

Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua.

UNAN-MANAGUA.

Facultad de Ciencias.

Departamento de Construcción.

Seminario de Graduación para optar al Título de Arquitecto.



**Tema: Propuesta del Anteproyecto; Complejo Habitacional de
Uso Vertical para la Ciudad de Masatepe.**

Autores:

Br. Rogelio Trinidad Jarquín García.

Br. Reynerio Roberto Carballo Barquero.

Tutor:

Arq. Karla Reyes.

Managua, Nicaragua Febrero 2013.

DEDICATORIA.

A Jesús que es DIOS y la Virgen María por las virtudes y dones que hicieron posible suscitar una conversión espiritual en mi vida, para el provecho de mis estudios.

A la memoria de mi primo Nelson Iván Serrano Barquero, en nombre de sus padres Esmeralda Barquero Ruiz y Edder Iván Serrano Calero.

A mis Padres y hermanos, por depositar su entera confianza en cada reto que se me presentaba, A mis Tías Petrona y Beatriz Carballo por sus maravillosas palabras: *“Hay que empujar la carreta”*.

Con mucho amor y cariño les dedico todo mi esfuerzo y trabajo, puesto para la realización de este Seminario de graduación.

A todos los Amo.

Br. Reynerio Roberto Carballo Barquero.

El presente documento de seminario de graduación para optar por el título de arquitecto, es dedicado a toda mi familia, en especial a mis padres como son, la Sra. Lucia del Carmen García y el Sr. Luis Alberto Jarquín, por haberme apoyado y alentado a continuar estudiando, para ser una persona con mayor oportunidad de superación personal y profesional.

A mis hermanos la Sta. Estrella Elizabeth, Sta. Heydi Rebeca y Luis Omar, todos ellos de apellido Jarquín García, por apoyarme y darme el ánimo suficiente en los momentos más difíciles, por orientarme y brindarme consejos para un mejor desempeño de mis estudios.

Br. Rogelio Trinidad Jarquín García.

AGRADECIMIENTO.

A JESÚS, EL CRISTO de DIOS, preexistido desde El Principio por Él que hemos recibido la Gracia que suple otra Gracia, por habernos iluminado en el trayecto de nuestros estudios y llevarnos a la culminación de este proyecto, Gracias Señor por tu Amor y tu Bondad, por estar a nuestro lado, te Amo.

A todas aquellas personas que por su inefable labor, comprensión y colaboración hicieron posible llevar a cabo nuestra meta. Gracias, Dios los bendiga.

A mis padres, hermanos, amigos y tíos, por apoyarme en aquellos momentos más difíciles con sus consejos, motivación y por supuesto comprensión, lo más que puedo hacer por ustedes es agradecerles y confiar sus esfuerzos a Dios Padre.

A mi tutora Arquitecta Karla Reyes M. por su gran apoyo y motivación para la culminación de nuestros estudios profesionales, ofrecido en este trabajo.

Gracias, Dios la bendiga.

Br. Reynerio Roberto Carballo Barquero.

AGRADECIMIENTOS.

Al creador de todas las cosas tangibles e intangibles (Yahvé), por brindarme salud, amor, vida, sabiduría espiritual y por darme una familia sabia que me supo guiar en mis estudios hasta el día de hoy.

A la Arq. y tutora Carla Reyes y a la Ing. Msc. Janixia Aubdely Palma Espinoza (Dep. de Planificación económica). Gracias a todas ellas por poner todo su esfuerzo y dedicación para que este documento se realizase en tiempo y forma, también por brindarnos sus conocimientos de forma gratuita, por animarnos y darnos consejería moral y profesional.

A mi compañero de fórmula de seminario de graduación, el Br Reynerio Carballo, al Arq. Leonardo Icaza (Dep. de Urbanismo), al Ing. Estructural Julio Maltés Montiel (MSC estructurales) y al Ing. Javier Montalván (Dirección de proyectos) con su colaboración profesional y técnica.

A las instituciones que colaboraron con la información solicitada de nuestra parte para elaborar este documento, entre las que se encuentran el Departamento de Urbanismo y el Departamento Histórico de Managua, la alcaldía de la ciudad de Masatepe, la biblioteca de la Universidad de Ingeniería (UNI) y a la empresa privada Casa forma.

A todas las demás personas que no fueron citadas por diferentes razones, pero que de forma directa e indirecta contribuyeron a la realización del presente trabajo.

Br. Rogelio Trinidad Jarquín García.

RESUMEN.

El presente documento final se enmarca en el contexto de una Propuesta de Anteproyecto; complejo habitacional de uso vertical, como parte del trabajo Investigativo de la carrera de Arquitectura para la obtención del Título de Arquitecto.

La propuesta de Anteproyecto se emplaza en el casco urbano de la ciudad de Masatepe, municipio del departamento de Masaya y tiene como finalidad crear un ambiente amigable y sostenible en la disposición de los recursos naturales, principalmente el uso del suelo debido al desarrollo de nuevas urbanizaciones sin una planificación urbana municipal firme y como una opción de crecimiento urbano del municipio.

El documento se elaborará en dos etapas; la etapa primera muestra un planteamiento teórico sobre los complejos habitacionales trazado desde simples definiciones, normativas que rigen el diseño arquitectónico, estudio de modelos análogos y análisis del sitio y la etapa segunda consiste en la incorporación de estos en el diseño de un complejo habitacional de uso vertical, retomando en el proceso de diseño principios de arquitectura bioclimática.

En el transcurso de la elaboración del documento se presentaron algunos inconvenientes como la falta de información completa, en cuanto a reglamentos y normas nacionales para el diseño de la propuesta del complejo habitacional.

Esperamos que este trabajo sea de mucha importancia y de gran utilidad, al mismo tiempo consideramos que es un aporte importante que se debe tomar en cuenta en la planificación urbana en cuanto a construcción y uso de suelo de desarrollos urbanos habitacionales a nivel municipal como a nivel nacional.

Índice General.

1. Introducción	1
2. Justificación	2
3. Antecedentes	4
4. Objetivos	6
4.1. Objetivo General.....	6
4.2. Objetivos Especificos.....	6
5. Hipótesis	7
6. Diseño Metodológico	8
7. Marco Conceptual	9
7.1. Terminos y Definiciones.....	9
7.2. Leyes y Decretos.....	11
7.2.1. Constitución política de la República de Nicaragua	11
7.2.2. Ley de urbanizaciones.....	11
7.2.3. Ley orgánica del instituto de la vivienda urbana y rural.	12
7.2.4. Ley que reglamenta el régimen de la propiedad horizontal	12
7.2.5. Ley de prevención, rehabilitación y equipamiento de oportunidades para las personas con discapacidad.....	13
7.2.6. Ley general del medio ambiente y los recursos naturales	13
7.3. Normas y Reglamentos.....	1¡ERROR!
MARCADOR NO DEFINIDO.	
7.3.1. Propuesta del “Plan de Ordenamiento y Desarrollo Urbano” (PODU), Masatepe, Masaya.	14
7.3.2. Nueva cartilla de la construcción	15
7.3.3. Normas nacionales e internacionales, urbanas y arquitectónicas de los conjuntos habitacionales en altura.....	27
7.3.4. Norma técnica obligatoria nicaragüense de accesibilidad NTON.	32

8. Modelo Análogo	32
8.1. Modelo Nacional “Complejo Habitacional Las Acacias”	33
8.1.1. Análisis espacial del conjunto	34
8.1.2. Análisis funcional del complejo residencial.....	3¡Error! Marcador no definido.
8.1.3. Análisis volumétrico.....	3¡Error! Marcador no definido.
8.1.4. Análisis del medio físico natural del complejo “Las Acacias”	36
8.1.5. Análisis funcional de las plantas arquitectónicas	36
8.1.6. Características generales	37
8.2. Modelo Internacional Conjunto Residencial “Lliri Blau”	38
8.2.1. Descripción general	39
8.2.2. Análisis formal	40
8.2.3. Análisis funcional del complejo residencial.....	41
8.2.4. Análisis volumétrico.....	41
8.2.5. Análisis de los elementos arquitectónicos y de los dispositivos de climatización	43
8.2.6. Técnicas bioclimática aplicadas.....	44
8.3. Conclusión del Capitulo.....	4¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
9. La Ciudad de Masatepe	46
9.1. Introducción.....	46
9.2. Estudio de la Población.....	46
9.3. Actividad Económica.....	47
9.4. Educación.....	48
9.5. Turismo.....	49
9.6. Salud.....	49
10. Selección del Sitio	50

10.1.	Cráterios Físicos-Naturales para Seleccionar el Sitio.....	50
10.1.1.	Pendiente del terreno	50
10.1.2.	Vegetación.....	50
10.1.3.	Tipo de suelo	50
10.1.4.	Hidrología	51
10.1.5.	Afectaciones geológicas	51
10.2.	Criterios del Medio Artificial (Urbano), para Seleccionar el Sitio	51
10.2.1.	Uso actual del suelo	51
10.2.2.	Accesos.....	51
10.2.3.	Accesos infraestructura (Servicios Públicos).....	52
10.2.4.	Sistema vial	52
10.2.5.	Equipamiento.....	52
10.3.	Sistema de Evaluación para los Sitios.....	52
10.3.1.	Rangos de evaluación para los elementos físicos naturales	53
10.3.2.	Rangos de evaluación para los elementos del medio Artificial urbano.....	53
10.4.	Evaluación de las Características Geneales de los Terrenos Propuesto	53
10.4.1.	Propuesta “a”	54
10.4.2.	Propuesta “b”	57
10.4.3.	Propuesta “c”	57
10.5.	Conclusiones del Capitulo	58
11.	Diagnostico del Sitio Seleccionado	59
11.1.	Ubicación del Terreno.....	59
11.2.	Características Naturales del Terreno.....	59
11.2.1.	Dimensiones y forma	59
11.2.2.	Topografía.	59
11.2.3.	Suelos.....	60
11.3.	Medios Físicos Naturales.....	60
11.3.1.	Fallas sísmicas	60
11.3.2.	Cauces e inundación	60
11.3.3.	Uso del suelo.....	61

11.4.	Factores Climáticos de Confort.....	61
11.4.1.	Incidencia solar.....	61
11.4.2.	Prevalencia de los vientos.....	62
11.4.3.	Prevalencia de la temperatura media.....	62
11.4.4.	Nivel pluviométrico.....	62
11.5.	Infraestructura Física.....	63
11.5.1.	Sistema vial y acceso.....	63
11.5.2.	Instalaciones eléctricas.....	63
11.5.3.	Agua potable.....	63
11.5.4.	Alcantarillado sanitario.....	64
11.5.5.	Drenaje pluvial.....	64
11.5.6.	Equipamiento.....	64
12.	Diseño Arquitectónico de la Propuesta del Anteproyecto.....	65
12.1.	Características General del Diseño Complejo Multifamiliar mi Terruño.....	65
12.2.	Características General del Diseño de los Edificios del Complejo Multifamiliar mi Terruño.....	67
13.2.1.	Zonificación.....	6¡Error! Marcador no definido.
13.2.2.	Modulación.....	68
13.2.3.	Plantas arquitectónicas propuestas.....	69
13.2.4.	Características bioclimáticas.....	71
12.3.	Generalidades del Anteproyecto.....	72
12.4.	Presupuesto Estimado.....	73
13.	Discusión.....	75
14.	Conclusiones.....	76
15.	Recomendaciones.....	77
16.	Bibliografía.....	78
17.	Glosario.....	80
18.	Anexos.....	82

INDICE DE IMÁGENES.

1.Propuesta PODU-Masatepe.....	14
2.Panel EMMEDUE.....	16
3.Poliestireno Expandido.....	17
4.Panel Simple EMMDUE.....	17
5.Panel Descanso EMMEDUE.....	18
6.Panel Escalera EMMEDUE.....	18
7.Panel para losa y cubierta.....	19
8.Transporte y montaje de los paneles.....	19
9.Ensamblaje de los panales e instalación de accesorios eléctricos y sanitarios.....	20
10.Aplicación del Revoque.....	20
11.Plano de macro y micro localización Conjunto Habitacional “Las Acacias” ³ ¡ERROR! MARCADO	
12.Plano de Conjunto Habitacional “Las Acacias”.....	34
13.Cancha Única de Equipamiento del Complejo Habitacional “Las Acacias”.....	35
14.Disposición y orientación volumétrica del Complejo Habitacional “Las Acacias”	35
15.Grafico del análisis solar, iluminación natural y ventilación de los edificios del Complejo Habitacional “Las Acacias”.....	36
16.Planta arquitectónica, segundo nivel Conjunto Habitacional “Las Acacias”.....	37
17.Escaleras de acceso segundo nivel Conjunto Habitacional “Las Acacias”.....	37
18.Plano de Macro y Micro localización, Conjunto Habitacional “Lliri Blau”......	38
19.Conjunto del complejo residencial Lliri Blau”.....	39
20. Composición lineal y simétrica del Conjunto Habitacional “Lliri Blau”.....	20
21.Esquema del paralelismo de los edificios conjunto residencial “Lliri Blau”.....	40

22.zonificación del complejo residencial bioclimático “Lliri Blau”	41
23.Disposición de las Unidades Habitacionales conjunto residencial “Lliri Blau”	42
24.Gráficos solares del conjunto residencial “Lliri Blau”	44
25.Mapa de Macro localización del municipio Masatepe	46
26.Elaboración artesanal de muebles	47
27.Colegio maría auxiliadora.....	48
28.Casa de cultura zoila	49
29.Hospital cruz azul	49
30.Plano de ubicación, alternativa “a”	50
31.Plano de ubicación alternativa “b”	55
32.Plano de ubicación alternativa “c”	57
33.Plano de microlocalización del sitio seleccionado.....	59
34.Afectaciones sísmicas.....	60
35.Vegetación	31
36.Acceso principal al sitio desde la via principal o regional.....	63
37.Servicio de energía eléctrica.....	37
38.Zonificación del Complejo Habitacional.....	65
39.Fases y etapas del ante proyecto.....	66
40.Perspectiva de los edificios del Complejo Habitacional.....	67
41.Zonificación, planta arquitectónica tipo, primer nivel.....	68
42.Modulación, planta arquitectónica tipo, segundo nivel.....	68
43.Modelos plantas arquitectónicas del Complejo Habitacional.....	70
44.Propuestas de ventanas para el confort climático en los apartamentos.....	71
45.Análisis de ventilación, asoleamiento e iluminación natural del apartamentos.....	71

46. Paneles doble EMMEDUE.	84
---------------------------------	----

INDICE DE TABLAS.

1.Sistemas constructivos que cuenta con el aval del MTI	15
2.Dimensiones mínimas de ambientes.....	27
3.Dimensiones mínimas de puertas	28
4.Superficies mínimas para ambientes de sala	29
5.Superficies mínimas para ambientes de comedores.....	30
6.Superficies mínimas para ambientes de cocina	30
7.Anchos de hojas de puertas	31
8.Ficha técnica “Conjunto Habitacional Las Acacias”	33
9.Ficha técnica “Conjunto Habitacional Lliri Blau”	38
10.Análisis del control climático del conjunto residencial “Lliri Blau”	43
11.Rango de valoración de los sitios a seleccionar.....	53
12.Valoración de los criterios físicos, naturales, propuesta A	55
13.Valoración de los criterios físicos, naturales, propuesta B	56
14.Valoración de los criterios físicos, naturales, propuesta C	58
15.Cuadro de Áreas (superficie cuadrada) del conjunto habitacional.	67
16.Cuadro de Áreas de las habitaciones.....	69
17.Presupuesto estimado del anteproyecto.	74

INDICE DE PLANOS.

1. Plano de uso del suelo del municipio de Masatepe.
2. Plano de equipamiento del municipio de Masatepe.
3. Plano físico natural.
4. Plano de vialidad y equipamiento del sector.
5. Plano topográfico.
6. Plano del conjunto, flujos arquitectónicos y zonificación.
7. Plano del conjunto “Complejo Habitacional Mi Terruño”.
8. Plano vial del conjunto y detalles de vías.
9. Plano de modulación y zonificación edificio de 3 & 4 niveles, planta tipo.
10. Planta Arquitectónico Tipo, edificio de 3 plantas, “MODELO ICAZA”.
11. Planta Arquitectónico Tipo, edificio de 4 plantas, “MODELO PALMA”.
12. Elevaciones Arquitectónicas, edificio de 3 plantas, “MODELO ICAZA”.
13. Elevaciones Arquitectónicas, edificio de 4 plantas, “MODELO PALMA”.
14. Plano de fundaciones tipo y detalle de losa de piso.
15. Secciones, detalles de muros y entrepiso, planta tipo.
16. Detalle de techo, sección y detalle de escalera.
17. Planta Eléctrica Tipo, Edificio de 3 plantas “MODELO ICAZA”, primer nivel.
18. Planta Eléctrica Tipo, Edificio de 3 plantas “MODELO ICAZA” segundo nivel.
19. Planta Eléctrica Tipo, Edificio de 4 plantas “MODELO PALMA” primer nivel.
20. Planta Eléctrica Tipo, Edificio de 4 plantas “MODELO PALMA” segundo nivel.
21. Plano de detalles eléctricos.
22. Detalles generales de ventanas y puertas/ Detalles panel EMMEDUE.
23. Detalles generales de pozo de infiltración.



1. INTRODUCCIÓN.

La historia de los conjuntos habitacionales como tipología de vivienda se remonta a los años treinta pero fue después de la Segunda Guerra Mundial, en las ciudades de países desarrollados, cuando una buena parte de la oferta de vivienda empezó a estar constituida por conjuntos que permitían aumentar la densidad de ocupación del suelo urbano, concentrar y proporcionar servicios y equipamiento, así como disminuir los tiempos y costos de construcción.

El conjunto habitacional desde un comienzo fueron vinculados con el concepto de vivienda social y se constituyó en un componente fundamental de la estructura urbana y una alternativa de habitación conveniente para la moderna ciudad en expansión y desarrollo.

En Nicaragua el fenómeno de la expansión urbana horizontal continúa creciendo y no logra disminuir el déficit habitacional. Esto a pesar del esfuerzo que el Gobierno y la empresa privada han hecho en los últimos dos años con la construcción anual de entre 7,000 y 10,000 viviendas. Este número de casas es insuficiente para dar solución a las casi 15,000 nuevas familias que cada año se suman a la demanda histórica de viviendas, calculado en 700 mil.

El municipio de Masatepe ante el crecimiento de sus habitantes, cuenta con una población de 31,583 habitantes, lo cual genera una densidad de 51.7 hab./km² y un índice habitacional de 4.6 personas por vivienda, en este contexto el trabajo de investigación se enfoca en el diseño de un Anteproyecto de “Edificios Multifamiliares” de cuatro niveles, cada uno de ellos con la capacidad de agrupar 12 apartamentos.

El presente anteproyecto está constituido por el contexto y las referencias conceptuales más significativas relacionadas a un “Complejo habitacional de uso vertical”, el Análisis del Sitio para identificar las condiciones existentes de su entorno, el análisis de Modelo Análogo con los respectivos criterios y aportes obtenidos y por último realizar la propuesta arquitectónica del Edificio Multifamiliar.



2. JUSTIFICACIÓN.

Debido a que Masatepe es la segunda ciudad dentro del departamento de Masaya, que cuenta con una tasa de mayor crecimiento de población y que experimenta un significativo desarrollo en la oferta de servicios sociales como es la vivienda, ubicando al municipio en una zona de desarrollo urbano con crecimiento habitacional de forma irregular, considerando las cercanías de los otros pueblos como puntos focales para la expansión.

