 25 m<sup>3</sup>, dando una cisterna con capacidad de 42.00 m<sup>3</sup>. El sistema de la cisterna funciona con una boya automática que regula el consumo de agua sin afectar el ACI.

### Juegos Arcade

Tabla 85

Dotación de Agua, Unidad de Juegos Arcade

<b>JUEGOS ARCADE</b>	
Area Total (m2)	273.10
Dotacion de Agua L/m2	30.00
Calculo	8193.00
<b>DOTACION TOTAL</b>	<b>8.50</b>

*Fuente: Elaboración Propia*

A la dotación de agua para Juegos Arcade de 8.50 m3 se adiciona el ACI de 25 m3, dando una cisterna con capacidad de 33.50 m3. El sistema de la cisterna funciona con una boya automática que regula el consumo de agua sin afectar el ACI.

### Servicios Generales

Tabla 86

Dotación de Agua, Unidad de Servicios Generales

<b>SERVICIOS GENERALES</b>	
Area Util Total (m2)	700.03
Dotacion para Oficinas L/m2	6.00
Calculo	4200.18
<b>DOTACION TOTAL</b>	<b>4.50</b>

*Fuente: Elaboración Propia*

A la dotación de agua para Servicios Generales de 4.50 m3 se adiciona el ACI de 25 m3, dando una cisterna con capacidad de 29.50 m3. El sistema de la cisterna funciona con una boya automática que regula el consumo de agua sin afectar el ACI.

## Áreas Verdes

Tabla 87

Dotación de Agua, Áreas Verdes

<b>AREA VERDE</b>	
Area Total (m2)	21920.45
Dotacion para Areas Verdes L/m2	2.00
Calculo	43840.90
Dotacion (m3)	44.00
<b>DOTACION TOTAL</b>	<b>44.00</b>

*Fuente: Elaboración Propia*

La dotación de agua para las Áreas Verdes es de 44.00 m3.

## Cuadro de Resumen

Tabla 88

Dotaciones de Agua, Cuadro Resumen

<b>DOTACION TOTAL CENTRO COMERCIAL m3</b>	
Supermercado	105.50
Tienda Mejoramiento del Hogar	58.00
Tiendas Retail	45.50
Bancos	28.00
Cine	28.00
Restaurantes y Fast Food	42.00
Juegos Arcade	33.50
Servicios Generales	29.50
Area Verde	44.00
<b>DOTACION TOTAL</b>	<b>414.00 m3</b>

*Fuente: Elaboración Propia*

**DOTACION TOTAL: 414 m3**

- **Cuadro de Cisternas**

Tabla 89

Cuadro de Cisternas

SECTOR	MEDIDAS (m)			CAPACIDAD (m <sup>3</sup> )
	LARGO	ANCHO	ALTURA	
Tienda Mejoramiento del Hogar	6.90	3.50	2.50	58.00
Supermercado	6.50	6.50	2.50	105.50
Cine	3.50	3.50	2.50	28.00
Tiendas Retail	5.20	3.50	2.50	45.50
Bancos	3.50	3.50	2.50	28.00
Restaurantes y Locales Fast Food	4.80	3.50	2.50	42.00
Juegos Arcade	3.85	3.50	2.50	33.50
Servicios Generales	3.50	3.50	2.50	29.50
Áreas Verdes	5.20	3.50	2.50	44.00
<b>CAPACIDAD TOTAL</b>				<b>414.00</b>

*Fuente: Elaboración Propia*

### 5.6.5 Memoria de Instalaciones Eléctricas

- **Generalidades**

Las instalaciones eléctricas para el Centro Comercial de categoría Power Center, ubicado en el Distrito de Trujillo, Provincia de Trujillo, Departamento de La Libertad; comprende el diseño de la red de distribución de energía, tanto para el área libre como para las áreas construidas, en base al Código Nacional de Electricidad y Utilización.

El proyecto comprende la Red Eléctrica Matriz, de los diferentes sectores del complejo (Tienda de Mejoramiento de Hogar, Supermercado, Cine, Tiendas Retail, Bancos, Juegos Arcade, Restaurantes, Locales de Fast Food, Servicios Generales e Iluminación Exterior).

- **Descripción de Proyecto**

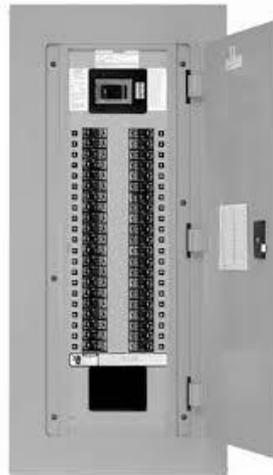
Las instalaciones eléctricas para las áreas exteriores e interiores, se ha resuelto en base a los planos de Arquitectura y Estructuras, que permitan la correcta ubicación y distribución de los diferentes componentes eléctricos.

El suministro eléctrico se realiza desde la “red pública” ubicada en la Carretera Industrial; el suministro de Hidrandina, llega a la Sub Estación Eléctrica de los Servicios Generales, la cual transforma la energía y alimenta al Tablero General, el cual, alimenta a los diferentes sectores del proyecto (Tableros Generales de las Unidades Comerciales y Tableros de Distribución de Alumbrado Exterior), a través del uso de Buzones Eléctricos, los cuales tienen una separación máxima de 50 metros.

La distribución y manejo de los Tableros Generales de cada componente comercial, se divide en las unidades comerciales que presentan cuarto de tableros, debido a su extensión, función y sectores (Tienda de Mejoramiento del Hogar, Supermercado, Cine, Bancos y Servicios Generales), y los que no (Tiendas Retail, Restaurantes, Juegos Arcade y Locales de Fast Food).

Para todas las unidades comerciales que no cuentan con un cuarto de tableros, los circuitos eléctricos se suministran y manejan a través de un solo Tablero General, al no haber sub sectores en uno de estas unidades, no se requiere el uso de más de 1 Gabinete Eléctrico.

Para las unidades comerciales con cuarto de tableros, el control de los sistemas eléctricos se da a través del uso de varios Gabinetes Eléctricos (Tableros de Distribución), que pueden variar desde los 20 polos hasta los 42 polos, dependiendo de la cantidad de circuitos eléctricos que tenga cada sub sector de la unidad comercial.



*Imagen 237 Gabinete Eléctrico 42 Polos*

El suministro eléctrico se da por el uso de alimentadores de energía; los cuales son cables que parten desde el cuarto de tableros y se distribuyen a través de una bandeja eléctrica, colgada del techo; cada alimentador eléctrico corresponde a un solo Gabinete Eléctrico (Tablero de Distribución) y nutre de energía a sus diferentes circuitos.



*Imagen 238 Bandeja Eléctrica*

Fuente: [indatelperu.com](http://indatelperu.com)

- **Zona de Supermercado**

Cargas Fijas

	ESPACIO	AREA (m <sup>2</sup> )	CARGA UNITARIA (W/m <sup>2</sup> )	POTENCIA INSTALADA (W/m <sup>2</sup> )	FACTOR DE DEMANDA (%)	DEMANDA MAXIMA (W)
RECEPCION	Cuarto de Basura	24.17	25	604.25	100	604.25
	Cuarto de Valores	2.82	25	70.5	100	70.5
	Entrega de Valores	2.64	25	66	100	66
	Anden de Descarga	46.13	25	1153.25	100	1153.25
	Balanzas	4.20	25	105	100	105
	Control	6.58	25	164.5	100	164.5
	Sala de Mermas	17.42	25	435.5	100	435.5
	Estacionamiento Servicio	357.02	25	8925.5	100	8925.5
PRODUCCION	Laboratorio Panadería	83.24	25	2081	100	2081
	Producto terminado	9.55	25	238.75	100	238.75
	Laboratorio Pastelería	36.07	25	901.75	100	901.75
	Cámara Pastelería	11.57	25	289.25	100	289.25
	Pastelería Caliente	11.96	25	299	100	299
	Producto Semiterminado	10.07	25	251.75	100	251.75
	Almacén de Harinas	20.77	25	519.25	100	519.25
	Bodega Consumibles	17.05	25	426.25	100	426.25
	Laboratorio Platos Preparados	33.79	25	844.75	100	844.75
PRODUCCION	Platos Preparados Fríos	6.70	25	167.5	100	167.5
	Almacén Secos	6.70	25	167.5	100	167.5
	Almacén de Carnes	11.00	25	275	100	275
	Almacén de Frutas y Verduras	9.98	25	249.5	100	249.5
	Área de Lavado	4.40	25	110	100	110
	Cámara de Pescadería	10.26	25	256.5	100	256.5
	Cámara de Hielo	4.28	25	107	100	107
	Cámara de Fiambre	10.83	25	270.75	100	270.75
	Cámara de Lácteos	14.06	25	351.5	100	351.5
	Laboratorio Carnicería	37.46	25	936.5	100	936.5
	Carne Molida	6.35	25	158.75	100	158.75
	Cámara de Carne	19.43	25	485.75	100	485.75
	Cámara de Pollo	10.67	25	266.75	100	266.75
	Antecámara Congelados	5.40	25	135	100	135
	Cámara de Congelados	12.29	25	307.25	100	307.25
	Laboratorio Frutas y Verduras	15.54	25	388.5	100	388.5
Cámara de Frutas y Verduras	17.95	25	448.75	100	448.75	

