

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA
UNAN- MANAGUA
RECINTO UNIVERSITARIO RUBÉN DARÍO
FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍAS
DEPARTAMENTO DE CONSTRUCCIÓN**



**MONOGRAFÍA PARA OPTAR AL TÍTULO DE
ARQUITECTO**

TEMA:

**“ANTEPROYECTO ARQUITECTÓNICO DEL COMPLEJO MULTIFAMILIAR EL
GÜEGÜENSE, CON PRINCIPIOS DE ARQUITECTURA SUSTENTABLE, EN EL
BARRIO RENE CISNEROS, DE LA CIUDAD DE MANAGUA”**

CARRERA:

ARQUITECTURA

AUTORES:

BR. VERÓNICA DEL CARMEN LIRA TÓRREZ

BR. ELIZABETH DEL SOCORRO TORUÑO GONZÁLEZ

TUTOR:

ARQ. INDIRA URBINA CAMPOS

DICIEMBRE 2013

DEDICATORIA

VERÓNICA LIRA TÓRREZ

A DIOS

Al autor y creador de la vida, que me permitió llegar hasta donde hoy me encuentro, el que me ha dado sabiduría, amor y paciencia durante el transcurso de este trabajo.

A MI MADRE ERMINIA LIRA

Por estar siempre presente cuando más lo necesite durante toda mi etapa de preparación, por su ayuda incondicional, por inspirarme a seguir luchando para ser alguien en la vida, por sus consejos, sus valores, por la motivación constante que me ha permitido ser una persona de bien, por los ejemplos de perseverancia y constancia que la caracterizan pero más que nada, por su amor que me ha inculcado siempre.

ELIZABETH TORUÑO GONZÁLEZ

A DIOS

Dedico primeramente este trabajo a Dios, por ser el dueño de todas las cosas que existen, por su infinito amor, porque nunca me ha abandonado en las situaciones adversas, y por todas las bendiciones que me ha dado.

A MI MADRE CARMEN GONZALEZ H.

Por qué siempre me anima a no desistir, porque es mi motor, la que me impulsa a seguir adelante.

A ti mamá porque mereces que te dedique todos mis logros, ya que siempre serás parte de ellos.

AGRADECIMIENTO

VERÓNICA LIRA TÓRREZ

A DIOS

Por regalarme la vida y permitirme culminar mi carrera, por guardarme durante este arduo camino y darme la fortaleza.

Por enseñarme por medio de su palabra que todo es posible con su ayuda.

“Todo lo puedo en Cristo porque él es mi fortaleza”

Filipenses 4:13

A MI FAMILIA

Por estar siempre a mi lado en los buenos y malos momentos brindándome su apoyo, y en especial a mi Mamá **Erminia Lira**, porque me dio y sigue dando su ayuda incondicional durante este largo camino de preparación, por proveerme lo necesario para ser una profesional, por sembrar en mi la semilla de la perseverancia en cada instante de mi vida.

A MI COMPAÑERA ELIZABETH TORUÑO

Por permitirme emprender este camino con ella, por ser mi compañera y amiga durante todo este tiempo que compartimos juntas, por ser parte de este momento especial de mi vida.

A ARQ. INDIRA URBINA

Por su paciencia prestada durante la elaboración de este trabajo.

A Arq. Marythel Garache por su ayuda y comprensión y a todos los profesores por su tiempo y dedicación puestos durante estos años.

ELIZABETH TORUÑO GONZÁLEZ

A DIOS

Por regalarme la vida,
Por permitirme vivir este momento,
Por darme la fuerza para poder cumplir uno de mis grandes sueños.

A MI MADRE

Por estar conmigo desde el día en que nací, por todo su esfuerzo, por ayudarme a llegar hasta a este punto de mi vida.
Por qué me ha dado todo lo que soy como persona, mis valores, mis principios, mi dedicación y mi empeño y todo esto con una gran dosis de amor y sin esperar nada a cambio.
Por todo eso y más, gracias mamá.

A MI COMPAÑERA VERÓNICA LIRA

Por todo el tiempo compartido, no solo como compañera de clase sino como una amiga, por la paciencia que supo tenerme, por emprender este y mucho retos a lo largo de los cinco años de estudio.

A NUESTROS MAESTROS

Por todo el conocimiento compartido en estos 5 años, y en especial a nuestra tutora Arquitecta Indira Urbina, por su tiempo, paciencia, y conocimientos, que aportaron en gran manera a elaboración de esta tesis, por que quiso asumir el reto con nosotras, de igual manera a nuestra coordinadora de carrera Arquitecta Marythel Garache por apoyarnos siempre, gracias por todo.

RESUMEN

En este documento se recopilaron los antecedentes más significativos del tema de vivienda y edificios multifamiliares en Nicaragua, citando los períodos más representativos de la situación de la vivienda y el déficit de la misma.

Se plantea el crecimiento vertical de la ciudad como una necesidad ante la creciente problemática de expansión horizontal, presentando a los edificios multifamiliares como una excelente alternativa de solución a este problema.

Como primer capítulo se establece el marco teórico-conceptual, el cual recopila las normativas aplicables al diseño de edificios multifamiliares entre otros conceptos, seguido del estudio de modelos análogos de edificios nacionales e internacionales de la tipología de multifamiliares, como tercer capítulo se realiza una caracterización de distrito y el respectivo análisis de sitio, el cual permitió obtener la información necesaria para la elaboración del diseño.

Finalmente se logra la propuesta de anteproyecto arquitectónico del complejo multifamiliar, donde se aplican las normas estudiadas, además de la utilización de principios de arquitectura sustentable, retomando el concepto de eco-barrio, una propuesta que nace en países europeos como respuesta a los problemas ambientales que atraviesa el mundo entero.

Por lo tanto se considera de gran importancia impulsar alternativas como estas, incluir en el diseño de cualquier edificio las prácticas y técnicas de sustentabilidad, empezando desde aprovechar los recursos naturales hasta implementar las diversas tecnologías que contribuyen a la eficiencia de las edificaciones.

ÍNDICE GENERAL

0. INTRODUCCIÓN.....	1
0.1 ANTECEDENTES.....	2
0.2 JUSTIFICACIÓN.....	7
0.3 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	8
0.4 OBJETIVOS.....	9
Objetivo general.....	9
Objetivos específicos.....	9
0.5 HIPÓTESIS.....	10
0.6 DISEÑO METODOLÓGICO.....	11
0.6.1 Tipo de investigación.....	11
0.6.2 Metodología.....	11
0.6.3 Universo.....	13
0.6.4 Muestra.....	13
0.6.5 Variables de estudio.....	14
0.6.6 Diagrama metodológico de la investigación.....	16
1. CAPITULO I: MARCO TEÓRICO-CONCEPTUAL.....	17
1.1 Definiciones Generales.....	17
1.1.1 Arquitectura sustentable.....	17
1.1.2 Urbanización.....	20
1.1.3 Crecimiento urbano.....	20
1.1.4 Conurbación.....	20
1.1.5 Imagen urbana.....	21
1.1.6 Déficit habitacional.....	21
1.1.7 Crecimiento de las ciudades.....	22
1.1.8 Crecimiento horizontal de las ciudades.....	22
1.1.9 Crecimiento vertical de las ciudades.....	22
1.1.10 Ventajas de las ciudades verticales.....	22
1.1.11 Vivienda unifamiliar.....	23
1.1.12 Vivienda multifamiliar.....	23
1.1.13 Edificio Multifamiliar.....	23
1.1.14 Clasificación de edificios multifamiliares.....	24
1.1.15 Tipos de viviendas multifamiliares.....	24
1.1.16 Tipología arquitectónica.....	25
1.1.17 Tipologías habitacionales aplicadas en Nicaragua.....	25
1.2 Normativas Nacionales e Internacionales aplicables al Diseño de Edificios Multifamiliares.....	26
1.2.1 Normativa Nicaragüense.....	26

1.2.1.1	Definiciones generales.....	26
1.2.1.2	Normas de dimensionamiento	29
1.2.1.3	Disposiciones generales de diseño	30
1.2.1.4	Consideraciones especiales	30
1.2.2	Normativa de Lima-Perú	32
1.2.2.1	Definiciones generales.....	32
1.2.3	Normativa de México	36
1.2.3.1	Definiciones generales.....	36
1.3	CONCLUSIONES DEL CAPÍTULO I.....	40
2.	CAPITULO II: ANÁLISIS DE MODELOS ANALOGOS NACIONALES E INTERNACIONALES	41
2.1	COMPLEJO MULTIFAMILIAR FUNDECI LEÓN-MANAGUA.....	42
2.1.1	Ubicación	42
2.1.2	Datos generales.....	42
2.1.3	Análisis formal.....	42
2.1.4	Análisis funcional	43
2.1.5	Análisis estructural.....	43
2.1.6	Financiamiento.....	43
2.2	EDIFICIO MULTIFAMILIAR DE JUNIN ARGENTINA	44
2.2.1	Ubicación	44
2.2.2	Datos generales.....	44
2.2.3	Análisis formal y funcional	44
2.2.4	Infraestructura.....	45
2.2.5	Análisis estructural.....	45
2.2.6	Sustentabilidad	46
2.3	EDIFICIO MULTIFAMILIAR DE MÉXICO.....	48
2.3.1	Ubicación	48
2.3.2	Datos generales.....	48
2.3.3	Análisis formal.....	48
2.3.4	Infraestructura.....	48
2.3.5	Análisis funcional	49
2.3.6	Análisis estructural.....	50
2.4	TABLAS RESUMEN DE MODELOS ANÁLOGOS.....	51
3.	CAPITULO III: CARACTERIZACIÓN DISTRITO I DE LA CIUDAD DE MANAGUA Y ANÁLISIS DE SITIO.....	53
3.1	CARACTERIZACIÓN DEL DISTRITO I DE MANAGUA.....	53
3.1.1	Criterios de selección del distrito I	53
3.1.2	Ficha distrital.....	54
3.1.3	Aspectos generales	56

3.1.4	Localización y límites	56
3.1.5	Aspectos físico-naturales	57
3.1.6	Restricciones físico-naturales	58
3.1.7	Zonas vulnerables.....	60
3.1.8	Aspectos demográficos.....	61
3.1.8.1	Población	61
3.1.8.2	Viviendas	62
3.1.8.3	Tipología de viviendas en el Distrito I	63
3.1.8.4	Restricciones Físicas de Viviendas	65
3.1.9	Equipamiento	65
3.1.9.1	Salud.....	66
3.1.9.2	Educación	68
3.1.9.3	Bibliotecas	69
3.1.9.4	Cementerios	69
3.1.9.5	Zona comercial y de servicios.....	69
3.1.9.6	Equipamiento deportivo; parques y canchas	70
3.1.9.7	Seguridad ciudadana.....	71
3.1.10	Infraestructura.....	73
3.1.10.1	Sistema vial	73
3.1.10.2	Infraestructura técnica	74
3.1.11	Uso de suelo.....	74
3.2	ANÁLISIS DE SITIO	76
3.2.1	Criterios de selección del terreno.....	76
3.2.2	Macro localización	77
3.2.3	Micro localización.....	77
3.2.4	Limites	77
3.2.5	Factores físicos ambientales	78
3.2.5.1	Clima.....	78
3.2.5.2	Suelos.....	79
3.2.5.3	Vegetación.....	79
3.2.6	Factores del terreno	79
3.2.6.1	Emplazamiento o ubicación	79
3.2.6.2	Geometría y área.....	80
3.2.6.3	Ángulos y vistas del terreno.....	80
3.2.6.4	Topografía	80
3.2.6.5	Uso actual del suelo (terreno).....	81
3.2.7	Infraestructura y servicios	81
3.2.8	Vialidad y transporte	81
3.2.9	Estado de las vías.....	82

3.2.10 Factores de la silueta circundante	82
3.2.10.1 Zonificación y uso de suelo del entorno	82
3.2.10.2 Tipo de entorno	83
3.2.10.3 Texturas del entorno	83
3.2.11 Equipamiento urbano.....	83
3.2.11.1 Educación	84
3.2.11.2 Salud.....	84
3.2.11.3 Recreación y deportes	85
3.2.11.4 Bienestar social	85
3.2.11.5 Policía	85
3.2.11.6 Comercio y Servicio	86
3.2.12 Componentes urbanos	87
3.2.13 Seguridad ciudadana.....	88
3.2.14 Análisis FODA	89
3.3 CONCLUSIÓN CAPITULO III.....	90
4. CAPITULO IV, PROPUESTA DE ANTEPROYECTO ARQUITECTÓNICO DEL COMPLEJO MULTIFAMILIAR	91
4.1 PLANO DE LOCALIZACION.....	92
4.2 CONJUNTO TOPOGRAFICO	93
4.2.1 Perfiles topográficos	94
4.3 CONCEPTO ARQUITECTÓNICO DE CONJUNTO.....	95
4.3.1 Análisis funcional de conjunto.....	97
4.3.2 Programa Arquitectónico de Conjunto	97
4.3.3 Diagrama de función de conjunto	98
4.3.4 Planta de Conjunto	99
4.4 CONCEPTO ARQUITECTONICO DEL PARQUE Y AREAS RECREATIVAS ..	100
4.4.1 Análisis funcional	101
4.4.2 Planta de conjunto del parque	102
4.4.3 Planta Arquitectónica Cancha multiusos.....	103
4.4.4 Planta arquitectónica de piscina	104
4.4.5 Secciones arquitectónicas de piscina	105
4.4.6 Garita de control	106
4.4.7 Batería de baños.....	107
4.4.8 Kiosco de venta	108
4.5 PERSPECTIVAS DE CONJUNTO	109
4.6 CONCEPTO ARQUITECTÓNICO EDIFICIOS DE APARTAMENTOS	110
4.6.1 Análisis formal.....	110
4.6.2 Análisis funcional	111
4.6.3 Programa Arquitectónico de edificio de apartamento	112
4.6.4 Diagrama de función de edificio de apartamento.....	112

4.6.5 Lámina de simbología	114
4.6.6 Planta Arquitectónica Primer Nivel.....	115
4.6.7 Planta Arquitectónica 2-6 Nivel	116
4.6.8 Planta Arquitectónica Séptimo Nivel	117
4.6.9 Planta Arquitectónica Servicio	118
4.6.10 Programa Arquitectónico Apartamento Modelo A	119
4.6.11 Diagrama de función modelo A.....	119
4.6.12 Planta Arquitectónica Modelo A	120
4.6.13 Programa Arquitectónico Apartamento Modelo B	121
4.6.14 Diagrama de función modelo B.....	121
4.6.15 Planta Arquitectónica Modelo B	122
4.6.16 Programa Arquitectónico Apartamento Modelo C.....	123
4.6.17 Diagrama de función modelo C	123
4.6.18 Planta Arquitectónica Modelo C.....	124
4.6.19 Planta ampliada de servicios sanitarios modelo c	125
4.6.20 Perspectivas modelo A y B	126
4.6.21 Perspectivas modelo C	127
4.6.22 Planta de trazo 2-6 nivel	128
4.6.23 Planta de trazo séptimo nivel.....	129
4.6.24 Elevación Arquitectónica 1	130
4.6.25 Elevación Arquitectónica 2.....	131
4.6.26 Elevación Arquitectónica 3 y 4	132
4.6.27 Sección Arquitectónica S-1	133
4.6.28 Sección Arquitectónica S-2.....	134
4.6.29 Sección Arquitectónica S-3 y S-4	135
4.6.30 Planta de Techo.....	136
4.6.31 Planta de cielo Primer Nivel.....	137
4.6.32 Planta de cielo 2-6 Nivel	138
4.6.33 Planta de cielo Séptimo Nivel	139
4.6.34 Planta de piso primer nivel.....	140
4.6.35 Planta de piso 2-6 nivel.....	141
4.6.36 Planta de piso séptimo nivel	142
4.6.37 Lámina de servicios sanitarios ampliados primer nivel	143
4.6.38 Planta de escaleras ampliadas	144
4.6.39 Tabla de puertas	145
4.6.40 Detalles de Puertas	146
4.6.41 Detalle de ventanas	147
4.6.42 Tabla de ventanas	148
4.6.43 Perspectivas edificios de apartamentos.....	149
4.7 CONCEPTO ARQUITECTÓNICO DEL GIMNASIO	150

4.7.1	Análisis formal.....	151
4.7.2	Análisis funcional	151
4.7.3	Programa Arquitectónico de Gimnasio	152
4.7.4	Diagrama de función de Gimnasio.....	152
4.7.5	Planta Arquitectónica	153
4.7.6	Planta de Trazo.....	154
4.7.7	Elevaciones Arquitectónicas	155
4.7.8	Secciones Arquitectónicas.....	156
4.7.9	Tabla de Puertas.....	157
4.7.10	Tabla de Ventanas.....	158
4.7.11	Perspectivas de gimnasio	159
4.8	CONCEPTO ARQUITECTÓNICO DE ADMINISTRACIÓN.....	160
4.8.1	Análisis formal.....	160
4.8.2	Análisis funcional	161
4.8.3	Programa Arquitectónico de Oficinas administrativas.....	162
4.8.4	Diagrama de función de administración.....	162
4.8.5	Planta Arquitectónica	163
4.8.6	Planta de trazo.....	164
4.8.7	Elevaciones Arquitectónicas	165
4.8.8	Secciones Arquitectónicas.....	166
4.8.9	Planta de Techo.....	167
4.8.10	Planta de Piso.....	168
4.8.11	Detalles Generales	169
4.8.12	Tabla de Puertas	170
4.8.13	Tabla de Ventanas.....	171
4.8.14	Perspectivas de administración	172
4.9	CONCEPTO SUSTENTABLE DEL COMPLEJO MULTIFAMILIAR	173
4.9.1	Aplicación de criterios sustentables al complejo multifamiliar	174
4.9.1.1	Optimización y aprovechamiento de los recursos naturales	174
4.9.1.2	Enfriamiento pasivo	175
4.9.1.3	Propuesta de huertos	176
4.9.1.4	Disposición de los desechos solidos	177
4.9.1.5	Instalación de paneles solares o fotovoltaicos.....	177
4.9.1.6	Cubiertas vegetales	181
4.10	SISTEMA CONSTRUCTIVO.....	183
4.10.1	Cimientos.....	184
4.10.2	Cerramientos exteriores.....	185
4.10.3	Particiones internas	187
4.10.4	Ventanas.....	188

4.10.5 Losas de entepiso y techo	189
4.11 COSTO ESTIMADO.....	190
4.12 CONCLUSIONES CAPITULO IV	192
5. CONCLUSIONES GENERALES	193
6. RECOMENDACIONES GENERALES	194
7. BIBLIOGRAFÍA.....	196
8. ANEXOS.....	199
8.1 Entrevista	199
8.2 Mobiliario propuesto (parque).....	201
8.3 Detalles de instalación de paneles ACM	203
8.4 Fotografías del terreno	204

INDICE DE TABLAS

Tabla 1; Dimensiones de Ambiente,.....	29
Tabla 2; Dimensiones de Vanos y Puertas Según Normas Nicaragüenses.....	29
Tabla 3; Dimensiones Vías, Según Normas Nicaragüenses.....	30
Tabla 4; Dimensiones de Vanos y Puertas	33
Tabla 5; Dimensiones de Ambientes.....	36
Tabla 6; Requisitos Mínimos de Iluminación Artificial.....	37
Tabla 7; Dimensiones de Puertas, Según Normas de México.	37
Tabla 8; Ancho de Áreas de Circulación (Pasillos)	37
Tabla 9; Ancho de Áreas de Circulación (Escaleras),	38
Tabla 10; Plaza de Estacionamiento para la tipología de vivienda	39
Tabla 11; Tabla resumen de los modelos análogos.....	51
Tabla 12; Dimensiones Complejo Fundeci León.....	51
Tabla 13; Dimensiones Edificio Multifamiliar de Junin.....	51
Tabla 14; Dimensiones Edificio Multifamiliar de México.....	52
Tabla 15; Análisis por zonas	52
Tabla 16; Ambientes por Apartamento.....	52
Tabla 17; Ficha Distrital.....	55
Tabla 18; Programa Arquitectónico conjunto	97
Tabla 19; Programa Arquitectónico Edificios Apartamento	112
Tabla 20; Programa Arquitectónico Modelo A.....	119
Tabla 21; Programa Arquitectónico Modelo B.....	121
Tabla 22; Programa Arquitectónico Modelo C.....	123
Tabla 23; Programa Arquitectónico Gimnasio.....	152
Tabla 24; Programa Arquitectónico Administración	162

INDICE DE GRÁFICOS

Grafico 1; Distribución de la Población.....	61
Grafico 2; Distribución de la Población por Edades	61
Grafico 3; Niveles Económico	61
Grafico 4; Estado Físicos de las Viviendas	62
Grafico 5; Tipologías Habitacionales.....	62
Grafico 6; Restricciones Físicas	65
Grafico 7; Revestimiento de las Vías	73
Grafico 8; Diagrama de función Conjunto	98
Grafico 9; Diagrama de Función Primera Planta	112
Grafico 10; Diagrama de función 2 ^{do} - 6 ^{to} nivel.....	113
Grafico 11; Diagrama de Función 7 ^{ta} Planta	113
Grafico 12; Diagrama de Función Modelo A	119
Grafico 13; Diagrama de Función Modelo B	121
Grafico 14; Diagrama de Función Modelo C	123
Grafico 15; Diagrama de Función Gimnasio	152

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1; Mapa de Managua	56
Ilustración 2; División Distrital de Managua.....	56
Ilustración 3; División Distrital de Mangua.....	57
Ilustración 4; Vista Laguna de Tiscapa.....	58
Ilustración 5; Restricciones Físicos Naturales.....	59
Ilustración 6; Tipologías de Vivienda.....	64
Ilustración 7; Catedral de Managua	65
Ilustración 8; Iglesia Hosanna	65
Ilustración 9; Salas del Hospital Roberto Calderón	66
Ilustración 10; Acceso del Hospital Bautista.....	66
Ilustración 11; Acceso del Hospital Militar	67
Ilustración 12; Perspectiva de la Fachada sur Hospital Monte España.....	68
Ilustración 13; Pabellones del Instituto Rigoberto López.....	68
Ilustración 14; Nuevo edificio de la UNI.....	68
Ilustración 15; Calles del Mercado Oriental.....	69
Ilustración 16; Galerías Santo Domingo, Plaza Inter, Centro Comercial Metrocentro ...	69
Ilustración 17; Fachada Principal Hotel Holiday Inn, Hotel Seminole, Hotel Barceló Managua	70
Ilustración 18; Estadio Nacional de Futbol	70
Ilustración 19; Acceso Parque Luis Alfonso Velázquez.....	70
Ilustración 20; Monumento al Soldado, Loma de Tiscapa.....	70
Ilustración 21; Parque Japonés.....	70
Ilustración 22; Estación Policial Distrito I.....	71
Ilustración 23; Equipamiento del Distrito I de Mangua	72
Ilustración 24; Vialidad del Distrito I	73
Ilustración 25; Uso de Suelo Distrito I	75
Ilustración 26; Macro localización del Sitio.....	77
Ilustración 27; Micro localización del Sitio	77
Ilustración 28; Límites del Sitio.....	77
Ilustración 29; Análisis de Asoleamiento y Ventilación.....	78
Ilustración 30; Vistas de la vegetación presente en el sitio	79
Ilustración 31; Forma y Área del terreno	79
Ilustración 32; Vistas desde el Terreno	80
Ilustración 33; Topografía del Terreno	80
Ilustración 34; uso de suelo del sitio.....	81
Ilustración 35; Vista externa del terreno	81
Ilustración 36; Pista Naciones Unidas	82
Ilustración 37; Vista de Complejo El Centro	83

Ilustración 38; Colegio cercano al sitio	84
Ilustración 39; Hospitales cercanos al sitio.....	84
Ilustración 40; Equipamiento de recreación	85
Ilustración 41; Mercado Cercano	86
Ilustración 42; Centros Comerciales cercanos al sitio	86
Ilustración 43; Análisis de Gasolineras cercanas al sitio	87
Ilustración 44; Vista del entorno del Sitio	87
Ilustración 45; Análisis FODA.....	89
Ilustración 46; Macho Ratón, el Güegüense	95
Ilustración 47 Macho Ratón, el Güegüense	100
Ilustración 48; Edificio de apartamentos.....	110
Ilustración 49; Perspectiva Edificio Apartamento	111
Ilustración 50; Concepto arquitectónico Gimnasio	150
Ilustración 51, Vistas del gimnasio	151
Ilustración 52; Edificio de administración	160
Ilustración 53; Fachada dl edificio de administración	161
Ilustración 54; Análisis solar y de ventilación	174
Ilustración 55; Análisis de asoleamiento	175
Ilustración 56; Fachadas edificios de apartamentos	175
Ilustración 57; Huertos urbanos	176
Ilustración 58; Huertos verticales	176
Ilustración 59; Descripción de los sistemas fotovoltaico.....	178
Ilustración 60; Localización de los paneles solares.....	179
Ilustración 61; Especificaciones de Paneles	180
Ilustración 62; Estructura de cubiertas ajardinadas.....	181
Ilustración 63; Ubicación de las cubiertas ajardinadas.....	182
Ilustración 64; Descripción del sistema constructivo	183
Ilustración 65; Demostración de sistema de aislación.....	184
Ilustración 66; Sistema antisísmico chileno.....	184
Ilustración 67; Detalle de sistema	184
Ilustración 68; Estructuras metálicas.....	185
Ilustración 69; Paneles instalados en fachadas	186
Ilustración 70; Detalle de Paneles.....	186
Ilustración 71; Detalles de paneles Durock	187
Ilustración 72; Detalle de cristal	188
Ilustración 73; Detalles de losa	189
Ilustración 74; Detalle de losa	189
Ilustración 75; Juegos para niños 3-6 años.....	201
Ilustración 76; Juegos para niños 5-9 años.....	201
Ilustración 77; Juegos para niños 1-4años.....	202

Ilustración 78; Juegos para niños 1-5años.....	202
Ilustración 79; Detalle de esquina paneles ACM.....	203
Ilustración 80; Detalle de columna	203
Ilustración 81; instalación típica	203
Ilustración 82; Fotografías del sitio.....	204
Ilustración 83; Fotografías del terreno.....	205

0. INTRODUCCIÓN

Los edificios multifamiliares surgen como una alternativa de crecimiento vertical, respondiendo a la necesidad de espacios de una ciudad, así como al déficit de vivienda que demanda la misma.

Últimamente se ha mencionado que el desarrollo de edificios verticales es una estrategia para disminuir el ensanchamiento de la mancha urbana de la ciudad, los cuales pueden ser ubicados en espacios específicos como son los espacios residuales.

Actualmente la ciudad de Managua atraviesa por un alto déficit de vivienda y como respuesta a esto han surgido las nuevas urbanizaciones que ofrecen viviendas unifamiliares, esto ha dado como resultado la expansión y crecimiento horizontal de la ciudad, invadiendo terrenos sobre los ejes viales carretera Managua-Masaya, carretera Norte y en menor intensidad carretera sur.

Sin embargo, la ciudad ha experimentado un cambio significativo en cuanto a la construcción de edificios modernos y en altura, pero cabe destacar que los usos que predominan son el comercial, corporativo y en menor cantidad el de viviendas, las cuales tienen un alto costo de adquisición haciendo imposible el acceso al inmueble por parte de la población de medios y bajos ingresos económicos.

Por esta razón los edificios multifamiliares son una buena opción para la optimización de espacios, considerando que el crecimiento vertical se ha convertido en una necesidad para la ciudad de Managua, debido al fenómeno de conurbación.

Por tanto la propuesta del “Anteproyecto arquitectónico del complejo multifamiliar El Güegüense con principios de arquitectura sustentable, en el Barrio René Cisneros, de la ciudad de Managua”, pretende aportar una solución práctica al déficit de vivienda y sobre todo de espacios, siendo una tentativa de cambio a nivel cultural, social y económico, que mejore la calidad de vida de la población.

De igual manera presentar soluciones habitacionales en armonía con el medio ambiente, implementando principios de arquitectura sustentable, que permitan reducir el impacto ambiental y el uso excesivo de los recursos del medio.

0.1 ANTECEDENTES

Una de las primeras necesidades del hombre, ha sido sin duda, la de protegerse de las agresiones del medio ambiente, de los animales o de otros humanos, pero manteniéndose en equilibrio en su medio de total integración, y es así como el hombre desarrolla técnicas y herramientas que le permiten edificar las primeras viviendas.

A ciencia cierta no se puede saber la manera en que nuestros antepasados hacían para protegerse de la inclemencia del clima, pero se cree que en el periodo prehistórico una de las formas de hacerlo eran en las cavernas, utilizadas como las primeras viviendas, luego el hombre empieza a construir sus viviendas, como las chozas y carpas las cuales eran construidas utilizando materiales que el medio natural les ofrecía. Al pasar del tiempo se registran grandes construcciones de piedra hasta llegar a las edificaciones modernas y las diferentes tipologías que hoy conocemos.

Con el desarrollo de la técnica y los avances industriales, el hombre cambia su rumbo y la forma de diseñar y construir sus edificaciones, tal es el caso de las viviendas que ha venido evolucionando tanto a nivel espacial como constructivo, teniendo en cuenta que esta es y seguirá siendo una de las “necesidades principales para el hombre”.

Como respuesta a esta necesidad han surgido diversas tipologías de viviendas que varían en los diferentes lugares del mundo, por ejemplo la vivienda unifamiliar y multifamiliar, que son las más comunes de encontrar; pese a esto la demanda de la vivienda es cada vez mayor, debido a la acelerada tasa de crecimiento de la población afectadas por el descenso económico, provocando así un déficit de vivienda con cifras alarmantes.

Es necesario enfatizar que el déficit de vivienda no es un simple desajuste en el mercado habitacional, su explicación debe referirse estructuralmente a otras carencias como al empleo e ingresos, impidiendo que gran parte de la población pueda pagar los altos costos de la vivienda, sus elementos y componentes tales como: tierra, materiales de construcción, fuerza de trabajo, financiamiento y tecnología.

Ante esta preocupante situación, con la ayuda de la arquitectura se han buscado alternativas que den solución al problema, una de estas es la implementación de diseño de edificios multifamiliares, siendo una de las opciones más factibles ya que aminoran los costos de construcción y el uso de espacios en sentido horizontal.

La construcción de multifamiliares se remonta a principios del siglo XX, influenciado por el movimiento moderno en 1930, donde se empezaron a construir los edificios de apartamentos la mayoría de las veces estas edificaciones tenían entre cuatro y ocho

viviendas, luego arquitectos de renombre como Le Corbusier, quien con la construcción de la Cita Rádiense propuso los desarrollos verticales.¹

Latinoamérica no está exenta de la problemática de déficit habitacional y también ha elegido esta opción. “El primer conjunto habitacional multifamiliar fue construido en México, llamado Centro Urbano Presidente Alemán, inaugurado el 2 de Septiembre de 1949, bajo la concepción del arquitecto Mario Pani Darqui, el cual buscaba albergar en poco espacio un gran número de personas. Este desarrolló un complejo de 9 edificios con 13 plantas y 936 apartamentos, y 6 edificios de 3 plantas conformando así las 15 edificaciones de todo el complejo. Otras de las bondades con que contaba este complejo son los servicios de dos escuelas, una para niños y otra para niñas, jardines, guardería infantil, salón de actos, gimnasio, alberca, calderas automáticas, equipo de radio local, lavanderías, entre otros comercios”.²

Sobre el déficit de viviendas y construcción de multifamiliares en Nicaragua

En Nicaragua, según datos del Instituto de la Vivienda Urbana y Rural (INVUR), el déficit de vivienda anual para mediados del año 2012 era de 700,000 viviendas, pese a este alto índice las acciones que se han llevado a cabo para competir con la acelerada demanda se han dado a paso lento, porque según expertos en el tema se necesitarían construir entre 15,000 y 25,000 casa anuales, como respuesta a la creciente problemática de vivienda.³

Este déficit habitacional ha estado condicionado por diversos factores, como fenómenos naturales, políticos y socio-económicos; a través de la historia se registran datos donde se pueden citar las más importantes acciones que se han implementado para hacerle frente a esta situación.

“Primero en el régimen Somocista, hubo muchas desigualdades en la tenencia de la tierra, el acceso a una vivienda era inalcanzable pues solo los de clase alta poseían grandes cantidades de terreno en los cuales construían viviendas tipo cuarterías, que rentaban a los obreros a precios elevados, y pese a los altos alquileres que se cobraban, las viviendas ofrecían condiciones muy inseguras, gran número de casas no tenían los servicios básicos, agua y electricidad. Había casos donde se albergaban hasta seis familias en una misma habitación otros optaban por tomarse terrenos en

¹ Simancas Yovane, Katia (2003). Reacondicionamiento bioclimático de vivienda de segunda residencia en clima mediterráneo. (En línea). Universidad Politécnica de Cataluña. Pág. 80. Disponible en [http://www.tesisenred.net/handle/108003/6133]. Fecha de consulta(2013,Enero 25)

² Méndez, Ana Cecilia (2010). El Multifamiliar más antiguo de América Latina festeja su cumpleaños 61. El Universal Colonia del Valle. (En línea). Disponible en [http://www.eluniversaldelvalle.mx/detalle2258.html/]. Fecha de consulta(2013,enero 25)

³ Alvares Hidalgo, Wendy. (2012). Se necesitan 25,000 viviendas anuales. La prensa [En línea]. Activos. Disponible en [http://www.laprensa.com.ni.2012/05/07/ativos/93138-se-necesitan-25,000-viviendas]

zonas de alta vulnerabilidad como a orillas del lago de Managua, esto con el propósito de poder construir una vivienda donde alojarse”.

En este mismo período se da un fenómeno natural, que sin duda alguna marcó la historia y la imagen de la ciudad de Managua, la gran catástrofe, el terremoto del 23 de Diciembre de 1972, destruyó el 75% de las viviendas de la ciudad, transformándola por completo ya que su centro quedó prácticamente destruido, solo se podían observar los escombros los cuales fueron saqueados por la Guardia Nacional, luego Somoza prohibió a los afectados volver a sus casas a salvar sus pertenencias. Más tarde este mismo prohíbe la edificación en estas áreas y es cuando la ciudad comenzó a levantarse y a extenderse en un desordenado grupo de barrios, conectados entre sí por calles trazadas sin tener en cuenta el tráfico peatonal. Los nuevos barrios se construyeron muy lejos del antiguo centro de Managua y los predios baldíos que iban quedando vacíos en las zonas intermedias empezaron a subir de precio por obra y gracia de especuladores, compinches de Somoza, que al final hicieron grandes negocios revendiendo estos terrenos.

El más amplio proyecto de viviendas construido después del terremoto, con fondos norteamericanos de la Agencia para el Desarrollo Internacional (AID), fue el barrio "Las Américas", con 11 mil viviendas de madera, piso de tierra y sin servicios higiénicos.