Actualmente se están desarrollando nuevas urbanizaciones con expansión horizontal de forma desordenada sin la planificación urbana municipal, las viviendas tienen elevados costos, situación que no permite el poder adquisitivo al sector de ingresos medios (Técnicos y profesionales) y sobre todo a la mayoría de la población que es de bajo recursos económicos, además, no existe un plan por parte de la alcaldía municipal de la ciudad de Masatepe que oriente a la planificación de las nuevas urbanizaciones para dar respuesta al sector poblacional de ingresos salariales y del sector económico informal. De este modo, se deduce el difícil acceso de obtener una vivienda nueva, por lo que la compra o alquiler de una vivienda en el área urbana depende del tamaño de todo el lote donde está ubicada la vivienda, ya que por efecto son de gran tamaño, posición geográfica, entre otros aspectos. En la mayoría de los casos estos lotes son fraccionados para luego ser repartidos a través de herencias familiares, originando la transformación urbana y sometiéndola a una subutilización de los terrenos. Esta forma de fraccionamiento de lote, es una estrategia rápida de cubrir la demanda de suelo para el uso de nuevas viviendas, principalmente para las personas con menores ingresos económicos.

Debido a que no existe un plan maestro por parte de la municipalidad que oriente a la planificación sostenible de las urbanizaciones, la convierte en una ciudad dinámica donde la población crece y se desarrolla de forma aleatoria.

Por lo tanto, el presente proyecto de investigación está orientado a llamar a la participación de la institución municipal, que tome en cuenta en la planificación



urbana, la vivienda de interés social y que considere el fenómeno de la expansión urbana horizontal, con el fin de contribuir al uso racional del suelo, al desarrollo poblacional, establecer una planificación sostenible con el medio físico, disminuir el impacto ambiental y conservar el centro histórico de la ciudad.

Toda esta situación nos motivo para hacer la presente propuesta del ante proyecto: **“CONJUNTO HABITACIONAL DE USO VERTICAL PARA EL MUNICIPIO DE MASATEPE”**, como alternativa para implementar el desarrollo urbano y control del déficit de vivienda permitiendo mantener la sostenibilidad y armonía con nuestro medio ambiente.

En relación con la Cultura Condominal es importante señalar que no se quiere fomentar el cambio cultural, más que todo sabemos que es una alternativa que se va a ir confeccionando en un proceso paulatino y que en un futuro inmediato, cada vez más las personas residirán en conjunto habitacional de uso vertical.



3. ANTECEDENTES.

El municipio de Masatepe data desde tiempos precolombino, por lo que no se precisa con claridad la fecha de su fundación. Para el siglo XIX la ciudad creció hacia todos los puntos cardinales de forma equitativa y simétrica, y para el siglo XX la ciudad aumento en cuarenta manzanas.

En los años 60 presenta una trama urbana regular de ciudad y para los años 80 aparecen nuevos barrios que se desarrollan en sentidos este y oeste, y en los años 90, siguen formándose nuevos repartos en las periferias del casco urbano, que de igual forma a los anteriores se desarrollan hacia puntos opuestos entre sí, en direcciones este y norte, formándose así el crecimiento poblacional hacia todas direcciones.

Para el año 2000 hasta nuestros días, se han conformado los barrios Velásquez, al este y Nuevo Amanecer II, con orientación sureste, con una densidad poblacional de más de ciento cincuenta familia aproximadamente. Actualmente se están dando las creaciones de nuevas urbanizaciones y principalmente la lotificación de los terrenos agrícolas de la zona rural cercana a la ciudad.

Esta tendencia histórica con respecto al municipio generó un crecimiento grande de la población durante los últimos 35 años, ya para en el año de 1971 la población total era de 12,590 personas, y para el 2010 la población urbana se estimó en 30,000 hab., del total de la población concentrada en el municipio, según datos del VIII censo nacional y IV de vivienda. En relación a la población del casco urbano es joven, con un índice habitacional de 4.6 habitantes por vivienda.

En el área urbana predomina el sector terciario (servicios, comercio, restaurantes) siendo la principal fuente de empleo, las actividades de comercio generando los niveles de empleo más altos en el casco urbano. Seguida por las contratación de



personal por instituciones del estado (alcaldía, escuelas, centros de salud). Por eso Masatepe es clasificado como un municipio de pobreza media según el ingreso económico (INEC).

La ciudad urbana de Masatepe se caracteriza por ser una zona urbana de arquitectura transformada por la necesidad de sus pobladores y por presentar gran variedad de tipos y estilos de viviendas. Por lo general las viviendas son construidas sin ningún tipo de supervisión técnica ni control de calidad de los materiales utilizados y a medida que se alejan del centro del casco urbano la calidad de estas es cada vez más baja y por lo tanto más insegura.

Por otra parte el Municipio de Masatepe se encuentra en una etapa de desarrollo habitacional, ya que es una zona de mayor concentración de población y la sede de actividades socioeconómicas de carácter nacional. Esto ocurrió debido a que la ciudad se desarrolla alrededor de una trama reticular de barrios, repartos y caseríos, quedando así los barrios organizados de forma desagrupada sin alguna organización en la distribución de los diferentes tipos de equipamiento e infraestructura. Pero también se han convertido en serios problemas que deben enfrentarse para lograr una vida digna y agradable para sus habitantes, debido que la ciudad de Masatepe no cuenta con una planificación orientada hacia el desarrollo urbano. Se están desarrollando fraccionamientos o lotificaciones de los terrenos privados sin que puedan ser asistidos o regulados por normas urbanas característicos al municipio. En base a esta desorganización y crecimientos aleatorios se ha planteado la necesidad de realizar otro tipo de propuesta como alternativas (edificios de uso vertical) a los problemas de expansión.



4. OBJETIVOS.

4.1. OBJETIVO GENERAL.

Diseñar la propuesta del anteproyecto: Complejo habitacional de uso vertical para la ciudad de Masatepe, que contribuya a la optimización del uso del suelo.

4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.

- 1) Describir los conceptos, reglamentos, normas y leyes que aplican al diseño del anteproyecto del Complejo Habitacional de uso vertical.
- 2) Aplicar las características y criterios para el diseño de la propuesta del Anteproyecto Complejo habitacionales a través del estudio de modelos análogo Nacionales e Internacionales.
- 3) Realizar un estudio de las condiciones y potenciales de los sitios propuestos por la alcaldía de la ciudad de Masatepe, para el emplazamiento del anteproyecto del Complejo Habitacional.
- 4) Realizar el análisis correspondiente al sitio donde se propone el anteproyecto del Complejo Habitacional de uso vertical.
- 5) Diseñar la propuesta arquitectónica del Anteproyecto Complejo Habitacional de uso vertical para el Municipio de Masatepe, con la aplicación de las normas urbanas.



5. HIPÓTESIS

-Los complejos habitacionales de uso vertical son una opción para dar respuesta al déficit de vivienda y lograr una mejor optimización del uso del suelo urbano habitacional del municipio de Masatepe.



6. DISEÑO METODOLÓGICO.

La propuesta del Anteproyecto se elaboro en dos etapas mediante el método de la investigación Aplicada, la primera etapa es un tipo de estudio de carácter descriptivo, hace mención referente normas y criterios de diseño nacional e internacionales y modelos análogos de Complejos Habitacionales: la Segunda etapa detalla aspectos y datos del sitio propuesto es un poco más explicativa.

Para la elaboración del trabajo fue necesario acudir a técnicas específicas en la recopilación de la información, como las entrevistas, observación, investigación, visitas de campo y de sitios web.

La determinación y caracterización del área a intervenir se elaboro un estudio de tres terrenos aptos para desarrollo habitacional propuesto por la alcaldía de Masatepe, en las visitas de campo se observo los puntos de acceso al sitio, equipamientos, estado de las vías, etc. se utilizaron instrumento como cinta métrica, entrevistas y medios digitales como cámara fotográfica y software como Autocad y Google Skepchup.

Por último el diseño de la propuesta del anteproyecto se baso en los principales criterios de diseño básico de confort y accesibilidad., aspectos formales y funcionales de las tipologías de complejos habitacionales, técnicas bioclimáticas y sistemas constructivos con homologación en Nicaragua.



7. MARCO CONCEPTUAL.

7.1. TÉRMINOS Y DEFINICIONES.

Vivienda: Es el espacio físico, generalmente un edificio, cuya principal razón de ser será la de ofrecer refugio y descanso, protegiéndoles de las inclemencias climáticas y de algún otro tipo de amenaza natural.¹

Complejo: Conjunto de establecimientos o instalaciones que están situados en un mismo lugar son conocidos popularmente como complejos. Ej. *Mi hermano está construyendo un complejo habitacional sin precedentes.*²

Habitacional: Adj. Relativo a la vivienda.³

Apartamento: También llamado departamento, es una unidad de vivienda que comprende una o más habitaciones diseñadas para proporcionar instalaciones completas para un individuo o una pequeña familia. La principal diferencia existente entre este tipo de viviendas y otras, como casas, cortijos, etc., son la superficie que ocupa, normalmente menor que las anteriores, y su posible uso, muchas veces vacacional o temporal.

Un edificio de apartamentos es una solución económica, que se realiza mediante el aprovechamiento en común de zonas de circulación, tanto vertical como horizontal. También se verifica esta economía en las instalaciones complementarias de agua, drenaje y luz eléctrica. La estructura, con elementos comunes, supone otra economía. Puede también obtenerse mejor servicio y

¹Definición web, <http://www.definicionabc.com/social/vivienda.php>, consultado septiembre 2012.

²Definición web, <http://www.definicionabc.com/general/complejo.php>, consultado septiembre 2012.

³Gross y Pelayo García Ramón, *Pequeño Larousse Ilustrado, SantaFé de Bogota, D.C 1995, Pág.529.* consultado septiembre 2012.



economía, mediante calderas, incinerador, etc. La solución colectiva de un edificio de apartamentos permite tener otros elementos comunes, como cocheras, cuartos de servicio, lavaderos, tendederos, espacios para juegos de niños, etc.⁴

Vivienda Colectiva: es el conjunto de viviendas que se agrupan en una estructura común de altura mayor de un piso, pudiendo darse una o varias viviendas colectivas en un lote.⁵

Edificio 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, tales como:

Circulación (escaleras y ascensores)

Ductos de basura

Estacionamiento

Acometida de servicios.

Áreas verdes y sociales.⁶

Conjunto Habitacional: Comprende grupo de dos ó más edificios, complejo que se integran a un entorno urbano, en el cual existen servicios directos para el usuario (escuela, primaria, guardería, parques, etc.). Se consideran también a edificios únicos que alberguen una cantidad de usuarios considerables. Estos conjuntos se encuentran en áreas de proyectos mediana y grande, entre 1 y 2 hectáreas respectivamente.⁷

Arquitectura Bioclimática: Es aquella que tiene en cuenta el clima y las condiciones del entorno para ayudar a conseguir el confort térmico interior. Juega

⁴Definiciones web, es.wikipedia.org/wiki/Apartamento consultado septiembre de 2012.

⁵Ministerio de Vivienda y Asentamientos Humanos, *REGLAMENTO DE ZONIFICACION Y USO DEL SUELO PARA EL AREA DEL MUNICIPIO DE MANAGUA*, Nicaragua La Gaceta No. 110,12 de mayo de 1982.consultado septiembre de 2012.

⁶Documento suelto apuntes 07 de octubre 2010.

⁷Indiana fuentes. *Tipologías de Edificios multifamiliares para Nicaragua. Monografía para optar al título de arquitecto, Managua, Nicaragua. UNI, 1993. Pág.07*

exclusivamente con el diseño y los elementos arquitectónicos, sin utilizar sistemas mecánicos, que son considerados más bien como sistemas de apoyo.⁸

Confort Térmico: Esta definido como un estado de satisfacción frente al ambiente térmico. Está determinado por el equilibrio dinámico establecido por el intercambio térmico entre el cuerpo y el ambiente.⁹

7.2. LEYES Y DECRETOS.

Marco Legal que respalda y obligan el cumplimiento de las “Normas Técnicas Obligatorias Nicaragüense, NTON”.

7.2.1. CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LA REPÚBLICA DE NICARAGUA.

7.2.1.1. CAPITULO III DERECHOS SOCIALES.

Arto. 60.- Los nicaragüenses tienen derecho de habitar en un ambiente saludable. Es obligación del Estado la preservación, conservación y rescate del medio ambiente y de los recursos naturales.

Arto. 64.- Los nicaragüenses tienen derecho a una vivienda digna, cómoda y segura que garantice la privacidad familiar. El Estado promoverá la realización de este derecho.¹⁰

7.2.2. LEY DE URBANIZACIONES:

Artículo 1.- Toda Urbanización que haya de efectuarse dentro de la jurisdicción del Distrito Nacional, para que se considere legal, debe tener la aprobación del Ministerio del Distrito Nacional y de la Oficina Nacional de Urbanismo.

⁸Ed. Gustavo Gili SL. *Arquitectura y Clima Manual de Diseño para Arquitectos y Urbanistas.* Barcelona, España. 1998. 1ra Edición, 4ta tirada.

⁹Ed. Jimena Ugarte. *Guía de Arquitectura bioclimática.* S/e, Pág.16.

¹⁰*Constitución Política de la Republica de Nicaragua. TITULO IV DERECHOS, DEBERES Y GARANTIAS DEL PUEBLO NICARAGÜENSE, La Gaceta No. 94 del 30 de abril de 1987, Pág. 21.*

Artículo 2.- La persona interesada en llevar a cabo una Urbanización, deberá primeramente ponerse en contacto con la Oficina Nacional de Urbanismo, entidad que le proporcionará asistencia técnica en cuanto a los principios generales a que debe ceñirse el proyecto respectivo y a la preparación misma del Plano de Urbanización.

7.2.3. LEY N° 428, LEY ORGÁNICA DEL INSTITUTO DE LA VIVIENDA URBANA Y RURAL, DECRETO N° 73-2002.

El INVUR elaborará la política Nacional de Vivienda para proteger el derecho Constitucional de los Nicaragüenses a tener una vivienda digna y segura.

7.2.4. LEY QUE REGLAMENTA EL REGIMEN DE LA PROPIEDAD HORIZONTAL.

7.2.4.1. Capítulo I. Disposiciones Básicas

Artículo 1.-Entiéndese por propiedad Horizontal aquella que por disposición de su dueño y reuniendo las características exigidas por la ley, está destinada materialmente a pertenecer a diferentes dueños en secciones independientes que tengan salida a la vía pública directamente o por un pasaje común debiendo tener partes importantes de ella en dominio común indivisible e inseparable que pueda ligar a todos los propietarios o parte de ellos, según el caso.

Artículo 2.-El régimen de propiedad a que se refiere el artículo anterior puede originarse:

- I. Cuando los diferentes pisos, departamentos, viviendas o locales de que consta un edificio pertenezcan a distintos dueños.
- II. Cuando se construya o esté por construirse un edificio para vender a personas, los diferentes pisos, departamentos, viviendas o locales de que conste el mismo.



- III. Cuando el propietario o propietarios de un edificio lo dividan en diferentes pisos, departamentos, viviendas o locales para enajenarlos a distintas personas.¹¹

7.2.5. LEY N°202 LEY DE PREVENCIÓN, REHABILITACIÓN Y EQUIPARACIÓN DE OPORTUNIDADES PARA LAS PERSONAS CON DISCAPACIDAD.

OBSERVANCIA DE LA NORMA: Serán aplicadas a todas las construcciones existentes, señaladas en esta misma, las que a la fecha de entrada en vigencia de esta Norma no la estuvieran cumpliendo tendrán un plazo de un Año.

La aplicación de esta norma estará a cargo de las alcaldías Municipales de todo el país, el ministerio de Infraestructura (MTI) y el Ministerio de Salud (MINSA).

Las disposiciones señaladas en esta Norma, serán aplicables a todos los proyectos de construcciones, señaladas en esta misma norma; nuevas y que se construyan y amplíen a partir de la entrada en vigencia de esta norma.

Las construcciones existentes que al entrar en vigencia la presente Norma dispongan de Accesibilidad deberán certificar dicha condición de accesibilidad a través de la Alcaldía municipal correspondiente y/o el Ministerio de Transporte e Infraestructura (MTI).

El incumplimiento de las disposiciones establecidas en las Normas, debe ser sancionado conforme a lo establecido en la ley No. 202.¹²

¹¹ Normas Jurídicas de Nicaragua, Ley que reglamenta el régimen de la propiedad horizontal. LEY D N°1909, Decreto No. 34-D, La Gaceta No. 215 del 236 de Septiembre de 1971. Pág.01

¹² Normas Técnica Obligatoria Nicaragüense de Accesibilidad, NTON 12006-04. LEY D N°202, Decreto No. 34-D, La Gaceta No. 70 del 23 de Marzo de 1956.

7.2.6. LEY GENERAL DEL MEDIO AMBIENTE Y LOS RECURSOS NATURALES

7.2.6.1. Disposiciones generales.

Artículo 1.- La presente Ley General del Medio Ambiente y los Recursos Naturales tiene por objeto establecer las normas para la conservación, protección, mejoramiento y restauración del medio ambiente y los recursos naturales que lo integran, asegurando su uso racional y sostenible, de acuerdo a lo señalado en la Constitución Política.¹³

Artículo 3.- Son objetivos particulares de la presente Ley:

3) La utilización correcta del espacio físico a través de un ordenamiento territorial que considere la protección del ambiente y los recursos naturales como base para el desarrollo de las actividades humanas.

7.3. NORMAS Y REGLAMENTOS.

7.3.1. PROPUESTA DEL “PLAN DE ORDENAMIENTO Y DESARROLLO URBANO” (PODU), MASATEPE, MASAYA.



Imagen 1 Propuesta PODU. Fuente: Grupo de Trabajo.

Orienta el crecimiento y ordenamiento de la ciudad en base a la problemática actual y las proyecciones de las demandas para proponer acciones que se requieren en un periodo de 12 años.

Este es un Plan que defina las proyecciones de crecimiento poblacional, los requerimientos del crecimiento físico, la imagen objetivo de la ciudad, la propuesta de estructura urbana (vialidad, electricidad, drenaje, uso de suelo, etc.), el marco de implementación, el programa de actuación, el cronograma de acciones, la propuesta de gestión del Plan (organización de la oficina de Urbanismo, funciones y procedimientos) y el Reglamento para su implementación.

¹³ Normas Jurídicas de Nicaragua, Ley general del Medio Ambiente y los Recursos Naturales. LEY D N°217, Decreto No. 34-D, La Gaceta No. 105 del 6 de Junio de 1996, Pág.2.



7.3.2. NUEVA CARTILLA DE LA CONSTRUCCIÓN 2011.

Retoma aspectos más importantes de los sistemas constructivos que se desarrollan en el país, dando a conocer lo esencial de estos, que son en muchos casos los que no se cumplen. También se presentan procedimientos constructivos de sistemas nuevos, livianos, contra terremotos y capaces de contrarrestar rajaduras o desplazamientos de suelo, producto de fallas locales, como el caso de Managua.

Sistemas Prefabricados: Es aquel elemento que produce en un sitio un diseño específico y un proceso industrial de producción y una vez que fabricado es colocado y ubicado en otro sitio.

