

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



**“DISEÑO Y ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO DE UNA
VIVIENDA EN UN COMPLEJO HABITACIONAL CON
ZONIFICACIÓN RDM EN LA ZONA CENTRO SUR D, NUEVO
CHIMBOTE”**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO CIVIL**

TESISTAS:

FIGURELA LIZBETH AVALOS VARGAS

JOSÉ FERNANDO PONTE RAMÍREZ

ASESORA:

Arq. MARÍA JESÚS ESTELA DÍAZ HÉRNÁNDEZ

DEPARTAMENTO: ANCASH

PROVINCIA: SANTA

DISTRITO: NUEVO CHIMBOTE

Nuevo Chimbote, Abril del 2015

PERÚ - 2015

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA ACADEMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

**“DISEÑO Y ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO DE UNA
VIVIENDA EN UN COMPLEJO HABITACIONAL CON
ZONIFICACIÓN RDM EN LA ZONA CENTRO SUR D, NUEVO
CHIMBOTE”**

TESIS
PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO CIVIL

TESISTAS:

FIGURELA LIZBETH AVALOS VARGAS
JOSÉ FERNANDO PONTE RAMÍREZ

Sustentado y aprobado ante el siguiente jurado:

Ing. Julio Cesar Rivasplata Díaz
Presidente

Arq. María Jesús Estela Díaz Hernández
Secretaria

Ing. Cirilo Lino Olascuaga Cruzado
Integrante

DEDICATORIA

A Dios quien es mi guía, me protege, me ayuda a salir adelante, me da la fortaleza para hacer frente a cualquier situación y por darme unos maravillosos padres y hermanos que tanto los quiero.

Con mucho amor a mi madre **Dalia** por su cariño, su paciencia y por ser la luz de mi vida.

A mi padre **James** que con su ejemplo, su fuerza, su paciencia y su amor me motiva a seguir superándome.

A mis hermanos César y Linder que siempre me cuidan y se preocupan por mí,

Fiorela Avalos

Con gran amor y afecto a mi madre **Reyna Ramírez Bermudes** por su fortaleza y dedicación en darme el apoyo ilimitado para seguir adelante en mi vida personal y profesional.

A mi padre Laurencio **Ponte Damián** quien me dio su apoyo y deseo de superación.

A mis hermanos, Mirtha, Miguel, Héctor por su apoyo constante, y a toda la familia Ponte Ramírez.

José Fernando

AGRADECIMIENTO

A nuestra alma mater, la UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA, por habernos acogido en nuestro desarrollo profesional.

Un agradecimiento especial a nuestra asesora la Arq. María Jesús Estela Díaz Hernández por ser la guía y orientadora principal para la realización de esta tesis profesional.

Al Ing. Gumercindo Flores, Ing. Julio Cesar Rivasplata y al Ing. Lino Olascuaga por su gran apoyo en el desarrollo de esta tesis.

A nuestros amigos que de una u otra forma han contribuido en la realización de este proyecto

Los autores

RESUMEN

En la actualidad el crecimiento poblacional, ha traído como consecuencia las invasiones, esto conlleva a un crecimiento desordenado y a vivir precariamente a la espera de la habilitación urbana de la zona donde se han instalado. Por este motivo en el presente proyecto de investigación se diseñó y presentó alternativas de financiamiento, de una vivienda dentro de un Complejo Habitacional con zonificación RDM, ubicada en la zona Centro Sur D, Nuevo Chimbote. Para esto, se planteó de manera integral hasta nivel de anteproyecto.

La propuesta final concluye en el diseño de una vivienda y evaluación de costos que involucran tanto la construcción de estas viviendas, como los costos que implican la habilitación urbana del complejo habitacional.

ABSTRACT

Currently the population growth has brought consequences as invasions, this generates to disordered growth, to live precariously waiting for urban empowerment where they have installed. For this reason the present research project aims to design and present alternatives for financing, a house within a residential complex with zoning RDM, located in the Center South D, Nuevo Chimbote.