“Para 1979 con el gobierno de revolución, como respuesta a la preocupante situación comenzó a trabajar y de inmediato crea el Ministerio de Vivienda y Asentamientos Humanos (MINVAH) en agosto de 1979. Enseguida, MINVAH comenzó a trabajar para formular una nueva concepción de la vivienda de acuerdo con el proyecto revolucionario. El objetivo general del MINVAH fue su declaración consiste en hacer efectivo el derecho de cada familia a una vivienda adecuada”.⁴

Desde los primeros años de la revolución, el MINVAH llevó adelante varios proyectos de viviendas. Uno de los mayores fue el del barrio de Batahola, en Managua, con 2,200 casa que se construyeron en 1980, otros de los proyectos de vivienda en serie fueron lo que hoy se conoce como Bello Horizonte, Colonia Centroamérica y Ciudad Jardín.

Por otro lado como respuesta al déficit acarreado en las épocas antes descritas se optó por otra alternativa, los multifamiliares, los cuales no tuvieron gran auge en esa época, quizás por el temor de la población de habitar en altura como secuela de la catástrofe vivida en 1972, se pueden mencionar 4 ejemplos de vivienda multifamiliar que se construyeron en esa época, los cuales son: Complejo Fundecì en León, Héroes de

⁴ UCA. Vivienda: algunos pequeños grandes pasos. Envío Revista Digital. [En línea]. Junio 1988. No. 84. [fecha de consulta: 2013, enero 16]. Disponible en [<http://www.envio.org.ni/articulo/565#arriba>]

Ayapal en Chinandega, Río Grande en Matagalpa Y Complejo San Antonio en Managua, destacándose este por ser el de mayor desarrollo.

El complejo San Antonio estaba constituido por 8 edificios de viviendas multifamiliares que albergaban 64 unidades habitacionales o apartamentos, ubicado en el Distrito 2 de Managua.⁵

“Otro de los edificios que se construyeron con la tipología de multifamiliares, es lo que hoy se conoce como centro cívico, originalmente estaban destinados para viviendas, pero debido al terremoto de 1972 no se concretó la idea ya que se destinaron provisionalmente para uso institucional, y hasta la actualidad siguen funcionando las oficinas de la Alcaldía de Managua, quedando solo en intenciones el uso habitacional”.⁶

Después de esta serie de acontecimientos el uso de multifamiliares ha sido casi nulo por diversas razones, como la expansión horizontal desordenada de la ciudad, el temor de habitar en altura, la falta de interés por parte de los inversionista urbanizadores y hasta de la misma cultura de la población; sin embargo en los últimos años la situación caótica que se vive en cuanto al déficit de viviendas y de espacios mismos, este tema ha empezado a tomar cierta relevancia y despierta el interés como una necesidad de este cambio.

En la actualidad se han desarrollado pocos edificios de esta tipología, esto debido a la ya mencionada expansión horizontal que experimenta la ciudad de Managua, siendo la tipología dominante la vivienda unifamiliar, pero es necesario mencionar que los edificios de apartamentos que se han construido y están próximos a construirse están dirigidos a la clase alta, con lujosos diseños que elevan su costo de adquisición.

Entre los que encontramos podemos citar Parque del Club Condominio, situado en Villa Fontana Norte, el cual cuenta con dos modernos y exclusivos edificios de cinco pisos con veinte apartamentos cada uno, y acceso controlado.

⁵ Conrado Matus C.M, Matus Baltodano T.A. “Diseño de un Conjunto de Edificios Multifamiliares en el Municipio de Ciudad Sandino”. (Tesis Monográfica para optar al Título de Arquitecto). Managua. Universidad Nacional de Ingenierías. 2005

⁶ Alvarado Oquiel Ariel, Herrera Claudia P. “Anteproyecto Arquitectónico de Edificios Multifamiliares para trabajadores de la empresa Kraf Fouds”. (Tesis Monográfica para optar al Título de Arquitecto). Managua. Universidad Nacional de Ingenierías. 2006

Este complejo cuenta con los siguientes ambientes:

- 40 apartamentos
- muro perimetral
- casa club
- piscina
- gimnasio
- áreas verdes comunales

El metro cuadrado de construcción de estos está valorado en \$ 2,255.00 (dos mil doscientos cincuenta y cinco dólares netos).

Para expertos en el tema, el diseño de este condominio, es consecuencia de las tendencias marcadas por el urbanismo moderno que considera que en los centros de la ciudad también deben de haber edificios habitacionales, de modo tal que haya una vida durante el día y la noche.

0.2 JUSTIFICACIÓN

El “Anteproyecto arquitectónico del complejo multifamiliar El Güegüense con principios de arquitectura sustentable, en el Barrio René Cisneros, de la ciudad de Managua”, se elaborará tomando en cuenta las siguientes consideraciones:

- Los edificios multifamiliares representarían una alternativa a la solución del déficit de espacios que existe actualmente en la ciudad, ya que se propone el crecimiento en altura con el fin de aprovechar y optimizar los espacios de construcción es decir tener más de una unidad habitacional en un solo terreno, del mismo modo representaría una solución al déficit de vivienda que actualmente experimenta la ciudad de Managua.
- Se propone un cambio en el concepto habitacional, optando por viviendas en altura y no horizontal como hasta ahora se han venido desarrollando, logrando que los usuarios se adapten a conceptos contemporáneos de la arquitectura habitacional.
- En cuanto a la aplicación de criterios sustentables en el diseño de los edificios, esto permitirá edificaciones que contribuyan al ahorro energético, ofrezcan el confort de los espacios y hagan un uso racional de los recursos que el medio natural nos ofrece, reduciendo el impacto ambiental que puede generar una edificación de este tipo tanto al sitio como el entorno donde se emplazará dicha propuesta.

0.3 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Analizando detenidamente la problemática a la que nos enfrentamos en los últimos años, en cuanto a necesidad de vivienda y déficit de espacios para este tipo de construcción, planteamos la siguiente interrogante.

¿El crecimiento vertical en la ciudad de Managua es una solución al déficit de vivienda y espacios que existe en la actualidad?

El crecimiento que ha tenido la ciudad de Managua en los últimos años ha sido de forma lineal, esto condicionado por diferentes factores entre ellos la vulnerabilidad sísmica que afecta diversas áreas de la capital, sumándose a esto la falta de planificación adecuada que sería necesaria para regular la expansión lineal pasando el límite de esta e invadiendo espacios de municipios vecinos.

El surgimiento de nuevas urbanizaciones que solamente contemplan viviendas unifamiliares agravan la situación ocupando cada vez más espacios, esto se hace notorio en carretera Masaya, León, entre otros.

Por estas razones y como respuesta a nuestra interrogante consideramos que los edificios multifamiliares con principios de arquitectura sustentable vendrían a solucionar no solamente al déficit de espacios sino la creciente y acelerada demanda de vivienda, de igual modo a reducir el impacto ambiental de las construcciones, aplicando las buenas prácticas de sustentabilidad.

0.4 OBJETIVOS

Objetivo general

Elaborar el Anteproyecto arquitectónico del complejo multifamiliar El Güegüense con principios de arquitectura sustentable, en el Barrio René Cisneros, de la ciudad de Managua.

Objetivos específicos

- Establecer el marco teórico-conceptual relacionado al diseño de multifamiliares, identificando las normas y requerimientos de reglamentos nacionales e internacionales, así como principios de arquitectura sustentable.
- Analizar modelos análogos de edificios multifamiliares nacionales e internacionales, que sirvan de guía para el estudio de aspectos funcionales, formales y estructurales.
- Realizar una caracterización del Distrito I de la ciudad de Managua, y el análisis de sitio del terreno donde se propone el proyecto, considerando todos los aspectos que condicionan el proceso de diseño.
- Desarrollar el anteproyecto arquitectónico de complejo multifamiliar para el Barrio René Cisneros de la ciudad de Managua, aplicando las normas y consideraciones de diseño así como los conceptos y principios de sustentabilidad.

0.5 HIPÓTESIS

El anteproyecto arquitectónico del complejo multifamiliar El Güegüense con principios de arquitectura sustentable, en el Barrio René Cisneros, de la ciudad de Managua; es una propuesta que presenta una alternativa para disminuir el déficit de vivienda que presenta la ciudad de Managua, impulsando el crecimiento vertical como un estilo de vida moderno, aplicando en el diseño de estos principios de arquitectura sustentable que permitirá reducir el impacto ambiental.

0.6 DISEÑO METODOLÓGICO

0.6.1 Tipo de investigación

El tipo de investigación que se utilizara es descriptiva, ya que se describen aspectos como el crecimiento urbano de la ciudad de Managua, el déficit habitacional y se describe una posible solución a este problema, tal es el caso del crecimiento en altura por medio de edificios multifamiliares.

Sin embargo se aplicará la investigación de tipo aplicada, puesto que se conoce un problema específico (déficit de vivienda y espacios) al cual se le buscará una posible solución, en este caso la implementación de los multifamiliares como una alternativa de tipología habitacional.

En cuanto al enfoque de la investigación es de tipo mixto, es decir haciendo uso de los métodos cualitativos y cuantitativos, siendo el método cualitativo la descripción y caracterización del sitio, el crecimiento de la ciudad, la tipología propuesta, etc. Y el método cuantitativo porque se cuantifica la demanda de vivienda, el número de viviendas que se pueden construir en un área determinada de terreno y se utilizará dentro de este mismo el método comparativo en cuanto a costos de construcción en la tipología propuesta y las tipologías convencionales.

0.6.2 Metodología

La metodología propuesta para este trabajo se plantea por fases, que permitirá desarrollar dicha investigación de manera lógica y ordenada, en el proceso de diseño del anteproyecto arquitectónico de edificios multifamiliares se plantean tres etapas o fases, las que permitirán desarrollar nuestra propuesta.

Fase I: Recopilación, consulta, procesamiento y análisis de la información

Fase II: Conceptualización y formulación de la propuesta arquitectónica

Fase III: Desarrollo de la propuesta arquitectónica.

➤ **Fase I: Recopilación, consulta, procesamiento y análisis de la información**

En esta etapa o fase se realizara la detección de la literatura que aporte información útil para el proceso de diseño del anteproyecto, una vez detectada la literatura o información se procederá a la revisión, consulta y extracción de la misma, en esta fase la información se obtiene de fuentes primarias, como revisión de libros, artículos periodísticos, tesis monográficas realizadas anteriormente, entrevistas con especialistas en el tema, etc.

Y esta se subdivide en la elaboración de nuestro marco teórico, también en esta fase se llevara a cabo el estudio de sitio y modelos análogos, que aportaran información para la propuesta de anteproyecto.

- **Elaboración del marco teórico**

Se identificarán las teorías y conceptos fundamentales para la propuesta así como las normas y requerimiento generales para el diseño de edificios multifamiliares.

- **Estudio de sitio**

Se realizarán visitas al sitio, con el objetivo de recopilar información general que condicionan el diseño de las edificaciones propuestas.

- **Estudio de modelos análogos**

Se estudiarán modelos análogos tanto nacionales como internacionales de la tipología de edificios multifamiliares, esto con el objetivo de identificar la información específica sobre estas edificaciones, analizando aspectos formales, funcionales, análisis estructurales y constructivos.

➤ **Fase II: Conceptualización y formulación de la propuesta Arquitectónica**

En esta fase se definirá el concepto y las primeras ideas de nuestra propuesta, así como identificación de elementos de inspiración y se recopilarán los principios básicos de diseño.

De igual manera se plantearán los aspectos funcionales de la propuesta definiendo lo siguiente:

- Disposición de los diagramas de funcionamiento.
- Elaboración del programa de necesidades o programa arquitectónico (tanto de conjunto como internos en cada edificación).

➤ **Fase III: Desarrollo de la propuesta Arquitectónica**

Teniendo en cuenta la información obtenida en las fases anteriores, se presentará la propuesta de anteproyecto que comprenderá la elaboración de planos y memorias descriptivas, etc.

0.6.3 Universo

En el universo de estudio de esta investigación se toma el Distrito I de la ciudad de Managua, estudiando el medio físico-natural, equipamiento e infraestructuras y los aspectos socio-económicos relevantes del distrito.

0.6.4 Muestra

La muestra del estudio será el sitio donde se propone ser emplazado el complejo multifamiliar, ubicado de la Rotonda El Periodista 200 metros al Norte, Barrio René Cisneros del Distrito I de Managua, donde de igual forma se estudian las condiciones físicas y el entorno natural.

0.6.5 Variables de estudio

0.6.6 Diagrama metodológico de la investigación

1. CAPITULO I: MARCO TEÓRICO-CONCEPTUAL

Para lograr una comprensión total del trabajo, es necesario entender los términos y conceptos implicados en la temática abordada, a fin de cumplir con uno de nuestros objetivos planteados, y así se tendrá una clara concepción de este tipo de propuestas.

Es por esto que se estructura el marco teórico-conceptual en tres partes, que se desarrollará de la siguiente forma: definiciones generales, tipologías habitacionales aplicadas en Nicaragua, y por último conocer las normativas nacionales e internacionales aplicables al diseño de edificios multifamiliares.

1.1 Definiciones Generales

Esta primera parte comprende los conceptos y teorías de arquitectura sustentable, así mismo se da a conocer los términos relacionados al crecimiento de la ciudad, el concepto de edificios multifamiliares, la clasificación de estos, entre otros.

1.1.1 Arquitectura sustentable

También denominada arquitectura sostenible, arquitectura verde, eco arquitectura y arquitectura ambientalmente consciente, es un modo de concebir el diseño arquitectónico de manera sostenible, buscando optimizar recursos naturales y sistemas de la edificación de tal modo que minimicen el impacto ambiental de los edificios sobre el medio ambiente y sus habitantes.⁷

Un edificio sustentable es aquella estructura que es eficiente en los recursos que emplea, es saludable y productivo para sus habitantes, maximiza el retorno sobre la inversión en su ciclo de vida, siendo un producto eficiente.

Para lograr un edificio sostenible, se establecen diversos criterios según el tipo de edificio, estos criterios que son llamados sustentables, pueden llegar al nivel de certificación internacional, como lo es el sistema de certificación LEED (acrónimo de Leadership in Energy & Environmental Design) es un sistema de certificación de edificios sostenibles, desarrollado por el Consejo de la Construcción Verde de Estados Unidos (US Green Building Council). Fue inicialmente implantado en el año 1998, utilizándose en varios países desde entonces.

⁷ Wikipedia la enciclopedia libre. Disponible en [<http://www.es.wikipedia.org/wiki/Arquitectura-Sustentable>]. Fecha de Consulta(2013,Enero 19)

Entre los principales retos de la arquitectura sustentable para lograr el diseño de edificaciones eficientes y que apliquen estos criterios están los siguientes:

- Diseñar de acuerdo al clima y al sitio, respetar la topografía y la vegetación local.
- Tomar en cuenta el asoleamiento en ventanas.
- Emplear los materiales y sistemas constructivos más adecuados para cada clima.
- En lugares o épocas cálidos, promover el enfriamiento pasivo y siempre que sea posible, emplear la ventilación natural.
- Si es inevitable el aire acondicionado, emplear aislantes térmicos, hermeticidad de las ventanas y doble acristalamiento.
- Diseñar con iluminación natural para tener apagadas todas las lámparas durante el día.
- Recuperar y emplear el agua de lluvia, así como reciclar el agua jabonosa.
- Instalaciones eléctricas eficientes con lámparas ahorradoras, sensores de día y de presencia.
- Instalar colectores solares para calentamiento de agua y, si es posible, sistemas fotovoltaicos para generar electricidad interconectados a la red.
- Prever instalaciones para la separación y reciclado de desechos orgánicos e inorgánicos.⁸

Como soluciones y respuestas a la necesidad de implementar conceptos de la arquitectura sustentable, han surgido muchas técnicas y prácticas donde se aplican estos conceptos, una de ellas es la aplicada en países europeos, donde surge la idea de los eco-barrios, los cuales tienen como principal objetivo promover el eco-civismo en el seno de una población al introducir gradualmente nuevos comportamientos con el medio ambiente.

- **Eco-barrio**

Eco-barrio y sustentabilidad son dos conceptos que están íntimamente ligados, ya que uno deriva al otro puesto que los eco-barrios nacen con el fin de asumir la sostenibilidad, como un modo o estilo de vida.

Es un barrio urbano concebido para minimizar su impacto en el medio ambiente, contemplando generalmente al menos una autonomía energética, e intentando disminuir su huella ecológica y/o devolver la deuda ecológica, donde se busca entre otras cosas:

⁸ Wikipedia la enciclopedia libre. Disponible en[<http://www.es.wikipedia.org/wiki/Arquitectura-Sustentable>].Fecha de Consulta(2013,Enero 19)

- Reducción de la huella ecológica del proyecto de construcción mediante el ahorro de energía y materiales.
- Cerrar el ciclo del agua
- Mejorar el entorno vegetal y la biodiversidad.
- Aprovechar el clima y una buena comunicación con el resto de la ciudad
- Avanzar en la forma de relacionar al ciudadano con su entorno modificando los hábitos de vida de las personas.

En el eco-barrio se proponen criterios de transformación desde diferentes perspectivas⁹.

La **transformación física del barrio** debe atender a:

- Re-conectar: accesibilidad y movilidad sostenible con redes de transporte público, carril bici, sendas peatonales.
- Incrementar la densidad, variedad y mezcla de usos.
- Re-organización del espacio público: supermanzanas con prioridad peatonal en su interior.
- Diseño bioclimático del espacio público: Re-arborizar
- Autosuficiencia energética: autoproducción sostenible de electricidad y de agua caliente
- Rehabilitación: mejora de la habitabilidad, accesibilidad, servicios comunitarios y la eficiencia energética

La **transformación socioeconómica** debe procurar:

- La mezcla social: generacional y cultural.
- Una cultura cooperativa y comunitaria: tejer redes sociales.
- Desarrollo local fomentando la autoproducción y autoconsumo: talleres, comercio y oficinas de barrio, mercados de proximidad.
- Ahorro, eficiencia, reciclaje, reutilización
- Identidad: reforzar símbolos e identidades positivas.
- Cultura de barrio.

Todos estos aspectos se integran en armonía y respeto con el entorno natural, promoviendo sistemas saludables y perdurables de desarrollo por un futuro indefinido. Para reducir el impacto de las ciudades en el territorio ya edificado en entornos urbanos o periurbanos.

⁹ Hogares verdes. Disponible en [<http://habitatydesarrollo.wordpress.com/tag/ecobarrio/>] Fecha de Consulta(2013,Enero 19)

1.1.2 Urbanización

Término que hace referencia a la proporción entre el número de personas que habitan en ciudades y la población total del territorio en que se encuentran esas ciudades, e igualmente a la conversión en ciudad de un asentamiento o área y tiene un doble sentido de proceso y resultado.¹⁰

Managua sin duda alguna ha experimentado un gran cambio en cuanto al proceso de urbanización, desde el punto de vista demográfico la capital es la ciudad que más ha sufrido este proceso, es decir la transición de lo rural a urbano, ya que se ha ido sobre poblando especialmente de las migraciones campo-ciudad, de personas que llegan en busca de mejores oportunidades de empleo, por otra parte geográficamente también se experimenta este cambio, al ver como los terrenos se van urbanizando cada vez más, ocupando áreas de comunidades rurales vecinas los cuales eran principalmente de uso agrícola, todo esto lleva a urbanización acelerada que puede ser considerada un arma de doble filo.

1.1.3 Crecimiento urbano

El crecimiento urbano es la urbanización extendida fuera de los centros de las ciudades, por lo general, en terrenos sin urbanizar.

También se conoce como crecimiento urbano, la expansión geográfica de una ciudad, el área urbana empieza a invadir la rural, su población se incrementa debido al desarrollo económico, aumenta la construcción de viviendas y edificaciones para empresas e industrias hacia la periferia.¹¹

La configuración de la trama urbana de Managua deja en evidencia el crecimiento urbano que ha experimentado esta, donde se ha expandido hacia municipios vecinos, en busca de terrenos urbanizables como solución al déficit de espacio que sufre.

1.1.4 Conurbación

Concepto que define el proceso por el cual un área urbana crece a partir de su unión con poblaciones vecinas. Es un fenómeno producto de la industrialización y el acelerado crecimiento de la población urbana.¹²

¹⁰ Tareas.facil.info (en Línea). Que es la Urbanización. Disponible en [[http:// www.tareasfacil.info/geografia/planeta-tierra/Urbanizacion.html](http://www.tareasfacil.info/geografia/planeta-tierra/Urbanizacion.html)].

¹¹ National Library of Medicine ToxTown (en Línea).crecimiento Urbano. Disponible en [<http://toxtown.nlm.nih.gov/espanol/locations.php?id=122>].Fecha de consulta (2013,Enero 21)

¹² Biblioteca Luis Ángel Arango del Banco de la República. Geografía, glosario de conceptos básico de la disciplina. Publicación digital en la página web de la Biblioteca Luis Ángel Arango del Banco de la República. Disponible en [<http://www.banrepultural.org/blaavirtual/ayudadetareas/geografia/geo12.htm>]. Fecha de consulta (2013,Enero 20)

1.1.5 Imagen urbana

La imagen urbana es el reflejo de las condiciones generales de un asentamiento: el tamaño de los lotes y la densidad de población, el nivel y calidad de los servicios, la cobertura territorial de redes de agua y drenaje, la electrificación y el alumbrado, el estado general de la vivienda, etc. “La imagen urbana es finalmente, la expresión de la totalidad de las características de la ciudad y de su población”, está expresada a través de elementos tanto naturales, como artificiales, así como por su población y sus manifestaciones culturales.

La necesidad del hombre de tener una vivienda, ha obligado de cierta forma que las respuestas a esta necesidad vayan evolucionando, es decir plantear diferentes alternativas o soluciones que suplan esta necesidad, y se han venido desarrollando las distintas tipologías como las viviendas unifamiliares y las multifamiliares.

1.1.6 Déficit habitacional

Es el conjunto de las necesidades insatisfechas de la población en materia habitacional, existentes en un momento y un territorio determinados. Se expresa numéricamente mediante el cálculo aproximativo de:

- a) Déficit absoluto o carencia de vivienda, es decir, la diferencia entre el total de familias y el total de unidades de vivienda.
- b) Déficit relativo condiciones inadecuadas de habitabilidad, es decir, requerimientos para eliminar el hacinamiento en viviendas con espacio insuficiente, y requerimientos de sustitución de viviendas totalmente deterioradas de acuerdo con el estado físico de los materiales que las constituyen.¹³

La suma de los requerimientos y/o carencias mencionadas, constituyen el déficit de vivienda existente y se calcula usualmente en base a la información censal correspondiente.

Los indicadores de déficit habitacional en Managua reflejan que existe un alto número de familias que carecen de una vivienda, esto debido a factores económicos así como la falta de apoyo por parte de los gobiernos, porque hay que mencionar que esta situación no es reciente, es un problema que se viene acarreado desde administraciones pasadas, donde se daba una desigual tenencia de la tierra.

¹³ Glosario. Dirección General de Equipamiento Urbano y Vivienda, Elemento para una política nacional de vivienda, México, SAHOP, 1977. [En línea]. Disponible en [[http:// www.hic-al.org/glosario_definicion.cfm?id_entrada=16](http://www.hic-al.org/glosario_definicion.cfm?id_entrada=16)]. Fecha de consulta. (2013,Enero 21)

1.1.7 Crecimiento de las ciudades

El crecimiento de las ciudades siempre está dado de dos formas, es decir pueden crecer de forma horizontal marcando su eje lineal y la otra es de forma vertical, claro este último casi de manera obligada por el crecimiento horizontal cuando las ciudades ya no tienen espacios para seguirse expandiendo horizontalmente.

1.1.8 Crecimiento horizontal de las ciudades

Se puede decir que es el crecimiento de las edificaciones pero en sentido horizontal, es decir expandiéndose hacia los lados de su centro, creando así la gran mancha urbana.

1.1.9 Crecimiento vertical de las ciudades

Es el crecimiento de las edificaciones en las ciudades pero en el sentido vertical, es decir: "hacia arriba", lo son edificios de condominios, de edificaciones multifamiliares, torres de oficinas, centros comerciales, rascacielos, etc.

Por su parte Managua ha experimentado estas formas de crecimiento, en mayor intensidad el crecimiento horizontal, condicionado por fenómenos naturales, políticos y económicos que responden a las transformaciones de la trama urbana de la ciudad. Es tan solo hace unos años que se empiezan a dar pequeños pasos de un necesario crecimiento vertical, sin embargo parece que le gana la carrera el fenómeno de conurbación a la iniciativa del casi obligatorio crecimiento vertical, por lo que en este trabajo de tesis monográfica se establece el crecimiento vertical como alternativa de solución al déficit de vivienda pero aún más al de espacios.

1.1.10 Ventajas de las ciudades verticales

Últimamente se proponen el concepto de ciudades verticales. En vez de invertir en metrópolis que cubren cada vez más superficie natural, la idea sería construir gigantescos rascacielos con todos los servicios propios de una urbe clásica: viviendas, oficinas, centros comerciales y de ocio, polideportivos, jardines, sistemas de transporte, etc.

El medio ambiente y los ciudadanos de estas ciudades saldrían beneficiados de muy diversas maneras, según sus defensores. Una ciudad convencional de tipo horizontal de 100.000 habitantes ocupa una extensión de unos cuatro kilómetros de diámetro.

Una ciudad vertical con los mismos ciudadanos utiliza un área de un kilómetro de diámetro. La superficie no urbanizada podría por tanto devolverse a la naturaleza. El consumo de los recursos naturales como el agua es mucho más eficiente en una construcción vertical. Así lo demostraba un estudio de varios profesores españoles expertos en gestión de agua y riesgos naturales. Las aguas grises o el agua de la lluvia también se podrían reutilizar y reducir así el gasto de este elemento cada vez más escaso.

Las diversas energías renovables, como la solar, la eólica, o la geotérmica, podrían aprovecharse de tal manera que reducirían su dependencia energética de fuentes no renovables y contaminantes, como el petróleo. Algunos diseñadores hablan incluso de crear edificios de energía cero, de manera que cubrirían todas sus necesidades energéticas.

El transporte sería otro de los elementos de mejora. Se estima que en una gran urbe un ciudadano gasta una media hora de entre dos y cuatro horas diarias en desplazamientos laborales. Los defensores de estas construcciones futuristas calculan que los consumidores ahorrarían hasta un 75% de energía y reducirían hasta en un 90% las emisiones contaminantes.

En las ciudades verticales, los trabajadores residen cerca de su empleo, al que podrían ir a pie o con algún sistema interno, tipo ascensor o monorraíl eléctrico. En caso de un incendio o cualquier otro incidente, los servicios de emergencia estarían más cerca. Además, el diseño modular del edificio aislaría la zona en peligro del resto.¹⁴

1.1.11 Vivienda unifamiliar

Es aquella en la que una única familia ocupa el edificio en su totalidad, a diferencia de las viviendas colectivas o multifamiliares.¹⁵

1.1.12 Vivienda multifamiliar

Es un recinto donde unidades de vivienda superpuestas albergan un número determinado de familias, cuya convivencia no es una condición obligatoria. El espacio está bajo un régimen de condominio, con servicios y bienes compartidos, estas pueden desarrollarse tanto en vertical como en horizontal. Ella está determinada por la demanda, el cliente y las características del terreno.¹⁶

1.1.13 Edificio Multifamiliar

Edificio con varias plantas, con numerosos apartamentos, cada uno de los cuales está destinado para ser ocupado por una familia.¹⁷

¹⁴ Fernández Muerza, A. (2010). Ciudades Verticales. Eroski Consumer (Fundación Eroski contigo). [En Línea]. Disponible en [<http://www.consumer.es/web/es/medo-ambiente/urbano/2010/11/08/196960.php>] fecha de consulta (2013, enero 19)

¹⁵ Wikipedia la enciclopedia libre. Disponible en [http://es.wikipedia.org/wiki/Vivienda_unifamiliar]. Fecha de Consulta (2013, Enero 19)

¹⁶ Dibujo Arquitectónico ITSMIN (en Línea). Vivienda Unifamiliar Y Multifamiliar. Disponible en [<http://sites.google.com/site/dibujarquitectonico112/vivienda-unifamiliar-y-multi>]. Fecha de consulta (2013, Enero 20).

¹⁷ Diccionario de la lengua española (en Línea). WordReference.com. Multifamiliar. Disponible en [<http://www.wordreference.com/definicion/multifamiliar>]. Fecha de consulta (2013, Enero 19)

1.1.14 Clasificación de edificios multifamiliares

- Edificios de administración propia, que serán aquellos que cuentan con un reducido número de viviendas, generalmente de pocas plantas o agrupadas en un pasaje, cuyas principales áreas comunes sean las vías de acceso a las viviendas; que no tengan equipos complejos, y en los cuales la conservación de los elementos comunes en condiciones normales sea relativamente poco costosa.
- Edificios de administración municipal, que serán aquellos que cuenten con gran cantidad de viviendas, generalmente de un número elevado de plantas; que tengan entre las áreas comunes, además de las vías de acceso, otras como recibidores, garajes colectivos, jardines y equipos de cierta complejidad como ascensores, colectores de desechos e intercomunicadores y donde eventualmente puedan radicar, además de viviendas, oficinas estatales, comercios y otras entidades. La conservación de sus áreas comunes es generalmente costosa, incluso en condiciones normales.¹⁸

A partir de esto se establece la clasificación de viviendas multifamiliares, siendo el caso de estudio, con el fin de tener una idea definida y clara de esta tipología que sirve como base y sustento de la propuesta arquitectónica que se está desarrollando.

Los edificios que se proponen en el complejo serán de administración municipal, identificándose con las características de estos, ya tienen numerosas unidades de viviendas distribuidas en 7 niveles.

1.1.15 Tipos de viviendas multifamiliares

Conjunto residencial: es un grupo de viviendas dispuestas en forma integral, pueden ser multifamiliares y/o unifamiliares. Un conjunto residencial consta de todos los servicios urbanos. Ejemplo: puestos de salud, espacios verdes etc.

Apartamentos, se subdividen en:

- Tipo flat: son los departamentos que tienen una sola planta, con acceso directo, y pueden constituirse de 1 a 3 dormitorios.
- Tipo dúplex: son los departamentos que se constituyen por dos plantas o más, unidas entre sí por una escalera, u otro acceso.¹⁹

¹⁸ Rodríguez Montero G. Clasificación de edificios Multifamiliares. Enciclopedia y Biblioteca virtual de las Ciencias Sociales, Económicas y Jurídicas. Eumed.net [En Línea] Disponible en [\[http://www.banrepcultural.org/blaavirtual/ayudadetareas/geografia/geo12.htm\]](http://www.banrepcultural.org/blaavirtual/ayudadetareas/geografia/geo12.htm). Fecha de consulta (2013, Enero 19)

¹⁹ Dibujo Arquitectónico ITSMIN (en Línea). Vivienda Unifamiliar Y Multifamiliar. Disponible en [\[http://sites.google.com/site/dibujoarquitectonico112/vivienda-unifamiliar-y-multi\]](http://sites.google.com/site/dibujoarquitectonico112/vivienda-unifamiliar-y-multi). Fecha de consulta (2013, Enero 20)

Partiendo de esta clasificación, se decide qué tipo de edificio multifamiliar es el que se propone, el tipo de apartamentos, el número de ambientes de estos y por lo tanto para cuantas personas estarán destinados.

En el anteproyecto del complejo multifamiliar se proponen edificios con apartamentos tipo flat, con 3 modelos de viviendas conteniendo de 1 a 3 dormitorios.

1.1.16 Tipología arquitectónica

Se entiende por tipología arquitectónica como el estudio de los edificios y de los espacios abiertos a partir de sus similitudes, para poder solucionar problemas de diseño.²⁰

1.1.17 Tipologías habitacionales aplicadas en Nicaragua.

Vivienda Residencial Aislada “A”, son espaciosas con áreas construidas mayor de 160metros cuadrados, con todos sus servicios de infraestructura y en lotes mayores de 900 mts.

Vivienda Residencial Aislada “B”, cuentan con todos sus servicios de infraestructura y en lotes de 400 a 700 metros.

Vivienda Residencial en Serie, construidas de mampostería o concreto en conjuntos homogéneos y en lotes de unos 200 metros cuadrados, poseen todos los servicios de infraestructura.

Vivienda Tradicional, las que sobrevivieron al terremoto de. Ubicadas en lotes de 250 metros cuadrados.

Vivienda Popular Aislada, son viviendas de diseño individual y heterogéneas construidas por gestión del propietario en lotes de unos 250 metros cuadrados.²¹

Vivienda Popular en Serie “A”, son viviendas de diseño y dimensiones estándares, de mampostería y concreto en lotes de 120 y 200 metros cuadrados, construidas por empresas constructoras.

Vivienda popular en serie “B”, son viviendas de diseño sencillo en lotes de 80 y 120 metros cuadrados concebidas como unidades mínimas o básicas para ser ampliadas por el propietario, son de madera o minifalda.²²

²⁰ Buenas tareas. inspirando mejores calificaciones. (en Línea). Componentes de la tipología arquitectónica Disponible en [<http://www.buenastareas.com/ensayos/Tipologia-Arquitect%C3%B3nica/760337.html>]. Fecha de consulta (2013,Enero 21)

²¹ Glosario de las Viviendas en Managua. (en Línea).Disponible en [<http://www.manfut.org/managua/viviendaA.html>].Fecha de consulta (2013,Enero 21)

²² Glosario de las Viviendas en Managua. (en Línea).Disponible en [<http://www.manfut.org/managua/viviendaA.html>].Fecha de consulta (2013,Enero 21)

1.2 Normativas Nacionales e Internacionales aplicables al Diseño de Edificios Multifamiliares.

Antes de elaborar un proyecto de diseño arquitectónico es necesario realizar un estudio de los requerimientos y normativas establecidas según el lugar donde se vaya a desarrollar, esto con el fin de conocer lo que es o no permitiendo, así como presentar propuestas que vayan de manera ordenada y cumpliendo con los reglamentos estipulados.

En este trabajo se estudian 3 normativas: la normativa Nicaragüense, la normativa de Lima- Perú y la normativa de México.

1.2.1 Normativa Nicaragüense

Dentro de la Norma Técnica Obligatoria Nicaragüense, se establece las Normas Mínimas de Dimensionamiento de Desarrollos Habitacionales, que tratan sobre información y datos mínimos necesarios para el dimensionamiento de los componentes de una urbanización como son el área de vivienda, el área de circulación y el área de equipamiento, aborda los principales aspectos urbanísticos que debemos conocer para lograr una distribución equilibrada de los espacios.

Y en otras cosas esta establece que “Todo proyecto de vivienda deberá contar con la factibilidad y aprobaciones técnicas de los servicios de agua potable, drenaje sanitario y pluvial, electricidad pública y domiciliar, vialidad con su respectivo revestimiento, además deberá contar con su respectiva área comunal y otros”.²³

1.2.1.1 Definiciones generales²⁴

Andén Peatonal: Elemento de la acera destinado para la circulación segura y cómoda de peatones que pueden ser utilizados eventualmente por vehículos de servicio tales como ambulancias, mudanzas, recolector de basura y bomberos.

Área Bruta: Es la superficie total del terreno en m² excluyendo los derechos de servidumbre eléctricos y telefónicas, redes de infraestructura principal (potable, Sanitaria y pluvial), derechos de vía de los sistemas interurbanos y del sistema vial urbano existente en la localidad donde se realiza el proyecto, así como los derechos de

²³ Ministerio de Fomento, Industria y Comercio; Ministerio de Transporte e Infraestructura (MTI). Normas Técnicas Obligatoria Nicaragüense (NTON). Conceptos Generales. NTON 11013.2004 [En línea]. Disponible en [http://www.biblioteca.mti.gob.ni/normasminimasdedimensionamiento]. Managua Nicaragua, 2004-36p.