TABLA 1. SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE CUENTAN CON EL AVAL DEL MTI. VER EN ANEXO TABLA COMPLETA

N°	NOMBRE DEL SISTEMA CONSTRUCTIVO.	EMPRESA SOLICITANTE	ÁMBITO DE APLICACIÓN.
01	EMMEDUE	EMMEDUES. P.A/ Angelo Cardiracci FUNDESONIC	Nacional

Fuente: Cartilla de la construcción 2011.

Ministerio de Transporte e Infraestructura.

7.3.2.1. SISTEMA CONSTRUCTIVO EMMEDUE.

7.3.2.1.1. Descripción del sistema constructivo.

- **Fundamentos del sistema Constructivo.**

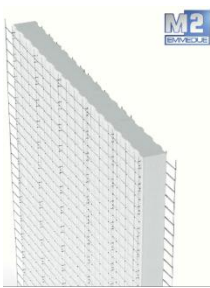


Imagen 2
Panel EMMEDUE.

El sistema constructivo Emmedue se ha desarrollado a partir de la utilización de paneles de poliestireno expandido y mallas de acero, cuya morfología está funciones estructurales y autoportantes, simplificando su ejecución, entregando elevados coeficientes termo-acústicos y gran versatilidad de formas y acabados en obra diseñada para recibir revoque estructural en obra.

La finalidad es proveer un sistema de paneles modulares prefabricados, que además de ahorrar tiempo de construcción y mano de obra, logra resolver en un solo elemento las funciones estructurales y autoportantes, simplificando su ejecución, entregando elevados coeficientes termo-acústicos y gran versatilidad de formas y acabados en obra.

- **Composición del Panel EMMEDUE.**

El elemento básico está compuesto por:

- Núcleo central de Poliestireno expandido, no tóxico, auto extingible, químicamente inerte y de densidad y morfología variable según el modelo.
- Mallas de acero electrosoldado, trefilado y galvanizado, colocadas en ambas caras del poliestireno expandido y vinculadas entre sí por conectores del mismo material e iguales características. Sus calibres varían según modelo de panel y dirección de la malla diámetro variable entre 2,5 y 5 mm.

- **EL POLIESTIRENO EXPANDIDO SINTETIZADO. (EPS)**

El elemento base del sistema constructivo es un panel de poliestireno expandido auto extingible, oportunamente moldeado que desempeña la función sea de encofrado desechable sea de capa aislante.



Imagen 3 Poliestireno
expandido sintetizado.
Fuente: Grupo de
Trabajo

El EPS (poliestireno expandido sinterizado) está compuesto por carbono, hidrogeno y por el 98% de aire. Se crea a partir de la polimerización del estireno, monómero que se obtiene del petroleo y que está presente también en alimentos comunes (ej.: trigo, fresas, carne, café). Este último antes de ser expandido se presenta bajo forma de pequeñas perlas transparentes.

El espesor, el perfil y la densidad del anima de poliestireno de los paneles puede variar en función de las necesidades específicas. La densidad mínima normalmente utilizada es de 15 kg/m³.

- **CLASIFICACIÓN DE LOS PANELES EMMEDUE.**

A continuación se describen las diferentes topologías de los paneles, los relativos campos de aplicación, sus medidas estándar y los accesorios complementarios.

En general se determina el espesor de los paneles de acuerdo con las distintas condiciones de aislamiento térmico requerido y comportamientos estructural. En este último caso, se obtiene un mayor momento de inercia al aumentar la separación de las dos caras del revoque estructural.

Mientras los que respectan al aislamiento térmico del poliestireno, basta decir que un panel de 10cm, de espesor terminado, con un alma de poliestireno de 4 cm y densidad 15 kg/m³, equivale térmicamente a una pared de ladrillos comunes de 64 cm de espesor.

- **El panel Simple EMMEDUE®**



Está integrado por una rejilla especial de acero que recubre una plancha de poliestireno expandido que se completa en la obra con hormigón salpicado. Es un panel ideal para paredes, tabiques,

Imagen4 Paneles
simple. Fuente:
Grupo de Trabajo.

divisorias, taponamientos, solares y coberturas de edificios civiles e industriales.

Se utiliza como estructura portante, en construcciones de hasta 6 pisos con aplicación de enlucido estructural en ambos lados; para tabiques, divisores y taponamientos, en edificios nuevos o para rehabilitar. Además, para taponamientos y divisores en edificios industriales y comerciales de grandes dimensiones; como encofrado aislante para coberturas y solares de luces de baja potencia, ya predispuesto o sin nervaduras previamente insertadas.

- **Panel Descanso.**

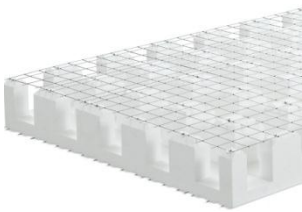


Imagen5 Paneles para descanso. Fuente: Grupo de Trabajo.

Panel para la realización de descansillos, forjados y placas armadas bi-direccionales. Aporta un aislamiento continuo hacia el intradós del panel. El panel descanso es una excelente solución para realizar descansos contiguos a las escaleras realizadas con el panel escalera. El panel descanso se puede usar también para cualquier placa o losa de cemento armado bi-direccionales con la ventaja de un peso modesto respecto a una losa llena y la presencia de un aislante continuo que funciona también como encofrado.

- **Panel Escalera**

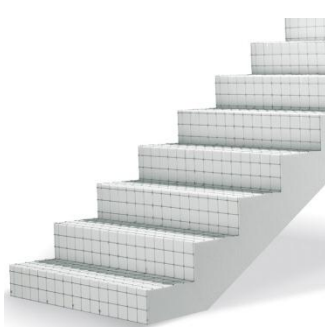


Imagen6 Paneles para escaleras. Fuente: Grupo de Trabajo.

Está constituido por un bloque de poliestireno expandido moldeado según las exigencias del proyecto, recubierto con dos mallas metálicas unidas entre ellas por medio de costuras de alambres de acero soldados con electro fusión, Este panel adecuadamente armado y completado en la obra con colada de hormigón en los huecos específicos, se utiliza para la realización de rampas de escaleras que serán luego acabadas externamente con revoque tradicional, baldosas u otro material.

El panel escalera se caracteriza por la facilidad y rapidez con la que se coloca así como también por su ligereza y resistencia estructural.

- **Panel Losa.**

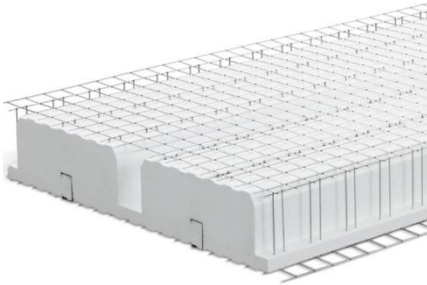


Imagen7 Paneles para losas y cubiertas. Fuente: Grupo de Trabajo.

Panel utilizado para realizar losas y cubiertas con viguetas de hormigón armado, con notables ventajas en términos de ligereza, aislamiento y rapidez de montaje. Con el panel EMMEDUE® formado por una placa moldeada de poliestireno expandido se realizan pisos y cubiertas de edificios con la adición de acero complementario en el interior de las específicas viguetas y sucesivamente en la obra con la colada de hormigón.

- **Manejabilidad.**

El panel se puede fácilmente transportar a mano ya ensamblado y con dimensiones superiores a los 4 m² hasta por uno o dos personas. Sucesivamente, en la fase de montaje, puede ser trabajado y posicionado manualmente por una sola persona, sin necesidad de usar medios de carga y descarga. Esto simplifica y acelera la puesta en obra de los paneles en cualquier situación.

Las operaciones no necesitan de ninguna manera de mano de obra calificada.



Imagen8 Transporte y montaje de los paneles EMMEDUE. Fuente: Grupo de Trabajo.

- **Predisposición de las huellas para las instalaciones**

La predisposición de las instalaciones es fácil y no necesita trabajos de albañilería.

Las huellas en el poliestireno se efectúan por medio de un generador de aire caliente y las canalizaciones de las instalaciones se colocan atrás de la red metálica.

En el caso de tubos rígidos o semirrígidos la red metálica se corta por el largo necesario usando sencillamente cizallas y luego se restaura con piezas de mallas llanas de refuerzo.



Imagen9 Ensamblaje de los paneles e instalación de accesorios eléctricos y sanitarios.
Fuente: Grupo de Trabajo.

- **Aplicación del revoque**



Imagen10 Listo para aplicación del revoque.
Fuente: Grupo de Trabajo.

Tras haber unido los paneles entre ellos, haberlos aplomado, efectuado la colada de hormigón (en el caso de paneles dobles) y colocadas las instalaciones, se puede aplicar el revoque directamente sobre el panel.

También aquí son evidentes las ventajas del sistema EMMEDUE® con respecto a los otros sistemas ya que el cincado de la red de sostén no excluye el uso de ningún tipo de revoque. Además el revoque, aplicado sobre paredes atadas entre ellas y armadas por la

presencia de la red metálica, resultará ser monolítico lo que excluye la formación de cualquier tipo de grietas debidas a las sollicitaciones mecánicas y/o térmicas.

Aún más, faltando totalmente los remiendos de las huellas de las instalaciones – siempre visibles por lo contrario con los sistemas tradicionales – el revoque resultará homogéneo y de calidad superior también por lo que concierne su estética.

El panel individual EMMEDUE® como elemento portante se completa aplicando sobre cada cara una capa de spritz-beton (agua, cemento y arena) de resistencia característica de por lo menos 25 Mpa.

El panel doble y los pisos EMMEDUE® se completan durante la puesta en obra mediante una colada de hormigón de adecuada resistencia en el interior de las placas de poliestireno.

Si los paneles no tienen que desempeñar una función portante, se aplica un revoque a base de cemento, mismo premezclado, por un espesor de por lo menos 25 mm.

7.3.2.1.2. VENTAJAS DEL SISTEMA EMMEDUE

– Aislamiento Térmico.

Las estructuras EMMEDUE® responden perfectamente a la función tanto portante como aislante: en síntesis, el espesor y la densidad del panel se pueden personalizar en función del aislamiento térmico específico por el que se haya optado. Además, la base de EPS se desarrolla ininterrumpidamente para todas las superficies que componen la envoltura de construcción, sin ningún puente térmico. Por ejemplo, una pared EMMEDUE® PSM80 con un espesor acabado de casi 15cm tiene un aislamiento térmico análogo al de una pared de mampostería aislada de unos 40cm, lo que supone evidentes ventajas de un mayor espacio útil. La eventual combinación con materiales fonoabsorbentes (como cartón yeso, corcho, fibra de coco, lana de roca, etc...) optimiza el aislamiento de las paredes que deben respetar las normativas acústicas más restrictivas.



– **Resistencia a Los Sismos.**

Pruebas de laboratorio realizadas sobre un prototipo **EMMEDUE®** de dos pisos a escala real han demostrado que la estructura resiste, sin tener daños, a sollicitaciones superiores a las estimadas para un Sismo de primera categoría, que es la máxima prevista por la normativa sísmica italiana.

Los resultados obtenidos en esta prueba representan la confirmación científica de cuanto ya varias veces se ha experimentado en la naturaleza.

– **Sostenibilidad y Ahorro Energético.**

La notable mejoría del confort térmico en el interior de las casas construidas con el sistema **EMMEDUE®** está garantizada por la presencia del poliestireno y por la conductividad térmica muy baja que, eliminado los puentes térmicos, limita drásticamente el consumo energético y favorece las estrategias a favor de un desarrollo sostenible.

Con el sistema **EMMEDUE®** se pueden realizar edificios de elevada eficiencia energética gracias a paredes continuas sin puentes térmicos y a canalizaciones aisladas en el interior de los paneles.

– **Resistencia a la Carga.**

Numerosas pruebas de laboratorio efectuados en diferentes partes del mundo, además que en Italia, han puesto en evidencia la elevada resistencia a la carga de los paneles **EMMEDUE®**.

Por ejemplo, pruebas de compresión con carga centrada conducidas sobre un panel simple acabado, alto 270 cm han obtenido una carga máxima última igual a 1530 kN/m.

– **Resistencia Al Fuego.**

La calidad del poliestireno expandido utilizado en nuestros paneles es de tipo auto-extinguible; además, las dos capas de hormigón que revisten los lados del panel impiden la combustión.



La resistencia al fuego ha sido además verificada con pruebas efectuadas en diferentes laboratorios, las que han ampliamente satisfecho los requisitos mínimos pedidos por las normas vigentes. Por ejemplo una pared realizada con el panel PSM80 ha demostrado una resistencia la fuego mayor de REI120.

– **Resistencia a las Explosiones.**

EMMEDUE® ha efectuado una serie de ensayos de resistencia a las explosiones de varios tipos de nuestros paneles revocados con diferentes tipos de hormigón de alta resistencia. La prueba se realizó con un potente explosivo en el mercado, en una cámara de prueba optimizada para producir una onda de choque de manera uniforme en la fachada de los paneles. Los paneles EMMEDUE® han resistido en manera excelente a las diversas pruebas.

– **Conveniencia.**

Los paneles **EMMEDUE®** representan una verdadera ventaja sea para el usuario final sea para las empresas porque permiten alcanzar prestaciones mejores respecto a los productos tradicionales y a costos más contenidos.

– **Rapidez de Instalación.**

Numerosas experiencias efectuadas bajo las más variadas condiciones, en varios países del mundo y con los más diferentes conjuntos de obreros han demostrado una consistente reducción de los tiempos de realización de las construcciones efectuadas con el sistema EMMEDUE® con respecto a las realizadas con los sistemas tradicionales, gracias al uso de un producto industrial que optimiza las secuencias de montaje y limita a lo mínimo la operabilidad del personal de la obra.

– **Ligereza.**

Los paneles EMMEDUE® son ligeros y al mismo tiempo lo suficientemente rígidos hasta antes del acabado con spritz-beton, resultando de esta manera maniobrables y fáciles para montar también en condiciones difíciles de trabajo.



Versatilidad.

El sistema constructivo EMMEDUE® favorece una absoluta flexibilidad de proyecto gracias a una gama completa de elementos constructivos: paredes portantes, tabiques, forjados y escaleras.

Además, es posible obtener con facilidad cualquier tipo de forma geométrica llana o curva efectuando en la obra simples cortes de los elementos.

– Compatibilidad con todos los Sistemas Constructivos existentes.

EMMEDUE® es un sistema constructivo absolutamente versátil y compatible con todos los sistemas constructivos existentes; de hecho, los productos EMMEDUE®, se prestan para ser utilizados para completar estructuras de cemento armado o de acero. Además, los productos EMMEDUE® pueden asociarse fácilmente a otras soluciones constructivas como techos de madera, pisos pre-comprimidos o de mampostería y hormigón o pre-losas, así como combinarse al uso de paredes de cartón-yeso. Además, EMMEDUE® se presta a cualquier tipo de acabado en comercio y se adapta a todos los tipos de puertas y ventanas.

Una estructura EMMEDUE® no obliga al proyectista a seleccionar determinados productos para completar la obra constructiva.

– Amplia elección de Acabados.

Las paredes realizadas con paneles EMMEDUE® se pueden completar, a nivel de acabado, sea aplicando un revestimiento a espesor directamente sobre el revoque en bruto o, en alternativa, pinturas tradicionales sobre el revoque alisado. Por lo tanto es posible utilizar cualquier tipo de revestimiento sin ninguna excepción.

– **Resistencia a los Ciclones.**

Construcciones realizadas con el sistema EMMEDUE® en zonas de alto riesgo ciclónico han demostrado, en el curso de los años, su capacidad de resistencia al pasaje de los ciclones más devastadores, confirmando la elevada resistencia de las construcciones EMMEDUE® a las complejas sollicitaciones y empujes de las fuerzas emitidas por los ciclones.

• **OTRAS VENTAJAS.**

- Alto aislamiento acústico:
- Gran durabilidad.
- Ahorro en cimientos y partes estructurales, por ser más liviana la obra terminada.
- Utilización integral de un mismo sistema constructivo.
- Fácil y rápido montaje de instalaciones eléctricas, sanitarias, etc.
- Paneles dimensionados en su longitud y espesor según sea el pedido.
- Los paneles se empalman de manera monolítica.
- La plancha continua de poliestireno actúa como barrera a la humedad y evita puentes térmicos.
- No sufre alteraciones por exposición a la intemperie.

7.3.2.1.3. IMPACTO AMBIENTAL.

Construir con los paneles EMMEDUE® significa realizar viviendas con un mayor y mejor aprovechamiento energético y, en consecuencia, el ahorro de hasta un 80%* de energía a lo largo de toda la existencia del edificio.

* Los datos suministrados son extraídos del report del “PEP – Promotion of European Passive Houses – Energy Saving Potential”.

El sistema de construcción EMMEDUE® aporta una notable mejora del confort térmico en el interior de los edificios limitando notablemente el consumo energético y favoreciendo las estrategias dirigidas hacia un desarrollo sostenible. Las excelentes capacidades aislantes del EPS aseguran, durante todo el ciclo vital

del edificio, un bajo consumo energético y de emisiones reducidas de CO₂, contribuyendo a limitar de tal forma el cambio climático y el calentamiento global.

EMMEDUE® ha efectuado un análisis comparativo sobre la producción de CO₂ entre su sistema de construcción, integrado por paneles individuales, y un sistema tradicional: la realización de un edificio con el sistema de construcción EMMEDUE® se reduce en casi un 60% la producción de CO₂ respecto a un edificio tradicional construido con vigas y pilares de hormigón armado y revestido con muro aislante.

- **LA SOSTENIBILIDAD DEL POLIESTIRENO EXPANDIDO SINTETIZADO (EPS)**

El poliestireno, componente principal del producto, ha sido clasificado y certificado por las organizaciones de homologación más destacadas, como material absolutamente eco-compatible y el de menor impacto ambiental.

El poliestireno expandido sintetizado (EPS) ocupa sin dudas una posición líder en cuanto al respeto ambiental:

- es **SEGURO**: no despiden sustancias tóxicas o nocivas y es totalmente inerte.
No contiene clorofluorocarbonos (CFC) ni hidroclorofluorocarbonos (HCFC)). Además, no conteniendo material orgánico, inhibe el crecimiento de microorganismos y mufas. Se garantizan las características mecánicas y térmicas para la completa y vital duración del edificio según la región donde se construya. No sufre daños permanentes si se expone a vapor o humedad.
- es **RECICLABLE**: durante su producción no se producen desperdicios. El proceso productivo del panel EMMEDUE® persigue la optimización del corte del mismo para reducir al máximo los desechos industriales. Los eventuales residuos de EPS se reciclan directamente en la misma planta de producción.
- **NO** es **TÓXICO**: no provoca daños para la salud de quien lo produce o instala.
- es **AUTOEXTINGUIBLE**: el EPS utilizado para los paneles EMMEDUE® es de tipo auto-extinguible, es decir, una vez eliminada el elemento de detonación, el material no produce llamas y tampoco continúa quemando.

7.3.3. NORMAS NACIONALES E INTERNACIONALES, URBANAS Y ARQUITECTONICAS DE LOS CONJUNTOS HABITACIONALES EN ALTURA.

En Nicaragua no existe ningún reglamento de Normas Urbanas para complejos habitacionales de edificios Multifamiliares, pero si existe para viviendas multifamiliares (Normas mínimas de dimensionamiento de desarrollo habitacionales, acuerdo ministerial 128, 2 septiembre de 1982) retomado de ellas lo que se puede aplicar a nuestro objetivo. También hemos tomado otras normas para complejos habitacionales de otros países que han desarrollado esta experiencia (Cuba, México).¹⁴

7.3.3.1. NORMAS ARQUITECTÓNICAS

7.3.3.1.1. NORMAS NACIONALES

- 1) **Dimensionamiento mínimo de ambientes: (Art. 18)** El área y dimensionamientos mínimos de los ambientes en la vivienda, deberá sujetarse a las regulaciones de la tabla siguiente:

TABLA 2 DIMENSIONES DE AMBIENTES.