This research project development a comprehensive plan until preliminary design of distribution

The proposed final concludes on the design of housing and evaluation of costs involving both the construction of these homes, as the costs involving the urban empowerment of the residential complex.

ÍNDICE GENERAL

Dedicatoria		
Agradecimiento		
Resumen		
Abstract		
Introducción		
<u>CAPÍTULO I:</u>	ASPECTOS GENERALES	Pág.
		3
1.1	ASPECTOS INFORMATIVOS	4
1.2	PLAN DE INVESTIGACIÓN	4
<u>CAPÍTULO II:</u>	MARCO TEÓRICO	8
2.1	MARCO HISTÓRICO	9
2.2	MARCO CONCEPTUAL	14
2.2.1	HABILITACIÓN URBANA	14
2.2.2	COMPLEJO HABITACIONAL O CONJUNTO HABITACIONAL	15
2.2.3	VIVIENDA	15
2.2.4	FINANCIAMIENTO	17
2.2.5	DEFINICIONES	18
2.3	MARCO LEGAL	27
2.4	MARCO REFERENCIAL	37
2.4.1	CONJUNTO HABITACIONAL LIMATAMBO	37
2.4.2	UNIDAD VECINAL	42
2.4.3	FINANCIAMIENTO INMOBILIARIO	49
2.5	BASE TEÓRICA	51
2.5.1	EL DESARROLLO URBANO COMO UN PROYECTO DE INVERSIÓN	51

2.5.2	METODOLOGÍA DE DISEÑO: IMAGEN URBANA	54
2.5.3	ANÁLISIS DEL CLIMA	70
2.5.4	ANÁLISIS DE SITIO	82
2.5.5	DISEÑO URBANO	93
2.5.6	EQUIPAMIENTO	105
2.5.7	VÍAS	107
2.5.8	ARQUITECTURA	109
2.5.9	MECÁNICA DE SUELOS	110
2.5.10	ESTRUCTURAS	121
2.5.11	INSTALACIONES SANITARIAS	133
2.5.12	INSTALACIONES ELÉCTRICAS	146
2.5.13	FINANCIAMIENTO DE LA VIVIENDA	155
<u>CAPÍTULO III:</u> MARCO METODOLÓGICO		164
3.1.	METODOLOGÍA	165
3.2.	DESARROLLO	165
<u>CAPÍTULO IV:</u> DISEÑO Y FINANCIAMIENTO		172
4.1.	ANÁLISIS	173
4.1.1.	VIVIENDA	173
4.1.2.	TERRENO	177
4.1.3.	DISEÑO	178
4.1.3.1.	DISEÑO DEL COMPLEJO HABITACIONAL	178
4.1.3.2.	DISEÑO ARQUITECTURA DE LA VIVIENDA DE DOS PISOS	184
4.1.3.3.	DISEÑO ARQUITECTURA DEL BLOQUE DE DEPARTAMENTOS	188
4.1.3.4.	MECÁNICA DE SUELOS	189
4.1.3.5.	ESTRUCTURAS	190

4.1.3.6. INSTALACIONES SANITARIAS	198
4.1.3.7. INSTALACIONES ELÉCTRICAS	200
4.1.4. FINANCIAMIENTO DE VIVIENDA	201
4.2. DISCUSIÓN DE RESULTADOS	212
4.3. ELECCIÓN DEL USUARIO	216
<u>CAPITULO V:</u> CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	218
5.1. CONCLUSIONES	219
5.2. RECOMENDACIONES	222
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	
ANEXOS	