²⁴ Ministerio de Fomento, Industria y Comercio; Ministerio de Transporte e Infraestructura (MTI). Normas Técnicas Obligatoria Nicaragüense (NTON). Conceptos Generales. NTON 11013.2004 [En línea]. Disponible en [http://www.biblioteca.mti.gob.ni/normasminimasdedimensionamiento]. Managua Nicaragua, 2004-36p. Fecha de consulta (2013, Enero 21)

vía de cauces y aquellas otras áreas que siendo afectadas por fallas geológicas o pendientes del terreno mayor del 15% no son susceptibles de utilización; en el caso de los lugares donde la topografía natural predominante es mayor a este valor debe justificarse técnicamente.

Área de Circulación: Es la extensión superficial en m² de los espacios de uso públicos destinados al tránsito vehicular y/o peatonal y que, además, sirve para la localización de las redes de infraestructura. Se excluyen los derechos de vía, cuya jerarquía correspondan a niveles superiores a las definidas en esta norma.

Área Comunal: Son los espacios de uso común formados por áreas libres y las edificaciones que suplen y completan las necesidades de una comunidad, incluyendo el funcionamiento de los servicios comunales.

Área de Ocupación de Suelo (AOS): Es la superficie en m² de la proyección horizontal de los edificios existentes o a construirse en un lote de terreno. Para efectos de cálculo se medirá desde las caras externas de las paredes y se incluirán las áreas techadas mayores de 1,50 m de ancho, tales como: aleros, cobertizo, voladizos, espacios de circulación, techados entre columnas, entre paredes, porches, balcones y terrazas techadas. Se excluyen las terrazas sin techo, pérgolas y detalles arquitectónicos menores de 1,00 m.

Área Total del Lote de Terreno del Proyecto: Es la extensión superficial en m² del terreno, incluyendo todas las áreas dentro de los linderos de la propiedad descritos en el polígono.

Área Total de Construcción: Es la superficie en m² de todas las plantas o niveles existentes o proyectados de las edificaciones dentro de un lote de terreno.

Para efectos de cálculo deben considerarse las dimensiones de cada planta a partir de las caras exteriores de las paredes del respectivo nivel, incluyendo los espacios techados abiertos o semi- abiertos mayores de 1,50 m de ancho.

Áreas de la Vivienda: área de acceso, área social compuesta por sala y comedor, área privada constituida por los dormitorios, área de servicio interno compuesta por dos ambientes, húmedos, la cocina y el cuarto de baño, Área de servicio externo constituida por dos ambientes, lavarropa y patio de servicio.

Callejones Vehiculares: Son las áreas de circulación destinadas principalmente al tráfico vehicular interno y que tienen origen y destino en calles de servicio local o en retornos.²⁵

²⁵ Ministerio de Fomento, Industria y Comercio; Ministerio de Transporte e Infraestructura (MTI). Normas Técnicas Obligatoria Nicaragüense (NTON). Conceptos Generales. NTON 11013.2004 [En línea]. Disponible en [http://

Calles de Servicio Local: Son las áreas de circulación destinadas principalmente a la distribución interna del tráfico de vehículos del proyecto, debiendo tener origen y destino en una vía del sistema vial existente.

Derecho de Vía: Es aquella zona comprendida entre dos líneas definidas de propiedad, dedicadas para uso público ya sea éste, pistas, avenidas, calles, caminos o cualquier otro servicio público de paso, estos derechos de vía son propiedad de cada Gobierno Municipal. En el caso de carreteras el derecho de vía es administrado por el MTI²⁶.

Factor de Ocupación del Suelo (FOS): Es la relación entre el área de ocupación de suelo y el área del lote del terreno.

Factor Ocupacional Total (FOT): Es la relación entre el área total de construcción y el área del lote del terreno.

Instalaciones Domiciliarias: Son las redes de servicio de agua potable, aguas negras, drenaje pluvial, electricidad y otras que están localizados dentro de un lote para vivienda y área comunal. También incluye las salidas o tomas e instalaciones básicas de cada servicio.

Retiros: Son las distancias entre los linderos del lote y las líneas de construcción expresadas en el sistema internacional de unidades (SI), o entre edificaciones dentro de un mismo lote de terreno.

Superficie Útil: Es el área que se encuentra delimitada por la cara interna de sus cerramientos, tanto los que dividen el espacio interior del exterior, como los del interior de la vivienda entre sí.

Vivienda: Espacio habitable integrado por áreas interiores y exteriores propias para desarrollar las funciones vitales básicas de un grupo familiar.

www.biblioteca.mti.gob.ni/normasminimasdedimensionamiento]. Managua Nicaragua, 2004-36p.Fecha de consulta (2013,Enero 21)

1.2.1.2 Normas de dimensionamiento²⁷

Tabla No. 1: Dimensionamiento de ambiente

AMBIENTES		Ancho Mínimo Mts.	Área Mínima Mts ² .
Área privada	Dormitorio	3,00	9,00
Área social	Sala	3,00	10,80
	Comedor	3,00	10,80
Área Servicio Interno	Cocina	1,80 m	5,40
	Unidad Sanitaria con ducha, inodoro y lavamanos	1,20	3,00
Área Servicio Externo	Lava y Plancha	1,65	4,95
	Cuarto de Servicio	2,30	7,245

* Las dimensiones se refieren a dormitorios para 2 personas, * Área mínima para 6 personas.

Tabla 1: Dimensiones de Ambiente,

Fuente: Normas Técnicas Obligatoria Nicaragüense.

Tabla No. 2 Dimensiones Mínimas de Vanos y Puertas

Puertas	Acceso Principal	Dormitorios	S.S
Ancho de Hoja	0,900 m	0,800 m	0,700 m
Ancho de Vano	0,960 m	0,860 m	0,760 m
Alto de Hoja (1)	2,100 m	2,100 m	2,100 m
Alto de Vano (1)	2,130 m	2,130 m	2,130 m

Tabla 2: Dimensiones de Vanos y Puertas Según Normas Nicaragüenses

Fuente: Normas Técnicas Obligatoria Nicaragüense

Tipos de ventanas

- Ventanas abatibles(con hojas que abren hacia adentro o hacia fuera)
- Ventanas con hojas corredizas
- Ventana celosía
- Ventanas con hojas de guillotina
- Ventanas de pivote

La altura del antepecho se medirá a partir del nivel de piso terminado, siendo de 0,60 metros en las áreas de uso común tales como sala-comedor, 1,20 metros en los dormitorios y la cocina y 1,80 metros para los baños.

²⁷ Ministerio de Fomento, Industria y Comercio; Ministerio de Transporte e Infraestructura (MTI). Normas Técnicas Obligatoria Nicaragüense (NTON). Conceptos Generales. NTON 11013.2004 [En línea]. Disponible en [http://www.biblioteca.mti.gob.ni/normasminimasdedimensionamiento]. Managua Nicaragua, 2004-36p. Fecha de consulta (2013, Enero 21)

Tabla No.3 Dimensiones Vías Circulación

Áreas de Circulación	Vía Peatonal		Callejón Vehicular	Calle de Servicio Local
	Anden Único	Anden Doble		
Ancho mínimo de vía	4,00 m	4,00 m	12,00 m	14,00 m
Ancho máximo de vía	6,00 m	6,00 m	13,00 m	16,00 m
Ancho calzada (min)	-----	-----	6,00 m	7,00 m
Ancho calzada (máx.)	-----	-----	7,00 m	8,00 m
Andén peatonal	2,00m – 2,250m	1, 25 m – 1,75 m	1,50 m	1,50 m

Tabla 3: Dimensiones Vías, Según Normas Nicaragüenses.

Fuente: Normas Técnicas Obligatoria Nicaragüense

1.2.1.3 Disposiciones generales de diseño

La vivienda tendrá como norma aplicable 7,00 metros cuadrados de construcción por habitante como mínimo.

- La vivienda como parte integral del diseño urbano debe contemplar los siguientes aspectos generales:
- Aprovechamiento de las características y uso potencial del suelo, procurando obtener índices de densidad adecuados.
- Aprovechamiento de las mejores condiciones de orientación y ventilación en función de los elementos naturales.
- Equilibrio e interrelación funcional entre los componentes del conjunto, manteniendo equidistancia entre las zonas habitacionales y la zona de equipamiento.
- Obtención de privacidad visual y acústica.
- Realización de perfiles urbanos que logren una imagen agradable, conservando los valores estéticos y culturales de la ciudad.
- Espacios en función de las necesidades a satisfacer.²⁸

1.2.1.4 Consideraciones especiales

- La distancia del estacionamiento con el grupo de viviendas no sea mayor de 55,00 m.

²⁸ Ministerio de Fomento, Industria y Comercio; Ministerio de Transporte e Infraestructura (MTI). Normas Técnicas Obligatoria Nicaragüense (NTON). Conceptos Generales. NTON 11013.2004 [En línea]. Disponible en [http://www.biblioteca.mti.gob.ni/normasminimasdedimensionamiento]. Managua Nicaragua, 2004-36p. Fecha de consulta (2013, Enero 21)

- Los espacios para estacionamiento deben tener 2,50 m de ancho por 5,50 m de largo para cada vehículo.
- Las áreas de estacionamiento deben tener un mínimo de 10 espacios, pero en cualquier caso se proporcionarán a razón de 1 por cada 10 viviendas o fracción.
- Las rampas de acceso a los estacionamientos deben tener una pendiente entre 0,50% y 5,00% y ser construidas con superficie antideslizantes.
- Toda área destinada para estacionamientos debe tener una faja de 2,00 m de ancho en todo el borde del área, la cual será utilizada para andén y debe ser arborizada.

De acuerdo a la norma técnica obligatoria nicaragüense de accesibilidad se establece lo siguiente para edificios multifamiliares:

- Los edificios destinados a uso de vivienda multifamiliar deben tener, al menos, un itinerario peatonal accesible, que una el exterior con el interior y éste con las dependencias y servicios de uso comunitario existentes en la misma planta.
- En los edificios destinados a vivienda multifamiliar mayores de tres plantas, se debe instalar al menos un ascensor accesible
- Las entradas y la circulación se concebirán lo más sencillas posibles.
- Los portones de entrada a garajes y el portón principal ubicado en los muros frontales nunca deben invadir el área de paso peatonal en el andén. Ninguna puerta o portón debe abrir hacia el derecho de la vía.
- El piso a utilizarse en todas las zonas externas, como jardines, terrazas y pasillos de acceso será de material antideslizante con un ancho mínimo de 0,90 m, en contraste con el entorno.
- Cualquier pasillo interno debe preverse con un ancho mínimo libre de 0,90 m por una altura mínima libre de 2,40 m desde el nivel de piso terminado.
- Las puertas de acceso principal al complejo y zonas de uso público tendrán un ancho mínimo de 1,20 m.
- Las puertas de acceso a cualquier ambiente de la vivienda, incluyendo la principal debe ser de 0,90 m de ancho libre como mínimo.
- En caso de utilizar rampas la pendiente de las mismas no será mayor del 8% y debe llevar pasamanos antideslizantes en contraste de color y a doble altura (0,90 m y 0,75 m).
- En caso de usar escaleras el alto de la contrahuella será como máximo de 0,17 m con huellas de 0,30 m como mínimo; evitando los bordes de escalón salientes y de formas sencillas con tramos rectos.
- El descanso será de 1,20 m de profundidad mínima, cada tramo de la escalera tendrá un ancho mínimo de 1,00 m.

- La iluminación será del tipo uniforme de preferencia con lámparas fluorescentes, la cuales deben mantenerse limpias. Se prefiere la luz y ventilación natural durante el día.

Ya se han dado a conocer los requerimientos de diseño nacionales que darán las pautas al momento de realizar el diseño del complejo Multifamiliar, sin embargo se tomarán en cuenta algunas especificaciones internacionales como ya se ha mencionado, esto con el fin de reforzar el diseño y así crear edificios más eficientes y funcionales.

1.2.2 Normativa de Lima-Perú

1.2.2.1 Definiciones generales²⁹

Las viviendas deberán estar ubicadas en las zonas residenciales establecidas en el plano de Zonificación, en zonas urbanas con zonificación compatible o en zonas rurales, también deberán cumplir con lo establecido en la Norma A.010 Condiciones Generales de Diseño en lo que sea aplicable.

De la separación entre edificaciones

- Toda edificación debe guardar una distancia con respecto a las edificaciones vecinas, por razones de seguridad sísmica, contra incendios o por condiciones de iluminación y ventilación naturales de los ambientes que la conforman.
- La separación entre edificaciones por seguridad sísmica se establece en el cálculo estructural correspondiente, de acuerdo con las normas sismorresistentes.

En los conjuntos residenciales conformados por varios edificios multifamiliares, la separación entre ellos, por razones de privacidad e iluminación natural, se determinará en función al uso de los ambientes que se encuentran frente a frente, según lo siguiente:

- Para edificaciones con vanos de dormitorios, estudios, comedores y salas de estar, la separación deberá ser igual o mayor a un tercio de la altura de la edificación más baja, con una distancia mínima de 5.00 m. Cuando los vanos se encuentren frente a los límites de propiedad laterales o posterior, la distancia será igual o mayor a un tercio de la altura de la propia edificación.

²⁹ Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. Reglamento Nacional de Edificaciones. Norma A-010. Condiciones generales de Diseño. Norma A-020. Viviendas. RNE. Decreto Supremo No. 010-2006. Vivienda. Perú. Junio, 2006 (En línea). Disponible en [<http://www.vivienda.gob.pe/RNE.html>]2009-450 P. Fecha de consulta (2013,Enero 21)

- Para edificaciones con vanos de ambientes de cocinas, pasajes y patios techados, la distancia de separación deberá ser mayor a un cuarto de la altura de la edificación más alta, con una distancia mínima de 4.00 m.

Dimensiones mínimas de los ambientes

Las dimensiones, área volumen, de los ambientes de las edificaciones deben ser las necesarias para:

- Realizar las funciones para las que son destinados.
- Albergar al número de personas propuesto para realizar dichas funciones.
- Tener el volumen de aire requerido por ocupante y garantizar su renovación natural o artificial.
- Permitir la circulación de las personas así como su evacuación en casos de emergencia.
- Distribuir el mobiliario o equipamiento previsto.
- Contar con iluminación suficiente.³⁰

Los ambientes con techos horizontales, tendrán una altura mínima de piso terminado a cielo raso de 2.30 m. Las partes más bajas de los techos inclinados podrán tener una altura menor. En climas calurosos la altura deberá ser mayor.

Los ambientes para equipos o espacios para instalaciones mecánicas, podrán tener una altura menor, siempre que permitan el ingreso y permanencia de personas de pie (parados) para la instalación, reparación o mantenimiento.

Las vigas y dinteles, deberán estar a una altura mínima de 2.10 m sobre el piso terminado.

Las dimensiones de los vanos para la instalación de puertas de acceso, comunicación y salida, deberán calcularse según el uso de los ambientes a los que sirven y al tipo de usuario que las empleará, cumpliendo los siguientes requisitos:

Tabla No. 4 Dimensiones de vanos y puertas

Puertas	Ancho mínimo de vanos	Alto mínimo
Acceso Principal	0,900 m	2,100 m
Dormitorios	0,800 m	2,100 m
Servicios Higiénicos	0.700 m	2,100 m

* El ancho de un vano se mide entre muros terminados.

Tabla 4: Dimensiones de Vanos y Puertas

Fuente: Normas de Lima-Perú

³⁰ Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. Reglamento Nacional de Edificaciones. Norma A-010. Condiciones generales de Diseño. Norma A-020. Viviendas. RNE. Decreto Supremo No. 010-2006. Vivienda. Perú. Junio, 2006 (En línea). Disponible en [<http://www.vivienda.gob.pe/RNE.html>]2009-450 P. Fecha de consulta (2013,Enero 21)

Las dimensiones de los ambientes que constituyen la vivienda serán aquellas que permitan la circulación y el amueblamiento requerido para la función propuesta, acorde con el número de habitantes de la vivienda. Las dimensiones de los muebles se sustentan en las características antropométricas de las personas que la habitarán.

Área techada mínima: El área techada mínima de una vivienda sin capacidad de ampliación (departamentos en edificios multifamiliares o en conjuntos residenciales sujetos al régimen de propiedad horizontal) será de 40 m.

El área techada mínima de una vivienda unifamiliar en su forma inicial, con posibilidad de expansión, será de 25 m.

Estas áreas mínimas no son de aplicación para las viviendas edificadas dentro de los programas de promoción del acceso a la propiedad privada de la vivienda.

Ambiente de aseo, cocina y lavandería: Los ambientes de aseo podrán prestar servicio desde cualquier ambiente de la vivienda.

La cocina podrá prestar servicio desde el comedor, área de estar, comedor o desde una circulación que la integre a él.

La lavandería podrá prestar servicio desde la cocina o desde una circulación común a varios ambientes.

Corredores y escaleras: Las escaleras y corredores al interior de las viviendas que se desarrollen entre muros deberán tener un ancho libre mínimo de 0,90 m.

Las escaleras que se desarrollen en un tramo con un lado abierto o en dos tramos sin muro intermedio, podrán tener un ancho libre mínimo de 0,80 m.

Necesidad de ascensor: En las zonas que el Plan Urbano lo permita, se podrán construir edificaciones de seis niveles sin ascensores, siempre y cuando el quinto nivel corresponda a un departamento tipo dúplex y el edificio no cuente con semisótano.

Ductos

Las edificaciones deberán contar con un sistema de recolección y almacenamiento de basura o material residual, para lo cual deberán tener ambientes para la disposición de los desperdicios.

El sistema de recolección podrá ser mediante ductos directamente conectados a un cuarto de basura, o mediante el empleo de bolsas que se dispondrán directamente en contenedores, que podrán estar dentro o fuera de la edificación, pero dentro del lote.

En caso de existir, las características que deberán tener los ductos de basura son las siguientes:

- Sus dimensiones mínimas de la sección del ducto serán: ancho 0.50 m largo 0.50 m, y deberán estar revestidos interiormente con material liso y de fácil limpieza.
- La boca de recepción de basura deberá estar cubierta con una compuerta metálica contra incendio y estar ubicada de manera que no impida el paso de la descarga de los pisos superiores. No podrán ubicarse en las cajas de escaleras de evacuación.
- La boca de recepción de basura deberá ser atendida desde un espacio propio con puerta de cierre, al cual se accederá desde el vestíbulo de distribución La parte inferior de la boca de recepción de basura deberá estar ubicada a 0.80 m del nivel de cada piso y tendrá un dimensión mínima de 0.40 m por 0.40 m.
- El extremo superior del ducto de basura deberá sobresalir por encima del nivel del último techo y deberá estar protegido del ingreso de roedores y de la lluvia, pero permitiendo su fácil ventilación.
- Los ductos deberán construirse con materiales resistentes al fuego por 1 hora como mínimo.

Los ambientes para almacenamiento de basura deberán tener como mínimo dimensiones para almacenar lo siguiente:

- Uso residencial, a razón de 30 lt. /vivienda (0.03 m³) por día.
- Usos no residenciales donde no se haya establecido norma específica, a razón de 0,004 m³/m² techado, sin incluir los estacionamientos.

Las características de los cuartos de basura serán las siguientes:

- Las dimensiones serán las necesarias para colocar el número de recipientes necesarios para contener la basura que será colectada diariamente y permitir la manipulación de los recipientes llenos. Deberá preverse un espacio para la colocación de carretillas o herramientas para su manipulación.
- Las paredes y pisos serán de materiales de fácil limpieza.
- El sistema de ventilación será natural o forzado, protegido contra el ingreso de roedores.
- La boca de descarga tendrá una compuerta metálica a una altura que permita su vertido directamente sobre el recipiente.³¹

³¹ Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. Reglamento Nacional de Edificaciones. Norma A-010. Condiciones generales de Diseño. Norma A-020. Viviendas. RNE. Decreto Supremo No. 010-2006. Vivienda. Perú. Junio, 2006 (En línea). Disponible en [<http://www.vivienda.gob.pe/RNE.html>]2009-450 P. Fecha de consulta (2013,Enero 21)

1.2.3 Normativa de México

1.2.3.1 Definiciones generales³²

Dimensiones y características de los locales en las edificaciones.

La altura máxima de entrepiso en las edificaciones será de 3.60 m. En caso de exceder esta altura se tomará como equivalente a dos niveles construidos para efectos de la clasificación de usos y destinos y para la dotación de elevadores.

Las dimensiones y características mínimas con que deben contar los locales en las edificaciones, se determinan conforme a los parámetros que se establecen en la siguiente tabla.

Tabla No.5 dimensionamiento de ambientes

Ambiente	Área mínima (En mts ²)	Lado mínimo (mts)	Altura mínima mt
Recámara principal	7.00	2.40	2.30
Recámaras adicionales, alcoba, cuarto de servicio y otros espacios habitables	6.00	2.20	2.30
Sala o estancia	7.30	2.60	2.30
Comedor	6.30	2.40	2.30
Sala-comedor	13.00	2.60	2.30
Cocina	3.00	1.50	2.30
Cocineta integrada a estancia o a comedor	-	2.00	2.30
Cuarto de lavado	1.68	1.40	2.10
Baños y sanitarios	2.31	1.05	2.10
Estancia o espacio único habitable	25.00	2.60	2.30

Tabla 5: Dimensiones de Ambientes

Fuente: Normas de México.

Iluminación y ventilación: Los locales habitables y complementarios deben tener iluminación diurna natural por medio de ventanas que den directamente a la vía pública, azoteas, superficies descubiertas o patios.

Para el dimensionamiento de ventanas se tomará en cuenta lo siguiente:

El área de las ventanas para iluminación no será inferior al 17.5% del área del local en todas las edificaciones a excepción de los locales complementarios donde este porcentaje no será inferior al 15%.

³² Ministerio de la Vivienda-Normas Técnicas Complementarias para el Proyecto Arquitectónico. Dimensiones de Ambientes. (En línea). Disponible en[http://www.ordenjuridicagob.mx/normas]2011. 75P.Fecha de consulta (2013,Enero 21)

Los locales cuyas ventanas estén ubicadas bajo marquesinas, techumbres, balcones, pórticos o volados, se considerarán iluminadas y ventiladas naturalmente cuando dichas ventanas se encuentren remetidas como máximo lo equivalente a la altura de piso a techo del local.³³

Tabla No. 6 Requisitos Mínimos de Iluminación

Tipo de edificación	Local	Nivel de iluminación
Vivienda unifamiliar Vivienda plurifamiliar	Circulaciones horizontales y verticales	50 luxes

* El nivel de iluminación artificial para circulaciones verticales y horizontales, así como elevadores en todas las edificaciones, excepto en la de la habitación será de 100 luxes.

Tabla 6: Requisitos Mínimos de Iluminación Artificial

Fuente: Normas de México.

Elementos de comunicación y circulación.

Puertas: Las puertas de acceso, intercomunicación y salida deben tener una altura mínima de 2.10 m y una anchura libre que cumpla con la medida de 0.60 m por cada 100 usuarios o fracción pero sin reducir las dimensiones mínimas.

Tabla No. 7 Dimensiones de Puertas

	Tipo de puerta	Ancho mínimo (mts)
Vivienda unifamiliar y plurifamiliar	Acceso principal	0.90
	Locales habitables	0.90
	Cocinas y baños	0.75

Tabla 7: Dimensiones de Puertas, Según Normas de México.

Fuente: Normas de México.

Tabla No. 8 Dimensiones de Puertas

Tipo de edificación	Circulación horizontal	Ancho (mts)	Altura (mts)
Vivienda unifamiliar y plurifamiliar	Pasillos	0.75	2.30
	Comunes a dos o más Viviendas	0.90	2.30
Residencias colectivas	Pasillos comunes a dos o más cuartos	0.90	-----

Tabla 8: Ancho de Áreas de Circulación (Pasillos)

Fuente: Normas de México.

³³ Ministerio de la Vivienda-Normas Técnicas Complementarias para el Proyecto Arquitectónico. Dimensiones de Ambientes. (En línea). Disponible en [http://www.ordenjuridicagob.mx/normas]2011. 75P.Fecha de consulta (2013,Enero 21)

Tabla No. 9 Ancho de Áreas de Circulación

Tipo de edificación	Tipo de escalera	Ancho mínimo (mts)
Vivienda unifamiliar plurifamiliar y Residencias colectivas	Privada o interior con muro en un solo costado	0.75
	Privada o interior confinada entre dos muros.	0.90
	Común a dos o más viviendas	0.90

Tabla 9: Ancho de Áreas de Circulación (Escaleras),
Fuente: Normas de México.

Circulaciones peatonales en espacios exteriores: Deben tener un ancho mínimo de 1.20 m, los pavimentos serán antiderrapantes, con cambios de textura en cruces o descansos para orientación de ciegos y débiles visuales.

Cuando estas circulaciones sean exclusivas para personas con discapacidad se recomienda colocar dos barandales en ambos lados del andador, uno a una altura de 0.90 m y otro a 0.75 m, medidos sobre el nivel de banqueteta.

Rampas peatonales: Las rampas se colocarán en los extremos de las calles y deben coincidir con las franjas reservadas en el arroyo para el cruce de peatones. Tendrán un ancho mínimo de 1.00 m y pendiente máxima del 10% así como cambio de textura para identificación de ciegos y débiles visuales.

Las rampas con longitud mayor de 1.20 m en edificaciones, deben contar con un borde lateral de 0.05 m de altura, así como pasamanos en cada uno de sus lados, debe haber uno a una altura de 0.90 m y otro a una altura de 0.75 m.

Rutas de evacuación: Todas las edificaciones clasificadas como de riesgo medio o alto deben garantizar que el tiempo total de desalojo de todos de sus ocupantes no exceda de 10 minutos.

La velocidad, para fines de diseño para un desalojo en condiciones de emergencia, se considera de 2.5 m/seg, considerando como máximo, el paso de una persona por segundo por cada 0.60 m de ancho de la puerta más angosta, circulación horizontal o circulación vertical.

Salidas de emergencias: Se prohíbe la instalación de cerraduras, candados o seguros en las puertas de emergencia, adicionales a las barras de seguridad de empuje simple. Deben contar con letreros, con la leyenda: "SALIDA DE EMERGENCIA". Estos letreros estarán a una altura mínima de 2.20 m o sobre el dintel de la puerta o fijada al techo en caso de que este no exista.³⁴

Estacionamiento: La cantidad de cajones que requiere una edificación estará en función del uso y destino de la misma, así como de las disposiciones que establezcan los Programas de Desarrollo Urbano correspondientes.

³⁴ Ministerio de la Vivienda-Normas Técnicas Complementarias para el Proyecto Arquitectónico. Dimensiones de Ambientes. (En línea). Disponible en[http://www.ordenjuridicagob.mx/normas]2011. 75P.Fecha de consulta (2013,Enero 21)

Tabla No. 10 Plazas de Estacionamiento para la tipología de Vivienda

Uso	Rango o destino	No. Mínimo de cajones de estacionamiento
Unifamiliar	Hasta 120 m ²	1 por vivienda
	Más de 120 m ² hasta 250 m ²	2 por vivienda
	Más de 250 m ²	3 por vivienda
Plurifamiliar (sin elevador)	Hasta 65 m ²	1 por vivienda
	Más de 65 m ² hasta 120 m ²	1.25 por vivienda
	Más de 120 m ² hasta 250 m ²	2 por vivienda
	Más de 250 m ²	3 por vivienda
Plurifamiliar (con elevador)	Hasta 65 m ²	1 por vivienda
	Más de 65 m ² hasta 120 m ²	1.5 por vivienda
	Más de 120 m ² hasta 250 m ²	2.5 por vivienda
	Más de 250 m ²	3.5 por vivienda

Tabla 10: Plaza de Estacionamiento para la tipología de vivienda

Fuente: Normas de México.

Las medidas de los cajones de estacionamientos para vehículos serán de 5.00 x 2.40 m. Se permitirá hasta el sesenta por ciento de los cajones para automóviles chicos con medidas de 4.20 x 2.20 m.

Los estacionamientos públicos y privados deben destinar un cajón con dimensiones de 5.00 x 3.80 m de cada veinticinco o fracción a partir de doce, para uso exclusivo de personas con discapacidad, ubicado lo más cerca posible de la entrada a la edificación o a la zona de elevadores, de preferencia al mismo nivel que éstas, en el caso de existir desniveles se debe contar con rampas de un ancho mínimo de 1.00 m y pendiente máxima del 8%.

También debe existir una ruta libre de obstáculos entre el estacionamiento y el acceso al edificio.

El ancho mínimo de los cajones para camiones y autobuses será de 3.50 m para estacionamiento en batería o de 3.00 m en cordón; la longitud del cajón debe ser resultado de un análisis del tipo de vehículos dominantes.

De este modo se estudiaron las 3 normativas seleccionadas así como conceptos y teorías implicadas en la problemática en estudio, de acuerdo a la estructuración que se plantea al inicio de este capítulo, el cual nos permite tener la base teórica y fundamento de nuestra propuesta.

1.3 CONCLUSIONES DEL CAPÍTULO I

Una vez establecido el marco teórico-conceptual, se ha cumplido con el primer objetivo específico planteado en el trabajo monográfico, concluyendo lo siguiente:

- Se conocieron los conceptos y términos implicados en el diseño de un complejo multifamiliar , por lo que se decidió, de acuerdo a la teoría recopilada proponer edificios de administración municipal, los que ofrecerán apartamentos tipo flat, es decir apartamentos de una sola planta contenidos en 4 edificios de 7 niveles.
- Se identificaron las normativas requeridas para la tipología arquitectónica de edificios multifamiliares, tomando en cuenta no solo requerimientos nacionales sino también normas aplicadas a nivel internacional, refiriéndonos a reglamentos de México y Perú, siendo estas guías para el dimensionamiento de áreas y ambientes, que brinden confort en los espacios y la comodidad de los usuarios.
- Se analizó el desarrollo y crecimiento de las ciudades, las ventajas de las ciudades verticales y la problemática de la expansión horizontal, tomando en consideración que el crecimiento vertical es una excelente opción para resolver los problemas de espacios que actualmente experimenta la ciudad de Managua.
- Se considera que el crecimiento vertical será visto dentro de unos años como una necesidad en nuestra ciudad, esto debido a la constante y acelerada expansión de la misma, lo que ha aumentado la mancha urbana causando a la vez una problemática medio ambiental y presentando molestias de conurbación, debido a esto es que en este trabajo se insiste en impulsar el crecimiento en altura.

De este modo se estableció el fundamento teórico-conceptual del trabajo, aportando un valor teórico que servirá al lector interesado en esta temática.

2. CAPITULO II: ANÁLISIS DE MODELOS ANALOGOS NACIONALES E INTERNACIONALES

2.1 COMPLEJO MULTIFAMILIAR FUNDECI LEÓN-MANAGUA

2.1.1 Ubicación

2.1.2 Datos generales

2.1.3 Análisis formal

2.1.4 Análisis funcional

2.1.5 Análisis estructural

2.1.6 Financiamiento

2.2 EDIFICIO MULTIFAMILIAR DE JUNIN ARGENTINA

2.2.1 Ubicación

2.2.2 Datos generales

2.2.3 Análisis formal y funcional

2.2.4 Infraestructura

2.2.5 Análisis estructural

2.2.6 Sustentabilidad

2.3 EDIFICIO MULTIFAMILIAR DE MÉXICO

- 2.3.1 Ubicación**
- 2.3.2 Datos generales**
- 2.3.3 Análisis formal**
- 2.3.4 Infraestructura**

2.3.5 Análisis funcional

2.3.6 Análisis estructural

2.4 TABLAS RESUMEN DE MODELOS ANÁLOGOS

Tabla 11; Tabla resumen de los modelos análogos

Tabla 12; Dimensiones Complejo Fundeci León

Tabla 13; Dimensiones Edificio Multifamiliar de Junin

Tabla 14; Dimensiones Edificio Multifamiliar de México

Tabla 15; Análisis por zonas

Tabla 16; Ambientes por Apartamento

3. CAPITULO III: CARACTERIZACIÓN DISTRITO I DE LA CIUDAD DE MANAGUA Y ANÁLISIS DE SITIO.

3.1 CARACTERIZACIÓN DEL DISTRITO I DE MANAGUA

El Distrito I es relativamente joven, surge de la nueva división distrital de Managua, siendo el resultado de la reorganización de los distritos 3, 4 y 5 de la ciudad.

Por lo tanto para este estudio resulta necesario realizar una caracterización del distrito I, con el fin de conocer aspectos generales y particulares, donde se pueden analizar condiciones físico-naturales, aspectos demográficos, infraestructuras y equipamiento, entre otros que influyen de manera directa sobre el sitio donde será emplazada la propuesta.

3.1.1 Criterios de selección del distrito I

Entre los criterios de selección que se tomaron en cuenta para elegir el Distrito I, se encuentran:

- Es uno de los distritos más grande de la capital.
- El Distrito I concentra importantes centros comerciales, financieros y hoteleros, además de zonas residenciales. En este sentido, es uno de los distritos que más impuestos genera.
- También en este mismo se encuentran ubicados importantes instituciones estatales, cercanas al sitio donde se emplaza la propuesta.
- Por otro lado el Distrito tiene un excelente acceso a los servicios básicos y equipamiento, bondad que reduce costos en cuanto a la distribución de estos servicios en cada apartamento.
- Cuenta con avenidas y pistas importantes que se convierten en puntos de encuentro.
- Y por último presenta un dinamismo económico de crecimiento.