AMBIENTE	ANCHO MINIMO (Mts)	AREA MINIMA (Mts ²)*
Sala	3.00	9.00
Comedor	2.50	7.00
Cocina	2.00	5.00
Sala – comedor	3.00	13.50
Cocina-comedor	3.00	12.00
Sala- comedor- cocina	3.00	18.00
Dormitorio	2.50	7.50
Servicio sanitario con ducha, inodoro y lavamanos	1.00	3.00
Servicio sanitario con ducha e inodoro	1.00	2.00
Servicio sanitario de solo ducha	0.90	1.00
Caseta para letrina **	0.80	1.00

¹⁴Indian a fuentes. *Tipologías de Edificios multifamiliares para Nicaragua. Monografía para optar al título de arquitecto, Managua, Nicaragua. UNI, 1993. Pág.143*

*Las dimensiones se refieren al área libre interna, no incluyen espesor de paredes.

*Se refieren solo para urbanizaciones progresivas, asentamientos o el área rural.

2- Alturas libres de viviendas. La altura mínima de viviendas será de 2.60 mts cuando el techo es plano y 2.30 mts cuando el mismo es con pendientes. Las alturas se refieren al nivel del piso terminado. **(Arto. 13).**

3- Puertas: Las puertas de la vivienda deberán tener como mínimo las dimensiones indicadas en la tabla n° 2 **(Art. 14).**

TABLA 3 DIMENSIONAMIENTO MÍNIMOS DE PUERTAS

	AMBIENTE A SERVIR		
	Acceso principal (cm)	Dormitorios	Servicios higiénicos (cm)
Ancho de hoja	90	80	70
Ancho de vano	96	86	76
Alto de hoja*	210	210	150
Alto de vano**	213	213	213

*. Las alturas deben referirse al nivel de piso terminado.

** : Este mínimo corresponde a hojas que se levantarán 20 cms sobre el nivel de referencia.

4- Ventanas: Las ventanas deberán diseñarse de modo que su área de ventilación sea como mínimo el 15% de la superficie total de la vivienda **(Arto. 115).**

7.3.3.1.2. NORMAS INTERNACIONALES¹⁵

1- Circulación: La fluidez en las circulaciones horizontales, es de acuerdo con la práctica, el ancho más apropiado para pasillo es de 2.00 mts², variando según la mayor o menor afluencia de personas.

¹⁵Indian a fuentes. *Tipologías de Edificios multifamiliares para Nicaragua. Monografía para optar al título de arquitecto, Managua, Nicaragua. UNI, 1993. Pág.143*

**2- Circulación horizontal:**

2.1 Todos los locales de un edificio deberán tener salidas, pasillos o corredores que conduzcan directamente a las puertas de salida a las escaleras.

2.2 El ancho mínimo de los pasillos y de las circulaciones para el público será de 1.20 mts, excepto en interiores de viviendas unifamiliares y de oficina, en donde podrá ser de noventa centímetros (0.90 mts).

2.3 Los pasillos y los corredores no deberán tener salientes o tropezones que disminuyan su anchura, a una inferior a 2.50 mts.

2.4 La altura mínima de los barandales será de noventa centímetros y los barandales calados deberán ser solamente de elementos verticales, con excepción del pasamano.

3- Distribuidor o pasillo: La superficie mínima no se fija.

4- Vestíbulo: Es considerado como un espacio complementario, se calcula una superficie mínima 1.40 mts².

5- Sala: Representa el local de permanencia general durante el día y sirve sobre todo para las reuniones íntimas de la familia. Orientación a de ser posible, del Este al Oeste pasando por el sur.

Aproximadamente el área en mts² es:

Para 4 personas 20 mts²

Para 4 personas 22 mts²

Para 6 personas 24 mts²

Otras áreas que se muestran con una superficie mínima en mts² son:

TABLA 4 SUPERFICIE PARA AMBIENTES DE SALAS.

COMBINACION DE ESPACIO EN UN SOLO RECINTO	AREAS NECESARIAS, SEGÚN NUMERO DE USUARIO (mts ²)						
	Número de personas	2	3	4	5	6	7
Sala	12	12	14	14	16	16	18
Sala- comedor	13	14	16	18	20	20	22
Sala- comedor- cocina	18	20	24	26	28	28	32



6- Comedor: Debe orientarse preferiblemente hacia al poniente.

TABLA 5 SUPERFICIE ÚTIL MÍNIMA PARA COMEDORES.

MESAS Y SILLAS PARA:	ANCHO	PROFUNDIDAD	SUPERFICIE UTIL (ms2)
4 comensales	1.30	1.80 - 2.00	2.34 - 2.60
5 comensales	1.80 - 1.90	1.80 - 2.00	3.24 - 3.80
6 comensales	1.95 - 2.40	1.80 - 2.00	3.51 - 3.90
7 comensales	2.45 - 2.55	1.80 - 2.50	4.41 - 5.40
8 comensales	2.60	1.80 - 3.00	4-68 - 5.20

7- Cocina: Las cocinas se orientan al NE o al NO y desde esta debe tenerse a la vista la entrada de la casa. La anchura mínima del local se estima en 1. 70- 1.80 mts. el ancho favorable, sin embargo se estima ≥ 2.40 mts.

TABLA 6 SUPERFICIE MÍNIMA EN MTS2 PARA COCINA.

COMBINACION DE ESPACIOS EN UN SOLO RECINTO	AREAS NECESARIAS, SEGÚN NUMERO DE USUARIO (mts2)							
	2	3	4	5	6	7	8	
Número de personas	2	3	4	5	6	7	8	
Cocina	5	6	8	8	8	10	10	
Cocina - comedor	6	8	10	12	12	14	14	

8- Terraza: Se colocan en la parte asoleada, protegidos del viento y unidos directamente al comedor o a la sala (soplando corriente viento SO, se orientaran pues a E al SE). Anchura mínima de 3.00 mts.

9- Dormitorios: Las camas se situaran paralelamente a las ventanas, siendo conveniente en los dormitorios las ventanas que den a levante, la orientación correcta de la cama será la N-S y las puertas abrirán hacia adentro.

- **Dormitorio principal (matrimonial):**
 - a) 2.50 x 4.00 mts.
 - b) Con vestidor: 2.50 x 6.00 mts o 3.50 x 4.50 mts.
Superficie mínima: 10 mts2, sin incluir superficies para armario-ropero.
- **Dormitorio secundario:** Doble, 2 camas y mesa de trabajo 2.50 x 5.00 mts.
Superficie mínima: 8 mts2, sin incluir superficie para armario ropero.
- **Dormitorio secundario:**
 - a) Individual, 1 cama: 2.00 x 3.00 mts.

- b) Individual, 1 cama y mesa de trabajo: 2.00- 250 x 4. 00 mts.
Superficie mínima: 6 mts, sin incluir superficie para armario ropero.

10- Cuarto de aseo: Para la correcta insolación debe orientarse entre el NE y SE y cerco del resto de instalaciones sanitarias.

- **Servicio sanitario y lavamanos:**
 - a) 1.75 x 0.80
 - b) 1.40 x 1.20
 - c) 1.60 x 0.90
- **Servicio sanitario: 0.80 x 1.20**
- **Duchas:** Mejor solución rehundida en el suelo, de fundición o gres, con revestimiento de baldosas. Con un área de 0.90 mts, mínima.

11- Balcones: El balcón como aplicación de los dormitorios y salas es un elemento indispensable de la vivienda. Hay que procurar protección contra el viento, ej: balcones oblicuos, balcones escalonados, apareados con tabiques, apareados con un cuerpo saliente de la fachada, internos y alternos.

12- Huecos de paso: El sentido de la apertura y las áreas barridas por las hojas de puertas, ventanas y armarios, estarán libres de obstáculos y no dificultaran el paso y la circulación.

TABLA 7 ANCHO DE LAS HOJAS DE PUERTAS, SEGÚN SU SITUACIÓN SERÁ:

SITUACION DE LA PUERTA	ANCHO DE LA HOJA EN (mm)
Acceso a la vivienda	>825
Interior	>725
Cuarto de aseo	>625

14- Accesos, escaleras, ascensores: estas áreas deberán estar libres de obstáculos.

7.3.4. NORMA TÉCNICA OBLIGATORIA NICARAGÜENSE DE ACCESIBILIDAD NTON 11 014-04.

7.3.4.1. NORMAS PARA EDIFICIOS HABITACIONALES.

– **Viviendas Multifamiliares:**

- a. 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.
- b. En los edificios destinados a vivienda multifamiliar mayores de tres plantas, se debe instalar al menos un ascensor accesible.
- c. Se debe definir un itinerario practicable que comunique el exterior del edificio con el ascensor accesible.
- d. La cabina del ascensor y sus puertas deben cumplir con las disposiciones de la presente norma, indicadas en el punto 6.6.¹⁶

8. MODELO ANÁLOGO.

Los modelos seleccionados son un referente de prototipo de estudio para ahondar en el concepto de complejo habitacional, tomando como representación un modelo nacional y un modelo internacional. En ellos se aborda el análisis formal y funcional de los edificios multifamiliares y que partiendo de los resultados obtenidos en el estudio se retomaran los aspectos positivos aplicables a los requerimientos de diseño de edificios multifamiliares.

Para el estudio en general se tomaron muy encuentra los aspectos compositivos aplicados, ubicación geográficas, elementos de climatización natural, orientación y disposición de las unidades habitacionales, entre otros. También se consideran otros aspectos técnicos como, sistema contractivo, equipamiento, seguridad social, servicios, entorno urbano y natural, etc. Y partiendo de los resultados

¹⁶ Normas Técnica Obligatoria Nicaragüense de Accesibilidad, NTON 11 014-04, La Gaceta Diario Oficial del 19 de Mayo del 2004. Pag 61.

obtenidos en el estudio se retomaran los aspectos positivos aplicables a los requerimientos de diseño de edificios multifamiliares.

8.1. MODELO NACIONAL “COMPLEJO HABITACIONAL LAS ACACIAS”.

El modelo nacional se rige por ser el único complejo habitación del país, además que posee el equipamiento necesario, la infraestructura con excelentes condiciones, ubicación y contar con un programa de restauración en el que se plantea recuperar el uso para el cual fue diseñado.

TABLA 8 FICHA TÉCNICA. “COMPLEJO HABITACIONAL LAS ACACIAS”

TIPOLOGÍA.	COMPLEJO HABITACIONAL.
Diseño y construcción.	Empresa NAP Ingenieros S.A.
Ubicación.	Inmediaciones del centro comercial “Zúmen”.
Características.	Uso de vivienda.
Numero de vivienda.	308 apartamentos.
Superficie total.	11.86 hectáreas.
Año de construcción.	1976.

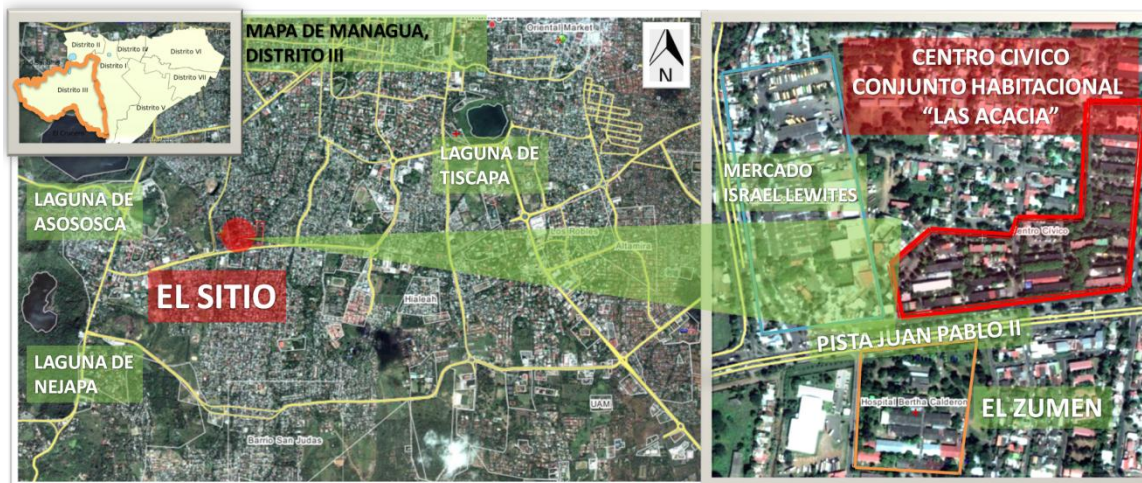


Imagen11. Plano de Macro y Micro localización conjunto habitacional “Las Acacias”, Centro Cívico. Fuente: Wikimapia.org. y grupo de Trabajo.

El complejo habitacional “Las acacias “, fue construido por la empresa NAP Ingenieros S.A. diseñado como tipo apartamento, que incluían calles, estacionamiento, andenes, áreas verdes, canchas de baloncesto, piscina y auditorio. Actualmente en el complejo habitacional se alojan las oficinas de la alcaldía de Managua que está integrado por 22 edificios de dos plantas cada uno.



El complejo ocupa una extensión de 11.86 hectáreas, dotada de infraestructura y redes de servicios básicos como: agua potable, drenaje sanitario, drenaje pluvial, teléfono, área de estacionamiento, calles revestidas, y áreas deportivas. Los 22 edificios están comprendidos por 308 apartamentos de los cuales 154 están distribuido en la primera planta y la misma cantidad en la segunda planta.

7.4.1. ANÁLISIS ESPACIAL DEL CONJUNTO.

El complejo habitacional se encuentra emplazado en un terreno de forma irregular, sobre una topografía bastante plana. La orientación predominante se enmarca en dirección de este a oeste, alineado conforme las calles circundantes. Su disposición en forma de “L” produjo que una parte de los edificios se encuentran en paralelo a pista juan pablo II y la otra se oriente en sentido perpendicular en relación a la pista del recreo. Este conjunto se encuentra conformado por 18 áreas de estacionamiento con capacidad variadas, 22 edificios, una plazoleta, tres arias verdes, y una cancha multiuso. Además el complejo habitacional se encuentra

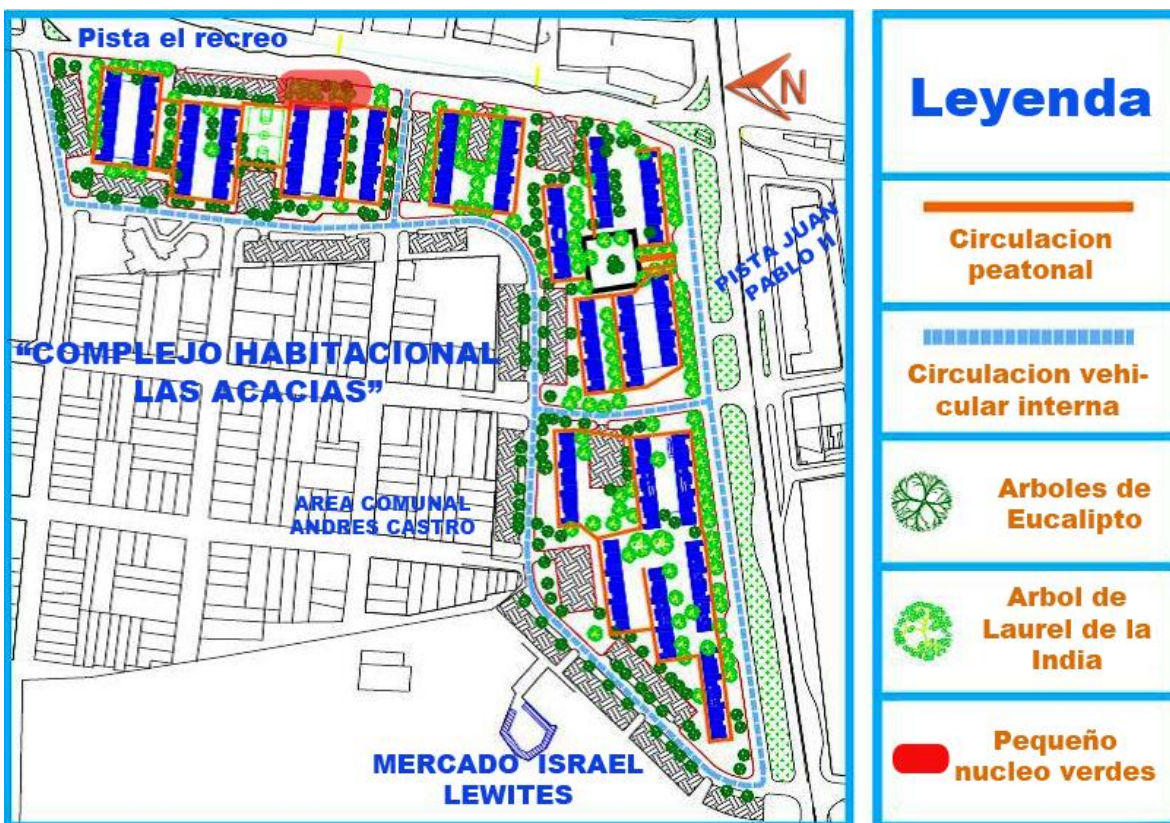


Imagen12 Plano del conjunto habitacional. "Las Acacias ". Fuente Grupo de Trabajo.

dividido por vías vehiculares internas, originando que el complejo se organice en base a tres grupos, en donde dos de ellos están conformado de 7 edificios y uno en la parte central conformado por 8 edificios.

7.4.2. ANÁLISIS FUNCIONAL DEL COMPLEJO RESIDENCIAL.



Imagen13 Cancha única de equipamiento del “Complejo habitacional. Las Acacias”. Fuente: Grupo de Trabajo.

Los edificios, estacionamientos y áreas verdes se encuentran equitativamente distribuidos a lo largo de todo complejo, permitiendo una circulación vehicular y peatonal más fluida. Con el fin de obtener una mayor privacidad, y evitar la confrontación de las fachas, por lo que se dispusieron en sentido opuestos entre sí. En el diseño del conjunto no se consideró la influencia del tamaño del proyecto, para asistir la capacidad del equipamiento a servir de los nuevos residentes.

7.4.3. ANÁLISIS VOLUMÉTRICO.

El volumen de los edificios es sencillo y rectangular con una relación de 1/6 en base al ancho más común del edificio en sí. La fachada principal es la única que presenta característica dinámica, el resto son fachadas con predominio de simplicidad. Los 22 edificios comparten el mismo diseño volumétrico, careciendo de identidad arquitectónica, por la repetición y monotonía del diseño.



Imagen14 Disposición y orientación volumétrica del complejo habitacional. Fuente: Grupo de Trabajo.

7.4.4. ANÁLISIS DEL MEDIO FÍSICO NATURAL DEL COMPLEJO “LAS ACACIAS”.



Imagen 15 Grafico del análisis solar, iluminación natural de la y ventilación de los edificios de complejo habitacional. Fuente: Grupo de trabajo.

Los edificios se encuentran bien protegido de la radiación solar directa, atreves de la orientación este-oeste y protegidas por la densa vegetación que impide que este ingrese al interior de las habitaciones. Esto representa una desventaja en relación a la ventilación natural al no permitir que circule libremente a través de las habitaciones y los mismos edificios. Lo que nos dice que no exista una regulación o control del confort interno de los apartamentos, ya que en verano hay protección solar pero no hay ventilación natural y en invierno provoca un acceso de humedad y falta de iluminación natural.