ÍNDICE DE TABLAS, IMÁGENES Y DIAGRAMAS

1. Índice de Tablas	Pág.
Tabla 2.1. PRODUCCIÓN PESQUERA	13
Tabla 2.2. PARÁMETROS URBANOS PARA ZONA RESIDENCIAL	35
Tabla 2.3. PARÁMETROS URBANOS PARA ZONA COMERCIAL	36
Tabla 2.4. RANGOS DE CONFORT DE TEMPERATURA	72
Tabla 2.5. CRITERIOS DE DISEÑO: CLIMA CALIENTE-SECO	80
Tabla 2.6. TOPOGRAFÍA	90
Tabla 2.7. SUELOS	90
Tabla 2.8. SUBSUELO	91
Tabla 2.9. HIDROGRAFÍA	92
Tabla 2.10. TIPOS DE EDIFICACIÓN DE USO EDUCATIVO	99
Tabla 2.11. DIÁMETRO – VELOCIDAD MÁXIMA	137
Tabla 2.12. DIMENSIONAMIENTO DE LOS SUB RAMALES	138
Tabla 2.13. DIMENSIONAMIENTO DE LOS RAMALES	139
Tabla 2.14. SELECCIÓN DEL DIAMETRO DEL MEDIDOR	143
Tabla 2.15. UNIDADES DE DESCARGA	144
Tabla 2.16. UNIDADES DE DESCARGA	145
Tabla 2.17. REGISTROS, CAJAS Y BUZONES	146
Tabla 2.18. ILUMINANCIAS PARA EL AMBIENTE INTERIOR	151
Tabla 4.1. DISTRIBUCIÓN DE ÁREAS DE BLOQUE DE	178

DEPARTAMENTOS, APORTES Y VÍAS	
Tabla 4.2. DISTRIBUCIÓN DE ÁREAS DE VIVIENDA DE DOS PISOS, APORTES Y VÍAS	178
Tabla 4.3. DISTRIBUCIÓN GENERAL DE ÁREAS	180
Tabla 4.4. ANCHO DE LAS VÍAS	181
Tabla 4.5. EXCAVACIONES	189
Tabla 4.6. ENSAYOS DE LABORATORIO	190
Tabla 4.7. ESFUERZO AXIAL MUROS	191
Tabla 4.8. AGRIETAMIENTO DIAGONAL MUROS	191
Tabla 4.9. VERIFICACIÓN DE REFUERZO EN LOS MUROS	192
Tabla 4.10. RESUMEN DE CIMENTACIÓN	192
Tabla 4.11. FUERZA AXIAL EN LOS MUROS	193
Tabla 4.12. AGRIETAMIENTO DIAGONAL	194
Tabla 4.13. REFUERZO EN EL PRIMER PISO	195
Tabla 4.14. RESUMEN DE CIMENTACIÓN DE MUROS	196
PORTANTES	
Tabla 4.15. LOSAS ALIGERADAS	197
Tabla 4.16. CUADRO DE VIGAS	197
Tabla 4.17. APARATOS SANITARIOS EN VIVIENDA DE DOS PISOS	198
Tabla 4.18. APARATOS SANITARIOS EN BLOQUE DE DEPARTAMENTO	198
Tabla 4.19. DIAMETROS DE COLECTOR, RAMALES Y VENTILACIÓN EN VIVIENDA DE DOS PISOS	198
Tabla 4.20. DIAMETROS DE COLECTOR, RAMALES Y	199