3.1.2 Ficha distrital

Ficha Distrital	
Nombre del Distrito	Distrito I
Municipio	Managua
Fecha de Fundación	Creado en el Año 2009
Extensión Territorial	46 km ²
Limites	Al Norte con el lago de Managua Al Sur el municipio del Crucero Al este con el distrito IV Y V Al Oeste II y III
Población	182,446 habitantes
Densidad poblacional	6,130 habitantes por km ²
División político administrativa	Intermezzo del bosque, Portal de bosque, Comarca las Viudas, Jocote Dulce, Bosques de San Isidro, Sector Oeste Comarca San Isidro, Sector Sur San Isidro de la Cruz Verde, La Esperanza, Los Ángeles, Las Viudas, Sector Sur Altos de Santo Domingo, Altos de Santo Domingo, San Isidro de la Cruz Verde, Sector Oeste San Isidro de la Cruz Verde, Sector Sur Comarca Jocote Dulce, Sector Norte Comarcas Las Viudas, Sector Norte Jocote Dulce, Miralagos, Gloria, Sector Combatiente Desconocido, Sector Norte San Isidro de la Cruz Verde, Los Membreños, Sector Norte Sto. Domingo, Villas del Mirador, El Mirador, Loma de Notre Dame, Sector Sur Pista Rural de Circunvalación, Villa Bellini, Sector Sur Comarca los Ladinos, El Progreso, Villa Fontana Este, Bosques del Recreo, Las Lomas, Castellana, Alameda, Sector Norte El Mirador, Mirador las Cumbres, Altos de las Cumbres, Las Cumbres 2, Portal del Carmen, La Rioja, Sector Norte Pista Rural de Circunvalación, Sector Sur Rotonda Jean Paul Genie, Anexo Cruz del Paraíso, Las Cumbres 1, Sector Sur Pista Jean Paul Genie, Sector Este Villas Italianas, Villas Italianas, Mirasol, Villa Fontana Este, Sector Noroeste Rotonda Jean Paul Genie, Puntaldía 2, Puntaldía 1, Puntaldía 3, Inmaculada, Madroño 3, Villa Fontana, Miguel Bonilla, Casa Roma Fontana, Sector Camino de Oriente, Sector Sur Camino de Oriente, Sector Este Camino a las Nubes, Sector Oeste Camino a las Nubes, Los Ladinos, Sector Norte los Ladinos, Lomas del Memorial, Memorial Sandino, San Francisco de Asís, Healleah, Lomas del Consuelo, Sector Norte Pista Suburbana, Sector Sureste Monumento Rigoberto López Pérez, Sector Suroeste Monumento Rigoberto López Pérez,

	<p>Lomas de San Ángel, Sector Oeste Lomas de San Ángel, Altos de Nejapa, Lomas de San Ángel, Lomas de Monserrat, Catalina Acrópolis, Sector Este Reparto Country, Sector Noroeste Monumento Rigoberto López Pérez, Las Flores, La Morita, Sector Noroeste Paso desnivel Colonia Centroamérica, Isalu, San Francisco, Sector Este Planes de Altamira, Planes de Altamira, Planes de Altamira 3, Lomas de San Juan, Reparto San Juan Sureste, Planes de Altamira 1, Planes de Altamira 2, Bosques de Altamira, José Santos Gómez, Santa Fe, Las Acacias 1y2, Los Robles, Sector Central Colonial Los Robles, Reparto San Juan, Anexo San Juan, Colonial Los Robles 1, 2,3,4,5,6,7 y 8, Los Chilamates, Casimiro Sotelo, Edgar Munguía 1y 2, Lomas de Guadalupe 1, Villa Amor, México, Liberia, Tiscapa, 14 de Junio, Aldo Chavarría, Máximo Jerez, Sector Este Radial Sto. Domingo, Revolución, Riguero, Habana 1, Sector Sureste Rotonda Cristo Rey, El Dorado, Sector Jorge Dimitrov, Hialeah 1 y 2, Villa San Ángel, Heallenah 3, Carolina 2, Sector Sureste Colonia El Periodista, Sector Sur Pista Juan Pablo II, Sector Oeste Pista Radial Country Club, Colonia Del Periodista, Sector Oeste Avenida Bolívar, Enrique Bermúdez, Carlos Núñez, Golfo Pérsico, Rene Cisneros, Sector Avenida Naciones Unidas, Sector La Piñata, Cristo Rey 1,2 y 3, Francisco Meza 1,2 y 3, Colina Militar, Cesar Jerez, Villa Argentina 1 y 2, Plaza España, Sector el Retiro, Jonathan González 1, 2,3,4 Y 5, Bolonia 2, La Florida, Bolonia, Waslala, Altagracia, Montoya 1 y 2, Leonel Rugama 1 y 2, Carlos Calero, Sector Norte Serrano, Sector Sur Laguna de Tiscapa, Edgar Land 2, Colonia Militar Blas, Sector Explanada, El Cocal, Anexo Edgar Land 2, Hogar Propio, Buenos Aires, 19 de Julio, Los Ángeles 1, Sajonia, Sector Dupla Sur, El Calvario, Sto. Domingo Este, Sto. Domingo 1, Carlos Reyna, Sector Este Dupla Norte, Candelaria 2, Sector Antigua La Estación, Candelaria 1, Centro Histórico Cultural, Malecón de Managua.</p>
--	---

Tabla 17 Ficha Distrital
Fuente: Elaboración propia

3.1.3 Aspectos generales

A raíz del crecimiento horizontal de la ciudad de Managua en el año 1989, con el Decreto 421 se crean los distritos del municipio Managua.

En el año 2009, 20 años después de su creación, con la Ordenanza Municipal 03-2009 se crean los actuales siete distritos para brindar una mejor atención a la población. De acuerdo con la planificación municipal, parte del territorio del distrito tres, el cuatro y el cinco fueron “alineados” para crear el distrito uno.

3.1.4 Localización y límites

Macro Localización

La ciudad de Managua cuenta con una superficie municipal de 289 km² y 150 km² en el área urbana, limita al norte con el Lago Xolotlán, al sur con El Crucero, al este con Tipitapa, Nindirí y al oeste con Ciudad Sandino. Managua tiene una altura máxima de 600 metros y 48 m snm.

Como ya hemos mencionado el área urbana de la capital está dividida por distritos, dentro de los cuales se encuentra el Distrito I.

Micro Localización

El Distrito I se localiza en el corazón del municipio de Managua.

Tiene una extensión de 46 Km², que equivale al 17% de la del municipio (267Km²).³⁵



Ilustración 1; Mapa de Managua
Fuente: Viasatelital.com



Fuente: Sitio web Alcaldía de Managua.
Ilustración 2; División Distrital de Managua
Fuente: Sitio Web Alcaldía de Managua

³⁵ Características generales del distrito I. Disponible en [http://www.managua.gob.ni/modulos/documentos/otros/Caract_Gral_DI_DII_Mgua.pdf]. Fecha de consulta: (2013, Enero 20)



Limites

- Al norte con el Lago de Managua.
- Al sur con el municipio de El Crucero
- Al noreste con el Distrito IV
- Al sureste con el Distrito V
- Al noroeste con el Distrito II
- Al suroeste con el Distrito III

Ilustración 3; División Distrital de Managua
Fuente Sitio Web Alcaldía de Managua

3.1.5 Aspectos físico-naturales

Dentro de esta sección se estudian factores físicos-naturales (climáticos, geológicos, topográficos, hidrográficos) que pueden condicionar las alternativas de disposición o configuración de la ciudad, y específicamente del Distrito I.

- **Clima**

El clima es tropical de sabana, con épocas húmedas y secas definidas. Las ráfagas de aire tropical provienen de los alisios, los cuales son calientes y húmedos. Temperatura entre 28° C y 32° C.

- **Geomorfología**

Está formado por llanuras volcánicas, planicies aluviales y cráteres. Predominan suelos de origen volcánico con materiales de basalto, relieves ligeramente ondulados e inclinados. Presenta en la parte sur un sistema de montañas y pie de montes con suelos profundos bien drenados de texturas franco-arcillosas.

- **Hidrología**

Tiene localizado el Manto Acuífero al Oeste del Sector con un área aproximada de 85,2 ha se conoce con el nombre de Zona de Reserva N° 2. Incluye la casi extinta Laguna de Nejapa.

- **Topografía**

El distrito presenta una topografía bastante regular con suelos planos y semiplanos, con pendientes inferiores al 5% en el área urbana y pendientes superiores al 30% en el área rural; a partir de la cota 360 m, terrenos aptos para los cultivos.

- **Vientos**

Los vientos predominantes son del provenientes del este, y estos oscilan entre 1.76 m/seg y 2.7 m/seg, variando en los meses de Diciembre a Mayo donde se siente mayor velocidad que el resto del año.

- **Precipitación**

La precipitación media anual es de 1411.9 mm, estando dentro del periodo comprendido mayo-octubre, los mayores valores de precipitación.

- **Zonas Naturales**

Dentro del Distrito I se encuentra la Reserva Natural de la Laguna de Tiscapa situada a 2 Km de la costa del Lago Xolotlán. En sus bordes se encuentra edificado el Hospital Militar, la Antigua Casa Presidencial destruida por el terremoto de 1972 y el Parque Histórico Loma de Tiscapa.



*Ilustración 4; Vista Laguna de Tiscapa
Fuente: RadioManguatv.com*

La Laguna de Tiscapa tiene una extensión de 0.13 Km² siendo la más pequeña del país, con 500 m de diámetro y una profundidad máxima que se estima en 50 m, su lecho está a 11 m sobre el nivel del mar.³⁶

3.1.6 Restricciones físico-naturales

- **Fallas Geológicas**

El Distrito I, al igual que todo el municipio de Managua, es afectado por fallas geológicas, concentrándose las principales: Falla Tiscapa, Falla de Los Bancos, Falla La Centroamérica, Falla Zogaib, Falla del Estadio y Falla Chico Pelón. *(Ver ilustración Restricciones Físico-Naturales).*

- **Cauces**

Los cauces recorren el distrito de Sur a Norte la mayoría desembocan en la Laguna de Tiscapa, entre ellos tenemos el cauce Jocote Dulce y Santo Domingo.

En este distrito existen 10 micropresas; entre ellas la Micropresa Los Gauchos que protege la Laguna de Tiscapa, Micropresa Los Duarte Oriental, Los Duarte Occidental, Cementerio, Pedagógico, Experimental, NAA, Villa Fontana, Barricada y Santo Domingo.³⁷

³⁶ Características generales del distrito I. Disponible en [http://www.managua.gob.ni/modulos/documentos/otros/Caract_Gral_DI_DII_Mgua.pdf]. Fecha de consulta: (2013, Enero 20)

³⁷ Características generales del distrito I. Disponible en [http://www.managua.gob.ni/modulos/documentos/otros/Caract_Gral_DI_DII_Mgua.pdf]. Fecha de consulta: (2013, Enero 20)

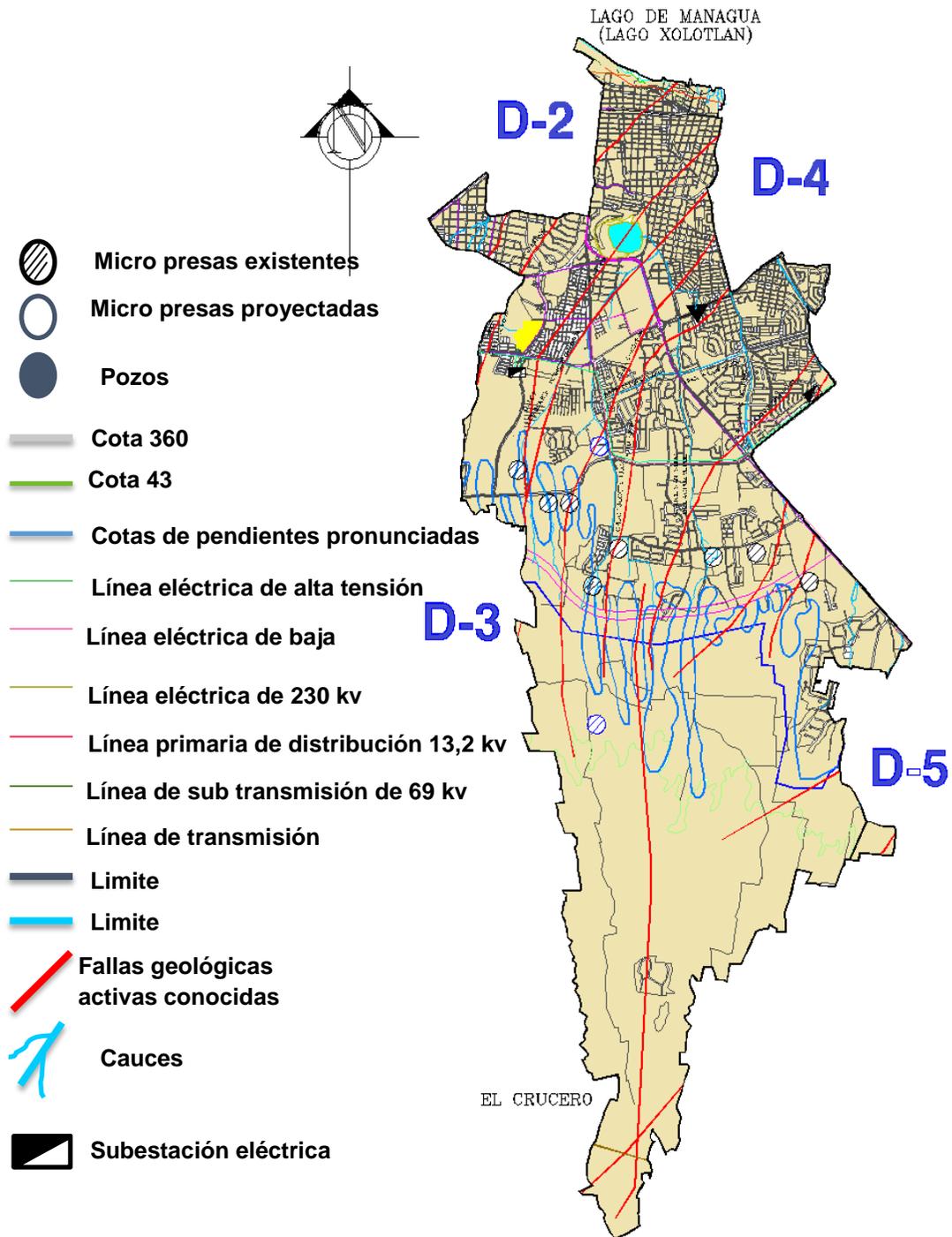


Ilustración 5; Restricciones Físicos Naturales
Fuente: Elaboración propia

3.1.7 Zonas vulnerables

En este distrito funcionan 2 centros de albergue; el Polideportivo España y el Instituto Nicaragüense de Deportes (IND).

El Mercado Oriental representa un alto riesgo; es propenso a los incendios, como el ocurrido el 31 de julio y 1 de agosto de 2008, con 4 manzanas destruidas y 2,000 millones de córdobas en pérdidas. También es un gran generador de desechos sólidos y presenta condiciones propicias para el desarrollo de enfermedades infectocontagiosas tanto para los comerciantes, como para los usuarios y pobladores de los sectores aledaños.³⁸

Puntos Críticos de Inundación

Principales puntos críticos o sectores en condición de vulnerabilidad y riesgos ante la ocurrencia de periodos lluviosos intensos y sistemáticos.

- **Categoría C**

Barrio Jonatán González: presenta riesgo de inundación ante las fuertes lluvias, 101 familias con un total de 485 personas en situación de riesgo. Se contempla impulsar la construcción de una canaleta y vados para minimizar la cantidad de agua que entra al barrio, está contemplada su ejecución en el PIA 2011.

Barrio Hialeah IV etapa: presenta riesgo de desbordamiento de la presa ante lluvias fuertes, 30 familias y un total de 150 personas en situación de riesgo. Se conciben obras de mitigación, entre estas la limpieza de la presa antes y durante el invierno.

- **Categoría D.**

Barrio Rubén Darío: de presentarse el aumento del nivel del lago de la cota 42.76 se afectarían algunas familias.

Barrio Candelaria: de presentarse el aumento del nivel del lago de la cota 42.76, se afectarían algunas familias.

Barrio Carlos Reyna: de presentarse el aumento del nivel del lago de la cota 42.76, se afectarían algunas familias.³⁹

³⁸ Características generales del distrito I. Disponible en [http://www.managua.gob.ni/modulos/documentos/otros/Caract_Gral_DI_DII_Mgua.pdf]. Fecha de consulta: (2013, Enero 20)

³⁹ Características generales del distrito I. Disponible en [http://www.managua.gob.ni/modulos/documentos/otros/Caract_Gral_DI_DII_Mgua.pdf]. Fecha de consulta: (2013, Enero 20)

3.1.8 Aspectos demográficos

3.1.8.1 Población

Con la nueva división distrital, tanto la extensión territorial como la población de los distritos han variado.

La población de este distrito representa el 15% de los habitantes del municipio, que conforme a la delegación del Distrito I se estiman en 182,446 habitantes al año 2011, de los cuales el 47% son hombres y el 53% mujeres.

La densidad poblacional es de 6,130 habitantes por Km².

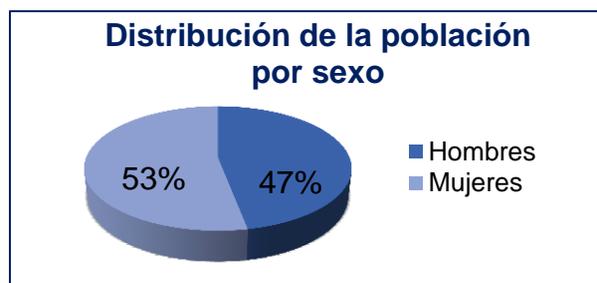


Grafico 1; Distribución de la Población
Fuente: Elaboración Propia

Al igual que en toda Nicaragua la población es relativamente joven siendo la edad media de la población del distrito es de 23 años, el 64.9% de la población es de 15 a 64 años, lo que origina una presión social de más empleos y servicios para este sector poblacional.

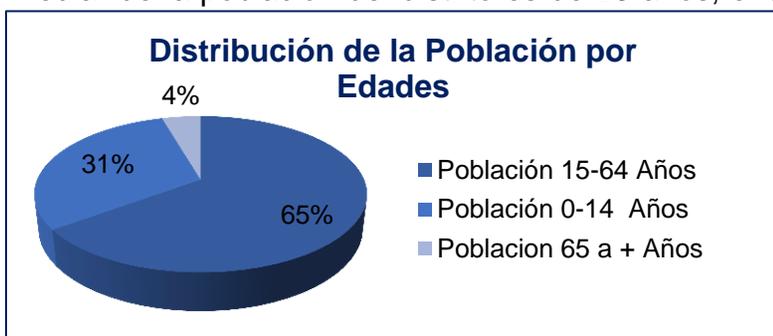


Grafico 2; Distribución de la Población por Edades
Fuente: Elaboración Propia

El 30.6% de la población equivale a niños de 0 a 14 años y el 4.5% son personas de 65 a más años.⁴⁰

En base a la Metodología de Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI), el 51.9% de la población del Distrito I es no pobre, el 28.6% es pobre no extremo y el 19.5% vive en situación de pobreza extrema, presentándose ésta principalmente en los asentamientos humanos espontáneos.

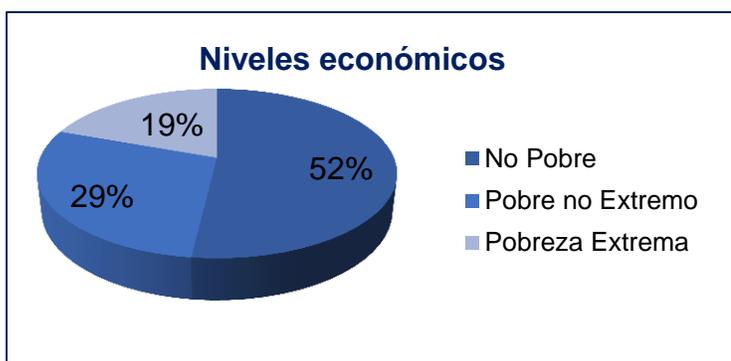


Grafico 3; Niveles Económico
Fuente: Elaboración Propia

⁴⁰ Características generales del distrito I. Disponible en [http://www.managua.gob.ni/modulos/documentos/otros/Caract_Gral_DI_DII_Mgua.pdf]. Fecha de consulta: (2013, Enero 20)

3.1.8.2 Viviendas

El total de viviendas particulares se estiman en 30,901 de acuerdo al INIDE, de las cuales el 9.4% se consideró inadecuada por el material del techo, piso y paredes, un 28.9% por hacinamiento y el 3.5% con servicios básicos insuficientes.



Grafico 4; Estado Físicos de las Viviendas
Fuente: Elaboración Propia

En el Distrito I existen 29,860 hogares según el Instituto de Nacional de Información de Desarrollo (INIDE) , comparándolo con la cantidad de viviendas particulares nos da un déficit simple de 1,564 para satisfacer un hogar por vivienda, también es importante señalar el uso cada vez mayor de la vivienda para actividades comerciales y de servicios, repercutiendo negativamente en el funcionamiento de las áreas habitacionales, como se observa en las vías principales de los barrios y residenciales del distrito.⁴¹

Algo común de las tipologías habitacionales es la vivienda unifamiliar de una sola planta, la modalidad multifamiliar es casi nula, presentándose únicamente apartamentos en algunos sectores para ingresos altos.



Grafico 5; Tipologías Habitacionales
Fuente: Elaboración Propia

De acuerdo a los rasgos sobresalientes de las viviendas, tales como sus formas físicas, tipo de diseño, entorno urbano, materiales de construcción, dimensiones del lote de terreno promedio, etc. se agrupan conforme a tipologías habitacionales.

En el Distrito I se contabilizan 52 residenciales, 32 barrios, 39 asentamientos espontáneos, 41 zonas sin definir, 79 sectores y 7 comarcas.

⁴¹ Características generales del distrito I. Disponible en [http://www.managua.gob.ni/modulos/documentos/otros/Caract_Gral_DI_DII_Mgua.pdf]. Fecha de consulta: (2013, Enero 20)

3.1.8.3 Tipología de viviendas en el Distrito I

- **Residencial Aislada A:** Esta tipología se encuentra dispersa en todo el sector. Entre los barrios correspondientes a esta tipología, se encuentran: Los Robles, Planes de Altamira y Lomas de Guadalupe.
- **Residencial Aislada B:** Ubicadas en zonas bien definidas del sector, se encuentra en barrios como: Reparto San Juan, Bolonia y San Patricio.
- **Residencial en Serie:** Representa el 3,30% del total de viviendas del sector.
- **Vivienda Tradicional:** Ubicadas en la retícula ortogonal de origen colonial.
- **Vivienda Popular Aislada:** Entre los barrios que presentan esta tipología se encuentran: Andrés Castro Pilar Norte y Sur, San Judas.
- **Vivienda Popular en Serie:** Entre los barrios tenemos: Miguel Bonilla, Colonia Militar, Villa Tiscapa y Colonia del Periodista.
- **Urbanizaciones Progresivas:** Entre los barrios con esta tipología se encuentra Hilario Sánchez.
- **Asentamientos Humanos Espontáneos:** Representan el 34,60% del total de viviendas del sector. Entre los barrios que presentan esta tipología están: Edgar Munguía, Carlos Núñez.

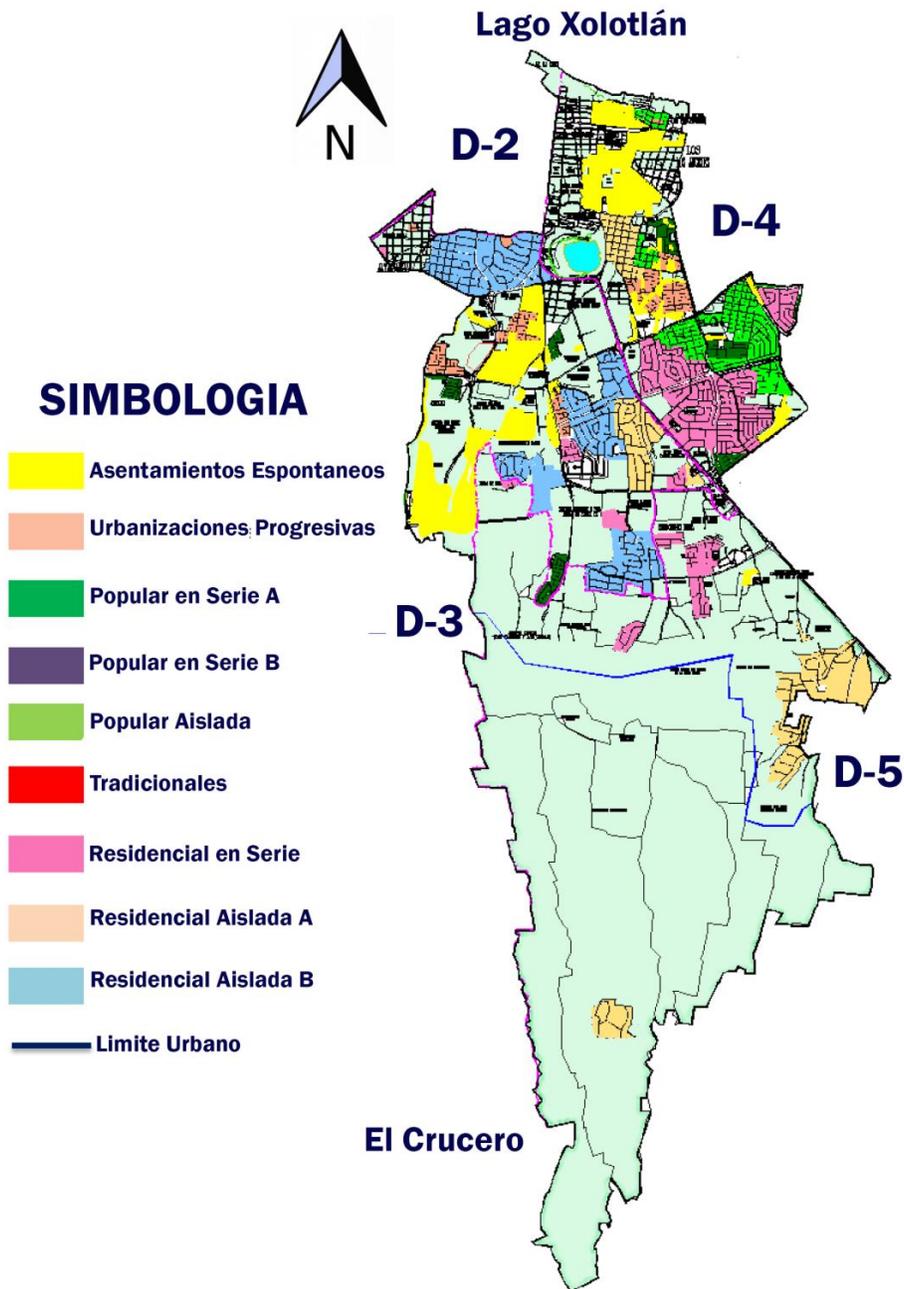


Ilustración 6; Tipologías de Vivienda
Fuente: Elaboración Propia

3.1.8.4 Restricciones Físicas de Viviendas

- **Derecho de vía:** El 4,07% del total de viviendas se encuentra sobre derechos de vías, así tenemos la Pista Rural de Circunvalación y Pista Suburbana.



Gráfico 6; Restricciones Físicas

Fuente: Elaboración Propia

- **Zonas de Inundación y en derechos de vía de cauces:** El 2,07% de las viviendas se encuentran afectadas, exponiéndose a ser arrastradas o inundadas por desbordamiento de los mismos.
- **Fallas Sísmicas:** Se estima que el 43,06% de las viviendas se encuentran afectadas por las fallas que cruzan el sector, entre ellas la de: Tiscapa, El Estadio y Chico Pelón.
- **Cables de Transmisión Eléctrica:** Aproximadamente el 1,34% de las viviendas del sector se encuentran afectadas.

3.1.9 Equipamiento

El Distrito I comprende el antiguo centro histórico de Managua, donde se encuentra el Teatro Rubén Darío, el Palacio de la Cultura, la antigua Catedral de Managua; y el nuevo centro principal de la ciudad en la zona de la Carretera a Masaya, de Metrocentro hacia Camino de Oriente.



Ilustración 8; Iglesia Hosanna
Instencaragua.blogspot.com

Este distrito cobra mucha relevancia por la cantidad e importancia de la infraestructura y de edificios comerciales, de servicios e institucionales, ya que en él se encuentra la mayor parte de las instituciones ministeriales y autónomas del gobierno central, como la Asamblea Nacional, Concejo Supremo Electoral, Ejército de Nicaragua, Policía Nacional, Sistema Nacional para la Prevención de Desastre, Instituto Nicaragüense de Cultura, Ministerio de Fomento, Industria y Comercio (MIFIC), Ministerio de Hacienda y Crédito Público, La Gaceta, Dirección General de Ingresos (DGI), entre otras.



Ilustración 7; Catedral de Managua
Fuente: www.skyscrapercity.com

En este distrito se encuentran las sedes de muchas confesiones religiosas, tal como la Catedral Metropolitana de Managua, entre otras.⁴²

⁴² Características generales del distrito I. Disponible en [hp://www.managua.gob.ni/modulos/documentos/otros/Caract_Gral_DI_DII_Mgua.pdf]. Fecha de consulta: (2013, Enero 19).

3.1.9.1 Salud

En el Distrito I se encuentran ubicados 5 hospitales; Hospital Roberto Calderón, Hospital Bautista, Hospital Militar, Hospital Monte España y SuMedico.⁴³

Hospitales del Distrito I

- **Hospital Escuela Dr. Roberto Calderón**

El Hospital Escuela Dr. Roberto Calderón Gutiérrez, ubicado en la Ciudad de Managua Mercado Roberto Huembés 100 metros abajo, fundado en el año de 1974, con 30 años de funcionamiento, es clasificado como un Hospital Docente Asistencial, Médico-Quirúrgico de adultos y de Resolución Especializada de Referencia Nacional.



Ilustración 9; Salas del Hospital Roberto Calderón
www.elnuevodiario.com

Tiene una dotación total de: 204 camas (189 Censables y 15 no Censables), Quirófanos totales 4, Unidad de Cuidados Intensivos (1), Unidad de Cuidados Coronarios (1), atiende las Especialidades de: Medicina Interna, Hemato-oncología y Oncología de adultos, Cardiología, Gastroenterología, Reumatología, Endocrinología, Infectología, Anestesiología, Cirugía General, Cirugía de Tórax Cirugía vascular, Neumología, Patología, Maxilo-Facial, Radiología, Ortopedia y Traumatología.

- **Hospital Bautista de Nicaragua**

El 28 de febrero del año 1930 se fundó el Hospital Bautista bajo la dirección de la Dra. Eleanor Seidler, se encuentra ubicado en el Barrió Largaespada, costado Sur del Recinto Universitario Carlos Fonseca Amador (RUCFA), Managua, Nicaragua

Entre los servicios que ofrece este centro hospitalario destacan los siguientes:⁴⁴



Ilustración 10; Acceso del Hospital Bautista
Fuente: www.anri.org.ni

⁴³ Características generales del distrito I. Disponible en [http://www.managua.gob.ni/modulos/documentos/otros/Caract_Gral_DI_DII_Mgua.pdf]. Fecha de consulta: (2013, Enero 20)

⁴⁴ Hospital Bautista. Disponible en [http://www.hospitalbautistanicaragua.com/home.html]. Fecha de consulta: (2013, Enero 20)

Consulta Externa Privada
Laboratorio
Diagnóstico por imágenes
Farmacia
Hospitalización y unidad de cuidados intensivos

Óptica y clínica oftalmológica
Clínica odontológica
Clínica Diabetes y Nutrición
Clínica de Columna sana
Unidad de Neurofisiología
Cirugía Plástica
Unidad de Fisiología y Endoscopia

- **Hospital Militar Escuela Alejandro Dávila Bolaños**

Este hospital tiene la misión de brindar servicios integrales de salud a la población militar y civil de todo el país.

Atiende a pacientes de cinco programas:

1. Cobertura Militar
2. Oficiales Retirados
3. Salud Previsional del INSS(Instituto Nacional de Seguro Social)
4. Salud laboral del INSS
5. Particulares que demanda servicios.



*Ilustración 11; Acceso del Hospital Militar
Fuente: www.laprensa.com.ni*

Los principales servicios que se brindan son hospitalización general y unidad de cuidados intensivos, además de cuidados intensivos neonatales, atención al parto endoscopia y cirugía, contando esta unidad hospitalaria con 6 quirófanos.⁴⁵

Otros servicios que ofrece el Hospital son:

Odontología
Fisioterapia
Atención medica general y especializada
Laboratorio clínico
Patología
Diagnóstico por imágenes

⁴⁵ Especialidades y servicios del cuerpo Médico Militar. Disponible en [<http://www.ejercito.mil.ni/contenido/sociedad-civil/cuerpo-medico/cmm-servicios.html>]. fecha de consulta (2013, Enero 20)

- **Hospital Monte España**

Este centro hospitalario empezó a funcionar en el año 1993, La institución hospitalaria cuenta con su sede principal en Managua y con cuatro filiales ubicadas en Tipitapa, Ciudad Sandino, Las Mercedes y el departamento de Carazo. Ha realizado inversiones en instalaciones modernas, altamente equipadas y confortables para sus pacientes que garantizan una oferta de salud con estándares internacionales de calidad, tecnología moderna, recursos humanos calificados y comprometidos con el bienestar de la población.⁴⁶



*Ilustración 12; Perspectiva de la Fachada sur Hospital Monte España
Fuente: www.altravels.com*

También en el distrito funcionan 7 centros de salud en los barrios; Edgard Munguía, Memorial Sandino, René Cisneros, Enrique Bermúdez, Santo Domingo, Gabriel Cardenal y en la Comarca San Isidro de la Cruz Verde.

3.1.9.2 Educación

En el Distrito I se encuentran 5 centros de enseñanza técnica y 121 centros de educación en las distintas modalidades de preescolar, primaria y secundaria, siendo los más conocidos el Colegio Centro América, Instituto Pedagógico La Salle, Colegio Teresiano, Escuela Normal María Mazarello, Instituto Loyola, Colegio Bautista y el Instituto Nacional Rigoberto López Pérez.



*Ilustración 13; Pabellones del Instituto Rigoberto López
Fuente www.lavozdelsandinismo.com:*

También se encuentran 10 universidades, 2 públicas de referencia nacional; la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua (UNAN) y Universidad Nacional de Ingeniería (UNI), y 8 privadas; la Universidad Centroamericana (UCA), la Universidad Americana (UAM), American College, Universidad del Valle (UNIVALLE), Universidad Evangélica (UENIC), Universidad Internacional para la Integración de América Latina (UNIVAL), Universidad Tecnológica Nicaragüense (UTN) y Universidad Internacional para el Desarrollo Sostenible (UNIDES).⁴⁷



*Ilustración 14; Nuevo edificio de la UNI
Fuente: www.elnuevodiario.com*

⁴⁶ Hospital Monte España. Disponible en[<http://www.hospitalmontespana.com.ni/empleo.html>].Fecha de consulta (2013, Enero 19).

3.1.9.3 Bibliotecas

En este distrito funcionan 4 bibliotecas municipales; la Biblioteca Luís Braille para Ciegos, Iberoamericana, Luís Alfonso Velázquez Flores y Niños Felices.

3.1.9.4 Cementerios

En el Distrito I no existen cementerios municipales, pero cuenta con 4 cementerios, 1 privado; el Cementerio Sierras de Paz y 3 espontáneos; Cementerios Las Viudas, Jocote Dulce y San Isidro de La Cruz Verde.⁴⁸

3.1.9.5 Zona comercial y de servicios

En el distrito se encuentra ubicado el mercado más grande a nivel nacional, el Mercado Oriental, que es compartido con el Distrito IV. Este mercado es un gran generador de empleos y el de mayor afluencia de comerciantes alrededor de 10,000 clientes diarios; en él se comercializa al por mayor y menor, desde



Ilustración 15; Calles del Mercado Oriental
Fuente: www.elnuevodiario.com

productos perecederos hasta electrodomésticos y dentro del mismo existen fábricas donde se elaboran productos como ropa y en madera.

También se encuentran 3 centros comerciales; Metrocentro, Galerías Santo Domingo y Plaza Inter, otro punto comercial de importancia en el distrito es el sector de Plaza España y Camino de Oriente.



Ilustración 16; Galerías Santo Domingo, Plaza Inter, Centro Comercial Metrocentro
Fuente: www.skyscrapercity.com

En este distrito se concentran los principales hoteles de Managua, como el Hotel Intercontinental, Holiday Inn, Barceló, Crowne Plaza, Princess, Seminole, entre otros; y existen aproximadamente 18 gasolineras.