Esto criterio es en relación a la mayoría de las edificaciones, ya que anterior mente se mencionó que los edificios se contraponen sus fachadas, permitiendo que unas fachas miren hacia el norte y otras hacia el sur. En relación a las fachadas que dan al norte, estas están protegidas de la radiación solar directa por la orientación, pero esto no quiere decir que se aprovecha la ventilación del noreste, ya que unos árboles de copa frondosa, que permanecen así durante todo el año no permiten el ingreso de una circulación libre del aire.

7.4.5. ANÁLISIS FUNCIONAL DE LAS PLANTAS ARQUITECTÓNICAS.

Los edificios están compuestos de 7 plantas arquitectónicas por cada nivel en los que incluye por cada apartamento de dos a tres dormitorios. Estos apartamentos cuentan con un área de construcción que varía entre los 66 y 83 metros cuadrados. La planta arquitectónica del primer nivel y la del segundo son iguales, su diferencia radica en los niveles que obliga, a unos subir a los departamentos de arriba y a otros a permanecer en el nivel inferior del edificio.



Imagen 16 Planta arquitectónica 2do Nivel. Fuente: Grupo de Trabajo.



Imagen 17. Escaleras de acceso a segundo nivel. Fuente: Grupo de Trabajo.

Planta arquitectónica del segundo nivel. La figura muestra las áreas y las interrelaciones entre los ambientes, de igual forma revela como están dispuestos los departamentos unos en relación al otros.

El acceso a cada uno de los departamentos es de forma independiente. En la primera planta arquitectónica todos los departamentos tienen acceso directo desde las calles peatonales (Cuentan con un ancho de 4 metros). El acceso a los departamentos del segundo nivel es a través de escaleras en forma de “T” que permite el acceso de forma independiente sin tener que atravesar el resto de los departamentos. Esta composición de las escaleras elimina el uso y recorrido de pasillos largos, evitando distracciones y dando una mayor privacidad desde el acceso de los departamentos.

Escalera en forma de T en una de los extremos opuesto del edificio, permite el acceso independiente a los departamento en esta ocasión a uno más a través de un pequeño puente que da acceso al departamento que da al final del mismo. Ver planta arquitectónica del segundo nivel.

7.4.6. CARACTERÍSTICAS GENERALES.

El sistema constructivo utilizado en el complejo habitacional, es monolítico (concreto chorreado en el sitio). La cubierta es de losa de concreto reforzado, las escaleras son metálicas recubierta de con concreto y los barandales son de

maderas natural. El diseño de las ventanas es simple protegidas con verjas de hierro y persianas de vidrio. Estas ventanas no cuentan con dispositivos de protección solar. En resumen el diseño del complejo habitacional no cuenta con estrategias ni técnicas de diseño bioclimáticos.

8.2. MODELO INTERNACIONAL CONJUNTO RESIDENCIAL “LLIRI BLAU”.

El modelo internacional se guía por ser el mejor referente en la aplicación de criterios bioclimáticos y de sostenibilidad a nivel internacional y presentar características similares en cuanto a dimensión del proyecto habitacional, servicios de equipamiento y estrategias de diseño.

TABLA 9 FICHA TÉCNICA. CONJUNTO RESIDENCIAL “LLIRI BLAU”.

Tipología.	Conjunto complejo / blocks y viviendas pareadas.
Diseño.	Arq. Luis de garrido.
Ubicación.	Ciudad de Massalfassar, Valencia (España).
Características.	Proyecto ecológico de alto nivel.
Numero de vivienda.	129 viviendas.
Superficie total.	12.446 m2, con un costo aproximado de 6.236.350 euros.
Año de construcción.	2003-2005



Fuente: Elaboración Propia.

Imagen 18 Plano de Macro y Micro localización, Conjunto habitacional “Lliri Blau” Fuente: Grupo de Trabajo.

7.5.1. DESCRIPCIÓN GENERAL.



Imagen 19 Conjunto del complejo residencial Lliri Blau. Fuente: Grupo de Trabajo.

El complejo residencial bioclimático Lliri Blau es conocida como la primera promoción 100% bioclimática de toda España por incorporar materiales sanos, reciclables, criterios de construcción sostenible, soluciones que favorecen la eficiencia. Este

conjunto, está compuesta por 130 viviendas dotadas con todo tipo de servicios y equipamientos que incluyen áreas comerciales, oficinas, centros de ocio, una residencia de ancianos y guarderías.

Estas viviendas constituyen un referente a nivel europeo de construcción respetuosa con el medio ambiente ya que han seguido fielmente a estos indicadores. El conjunto se pone a disposición en forma bloques y viviendas. Cada uno con distintas tipologías posibles creando 17 diferentes departamentos. Los bloques de viviendas constan de cuatro a cinco niveles y sietes viviendas compartidas (dúplex apareadas).

Todas las viviendas del complejo van equipadas con sistemas domóticos clasificados en 4 áreas: la seguridad y dispositivos de alarma, el control del consumo energético mediante programación horaria y control de la temperatura deseada, el control de automatismos, como persianas, riego, cortinas, iluminación, detectores de gas y detectores de inundación, y por último, los sistemas de telecomunicaciones.

Todas las viviendas del complejo van equipadas con sistemas domóticos clasificados en 4 áreas: la seguridad y dispositivos de alarma, el control del consumo energético mediante programación horaria y control de la temperatura deseada, el control de automatismos, como persianas, riego, cortinas, iluminación,

detectores de gas y detectores de inundación, y por último, los sistemas de telecomunicaciones.

7.5.2. ANÁLISIS FORMAL.

8.2.2.1. ANÁLISIS DE LA COMPOSICIÓN A NIVEL DE CONJUNTO.



Los bloques residenciales se extienden de forma horizontal paralelas a las calles, formando una figura en hache. De igual manera las viviendas se encuentran distribuidas de forma lineal, siempre en paralelo pero esta vez no en relación a la calle sino en dirección del sentido del punto cardinal norte-sur.

Imagen 20 Predominio de la composición lineal y simétrica del conjunto habitacional Liri Blau. Fuente: Grupo de Trabajo.

Obsérvese como los bloques y las viviendas se alinean en paralelo a las calles circundante. De igual manera se puede apreciar como las fachadas cada una de las viviendas se encuentra estratégicamente orientado y alineado en simetría para seguir el mismo sentido o dirección norte-sur.



Imagen 21 Esquema que representan simbólicamente el paralelismo de los edificios en relación a la calle y los puntos cardinales. Fuente: Grupo de Trabajo.

7.5.3. ANÁLISIS FUNCIONAL DEL COMPLEJO RESIDENCIAL.



Imagen 22 Zonificación del complejo residencial bioclimático Lliri Blau. Fuente: Grupo de Trabajo.

Los principales bloques se encuentran separados a cierta distancia por espacios comunes de tal manera que esta separación permita tener una mejor circulación de la ventilación y permita captar iluminación natural. De esta forma, cada bloque en forma individual puede permitir la tener un control de la entrada o salida de radiación solar durante el verano e invierno. Entre estos dos volúmenes se ubican las instalaciones para la administración del conjunto y de los espacios comunes o plazas de reunión.

7.5.4. ANÁLISIS VOLUMÉTRICO.

El conjunto de bloques habitacionales hace uso de volúmenes rectangulares (bloque en un único lado del pasillo), lo que permite una menor profundidad para la circulación de ventilación cruzada, iluminación natural y potenciar la vista hacia el exterior.



Las viviendas (conformadas por dos viviendas dúplex) están perfectamente orientados de Norte a Sur, de forma cuadrada y de poca profundidad que permiten la ventilación cruzada. Ambas estructuras arquitectónicas cuentan con elementos reguladores que le facilitan el refrescamiento y en verano y el calentamiento en invierno. La altura y forma del volumen le da estabilidad estructural y reduce el impacto visual de las grandes edificaciones que afean el entorno del medio natural en el que se emplazan.

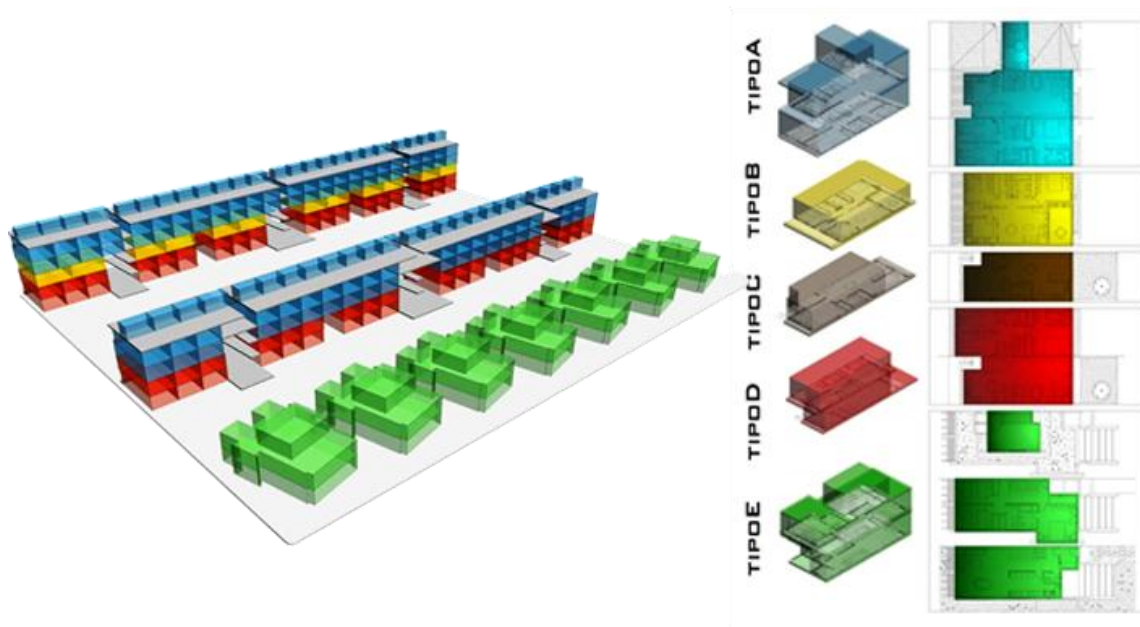


Imagen 23. Disposición de las unidades habitacionales en relación al conjunto, los tipos de departamentos que se desarrollaron y las relaciones por zonas de cada una de las viviendas. Fuente: Grupo de Trabajo.

El color es un elemento que caracteriza al complejo, como los colores tierra y verdes que le dan matiz con el entorno natural. Los contrastante blancos y lilas le dan un efecto de pureza y relajación y calma.

7.5.5. ANÁLISIS DE LOS ELEMENTOS ARQUITECTÓNICOS Y DE LOS DISPOSITIVOS DE CLIMATIZACIÓN.

Se ha protegido la orientación sur (mayor incidencia solar en verano e invierno), a través de la disposición de cristalerías y canales de ventilación natural, el diseño de espacios intermedios, de tal modo que, los edificios tienden a calentarse en invierno y a refrescarse en verano sin ningún tipo de sistema mecánico.

Para reforzar el comportamiento bioclimático de los edificios se han utilizado muros de carga de bloque Termo arcilla, que aporta una elevada inercia térmica.

TABLA 10 ANÁLISIS DEL CONTROL CLIMÁTICO DEL CONJUNTO RESIDENCIAL “LLIRI BLAU”.

VERANO	PROTECCIÓN SOLAR VERANO.	EN	Los voladizos protegen el edificio de la radiación solar directa.
			Las plantas de la jardinera impiden el paso de los rayos solares en verano.
			Las jardineras generan aire fresco por.
			Los parasoles desmontables de madera protegen de la radiación directa.
			Los toldos protegen de la radiación solar indirecta y evitan calentamiento.
	SISTEMA DE REFRESCAMIENTO EN EL VERANO.		El aire caliente sale por efecto invernadero por las aberturas superiores de las ventanas.
			El aire fresco de los espacios sombreados en la parte norte de la vivienda, recorren la vivienda por ventilación cruzada.
			El aire fresco penetra a la vivienda a través de rejillas de la parte inferior de las puertas y ventanas.
			El aire fresco procedente de las galerías subterráneas, accede al interior de la vivienda.
			La vivienda se refresca de noche, y debido a su alta inercia térmica de las paredes.
INVIERNO	SISTEMA DE CALENTAMIENTO EN EL INVIERNO.		En invierno los parasoles permiten el acceso de la radiación solar directa al interior de la vivienda.
			Se cierran las rejillas de la puerta y de las ventanas situadas al norte para que no entre aire.
			Los forjados y los muros de carga se calientan por radiación directa y efecto invernadero.
			En invierno se cierra la parte superior de las ventanas para evitar que se escape el aire caliente del interior del edificio.
			Las plantas y árboles de hoja caduca permiten el acceso de la radiación solar directa al interior de las viviendas.
			En invierno se cierran las rejillas de las puertas interiores para evitar corrientes de aire.

7.5.6. ENTRE LAS TÉCNICAS BIOCLIMÁTICAS APLICADOS SE ENCUENTRAN:

1. Muro traspirable e impide la salida del calor al exterior.
2. Utilización de cubiertas ajardinadas.
3. Carpinterías con compuertas para permitir el paso de la ventilación.
4. Canales que dirigen el aire de la cara norte, y lo distribuyen por toda la viviendas.
5. Recolección de las aguas de lluvia, para el regadío y relleno de las cisternas de los W.C.
6. Utilización de energía solar a través de colectores solares para el calentamiento de agua.
7. Uso de pérgolas y toldos.

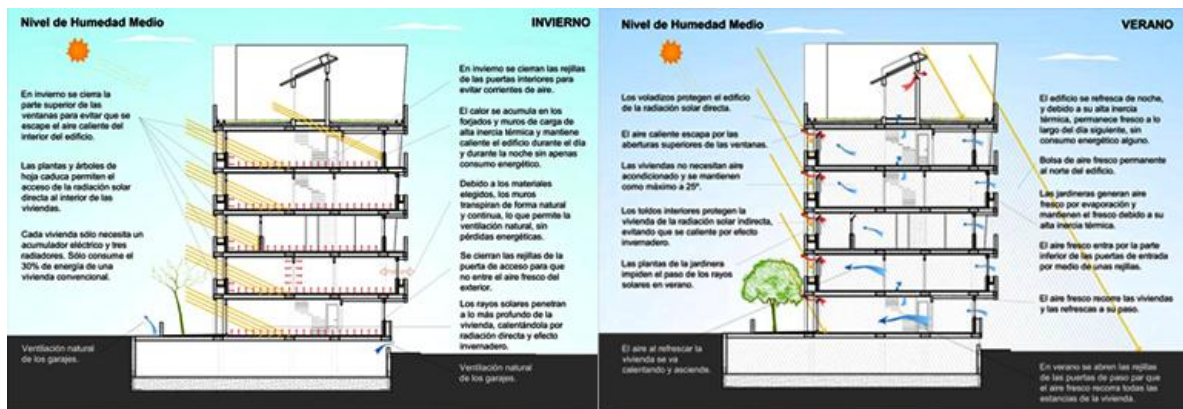


Imagen 24 Gráfico solares del complejo Lliri Blau, donde se representa a través de esquema el funcionamiento de los sistema de refrescamiento de verano y el calentamiento en invierno: Fuente: Grupo de Trabajo.

8.3. CONCLUSIÓN DEL CAPÍTULO.

En conclusión los edificios multifamiliares son producto de la necesidad de concentrar y proporcionar servicios y equipamiento (poder adquisitivo), que permiten la compra de vivienda a menor costo a un mayor número de personas. Ya que la finalidad de estos edificios multifamiliares consiste en disminuir el tiempo pero principalmente los costos de construcción. Por esta razón se verifica que los complejos habitacionales o multifamiliares son asociados como proyectos de carácter social. Esto define a los conjuntos habitacionales como una alternativa de vivir, para las ciudades modernas en expansión y desarrollo permitiendo aumentar la densidad y ocupación del suelo urbano.

Dando como resultado que estos edificios a diferencia de otras tipologías habitacionales, se distinguen por contar a nivel de conjunto con dos tipos de espacios como es el espacio privado o de vivienda y el espacio de uso social o comunal. Esto conlleva a desarrollar una cultura más social, que es muy poca desarrollada, a pesar que es una tendencia que no desconocida ni nueva, pero que debería ser considerada con mayor optimismo y beneficiarnos con las ventajas que nos presenta.

También se comprueba la importancia del edificio multifamiliar y su desarrollo a lo largo de historia, las transformaciones y aportes que brinda para el futuro de la vivienda social del país, así como también el debido aprovechamiento del suelo en una ciudad que tiende a expandirse en forma horizontal.

9. LA CIUDAD DE MASATEPE.

9.1. INTRODUCCIÓN.

La Ciudad de Masatepe está localizada aproximadamente a 53 kms de Managua capital del país . Esta ciudad se encuentra ocupando el extremo Sur Oeste de Masaya registrada como un municipio del departamento de Masaya. Se encuentra situado propiamente en la meseta de los pueblos comprendida en la llanura Adriana entre las coordenadas 11.55 de latitud norte y 86.08 de longitud oeste y a una altura de 455.41 msnm.



Imagen 25. Mapa de Macro localización del Municipio de Masatepe. Fuente Grupo de Trabajo.

9.2. ESTUDIO DE LA POBLACIÓN.

En el último Censo Nacional se estimó una población urbana de 15,482 habitantes, equivalente al 49.02 % del total de la población. Encontrándose el mayor número de pobladores en el área rural con un índice de relación apenas diferenciado (50.97%). Pero debido a los altos índices en el nivel desempleo y a la poca productividad de la zona o proyectos de desarrollo rural se estima que estos índices puedan sufrir cambios importantes en los próximos años.

Debido a la escasez de fuentes de empleo que se da sobre todo en el área urbana, los habitantes se ven forzados a trabajar en las localidades vecinas como en los municipios de San Marcos, Diriamba, Masaya al igual que en la ciudad de Managua. Según datos del censo 2005, el número de habitantes que viajan a trabajar fuera del municipio asciende a 1,604 en el casco urbano.

Atendiendo a la clasificación por sexo se estimó que para el año 2010, según cálculos a nivel urbano 8,381 habitantes hombres corresponde al 48.67 % y 8,339 habitantes Mujeres corresponde al 51.33%.

En relación a la edad, la población del casco urbano del municipio es joven, el 53.17% es menor de 24 años, predominando el segmento infantil de 10 a 24 años con el 45.26 %. La población adulta arriba de los 24 años, representa el 46.83 % de la población del municipio predominando el segmento de 25 a 44 años con el 26.43 % de la población urbano-municipal.

9.2.1. ACTIVIDAD ECONÓMICA.



Imagen 26. Elaboración artesanal de muebles. Fuente: Grupo de Trabajo.

La población económicamente activa del casco urbano corresponde a un 37.44% de la misma que en su mayoría corresponde a los varones, debido al tipo de actividad que se desempeñan en la zona y la cultura. El 42.84% de la población le corresponde a

la población económicamente inactiva, lo que implica que se está desperdiciando esa fuerza laboral, este estado de inactividad ocasiona problema de carácter social, afectando de esta manera el desarrollo del municipio e impidiendo el aumento del turismo en la zona.

Las oportunidades de empleos para profesionales en la zona son pocas, debido a que los empleos que se ofrecen son en su mayoría de operarios de carácter artesanal, debido al poco desarrollo de la industria en el área.