VENTILACIÓN EN BLOQUE DE DEPARTAMENTOS

Tabla 4.21. SUPERFICIE DE LA CIUDAD	201
Tabla 4.22. POBLACIÓN	202
Tabla 4.23. POBLACIÓN Y DENSIDAD POR DISTRITO	202
Tabla 4.24. COSTO DE VIVIENDA UNIFAMILIAR DE DOS PISOS	204
Tabla 4.25. COSTO DE HABILITACIÓN URBANA POR FAMILIA	205
Tabla 4.26. COSTO DE BLOQUE DE DEPARTAMENTOS	206
Tabla 4.27. COSTO DE DEPARTAMENTOS POR NIVELES	206
Tabla 4.28. COSTO DE HABILITACIÓN URBANA POR BLOQUE DE DEPARTAMENTOS	207
Tabla 4.29. COSTO SEGÚN DESCRIPCIÓN Y COSTO TOTAL DEL COMPLEJO HABITACIONAL	207
Tabla 4.30. ALTERNATIVA 1: FINANCIAMIENTO DE VIVIENDA UNIFAMILIAR	208
Tabla 4.31. ALTERNATIVA 2: FINANCIAMIENTO DE DEPARTAMENTOS – 1ER PISO	209
Tabla 4.32. ALTERNATIVA 3: FINANCIAMIENTO DE DEPARTAMENTOS – 2DO PISO	209
Tabla 4.33. ALTERNATIVA 4: FINANCIAMIENTO DE DEPARTAMENTOS – 3ER PISO	210
Tabla 4.34. ALTERNATIVA 5: FINANCIAMIENTO DE DEPARTAMENTOS – 4TO PISO	210
Tabla 4.35. RANKINGS LAS 10 MAYORES EMPRESAS DEL PERÚ	211

Tabla 4.36. CUADRO COMPARATIVO - VIVIENDAS UNIFAMILIARES, AMBIENTES	212
Tabla 4.37. CUADRO COMPARATIVO – VIVIENDA UNIFAMILIAR, ÁREAS Y PRECIOS	213
Tabla 4.38. CUADRO COMPARATIVO – VIVIENDA UNIFAMILIAR PRECIOS POR ÁREA CONSTRUIDA Y TOTAL	214
Tabla 4.39. CUADRO COMPARATIVO – DEPARTAMENTOS AMBIENTES	214
Tabla 4.40. CUADRO COMPARATIVO – DEPARTAMENTOS ÁREAS Y PRECIOS	215
Tabla 4.41. CUADRO COMPARATIVO – DEPARTAMENTOS PRECIOS POR ÁREA CONSTRUIDA Y TOTAL	216
Tabla 4.42. CUADRO COMPARATIVO – ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO	217
Tabla 5.1. ÁREA POR AMBIENTE-VIVIENDA UNIFAMILIAR	220
Tabla 5.2. ÁREA POR AMBIENTE-DEPARTAMENTO	220
Tabla 5.3. ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO E INGRESO MÍNIMO PARA ADQUIRIR UNA VIVIENDA	221

2. Índice de Imágenes

Imagen 2.1. Plano del Conjunto Habitacional de Limatambo o “Edificio Residencial Limatambo”	38
Imagen 2.2. Ubicación del Conjunto Habitacional de Limatambo	39
Imagen 2.3. Esquema del diseño geométrico del Conjunto	40

Habitacional de Limatambo

Imagen 2.4. Vista aérea del Conjunto Habitacional de Limatambo	40
Imagen 2.5. Unidad Vecinal Matute, vista en planta	44
Imagen 2.6. Imagen aérea de la ubicación	45
Imagen 2.7. Imagen aérea	46
Imagen 2.8. Bloques de departamentos	48
Imagen 2.9. Viviendas de dos pisos	49
Imagen 2.10. Gráfica de rangos bioclimáticos	72
Imagen 2.11. Árbol como rompevientos	78
Imagen 2.12. Equipamiento	106
Imagen 2.13. Factores de Capacidad de carga para aplicación de la teoría de Terzaghi	119
Imagen 2.14. Zonificación	123
Imagen 2.15. Factores de zona	123
Imagen 2.16. Parámetros de Suelo	125
Imagen 2.17. Categoría de las Edificaciones	127
Imagen 2.18. Irregularidades Estructurales en Altura	128
Imagen 2.19. Irregularidades Estructurales en Planta	128
Imagen 2.20. Sistemas Estructurales	129
Imagen 2.21. Desplazamientos laterales permisibles	131
Imagen 2.22. Sistemas de abastecimiento de agua	136
Imagen 2.23. El esquema de financiamiento	156
Imagen 4.1. Distribución de áreas de vivienda, aportes y vías	179
Imagen 4.2. Sección de la Vía Principal	182
Imagen 4.3. Sección de la Vía Secundaria	182