⁴⁷ Características generales del distrito I. Disponible en [\[http://www.managua.gob.ni/modulos/documentos/otros/Caract_Gral_DI_DII_Mgua.pdf\]](http://www.managua.gob.ni/modulos/documentos/otros/Caract_Gral_DI_DII_Mgua.pdf). Fecha de consulta: (2013, Enero 20)

⁴⁸ Características generales del distrito I. Disponible en [\[http://www.managua.gob.ni/modulos/documentos/otros/Caract_Gral_DI_DII_Mgua.pdf\]](http://www.managua.gob.ni/modulos/documentos/otros/Caract_Gral_DI_DII_Mgua.pdf). Fecha de consulta: (2013, Enero 20)

En este territorio se ubica el Banco Centroamericano de Integración Económica (BCIE), el Banco Produzcamos y las casas matrices de los principales bancos del país.



Ilustración 17; Fachada Principal



Hotel Holiday Inn, Hotel Seminole,
Fuente: www.skyscrapercity.com



Hotel Barceló Managua

3.1.9.6 Equipamiento deportivo; parques y canchas

En el Distrito I se encuentran las instalaciones del Instituto Nicaragüense de Deportes (IND) que cuenta con pista de atletismo e instalaciones para distintas disciplinas deportivas.

En este distrito se construyó el nuevo Estadio Nacional de Fútbol.⁴⁹



Ilustración 18; Estadio Nacional de Fútbol

Este distrito es el que tiene la mayor cantidad de parques de la ciudad, con 49; siendo los más representativos el Parque Luís Alfonso Velásquez Flores, Parque Histórico Loma de Tiscapa, Parque Japonés Nicaragüense y Parque La Biblia; también existen un total de 12 canchas deportivas.⁵⁰



Ilustración 19; Acceso Parque Luis Alfonso Velásquez
Fuente: Sitio Oficial Alcaldía de Managua



Ilustración 20; Monumento al Soldado, Loma de Tiscapa
Fuente: Travel-Images.com



Ilustración 21; Parque Japonés
Fuente: Sitio Oficial Alcaldía Managua

⁴⁹ Características generales del distrito I. Disponible en [http://www.managua.gob.ni/modulos/documentos/otros/Caract_Gral_DI_DII_Mgua.pdf]. Fecha de consulta: (2013, Enero 20)

⁵⁰ Características generales del distrito I. Disponible en [http://www.managua.gob.ni/modulos/documentos/otros/Caract_Gral_DI_DII_Mgua.pdf]. Fecha de consulta: (2013, Enero 20)

3.1.9.7 Seguridad ciudadana

A pesar de ser un distrito con una extensión territorial de 46 km², solo existe una Estación de Policía ubicada en la parte noreste del distrito, en el Mercado Oriental y la Policía de Tránsito, al suroeste del Mercado Roberto Huembés.

En este distrito existen barrios con altos índices de inseguridad ciudadana; tales como, el Barrio Jorge Dimitrov, Jonathan González, Hialeah IV, Memorial Sandino, 19 de Julio, Carlos Reyna y Candelaria.⁵¹



*Ilustración 22; Estación Policial Distrito I
Fuente: El Nuevo Diario.com.ni*

⁵¹ Características generales del distrito I. Disponible en [http://www.managua.gob.ni/modulos/documentos/otros/Caract_Gral_DI_DII_Mgua.pdf]. Fecha de consulta: (2013, Enero 20)

Lago Xolotlán



Ilustración 23; Equipamiento del Distrito I de Mangua
Fuente: Elaboración Propia

3.1.10 Infraestructura

3.1.10.1 Sistema vial

La red vial del distrito representa el 15.8% del total municipal, con una longitud de 245.01 Km.⁵²

El 98% esta revestida y únicamente el 2% es de tierra, que equivalen a 5 Km.

En el distrito existen 2 pasos a desnivel; el Roberto Terán en la Centroamérica y en Tiscapa, también cuenta con 6 rotondas; Rubén Darío en Metrocentro, El Periodista, El Güegüense, Rotonda Universitaria, Rotonda Santo Domingo y Rotonda Jean Paul Genie.



Grafico 7; Revestimiento de las Vías
Fuente: Elaboración Propia

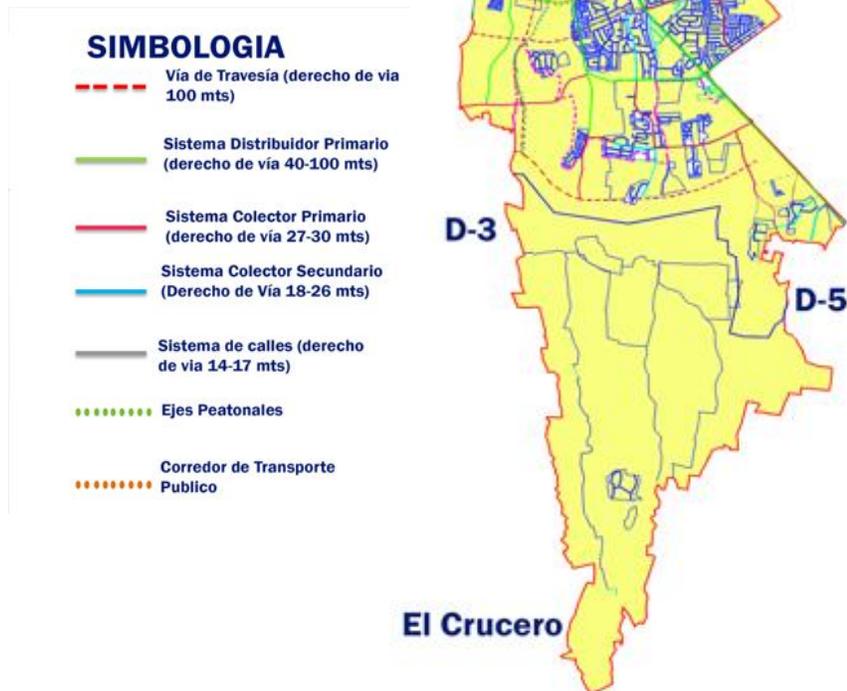


Ilustración 24; Vialidad del Distrito I
Fuente: Elaboración Propia

⁵² Características generales del distrito I. Disponible en [http://www.managua.gob.ni/modulos/documentos/otros/Caract_Gral_DI_DII_Mgua.pdf]. Fecha de consulta: (2013, Enero 20)

3.1.10.2 Infraestructura técnica

El sector cuenta con todos los servicios de infraestructura. Se hace la salvedad que algunas urbanizaciones y Asentamientos Humanos Espontáneos no cuentan con todos estos servicios.

- **Agua potable**

Se considera que a casi el 100% del sector se le brinda este servicio.

- **Energía eléctrica**

Se considera que el 99% de la población del sector cuenta con este servicio en forma legal y el 1% restante que lo conforman los Asentamientos Humanos Espontáneos, en forma ilegal.

- **Drenaje sanitario**

Este servicio se encuentra generalmente en las zonas residenciales, colonias y barrios populares, a excepción de algunas urbanizaciones progresivas y Asentamientos Humanos Espontáneos.

- **Drenaje Pluvial**

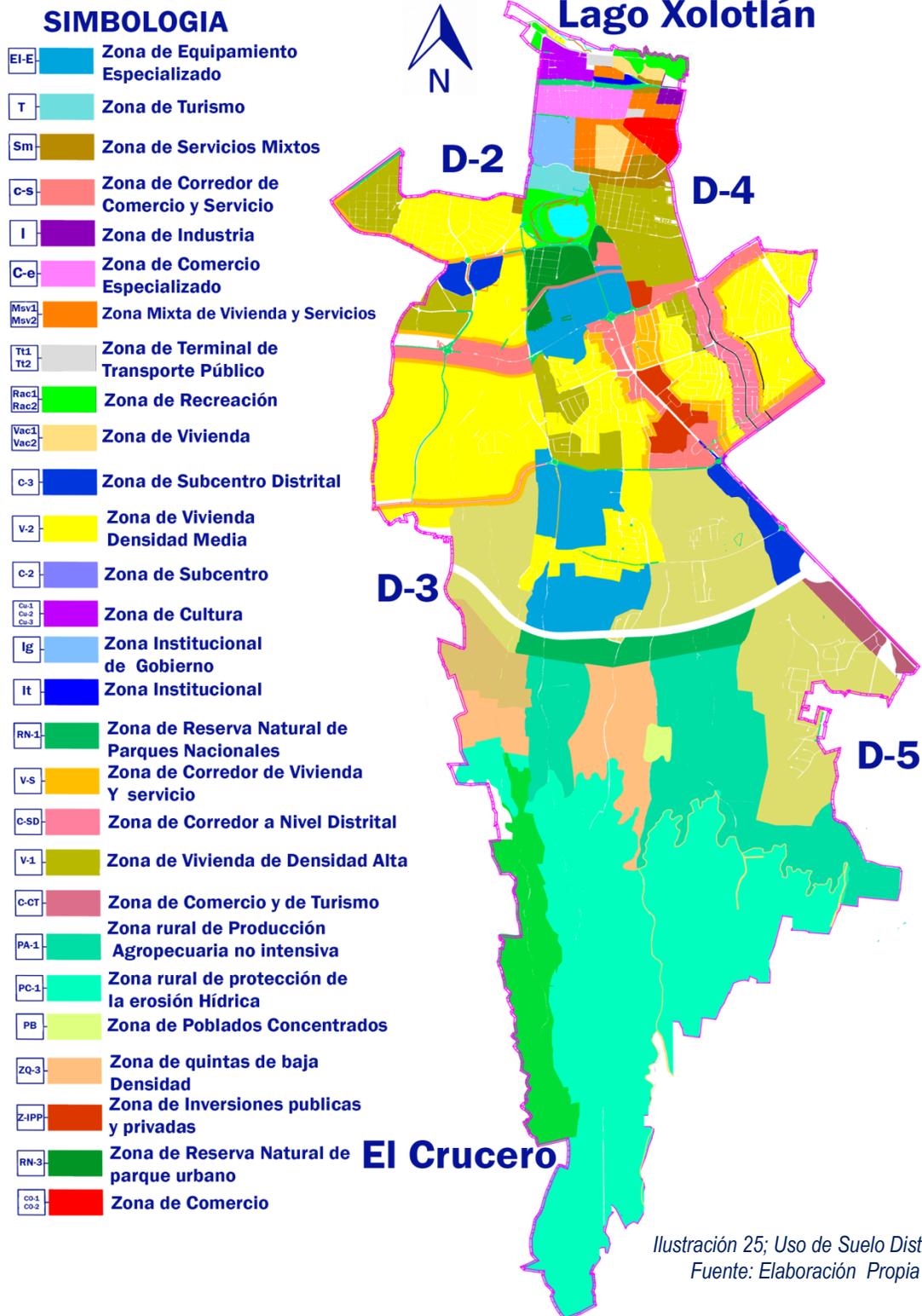
Se considera que el 100% de los Asentamientos Humanos Espontáneos no cuenta con este servicio. El hecho de que casi el 74% de ellos se encuentren ubicados cerca de los cauces significa que grandes cantidades de desechos sólidos y aguas residuales domésticas tienen su destino en dichos cauces.⁵³

3.1.11 Uso de suelo

De acuerdo al Reglamento de Zonificación y uso de Suelo de Mangua se puede notar que en el distrito se encuentran bien definidas las zonas, claro estas que están han venido sufriendo modificaciones en su uso, un ejemplo claro es la transformación del uso de vivienda a un uso mixto, es decir la presencia de comercio y vivienda.

Por otro lado se encuentran zonas que están de acuerdo al uso definido por este reglamento, por ejemplo algunas zonas institucionales, zonas de comercio, zonas de producción agrícola, entre otros, sin embargo el uso predominante en el distrito es el de vivienda (ver ilustración 26).

⁵³ Características generales del distrito I. Disponible en [http://www.managua.gob.ni/modulos/documentos/otros/Caract_Gral_DI_DII_Mgua.pdf]. Fecha de consulta: (2013, Enero 20)



3.2 ANÁLISIS DE SITIO

3.2.1 Criterios de selección del terreno

Al realizar la selección del terreno en estudio para emplazar la propuesta de **“Anteproyecto arquitectónico del complejo multifamiliar El Güegüense con principios de arquitectura sustentable, en el Barrio René Cisneros, de la ciudad de Managua”**, se toman en cuenta las siguientes consideraciones:

- Cumple con las normativas de uso de suelo, ya que se encuentra ubicado en una zona permisible según el plano de uso de suelo de la ciudad de Managua, el cual es considerado como uso de vivienda de densidad alta, cabe destacar que esta es una de las consideraciones importantes que se debe tomar en cuenta al momento de llevar a cabo un proyecto arquitectónico.
- No presenta restricciones físico-naturales, ya sea por riesgos de fallas, inundación, deslizamiento, entre otros. La falla más cercana se encuentra a 300 metros, lo cual es permisible la construcción en este terreno, tomando en cuenta las especificaciones y consideraciones estructurales requeridas.
- Excelente ubicación, en una zona de alta plusvalía, encontrándose cerca de significativos puntos comerciales y de servicios, también tiene acceso por pistas y avenidas importantes.
- Fácil acceso a los servicios básicos, equipamiento e infraestructura, el cual se explica en el desarrollo de este capítulo, describiendo la imagen y entorno urbano.

Tomando en cuenta los criterios antes descritos, se ha seleccionado el sitio, por lo que ahora resulta necesario realizar el correspondiente análisis de sitio donde se compruebe que el terreno cumple con todo lo requerido.

3.2.2 Macro localización

El terreno se localiza en el Distrito I, en el corazón del municipio de Managua.

3.2.3 Micro localización

Este se encuentra ubicado en el Barrio René Cisneros, de la Rotonda El Periodista 230 metros al norte, sobre la Pista Paseo Naciones Unidas.



Ilustración 27; Micro localización del Sitio
Fuente: Elaboración Propia



Ilustración 26; Macro localización del Sitio
Fuente: Elaboración Propia

3.2.4 Limites

- Al Norte: Complejo El Centro (Holcim)
- Al Sur: Rotonda El Periodista
- Al Este: Pista de las Naciones Unidas
- Al Oeste: Con el INJUDE.
- Al Noroeste: Con el INJUDE y Complejo el Centro
- Al Suroeste con la Pista Juan Pablo II



Ilustración 28; Límites del Sitio
Fuente: Elaboración Propia

3.2.5 Factores físicos ambientales

Resulta necesario estudiar los factores físicos-naturales y ambientales ya que estos condicionarán el diseño, para determinar la forma del edificio, las fachadas abiertas o cerradas, los techos inclinados o planos, entre otras cosas.

3.2.5.1 Clima

El clima predominante al igual que el resto de la ciudad es tropical de sabana, con épocas húmedas y secas definidas.

Los principales elementos del clima a estudiar son:

- **Temperatura;** es la cantidad de energía calórica acumulada en el aire y las temperaturas oscilan entre 28° C y 32° C. ⁵⁴
- **Precipitaciones;** agua que cae sobre la superficie terrestre, siendo para este sector la precipitación pluvial promedio de 1166 mm anuales.
- **Humedad;** la humedad relativa es del 74%, definida por regímenes de radiación solar, viento, precipitación y temperaturas del aire.
- **Vientos;** Es el movimiento del aire en la atmósfera, Las ráfagas de aire tropical provienen de los alisios, los cuales son calientes y húmedos, en dirección noreste-suroeste, y su velocidad promedio es de 3.7 m/seg persistente y de poca variabilidad. ⁵⁵

- **Soleamiento**

En arquitectura se habla de soleamiento cuando se trate de la necesidad de permitir el ingreso del sol en ambientes interiores o espacios exteriores donde se busque alcanzar el confort higrotérmico.

Se realiza el estudio de incidencia solar ya que esto influye de manera directa en el edificio que se propone, condicionando la forma y orientación del mismo, aprovechando esta como fuente de energía e iluminación.

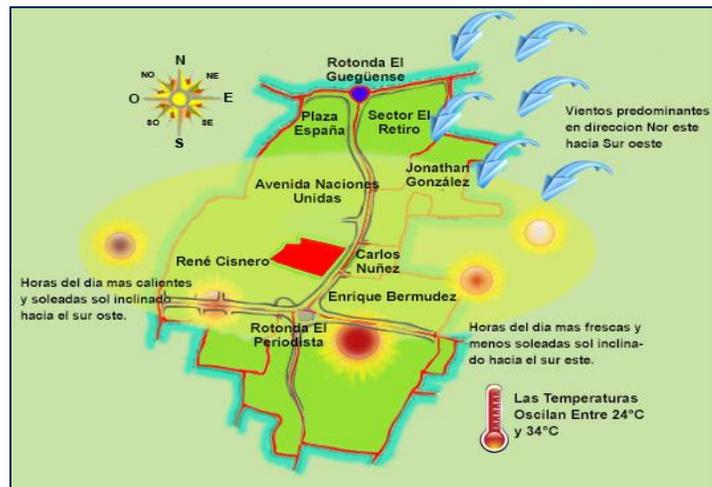


Ilustración 29; Análisis de Asoleamiento y Ventilación
Fuente: Elaboración Propia

⁵⁴ Wikipedia enciclopedia libre. Disponible en [http://es.wikipedia.org/wiki/Managua]. Fecha de Consulta (2013, Enero 19)

⁵⁵ Características generales del distrito I. Disponible en [http://www.managua.gob.ni/modulos/documentos/otros/Caract_Gral_DI_DII_Mgua.pdf]. Fecha de consulta: (2013, Enero 20)

La trayectoria solar es de este a oeste, siendo los promedios anules de sol de 6-8 horas diarias.

3.2.5.2 Suelos

Cuando se piensa en construir un edificio, los suelos deben presentar las condiciones óptimas para esto, usualmente los suelos que se consideran apropiados para construir deben de presentar las características de ser permeables, compactos, no presentar problemas de erosión o deslizamiento, entre otros.

Los suelos del terreno en estudio pertenecen a la serie Nejapa, que en su mayoría son moderadamente profundos, con estratos endurecidos continuo, pero fragmentados a una profundidad de 40-60 centímetros, derivados de cenizas volcánicas sueltas o cementados.

3.2.5.3 Vegetación

La vegetación presente en el sitio se caracteriza por no poseer ningún valor ecológico ni económico, encontrando principalmente malezas, matorrales y árboles de bajo follaje de especies comunes con fines de proyección de sombra únicamente, entre las especies encontradas en el sitio están: Acacia, Nin, Genizaro, Mango, Eucalipto.



Ilustración 30; Vistas de la vegetación presente en el sitio
Fuente: Elaboración Propia

3.2.6 Factores del terreno

3.2.6.1 Emplazamiento o ubicación

El terreno se ubica en una zona privilegiada, ya que tiene acceso a los servicios básicos, está cerca de centros comerciales y sitios de interés, tiene acceso directo por medio de una vía principal y de gran circulación vial, inmerso en el distrito centro.



Ilustración 31; Forma y Área del terreno
Fuente: Elaboración Propia

3.2.6.2 Geometría y área

La forma del terreno es irregular, y cuenta con una área de 39, 869.889 metros cuadrados.

3.2.6.3 Ángulos y vistas del terreno

El sitio presenta vistas panorámicas al entorno, que pueden ser aprovechadas a la hora del diseño, entre las que se destacan las siguientes:

Al sur, se observan las formas dinámicas de la rotonda el periodista y plaza Caracol, con su simplicidad de formas, que hacen contraste con la escultura de la rotonda.

Al oeste y noroeste, es aprovechable la vista que se tiene hacia las instalaciones deportivas del INJUDE.

Al Norte, la altura de los edificios permiten una vista panorámica hacia la rotonda El Güegüense y el conjunto de edificios a su alrededor.



*Ilustración 32; Vistas desde el Terreno
Rotonda El Periodista, Campos del Instituto de Deportes, Inmediaciones de la Rotonda Güegüense
Fuente: Elaboración Propia*

3.2.6.4 Topografía

La topografía del lugar es bastante regular, relativamente plana, con pendientes que oscilan entre 2 y 5%, con pendiente mínima descendiendo hacia el norte, lo cual es una ventaja a la hora de construir ya que se deben considerar los gastos de movimiento de tierra que se incurren en terrenos con pendientes pronunciadas, y también una ventaja a la hora de instalar el drenaje de aguas pluviales y servidas.



*Ilustración 33; Topografía del Terreno
Fuente: Elaboración Propia*

3.2.6.5 Uso actual del suelo (terreno)

El uso actual de suelo del terreno en estudio es baldío, es decir sin presencia de construcción de algún tipo, y de acuerdo al plano de Zonificación y Uso de Suelo, el sitio está destinado para vivienda de densidad alta (V-1), esto quiere decir que cumple con los requerimientos de acuerdo a este plan.

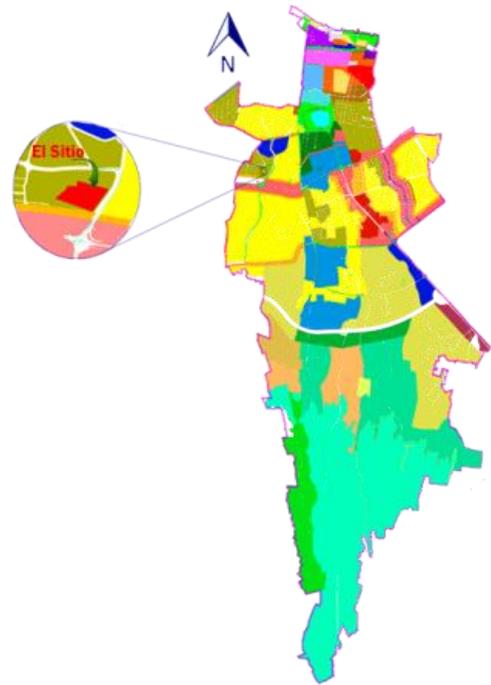


Ilustración 34; uso de suelo del sitio
Fuente: Elaboración propia

3.2.7 Infraestructura y servicios

El sector donde se encuentra el sitio tiene fácil e inmediato acceso a todos los servicios básicos; agua potable, energía eléctrica, red de alcantarillado sanitario y drenaje pluvial.

- **Agua potable:** El sector se abastece de la red de agua potable correspondiente a la acometida principal del distrito, según las zonas de cobertura de servicio de ENACAL.
- **Energía eléctrica:** Todo el sector donde se emplaza el sitio tiene acceso a energía eléctrica.
- **Drenaje pluvial y Sanitario:** Por encontrarse en una zona de alta plusvalía y de usos como vivienda de densidad alta, comercio e institucional, el sitio tiene inmediato acceso a estos servicios.



Ilustración 35; Vista externa del terreno
Fuente: Elaboración Propia

3.2.8 Vialidad y transporte

- **Vialidad**

Las vías que circundan el sitio, están clasificadas de acuerdo al plano del Sistema Vial de Managua de la siguiente manera:

Sistema Distribuidor Primario, con Derecho de Vía (40-100 mts).

Sistema Colector Secundario, con Derecho de Vía (18-26 mts).

El acceso inmediato al terreno es a través del Sistema Colector Primario, que sería la Pista de las Naciones Unidas.

- **Transporte**

En cuanto al transporte el sitio tiene la ventaja que circula el transporte urbano colectivo, tanto taxis como las unidades de rutas de la 119, 158, entre otras que nos pueden llevar al sitio.

3.2.9 Estado de las vías

El estado físico de las vías es un aspecto importante a considerar cuando se piensa en un proyecto, ya que estas condicionan desde el transporte de materiales durante el proceso constructivo hasta la accesibilidad de los usuarios al edificio terminado.

La vía principal y de acceso al terreno se encuentra en buen estado, siendo su carpeta de rodamiento o revestimiento el adoquín.



*Ilustración 36; Pista Naciones Unidas
Vía de acceso inmediato al sitio
Fuente: Elaboración Propia*

3.2.10 Factores de la silueta circundante

3.2.10.1 Zonificación y uso de suelo del entorno

En cuanto a la zonificación y uso de suelo actual, de acuerdo al plano de uso de suelo, predomina el uso de vivienda, tanto densidad alta como media, también hay presencia de las zonas de corredor de comercio y servicios, aunque cabe mencionar que estos usos son los que tiene proyectado el Reglamento de Uso de suelo, en la actualidad se ha modificado el uso principalmente el de vivienda convirtiéndolo en mixto, ya sea comercio y vivienda o solo comercio.

3.2.10.2 Tipo de entorno

La trama urbana constituye una red que hace posible el desplazamiento de vehículos y personas a través del espacio edificado. Esta trama está compuesta de dos elementos: lugares y caminos.

En el caso del terreno seleccionado presenta una trama de circulación lineal que permite llegar hasta el sitio, en un entorno que conjuga lo tradicional con lo moderno, notándose en la arquitectura, donde nos deja apreciar edificios con tendencias modernas de diseño, lo opuesto a las viviendas que conservan los diseños tradicionalistas.



*Ilustración 37; Vista de Complejo El Centro
Fuente: Elaboración Propia*

3.2.10.3 Texturas del entorno

Cuando se habla de textura, nos referimos a la propiedad que tienen los objetos, así como las sensaciones que causan, en arquitectura especialmente se refiere a los materiales, colores, etc. que se emplean, ya que si observamos las edificaciones y proyectos arquitectónicos, podemos ver que estos aparte de innovar en cuanto a formas, también innovan en los tipos materiales y acabados superficiales.

En cuanto al sitio en estudio, se pudo observar que la texturas empleadas principalmente en las viviendas que se encuentran en el entorno, son de materiales tradicionales a excepción de los edificios y centros de oficina cercanos, entre una combinación de vidrio, concreto y sistemas constructivos modernos.

3.2.11 Equipamiento urbano

Se entiende por equipamiento el conjunto de obras y edificios para satisfacer necesidades de la comunidad a nivel de unidades residenciales, este se puede dividir en equipamiento social y equipamiento diverso.

Dentro del equipamiento social se evaluarán los siguientes:

Educación	Actividades comunales
Salud	Recreación y deportes

Y en cuanto al equipamiento diverso están:

Policía	Culto
Comunicación	Comercio y servicio

3.2.11.1 Educación

De acuerdo a las normas de equipamiento, se establece que el radio de influencia para una escuela de primaria es de 500-700 metros.

En el barrio se encuentra la Escuela Pública Nuestra Señora de la Paz, que da cobertura a todo el barrio, atendiendo una población superior a los 400 estudiantes, también cerca del sitio existen colegios que brinda atención a educación secundaria y primaria.



Ilustración 38; Colegio cercano al sitio Instituto Benjamín Zeledón
Fuente: Elaboración Propia

En la educación superior, existen cerca del sitio universidades tanto públicas como privadas, entre las que destaca la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua (UNAN), Universidad Nacional de Ingeniería (UNI), Universidad de Valle, Universidad Tecnológica de Nicaragua.

3.2.11.2 Salud

El radio de cobertura para un centro de salud está entre los 5 y 10 kilómetros ya sea un centro de salud con cama o sin cama, por tanto la cobertura de este tipo de equipamiento puede ser del mismo barrio o de barrios vecinos, siempre y cuando este dentro del radio.

Cercano al sitio se encuentra el puesto de salud del Barrio René Cisneros, también tiene acceso a dos hospitales, que están más próximos al sitio, el Hospital Militar Escuela Alejandro Dávila Bolaños que se encuentra a una distancia de 2000 metros y el Hospital Monte España a una distancia de 3,400 metros.



Ilustración 39; Hospitales cercanos al sitio Hospital Monte España, Hospital Monte España
Fuente: Elaboración Propia

3.2.11.3 Recreación y deportes

Considerando siempre los radios de cobertura en cuanto a recreación y deportes, podemos destacar la cobertura de canchas, siendo de 300-500 metros, parques infantil 200 metros, centro deportivo popular de 700 metros a 1 kilómetro, y parque distrital comunal es de 1.6 kilómetros.

El sitio tiene acceso a un vasto equipamiento de recreación y deportes, en el barrio existe el parque Amistad Taiwán-Nicaragua, que cuenta con 150 metros cuadrados de andenes y 244 metros cuadrados de enmallado, luminarias, jardines y juegos infantiles, también muy cercanas al sitio se encuentran las instalaciones deportivas del INJUDE, y para eventos de mayor envergadura dentro del Distrito se encuentra el nuevo Estadio Nacional de Fútbol.



*Ilustración 40; Equipamiento de recreación
Parque del Barrio Rene Cisneros e Instituto de Deportes
Fuente: Elaboración Propia*

3.2.11.4 Bienestar social

El barrio cuenta con un comedor infantil, que fue fundado en 1980, este da atención a niños del barrio que viven en situación de pobreza, también un centro de desarrollo infantil, donde ellos pasan la mayoría del tiempo mientras las madres de familia trabajan, dedicándose en su mayoría al comercio informal.

3.2.11.5 Policía

La estación de policía más cercana se encuentra ubicada en las inmediaciones del mercado Oriental, dando cobertura además del Barrio Rene Cisneros a todo el distrito I, también se encuentra la policía de tránsito.

3.2.11.6 Comercio y Servicio

En cuanto a comercio el sitio tiene acceso cercano al mercado oriental, uno de los más grandes de Centroamérica, así como el mercado Israel Lewites, que aunque no pertenece al distrito da cobertura a la población de este sector. Para los mercados mayoristas no hay un radio establecido puesto que estos dan una cobertura más amplia, es decir un centro donde personas de todas partes de la ciudad asisten diariamente hacer sus compras.



Ilustración 41; Mercado Cercano
Fuente: Elaboración Propia

Sin embargo, para la clase media y alta están otras opciones como son los centros comerciales, en los que destacan: Centro Comercial Metrocentro, Plaza Caracol, Plaza España y a mayor Distancia Plaza Inter.

El sitio se emplaza en una zona altamente comercial, encontrándose en un entorno que se encuentran importantes empresas, casas comerciales, también se encuentran a una distancia de 190 y 230 metros dos gasolineras que abastecen a diario a los usuarios que transitan el sector, dichas gasolineras pertenecen a las franquicias PETRONIC Y PUMA.



Ilustración 42; Centros Comerciales cercanos al sitio
Fuente: Elaboración Propia

Según los Reglamentos de Usos e Infraestructura urbana del municipio de Managua, las gasolineras deben estar situadas a una distancia mínima de 200 metros de áreas recreativas y residenciales, condición que será tomada en cuenta en el proceso de diseño y disposición de los ambientes que tendrá el complejo multifamiliar.

Si bien es cierto y como se aprecia en la imagen una de las gasolineras se ubica a tan solo 190 metros de distancia del terreno en estudio, pero cabe mencionar que es hasta el límite de terreno a utilizar, así que se dispondrá uno de los accesos y áreas verdes a esta distancia, quedando así con un retiro superior a los 190 metros de donde estarán ubicados los edificios de apartamentos, los cuales están a 250 metros, en cuanto a la segunda gasolinera no presenta ningún problema y sobrepasa el mínimo de retiro.



Ilustración 43; Análisis de Gasolineras cercanas al sitio
Fuente: Elaboración Propia

3.2.12 Componentes urbanos

También llamado mobiliario urbano (elementos urbanos) es el conjunto de objetos y piezas de equipamiento instalados en la vía pública para varios propósitos. En este conjunto se incluyen bancos, papeleras, barreras de tráfico, buzones, bolardos, baldosas, adoquines, paradas de transporte público (en las que podemos encontrar marquesinas y tótems), cabinas telefónicas, entre otros. Generalmente son instalados por los ayuntamientos para el uso del vecindario, o bien adjudicándolos a un privado para que éste obtenga beneficios explotando la publicidad en la vía pública.

En la vía de acceso al sitio se observa al igual que en otros puntos de la capital que se carece de este tipo de mobiliario urbano, encontrando solo un bulevar con área verde, luminarias pertenecientes al alumbrado público y a 300 metros una parada de transporte urbano colectivo, es decir las comúnmente llamadas paradas de rutas.



Ilustración 44; Vista del entorno del Sitio
Fuente: Elaboración Propia

3.2.13 Seguridad ciudadana

El sitio se encuentra bajo cierto grado de amenaza por inseguridad ya que el barrio se ve afectado por la delincuencia, principalmente en la parte noroeste, donde las condiciones en que se encuentra este, contribuyen a dicha problemática ya que la falta de iluminación y la presencia de zonas baldías, son escenarios perfectos para la actividad delictiva.

Cercano al sitio no se cuenta con la señalización vial necesaria, tomando en cuenta que la principal vía de acceso es altamente transitada y en ciertas horas donde el tráfico es denso se crea un conflicto vial, representando una amenaza a la seguridad de los peatones que transitan por el sector.

También al igual que en muchos puntos de Managua no hay suficiente mobiliario urbano, como se explicó anteriormente, por otro lado cuenta con andenes peatonales pero no con rampas que faciliten la movilidad de las personas con capacidades diferentes.

3.2.14 Análisis FODA

A manera de resumen del análisis de sitio realizado, se presenta un análisis FODA, rescatando las bondades encontradas en dicho estudio y también los aspectos negativos del mismo.

La sigla FODA, es un acrónimo de Fortalezas (factores críticos positivos con los que se cuenta), Oportunidades, (aspectos positivos que podemos aprovechar utilizando nuestras fortalezas), Debilidades, (factores críticos negativos que se deben eliminar o reducir) y Amenazas, (aspectos negativos externos que podrían obstaculizar el logro de nuestros objetivos).

El análisis FODA es una herramienta que permite conformar un cuadro de la situación actual del objeto de estudio, en este caso el terreno seleccionado, permitiendo de esta manera obtener un diagnóstico preciso que permite, en función de ello, tomar decisiones acordes con los objetivos.



Ilustración 45; Análisis FODA
Fuente: Elaboración Propia

3.3 CONCLUSIONES DEL CAPITULO III

El emplazamiento del complejo multifamiliar en el sitio seleccionado gozará de las ventajas y beneficios que presenta el Distrito I, el cual está conformado por zonas de alta plusvalía y gran desarrollo económico, sumergido en un entorno urbano ecléctico con diseños de edificios que dejan apreciar la simplicidad de formas, así como la aplicación de tecnologías asociadas a la función de un edificio, un ejemplo claro de este concepto es el complejo El Centro, Plaza España, Plaza Caracol, Ofiplaza entre otros.

También este distrito cuenta con un vasto equipamiento que da cobertura a todo el sector, satisfaciendo las necesidades de una población en cuanto a salud, recreación, comercio, entre otros.

Y de acuerdo al estudio de sitio realizado se puede concluir que el terreno seleccionado es apto para la construcción de un edificio multifamiliar por lo siguiente:

- Según los Reglamentos de Uso de Suelo de la ciudad de Managua, el terreno se encuentra en una zona destinada para viviendas de densidad alta.
- Tiene acceso inmediato a todos los servicios básico y al equipamiento con que cuenta el distrito.
- Se puede acceder a este por vías clasificadas como sistema colector primario y secundario, las cuales se encuentran en buen estado.
- Otro aspecto importante es que no presenta restricciones físicos naturales.

Dicho estudio tanto del distrito y el sitio, satisfacen las necesidades de información necesaria que se debe de tomar en cuenta a la hora de diseñar el complejo multifamiliar, teniendo en cuenta desde aspectos físicos-naturales hasta aspectos del entorno.