A nivel urbano predomina el sector terciario (servicios, comercio, restaurantes) siendo pocos los pobladores que actualmente trabajan en el nivel primario. Cabe señalar que en la actividad comercial ocupa un lugar de gran importancia para la economía del municipio, la comercialización de artesanías (mimbres, carpinteros, zapateros) y las industrias, en la que se destacan fundamentalmente la producción de materiales derivados del hule y la fabricación de materiales. Siendo el sector terciario (comercio), la principal fuente de empleo del casco urbano, seguida por la contratación de personal por instituciones del estado (alcaldía, escuelas, centros de salud).

No obstante las limitaciones del municipio, por el poco desarrollo industrial y bajo fomento municipal, Masatepe es clasificado como un municipio de pobreza media según el INEC (ingreso económico).

9.2.2. EDUCACIÓN



Imagen 27. Colegio María Auxiliadora. Fuente: Grupo de Trabajo

En la actualidad la ciudad de Masatepe, ofrece los servicios de educación a través de cuatro centros estatales y siete centro privado dentro del casco urbano. Dentro de la modalidad de centro estatales urbanos, se brindan los programas de preescolar, primaria en dos centros educativos y un centro en la modalidad de secundaria diurna y nocturna y en un centro se atiende las modalidades de preescolar, primaria, CEDA, y secundaria. De los centros privados dos atienden preescolar únicamente, tres centros imparten modalidades de preescolar, primaria, y secundaria, dos atienden solo preescolar y primaria, y uno con secundaria a distancia.

9.2.3. TURISMO.



Imagen 28. Casa de Cultura Zoila. Fuente: Grupo de Trabajo.

Masatepe es una ciudad con mucha riqueza turística y paisajística de gran valor por encontrarse emplazado en las riveras de la laguna de Masaya, por contar con un ambiente cálido y por poseer un clima muy agradable. Entre las

riquezas paisajística cuenta con el centro eco turístico flor de pochote y el mirador puerta del cielo, ambos situados con vistas a la costa de laguna de Venecia y del volcán Masaya.

Por otro lado el hecho de ser atravesado por una carretera de vía troncal permite la afluencia y circulación de los turistas locales y extranjeros. Además la ciudad presenta una topografía bastante regular dentro del casco urbano con características arquitectónicas y urbanísticas muy importante, con un alto valor escénico del patrimonio histórico reflejado en la arquitectura vernácula de la ciudad, como algunas de las viviendas y por supuesto de sus iglesias.

9.2.4. SALUD



Imagen 29. Hospital Cruz Azul. Fuente: Grupo de Trabajo.

En el casco urbano de Masatepe solo cuenta con un centro de salud público que atiende tanto a la población urbana como a la población rural. Este centro de salud únicamente cuenta con 1 ambulancia, 1 camioneta, 1 laboratorio, y 3 camas

de emergencia. Por otra parte el centro de salud no cuenta con ningún apoyo de instituciones privadas, por lo que el centro de salud únicamente recibe el apoyo del MINSA y el intercambio de medicamentos que realiza con las Damas salesianas.

También cuenta con un centro de atención privado que atienden a la población de asegurados, llamado hospital del maestro (empresa médica provisional). A demás es auxiliado por clínicas médicas que apoyan indirectamente al centro de salud y un numeroso complemento de farmacias ubicadas tanto en el casco urbano del municipio que abastecen a la población de aquellos medicamentos que no posee el centro de salud.

10. SELECCIÓN DEL SITIO.

El presente análisis nos permite ver las variables y los criterios a considerar para la selección del terreno en la ciudad de Masatepe. El propósito es guiar la investigación y el análisis de la información, para decidir acerca de la mejor alternativa para el desarrollo del anteproyecto habitacional de uso vertical.

10.1. CRITERIOS FÍSICOS-NATURALES PARA SELECCIONAR EL SITIO.

Se consideran aptos para desarrollo urbano, aquellos que reúnen los siguientes criterios:

10.1.1. PENDIENTE DEL TERRENO.

Las pendientes deberán encontrarse en el rango de dos al quince por ciento considerando lo siguiente:

El 2% al 5% como óptimo para desarrollo.

De 5% al 15% como adecuado, más no óptimo por elevar los costos de construcción en cuanto a movimiento de tierra, terráceos, relleno, excavaciones, etc. El siguiente cuadro refleja los criterios para la utilización de pendientes en actividades urbanas.

10.1.2. VEGETACIÓN.

La vegetación existente no deberá presentar ningún valor ecológico o ser de rápida sustitución. Ejemplo: matorrales, pastos, etc.

10.1.3. TIPO DE SUELO.

El suelo debe presentar características estables para la construcción, permeables, compactadas, no presentan problema de erosión o deslizamiento en pendientes

altas y tampoco problemas de drenaje. En la siguiente tabla se da a conocer la resistencia del suelo para determinar el número de plantas máximas que puede construirse en el sin correr riesgo por fallas de asentamientos del edificio.

10.1.4. HIDROLOGÍA.

El manto freático debe ser mayor de cuarenta metros y no inundable.

Se debe realizar un estudio de las aguas superficiales de escurrimiento permanente o intermitente, provenientes de las lluvias que por diversas causas no logran infiltrarse o bien que afloran. El terreno seleccionado no puede hacer parte de una zona de inundación ni estar cerca de un humedal. Se debe tener en cuenta que no se debe urbanizar en los 30 mts del área de ronda de los cuerpos de agua.

10.1.5. AFECTACIONES GEOLÓGICAS.

Debe encontrarse libre de amenazas por fallas sísmicas. Estas suelen ir agrupadas originando depresiones o elevaciones. El terreno seleccionado no puede localizarse en zonas afectadas por deslizamientos del suelo.

10.2. CRITERIOS DEL MEDIO ARTIFICIAL (URBANO), PARA SELECCIONAR EL SITIO.

10.2.1. USO ACTUAL DEL SUELO.

En la selección del terreno se debe situarse preferiblemente, en aquellos sectores donde el plan urbano del municipio tenga proyectado, como área de consolidación o área de expansión. En los casos en los cuales se encuentren en un suelo de expansión, estos deben incorporarse al suelo urbano previa formulación y aprobación de un plan parcial de ordenamiento territorial.

10.2.2. ACCESOS.

Considerar aquellos sitios donde la prolongación de la vías existente en los alrededores del terreno puedan ser utilizados, representando el menor costo para su proyección.

La localización del terreno debe garantizar la conexión inmediata a la red vial urbana.

10.2.3. INFRAESTRUCTURA. (SERVICIOS PÚBLICOS).

La ubicación del terreno debe garantizar el acceso inmediato e incondicional a las redes de servicios públicos, que hacen posible el funcionamiento de la ciudad, al distribuir el agua y la energía, posibilita la comunicación y garantiza el desarrollo de la ciudad.

Las redes básicas de servicios públicos a tener en cuenta en proyectos habitacionales son: acueducto (agua potable), alcantarillado sanitario (aguas servidas), alcantarillado de aguas pluvial, distribución de energía eléctrica, sistemas de comunicación (teléfono y cable), sistemas de distribución de gas e incluso la recolección de basura.

10.2.4. SISTEMA VIAL.

Es importante definir la ubicación del terreno, con respecto al tipo de sistema vial ya que está determina si se requiere la construcción de vías al interior y en el entorno inmediato del terreno. También determinara el tipo de transporte que utilizara la población para movilizarse. El terreno no debe estar afectado por la circulación de vehículos de carga.

10.2.5. EQUIPAMIENTO.

Es indispensable que el entorno cercano al proyecto cuente con oferta de servicios de salud, educación, cultura, recreación, asistencia pública, comercio y servicios de bomberos y policía; y que no se encuentren industrias vecinas contaminantes por uso o manipulación de materiales tóxicos, emisión de olores, polvos y humos, ni ruidos superiores a 65 decibeles.

Si el entorno inmediato no cuenta con la oferta de servicios requerida para el proyecto, se recomienda revisar si a futuro se prevén centros de servicios en las zonas aledañas.

Si no se previeren surgirán espontáneamente y en forma caótica.

10.3. SISTEMA DE EVALUACIÓN.

Sistema de evaluación para seleccionar el terreno más apto para desarrollar la propuesta del conjunto habitacional.

10.3.1. RANGOS DE EVALUACIÓN PARA LOS ELEMENTOS FÍSICO-NATURALES.

En la evaluación de los elementos físicos-naturales, de las tres alternativas para el terreno habitacional se consideró los valores de cero a cuatro puntos, para determinar la clasificación de preferencias.

TABLA 11 RANGO DE VALORACIÓN DE LOS SITIOS A SELECCIONAR.

RANGO DE VALORACIÓN.	
VALOR NUMÉRICO.	CLASIFICACIÓN.
4-5	APTO
3-4	ADECUADO
2-3	MEDIANAMENTE ADECUADO
0<2	NO APTO

10.3.2. RANGOS DE EVALUACIÓN PARA LOS ELEMENTOS DEL MEDIO ARTIFICIAL URBANO.

En la evaluación de los elementos del medio artificial no se ha empleado ningún sistema de valores, simplemente se definieron sugerencias y alternativas como solución a las necesidades, que debería incluirse en la planificación de los desarrollo urbanos.

10.4. EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LOS TERRENOS PROPUESTOS.

Los terrenos presentados como opciones para el conjunto habitacional, fueron escogidos por presentar características generales comunes a fin. Para la selección del sitio se van realizar los estudios correspondiente a la parte urbana, económica, paisajístico, que permiten el desarrollo más adecuado a la misma.

A continuación se describen las características generales de las opciones, cada una se abordada de forma individual, para cada uno de los casos.

10.4.1. PROPUESTA "A"



Imagen 30 Plano de ubicación de alternativa A, acompañado de fotografía que muestra el estado físico natural en que se encuentra actualmente. Fuente: Grupo de Trabajo

El terreno se encuentra en una zona con crecimiento urbano en desarrollo clasificado como apto para el desarrollo del sub centro urbano, ubicándose muy cerca de la entrada a la ciudad a unos 70 metros de la carretera regional.

Por ser un área en desarrollo cuenta con los servicios básicos de infraestructura, equipamiento, además se encuentra cercano centro de comercio y escuelas, por lo tanto el área es apta para el uso de vivienda. Cuenta con calle adoquinada lo que permite el fácil acceso al sitio, además se puede llegar a ella a través de la vía regional y otra a través de una calle local que se comunica con al centro urbano de ciudad. En cuanto a equipamiento se encuentra cercano a escuelas, comercio, parada de buses entre otros.

El terreno es de carácter privado y cuenta con un área 20,286.24 metros cuadrados. El terreno fue un área cafetalera y actualmente estas en desuso cubierto por vegetación. El valor de estas tierras en relación a las del casco urbano es más económico por lo que invertir en ellas es muy factible.

TABLA 12 VALORACIÓN DE LOS CRITERIOS FÍSICOS- NATURALES, PROPUESTA A

COMPONENTE	FACTORES	VALOR	CRITERIOS
PENDIENTE	1.5% - 4%	4	Óptimo, sin problema de drenaje, tendido eléctrico, viabilidad, etc.
SUELO	Mixto	3	La proporción homogénea de la arcilla, limo y arena puede alcanzar un valor de soporte favorable para la construcción.
VEGETACIÓN	Matorral	4	No constituye ningún problema para el desarrollo urbano.
	Arboles dispersos	3	Adecuado para uso urbano, puede aprovecharse integrándose al diseño.
HIDROLOGÍA	No presenta ningún problema.	0	Esto lo convierte en un área libre de problemas o daño ambiental por derrumbes inundación, etc.
GEOLOGÍA	Fallas sísmicas	0	No es falla de alto peligro. Esta se ubica a 350 metros del punto más cercano del lote.
	Vulcanismo.	0	Los techos requieren de un diseño especial para evacuación de ceniza volcánica.

10.4.2. PROPUESTA “B”



Imagen 31 Plano de ubicación de alternativa B, acompañado de fotografía que muestra el estado físico natural en que se encuentra actualmente. Fuente: Grupo de Trabajo.

El sitio tiene accesibilidad a los servicios de agua potable y energía eléctrica, lo que la convierte en un sitio apto para el desarrollo de vivienda habitacional. El terreno es ubicado cercano a la periferia de la ciudad a unos escasos 65 metros de la parada de buses.

Este terreno no pertenece a la municipalidad, sino que es privado, y tiene un área de 18,784.46 metros cuadrado. El terreno es eminentemente rústico, su uso es de vegetación espesa y puede ser sustituable por ser una reja de poco valor económico. El suelo presenta pendiente mayores al cinco por ciento por lo que tendría que incurrir en gasto de terráceos.

TABLA 13 VALORACIÓN DE LOS CRITERIOS FÍSICOS-NATURALES, PROPUESTA B.

componente	Factores	Valor	Criterios
Pendiente	1.5% - 4%	4	Óptimo, sin problema de drenaje, tendido eléctrico, viabilidad, etc.
Suelo	Mixto	3	La proporción homogénea de la arcilla, limo y arena puede alcanzar un valor de soporte favorable para la construcción.
Vegetación	Matorral	4	No constituye ningún problema para el desarrollo urbano.
	Masa de arboles	2	No recomendable para uso urbano por el valor ecológico y el medio ambiente.
Hidrología	No presenta ningún problema.	0	Esto lo convierte en un área libre de problemas o daño ambiental por derrumbes inundación, etc.
geología	Fallas sísmicas	0	No es falla de alto peligro. Esta se ubica a 350 metros del punto más cercano del lote.
	Vulcanismo.	3	Los techos requieren de un diseño especial para evacuación de ceniza volcánica.

Su posición lo ubica frente a un camino sin revestimiento alguno que comunica al área rural y la urbana. En relación al área urbana se encuentra localizado en la parte sur de esta y separada por la vía interurbana, lo que constituye un riesgo para los nuevos habitantes que tendrían que cruzar la vía, de alto rodamiento vehicular. Por este camino circulan con frecuencia el transporte de carga, transporte liviano y busetas de pasajeros. Su entorno inmediato se ve rodeado principalmente por paradas de buses interurbano, talleres de mecánica, rastro o matadero y empresas como el granjero.

10.4.3. PROPUESTA C.



Imagen 32 Plano de ubicación de alternativa C acompañado de fotografía que muestra el estado físico natural en que se encuentra actualmente. Fuente: Grupo de Trabajo.

Esta opción se encuentra localizado en la parte suroeste de la ciudad y cuenta con un área de 28,356.96 metros cuadrado, actualmente se encuentra ocupado por una área espesa de vegetación sustituible si se planifica.

Cuenta con un solo acceso principal el cual lo comunica a vía interurbana que lleva hacia san marcos en la parte sur de la ciudad. Esta es una zona de crecimiento urbano lo cual permite contar con los servicios de infraestructura y equipamiento. Es ideal por presentar pendiente de cero a tres por ciento, pero esto a la vez dificulta la instalación de alcantarillado sanitario lo que la convierte en gasto extras para la construcción. Los costos del suelo son baratos en relación con el casco urbano, la desventaja está en que el terreno tiene que someterse a la deforestación.

Todo el recorrido de acceso hacia el sitio se encuentra debidamente adoquinado por el cual circulan transporte privado y transporte liviano, el cual es muy bajo. En cuanto a los servicios de la institución, centro de salud, mercado etc., éstos quedan a una mayor distancia en relación con los dos terrenos anteriores_

propuesto. Su entorno cercano brinda los servicios pulperías, centro de culto, instituciones de beneficencia y es rodeado por zona franca, planta eléctrica, entre otros.

TABLA 14 VALORACIÓN DE LOS CRITERIOS FÍSICOS-NATURALES, PROPUESTA C

componente	Factores	Valor	Criterios
Pendiente	1.5% - 4%	4	Óptimo, sin problema de drenaje, tendido eléctrico, viabilidad, etc.
Suelo	Mixto	3	La proporción homogénea de la arcilla, limo y arena puede alcanzar un valor de soporte favorable para la construcción.
Vegetación	Matorral	4	No constituye ningún problema para el desarrollo urbano.
	Masa de arboles	2	No recomendable para uso urbano por el valor ecológico y el medio ambiente.
Hidrología	No presenta ningún problema.	0	Esto lo convierte en un área libre de problemas o daño ambiental por derrumbes inundación, etc.
geología	Fallas sísmicas	0	No presenta ningún tipo de falla geológica.
	Vulcanismo.	3	Los techos requieren de un diseño especial para evacuación de ceniza volcánica.

10.5. CONCLUSIÓN DEL CAPITULO.

Según los criterios establecidos en el análisis se definieron las siguientes valoraciones para los sitios propuestos: terreno B como poco adecuado, terreno C medio adecuado y el Terreno A como el más óptimo para el desarrollo habitacional. Debido a que presenta las características más ventajosas en cuanto a la localización más cercano con respecto a los servicios de la población. En general el terreno seleccionado ofrece todas las características de accesibilidad, infraestructura, equipamiento, seguridad social y ambiental existente, que minimizan los costos y el tiempo, que conlleva el desarrollo de los mismos. De igual manera se tomó muy en cuenta la condición social, las actividades laborales (personas que viajan a los departamentos), entre otros, ya que es de suma importancia considerar las distancias diarias que se recorren del hogar al trabajo. Esto pretende reducir los gastos de transporte de largas distancias y reducir el aislamiento de los servicios y actividades cotidianas.

11. DIAGNÓSTICO DEL SITIO SELECCIONADO.

11.1. UBICACIÓN DEL TERRENO.



Imagen 33. Plano de Micro localización del Sitio. Fuente: Grupo de Trabajo.

El sitio en estudio se encuentra localizado al este de la ciudad de Masatepe, en el departamento de Masaya. El terreno colinda actualmente con:

- **Este** : Sector de Santa Juana.
- **Norte**: Barrio Reparto Masatepe.
- **Oeste**: Quinta Arévalo.
- **Sur** : Gasolinera PETRONIC.

11.2. CARACTERÍSTICAS NATURALES DEL TERRENO.

11.2.1. DIMENSIONES Y FORMA.

El terreno es de forma irregular, cuenta con área de 28,358.72 mts².

11.2.2. TOPOGRAFÍA. (VER PLANO N°: 05 PLANO TOPOGRÁFICO)

La topografía del terreno es relativamente plana con pendientes máximas que van de 1.5% a 2%, con dirección sureste. Esto permite la instalación del drenaje de aguas servidas, agua pluvial y la convierte en un área apta para el desarrollo urbano.

11.2.3. SUELOS.

El suelo presenta características franco arcilloso, permeable de color anaranjado, con estrato endurecido grueso, débilmente cementado a profundidades de 40 a 90 centímetros con pendiente casi plana o moderadamente escarpado.

11.3. MEDIO FÍSICO NATURALES. (VER PLANO N°3 FÍSICO NATURAL)

Se tomaron en cuenta todos los posibles aspectos físicos naturales como posibles elementos que puedan afectar el desarrollo urbano del sitio, el cual podrían afectar la calidad de vida de los nuevos residentes.

11.3.1. FALLAS SÍSMICAS.



El terreno se encuentra libre de fallas tectónicas activas y la más cercana a ella no constituye peligro alguno para sus alrededores. Esta se localiza del punto más cercano del terreno a 350 metros longitudinal. En base al análisis se determinó que el terreno se encuentre libre de afectación por actividad sísmica.

Imagen 34.
Afectaciones Sísmicas. Fuente grupo de trabajo.