Imagen 4.4. Ancho de la Ciclovía	183
Imagen 4.5. Vista en planta Vivienda Primer piso	185
Imagen 4.6. Vista en planta Vivienda Segundo piso	186
Imagen 4.7. Vista en planta Vivienda Azotea	187
Imagen 4.8. Vista en planta Bloque de departamentos primer piso	188
Imagen 4.9. Ingresos Mensuales Conyugales	203

3. Índice de Diagramas

Diagrama 2.1. Proceso general de diseño urbano	53
Diagrama 2.2. Metodología de diseño: Imagen urbana	54
Diagrama 2.3. Metodología de diseño: Imagen urbana	70
Diagrama 2.4. Metodología de diseño: Análisis de sitio	82
Diagrama 2.5. Metodología: Zonificación	93
Diagrama 3.1. Metodología	171

ABREVIATURAS Y SÍMBOLOS

A.	Arquitectura
AASHTO	American Association of State Highway and Transportatio Officials
Av.	Avenida
BFH	Bono Familiar Habitacional
Cc	Coeficiente de curvatura
CE.	Componentes Estructurales
C.I.	Carga Instalada
Cu	Coeficiente de uniformidad
D	Diámetro
E.	Estructuras
EEUU.	Estados Unidos
EM.	Instalaciones Eléctricas y Mecánicas
ENACE	Empresa Nacional de Edificaciones
FONAVI	Fondo Nacional de Viviendas
G.	Generalidades
GH.	Consideraciones Generales de las Habilitaciones
GPS	Sistema de Posicionamiento Global
Hab/km ²	Habitante por kilómetro cuadrado
IFI	Institución Financiera Intermediaria
INEI	Instituto Nacional de Estadística e Informática
Ip	Índice de Plasticidad
IS.	Instalaciones Sanitarias

Km/h	Kilómetro por hora
Km	Kilómetro
KPa	Kilo pascal
LI	Límite líquido
Lp	Límite plástico
m	Metro
Me	Momento flector del muro obtenido del análisis elástico
mm	Milímetro
M.O.	Máxima demanda
Mui	Momento flector en un muro producido por un sismo severo.
MX	Muro en el sentido x
MY	Muro en el sentido y
NE	Noreste
NO	Noroeste
NP	No plástico
NTE	Normas Tecnológicas de la Edificación
NTP	Norma Técnica Peruana
PBI	Producto Bruto Interno
Pág.	Página
Pg	Carga gravitacional de servicio, con sobrecarga reducida
Pm	Carga gravitación máxima de servicio en un muro.
R.	Resistencia
RDA	Residencial Densidad Alta
RDB	Residencial Densidad Baja
RDM	Residencial Densidad Media

SE	Sureste
SO	Suroeste
SUCS	Sistema Unificado de Clasificación de Suelos
T.A.	Tablero de alimentación
Ton/m ²	Tonelada por metro cuadrado
TH.	Tipos de Habilitaciones
UND	Unidad
V.	Voltio
Ve	Fuerza cortante del muro obtenido del análisis elástico
Vm	Resistencia al corte
Vui	Fuerza cortante producido por el sismo severo en el entre piso

INTRODUCCIÓN

La limitación económica, conjuntamente con la tasa de crecimiento poblacional en Chimbote, son algunas de las causas del aumento de las invasiones en los alrededores de la ciudad, trayendo como consecuencia las construcciones informales que brindan inseguridad a las familias y ocasionan el crecimiento urbanístico desordenado.

Sin embargo, siempre se ha llevado a cabo esfuerzos serios para dar comodidad a las familias en Chimbote, aunque estos esfuerzos se materializan en inversiones relativamente reducidas, ellas son, en términos absolutos, importantes y deben por tanto, optimizarse.