4. CAPITULO IV, PROPUESTA DE ANTEPROYECTO ARQUITECTÓNICO DEL COMPLEJO MULTIFAMILIAR

En el cuarto y último capítulo de este trabajo monográfico se desarrollara la propuesta de anteproyecto arquitectónico del complejo multifamiliar, considerando la información recopilada en los capítulos anteriores.

A nivel de conjunto del complejo multifamiliar El Güegüense se logra apreciar claramente las zonas, distribuidas de la siguiente manera: zonas habitacionales, zonas recreativas, zonas administrativas y de servicio, y áreas verdes.

En la zona habitacional; se encuentran cuatro edificios de apartamentos, como primera etapa del proyecto y 2 edificios como segunda etapa, considerando la expansión futura, estos están ubicados de forma paralela, con un retiro de 9 metros entre sí, alojando el primer nivel o planta baja el estacionamiento, ascensor, escaleras, ductos y mantenimiento, las 6 plantas restantes contienen apartamentos de 3 tipos, tanto la distribución en planta y fachadas de estos edificios son repetitivos, es decir los edificios son idénticos entre sí.

En las zonas recreativas; se encuentran agrupados un parque, que cuenta con áreas de juegos infantiles, áreas de skate, ubicadas en al área sur del terreno, también dentro de las zona recreativa se agrupan una cancha de uso múltiple y piscina, además de estas se incluye un gimnasio como áreas de esparcimiento, que podrá ofrecer servicios a la población del complejo multifamiliar El Güegüense.

En la zona administrativa y de servicio; están agrupadas las oficinas administrativas del complejo, ubicadas con acceso inmediato desde el exterior, ya que estas oficinas brindaran información a visitantes acerca de los apartamentos y el complejo en general, lo cual por razones de seguridad y privacidad a los habitantes del complejo se propone con acceso inmediato, sin necesidad de recorrer el complejo y evitar molestias a los residentes.

4.1 PLANO DE LOCALIZACION

4.2 CONJUNTO TOPOGRAFICO

4.2.1 Perfiles topográficos

4.3 CONCEPTO ARQUITECTÓNICO DE CONJUNTO

El concepto es el vínculo temático entre el diseño, la función y la transmisión del mensaje al espectador o usuario, es decir aplicar un lenguaje visual de la esencia de algo.

Partiendo de esto en la propuesta de anteproyecto arquitectónico de complejo multifamiliar, se buscó transmitir un mensaje de autenticidad, identidad e idiosincrasia de acuerdo a nuestro contexto cultural.

Una de las premisas para aplicar un concepto a la propuesta fue analizar el entorno, con el fin de identificar uno o más elementos inspiradores, y así lograr un diseño con una particular identidad pero sobretodo que lograrse estar inmerso en el contexto y entorno urbano, para poder sentirlo parte de este.

El nombre de la unidad habitacional es: Complejo multifamiliar El Güegüense, haciendo referencia al nombre de la obra que contiene el elemento inspirador que se retomó: la máscara del Macho Ratón, para el concepto del proyecto, ya que cercano al sitio se encuentra la rotonda con dicho nombre, la cual tiene representada en ella esculturas de esta obra teatral de comedia de gran valor cultural.

A nivel de conjunto se trató de aplicar una metáfora formal, uno de los 11 conceptos arquitectónicos según Plazola Cisneros⁵⁶, la cual en este concepto se relaciona el diseño formalmente con objetos conocidos, sin copiarlos de manera idéntica.

Bajo este concepto se diseñó la planta de conjunto, logrando plasmar de forma no idéntica la máscara del macho.

El recorrido se establece a partir de ejes curvos como se observa en la planta de conjunto, este hace referencia a las cintas decorativas de la vestimenta de dicho personaje.

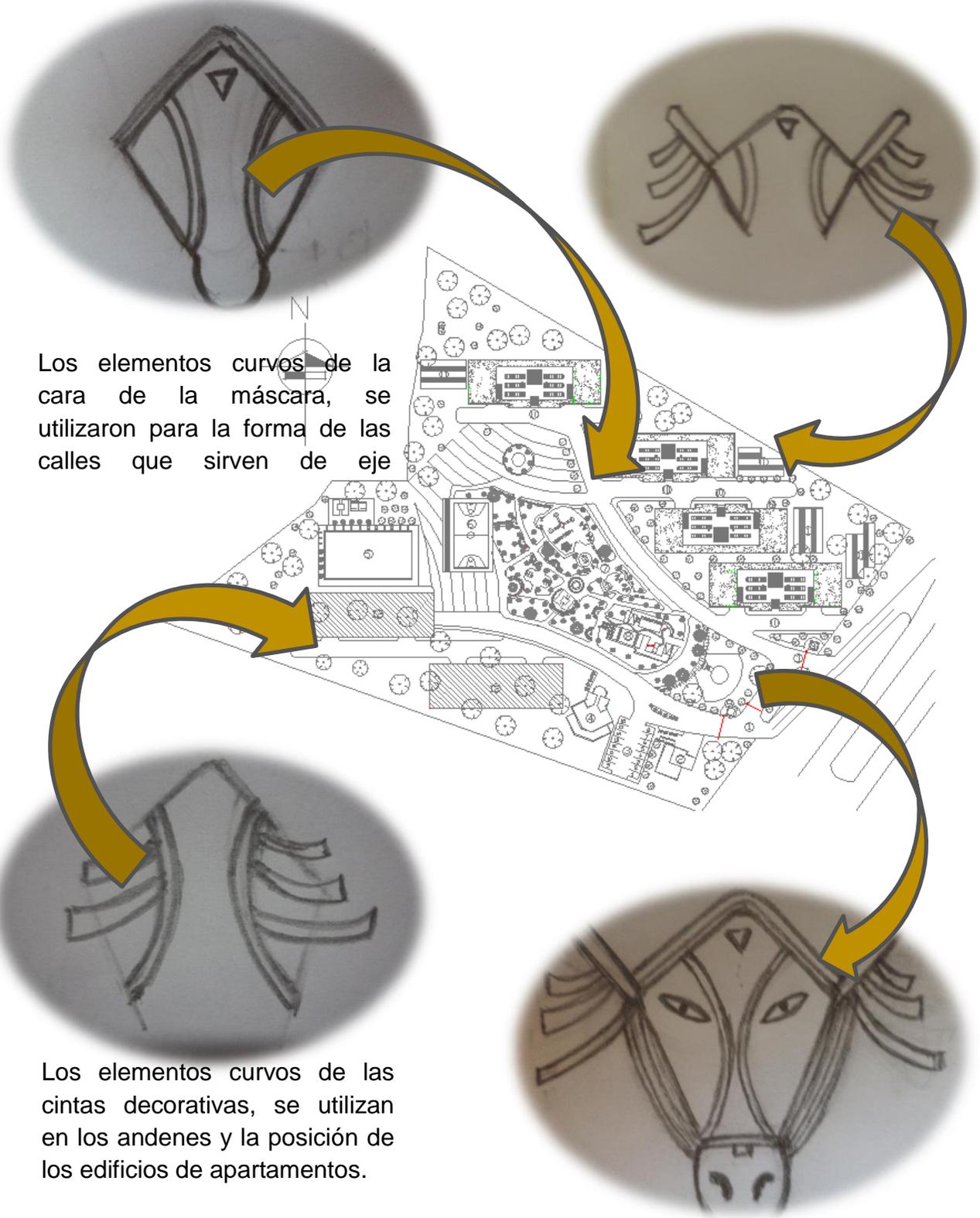
En el conjunto se observa a nivel de planta la distribución de los ambientes dispuesto de forma que se logra percibir la cara de este personaje, es decir la máscara del macho plasmada en planta.

En la siguiente imagen se hace una abstracción de los elementos útiles que se retomaron para el resultado final de la planta de conjunto.



Ilustración 46; Macho Ratón, el Güegüense
Fuente: www.taringa.net

⁵⁶ Plazola Cisneros, Arquitectura Habitacional, Volumen I,



Los elementos curvos de la cara de la máscara, se utilizaron para la forma de las calles que sirven de eje

Los elementos curvos de las cintas decorativas, se utilizan en los andenes y la posición de los edificios de apartamentos.

Finalmente en el conjunto se logró plasmar la máscara del macho, aplicando el concepto de metáfora formal.

4.3.1 Análisis funcional de conjunto

En el conjunto se presenta una circulación lineal, coordinada con cada una de las áreas, las dos calles de acceso son ejes primarios que permiten organizar las formas y los espacios arquitectónicos y a su vez distribuyen a las diferentes zonas del complejo.

Los recorridos horizontales a nivel de conjunto, se dan a través de corredores o aceras que distribuyen a las zonas habitacionales, de recreación y de servicio.

4.3.2 Programa Arquitectónico de Conjunto

Zonas		Ambientes
Zona Habitacional		Edificios de apartamentos
Zona Recreativa y de esparcimiento		Parques Cancha Piscina Gimnasio
Zonas administrativas		Oficinas administrativas del complejo
Zona complementarias		Accesos Garitas de control Áreas verdes Estacionamientos

Tabla 18; Programa Arquitectónico conjunto
Fuente: Elaboración propia

4.3.3 Diagrama de función de conjunto

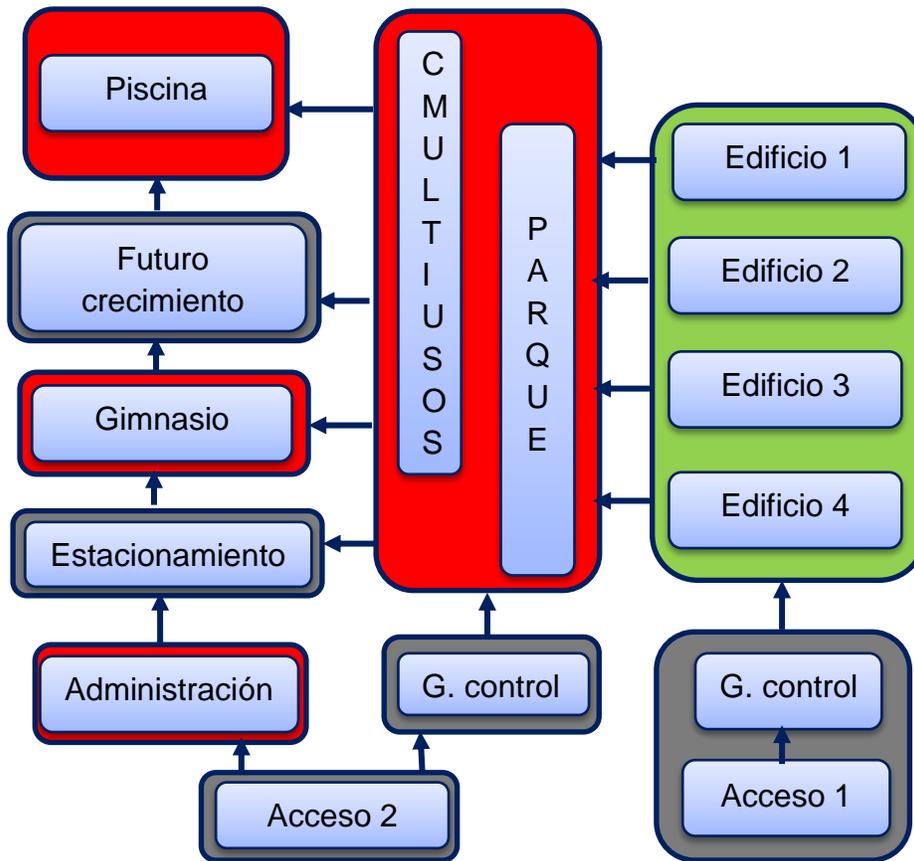


Grafico 8; Diagrama de función Conjunto
Fuente: Elaboración Propia

4.3.4 Planta de Conjunto

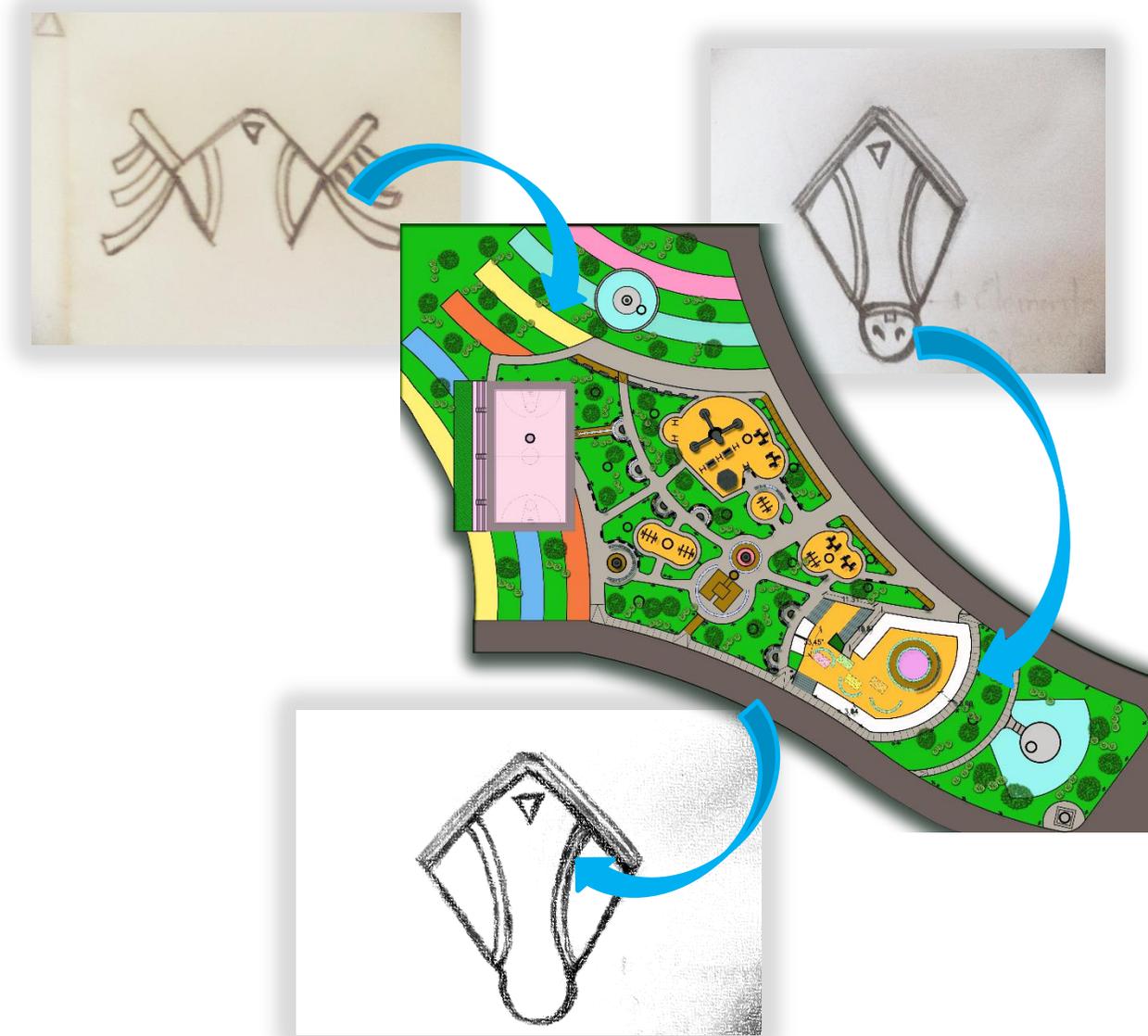
4.4 CONCEPTO ARQUITECTONICO DEL PARQUE Y AREAS RECREATIVAS

En la planta de conjunto se aplicó el concepto arquitectónico de metáfora formal, retomando elementos de la máscara del Macho Ratón, como elemento inspirador, logrando la representación no idéntica de estos.

Las cintas decorativas de la vestimenta de este personaje sirven de inspiración para la disposición de recorridos y ubicación de los ambientes y elementos que componen el parque en su conjunto.



Ilustración 47 Macho Ratón, el Güegüense
Fuente: www.taringa.net



4.4.1 Análisis funcional

El parque se utiliza como elemento distribuidor, donde los edificios de apartamentos se encuentran ubicados en la parte norte y sur del terreno y las demás áreas recreativas como canchas y piscina en la parte oeste.

Las zonas con que cuenta el parque son: áreas de juegos infantiles, áreas de deportes extremos y áreas verdes, también se equipa con quioscos, pequeñas áreas de picnic y bancas para descanso.

También dentro de las zonas recreativas se localiza una cancha multiuso y la piscina, se trató de ofrecer un amplio equipamiento de recreación a los habitantes del complejo con la intención de integrar diversas actividades sin necesidad de recorrer grandes distancias o salir del complejo residencial, como una forma de simplificación la vida., considerado como un gran atractivo para los habitantes de este complejo.

Se percibe un eje central imaginario, del cual se distribuye el mobiliario y elementos de este, las formas son dinámicas y orgánicas, obteniendo recorridos que no resultan aburridos.

4.4.2 Planta de conjunto del parque

4.4.3 Planta Arquitectónica Cancha multiusos

4.4.4 Planta arquitectónica de piscina

4.4.5 Secciones arquitectónicas de piscina

4.4.6 Garita de control

4.4.7 Batería de baños

4.4.8 Kiosco de venta

4.5 PERSPECTIVAS DE CONJUNTO

4.6 CONCEPTO ARQUITECTÓNICO EDIFICIOS DE APARTAMENTOS

Para el diseño de los edificios que alojan cada uno de los apartamentos, se emplearon los principios de composición y conceptos arquitectónicos al igual que en el diseño del conjunto, lo cual para estos se aplicaron dos conceptos, la explotación formal, donde predomina el lenguaje formal ya sea regular o irregular, y por otro lado se aplica la adaptación contextual que tiene como base de inspiración el entorno físico que lo rodea, natural o artificial.

Partiendo de esto se hace uso de formas geométricas simples, la forma general de la planta es un rectángulo, el cual se explota al máximo, haciendo hincapié a la verticalidad como símbolo de infinitud y ascensión y las líneas rectas que significan fuerza y estabilidad.

Debido a su contexto y entorno urbano, los edificios se encuentran claramente influenciados por las volumetrías adyacentes, presentando purezas en las formas específicamente las rectangulares encontradas en los edificios colindantes, de este modo las edificaciones se integran de manera armónica y sin crear un contraste visual de volumetrías.

4.6.1 Análisis formal

El análisis formal de una edificación está relacionado a la lectura eficaz de una propuesta arquitectónica que permite deleitarse con el grado de estimulación que genera en la percepción visual de la composición de las formas que componen el conjunto arquitectónico, tanto en sintaxis espacial como en la sólida.

Partiendo de un análisis a nivel de planta, se logran percibir valores compositivos básicos, tales como simetría y equilibrio, a través de una forma específica reflejada parcial, como es el rectángulo, sufriendo significativas alteraciones como adicción y sustracción de la forma, dándole un poco de dinamismo a esta.



*Ilustración 48; Edificio de apartamentos
Fuente; Elaboración propia*

Así mismo en el diseño de las fachadas de los edificios habitacionales se percibe la simetría en la distribución equilibrada de formas y espacios partiendo de un centro común, también llamado eje, siendo el volumen donde se encuentra ubicados los ascensores y las escaleras, logrando así una simetría bilateral.

La repetición se logra a través de la reproducción de elementos como balcones, ventanas, y los sistemas de protección solar empleados en los edificios, todo esto regido por una pauta en el volumen central, que permite organizar los elementos antes mencionados de forma armónica y logrando un ritmo agradable en las fachadas de los edificios.

También a nivel de fachadas se logró agregar el contraste como principio de composición arquitectónica, esto a través de las diferentes texturas de materiales utilizados en los elementos que integran estas.



*Ilustración 49; Perspectiva Edificio Apartamento
Fuente: Elaboración propia*

Con todos los valores compositivos se logran edificios que presenta unidad arquitectónica, con una respuesta formal agradable y funcional, obteniendo una idea integradora de fachada versus función.

4.6.2 Análisis funcional

Cada edificio de apartamento cuenta con 22 unidades habitacionales, distribuidas en 6 niveles de un total de siete.

En el primer nivel de cada edificio se encuentran los estacionamientos, teniendo 22 cajones vehiculares, con una relación de uno por apartamento tal y como lo indica la normativa, estos se disponen de esta manera con el fin de proporcionar confort a los usuarios de los apartamentos así como la protección de los vehículos.

Cuenta con dos ascensores y una escalera, también de un área de bodega, ductos de basura, electricidad, entre otros.

Del nivel 2 al 6 están distribuidos los dos tipos de apartamentos, que contienen de 1 a 3 dormitorios, en el nivel 7 se encuentran dos apartamentos del modelo C, destinados a familias numerosas.

- **Circulación**

En cuanto a la circulación en los edificios de apartamentos están presente dos tipos de circulación; horizontal y vertical, la primera a través de pasillos que distribuyen a los diferentes apartamentos y la segunda a través de escaleras y ascensores que permiten el acceso a los diferentes niveles de cada uno de los edificios.

4.6.3 Programa Arquitectónico de edificio de apartamento

Zonas	Ambientes
Zona Habitacional	Apartamentos
Zona de servicio	Estacionamientos
	Bodegas y áreas de mantenimiento
	Ductos de basura y eléctricos
Zonas de circulación	Escaleras Ascensores Pasillos de circulación

Tabla 19; Programa Arquitectónico Edificios Apartamento
Fuente: Elaboración Propia

4.6.4 Diagrama de función de edificio de apartamento

Primera planta

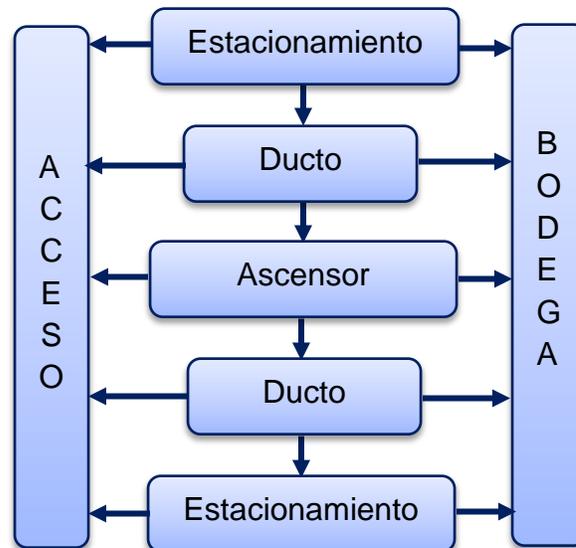


Grafico 9; Diagrama de Función Primera Planta
Fuente: Elaboración Propia

Segunda-sexta planta

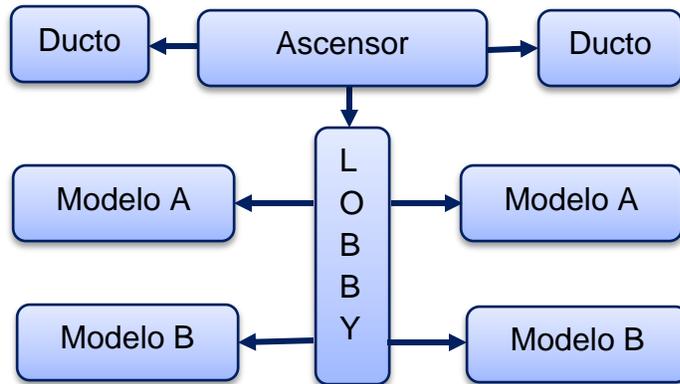


Grafico 10; Diagrama de función 2^{do}- 6^{to} nivel
Fuente: Elaboración Propia

Séptima planta

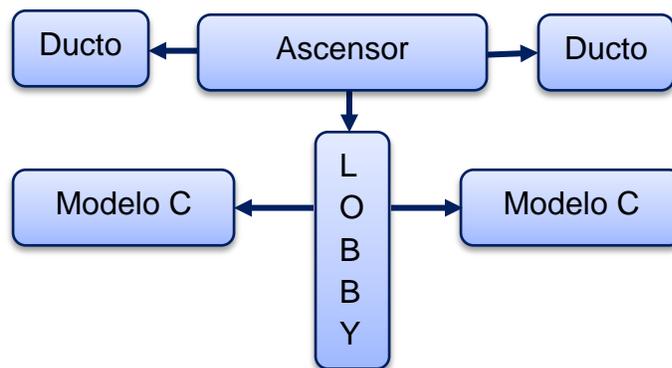


Grafico 11; Diagrama de Función 7^{ta} Planta
Fuente: Elaboración Propia

4.6.5 Lámina de simbología

4.6.6 Planta Arquitectónica Primer Nivel

4.6.7 Planta Arquitectónica 2-6 Nivel

4.6.8 Planta Arquitectónica Séptimo Nivel

4.6.9 Planta Arquitectónica Servicio

4.6.10 Programa Arquitectónico Apartamento Modelo A

Modelo A

Apartamento diseñado para 3 personas con ambientes lo suficientemente amplios y cómodos para el confort de los usuarios, que permiten desarrollar sus actividades sin tener limitaciones en cuanto a espacio se refiere, cuenta con un área de 78 metros cuadrados.

Zonas	Ambientes	Área
Zona social	Sala	14.00 mts ²
	Habitación principal	15.25 mts ²
Zona privada	Habitación secundaria	11.00 mts ²
	Servicios sanitarios	4.30 mts ²
	Cocina	9.60 mts ²
Zonas de servicio (interno y externo)	Área de lavado	7.70 mts ²
	Patio(tender)	

Tabla 20; Programa Arquitectónico Modelo A
Fuente: Elaboración Propia

4.6.11 Diagrama de función modelo A

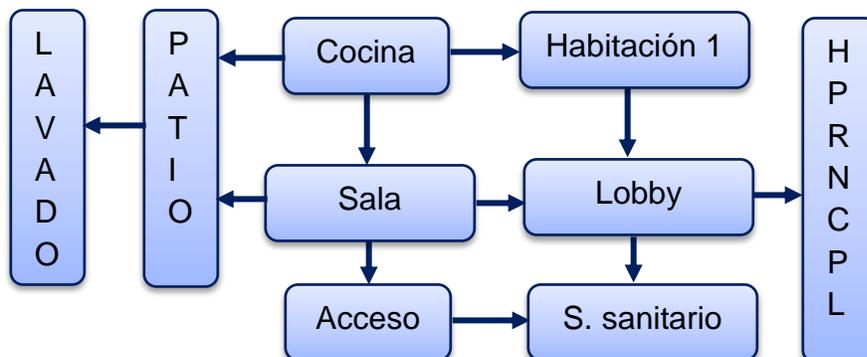


Grafico 12; Diagrama de Función Modelo A
Fuente: Elaboración Propia

4.6.12 Planta Arquitectónica Modelo A

4.6.13 Programa Arquitectónico Apartamento Modelo B

Este modelo de apartamento está diseñado para 4 personas, de igual modo se lograron espacios amplios tanto sociales, privados como de servicio, este cuenta con un área de 87 metros cuadrados.

Zonas	Ambientes	Área
Zona social	Sala	12.00 mts ²
	Comedor	6.20 mts ²
Zona privada	Habitación principal	12.00 mts ²
	Habitación secundaria	13.00 mts ²
	Servicio sanitario	5.00 mts ²
Zonas de servicio (interno y externo)	Cocina	8.00 mts ²
	Área de lavado	10.80 mts ²
	Patio (tender)	

Tabla 21; Programa Arquitectónico Modelo B
Fuente: Elaboración Propia

4.6.14 Diagrama de función modelo B

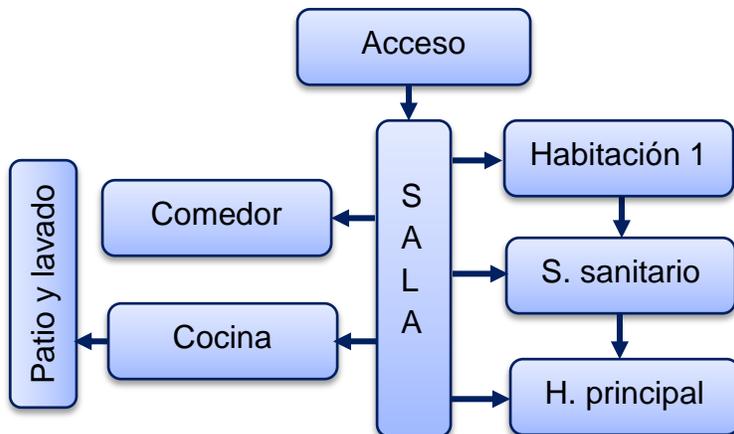


Grafico 13; Diagrama de Función Modelo B
Fuente: Elaboración Propia

4.6.15 Planta Arquitectónica Modelo B

4.6.16 Programa Arquitectónico Apartamento Modelo C

El modelo C, es considerado el modelo de apartamentos de familia numerosa, destinado para 5-6 personas, ubicado en un solo nivel y 2 apartamentos por edificio, buscando la comodidad de los residentes del inmueble, cuentan con un área de 148 metros cuadrados.

Zonas	Ambientes	Área
Zona social	Sala	20 mts ²
	Comedor	16.50 m ts ²
	Estudio	8.00 mts ²
Zona privada	Habitación principal	31.00 mts ²
	Habitación secundaria (2)	14.00 mts ²
	Servicios sanitarios (2)	6.00 mts ²
Zonas de servicio (interno y externo)	Cocina	17.00 mts ²
	Área de lavado	14.25 mts ²
	Patio (tender)	

Tabla 22; Programa Arquitectónico Modelo C
Fuente: Elaboración Propia

4.6.17 Diagrama de función modelo C

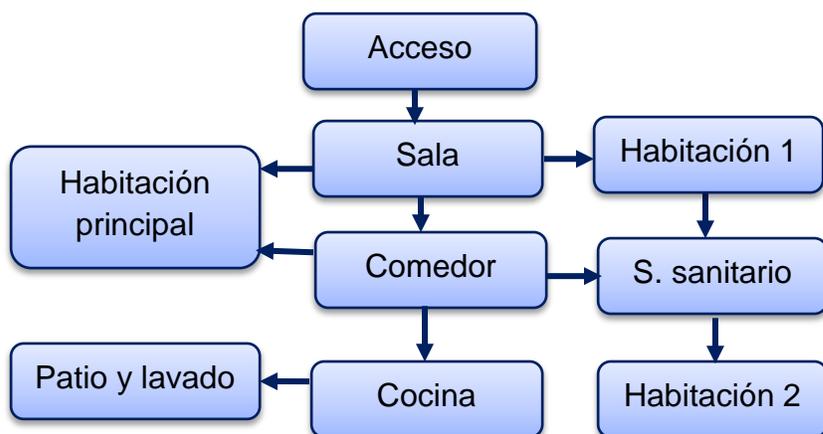


Grafico 14; Diagrama de Función Modelo C
Fuente: Elaboración Propia

4.6.18 Planta Arquitectónica Modelo C

4.6.19 Planta ampliada de servicios sanitarios modelo c

4.6.20 Perspectivas modelo A y B

4.6.21 Perspectivas modelo C

4.6.22 Planta de trazo 2-6 nivel

4.6.23 Planta de trazo séptimo nivel

4.6.24 Elevación Arquitectónica 1

4.6.25 Elevación Arquitectónica 2

4.6.26 Elevación Arquitectónica 3 y 4

4.6.27 Sección Arquitectónica S-1

4.6.28 Sección Arquitectónica S-2

4.6.29 Sección Arquitectónica S-3 y S-4

4.6.30 Planta de Techo

4.6.31 Planta de cielo Primer Nivel

4.6.32 Planta de cielo 2-6 Nivel

4.6.33 Planta de cielo Séptimo Nivel

4.6.34 Planta de piso primer nivel

4.6.35 Planta de piso 2-6 nivel

4.6.36 Planta de piso séptimo nivel

4.6.37 Lámina de servicios sanitarios ampliados primer nivel

4.6.38 Planta de escaleras ampliadas

4.6.39 Tabla de puertas

4.6.40 Detalles de Puertas

4.6.41 Detalle de ventanas

4.6.42 Tabla de ventanas

4.6.43 Perspectivas edificios de apartamentos

4.7 CONCEPTO ARQUITECTÓNICO DEL GIMNASIO

En el diseño del gimnasio se aplicó nuevamente el concepto de metáfora formal, donde se trató de plasmar la máscara del macho, personaje del Güegüense como ya se había mencionado anteriormente, esto se logra percibir a nivel de planta.

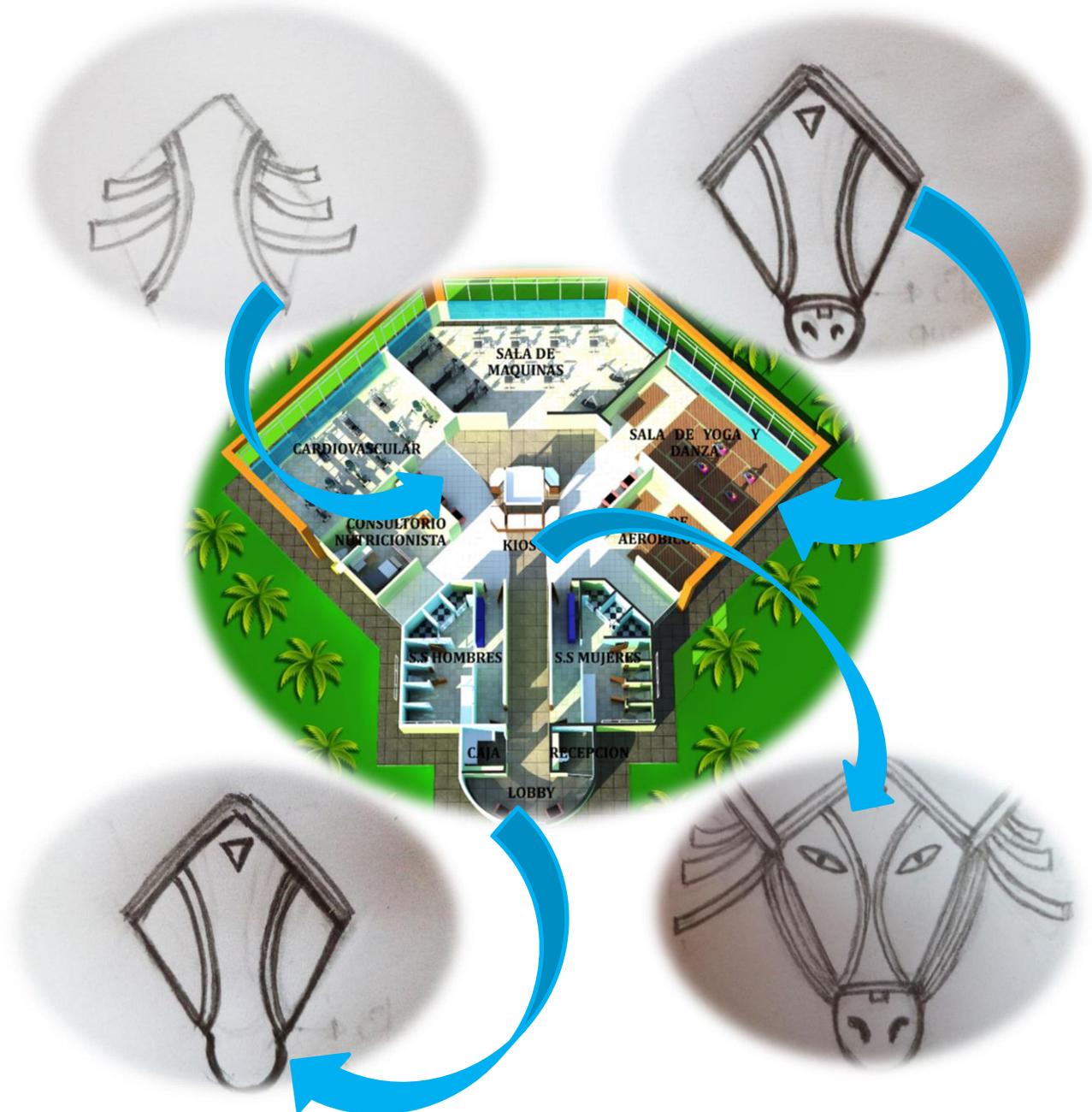


Ilustración 50; Concepto arquitectónico Gimnasio
Fuente: Elaboración Propia

4.7.1 Análisis formal

En la planta se aprecia una forma irregular compuesta de rectángulos con leves variaciones en su forma, con adiciones y sustracciones de la misma, se parte de un eje central imaginario que distribuye en ambos lados y de forma simétrica los ambientes.