11.3.2. CAUCES E INUNDACIÓN.

El terreno ubicado en Masatepe, no presenta ninguna posibilidad de inundación, ya que no existen ríos ni cauces que puedan desbordarse. Las condiciones de topografía del entorno y del terreno, posee pendiente bastante regular lo que permite el fácil drenaje de las aguas de lluvias sin presentar ningún tipo de problema.

11.3.3. USO DE SUELO. (VER PLANO N° 1, USO DEL SUELO)

El terreno se encuentra subutilizado, anteriormente fue un área cafetalera y ahora es una zona contemplado para desarrollo habitacional.

- **VEGETACIÓN.**



Imagen 35. Vegetación en el terreno. Fuente: Grupo de Trabajo.

El terreno se caracteriza por presentar una vegetación espesa de matorrales y una variedad dispersa de árboles, lo que no constituye ningún valor económico. Esta característica lo convierte en una zona ideal para expansión urbana de este modo se puede intervenir para una corrección del entorno, que se adecue de forma estratégica al entorno habitacional.

11.4. FACTORES CLIMÁTICOS DE CONFORT.

11.4.1. INCIDENCIA SOLAR.

La realización del estudio de la trayectoria solar es de suma importancia, puesto que incide en la forma y orientación del edificio sobre el terreno. Siendo esta una fuente de energía, puede causar beneficios y afectaciones sino se hace una aplicación correcta.

Normalmente los promedios anuales de sol para el pacifico oscilan entre 6 y 8 horas. Para la ciudad de Masatepe que se sitúan en una región influenciada por factores físico-geográfico presentan los valores mínimos de insolación que oscilan entre 6 y 6.8 hora, influyendo en estos la nubosidad. Dándose como los meses más cálidos de febrero a abril y los meses menos cálido del año se dan de noviembre a enero.

En las estaciones del año, debido a que la trayectoria solar con respecto al sol no siempre es perpendicular. Debido a que los días de sol no siempre dura lo mismo.

11.4.2. PREVALENCIA DE LOS VIENTOS.

Dadas las características tan dispersas y aleatorias del viento, es menester estudiar la influencia de este sobre el emplazamiento del terreno. Es por ello que se recurre a la representación de los vientos, para prever cuáles son las áreas más adecuadas y cuáles no.

En la ciudad Masatepe, los vientos predominantes provienen principalmente del este, variando de noreste a sureste. Es por esto que durante el día predominan los vientos más fuertes y por las noches prevalecen las condiciones de calma. Siendo así la velocidad media del viento durante el día de 4.5 m/s. Dándose la mayor ocurrencia de vientos fuertes en los meses de noviembre a febrero.

11.4.3. PREVALENCIA DE LA TEMPERATURA MEDIA.

Por presentar un clima semi-húmedo (sabana tropical) se caracteriza por contar con una distribución anual de temperatura promedio que oscila entre los 26°C y 27°C. Esta distribución de la temperatura presenta oscilaciones máximas de 2.7 °C y oscilaciones mínimas de 2.3 °C.

11.4.4. NIVEL PLUVIOMÉTRICO.

Es un dato que no siempre se considerara, pero que es fundamental considerar en esta ocasión debido a la región en que se localiza, presenta altos niveles de pluviometría lo cual incide sobre el volumen del edificio y en el nivel de escurrimiento de las aguas.

La localidad presenta niveles de precipitación que varían de los 1,200 a 1,400 mm anual. Caracterizada por una buena distribución de las lluvias durante el año. Es durante los meses de mayo a octubre que se presenta la estación lluviosa destacándose los meses como más lluvioso de mayo a julio. La estación seca se presenta acompañada por fuertes vientos durante los meses de noviembre y abril.

11.5. INFRAESTRUCTURA FÍSICA.

11.5.1. SISTEMA VIAL Y ACCESO. (VER PLANO N°4 VIALIDAD Y EQUIPAMIENTO SECTOR.)



Imagen 36. Acceso principal al sitio desde la vía principal o regional (carretera). Fuente grupo de trabajo.

El acceso al lote tiene lugar a través de dos vías clasificadas como vías secundarias, por estar comunicadas con la vía principal. La calle se encuentra en muy buen estado, tratada con adoquinado que comunica a la vía troncal o

interurbana y la otra que comunica al casco urbano. (Ver plano de Infraestructura Vial y equipamiento)

11.5.2. INSTALACIONES ELÉCTRICAS.



Imagen 37. Servicio de energía eléctrica. Fuente grupo de trabajo.

Las conexiones eléctricas domiciliarias están presentes a lo largo de toda la calle que está frente al lote y los demás alrededores. La calle cuenta con iluminación pública y los postes del tendido eléctrico son de madera y se encuentran en excelentes condiciones, solo que estos se encuentran a baja altura, lo que constituye un peligro en casos de árboles en crecimiento y el levantamiento de muros.

11.5.3. AGUA POTABLE.

A lo largo de la vía se encuentra equipada con la instalación pública de agua potable y en su alrededor a unos 100m de distancia se encuentra el tubo madre que proviene directamente de la estación de bombeo. Esto representa una gran ventaja para el complejo habitacional reduciendo los riesgos por falta del flujo del vital líquido, en este caso, a los niveles superiores de los edificios de varios niveles.



11.5.4. ALCANTARILLADO SANITARIO.

Este sector no cuenta con el servicio de drenaje sanitario. La solución a estas necesidades es resuelta a través de sumideros, lo cual permite que la población sea independiente de los servicios que brinde la municipalidad. Aunque cuenta con las posibilidades de conexión a este sistema de tratamiento.

11.5.5. DRENAJE PLUVIAL.

El sistema para la evacuación de las aguas pluviales es superficial, a través de una servidumbre de pase que dirige las aguas hacia un cauce natural. En los alrededores del sitio no cuenta con este sistema de recolección, pero en un futuro es muy factible la implementación de este sistema debida a que la topografía cuenta con pendientes superiores a las mínimas permitidas.

11.5.6. EQUIPAMIENTO. (VER PLANO N°2 EQUIPAMIENTO DEL MUNICIPIO)

Este es un aspecto importante que se consideró, puesto que constituye uno de los elementos más importantes para la localización más adecuada. Esto genera acciones positivas en todos los aspectos funcionales del proyecto e influye para ofrecer una mejor calidad de vida de los habitantes.

12. DISEÑO ARQUITECTÓNICO DE LA PROPUESTA DEL ANTEPROYECTO.

12.1. CARACTERÍSTICA GENERAL DEL DISEÑO “COMPLEJO MULTIFAMILIAR MI TERRUÑO”.

“El Complejo Habitacional Mi Terruño” se ubica en un área de crecimiento poblacional, en la periferia de la ciudad de Masatepe a 53 KMS de la ciudad capital de Managua. El terreno es de forma irregular con un área de 28,358.72 mts².

Este está conformado y distribuido de la siguiente manera: En la orientación oeste del terreno, se dispusieron las zonas que contienen las áreas de uso común (también llamada zona pública) y de acceso, por encontrarse cerca de la vía local, entre las que se encuentran el acceso peatonal y vehicular, áreas verdes, parque o áreas de juego infantiles, cancha de futbol cinco y una planta de tratamiento de aguas servidas; Al norte se encuentran estacionamientos y la etapa B y C de los edificios habitacionales, y al Sureste se localiza la casa comunal, estacionamiento, área de administran del complejo habitacional y la etapa A de los edificios habitacionales.



Imagen 38. Zonificación del Complejo Habitacional. Fuente grupo de trabajo.



Imagen 39. Fases y Etapas del Desarrollo del Anteproyecto. Fuente Equipo de trabajo.

Los edificios multifamiliares se han clasificado en dos fases que se reparten en tres etapas y estos a su vez en bloques. La Fase I está conformada por la etapa A y B que forman parte de los edificios que están dentro de la propuesta del anteproyecto y la Fase II lo conforma la etapa C, que está constituido como la parte de los edificios que se proyectaran a futura dentro del anteproyecto del “Complejo Multifamiliar Mi Terruño”. Y los bloques son cada uno de los edificios multifamiliares ya sean de tres o cuatro niveles. En total se obtuvieron 9 bloques en tres etapas (A, B y C) que se desarrollaran en dos Fases del anteproyecto.

TABLA 15 . CUADRO DE ÁREAS (SUPERFICIE CUADRADA) DEL CONJUNTO HABITACIONAL.

CUADRO DE ÁREAS DEL CONJUNTO HABITACIONAL		
ZONAS DEL CONJUNTO	CARACTERÍSTICA	ÁREA EN MT2
Terreno a donar	Educación	910.74
Derecho de vía	Circulación vehicular, peatonal y estacionamiento	5,163.56
Área de viviendas	Uso habitacional y de itinerario peatonal	15,808.85
Casa comunal	Casa para actividades recreativas	1,072.58
Área comunal	Lugar de recreación y esparcimiento	2,186.93
Área libre # 1	Área de ornamentación	959.49
Área libre # 2	Área deportiva y planta de tratamiento de aguas negras o de equipamiento.	2,256.57

12.2. CARACTERÍSTICA GENERAL DEL DISEÑO DE LOS EDIFICIOS DEL “COMPLEJO MULTIFAMILIAR MI TERRUÑO”.

El complejo habitacional cuenta con edificios de tres y cuatro niveles ubicados en forma estratégica de tal manera que se agruparon en etapas conformadas de tres edificios dispuestos en forma jerárquica. El edificio de tres niveles es el resultado de la combinación de apartamentos que cuentan con dos y tres dormitorios y el de cuatro niveles de la combinación de apartamentos de tres y cuatro dormitorios.



Imagen 40. Perspectiva de los Edificios del complejo habitacional.
Fuente Equipo de trabajo.

12.2.1. ZONIFICACIÓN.

En la zonificación de los Apartamentos Tipo propuestos (3 camas), la organización espacial es el resultado de adición y sustracción de formas rectangulares siguiendo parámetros de diseño específicamente bioclimático (orientación de la vivienda) y respondiendo a las especificaciones en la NTON 11013-04, se partió de la idea de distribuir las áreas de acuerdo a las necesidades de los usuarios y la comodidad de los mismos. El área de servicio se ubico cerca al área social y al área privada de forma tal que corresponda a las actividades de estas dos.

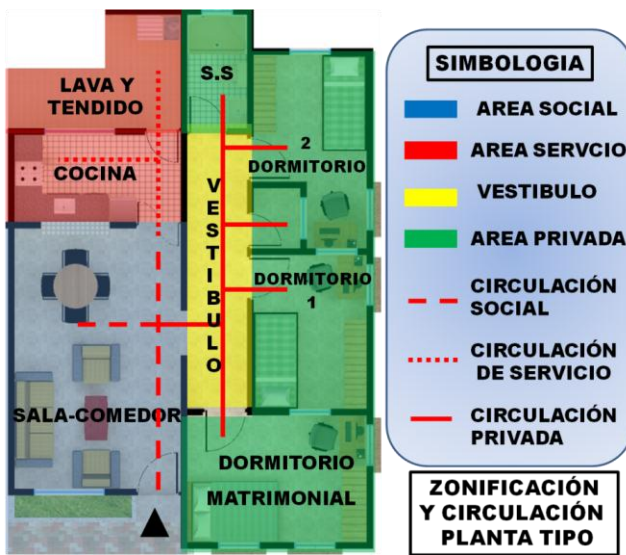
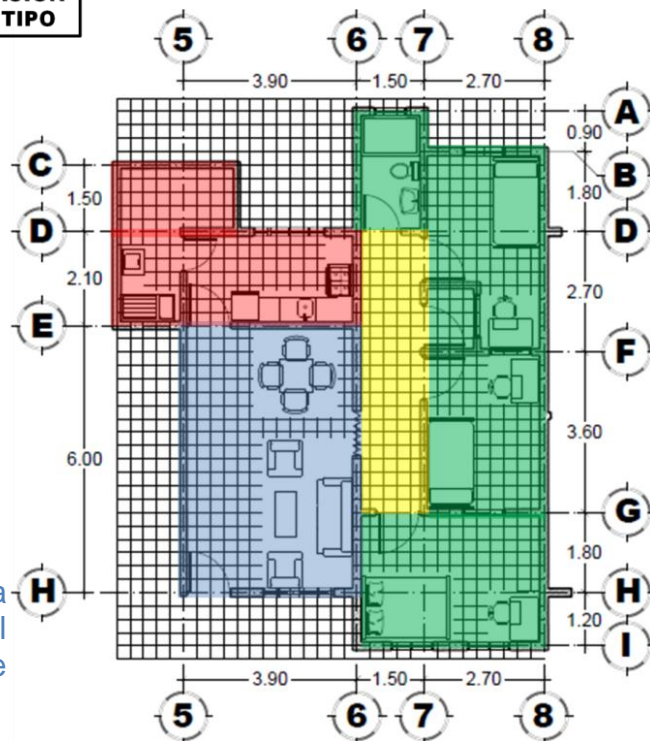


Imagen 41. Zonificación, Planta Arquitectónica Tipo, Primer Nivel. (Modelo Estándar) Fuente: Grupo de Trabajo.

12.2.2. MODULACIÓN.

La modulación de los Apartamentos Tipo propuestos, se elaboro a partir de múltiplos de 0.30 metros respecto a sus ejes constructivos. (Ver plano N°9 Modulación y zonificación.

Imagen 42. Modulación Planta Arquitectónica Tipo. Segundo Nivel (Modelo Estándar) Fuente: Grupo de Trabajo.



Los apartamentos se han dispuesto paralelamente entre las escaleras, facilitando la distribución a los apartamentos adyacentes y haciendo mayor énfasis en la privacidad de acceso a cada departamento. Todos los apartamentos cuentan con sala comedor, cocina, área de lavado y tendedero al aire libre, bodega, baño y servicio sanitario.

Para el diseño de los dormitorios se contempló que estos debían servir a familias conformadas por un matrimonio con único hijo, matrimonios con hijos varones y mujeres y matrimonios con hijos varones, hijas mujeres y un familiar cercano. De forma global se ha incluido en cada uno de los dormitorios una cama, closet y un escritorio de trabajo. En caso de que la familia tenga dos hijos varones se aconseja utilizar camas de dos niveles para optimizar el espacio, en caso contrario, perfectamente se puede utilizar el área de escritorio para agregar una cama unipersonal más, ya que los dormitorios cuentan con el área mínima que pide norma nacional para dormitorios con dos camas.

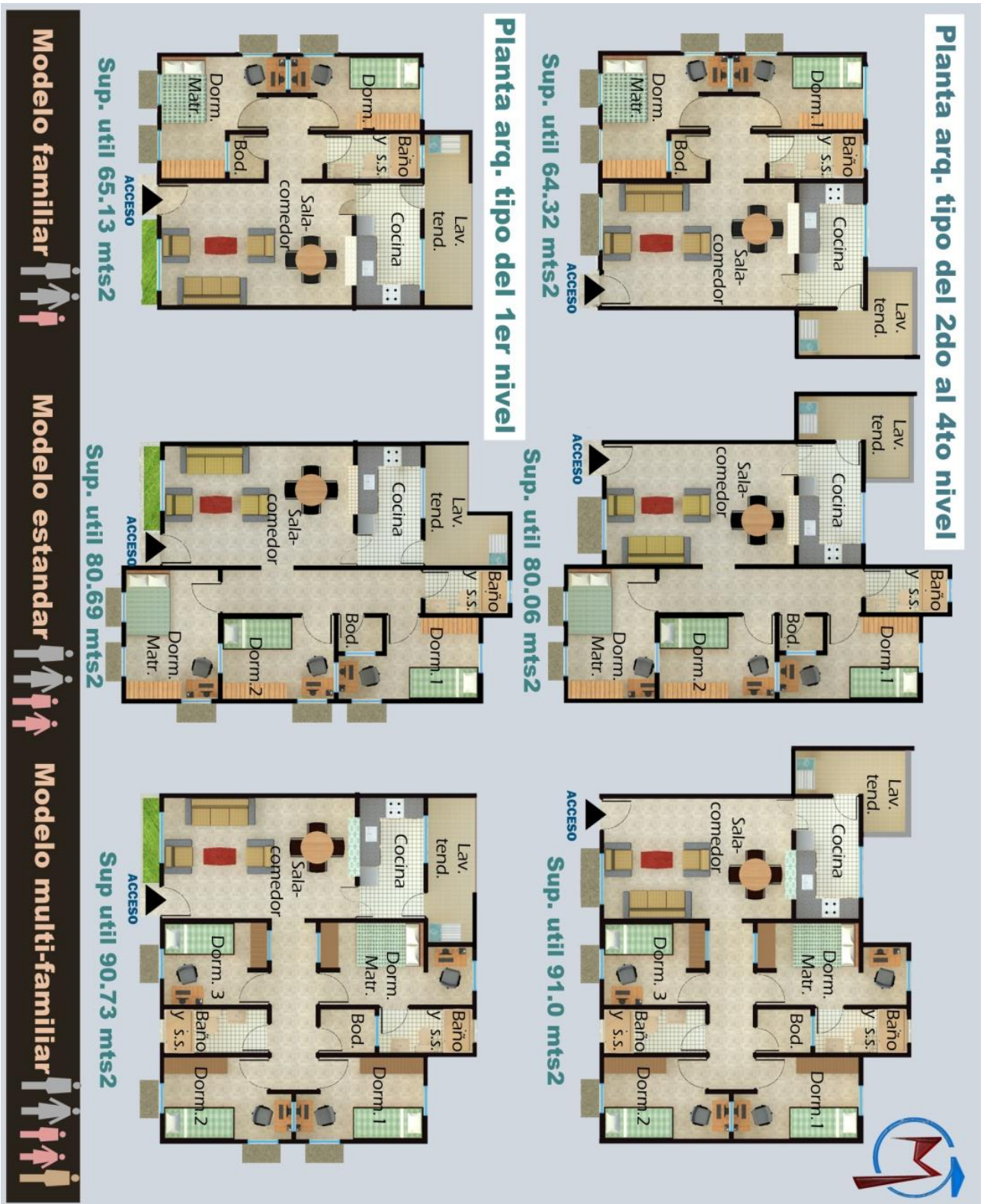
12.2.3. PLANTAS ARQUITECTÓNICAS PROPUESTAS.

TABLA 16 CUADRO DE ÁREAS DE LAS HABITACIONES.

DIMENSIONES DE LOS AMBIENTES DE LOS APARTAMENTO DEL 1^{ER} NIVEL			
AMBIENTE	APART. DE 2 HABITACIONES	APART. DE 3 HABITACIONES	APART. DE 4 HABITACIONES
Sala-comedor	22.09	22.09	22.09
Cocina	7.45	7.45	7.45
Lavado-Tendedero	7.15	6.98	6.07
S.S-Ducha-1	3.91	3.51	3.91
S.S-Ducha-2			4.32
Vestíbulo	4.03	8.82	7.60
Bodega	1.48	1.48	2.29
Dorm. Unipersonal-1	8.22	8.87	8.02
Dorm. Unipersonal-2		9.87	9.16
Dorm. Unipersonal-3			9.16
Dorm. Matrimonial	10.80	11.62	10.66



Imagen 43. Modelos plantas arquitectónicas del Complejo Habitacional. Fuente: Grupo de Trabajo.



12.2.4. CARÁCTERÍSTICAS BIOCLIMÁTICAS.

El diseño de los edificios cuenta con los beneficios de una arquitectura bioclimática entre los que cabe mencionar están:

- **Orientación.** Este se encuentra elevado a 60 y 30 grados en relación a la horizontal de las coordenadas norte sur (vista en planta), lo que le permite obtener buenas vistas hacia el interior del conjunto mismo, captar la mayor cantidad de viento y aprovechar las diferentes posiciones del sol durante las estaciones del año.