Por ello en este informe de tesis se diseña un Complejo Habitacional a nivel de anteproyecto calculando las áreas de circulación y área útil, también se diseña una vivienda unifamiliar de dos pisos y una vivienda en departamento, los cuales se analizan a nivel arquitectónico, estructural, sanitario y eléctrico con fines de obtener una vivienda adecuada, económica, segura estructuralmente y cómoda.

Con el presupuesto obtenido del metrado del diseño realizado, se analiza los valores en tres bancos privados para un financiamiento a largo plazo de 120; 180 y 240 meses, incluyéndose en los cálculos el apoyo subsidiario que el estado proporciona a las familias que buscan hogares, de esta manera se obtiene las alternativas de financiamiento y se conoce el ingreso mínimo para poder acceder a una vivienda con el diseño propuesto en esta tesis.

Contándose en la actualidad con algunos proyectos inmobiliarios en la ciudad de Chimbote, con la presente tesis elaborada a nivel de anteproyecto, se pretende poner a disposición un nuevo diseño con sus respectivas alternativas de financiamiento para las nuevas familias de nivel medio, para sumarse a los proyectos existentes que tienen la finalidad de reducir el déficit de viviendas.

CAPÍTULO I

ASPECTOS GENERALES

CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES

1.1. ASPECTOS INFORMATIVOS

1.1.1. TÍTULO

“Diseño y alternativas de financiamiento de una vivienda en un complejo habitacional con zonificación RDM en la zona centro sur D, Nuevo Chimbote”

1.1.2. TIPO DE INVESTIGACIÓN

Aplicativa

1.1.3. UBICACIÓN

DISTRITO : NUEVO CHIMBOTE
PROVINCIA : SANTA
REGIÓN : ANCASH

1.2. PLAN DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

1.2.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La invasión se ha convertido en la acción elegida por la población para tomar posesión de un terreno y posteriormente edificar una vivienda, sin importar los medios y los riesgos a los que se expone, esto ha ocasionado que el crecimiento horizontal que se viene desarrollando en las distintas ciudades del país se vuelva un caos, no siendo ajena la ciudad de Chimbote y Nuevo Chimbote que están en constante crecimiento. Esto se debe a la demanda de viviendas por parte de la población que la Municipalidad Provincial del Santa no ha podido manejar de manera eficaz.

1.2.2. ENUNCIADO DEL PROBLEMA

¿Se podrá desarrollar el diseño y alternativas de financiamiento de una vivienda unifamiliar en un complejo habitacional con zonificación RDM, mediante el estudio de las características de un terreno ubicado en la zona Centro Sur D de Nuevo Chimbote y el análisis de la situación socio-económica de la población de Chimbote y Nuevo Chimbote?

1.2.3. JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

Existe la problemática de un crecimiento desordenado en Chimbote y Nuevo Chimbote, debido en gran parte a la falta de un manejo oportuno por parte de la Municipalidad Provincial del Santa para proporcionar alternativas de ocupación y adquisición de una vivienda, con espacios adecuados y a un precio accesible a la economía de las personas que lo necesiten, permitiendo la ocupación de lugares inadecuados, instalaciones de viviendas precarias, casi siempre con esteras y asentamientos en constante peligro por la insalubridad de la ocupación.

Asimismo, existe un alto porcentaje de viviendas que se construyen en la ciudad sin un diseño apropiado que proponga una solución para cumplir con los requerimientos de habitabilidad y seguridad para sus ocupantes; y menos, que promueva alternativas de financiamiento asequibles a su situación socio-económica.

1.2.4. OBJETIVOS

1.2.4.1. OBJETIVO GENERAL

Plantear, el diseño y alternativas de financiamiento de una vivienda unifamiliar en un complejo habitacional con zonificación RDM en la zona Centro Sur D de Nuevo Chimbote, para los habitantes de Chimbote y Nuevo Chimbote.