	Promotora Perecederos y PGC	7.70	25	192.5	100	192.5
	Embalaje	6.86	25	171.5	100	171.5
	Bodega Productos No Perecibles	277.91	25	6947.75	100	6947.75
	Bodega Productos Perecibles	356.45	25	8911.25	100	8911.25
<b>TECNICA</b>	Compresores Frio Industrial	33.84	25	846	100	846
	Tableros	12.96	25	324	100	324
	Almacén de Limpieza	13.36	25	334	100	334
	Cuarto de Bombas	14.38	25	359.5	100	359.5
	Grupo Electrónico	16.20	25	405	100	405
	<b>ADMINISTRATIVA</b>	Jefe de Caja	9.69	25	242.25	100
Atención al Cliente		17.00	25	425	100	425
Pre-arqueo		16.54	25	413.5	100	413.5
Arqueo		15.88	25	397	100	397
Bóveda		2.18	25	54.5	100	54.5
Esclusa		2.77	25	69.25	100	69.25
Comedor de Personal		75.22	25	1880.5	100	1880.5
Secretaria de Proveedores		7.15	25	178.75	100	178.75
Archivo		4.20	25	105	100	105
Economato		4.01	25	100.25	100	100.25
Sistemas		12.46	25	311.5	100	311.5
Sala Reuniones		17.82	25	445.5	100	445.5
Secretaria		10.70	25	267.5	100	267.5
Pool Administrativo		16.05	25	401.25	100	401.25
C.C.T.V		10.49	25	262.25	100	262.25
Oficina Seguridad		6.77	25	169.25	100	169.25
Oficina Decoración		10.70	25	267.5	100	267.5
Gerente de Tienda		11.77	25	294.25	100	294.25
SS.HH. + Vestuarios Hombres		33.77	25	844.25	100	844.25
SS.HH. + Vestuario Mujeres		30.58	25	764.5	100	764.5
Control Personal		7.16	25	179	100	179
Depósito		6.00	25	150	100	150
<b>SALA DE VENTAS</b>		Abarrotes	356.36	25	8909	100
	Bazar	499.79	25	12494.75	100	12494.75
	Bebidas y Licorería	166.75	25	4168.75	100	4168.75
	Caja	214.34	25	5358.5	100	5358.5
	Carnes y Aves	49.58	25	1239.5	100	1239.5
	Coches supermercado	61.65	25	1541.25	100	1541.25
	Cuidado Personal	193.95	25	4848.75	100	4848.75
	Electrodomésticos	333.38	25	8334.5	100	8334.5

Frutas y Verduras	174.78	25	4369.5	100	4369.5
Lácteos y Embutidos	236.67	25	5916.75	100	5916.75
Limpieza	225.68	25	5642	100	5642
Panadería	25.63	25	640.75	100	640.75
Pastelería	34.82	25	870.5	100	870.5
Pescadería	22.60	25	565	100	565
Platos Preparados	29.75	25	743.75	100	743.75
Ropa y Calzado	216.54	25	5413.5	100	5413.5
Tienda 1	25.33	25	633.25	100	633.25
Tienda 2	23.47	25	586.75	100	586.75
Tienda 3	22.72	25	568	100	568
Tienda 4	25.29	25	632.25	100	632.25
Tienda 5	25.33	25	633.25	100	633.25
Tienda 6	19.20	25	480	100	480
SS.HH. Discapacitados	11.12	25	278	100	278
SS.HH. Publico Hombres	33.13	25	828.25	100	828.25
SS.HH. Publico Mujeres	24.64	25	616	100	616
Aseo	1.42	25	35.5	100	35.5
Depósito	5.06	25	126.5	100	126.5
				TOTAL	125647.5

### Cargas Móviles

CANTIDAD	EQUIPOS	(W c/u)	(W)	(%)	(W)
45	Computadora	300	13500	100	13500
02	Bascula Industrial	110	220	100	220
02	Limpiadora Industrial	1055	2110	100	2110
10	Bascula Comercial	240	2400	100	2400
06	Hornos Industrial	1950	11700	100	11700
04	Batidora Industrial	1100	4400	100	4400
22	Vitrinas Exhibidoras Refrigeradas	160	3520	100	3520
12	Conservadora Tapa de Vidrio	200	2400	100	2400
25	Refrigeradora Industrial Abierta	1660	41500	100	41500
04	Refrigerador Industrial para Bebidas	320	1280	100	1280
28	Caja Registradora	250	7000	100	7000
27	Caja Salida de Supermercado	175	4725	100	4725
15	Televisor	150	2250	100	2250
12	Laptop	90	1080	100	1080
06	Equipo de Sonido	80	480	100	480
02	Fotocopiadora	900	1800	100	1800

06	Impresora	150	900	100	900
02	Horno Microondas	800	1600	100	1600
01	Refrigeradora	200	200	100	200
01	Licuadora	600	600	100	600
01	Cafetera	900	900	100	900
<b>TOTAL</b>					<b>104565</b>

• **Zona de Tienda de Mejoramiento del Hogar**

Cargas Fijas

SUB ZONA	ESPACIO	AREA (m <sup>2</sup> )	CARGA UNITARIA (W/m <sup>2</sup> )	POTENCIA INSTALADA (W/m <sup>2</sup> )	FACTOR DE DEMANDA (%)	DEMANDA MAXIMA (W)
<b>RECEPCION</b>	Anden de Descarga	119.99	25	2999.75	100	2999.75
	Almacén Área Blanda	80.54	25	2013.5	100	2013.5
	Control y Contabilidad	4.73	25	118.25	100	118.25
	Mantenimiento	4.73	25	118.25	100	118.25
	Recepción de Mercadería	4.73	25	118.25	100	118.25
	Despacho Mercadería	4.73	25	118.25	100	118.25
	Merchandising	4.73	25	118.25	100	118.25
	Cuarto de Valores	3.00	25	75	100	75
	Entrega de Valores	2.88	25	72	100	72
<b>TECNICA</b>	Tablero General - GE	42.21	25	1055.25	100	1055.25
	Extractor de Polvo	11.27	25	281.75	100	281.75
	Almacén de Limpieza	20.18	25	504.5	100	504.5
<b>ADMINISTRATIVA</b>	Jefe de Caja	9.69	25	242.25	100	242.25
	Atención al Cliente	17.00	25	425	100	425
	Arqueo	12.61	25	315.25	100	315.25
	Pre Arqueo	16.62	25	415.5	100	415.5
	Bóveda	2.18	25	54.5	100	54.5
	Economato	10.25	25	256.25	100	256.25
	Esclusa	2.77	25	69.25	100	69.25
	Comedor de Personal	84.95	25	2123.75	100	2123.75
	Secretaría Proveedores	11.56	25	289	100	289
	Archivo	4.03	25	100.75	100	100.75
	Sistemas	12.46	25	311.5	100	311.5
	Oficina Seguridad	6.77	25	169.25	100	169.25
Sala de Reuniones	24.47	25	611.75	100	611.75	

	Secretaría	13.31	25	332.75	100	332.75
	Gerente de Tienda	13.94	25	348.5	100	348.5
	C.C.T.V.	10.49	25	262.25	100	262.25
	Oficina Decoración	12.68	25	317	100	317
	Pool Administrativo	18.69	25	467.25	100	467.25
	Control Personal	6.72	25	168	100	168
	SS.HH. + Vestuarios Hombres	36.61	25	915.25	100	915.25
	SS.HH. + Vestuario Mujeres	35.27	25	881.75	100	881.75
	<hr/>					
	Cajas	163.83	25	4095.75	100	4095.75
	Tableros MDF	116.14	25	2903.5	100	2903.5
	Herrajería	54.81	25	1370.25	100	1370.25
	Puertas y Ventanas	112.38	25	2809.5	100	2809.5
	Fijaciones y Seguridad	114.06	25	2851.5	100	2851.5
	Corral de Herramientas	130.32	25	3258	100	3258
	Automóvil	71.00	25	1775	100	1775
	Gasfitería	188.24	25	4706	100	4706
	Baños y Cocina	185.92	25	4648	100	4648
	Línea Blanca	117.15	25	2928.75	100	2928.75
	Cortinas y Alfombras	96.34	25	2408.5	100	2408.5
<b>SALA DE VENTAS</b>	Pisos Laminados	99.72	25	2493	100	2493
	Muebles y Organización	320.11	25	8002.75	100	8002.75
	Jardinería	515.26	25	12881.5	100	12881.5
	Textil	93.29	25	2332.25	100	2332.25
	Menaje	142.82	25	3570.5	100	3570.5
	Cerámica	162.62	25	4065.5	100	4065.5
	Aseo	38.98	25	974.5	100	974.5
	Pintura	216.38	25	5409.5	100	5409.5
	Iluminación	152.03	25	3800.75	100	3800.75
	Electricidad	113.78	25	2844.5	100	2844.5
	Muebles de Temporada	46.72	25	1168	100	1168
	CAP	13.65	25	341.25	100	341.25
	Catálogo	9.14	25	228.5	100	228.5
	Arriendo Herramientas + SSHH	23.16	25	579	100	579
	Mesón Dimensionado	8.62	25	215.5	100	215.5
	Espera Dimensionado	18.88	25	472	100	472

	Dimensionado	82.55	25	2063.75	100	2063.75
	Tablero Dimensionado	6.02	25	150.5	100	150.5
	Tienda 1	30.17	25	754.25	100	754.25
	Tienda 2	19.20	25	480	100	480
	SS.HH. Discapacitados	11.12	25	278	100	278
	SS.HH. Publico Hombres	37.79	25	944.75	100	944.75
	SS.HH. Publico Mujeres	29.46	25	736.5	100	736.5
	Aseo	1.65	25	41.25	100	41.25
<b>AREA LIBRE</b>	Patio Constructor	2289.96	25	57249	100	57249
					<b>TOTAL</b>	<b>162501.5</b>