En fachadas se logra apreciar que es un edificio casi simétrico, el volumen semicircular denota una marcada pauta así como jerarquía, también podemos apreciar el ritmo en las fachadas.

Otro valor compositivo que destaca es el contraste, esto con respecto a las volumetrías adyacentes del conjunto del complejo, haciendo una combinación de formas, evitando la monotonía, las curvas del techo hacen un armonioso contraste de las líneas rectas de las fachadas.



*Ilustración 51, Vistas del gimnasio
Fuente: Elaboración propia*

4.7.2 Análisis funcional

El gimnasio ofrecerá el servicio a los habitantes del complejo y estará equipado con máquinas que se adapten a las necesidades del usuario, cuenta con salones de danza y yoga, sala de aeróbicos, salas de máquinas para varones y mujeres, vestidores y duchas, además contara con un consultorio nutricionista que igualmente dará atención a los usuarios.

Los ambientes del gimnasio están distribuidos en un solo nivel, cuenta con un vestíbulo intermedio que es el eje ordenador y distribuidor, además de ser un punto de encuentro entre los usuarios lo cual ayuda a las relaciones interpersonales entre vecinos, la circulación se de manera lineal y limpia, por estar en un solo nivel solo está presente la circulación horizontal y no vertical.

4.7.3 Programa Arquitectónico de Gimnasio

El área total del gimnasio es de 390 metros cuadrados, incluyendo las áreas de circulación, lobby y espera.

Ambientes	Área
Lobby	16.00 mts ²
Recepción	3.40 mts ²
Caja	3.40 mts ²
Consultorio nutricionista	20.00 mts ²
Vestidores y duchas varones	21.30 mts ²
Vestidores y duchas mujeres	21.30 mts ²
Aeróbicos	20.00 mts ²
Sala de maquinas	66.80 mts ²
Salón de danza	45.00 mts ²
Kiosco	10.40 mts ²

Tabla 23; Programa Arquitectónico Gimnasio
Fuente: Elaboración Propia

4.7.4 Diagrama de función de Gimnasio

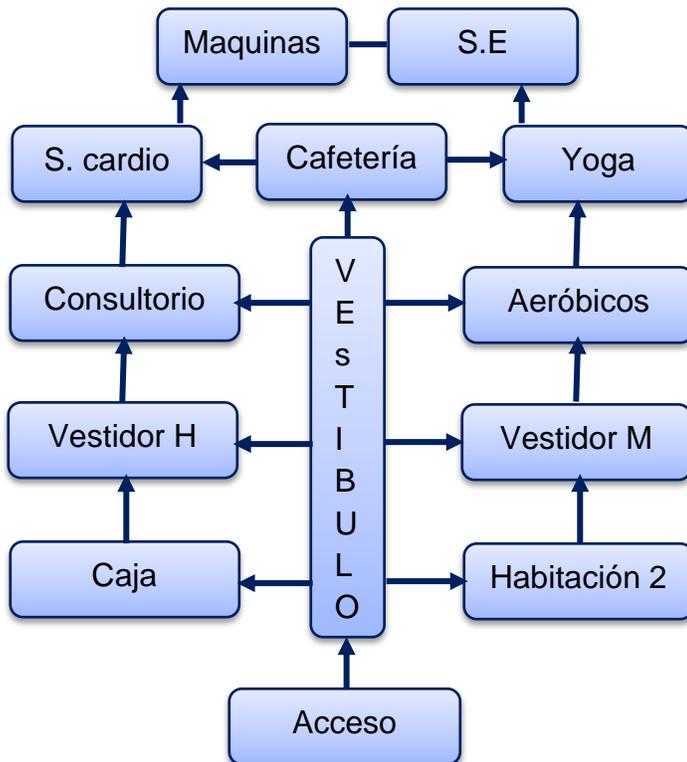


Grafico 15; Diagrama de Función Gimnasio
Fuente: Elaboración propia

4.7.5 Planta Arquitectónica

4.7.6 Planta de Trazo

4.7.7 Elevaciones Arquitectónicas

4.7.8 Secciones Arquitectónicas

4.7.9 Tabla de Puertas

4.7.10 Tabla de Ventanas

4.7.11 Perspectivas de gimnasio

4.8 CONCEPTO ARQUITECTÓNICO DE ADMINISTRACIÓN

El concepto aplicado en el diseño del edificio de administración del complejo es la explotación formal, predominando el lenguaje formal regular, también al igual que los otros edificios la adaptación contextual al entorno artificial.

Las líneas y formas son simples, logrando armonía en el diseño, teniendo como forma básica el rectángulo, con pequeñas transformaciones que no alteran la armonía y la unidad de este.

Del mismo modo que los demás edificios del conjunto, se encuentra influenciado por volumetrías adyacentes con el fin de no crear un contraste visual.

4.8.1 Análisis formal

El edificio de administración del complejo Multifamiliar, a nivel de planta se parte de una forma regular como es el rectángulo, con una adición de otra, del mismo tipo, manteniendo siempre la unidad.

En las fachadas se perciben los mismos valores compositivos antes descritos, estando organizados de la siguiente manera, en la



*Ilustración 52; Edificio de administración
Elaboración propia*

fachada principal el volumen más alto denota jerarquía, también crea un contraste, en la misma fachada se aprecia el ritmo en las ventanas dispuestas del mismo tipo, misma altura, etc. En el resto de las fachadas aunque no son iguales entre sí, es decir son asimétricas, se percibe un equilibrio, así como el contraste en cada una de ellas.



El diseño de este edificio transmite armonía, unidad y una rica composición arquitectónica, sin caer en la exageración, como muestra de que el minimalismo y la explotación de formas simples pueden dar como resultado edificios auténticos y funcionales.

4.8.2 Análisis funcional

Este edificio administrativo, dará atención al público en general que solicite información acerca de la adquisición de los apartamentos, de igual modo se atenderán las quejas y solicitudes de los habitantes de este.

Se disponen de oficinas de personal calificado para atender todas las solicitudes en cuanto a mantenimiento y ornato del complejo multifamiliar se refiera, además de eso las oficinas de personal de finanzas y administración en general, también la respectiva sala de juntas necesarias para reuniones internas.

En cuanto a la circulación, se predispone de manera lineal y horizontal debido a que el edificio solo cuenta con un nivel, el recorrido distribuye a las diferentes oficinas y demás ambientes del edificio.

- **Vista externa del edificio administrativo**



*Ilustración 53; Fachada dl edificio de administración
Fuente: Elaboración propia*

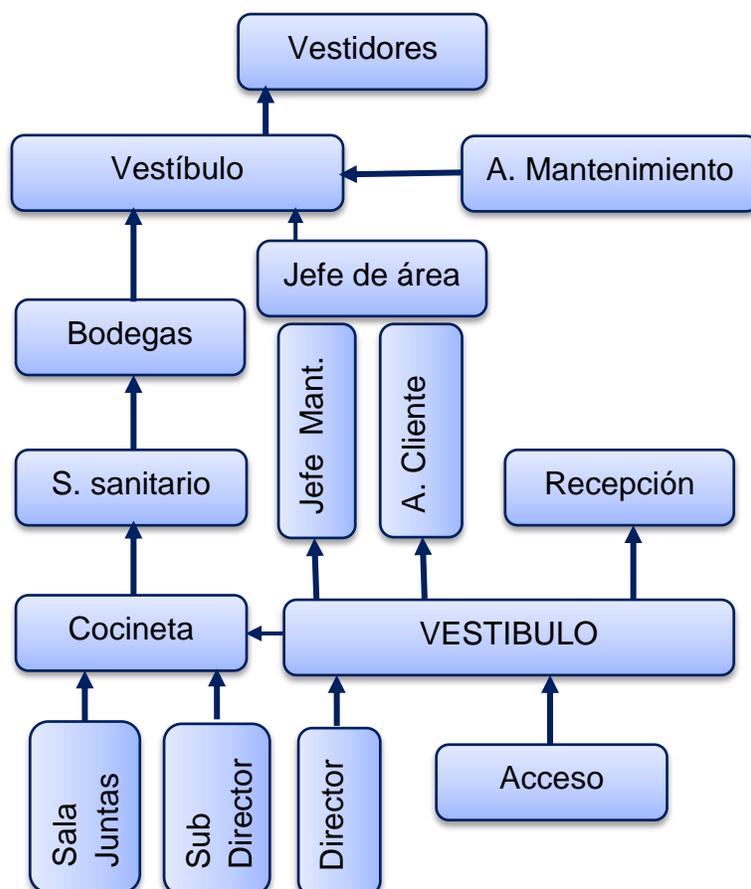
4.8.3 Programa Arquitectónico de Oficinas administrativas

El área tota del edificio administrativo es de 166 metros cuadrados.

Zonas	Ambientes	Área
Zona social	Recepción general	12.40 mts ²
	Recepción paquetería	18.00 mts ²
	Atención al cliente	8.25 mts ²
	Oficina sub-director	8.25 mts ²
	Director	8.25 mts ²
Zona privada	Sala de juntas	12.40 mts ²
	Servicios sanitarios	7.60 mts ²
	Oficinas de jefes de áreas	16.80 mts ²
	Jefe de mantenimiento	8.25 mts ²
	Bodega	18.50 mts ²
Zonas de servicio (interno y externo)	Vestidores de trabajadores	8.40 mts ²
	de mantenimiento	
	Cocineta	4.30 mts ²

Tabla 24; Programa Arquitectónico Administración
Fuente: Elaboración propia

4.8.4 Diagrama de función de administración



4.8.5 Planta Arquitectónica

4.8.6 Planta de trazo

4.8.7 Elevaciones Arquitectónicas

4.8.8 Secciones Arquitectónicas

4.8.9 Planta de Techo

4.8.10 Planta de Piso

4.8.11 Detalles Generales

4.8.12 Tabla de Puertas

4.8.13 Tabla de Ventanas

4.8.14 Perspectivas de administración

4.9 CONCEPTO SUSTENTABLE DEL COMPLEJO MULTIFAMILIAR

El principio que se pretende aplicar en el complejo multifamiliar es el de Eco-barrio, un concepto introducido en los años 90, en países Europeos, como una iniciativa de protección ambiental, con el objetivo de vivir comfortable y en armonía con el ambiente.

Estos eco-barrios consisten en tener complejos de viviendas con uso mixtos, es decir se dota al barrio de cierto equipamiento necesario para el desarrollo de los habitantes, por ejemplo constan de puestos de salud, guarderías, zonas deportivas, parques, pequeños centros de trabajo con el fin de simplificar la vida a los usuarios.

Cabe mencionar que el desarrollo de los eco-barrios es uno de los pilares del gran reto que supone la implantación del urbanismo sostenible, y en nuestro país tal vez sea visto como un proyecto futurista, pero en un tiempo resultará necesario aplicar este concepto con el propósito de lograr un modelo de ciudad más sostenible y amable con el medio ambiente. Nuestras viviendas y nuestros barrios necesitan ponerse al día no sólo desde el punto de vista estrictamente ecológico, sino también desde la óptica social y económica.

Entre los principios aplicados en los eco-barrios están los siguientes: el estudio y correcta orientación de los edificios, donde se aprovecha al máximo la iluminación y ventilación diaria, también se propone el uso de paneles fotovoltaicos para captación solar que será transformada en energía eléctrica que alimenta las unidades habitacionales, otras de las practicas aplicadas en esto es el uso de materiales de construcción reciclables y que sean propios del lugar, o al menos sean comercializados en la zona, se implementa entre los habitantes el reciclado creando una conciencia ambiental en estos, otras de las buenas practicas es el uso reducido de vehículos dentro de los complejos, acción que obliga al habitante a interactuar con el medio y reducir la contaminación que generan los automóviles.

La captación de agua de lluvia para ser utilizadas en ciertas actividades es otra de las cosas que se aplican en este concepto de barrios, en estos se implementan también las cubiertas vegetales, prácticas que transforman el entorno y lo hacen ver una zona totalmente ecológica.

4.9.1 Aplicación de criterios sustentables al complejo multifamiliar

Considerando algunos de estos principios se propone una tentativa al empezar a diseñar con esta conciencia, es por eso que se implementarán algunas de estas prácticas en el complejo multifamiliar, como propuesta de un pequeño eco-barrio, que puede ser considerado a futuro para crear grandes barrios con estos conceptos.

4.9.1.1 Optimización y aprovechamiento de los recursos naturales

Para empezar el proceso de diseño, será siempre útil realizar un correcto análisis de sitio, con el propósito de recopilar información del terreno donde se emplazará la propuesta, en este caso se ha realizado el estudio de sitio, donde se obtuvieron los datos necesarios en cuanto a clima y sus elementos, topografía y la vegetación presente en el terreno.

De acuerdo a estos datos, se ubicaron los edificios y ambientes del conjunto en posiciones estratégicas, aprovechando la ventilación e iluminación natural, a través del estudio de la trayectoria del sol y el viento, creando fachadas ventiladas y suficientemente iluminadas, esto proporciona a los edificios un ahorro sustancial en el consumo de energía eléctrica, una de las premisas de la arquitectura sustentable.

Además el emplazamiento de los edificios está condicionado directamente por la incidencia solar donde las fachadas de mayor longitud estarán orientadas al Norte y las fachadas de menor longitud o más cortas se orientan al Este u oeste, con el fin de aprovechar la incidencia solar durante el día en la fachada sur y crear un microclima en la fachada norte.

Otra de las consideraciones importantes es que las canchas deportivas están orientadas de norte a sur, esto porque se busca que a los jugadores o usuarios de las mismas, sean afectados de la menor forma posible por la incidencia solar, la cual perjudica la visión a la hora de desarrollar cualquier actividad física.



Ilustración 54; Análisis solar y de ventilación
Fuente: Elaboración propia

En cuanto a los ambientes de cada uno de los apartamentos se parte de los siguientes requerimientos:

Ambientes como: dormitorios, servicios sanitarios y sala estar, están orientados al norte o este, siendo estos los espacios que se usan con mayor frecuencia, de modo que obtengamos un poco de sombra en el verano y ganar calor en el invierno.

Otros como: cocina, comedor y áreas de servicio, estarán orientadas al sur u oeste, ya que es donde la incidencia solar provoca mayor afectación, y estos ambientes son de poca permanencia por el usuario.

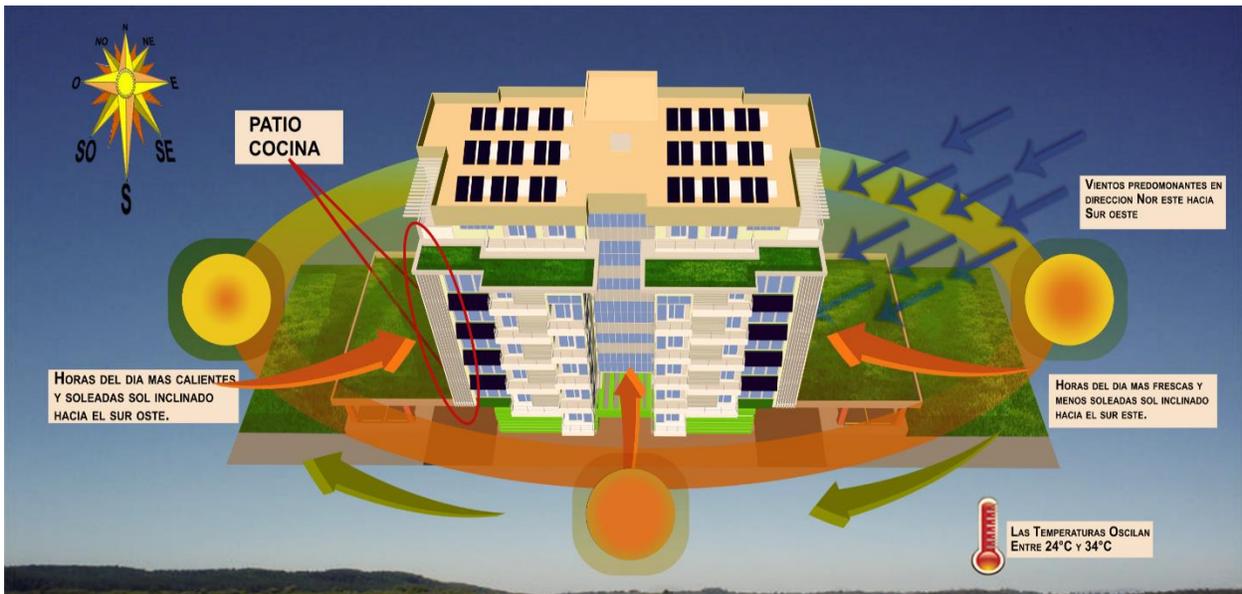


Ilustración 55; Análisis de asoleamiento
Fuente: Elaboración propia

4.9.1.2 Enfriamiento pasivo

Como nos enfrentamos a un clima cálido es un gran reto lograr temperaturas que ofrezcan confort dentro de los edificio, debido a las altas temperaturas que se registran en la ciudad de Managua, por lo tanto se emplearon todas las estrategias conocidas para enfriamiento pasivo: la superficie exterior se ha minimizado con el uso de formas cubicas, los edificios están alineados con los ejes



Ilustración 56; Fachadas edificios de apartamentos
Fuente: Elaboración propia

cardinales para máximo control solar, se emplearon colores claros para reflejar el calor, también se propusieron vidrios con cámaras en todas las ventanas.

4.9.1.3 Propuesta de huertos

Otras de las propuestas es implementar la sustentabilidad en el autoconsumo, con los huertos se busca que sean las mismas personas que habitan el complejo quienes produzcan un pequeño porcentaje de los que consumen, contribuyendo a su economía por que como ya hemos mencionado en este trabajo el concepto de sustentabilidad es visto desde todas las perspectivas.

La idea de estos pequeños huertos es que los habitantes del complejo interesados en labores de agricultura urbana tengan su espacio para cosechar vegetales, frutas, entre otros, donde se comprometen desde la preparación de la tierra, la siembra y el cuidado de la misma, claro está que la producción que se genera es reducida en lo cuantitativo pero muy valiosa cualitativamente, ya que sensibiliza y ayuda a la transformación de nuestros hábitos cotidianos en clave de sostenibilidad.

Como en este trabajo se hace especial hincapié al crecimiento en alturas como respuesta al déficit de espacios, los huertos que se proponen no podían estar excluido de esta iniciativa, es por esto que se proponen los huertos verticales que plantean una solución al problema de los espacios reducidos en las ciudades, ya que permiten cultivar una amplia gama de plantas que van desde las ornamentales (Aliso), medicinales (Melisa), aromáticas (Orégano) y hortalizas (Lechuga), hasta, por qué no, pequeños frutales (frutillas), en espacios como balcones, terrazas, azoteas, patios cementados, o en cualquier lugar donde la tierra es de difícil acceso.



*Ilustración 57; Huertos urbanos
Fuente:www.ecoportal.net*



*Ilustración 58; Huertos verticales
Fuente: ecotonio.cultivarsalud.com*

4.9.1.4 Disposición de los desechos sólidos

Se propone la clasificación de los desechos sólidos, separando los orgánicos de los inorgánicos, dando diferentes tratamientos a ambos.

En cuanto a los desechos orgánicos se propone el compostaje que es un procedimiento mediante el cual los desechos orgánicos se convierten en materia orgánica estabilizada, por la acción de microorganismos que digieren dicha materia orgánica en un ambiente controlado. Este ambiente, con las condiciones apropiadas y la acción de los microorganismos, reduce el volumen, el peso de la basura y da como resultado un producto enriquecido con nutrientes naturales, libre de olores desagradables, que sirve para la agricultura, como abono natural, sin elementos artificiales dañinos, que sirve para regenerar la capacidad natural del suelo.

Como resulta caro tener una planta de tratamiento o reciclaje de desechos inorgánicos, estos serán dispuestos en los camiones recolectores de basura, o se podrán recolectar y vender algunos en las diferentes plantas que se dedican al reciclaje y el dinero que se recaude servirá para mantenimiento de áreas verdes y comunes del complejo multifamiliar.

4.9.1.5 Instalación de paneles solares o fotovoltaicos

Los paneles solares están formados por un conjunto de celdas (células fotovoltaicas) que producen electricidad a partir de la luz que incide sobre ellos (energía solar fotovoltaica).

En el diseño de los edificios se propone ser instalados en los techos captando la luz solar para convertirla en energía, de igual manera se aprovecha la gran cantidad de luz emitida por el sol en la fachada sur, disponiendo de estos colectores o paneles en dichas fachadas.

- **Ventajas**

Las celdas solares son confiables y silenciosas, no tienen partes móviles y duran 30 años o más si se les recubre con vidrio o plástico.

Pueden ser instalados rápido y fácilmente, necesitan poco mantenimiento.

No producen dióxido de carbono durante su uso y la contaminación de agua y aire durante su operación es baja, la contaminación de aire durante su manufactura también.

A pesar que el día este nublado no dejará de producir energía ya que las células generan electricidad a partir de la radiación solar no la del calor.

• **Partes de un sistema fotovoltaico**

1. Panel solar
2. Regulador de carga (protege la batería)
3. Batería
4. Inversor

Los módulos FV van montados en estructuras soporte que pueden ser de hierro, aluminio, acero inoxidable o madera.

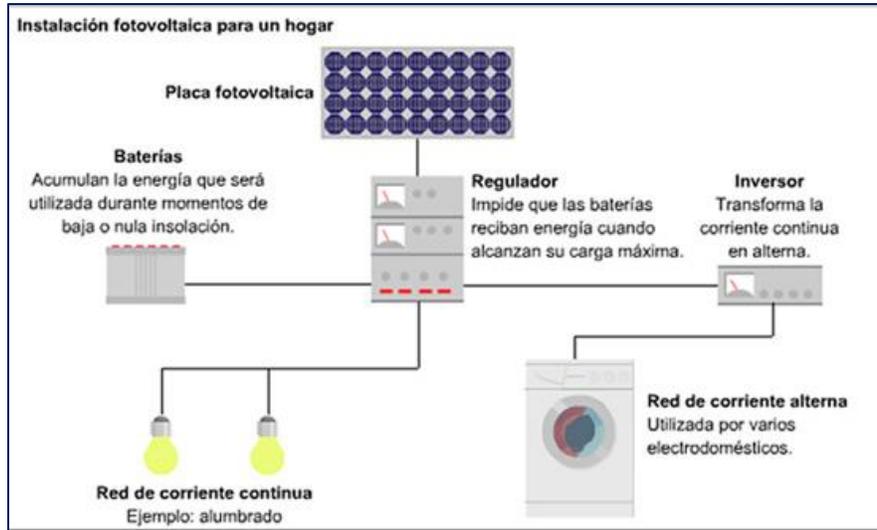


Ilustración 59; Descripción de los sistemas fotovoltaico
Fuente: www.solcaisur.es

Estas estructuras soportes han de proteger al generador frente a los fenómenos atmosféricos, como la fuerza de los vientos.

Las baterías deben de estar protegidas contra los elementos atmosféricos y han de situarse en lugares donde no impliquen ningún riesgo humano debido al gaseo o posibilidad de explosión por cortocircuito.

Los equipos electrónicos, como reguladores de carga e inversores, estarán protegidos contra la intemperie para asegurar una larga vida útil.

• **Producción de energía de los paneles solares**

Se calcula aproximadamente que un metro cuadrado de módulos fotovoltaicos de buena calidad, puede producir de media 180 KWh al año (0,35 KWh al día en periodo invernal, y 0,65 KWh. al día en periodo estiva).

Los paneles que generan 120 voltios tienen la capacidad de generar energía para los siguientes aparatos:

- | | |
|---------------------|----------------------|
| Tubos fluorescentes | Contestador |
| Televisor B/N | Cámaras fotográficas |
| Radiograbadoras | Celulares |
| Portones eléctricos | Computadores |

Contrario a los paneles que generan 220 voltios tienen una mayor capacidad que además de los mencionados generan energías para los siguientes aparatos:

Heladeras, planchas, lavadoras, procesadores

La inclinación que deben tener los módulos fotovoltaicos siempre será en relación con la latitud del lugar donde se instalen, se utiliza la siguiente formula:

$$A = 3.7 + 0.69 (\text{latitud})$$

A = Angulo de inclinación para la instalación

A partir de estos y los datos de latitud de la ciudad de Managua se calculó la inclinación que deberían tener los paneles en el edificio.

En este punto es importante aclarar, que los paneles fotovoltaicos que se proponen, generaran energía para la iluminación únicamente, ya que abastecer todas las necesidades de consumo de los usuarios implica tener un campo fotovoltaico de gran extensión, es por esto que se plantean instalar sistemas conectados a la red, para solventar el restante de energía requerida por cada apartamento.



Ilustración 60; Localización de los paneles solares

Fuente: Elaboración propia

En la imagen se aprecia la disposición de los paneles en el techo de los edificios y en la fachada sur de estos, con una inclinación de 15° , calculada de acuerdo a la formula antes descrita.

- **Paneles propuestos**

Se propone los paneles SolarWorld SunModule Plus SW 255 Policristalino, estos módulos policristalinos de alta calidad ofrecen un rendimiento duradero y fiable incluso bajo condiciones de uso extremas. Ofrecen una óptima integración de sistema a nivel técnico y económico y son aptos para el montaje en sistemas aislados o conectados a la red.

Los módulos SolarWorld garantizan los más altos estándares de calidad gracias a la completa automatización de los modernos centros de producción y a los exigentes controles de calidad realizados a cada nivel de producción en la fábrica SolarWorld en Alemania.

Entre los beneficios de elegir los paneles de SolarWorld están:

- 10 años de garantía al producto.
- 25 años de garantía de rendimiento lineal.
- En pruebas de calidad imparciales, los módulos de SolarWorld obtienen las mejores calificaciones y, por ejemplo, fueron calificados por ÖKÖ-TEST y PV+Test con la puntuación de “Excelentes”.

- **Especificaciones de los paneles SolarWorld**

Características	SW255 Poly SunModule Plus	
	Potencia Nominal	255 W
	Tensión Circuito Abierto (Voc)	38.0 V
	Corriente Cortocircuito (Isc)	8.88 A
	Tensión Máx. Pot. (Vmax)	30,9 V
	Corriente Máx. Pot. (Imax)	8.32 A
	Eficiencia	15,2 %
	Dimensiones	1.675 × 1.001 × 31 mm
	Peso	21,2Kg
	Tensión Máx. Sistema	1000 V

Ilustración 61; Especificaciones de Paneles

Fuente: <http://www.sfe-solar.com/distribucion-venta-modulos-fotovoltaicos/solarworld/panel-solar-solarworld-sw250-policristalino/>

Estos paneles producen 1000 w/m^2 , con temperatura mínima de 25°C .

4.9.1.6 Cubiertas vegetales

Con la adaptación de las azoteas y fachadas ajardinadas en los medios urbanos, el edificio empieza a cambiar su tradicional aspecto estéril por otro verde y vivo.

Por su parte tener un techo verde en su hogar o lugar de trabajo además de ofrecer un ambiente natural y estético, tiene grandes beneficios medio ambientales, sanitarios y económicos.

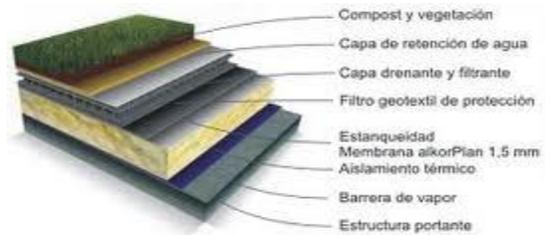


Ilustración 62; Estructura de cubiertas ajardinadas
Fuente: www.gsaingenieria.com

El techo verde que se propone son los techos extensivos, fluctúan entre 10 y 15 cm de espesor, y están diseñados para requerir un mínimo de atención, tal vez desmalezar una vez al año o una aplicación de abono de acción lenta para estimular el crecimiento, también estos suelen ser más livianos y su bajo o poco mantenimiento los hace más sustentables, desde el punto de vista económico.

Componentes de un techo verde

- Láminas antirraíz, que protegen la impermeabilización de perforaciones por las raíces.
- Mantas protectoras, que protegen las láminas antirraíz de daños producidos por golpes y retienen agua y nutrientes para las plantas.
- Capas drenantes, cuya función es almacenar el agua de lluvia y riego en las cavidades superiores de las placas, y conducir el agua sobrante de manera rápida y segura a los sumideros de la cubierta a través de sus canaletas inferiores. Las capas drenantes, aseguran una adecuada oxigenación del sustrato y de las plantas.
- Capas filtrantes, evitan que los granos finos de la capa adhesiva superior se corroan y al mismo tiempo aseguran una capa portante estable y un funcionamiento seguro del drenaje.
- Sustratos, que garantizan un crecimiento adecuado para las plantas. Los componentes de los sustratos son elegidos según las plantas.
- Capas vegetales. La composición del sustrato debe ajustarse exactamente a las necesidades particulares de la vegetación de la cubierta, para garantizar su máximo desarrollo.

Como se observa en la imagen los techos vegetales o cubiertas ajardinadas se proponen solamente en el primer nivel (estacionamientos), con el objetivo de aminorar cargas al edificio, ya que este tipo de cubiertas le aportan más cargas a la estructura, por lo tanto ofrece mayor seguridad y tranquilidad a los usuarios de los edificios, también en el último nivel se proponen únicamente como voladizos, para crear un confort y ambiente agradable.



Ilustración 63; Ubicación de las cubiertas ajardinadas
Fuente: Elaboración propia

4.10 SISTEMA CONSTRUCTIVO

El sistema constructivo a proponerse es un sistema mixto, donde las fundaciones serán de mampostería reforzada, estructura metálica, cerramientos exteriores con paneles ACM, cerramientos interiores paneles de Durock, acristalamiento con vidrios de cámaras, lozas de entrepiso de hormigón, lozas en los techo de igual manera, pisos cerámicos, cielos falso de Plycem, y azulejos donde lo requieran los acabados.

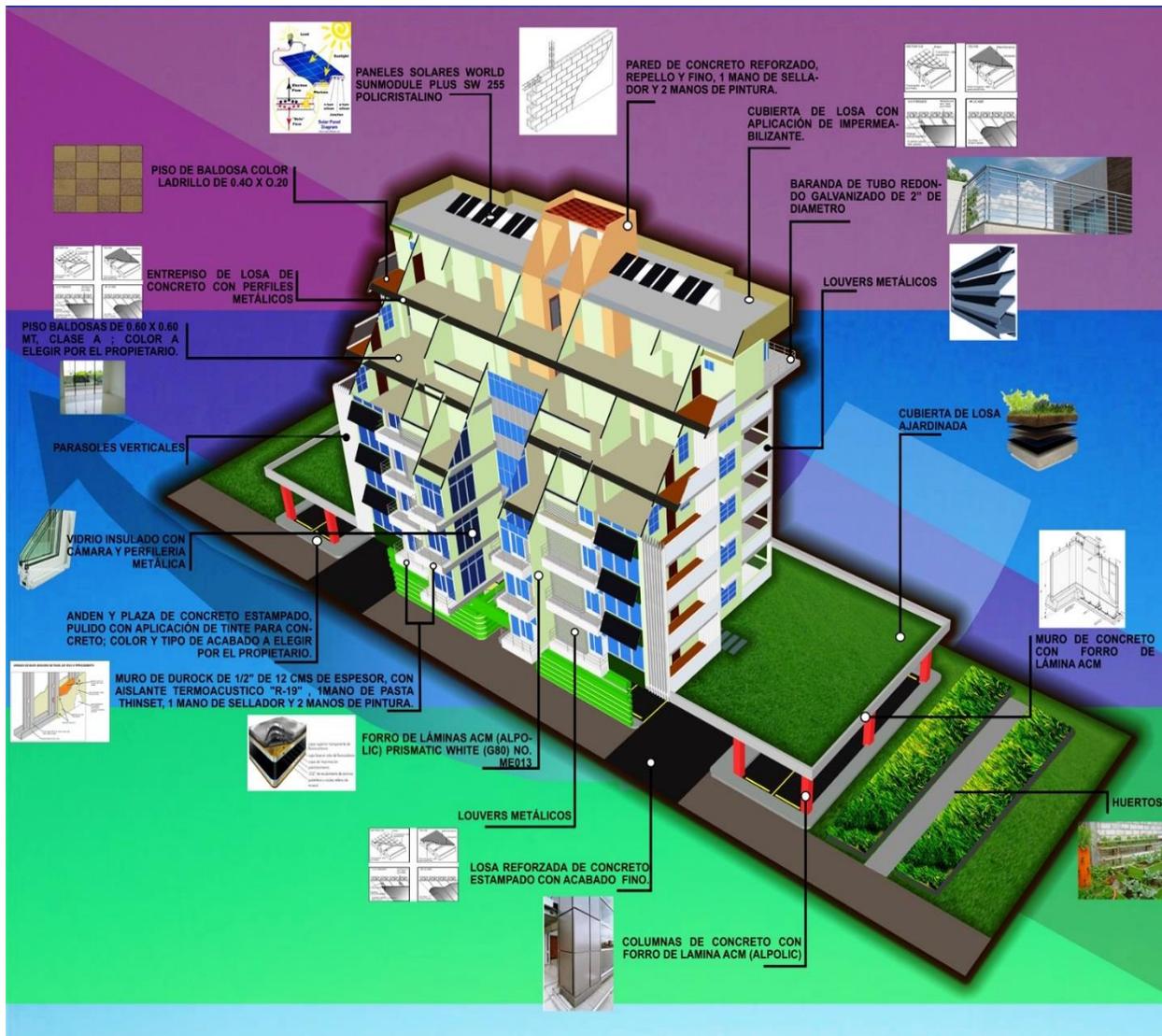


Ilustración 64; Descripción del sistema constructivo
Fuente: Elaboración propia

4.10.1 Cimientos

Se propone incorporar sistemas antisísmicos que proporcionen seguridad y estabilidad a las estructuras el momento de cualquier evento telúrico, se plantea usar el sistema antisísmico chileno.