1.2.4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Diseñar un complejo habitacional hasta el nivel de anteproyecto.
- Identificar al usuario potencial de la vivienda.
- Plantear una vivienda básica para una población de nivel medio.
- Determinar las alternativas de financiamiento que estén al alcance de la población de Chimbote y Nuevo Chimbote.

1.2.5. HIPÓTESIS

El estudio de las características de un terreno ubicado en la zona Centro Sur D de Nuevo Chimbote y el análisis de la situación socio-económica de la población de Chimbote y Nuevo Chimbote permite desarrollar el diseño y alternativas de financiamiento de una vivienda unifamiliar en un complejo habitacional con zonificación RDM.

1.2.6. VARIABLES

1.2.6.1. VARIABLES INDEPENDIENTES

- Características del terreno ubicado en la zona Centro Sur D de Nuevo Chimbote.
- Situación socio-económica de la población de Chimbote y Nuevo Chimbote.

1.2.6.2. VARIABLES DEPENDIENTES

- Diseño de vivienda unifamiliar con zonificación RDM.
- Alternativas de financiamiento.

Capítulo II

MARCO TEÓRICO

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1. MARCO HISTÓRICO

2.1.1. CIUDAD DE CHIMBOTE

El territorio en el que actualmente se ubica Chimbote, en los años de 1774 era ocupado por un pueblecito de pescadores. En 1815 se otorga la titularidad de los terrenos a los pobladores cuando la población apenas sobrepasaba la centena.

En 1871 comienza el crecimiento de la ciudad con la construcción de un ferrocarril hasta Huallanca y el año siguiente, es nombrado Puerto mayor.

En el año de 1906 se crea el Distrito de Chimbote, el 6 de diciembre y en la década de los años 1930 se construye la Carretera Panamericana.

En la década de los años 1950, se inicia las actividades siderúrgicas, además que por esa época ya existían algunas procesadoras de pescado.

En 1958 se asientan los primeros pobladores en la zona que hoy ocupa la urbanización de Buenos Aires, en el distrito de Nuevo Chimbote, instalándose por esas fechas como asentamientos humanos, como consecuencia del crecimiento urbano del Distrito de Chimbote, asociado al crecimiento económico que se sustentaba en el crecimiento de la industria Pesquera y Siderúrgica.

Sin embargo, en los años 1960 comienza la explotación masiva, que dio inicio a la migración desordenada debido a la elevada demanda de mano de obra. Este crecimiento implicó, la llegada de comerciantes y servicios, que en conjunto hicieron al crecimiento de la ciudad desordenada y desproporcionada. Como consecuencia del crecimiento demográfico, se suscitaron las primeras medidas en torno al enfoque del problema de la vivienda, para lo cual se construye la urbanización Buenos Aires y la urbanización Mariscal Luzuriaga en el sur de Chimbote.

En la década de los años 70 se apreció la caída de la economía debido a la sobrepesca y la contaminación ambiental, producto de la industria depredadora; a este hecho se le sumó el terremoto de 1970, que destruyó gran parte de los servicios básicos y la infraestructura inmobiliaria de la ciudad, sin contar las numerosas muertes en Chimbote y el resto del departamento.

En los años de 1980, en el sur de Chimbote se construyen nuevas urbanizaciones, que en conjunto conforman actualmente el distrito de Nuevo Chimbote. Con la creación del Banco de Materiales, en los ochenta, se dio inicio al crecimiento del sector inmobiliario popular en el Perú. El préstamo en materiales, sobre todo para el mejoramiento de vivienda fue una de las primeras iniciativas estatales destinada al mejoramiento de la vivienda de los sectores de bajos recursos.

Las últimas décadas han sido para Chimbote de reorganización y ordenamiento en proceso, debido a la caída económica se está cambiando los intereses hacia la agroindustria, el turismo y el

comercio. En cuanto a la población se está realizando un traslado de Chimbote hacia Nuevo Chimbote, ante las perspectivas que los terrenos ocupados van a ser atendidos con infraestructura básica, asfaltado de vías, menor contaminación ambiental, terrenos firmes y no inundables, contrario a la situación de Chimbote.