### Cargas Móviles

CANTIDAD	EQUIPOS	(W c/u)	(W)	(%)	(W)	
27	Computadora	300	8100	100	8100	
2	Limpiadora Industrial	1055	2110	100	2110	
20	Caja Registradora	250	5000	100	5000	
20	Caja Salida de Supermercado	175	3500	100	3500	
2	Sierra Eléctrica	5500	11000	100	11000	
1	Enchapadora Eléctrica	6200	6200	100	6200	
2	Fotocopiadora	900	1800	100	1800	
6	Impresora	150	900	100	900	
2	Horno Microondas	800	1600	100	1600	
1	Refrigeradora	200	200	100	200	
1	Licuadaora	600	600	100	600	
1	Cafetera	900	900	100	900	
					<b>TOTAL</b>	<b>41910</b>

- **Zona de Tiendas Retail**

Cargas Fijas

SUB ZONA	ESPACIO	AREA (m <sup>2</sup> )	CARGA UNITARIA (W/m <sup>2</sup> )	POTENCIA INSTALADA (W/m <sup>2</sup> )	FACTOR DE DEMANDA (%)	DEMANDA MAXIMA (W)
<b>MAYOR</b>	Retail Mayor 1	350.26	25	8756.5	100	8756.5
	Retail Mayor 2	324.52	25	8113	100	8113
	Retail Mayor 3	322.40	25	8060	100	8060
	Retail Mayor 4	325.40	25	8135	100	8135
<b>MEDIANO</b>	Retail Mediano 1	188.18	25	4704.5	100	4704.5
	Retail Mediano 2	197.44	25	4936	100	4936
	Retail Mediano 3	95.69	25	2392.25	100	2392.25
	Retail Mediano 4	213.04	25	5326	100	5326
	Retail Mediano 5	171.23	25	4280.75	100	4280.75
<b>MEDIANO</b>	Retail Mediano 6	167.29	25	4182.25	100	4182.25
	Retail Mediano 7	188.77	25	4719.25	100	4719.25
	Retail Mediano 8	236.89	25	5922.25	100	5922.25
	Retail Mediano 9	176.41	25	4410.25	100	4410.25
	Retail Mediano 10	236.17	25	5904.25	100	5904.25
	Retail Mediano 11	234.74	25	5868.5	100	5868.5
TOTAL						162501.5

Cargas Móviles

CANTIDAD	EQUIPOS	(W c/u)	(W)	(%)	(W)
15	Computadora	300	4500	100	4500
TOTAL					4500

• Zona de Bancos

SUB ZONA	ESPACIO	AREA (m <sup>2</sup> )	CARGA UNITARIA (W/m <sup>2</sup> )	POTENCIA INSTALADA (W/m <sup>2</sup> )	FACTOR DE DEMANDA (%)	DEMANDA MAXIMA (W)
ATENCION (BANCO 1)	Sala de Espera	44.95	25	1123.75	100	1123.75
	Ventanilla	14.69	25	367.25	100	367.25
	Plataforma	21.13	25	528.25	100	528.25
	Banca Pequeña Empresa	13.91	25	347.75	100	347.75
	Banca de Crédito	11.62	25	290.5	100	290.5
	Oficina Gerente	9.61	25	240.25	100	240.25
	Cajeros Automáticos	8.76	25	219	100	219
	Cuarto Llenado de Cajas	8.15	25	203.75	100	203.75
PRIVADA (BANCO 1)	Economato	2.75	25	68.75	100	68.75
	Archivo	4.39	25	109.75	100	109.75
	Kitchenet	3.80	25	95	100	95
	Tableros	3.72	25	93	100	93
	Depósito - Limpieza	0.69	25	17.25	100	17.25
	CCTV	7.31	25	182.75	100	182.75
	Sistemas	3.71	25	92.75	100	92.75
	Recuento	3.73	25	93.25	100	93.25
	Ante Bóveda	3.96	25	99	100	99
	Bóveda	2.90	25	72.5	100	72.5
	SS.HH. Personal Hombres	6.55	25	163.75	100	163.75
	SS.HH. Personal Mujeres	4.94	25	123.5	100	123.5
ATENCION (BANCO 2)	Sala de Espera	44.95	25	1123.75	100	1123.75
	Ventanilla	15.58	25	389.5	100	389.5
	Plataforma	21.72	25	543	100	543
	Banca Pequeña Empresa	13.91	25	347.75	100	347.75
	Banca de Crédito	11.62	25	290.5	100	290.5
	Oficina Gerente	9.61	25	240.25	100	240.25
	Cajeros Automáticos	8.76	25	219	100	219
	Cuarto Llenado de Cajas	8.15	25	203.75	100	203.75
PRIVADA (BANCO 2)	Economato	2.61	25	65.25	100	65.25
	Archivo	3.80	25	95	100	95
	Kitchenet	3.80	25	95	100	95
	Tableros	7.71	25	192.75	100	192.75
	Depósito - Limpieza	3.36	25	84	100	84
	CCTV	7.61	25	190.25	100	190.25
	Sistemas	7.31	25	182.75	100	182.75
	Recuento	3.96	25	99	100	99

	Ante Bóveda	3.18	25	79.5	100	79.5
	Bóveda	3.47	25	86.75	100	86.75
	SS.HH. Personal Hombres	7.14	25	178.5	100	178.5
	SS.HH. Personal Mujeres	4.95	25	123.75	100	123.75
ATENCION (BANCO 3)	Sala de Espera	44.95	25	1123.75	100	1123.75
	Ventanilla	15.58	25	389.5	100	389.5
	Plataforma	21.72	25	543	100	543
	Banca Pequeña Empresa	13.91	25	347.75	100	347.75
	Banca de Crédito	11.62	25	290.5	100	290.5
	Oficina Gerente	9.61	25	240.25	100	240.25
	Cajeros Automáticos	8.76	25	219	100	219
	Cuarto Llenado de Cajas	8.15	25	203.75	100	203.75
PRIVADA (BANCO 3)	Economato	1.80	25	45	100	45
	Archivo	2.59	25	64.75	100	64.75
	Kitchenet	3.80	25	95	100	95
	Tableros	3.85	25	96.25	100	96.25
	Depósito - Limpieza	0.70	25	17.5	100	17.5
	CCTV	7.77	25	194.25	100	194.25
	Sistemas	4.04	25	101	100	101
	Recuento	3.96	25	99	100	99
	Ante Bóveda	3.18	25	79.5	100	79.5
	Bóveda	3.47	25	86.75	100	86.75
	SS.HH. Personal Hombres	6.54	25	163.5	100	163.5
	SS.HH. Personal Mujeres	4.98	25	124.5	100	124.5
TOTAL						13886.25

### Cargas Móviles

CANTIDAD	EQUIPOS	(W c/u)	(W)	(%)	(W)
19	Computadora	300	5700	100	5700
12	TV Plasma	45	540	100	540
03	Cajero Automático	800	2400	100	2400
01	Fotocopiadora	900	900	100	900
05	Impresoras	150	750	100	750
01	Horno Microondas	800	800	100	800
01	Cafetera	900	900	100	900
01	Refrigeradora	200	200	100	200
TOTAL					12190

- **Zona de Cine**

Cargas Fijas

SUB ZONA	ESPACIO	AREA (m <sup>2</sup> )	CARGA UNITARIA (W/m <sup>2</sup> )	POTENCIA INSTALADA (W/m <sup>2</sup> )	FACTOR DE DEMANDA (%)	DEMANDA MAXIMA (W)
<b>ATENCION</b>	Boletería	13.97	30	419.1	95	398.145
	Conteo	5.00	30	150	95	142.5
	Foyer	227.33	30	6819.9	95	6478.905
	Confitería	38.61	30	1158.3	95	1100.385
	SS.HH. Publico Hombres	16.31	30	489.3	95	464.835
	SS.HH. Publico Mujeres	12.48	30	374.4	95	355.68
<b>SALAS</b>	Sala 1	206.76	30	6202.8	95	5892.66
	Sala 2	191.10	30	5733	95	5446.35
	Sala 3	252.53	30	7575.9	95	7197.105
	Sala 4	220.23	30	6606.9	95	6276.555
	Sala 5	260.26	30	7807.8	95	7417.41
	SS.HH. Publico Hombres	30.05	30	901.5	95	856.425
	SS.HH. Publico Mujeres	25.38	30	761.4	95	723.33
<b>SERVICIO</b>	Cabina de Proyección	178.73	30	5361.9	95	5093.805
	Depósito 2do Nivel	8.94	30	268.2	95	254.79
	Data	6.61	30	198.3	95	188.385
	Cocina	36.57	30	1097.1	95	1042.245
	Estar	12.66	30	379.8	95	360.81
	Tableros	8.40	30	252	95	239.4
	Control	3.48	30	104.4	95	99.18
	Depósito	13.87	30	416.1	95	395.295
	Oficina	7.76	30	232.8	95	221.16
<b>SERVICIO</b>	Depósito Grande	31.41	30	942.3	95	895.185
	Lava Gafas	5.11	30	153.3	95	145.635
	SS.HH. + Vestuario Personal Hombres	10.79	30	323.7	95	307.515
	SS.HH. + Vestuario Personal Mujeres	10.88	30	326.4	95	310.08
					TOTAL	52303.77

### Cargas Móviles

CANTIDAD	EQUIPOS	(W c/u)	(W)	(%)	(W)
10	Computadora	300	3000	100	3000
02	Impresoras	150	300	100	300
06	TV Plasma	45	270	100	270
03	Caja Registradora	250	750	100	750
04	Sistema de Gaseosa	750	3000	100	3000
02	Ice Maker	170	340	100	340
01	Refrigerador	200	200	100	200
01	Pop Corn	5600	5600	100	5600
02	Dispensador de Gaseosa	300	600	100	600
01	Dispensador Chicha	280	280	100	280
02	Hot Dog	1400	2800	100	2800
01	Churros	550	550	100	550
01	Cafetera	900	900	100	900
01	Horno Microondas	800	800	100	800
01	Licuadaora	600	600	100	600
01	Frigobar	65	65	100	65
01	Máquina para Café	1500	1500	100	1500
05	Proyector de Cine	4000	20000	100	20000
TOTAL					41555