Este sistema consiste en proteger y reducir un 80% el esfuerzo sísmico, en estructuras de entre 10 y 12 pisos de altura, consigue el mejor desempeño de la estructura, logrando seguridad estructural, protección del contenido (elementos no estructurales, equipos, entre otros), continuidad operacional y mayor confort de los ocupantes. De esta manera, el usuario final experimenta el movimiento de un sismo reducido entre 80% y 90%.



Ilustración 65; Demostración de sistema de aislación
<http://noticias.terra.com.pe/nacional/asi-sera-el-primero-multifamiliar-antisismico-del-peru,.html>

► Afirman los expertos de Sirve S.A que los dispositivos de aislamiento sísmico consiguen un mejor desempeño de la estructura que otro tipo de soluciones, reduciendo el movimiento entre 80 y 90% en caso de sismo”.

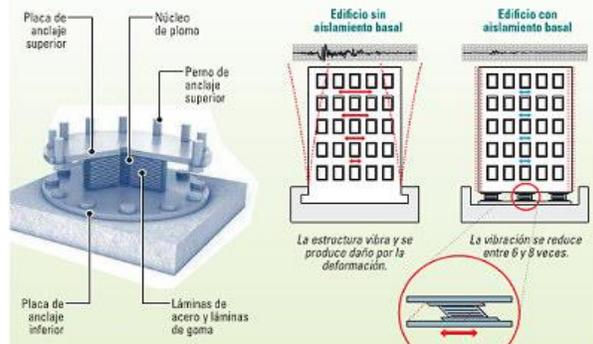


Ilustración 66; Sistema antisísmico chileno
 Fuente: <http://www.aice.cl/wp/?p=2853>

El aislamiento se instala entre el edificio y el suelo, lo que permite independizar el inmueble del movimiento del terreno, pues el mecanismo absorbe la fuerza del temblor a modo de amortiguador, generando una interfaz que permite que el movimiento sísmico no se propague hacia la estructura.

Este sistema consiste en elementos de caucho y metal que van normalmente en la base de las estructuras.

- **Las unidades de aislamiento** son elementos básicos del aislamiento de base que se encargan de ejercer el efecto de desacoplamiento entre el edificio y la cimentación.
- **Los componentes de aislamiento** son la conexión entre las unidades de aislamiento y las partes que no están desacopladas.



Ilustración 67; Detalle de sistema
 Fuente: <http://www.aice.cl/wp/?p=2853>

Se utilizara un concreto ligero; entre los beneficios principales que se derivan de las propiedades de este pueden mencionarse el alto poder aislante, térmico y acústico que posee, la factibilidad de manejo como resultado de su peso reducido, la simplificación en la cimentación de estructura cuya carga muerta total se disminuye, a estas y otras muchas ventajas debe agregarse la consecuente reducción en el costo de las obras como resultado directo de su aplicación.

Desde el punto de vista de la sustentabilidad, este material induce al ahorro de materiales y en consecuencia al ahorro de energía y materia prima en la producción de material de construcción.

4.10.2 Cerramientos exteriores

Se propone una estructura metálica forradas con paneles ACM.

Las estructuras metálicas constituyen un sistema constructivo muy difundido en varios países, cuyo empleo suele crecer en función de la industrialización alcanzada en la región o país donde se utiliza.



*Ilustración 68; Estructuras metálicas
Fuente: permasol.com*

Se le elige por sus ventajas en plazos de obra, relación coste de mano de obra – coste de materiales, financiación, etc.

Las estructuras metálicas poseen una gran capacidad resistente por el empleo de acero, esto le confiere la posibilidad de lograr soluciones de gran envergadura, como cubrir grandes luces, cargas importantes.

Al ser sus piezas prefabricadas, y con medios de unión de gran flexibilidad, se acortan los plazos de obra significativamente.

La estructura característica es la de entramados con nudos articulados, con vigas simplemente apoyadas o continuas, con complementos singulares de celosía para arriostrar el conjunto.

- **Paneles ACM**

El "Material compuesto de aluminio" ("ACM", por sus siglas en inglés) por lo general se refiere a paneles de aluminio utilizados como revestimiento de una pared exterior. Usualmente colocados a las paredes exteriores del edificio para proteger la pared contra los elementos y dar al edificio un aspecto más atractivo, los paneles de ACM están atornillados en los soportes metálicos conectados a una pared.



Ilustración 69; Paneles instalados en fachadas

Fuente: iztapalapa.olx.com.mx

Usualmente los fabricantes de revestimientos de aluminio suelen cortar y entregar los ACM de acuerdo a las necesidades del proyecto. La alineación vertical y horizontal de cada panel, junto con un espaciado uniforme entre los mismos, es de primordial importancia a la hora de instalarlos.

Características de los paneles

Espesores: 3, 4,6 mm.

Ancho máximo: 1,500 mm.

Largo máximo: 8,000 mm.

Termo lacado PVDF una o ambas caras

Anodizadas ambas caras

Ventajas de los paneles ACM

- Resistencia y rigidez elevadas
- Alta tenacidad (Aun con temperaturas bajas) dureza.
- Elevada resistencia a sustancias químicas
- Muy baja absorción de agua
- Propiedades de deslizamiento y resistencia a la abrasión
- Auto extingible
- Alta resistencia a rayos ultravioletas, resistente al clima
- No requiere mantenimiento especial
- Excelente maleabilidad, alto aislamiento y alta capacidad contra fuego.
- Los costos iniciales de inversión de los paneles se compensan en un período de 2 años por la eliminación de costos de pintura y mantenimiento beneficiando la imagen corporativa a través del tiempo.

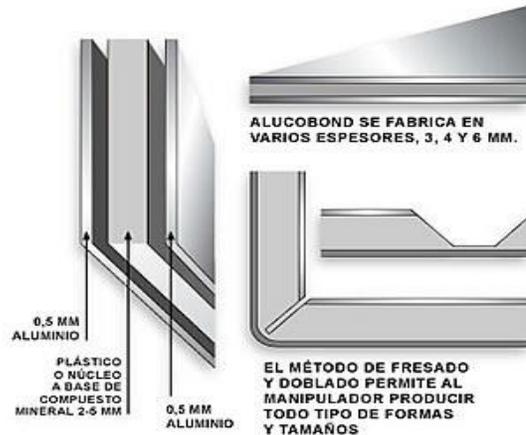


Ilustración 70; Detalle de Paneles

Fuente: www.alusyscr.com

Además se propone colocar una membrana (Aislante R-19) entre cada panel para aislar toda clase de onda térmica así como ruido producido por maquinarias, también son utilizados en algunas paredes que necesitan extra aislamiento tanto de sonido como de calor o frío, funcional tanto en edificios corporativos como edificios de viviendas.

El Aislante R-19 fue diseñado de manera que cumpla ambos propósitos exitosamente, el de aislante térmico, y una forma de aislante acústico de mayor calibre.

Ventajas y beneficios:

- Aislamiento Térmico total
- Atenuación extra del sonido
- No inflamable
- No requiere adhesivos
- Hecho de fibra de vidrio inorgánica
- Conveniencia y disponibilidad

4.10.3 Particiones internas

Para las particiones o divisiones internas se propone los paneles de DUROCK, que no son más que una hoja de cemento elaborado con malla de fibra de vidrio y cemento con compuestos químicos que sirven para aumentar su resistencia al peso al igual que la humedad y temperatura.

Sirve para aplicarse en paredes, pisos de madera y aplicaciones de todo tipo de loseta, azulejo, mármol y todo tipo de piedra. Se puede usar para uso doméstico, residencial y tipo industrial, tanto en exterior como interior.

Los paneles Durock se fabrican en tres medidas de ancho, para reducir al mínimo los cortes necesarios y facilitar el manejo y la instalación. Hay **paneles** de dimensiones más grandes para proyectos a gran escala, como cocinas comerciales y regaderas en serie. Los paneles pequeños se diseñaron para cuartos de baño de dimensiones típicas.

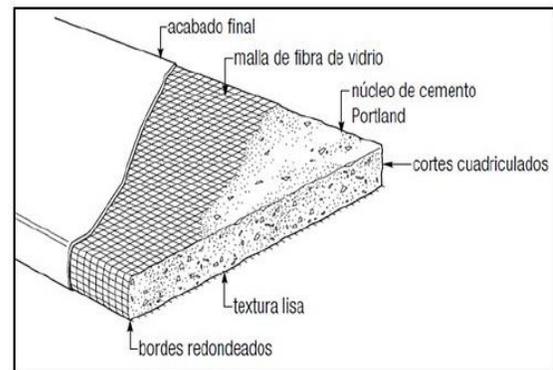
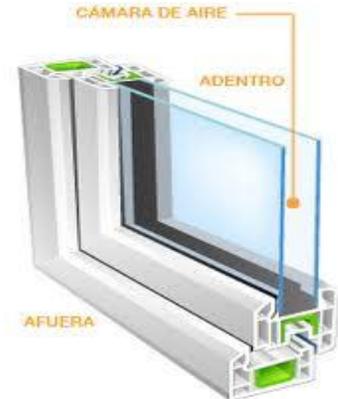


Ilustración 71; Detalles de paneles Durock
Fuente: www.tecnoguide.com

4.10.4 Ventanas

Se proponen que el acristalamiento del edificio sea con vidrios con cámara, los cuales están formado por dos o más vidrios separados entre sí por perfiles de aluminio anodizado que forman una cámara de aire que dota de mayor aislamiento térmico al acristalamiento. En su interior se han introducido sales secantes, unas sustancias que absorben la humedad del aire contenido en la cámara formada por los vidrios.



*Ilustración 72; Detalle de cristal
Fuente: www.fenster.es*

Propiedades

Energéticas

Verano: Entra menos calor y se ahorra en refrigeración. El ambiente es más agradable.

Invierno: Evita la pérdida de energía calorífica interior y se ahorra en calefacción. Sin condensaciones interiores.

Luminosas

Regula el paso de luz, según la decisión de cada cliente.

Acústicas

Reduce los molestos ruidos exteriores (zonas de recreo, tráfico, etc.).

Estéticas y decorativas

Mejora las condiciones de habitabilidad y ambientación. Dispone de una amplia gama de colores de aspecto agradable y decorativo. Pueden ser opacos y translúcidos.

4.10.5 Losas de entrepiso y techo

Losas o placas de entrepiso son los elementos rígidos que separan un piso de otro, construidos monolíticamente o en forma de vigas sucesivas apoyadas sobre los muros estructurales.

Las losas de hormigón o concreto reforzado son las más comunes que se construyen y utilizan como refuerzo barras de acero corrugado o mallas metálicas de acero.

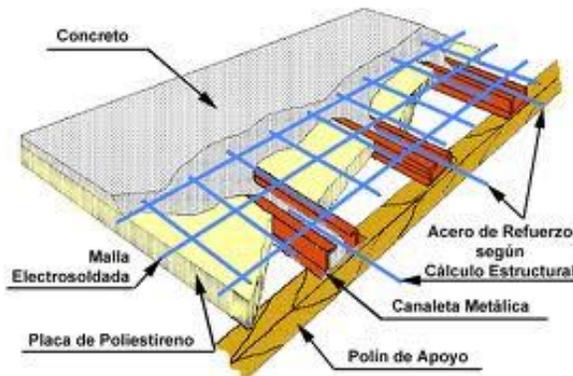


Ilustración 74; Detalle de losa
Fuente: losafacil.com.mx

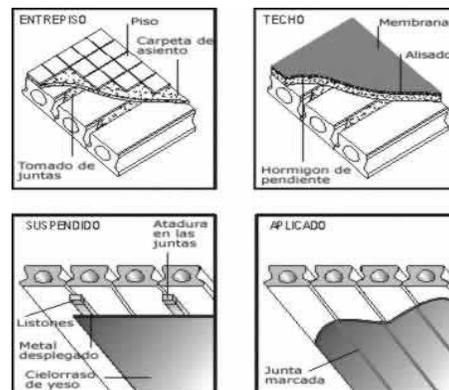


Ilustración 73; Detalles de losa
Fuente: cacasayelen.blogspot.com

4.11 COSTO ESTIMADO

Los apartamentos del complejo multifamiliar El Güegüense están destinados a un estrato de la sociedad de clase media.

El costo estimado por metro cuadrado es de \$600.00 (seiscientos dólares netos).

Costo estimado por apartamento

MODELO	ÁREA	VALOR POR MT ²	COSTO TOTAL
MODELO A	78 MTS ²	\$ 600.00	\$ 46, 800.00
MODELO B	87 MTS ²	\$ 600.00	\$52,200.00
MODELO C	148 MTS ²	\$ 600.00	\$ 88,800.00

En comparación con otros proyectos de esta tipología, el costo que se ofrecerá es relativamente bajo, cabe mencionar que los costos se aminoran porque se reduce los precios del terreno.

Costo estimado por edificio

MODELOS	CANTIDAD	VALOR POR MODELO	TOTAL
MODELO A	10	\$ 46, 800.00	\$468,000
MODELO B	10	\$52,200.00	\$522,000
MODELO C	2	\$ 88,800.00	\$ 177,600
GRAN TOTAL			\$1, 167,600

En la primera etapa del proyecto se propone construir 4 edificios de apartamentos por lo tanto el costo estimado de los 4 sería de \$ 4, 670,400.

Los restantes edificios que forman parte del complejo tienen el siguiente costo:

EDIFICIO	ÁREA	VALOR POR MODELO	TOTAL
EDIFICIO ADMINISTRATIVO	166 MTS ²	\$ 500.00	\$83,000
GIMNASIO	390 MTS ²	\$ 500.00	\$195,000
Gran total			\$ 278,000

Se considera los precios de venta de cada apartamentos a un costo accesible ya que de acuerdo a un estudio de mercado se sabe que los precios del metro cuadrado de construcción de este tipo de apartamento oscilan entre los 1000 y 2000 dólares, claro está que dirigidos a la clase alta, donde se toma en cuenta desde la ubicación privilegiada y exclusiva en las mejores zonas residenciales de Managua, así como los acabados de lujo, entre otras cosas que resultan atractivos para clientes de gran perfil económico.

Los apartamentos del complejo no son considerados de interés social y están dirigidos a clase media, donde se ofrecen ambientes amplios, agradables y con todo el confort requerido, así como otras bondades, por ejemplo las zonas recreativas que ofrece este.

En cuanto a las casas unifamiliares ofrecidas por las diferentes urbanizadoras, los precios se cotizan por arriba de los \$700.00 dólares el metro cuadrado, pero cabe mencionar que las dimensiones de ambientes son más pequeñas que las que ofrece el complejo, además de la difícil accesibilidad de estos por estar en zonas alejadas del centro de la ciudad de Managua, encontrándose en su mayoría carretera a Masaya y León.

4.12 CONCLUSIONES CAPITULO IV

Como último capítulo de esta monografía se planteó el desarrollo del anteproyecto arquitectónico de complejo multifamiliar, el cual se refiere al diseño y el proceso de los planos de la propuesta presentada.

A lo largo del proceso de diseño y desarrollo de planos se logró aplicar los conocimientos obtenidos en el estudio de los capítulos anteriores de esta tesis monográfica, de modo que se logró una propuesta que satisface las necesidades del usuario en cuanto al dimensionamiento de los ambientes, esto gracias al estudio de la normativas y reglamentos establecidos para este tipo de edificaciones, por otro lado se logra diseñar edificaciones que respetan el medio ambiente, aplicando conceptos de arquitectura sustentable, del mismo modo se presenta una alternativa de solución al déficit de espacios y de viviendas que experimenta actualmente la ciudad de Managua,

Otro aspecto importante que se logró en la propuesta es presentar un diseño que sigue un concepto arquitectónico, dándole así una identidad al complejo pero a la vez le proporciona autenticidad propia inmersa en el entorno del sitio.

Finalmente se presentan una serie de planos a nivel de anteproyecto, que permiten interpretar el diseño, además de la descripción de los sistemas propuestos, a fin de una clara comprensión de la propuesta del Complejo Multifamiliar Güegüense.

5. CONCLUSIONES GENERALES

De acuerdo a los objetivos planteados y al desarrollo de este trabajo monográfico, se obtuvieron las siguientes conclusiones:

1. Como fundamento teórico del trabajo, se estableció el marco teórico-conceptual, por medio del cual se logró identificar las teorías, conceptos y normativas de diseño aplicables a la tipología arquitectónica de edificios multifamiliares.
2. Al realizar el estudio de modelos análogos se conoció la situación actual de los Edificios Multifamiliares a nivel nacional, tomando como muestra o referencia el Complejo FUNDECI en León, unos de los primeros edificios con esta tipología en el país, también modelos internacionales de los cuales se identificaron elementos en común, el dimensionamiento de ambientes, así como principios sustentables que aplican en el diseño de los mismos.
3. A través de la caracterización del Distrito I de la ciudad de Managua y el estudio de sitio se obtuvieron los datos necesarios sobre las condiciones físico-naturales del terreno, comprobando que no presenta ningún tipo de restricción, así como los aspectos sociales y demográficos que influyen directamente sobre el sitio seleccionado, también de acuerdo al Reglamento de Uso de Suelo se indica que el terreno está ubicado en una zona destinada a Vivienda de densidad alta, además de esto el sitio tiene acceso a un vasto equipamiento, por lo tanto todas estas características aportan atributos y lo hacen apto para la construcción del complejo multifamiliar El Güegüense.
4. Finalmente se presentó la propuesta de anteproyecto arquitectónico de complejo multifamiliar en el barrio René Cisneros, de la ciudad de Managua, aplicando las normativas de diseño estudiadas y los criterios de arquitectura sustentable, dicha propuesta consta de zonas habitacionales, recreativas, de administración y de servicio. Se logró un diseño que cumple con las normas y que busca sobretodo minimizar el impacto ambiental, aprovechando los recursos naturales, al igual que impulsar el nuevo estilo de vida, dando soluciones al déficit de espacio y viviendas en la ciudad de Managua.

6. RECOMENDACIONES GENERALES

- **Sobre el diseño**

Esta propuesta, se presenta a nivel de anteproyecto, por lo tanto se recomienda una vez aprobado como proyecto realizar los cálculos estructurales correspondientes con el fin de garantizar que los edificios propuestas sean sismo-resistente y así ofrecer seguridad a los usuarios de los mismos, de igual forma la consulta a especialistas hidrosanitarios y demás , que puedan diseñar y recomendar los sistemas más eficientes que permitan tener un ahorro significativo en el uso de energía y agua en todo el complejo multifamiliar.

Se recomienda consultar a especialistas eléctricos para calcular la cantidad de energía que consumen los edificios en áreas comunes y así determinar los paneles fotovoltaicos que requieren para suplir esta necesidad.

Según la opinión de expertos en temas de sismología, como es el Ing. Eduardo Mayorga Caldera, se recomiendan edificios mayores de 5 plantas ya que resultan más resistente a la hora de un evento sísmico, debido al comportamiento estructural de los mismos, siempre y cuando se respeten las consideraciones estructurales de los especialistas.

- **Sobre la arquitectura sustentable**

Se recomiendan las prácticas de sustentabilidad como las iniciativas de eco-barrio los cuales son una excelente alternativa para la solución a los problemas ambientales, es por esto que en este trabajo se retomó este concepto, aplicando algunos de los principios del mismo, pero se podrían trabajar a gran escala en los futuros proyectos, ya que resulta un concepto interesante a nivel social, cultural, económico y ambiental.

Para esto recomendamos crear leyes y normas que exijan consciencia bioclimática y sustentable de forma masiva, que los edificios ya sean públicos o privados puedan entrar en la certificación LEED (Leadership in Energy & Environmental Design), como medidas de protección y conservación del medio ambiente.

Utilizar materiales de construcción con disponibilidad local, larga vida útil y de bajo mantenimiento, contribuyendo a la sustentabilidad, vista no solamente desde el punto de vista ambiental sino también desde aspectos económicos.

También dentro de este tipo de propuestas, se recomienda hacer un estudio de los sistemas que permiten la captación de agua de lluvia que pueden ser utilizadas en otras actividades, esto como otra de las prácticas de arquitectura sustentable.

Considerar la posibilidad de integrar y aprovechar la energía eólica, en este tipo de edificios, con el fin de convertir al edificio aún más eficiente energéticamente hablando, produciendo electricidad que de completo abasto al consumo energético del mismo.

- **Sobre los edificios multifamiliares y la solución al déficit de espacios y viviendas**

Se recomienda que el crecimiento de la ciudad sea vertical, esto debido a que Managua no tiene suficientes espacios para seguir expandiéndose horizontalmente, sumado a esto el deterioro de las zonas rurales hacia donde se han ampliado las construcciones de nuevas urbanizaciones que ofrecen viviendas unifamiliares.

Para que este crecimiento sea efectivo es necesario que instituciones como la Alcaldía, el Instituto de la vivienda Urbana y Rural, el Ministerio de transporte e Infraestructura, y todas las instancias involucradas en la construcción establezcan leyes y normas que prohíban la expansión de la ciudad de Mangua hacia otros municipios vecinos, y se promuevan más construcciones en altura, que ahorren de manera significativa el espacio.

7. BIBLIOGRAFÍA

Alvarado Oquiel Ariel, Herrera Claudia P. (2006). *Anteproyecto Arquitectónico de Edificios Multifamiliares para trabajadores de la empresa Kraf Foud*. Tesis Monográfica para optar al Título de Arquitecto. Universidad Nacional de Ingenierías, Managua, Nicaragua.

Conrado Matus C.M, Matus Baltodano T.A. (2005). *Diseño de un Conjunto de Edificios Multifamiliares en el Municipio de Ciudad Sandino*. Tesis Monográfica para optar al Título de Arquitecto. Universidad Nacional de Ingenierías. Managua.

CADUR Informa. (2008) *Una solución habitacional ganadora*. *Vivienda*, Revista de la Cámara Nacional de Urbanizadores de Nicaragua. Edición No.3, *Septiembre/Octubre*; pag29.

Cuadra C, Claudia M. & Gordillo, Arely (2010). *Propuesta de Edificios Multifamiliares Villas de Santiago y áreas conexas en el Barrio La Cruz, ubicado en el Distrito II, Ciudad de Managua, con la aplicación del instrumental de evaluación de impacto ambiental*. Tesis Monográfica para optar al título de Arquitecto Universidad Nacional de Ingenierías, UNI, Managua, Nicaragua.

Fuentes Pereira, Indiana P. (1993). *Normas y Tipologías de Edificios Multifamiliares para Nicaragua*. Tesis Monográfica para optar al título de Arquitecto. Universidad Nacional de Ingenierías, UNI, Managua, Nicaragua.

Guadamuz, Nitza M. (1993). *Normas Y Tipologías de Edificios Multifamiliares*. Tesis Monográfica para optar al título de Arquitecto. Universidad Nacional de Ingenierías, UNI, Managua, Nicaragua.

Morales Sequeira, Emma, & Morales V, Yesser D. (2012). *Diseño de Anteproyecto de Vivienda Multifamiliar en altura con aplicación Solar Pasiva en el Barrio Altagracia de la ciudad de Managua*. Tesina para optar al título de Arquitecto. Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, UNAN-Managua, Nicaragua.

Neufert Ernest. *Arte de proyectar en Arquitectura* (1995). 14^a Edición, Editorial Gustavo Gili, S.A.

- **WEB-GRAFÍA**

Alvares Hidalgo, Wendy. (En Prensa). Se necesitan 25,000 viviendas anuales. La prensa [En línea]. Activos. Disponible en [<http://www.laprensa.com.ni.2012/05/07/ativos/93138-se-necesitan-25,000-viviendas>]

Buenas tareas. Inspirando mejores calificaciones. (En Línea). Componentes de la tipología arquitectónica Disponible en [<http://www.buenastareas.com/ensayos/Tipologia-Arquitect%C3%B3nica/760337.html>]. Fecha de consulta (2013, Enero 21)

Biblioteca Luis Ángel Arango del Banco de la República. Geografía, glosario de conceptos básico de la disciplina. (En línea). Disponible en [<http://www.banrepultural.org/blaavirtual/ayudadetareas/geografia/geo12.htm>]. Fecha de consulta (2013, Enero 20)

Dibujo Arquitectónico ITSMIN (en Línea). Vivienda Unifamiliar Y Multifamiliar. Disponible en [[http:// sites.google.com/site/dibujoarquitectonico112/vivienda-unifamiliar-y-multi](http://sites.google.com/site/dibujoarquitectonico112/vivienda-unifamiliar-y-multi)]. Fecha de consulta (2013, Enero 20)

Diccionario de la lengua española (en Línea). WordReference.com. Multifamiliar. Disponible en [<http://www.wordreference.com/definicion/multifamiliar>]. Fecha de consulta (2013, Enero 19)

Fernández Muerza, A. (2010). Ciudades Verticales. Eroski Consumer (Fundación Eroski contigo). [En Línea]. Disponible en [<http://www.consumer.es/web/es/medio-ambiente/urbano/2010/11/08/196960.php>] fecha de consulta (2013, Enero 19).

Glosario de las Viviendas en Managua. (En Línea). Disponible en [<http://www.manfut.org/managua/viviendaA.html>]. Fecha de consulta (2013, Enero 21)

Glosario. Dirección General de Equipamiento Urbano y Vivienda, Elemento para una política nacional de vivienda, México, SAHOP, 1977. [En línea]. Disponible en [http://www.hic-al.org/glosario_definicion.cfm?id_entrada=16]. Fecha de consulta. (2013, Enero 21)

Méndez, Ana Cecilia (2010). El Multifamiliar más antiguo de América Latina festeja su cumple 61. El Universal Colonia del Valle. (En línea). Disponible en [<http://www.eluniversaldelvalle.mx/detalle2258.html/>]. Fecha de consulta (2013, Enero 21)

Ministerio de Fomento, Industria y Comercio; Ministerio de Transporte e Infraestructura (MTI). Normas Técnicas Obligatoria Nicaragüense (NTON). Conceptos Generales. NTON 11013.2004 [En línea]. Disponible en [http://www.biblioteca.mti.gob.ni/normasminimasdedimensionamiento]. Managua Nicaragua, 2004-36p. Fecha de consulta (2013, Enero 21)

Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. Reglamento Nacional de Edificaciones. Norma A-010. Condiciones generales de Diseño. Norma A-020. Viviendas. RNE. Decreto Supremo No. 010-2006. Vivienda. Perú. Junio, 2006 (En línea). Disponible en [http://www.vivienda.gob.pe/RNE.html]2009-450 P. Fecha de consulta (2013, Enero 21)

Ministerio de la Vivienda-Normas Técnicas Complementarias para el Proyecto Arquitectónico. Dimensiones de Ambientes. (En línea). Disponible en [http://www.ordenjuridicagob.mx/normas]2011. 75P. Fecha de consulta (2013, Enero 21)

National Library of Medicine ToxTown (en Línea). Crecimiento Urbano. Disponible en [http://toxtown.nlm.nih.gov/espanol/locations.php?id=122]. Fecha de consulta (2013, Enero 21)

Rodríguez Montero G. Clasificación de edificios Multifamiliares. Enciclopedia y Biblioteca virtual de las Ciencias Sociales, Económicas y Jurídicas. Eumed.net [En Línea] Disponible en [http://www.banrepcultural.org/blaavirtual/ayudadetareas/geografia/geo12.htm]. Fecha de consulta (2013, Enero 19)

Simancas Yovane, Katia (2003). Reacondicionamiento bioclimático de vivienda de segunda residencia en clima mediterráneo. (En línea). Universidad Politécnica de Cataluña. Pág. 80. Disponible en [http://www.tesisenred.net/handle/108003/6133]. Fecha de consulta (2013, Enero 25)

Tareas.facil.info (en Línea). Que es la Urbanización. Disponible en [http://www.tareasfacil.info/geografia/planeta-tierra/Urbanizacion.html]. Fecha de consulta (2013, Enero 21)

UCA. Vivienda: algunos pequeños grandes pasos. Envío Revista Digital. [En línea]. Junio 1988. No. 84. [Fecha de consulta: 2013, enero 16]. Disponible en [http://www.envio.org.ni/articulo/565#arriba]

Wikipedia la enciclopedia libre. Disponible en [http://www.es.wikipedia.org/wiki/Arquitectura-Sustentable]. Fecha de Consulta (2013, Enero 19).

8. ANEXOS

8.1 Entrevista

Ing. Eduardo Mayorga Caldera.

Geólogo

Instituto Nacional de Estudios Territoriales (INETER)

La magnitud del daño que puede ocasionar un sismo sobre una edificación depende de las características del movimiento del mismo, de las características de la construcción (rigidez, configuración estructural, configuración de la planta y elevaciones de las estructuras, etc.) y de la respuesta del terreno.

1. ¿Qué estudios se deben realizar para conocer las condiciones sísmicas del suelo?

Según parámetros estáticos del suelo los estudios necesarios son:

Estudio de fallas superficial

Estudio de amenaza sísmica

Estudio de respuesta dinámica del suelo

Cálculos de los módulos elásticos

Todos estos estudios proporcionan la suficiente información para conocer las condiciones del suelo en cuanto a actividad sísmica se refiere.

2. ¿Cómo se clasifican los sismos?

De acuerdo a los parámetros dinámicos del suelo, estos se clasifican en: sismos de alta frecuencia y de baja frecuencia.

3. ¿Cuáles son las características de cada uno de ellos de acuerdo a la clasificación antes mencionada?

Los de alta frecuencia son de amplitud alta y periodos cortos, tienen la característica de dañar las estructuras o edificaciones menores de 5 plantas.

Los de baja frecuencia son de amplitud baja y periodo largo, por su parte estos afectan las edificaciones mayores de 5 plantas.

4. ¿En cuál de estas categorías se clasifican los sismos más frecuentes en Managua?

Para el caso de Managua la característica principal de los sismos es que son de alta frecuencia, debido a que los terremotos más comunes o seguidos (50 años,) sismológicamente hablando se han registrado con esta tipologías, condición que expone a Managua y la coloca en zona de alta vulnerabilidad sísmica por ser una ciudad que en su mayoría las edificaciones son menores de 5 plantas.

5. ¿Cómo se comportan las estructuras ante las eventualidades sísmicas?

Normalmente las construcciones pequeñas (1-2 niveles) presentan frecuencia naturales altas, y las construcciones grandes (más de 2 niveles), poseen frecuencias naturales bajas.

Sin embargo el comportamiento de estos va a depender del tipo de suelo donde se encuentre y de las cimentaciones porque claro está que no es el igual el desplante de una casa al desplante de un edificio de varios niveles, si de desplanta sobre suelos blandos lógicamente la estructura será afectada.

6. ¿Qué tipo de construcciones se recomiendan para la ciudad de Managua?

En los últimos años se ha dicho que Managua no debe seguir creciendo horizontalmente, esto se atribuye a lo anteriormente descrito, porque según expertos Managua debería estar configurada para ser una ciudad de rascacielos.

Se cree que entre más altos sean los edificios, están menos expuestos a ser dañados por los sismos de alta frecuencia, característicos de Managua.

Por esto se recomiendan diseñar edificios de más de 5 plantas, de acuerdo a los estudios previos de suelo y a los cálculos estructurales realizados por los especialistas.

8.2 Mobiliario propuesto (parque)



Ilustración 75; Juegos para niños 3-6 años
Fuente: Catálogo deportivos (Materiales y Recubrimientos Deportivos); página 16



Ilustración 76; Juegos para niños 5-9 años
Fuente: Catálogo deportivos (Materiales y Recubrimientos Deportivos); página 21

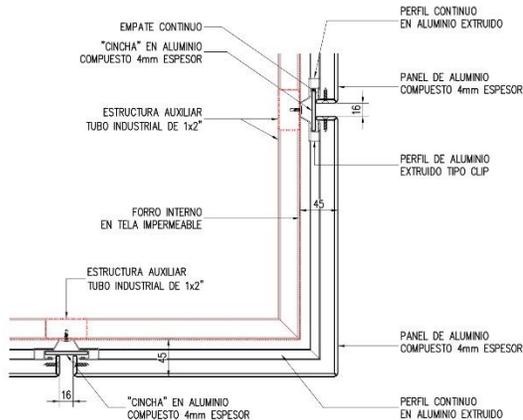


Ilustración 77; Juegos para niños 1-4años
Fuente: Catálogo deportivos (Materiales y Recubrimientos Deportivos); página 24



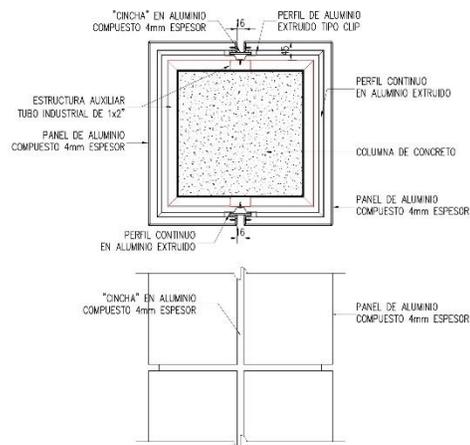
Ilustración 78; Juegos para niños 1-5años
Fuente: Catálogo deportivos (Materiales y Recubrimientos Deportivos); página 29

8.3 Detalles de instalación de paneles ACM



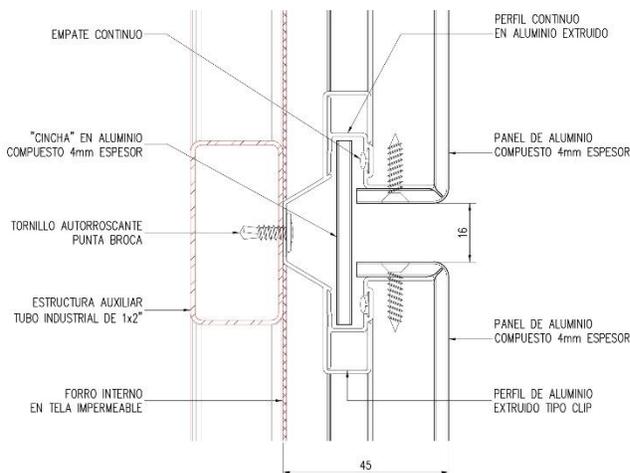
AS01-E DETALLE DE ESQUINA
 ESCALA 1 : 5 DETALLE DE INSTALACION TÍPICO CON PERFIL CORRIDO PERIMETRAL, PERFIL EN CLIP ALTERNADO Y CINCHA INSERTADA

Ilustración 79; Detalle de esquina paneles ACM
 Fuente: www.alusyscr.com



AS01-F DETALLE DE COLUMNA CUADRADA
 ESCALA 1 : 7,5 DETALLE DE INSTALACION TÍPICO CON PERFIL CORRIDO PERIMETRAL, PERFIL EN CLIP ALTERNADO Y CINCHA INSERTADA

Ilustración 80; Detalle de columna
 Fuente: www.alusyscr.com



AS01-A DETALLE DE INSTALACION TÍPICO
 ESCALA 1 : 1 DETALLE DE INSTALACION TÍPICO CON PERFIL CORRIDO PERIMETRAL, PERFIL EN CLIP ALTERNADO Y CINCHA INSERTADA

Ilustración 81; instalación típica
 Fuente: www.alusyscr.com

8.4 Fotografías del terreno



*Ilustración 82; Fotografías del sitio
Fuente: Elaboración Propia*



*Ilustración 83; Fotografías del terreno
Fuente: Elaboración Propia*