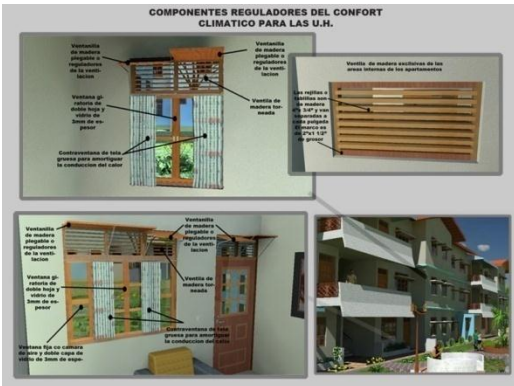


Imagen 44. Propuesta de Ventanas para el confort climático en los Apartamentos. Fuente: Grupo de Trabajo.

- **Iluminación.** Para este fin se ha utilizado ventanales de vidrio de forma paralelos al edificio, para lograr una iluminación natural más uniforme. Aquí también las ventilas juegan un papel importante para la iluminación interior tanto de la sala como de los dormitorios.

- **Ventilación.** Se ha empleado la utilización de ventila en la parte superior de puertas y ventanas tanto en la parte interior y exterior de las paredes de los apartamentos para mejorar la eficiencia de circulación de los vientos entre las puertas y ventanas durante el verano.



Imagen 45. Análisis de ventilación, asoleamiento e iluminación natural de los apartamentos. Fuente: Grupo de Trabajo.

- **Masa térmica.** Como masa térmica se ha utilizado un sistema constructivo monolítico a base de poliestireno expandido (M2 de casa forma) en los paramentos del edificio permitiendo reducir la transferencia de calor desde el patio exterior hacia el interior del edificio. A su vez este reduce los niveles de ruido provenientes desde el exterior.
- **Parasoles.** Como protección a las áreas desprotegidas del exceso de asoleamiento, se ha utilizado toldo, parasoles horizontales y verticales, pérgola aleros, y árboles en los alrededores del edificio para atenuar la incidencia solar.

12.3. GENERALIDADES DEL ANTEPROYECTO.

El complejo habitacional es un conjunto de edificios multifamiliares de interés social, apoyado en la constitución política de la república de Nicaragua, en el que establece en el capítulo III, artículo 64 donde evoca que “Los nicaragüenses tienen derecho a una vivienda digna, cómoda y segura que garantice la privacidad familiar” y la ley n° 677 que tiene por objeto fomentar y promover la construcción de viviendas, con énfasis en la viviendas de interés social a través del sector privado o cualesquiera de las empresas que se organicen bajo las formas de propiedad establecidas en la constitución política de la república de Nicaragua.

Posee un área comunal compuesta por un área de juego para niños menores de 6 años, área de juego para niños mayores a los 7 años y un campo de fútbol 5. El área comunal se encuentra equipada con bancas, iluminación nocturna, andenes, áreas verdes, bebederos para tomar agua, ornamentación natural, caja de arena, kiosco, tres resbaladeros, tres sube y baja, dos Columpios, dos pasamanos e itinerario peatonal.

Los itinerarios vehiculares forman una especie de “Y” griega optimizando el número de calles permitiendo una accesibilidad más directa de los peatones hacia

los apartamentos. Dentro de los derechos de vía se ubican pozos de infiltración que ayudan a reducir los niveles de escorrentía causada por las lluvias y de igual manera cerca de las vías se encuentran los estacionamientos. Estos estacionamientos se ubicaron de tal manera que se tuviera un control visual desde los apartamentos. Estos se calcularon a razón de dos vehículos por cada diez apartamentos más uno para visitas.

Con la finalidad de reducir el nivel de escorrentía causado por las fuertes lluvias, se propone como parte del equipamiento comunal, la utilización de pozos de infiltración. Estos pozos se ubicaron de forma estratégica a lo largo de la calle y se construirán de mampostería y podrán ser piedra cantera, bloque cemento o ladrillo cuarterón.

También se propones rampas en todo el complejo para la movilidad de personas discapacitadas e hidrantes para contra restar eventuales incendios y una planta de tratamiento de aguas residuales

12.4. PRESUPUESTO ESTIMADO DEL “COMPLEJO MULTIFAMILIAR MI TERRUÑO”.

Se presentan los costos estimado por cada área del “Complejo Multifamiliar Mi Terruño”, con el fin de definir el valor del anteproyecto en base a los costos de construcción. Estos costos de construcción se representan en dólares, el valor de la tierra se calculó a razón de 20 dólares por metro cuadrado, para un total de 567,160 dólares Estado Unidense. Sumando todos los costos de construcción más el valor de la tierra nos da un total de 4, 409,430.17 dólares de inversión para el complejo multifamiliar. En relación al costo de los apartamentos estos varían en su valor de 35,000 para los apartamentos más pequeños y 50,000 dólares aproximadamente para el caso de los apartamentos más grandes.



TABLA 17. PRESUPUESTO ESTIMADO DEL ANTEPROYECTO.

TABLA DE COSTOS		
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	COSTO APROXIMADO
EDIFICIOS DE APARTAMENTOS	6 DE 3 NIVELES Y 3 DE 4 NIVELES	4,979,484 \$
ANDEN PEATONAL	TOTAL	10,213.55 \$
ADOQUINADO DE CALLE Y ESTACIONAMIENTO	TOTAL	23,460 \$
EDIFICIO DE ADMINISTRACIÓN	UNO	3,500 \$
CASA COMUNAL	UNO	8,350 \$
DISEÑO DE ACCESO Y GARITAS	TOTAL	1,070 \$
ÁREA COMUNAL	UNO	2,735.34 \$
CANCHA DE FUTBOL 5	UNO	5,813 \$
CERCA PERIMETRAL DE LOSETA	TOTAL	27,138.15 \$
PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS SERVIDAS	UNO	21,739.13 \$
POZO DE INFILTRACIÓN	10	3,080 \$
COSTO TOTAL		5,086,586.17 \$

13. DISCUSIÓN.

En nuestro País es notable la carencia de viviendas (déficit), el desarrollo y crecimiento de urbanizaciones, que no presenta, ni responde a una solución a este déficit y que de otra manera más dramática no aprovecha al máximo el suelo urbano apto para desarrollos habitacionales y que con el transcurso del tiempo se agrava más.

Los esfuerzos que realizan las autoridades (Gobierno e instituciones involucradas) correspondientes encargadas de solucionar esta deplorable realidad son mínimos, son insuficientes, se necesita mejorar en este terreno o pronto estaremos viendo la sobreutilización del suelo, la expansión urbana, etc. y por supuesto todo esto conlleva a una degradación total del medio ambiente.

Observando esta realidad y como ser humano que somos y convivimos en este ámbito, presentamos nuestra propuesta de anteproyecto de un complejo habitacional de uso vertical, porque creemos y nos han confirmado diferentes profesionales en el campo, que esta propuesta es una excelente y viable solución ante esta crisis, no solo en aspecto de diseño, si no específicamente en una respuesta a la demanda y crecimiento de vivienda.

Con esta propuesta animamos y recordamos a las entidades interesadas (si alguna vez opinaron de acuerdo a nuestras ideas) que es posible darle solución a lo antes referido con este tipo de Diseño, mejorando la calidad de vida al respetar el medio natural inscrito.

14. CONCLUSIONES.

En base a que se están desarrollando nuevas urbanizaciones con expansión horizontal de forma desordenada sin la planificación urbana municipal, con altos costos de viviendas para el sector de ingresos medios, el fraccionamiento de lotes en el sector urbano por herencia familiar para construir nuevas viviendas (Transformación Urbana) y el surgimiento de nuevos asentamientos humanos espontáneos en la periferia de la ciudad, hemos diseñado una propuesta de un Complejo Habitacional en altura para el casco urbano de la ciudad de Masatepe en base a medidas mínimas propuestas por los reglamentos de nuestro país y estudios de Modelos Análogos Nacionales e Internacionales, considerando ambientes básicos requeridos para la correcta y cómoda realización de las actividades de sus habitantes, aplicación de técnicas bioclimáticas, etc.

A la vez se hizo un análisis de los sitios propuestos, considerando que son los que presentan como característica principal la localización más cercana a los servicios básicos de la población y que se encuentra dentro de los estudios de planificación urbana para desarrollos habitacionales, normados por el uso de suelo del municipio.

Como sistema constructivo para la ejecución de los edificios se propone utilizar el Sistema Emmedue o **M2**, un sistema constructivo avalado por el Ministerio de Transporte e Infraestructura MTI y que puede ser desarrollado en todo el ámbito nacional con ventajas desde los cimientos por presentar distribuciones uniformes en las cargas y mayor ligereza ante amenazas naturales como son los sismos.

Consideramos que nuestra propuesta es una alternativa para implementar el desarrollo urbano, permitiendo crear un ambiente amigable y sostenible en la disposición de los recursos naturales, principalmente el uso del suelo y fomentar el cambio cultural en relación a la cultura Condominal.

15. RECOMENDACIONES.

Para la implementación de este tipo de viviendas presentamos las siguientes recomendaciones:

- ✓ Concientizar a la población del Municipio de Masatepe en la importancia de la modernización, utilización, convivencia y desarrollo de los complejos habitacionales en altura como recurso reparador ante el mal uso del suelo habitacional en áreas urbanizables y no urbanizables.
- ✓ La Alcaldía de Masatepe debe tomar en cuenta la necesidad de incluir dentro de las políticas de planificación urbana, la construcción y diseño de los complejos multifamiliares en altura como una opción de solventar el déficit de viviendas en el municipio, para la modernización del mismo y fortalecimiento de la planificación territorial municipal.
- ✓ Coordinación y comunicación efectiva entre la Alcaldía Municipal como ente rectora con los Organismos No Gubernamentales (ONG) e instituciones interesadas en el desarrollo físico del anteproyecto.
- ✓ Crear un reglamento dentro del Complejo Habitacional para el buen uso de los edificios por los habitantes, tanto a nivel de infraestructura como relaciones humanas, logrando de esta manera evitar confrontaciones entre los mismos.
- ✓ Los moradores de los apartamentos quedaran sujetos a dicho reglamento, la dirección Administrativa del Complejo velará por el correcto cumplimiento del mismo.
- ✓ Para discapacitados los apartamentos de las primeras plantas de los edificios del complejo habitacional serán destinadas únicamente a estas familias como norma obligatoria del complejo y cumplimiento a las leyes del país.

16. BIBLIOGRAFÍA.

Documentos Impresos.

- ✓ Alcaldía de Masatepe, Septiembre 2002. Plan de Ordenamiento y Desarrollo Urbano. Programa de fomento al desarrollo Municipal, Masatepe-Masaya,
- ✓ Alcaldía de Managua, Dirección General de Urbanismo, Managua-Nicaragua, 1994. Reglamento del Sistema Vial y estacionamiento de vehículos.
- ✓ Comisión Nacional de Normalización Técnica, Ministerio de fomento, Industria y Comercio, Junio 2005. Normas Mínimas de Dimensionamiento para desarrollo Habitacionales, NTON 11 013-04. MTI.
- ✓ Dirección General de normas de Construcción y Desarrollo Urbano. Managua-Nicaragua. Febrero 2007.Reglamento Nacional de la Construcción RNC-07.
- ✓ La Gaceta Diario Oficial del 19 de Mayo del 2004. Norma técnica obligatoria Nicaragüense de accesibilidad NTON 11 014-04.
- ✓ Ministerio de transporte e infraestructura, MTI, 1Ed. Managua PAVSA, 2011, Nueva cartilla de la Construcción. Nicaragua.

**Tesis.**

- ✓ Conrado Cela, Matus Tania. Diseño de un Conjunto de Edificios Multifamiliares en el Municipio de Ciudad Sandino, Monografía para optar al título de arquitecto, Managua, Nicaragua. UNI, Enero del 2005.

- ✓ Indian a fuentes. Tipologías de Edificios multifamiliares para Nicaragua. Monografía para optar al título de arquitecto, Managua, Nicaragua. UNI, 1993.

Páginas de Internet.

- ✓ **Conjunto Residencial Lliri Blau. Massalfassar, España.**
[http://wiki.ead.pucv.cl/index.php/CONJUNTO RESIDENCIAL LLIRI BLAU](http://wiki.ead.pucv.cl/index.php/CONJUNTO_RESIDENCIAL_LLIRI_BLAU)
/ Pamela Carrillo A

- ✓ **Centro cívico, Managua. “Complejo Residencial Las Acacias”**
<http://wikimapia.org/18403959/es/Centro-C%C3%ADvico>

- ✓ **M2. Sistema Constructivo EMMEDUE**
<http://es.mdue.it/>.

- ✓ **Massalfassar, España, “Complejo Residencial Lliri Blau”**
<http://wikimapia.org/10430349/es/Masalfasar>



17. GLOSARIO.

- **Artlantis:** Software de renderizado asistido por computadora para mejora calidad de presentación de proyectos de diseño.
- **Autocad y Skepchup:** Software de diseño asistido por computadora, herramientas básicas para representación de dibujo en 2D y 3D.
- **Cambio Climático:** Es la modificación del clima con respecto al historial climático a una escala global o regional. Tales cambios se producen a muy diversas escalas de tiempo y sobre todos los parámetros meteorológicos: temperatura, presión atmosférica, precipitaciones, nubosidad, etc.
- **Itinerario:** Secuencia de líneas de longitudes y direcciones entre dos puntos de un terreno, que se obtienen de las lecturas de campo y que se emplean para determinar la posición de los puntos.
- **Moldura.** Es un elemento decorativo, consiste en un relieve o saliente de acusado componente longitudinal que conserva idéntico perfil en todo su trazado. Es este perfil o sección transversal el que define y diferencia los múltiples tipos de molduras.
- **Paramento:** Es cada una de las caras de todo elemento constructivo vertical, como paredes o lienzos de muros. En muchas ocasiones se hace referencia al paramento como la superficie de un muro. La cara que mira al exterior del edificio, o superficie, se denomina paramento exterior.



- **Parasol:** m. Elemento arquitectónico integrado a la fachada consistente en una pantalla situada por delante de las ventanas que sirve para proteger de la incidencia directa de los rayos solares. También es denominado brise soleil (del francés).
- **P.S.M.E:** Panel simple Emmedue.
- **Pozos de infiltración:** Consisten en excavaciones normalmente cilíndricas de profundidad variable, que pueden estar rellenas o no de material y permiten filtrar el agua de lluvia directamente al suelo en espacios reducidos, reduciendo el caudal máximo, disminuyendo el volumen escurrido y recargando la capa de agua subterránea.
- **Sistema Monolítico:** Muy compacto, con una unión tan fuerte entre sus distintas partes como si fuera de una sola pieza.
- **S.N.P.T:** Sobre el nivel de piso terminado.
- **Ventana giratoria:** Ventana que tiene al menos una de sus hojas, de eje vertical, giratoria. También llamada ventana de hoja giratoria normal.
- **Ventilación natural:** Es un mecanismo utilizado en climas cálidos para eliminar el exceso de calor de los espacios interiores. Se consigue normalmente mediante aperturas en muros exteriores opuestos que contribuyen a la formación de corrientes de aire cruzadas
- **Viviendas dúplex:** Es una vivienda que tiene dos pisos conectados entre sí por una escalera interior, usualmente paralelas.

18. ANEXOS.

ESPECIFICACIONES GENERALES DE DISEÑO, NTON 11 013-04.

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 los 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, mantenimiento equidistancia entre las zonas habitacionales y la zona de equipamiento.
- Obtención de privacidad visual y acústica.
- Eliminación de soluciones repetitivas y monótonas.
- Prever el crecimiento progresivo de la vivienda.
- 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.

EQUPAMIENTO URBANO.

Relación Área de Equipamiento/ Área Bruta: El Área de Equipamiento comunal en proyectos de urbanización debe proporcionarse con un 10% del área bruta del proyecto, los proyectos de fraccionamiento no requieren área comunal siempre y cuando estén en áreas desarrolladas o urbanizadas.

El área comunal está en dependencia de la superficie bruta del terreno en la urbanización, este deberá tener una ubicación estratégica que cumpla:

- Facilidad de acceso vehicular y peatonal: debe quedar ubicada de tal manera que tenga suficiente accesibilidad y frente a la vía pública.

- Formar un todo, o si el caso lo amerita, distribuirse en varias porciones. En la subdivisión de áreas comunales debe evitarse la colindancia con usos incompatibles.
- Los estacionamientos internos de las áreas comunales sirven para satisfacer las necesidades del equipamiento social ubicado dentro de la misma; estos estacionamientos se contabilizan dentro del área comunal.
- Los terrenos en que se localicen, pueden tener una pendiente máxima del 15%.
- Ajustarse a los requerimientos de arborización de las autoridades municipales.
- No quedar ubicada junto a cauces, ni estar sometidas a derrumbes e inundaciones. No quedar ubicada en zona de vulnerabilidad.

DISPOCISIONES GENERALES.

Todos los proyectos de desarrollo habitacional deben considerar lo establecido en las Normas Mínimas de Accesibilidad elaboradas por el MT.

La normativa se debe aplicar tanto en las áreas de circulación de la urbanización como en las áreas comunales, además de las viviendas que se adjudiquen a personas con discapacidad.

Los proyectos de viviendas para su aprobación deben estar ubicados en las áreas de crecimiento habitacional existentes o proyectadas del municipio, según los Planes Reguladores de cada Municipio.

Todo proyecto de vivienda debe contar con la factibilidad y aprobaciones técnicas de los servicios de agua potable, drenaje sanitario y pluvial, electricidad pública y domiciliar y vialidad. Además debe contar con su respectiva área comunal y otros.

Todas las viviendas deberán tener acceso directo a una vía de uso público, así como facilidades para los servicios necesarios.

CLASIFICACIÓN DE LOS PANELES EMMEDUE.

- **PANEL SIMPLE “HP”**

Panel ideado para cumplir con particulares exigencias constructivas. Es un panel especial caracterizado por la aplicación de una doble red electro-soldada en cada lado y que une a las elevadas características estructurales, una notable resistencia a las acciones horizontales, sea estáticas que dinámicas.

Para satisfacer exigencias de varios tipos es posible encargar paneles individuales con insertos de materiales aislantes de diferentes tipos como corcho, lana de roca o plomo

- **PANEL DOBLE.**

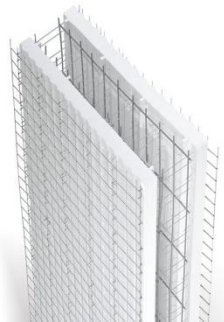


Imagen 46 Paneles Doble. Fuente Grupo de Trabajo.

Panel doble aislante, óptimo para paredes de hormigón armado como, por ejemplo, paredes portantes. El panel doble está constituido por dos paneles simples, oportunamente moldeados y unidos entre ellos por medio de dobles conectores horizontales que crean en su interior un espacio para llenar con hormigón de oportunas características y resistencia. El espesor

del hormigón en el interior del “panel doble”, así como las características del mismo, se deberán determinar en función de las exigencias estructurales. Por último, el panel se acaba con la aplicación del revoque externo. El panel doble, proporcionado completo de armadura certificada por un Laboratorio Oficial en el respecto de la ley 5/11/1971 n. 1086 – D.M. 14/01/2008 respecta las prescripciones sobre estructuras en hormigón armado según EUROCODICE 2 (EC2).