- **Zona de Restaurantes y Fast Food**

### Cargas Fijas

SUB ZONA	ESPACIO	AREA (m2)	CARGA UNITARIA (W/m2)	POTENCIA INSTALADA (W/m2)	FACTOR DE DEMANDA (%)	DEMANDA MAXIMA (W)
<b>FAST FOOD</b>	Cocina	148.92	30	4467.6	100	4467.6
	Área de Atención	103.26	30	3097.8	100	3097.8
	Área de Barras	197.28	30	5918.4	100	5918.4
	Área de Mesas	307.77	30	9233.1	100	9233.1
<b>RESTAURANTES</b>	Cocina Fría - Caliente	21.24	30	637.2	100	637.2
	Bar	29.16	30	874.8	100	874.8
	Barra de atención	5.28	30	158.4	100	158.4
	Habilitación	13.50	30	405	100	405
	Área de Mesas	274.26	30	8227.8	100	8227.8
	Almacén	14.97	30	449.1	100	449.1
	Congelados	13.38	30	401.4	100	401.4
	Lavado	7.32	30	219.6	100	219.6
	Limpieza	7.38	30	221.4	100	221.4

SS.HH. Publico Hombres	32.55	30	976.5	100	976.5
SS.HH. Publico Mujeres	29.55	30	886.5	100	886.5
Vestidor	5.40	30	162	100	162
SS.HH. Personal	12.33	30	369.9	100	369.9
<b>TOTAL</b>					<b>36706.5</b>

### Cargas Móviles

CANTIDAD	EQUIPOS	(W c/u)	(W)	(%)	(W)
24	Caja Registradora	250	6000	100	6000
36	TV Plasma	45	1620	100	1620
06	Horno Microondas	800	4800	100	4800
06	Lavavajillas	980	5880	100	5880
06	Refrigeradora	200	1200	100	1200
06	Conservadora	260	1560	100	1560
06	Asador	15	90	100	90
06	Freidora	12	72	100	72
06	Dispensador de Gaseosa	300	1800	100	1800
06	Dispensador de Chicha	280	1680	100	1680
06	Máquina de Café	1500	9000	100	9000
06	Frigobar	65	390	100	390
12	Licuada	600	7200	100	7200
06	Procesadora de Alimentos	275	3300	100	3300
<b>TOTAL</b>					<b>44592</b>

- **Zona de Juegos Arcade**

### Cargas Fijas

SUB ZONA	ESPACIO	AREA (m2)	CARGA UNITARIA (W/m2)	POTENCIA INSTALADA (W/m2)	FACTOR DE DEMANDA (%)	DEMANDA MAXIMA (W)
<b>JUEGOS ARCADE</b>	Sala Juegos Arcade	214.50	25	5362.5	100	5362.5
	Atención Publico	13.64	25	341	100	341
	Cuarto de Limpieza	3.07	25	76.75	100	76.75
	Depósito	12.17	25	304.25	100	304.25
	SS.HH. Publico Hombres	3.15	25	78.75	100	78.75
	SS.HH. Publico Mujeres	4.65	25	116.25	100	116.25
	Vestidor	0.98	25	24.5	100	24.5
	SS.HH. Personal Hombres	2.58	25	64.5	100	64.5
<b>TOTAL</b>						<b>6368.5</b>

### Cargas Móviles

CANTIDAD	EQUIPOS	(W c/u)	(W)	(%)	(W)
02	Cajas Registradoras	250	500	100	500
08	TV Plasma	45	360	100	360
60	Juegos Electrónicos	395	23700	100	23700
TOTAL					24560

- **Zona de Servicios Generales**

### Cargas Fijas

SUB ZONA	ESPACIO	AREA (m2)	CARGA UNITARIA (W/m2)	POTENCIA INSTALADA (W/m2)	FACTOR DE DEMANDA (%)	DEMANDA MAXIMA (W)
ADMINISTRATIVA	Gerencia	12.53	50	626.5	90	563.85
	Administración	7.56	50	378	90	340.2
	Secretaría	8.32	50	416	90	374.4
	Recursos Humanos	12.95	50	647.5	90	582.75
	Control Personal	5.72	50	286	90	257.4
	Atención al Cliente	7.96	50	398	90	358.2
	Oficina Seguridad	8.60	50	430	90	387
	Archivo	13.02	50	651	90	585.9
	Sala de Reuniones	19.76	50	988	90	889.2
	SUM	21.36	50	1068	90	961.2
	C.C.T.V	9.82	50	491	90	441.9
	Sistemas	11.05	50	552.5	90	497.25
	SS.HH. Adm. Hombres	5.77	50	288.5	90	259.65
	SS.HH. Adm. Mujeres	5.51	50	275.5	90	247.95
	Comedor de Empleados	45.04	50	2252	90	2026.8
TECNICA	SS. HH. Públicos Mujeres	47.08	50	2354	90	2118.6
	SS. HH. Públicos Hombres	52.94	50	2647	90	2382.3
	Control de Descarga	5.15	50	257.5	90	231.75
	Anden de Descarga	49.27	50	2463.5	90	2217.15
	Basura Húmeda	8.39	50	419.5	90	377.55
	Basura Seca	11.68	50	584	90	525.6
	Cartones	13.22	50	661	90	594.9
	Tableros	10.27	50	513.5	90	462.15
	Sub Estación Eléctrica	16.14	50	807	90	726.3
	Grupo Electrónico	15.80	50	790	90	711
	Almacén General	33.32	50	1666	90	1499.4
	SS.HH. Personal + Vestuarios Hombres	40.39	50	2019.5	90	1817.55

SS.HH. Personal + Vestuarios Mujeres	41.33	50	2066.5	90	1859.85
TOTAL					24297.75

### Cargas Móviles

CANTIDAD	EQUIPOS	(W c/u)	(W)	(%)	(W)
12	Computadora	300	3600	100	3600
01	Fotocopiadora	900	900	100	900
04	Impresora	150	600	100	600
01	Proyector	1955	1955	100	1955
02	Horno Microondas	800	1600	100	1600
01	Refrigeradora	200	200	100	200
01	Licuada	600	600	100	600
01	Cafetera	900	900	100	900
TOTAL					10355

- **Demanda Máxima**

Tabla 90

Demanda Máxima Cargas Fijas

TIPO DE ACTIVIDAD	ÁREA TOTAL (M2)	CARGA UNITARIA (CU)(W/M2)	POTENCIA INSTALADA (PI) (W/M2)	FACTOR DE DISTRIBUCIÓN (%)	DEMANDA MÁXIMA (DM) (W)
SUPERMERCADO	5025.90	25	125647.50	100	125647.50
TIENDA MEJORAMIENTO DEL HOGAR	6500.06	25	162501.50	100	162501.50
CINE	1835.22	30	55056.60	95	52303.77
RETAILS	3428.43	25	85710.75	100	85710.75
BANCOS	555.45	25	13886.25	100	13886.25
RESTAURANTES	1223.55	30	36706.50	100	36706.50
FASTFOOD	254.74	25	6368.50	100	6368.50
JUEGOS ARCADE	539.95	50	26997.50	90	24297.75
SERVICIOS GENERALES	8380.00	5	41900.00	100	41900.00
AREAS LIBRES	5025.90	25	125647.50	100	125647.50
ESTACIONAMIENTOS	5025.90	25	125647.50	100	125647.50
TOTAL					674970.02

*Fuente: Elaboración propia*

Tabla 91

Demanda Máxima Cargas Móviles

TIPO DE ACTIVIDAD	POTENCIA INSTALADA (PI) (W/M2)	FACTOR DE DISTRIBUCIÓN (%)	DEMANDA MÁXIMA (DM) (W)
SUPERMERCADO	104565.00	100	104565.00
TIENDA MEJORAMIENTO DEL HOGAR	41910.00	100	41910.00
CINE	52303.77	100	52303.77
RETAILS	4500.00	100	4500.00
BANCOS	12190.00	100	12190.00
RESTAURANTES Y FAST FOOD	44592.00	100	44592.00
JUEGOS ARCADE	24560.00	100	24560.00
SERVICIOS GENERALES	10355.00	100	10355.00
AREAS LIBRES	104565.00	100	104565.00
ESTACIONAMIENTOS	41910.00	100	41910.00
TOTAL			294975.77

Tabla 92

Tabla Resumen Demanda Máxima (Carga Fija y Carba Móvil)

TIPO DE ACTIVIDAD	CARGA FIJA (W)	CARGA MOVIL (W)	DEMANDA MÁXIMA (W)
SUPERMERCADO	125647.50	104565.00	230212.50
TIENDA MEJORAMIENTO DEL HOGAR	162501.50	41910.00	204411.50
CINE	52303.77	52303.77	104607.54
RETAILS	85710.75	4500.00	90210.75
BANCOS	13886.25	12190.00	26076.25
RESTAURANTES Y FAST FOOD	36706.50	44592.00	81298.50
JUEGOS ARCADE	6368.50	24560.00	30928.50
SERVICIOS GENERALES	24297.75	10355.00	34652.75
AREAS LIBRES	41900.00	0	41900.00
ESTACIONAMIENTOS	125647.50	0	125647.50
TOTAL			969945.79

**DEMANDA MAXIMA TOTAL = 969.94 Kw**

Según el C.N.E. al superar los 150 Kw, le corresponde el uso de una Sub Estación Eléctrica. La Sub Estación Eléctrica del proyecto comercial, se encuentra ubicada en la Unidad de Servicios Generales.

## CONCLUSIONES

Se determinó que las características arquitectónicas del proyecto son condicionadas de manera espacial, funcional y formalmente, evidenciándose a simple vista la variable arquitectónica “geometría fractal de autosimilitud exacta”.

- Se identificó que los criterios geométricos de iteración condicionan el diseño arquitectónico de un nuevo power center, evidenciándose a simple vista el uso de patrones repetitivos para el diseño de las coberturas ligeras, para marcar y generar recorridos; y el uso de patrones geométricos regulares y autosimilares para jerarquizar la entrada a los volúmenes, generando accesos hacia el interior de proyecto.
- Se determinó que los criterios geométricos de la dimensión fractal condicionan el diseño arquitectónico de un nuevo power center, mediante el empleo de mallas formadas por el triángulo de Sierpinski permitiendo conectar a todas las áreas del proyecto a través del uso de rampas y escaleras; y evidenciándose a simple vista la aplicación de patrones geométricos regulares y autosimilares para la composición de pieles arquitectónicas, aportando dinamismo y carácter al edificio.
- Se demostró que los lineamientos de diseño arquitectónico son evidenciados a simple vista en la aplicación de patrones geométricos en diferentes escalas para el diseño de muros acristalados que permiten una mejor interacción y visualización del proyecto; y usando mallas triangulares compuestas por el triángulo de Sierpinski para la solución estructural de los espacios interiores, permitiendo generar estructuras no convencionales.

## RECOMENDACIONES

Se sugiere un estudio previo de la geometría fractal de autosimilitud exacta, desde el punto de vista matemático y teórico, en libros de teoría fractal, como el libro de Mandelbrot, para comprender la naturaleza y funcionamiento de estos patrones geométricos, y tener un mejor entendimiento de estos.

Se recomienda el estudio de análisis de casos y las obras de arquitectos que han trabajado con la geometría de autosimilitud exacta, para analizar su forma de trabajo y la manera en cómo emplean y aplican estos patrones geométricos en sus proyectos arquitectónicos.

El diseño arquitectónico en base a la geometría fractal de autosimilitud exacta, no tiene pautas, ni límites, ni existen lineamientos de diseño pre establecidos o algún manual que indique la manera en cómo pueden ser aplicados a la arquitectura, por lo cual, se recomienda definir cuál o cuáles serán los patrones geométricos a utilizar, de acuerdo a la teoría, y en base a estos, elaborar un manual de diseño que explique la aplicación de estos patrones en los diferentes elementos arquitectónicos (piel, función, volumetría, accesos, desniveles, rampas y escaleras, materiales, mobiliario). Los límites y la creatividad dependen del proyectista.

Para el diseño y proyección del proyecto, se recomienda el empleo de un patrón geométrico generador único, propuesto y pre establecido por el proyectista, para dar pie al diseño de mallas fractales, y estas a los diferentes elementos arquitectónicos.

## REFERENCIAS

- 90grados. (2016). Orquideorama del Jardín Botánico de Medellín, flor de la arquitectura. [En línea]. Recuperado el 25 de Marzo de 2019, de <http://90grados.com/arquitectura/orquideorama-del-jardin-botanico-de-medellin-flor-de-la-arquitectura/>
- Acosta López, P. (2012). *Fractales – El Envoltente como Código Visual*. (Trabajo de grado para optar por el título de arquitecto). Universidad Autónoma de Santo Domingo, República Dominicana. [En línea] Recuperado el 06 de Enero de 2019, de [https://issuu.com/arqplal/docs/tesis\\_plal](https://issuu.com/arqplal/docs/tesis_plal)
- Alfombra de Sierpinski. (s.f.). Recuperado el 17 de Febrero de 2019, de <http://www.epsilon.es/paginas/curvas/curvas-034-alfombra-sierpinski.html>
- Apoyo & Asociados. (2018). Patrimonio Fideicometido Scotiabank - Centro Comercial Mall Aventura Plaza Bellavista - Decreto Supremo No. 093-2002-EFTítulo XI. [En línea]. Recuperado el 04 de Marzo de 2019, de <http://www.aai.com.pe/wp-content/uploads/2018/05/Mall-Plaza-Tit.-Bellavista-Dic-17.pdf>
- Archdaily. (2015). Marquise Modular Casa Cor 2015. [En línea]. Recuperado el 07 de Mayo de 2019, de <https://www.archdaily.com.br/br/775618/marquise-modular-casa-cor-2015-fgmf-arquitetos>
- Archdaily. (2008). Orquideorama. [En línea]. Recuperado el 24 de Marzo de 2019, de <https://www.archdaily.pe/pe/727251/orquideorama-plan-b-arquitectos>
- Archdaily. (2014). Club de Campo Nueve Puentes. [En línea]. Recuperado el 24 de Marzo de 2019, de <https://www.archdaily.pe/pe/02-349434/club-de-campo-nueve-puentes-shigeru-ban-architects>
- Archdaily. (2014). Tienda Departamental Liverpool Insurgentes. [En línea]. Recuperado el 24 de Marzo de 2019, de <https://www.archdaily.pe/pe/756091/tienda-departamental-liverpool-insurgentes-rojkind-arquitectos>
- Archdaily. (2015). HEX – SYS. [En línea]. Recuperado el 24 de Marzo de 2019, de <https://www.archdaily.pe/pe/778713/hex-sys-open-architecture>
- Archdaily. (2017). Louvre Abu Dhabi. [En línea]. Recuperado el 24 de Marzo de 2019, de <https://www.archdaily.pe/pe/883186/louvre-abu-dhabi-ateliers-jean-nouvel>

- Archdaily. (2018). Hexalace. [En línea]. Recuperado el 24 de Marzo de 2019, de <https://www.archdaily.pe/pe/900714/hexalace-studio-ardete>
- Architexturez. (s.f.). Hall of Nations and Halls of Industries, New Delhi, 1972. [En línea]. Recuperado el 24 de Marzo de 2019, de <https://architexturez.net/doc/az-cf-182294>
- Barragán García, A. (2014). *La geometría fractal instrumento generador en la arquitectura*. (Tesis de pregrado). Universidad Cristal Colon, Veracruz, México. [En línea] Recuperado el 13 de Febrero de 2019, de [https://issuu.com/alejandrojalil/docs/la\\_geometr\\_\\_a\\_fractal\\_como\\_instrume](https://issuu.com/alejandrojalil/docs/la_geometr__a_fractal_como_instrume)
- Bovill, C. (1996). *Fractal Geometry in Architecture & Design*. Suiza, Basilea: Birkhäuser
- Carrao Egula, S. (2016). *Proyectando con el paisaje*. (Tesis de pregrado). Universidad de la Republica de Montevideo, Montevideo, Uruguay. [En línea] Recuperado el 07 de Enero de 2019, de <http://www.fadu.edu.uy/tesinas/files/2016/05/TESINA-Proyectando-con-el-paisaje-Carrau-Santiago-3.4.16.pdf>
- Castañeda, L. (31 de agosto de 2014). El boom de los centros comerciales en Perú [Mensaje en un Blog]. Recuperado el 05 de Enero de 2019, de <http://apuntesdearquitecturadigital.blogspot.com/2014/08/el-boom-de-los-centros-comerciales-en.html>
- Collazos Zuñiga, F. (2015). Propuesta de Mejora de la Estrategia Comercial del Centro Comercial Open Plaza Chiclayo. Universidad Católica de Santo Toribio de Mogrovejo, Chiclayo, Perú. [En línea] Recuperado el 07 de Enero de 2019, de [http://tesis.usat.edu.pe/xmlui/bitstream/handle/usat/632/TL\\_Collazos\\_Zuniga\\_Fernando.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://tesis.usat.edu.pe/xmlui/bitstream/handle/usat/632/TL_Collazos_Zuniga_Fernando.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- EL HEXAGONO, GEOMETRIA SAGRADA APLICADA AL DISEÑO. (2016). Recuperado el 06 de Mayo de 2019, de <https://revistabifrontal.com/el-hexagono-o-la-geometria-sagrada-aplicada-al-diseno/>
- Conjunto de Cantor. (s.f.). Recuperado el 17 de Febrero de 2019, de [https://es.wikipedia.org/wiki/Conjunto\\_de\\_Cantor](https://es.wikipedia.org/wiki/Conjunto_de_Cantor)
- Hall of Nations. (s.f.). Recuperado el 06 de Mayo de 2019, de <https://architexturez.net/file/rr-hall-nations-image-013-gif>

- Hall of Nations. (s.f.). Recuperado el 05 de Mayo de 2019, de <https://arielhuber.net/portfolio/hall-of-nations/>
- Ni Nueva Ni Arquitectura Ni Hexagonal. (2016). Recuperado el 05 de Mayo de 2019, de <http://www.javiervelezreyes.com/ni-nueva-ni-arquitectura-ni-hexagonal/>
- Dong E-E Jiao Biotech Park Landscape Design By SED Landscape Architect. (2017). Recuperado el 06 de Mayor de 2019, de <https://www.gooood.cn/dong-e-e-jiao-biotech-park-landscape-design-by-sed-landscape-architect.htm>
- HEX–SYS. (s.f.) Recuperado el 06 de Mayo de 2019, de <https://architizer.com/idea/1356796/>
- Rehabilitacion del Mercado de Abastos. (2014). Recuperado el 06 de Mayo de 2019, de <http://www.arquitecturacamposalcaide.com/?p=2603>
- Covarrubias, J. (2010). ¿Diseñar con fractales? ¡Vaya un absurdo! México, Ciudad de Mexico: Universidad Autónoma Metropolitana. (Segunda Edición). [En línea]. Recuperado el 15 de Febrero de 2019, de [http://zaloamati.azc.uam.mx/bitstream/handle/11191/1802/Disenar\\_con\\_fractales\\_BAJO\\_Azcapotzalco.pdf?sequence=1&fbclid=IwAR3xLr72oxBcqZ61-wTQngU7WhRuAgBGlikAzJzDiJgUiu0n4MllobxpsAo](http://zaloamati.azc.uam.mx/bitstream/handle/11191/1802/Disenar_con_fractales_BAJO_Azcapotzalco.pdf?sequence=1&fbclid=IwAR3xLr72oxBcqZ61-wTQngU7WhRuAgBGlikAzJzDiJgUiu0n4MllobxpsAo)
- Denia Mountain. (s.f.). Recuperado el 24 de Marzo de 2019, de <http://www.guallart.com/projects/denia-mountain>
- Designboom. (s.f.). OFL install zighizaghi, a multi-sensory urban garden in Italy. [En línea]. Recuperado el 24 de Marzo de 2019, de <https://www.designboom.com/architecture/ofl-architecture-zighizaghi-garden-milia-shop-favara-italy-11-11-2016/>
- Dordan Barboza, K. (2017). *Proyecto Inmobiliario: Centro Comercial en el terreno del Cuartel San Martin*. Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima, Perú. [En línea] Recuperado el 08 de Enero de 2019, de [http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/123456789/9306/DORDAN\\_BARBOZA\\_PROYECTO\\_INMOBILIARIO\\_CENTRO\\_COMERCIAL\\_EN\\_EL\\_TERRENO\\_DEL\\_CUARTEL\\_SAN\\_MARTIN.pdf?sequence=1](http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/123456789/9306/DORDAN_BARBOZA_PROYECTO_INMOBILIARIO_CENTRO_COMERCIAL_EN_EL_TERRENO_DEL_CUARTEL_SAN_MARTIN.pdf?sequence=1)

- El Copo de Nieve de Koch. (s.f.). Recuperado el 17 de Febrero de 2019, de [https://www.researchgate.net/figure/Figura-18-El-Copo-de-Nieve-de-Koch\\_fig4\\_275210324](https://www.researchgate.net/figure/Figura-18-El-Copo-de-Nieve-de-Koch_fig4_275210324)
- El Jardín botánico de Barcelona. (18 de abril de 2013). Recuperado el 20 de Febrero de 2019, de <https://fractalesyarquitectura.wordpress.com/2013/04/18/el-jardin-botanico-de-barcelona/>
- Entorno AID. (s.f.). Acqua Power Center. [En línea]. Recuperado el 07 de Enero de 2019, de <http://entornoaid.com/projects/acqua/info>
- Gálvez, V. (27 de agosto de 2016). Edificios: ¿Cómo ha cambiado la arquitectura y el diseño en Lima? *El Comercio*. Recuperado de <https://elcomercio.pe>
- Gómez Cumaco, N. (2009). *Naturaleza y Arquitectura Fractal: Los Patrones de la Geometría Fractal en la Arquitectura*. (Tesis de Grado para el título de arquitecta). Universidad de San Buenaventura, Bello, Medellín, Colombia. [En línea] Recuperado el 05 de Enero de 2019, de [http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:MrHY1d7dtkIJ:biblioteca.digital.usbcali.edu.co/jspui/bitstream/10819/916/1/Naturaleza\\_Arquitectura\\_Fractal\\_Gomez\\_2009.pdf+&cd=101&hl=es&ct=clnk&gl=pe](http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:MrHY1d7dtkIJ:biblioteca.digital.usbcali.edu.co/jspui/bitstream/10819/916/1/Naturaleza_Arquitectura_Fractal_Gomez_2009.pdf+&cd=101&hl=es&ct=clnk&gl=pe)
- ICSC. (1999). ICSC SHOPPING CENTER DEFINITIONS. [En línea]. Recuperado el 20 de Febrero de 2019, de <https://eduardoquiza.files.wordpress.com/2009/09/scdefinitions99.pdf>
- ICSC. (2017). U.S. Shopping-Center Classification and Characteristics. [En línea]. Recuperado el 20 de Febrero de 2019, de [https://www.icsc.org/uploads/research/general/US\\_CENTER\\_CLASSIFICATION.pdf](https://www.icsc.org/uploads/research/general/US_CENTER_CLASSIFICATION.pdf)
- INEI. (2017). Censos Nacionales 2017: XII de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas. [En línea]. Recuperado el 03 de Marzo de 2019, de <http://censos2017.inei.gob.pe/redatam/>
- Investiga. (2010). Centros Comerciales 2010. [En línea]. Recuperado el 06 de Enero de 2019, de [http://www.upao.edu.pe/upload/recursos/investiga/estudios/2010/centros\\_comerciales.pdf](http://www.upao.edu.pe/upload/recursos/investiga/estudios/2010/centros_comerciales.pdf)

- James, R. (2005). Shopping Center Classifications: Challenges and Opportunities. [En línea]. Recuperado el 20 de Febrero de 2019, de [http://jrdelisle.com/research/NewSCDef\\_V23\\_WP1.pdf](http://jrdelisle.com/research/NewSCDef_V23_WP1.pdf)
- José, C. (2017). LA INNOVACIÓN EN LOS CENTROS COMERCIALES Y SU IMPACTO EN EL DESARROLLO REGIONAL. [En línea] Recuperado el 20 de Febrero de 2019, de [file:///C:/Users/ANGEL/Downloads/RGN-V5N8-2017-3%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/ANGEL/Downloads/RGN-V5N8-2017-3%20(1).pdf)
- Mandelbrot, B. (1989). *Fractal Geomtry: What is it and What does it do?* [En línea]. Recuperado el 14 de Febrero de 2019, de [https://users.math.yale.edu/~bbm3/web\\_pdfs/fractalGeometryWhatIsIt.pdf](https://users.math.yale.edu/~bbm3/web_pdfs/fractalGeometryWhatIsIt.pdf)
- Mandelbrot, B. (1997). *La Geometría Fractal de la Naturaleza*. (1ra edición). Traducción: Josep Llosa, 1997. Barcelona. España. Tusquets Editores, S.A. [En línea]. Recuperado el 15 de Febrero de 2019, de <https://ia802704.us.archive.org/4/items/pdfy-IAHD8SOkMGrTE8g6/138416567-Mandelbrot-Benoit-La-Geometria-Fractal-de-La-Naturaleza.pdf>
- Martínez Requena, C. (2015). *Objetos Fractales y Arquitectura*. (Tesis de pregrado). Universidad Politécnica de Valencia, Valencia, España. [En línea] Recuperado el 07 de Enero de 2019, de <https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/58637/MART%C3%8DNEZ%20-%20MAT-F0020.%20Objetos%20fractales%20y%20arquitectura.pdf>
- Martínez Reyes, E. (2015). *Matemática: Fractales en Arquitectura*. Perú, Lima: Universidad Nacional de Ingeniería. [En línea]. Recuperado el 15 de Febrero de 2019, de [https://docplayer.es/82017474-Matematica-fractales-en-arquitectura.html?fbclid=IwAR3yC5hIY-2CthVC-O3Q1wYstj5pSBnJTX1b\\_gvhfyOOwm5T1aUBtLDICul](https://docplayer.es/82017474-Matematica-fractales-en-arquitectura.html?fbclid=IwAR3yC5hIY-2CthVC-O3Q1wYstj5pSBnJTX1b_gvhfyOOwm5T1aUBtLDICul)
- Moisset, I. (2003). *Fractales y Formas Arquitectónicas*. Argentina, Córdoba: I+P Editorial. [En línea]. Recuperado el 15 de Febrero de 2019, de <https://inesmoisset.files.wordpress.com/2016/03/fractales-y-formas-arquitectonicas.pdf>
- Montesdeoca, P. (2005). *Longitud y Área de Curvas Fractales*. Recuperado el 17 de Febrero de 2019, de <http://www.dma.ulpgc.es/profesores/personal/aph/ficheros/resolver/ficheros/fractal es.pdf>

- Perú. La Libertad, Trujillo, Municipalidad Provincial de Trujillo (1999). Plan Estratégico de Desarrollo Integral y Sostenible de Trujillo. Recuperado el 04 de Abril de 2019, de <http://sial.segat.gob.pe/documentos/plan-estrategico-desarrollo-integral-sostenible-trujillo>
- Perú. La Libertad, Trujillo, Municipalidad Provincial de Trujillo (2012). Plan de Desarrollo Urbano Metropolitano de Trujillo 2012–2022. Recuperado el 04 de abril de 2019, de <http://sial.segat.gob.pe/documentos/plan-desarrollo-urbano-metropolitano-trujillo-2012-2022>
- Perú. La Libertad, Trujillo, Municipalidad Provincial de Trujillo (2016). *Plan de Desarrollo Municipal Provincial Concertado de Trujillo 2017 – 2030*. Recuperado el 04 de Abril de 2019, de [http://www.plandet.gob.pe/images/PLAN\\_DE\\_DESARROLLO\\_CONCERTADO/PD\\_MPC\\_TRUJILLO\\_2012-2021.pdf](http://www.plandet.gob.pe/images/PLAN_DE_DESARROLLO_CONCERTADO/PD_MPC_TRUJILLO_2012-2021.pdf)
- Perú. Ministerios de Vivienda, Construcción y Saneamiento (2006). *Reglamento Nacional de Edificaciones*.
- PropertyInsight. (s.f.). IPC Shopping Centre: Powered by Redevelopment. [En línea]. Recuperado el 07 de Enero de 2019, de <http://propertyinsight.com.my/featured-articles/ipc-shopping-centre-powered-by-redevelopment/>
- Real Plaza fortalece su estrategia de expansión para crecer en el Perú. (10 de agosto de 2015). Recuperado el 04 de Marzo de 2019, de <https://www.peru-retail.com/especial/real-plaza-fortalece-estrategia-expansion-crecer-region/>
- Regalado, O., Fuentes, C., Aguirre, G., Garcia, N., Miu, R., Vallejo, R. (2009) *Factores críticos de éxito en los centros comerciales de Lima Metropolitana y el Callao*. (1ra. ed.). Perú, Lima: ESAN Ediciones.
- Sánchez Blasco, L. (7 de diciembre de 2011). El fractal de la Esponja de Menger hecha con notas post-it [Mensaje en un Blog]. Recuperado el 17 de Febrero de 2019, de <https://www.cosasdearquitectos.com/2011/12/el-fractal-de-la-esponja-de-menger-hecha-con-notas-post-it/>
- Shobitha, J. (2008). *Fractal Design*. [En línea]. Recuperado el 15 de Febrero de 2019, de [https://www.academia.edu/4099047/FRACTAL\\_DESIGN\\_Sustainability\\_through\\_Fractal\\_Architecture](https://www.academia.edu/4099047/FRACTAL_DESIGN_Sustainability_through_Fractal_Architecture)

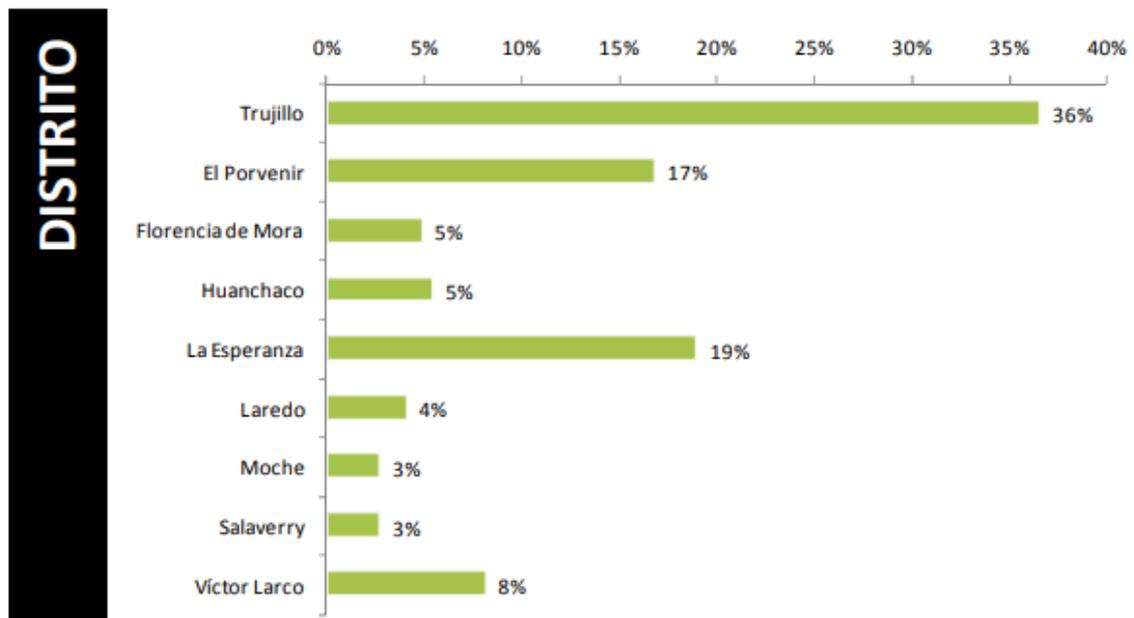
Tenant mix: factor de éxito en el marketing de centros comerciales. (s.f.). Recuperado el 20 de Febrero de 2019, de <https://www.roastbrief.com.mx/2017/01/tenant-mix-factor-de-exito-en-el-marketing-de-centros-comerciales/>

The Stationery Office. (2012). Retail Design Manual. Irlanda, Dublin 2, Molesworth Street, Sun Alliance House. [En línea]. Recuperado el 20 de Febrero de 2019, de <https://www.housing.gov.ie/sites/default/files/migrated-files/en/Publications/DevelopmentandHousing/Planning/FileDownload%2C30028%2Cen.pdf>

## ANEXOS

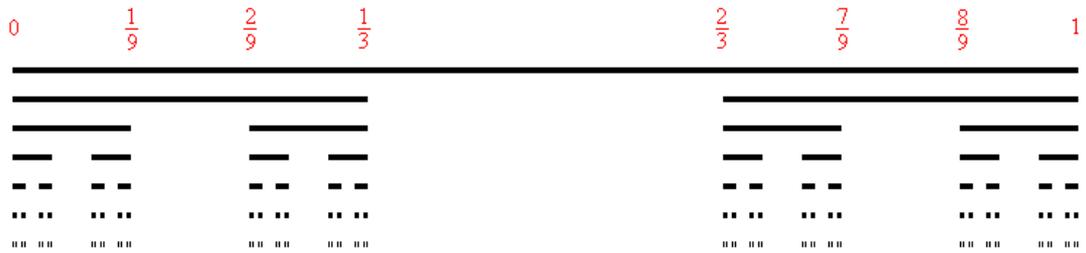
### ANEXO n° 1.

#### Perfil de encuestados, revista Investiga



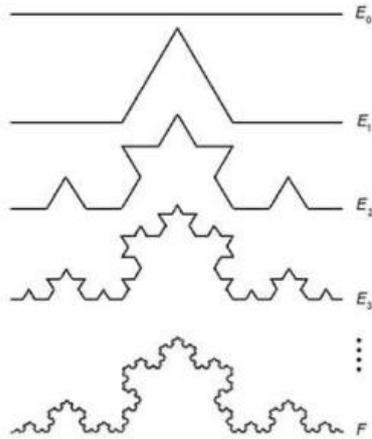
## ANEXO n° 2.

### Conjunto de Cantor



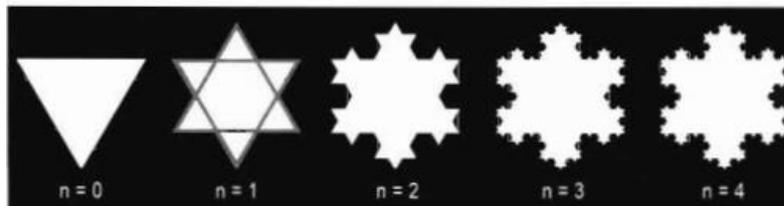
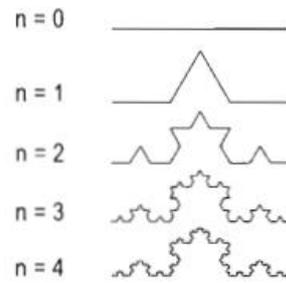
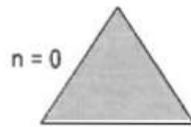
### ANEXO n° 3.

#### Curva de Koch



### ANEXO n° 4.

#### Isla de Koch o Copo de Nieve



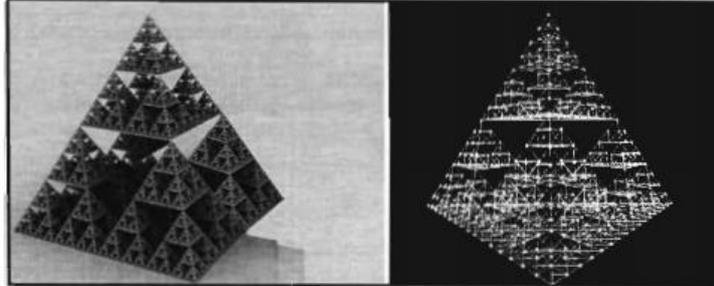
**ANEXO n° 5.**

**Triángulo de Sierpinski**



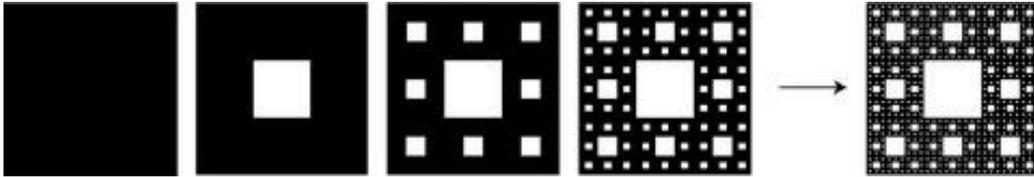
**ANEXO n° 6.**

**Tetraedro de Sierpinski**



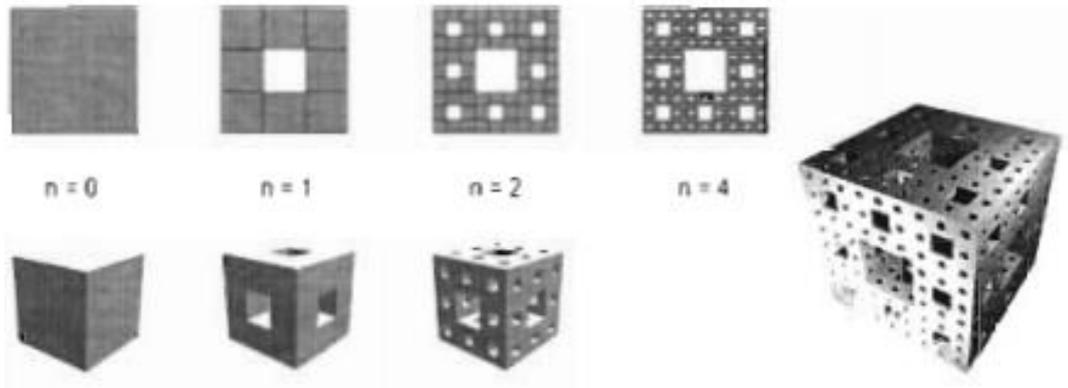
**ANEXO n° 7.**

**Carpeta o Alfombra de Sierpinski**



## ANEXO n° 8.

### Esponja de Menger



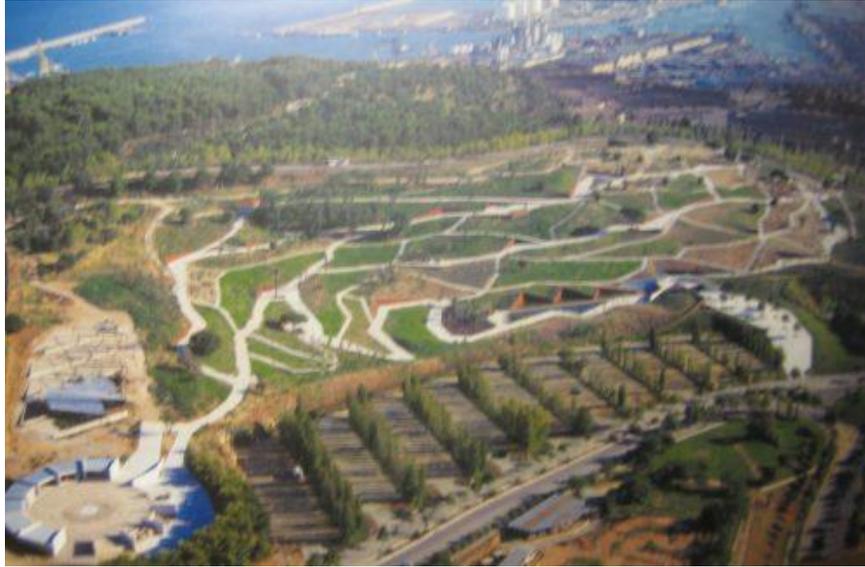
**ANEXO n° 9.**

**Vista área del Jardín Botánico de Barcelona**



## ANEXO n° 10.

### Jardín Botánico de Barcelona



## ANEXO n° 11.

### Montaña de Denia



**ANEXO n° 12.**

**Museo de Louvre Abu Dhabi**



**ANEXO n° 13.**

**Tienda Departamental Liverpool Insurgentes**



## ANEXO n° 14.

### Hexalace



**ANEXO n° 15.**

**HEX – SYS**



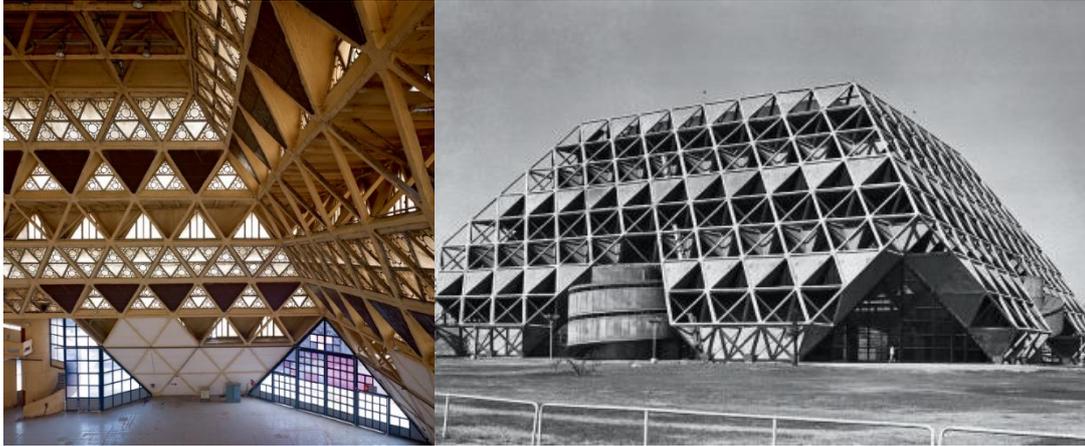
**ANEXO n° 16.**

**Orquideorama**



**ANEXO n° 17.**

**Hall of Nations and Halls of Industries**



**ANEXO n° 18.**

**Club de Campo Nueve Puentes**



**ANEXO n° 19.**

**Zighizaghi, Jardín Urbano Multi-Sensorial**



## ANEXO n° 20.

### Zonas para Lugares de Comercio según RNE

CLASIFICACION	AFORO
Tienda independiente en primer piso (nivel de acceso)	2.8 m <sup>2</sup> por persona
Tienda independiente en segundo piso	5.6m <sup>2</sup> por persona
Tienda independiente interconectada de dos niveles	3.7m <sup>2</sup> por persona
<b>Locales de expendio de comidas y bebidas</b>	
Restaurante, cafetería (cocina)	9.3 m <sup>2</sup> por persona
Restaurante, cafetería (área de mesas)	1.5 m <sup>2</sup> por persona
Comida rápida, comida el paso (cocina)	5.0 m <sup>2</sup> por persona
Comida rápida, o al paso (área de mesas, área de atención)	1.5 m <sup>2</sup> por persona
<b>Locales de expendio de combustibles</b>	
Establecimiento de venta de combustibles (grifo, gasocentro)	25 m <sup>2</sup> por vehículo
Estación de servicio	25 m <sup>2</sup> por vehículo
Locales bancarios y de intermediación financiera	5.0 m <sup>2</sup> por persona
Locales para eventos, salones de baile	1.5 m <sup>2</sup> por persona
Bares, discotecas y pubs	1.0 m <sup>2</sup> por persona
Casinos y salas de juego	3.3 m <sup>2</sup> por persona
Casinos y salas de juego	3.3 m <sup>2</sup> por persona
Locales de espectáculos con asientos fijos	Número de asientos
Parques de diversiones y de recreo.	4.0 m <sup>2</sup> por persona
Spa, baños turcos, sauna, baños de vapor	10.0 m <sup>2</sup> por persona
Gimnasios, fisicoculturismo (área con maquinas)	4.6m <sup>2</sup> por persona
Gimnasios, fisicoculturismo (área sin maquinas)	1.4m <sup>2</sup> por persona
Tienda por departamentos	3.0 m <sup>2</sup> por persona
Supermercado	2.5 m <sup>2</sup> por persona
Tienda de mejoramiento del hogar	3.0 m <sup>2</sup> por persona
Otras tienda de autoservicio	2.5 m <sup>2</sup> por persona
Mercado mayorista	5.0 m <sup>2</sup> por persona
Mercado minorista	2.0 m <sup>2</sup> por persona
Galería comercial	2.0 m <sup>2</sup> por persona
Galería ferial	2.0 m <sup>2</sup> por persona

Título	Problema	Hipótesis	Objetivos	Variables
<p>La <b>Geometría Fractal de Autosimilitud Exacta</b> aplicada en el diseño arquitectónico de un Nuevo Power Center en Trujillo</p>	<p>¿De qué manera La <b>Geometría Fractal de Autosimilitud Exacta</b> condiciona el diseño arquitectónico de un Nuevo Power Center en la ciudad de Trujillo?</p>	<p>La <b>Geometría Fractal de Autosimilitud Exacta</b> condiciona el diseño arquitectónico de un Nuevo Power Center en Trujillo.</p>	<p><b>Objetivo General</b></p> <p>Determinar de qué manera la <b>Geometría Fractal de Autosimilitud Exacta</b> condiciona el diseño arquitectónico de un Nuevo Power Center en la ciudad de Trujillo.</p> <p><b>Objetivos Específicos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar cuáles son los criterios geométricos de iteración que condicionan el diseño arquitectónico de un Nuevo Power Center en la ciudad de Trujillo.</li> <li>• Determinar cuáles son los criterios geométricos de la dimensión fractal que condicionan el diseño arquitectónico de un Nuevo Power Center en la ciudad de Trujillo.</li> <li>• Definir cuáles son los lineamientos de diseño arquitectónico para un Nuevo Power Center en Trujillo en base a la teoría de la Geometría Fractal de Autosimilitud Exacta.</li> </ul>	<p><b>Variable Independiente</b></p> <p><u>Geometría Fractal de Autosimilitud Exacta</u></p> <p>Conjunto de formas generadas a partir de un proceso de repetición, caracterizadas por poseer detalle en todas sus escalas y tener divisiones sucesivas. Estos fractales vendrían a ser patrones geométricos superpuestos de manera indefinida, resultando en una repetición infinita.</p> <p>Fuente: La Geometría Fractal De La Naturaleza. Autor: Mandelbrot, B. (1975)</p>

Marco Teórico	Indicadores	Instrumentalización
<p><b>Geometría Fractal de Autosimilitud Exacta</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Definición</li> <li>• Comparación de la Geometría Euclidiana con la Geometría Fractal</li> <li>• Los Fractales Clásicos o Fractales Lineales</li> <li>• Característica Principal de la Geometría Fractal de Autosimilitud Exacta en base a los Fractales Clásicos o Fractales Lineales</li> <li>• Tipos de Geometrías Fractales de Autosimilitud Exacta de acuerdo a los Fractales Clásicos o Fractales Lineales. <ul style="list-style-type: none"> <li>- Conjunto o Polvo de Cantor</li> <li>- Curva de Von Koch</li> <li>- Triángulo de Sierpinski</li> <li>- Carpeta o Alfombra de Sierpinski</li> </ul> </li> <li>• Características de la Geometría Fractal de Autosimilitud Exacta en la Arquitectura <ul style="list-style-type: none"> <li>- Autosimilitud</li> <li>- Dimensión Fractal</li> <li>- Iteración</li> <li>- Aspecto Orgánico</li> </ul> </li> <li>• La Geometría Fractal de Autosimilitud Exacta explicada a través de la arquitectura de Carlos Ferrater</li> </ul>	<p><b>Geometría Fractal de Autosimilitud Exacta</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Autosimilitud</li> <li>- Dimensión Fractal</li> <li>- Iteración</li> <li>- Aspecto Orgánico</li> </ul>	<p>Fichas Resúmenes</p> <p>Análisis de Casos</p> <p>Maquetas Virtuales</p> <p>Formulas</p>