Según la nueva constitución de 1993, no se reconoció el derecho a la vivienda como una necesidad básica de la persona y se restringieron las políticas públicas. Por tal motivo se priorizó la posibilidad de financiamiento a los sectores medios. El banco de materiales continuó prestando apoyo pero en menor escala, como consecuencia empezaron a aparecer instituciones financieras privadas que en aquellos tiempos no tuvieron éxito debido a las altas tasas de interés, el bajo nivel de endeudamiento del posible beneficiario y las altas tasas de morosidad.

En la actualidad debido al crecimiento demográfico del distrito de Chimbote y Nuevo Chimbote, se ha incrementado la demanda de viviendas, por lo cual las invasiones de terrenos eriazos en los alrededores de la ciudad y las construcciones informales o autoconstrucciones, fueron soluciones tomadas por la población para solucionar el problema de sus viviendas; por otro lado la inversión por parte de constructoras privadas, en proyectos inmobiliarios, en conjunto con los programas de vivienda propuestos por el Estado Peruano se han convertido en otra alternativa más ordenada respecto al problema de la vivienda, siendo esta última alternativa no accesible a las personas en extrema pobreza.

2.1.2. SITUACIÓN ECONÓMICA

La situación laboral y el movimiento económico en la adquisición de bienes dependen del ritmo de la economía en el departamento, por ello se necesita del conocimiento de la situación económica del lugar, para evaluar las posibilidades de las familias de adquirir una vivienda propia y reducir el déficit de vivienda.

Según los valores otorgados por el Instituto Nacional de Estadística e Informática la economía del país está en continuo crecimiento desde hace 15 años, teniéndose para el 2013 un crecimiento de 5,02%, este crecimiento se explica por el resultado favorable de todos los sectores especialmente Pesca (12,66%), Financiero y Seguros (9,07%) y Construcción (8,56%).

Para el mes de agosto del 2014, la producción Nacional registró un crecimiento de 1.24%, sustentado por el desempeño favorable de casi todos los sectores. Pero se estima que el crecimiento se reducirá ligeramente.

En cuanto a la situación económica en la región Ancash, ésta se ha venido desarrollando de manera positiva. Así, se observa que la participación del PBI de la región Ancash en el año 1997 fue de 2 984 millones de nuevos soles. Transcurridos 10 años, creció en 6,8% anual alcanzando un valor de 5 775 millones de nuevos soles en el periodo 2007, mantenido una tendencia creciente.

Las actividades principales de la región, según la participación de éstos en el PBI sectorial del país, son el sector pesca y el sector

minería (18,1% y 17,4%, respectivamente); mientras que en el sector construcción este porcentaje bordea el 3%, al igual que en el sector agrícola.

En cuanto al sector pesca, la actividad decreció durante el año 2007 respecto al año anterior, tanto en el consumo humano directo (-64,6%), como el consumo humano indirecto (-23%).(Ver Tabla 2.1.)

Tabla 2.1.
PRODUCCIÓN PESQUERA
(En toneladas métricas y variación real porcentual)

Destino	Diciembre			Enero - Diciembre		
	2006	2007	Variación porcentual	2006	2007	Variación porcentual
Consumo Humano directo	12,082	4,415	-64.6	278,449	180,326	-35.5
Desembarque fresco	1,785	1,519	-14.9	12,752	15,169	19.0
Desembarque congelado	295	325	10.2	6,819	5,556	-18.5
Desembarque conserva	10,002	2,571	-74.3	258,878	159,601	-38.3
Consumo Humano indirecto	280,134	215,736	-23.0	1,506,165	1,439,870	-4.4
Anchoveta	279,624	215,106	-23.1	1,466,549	1,422,962	-3.0
Otras Especies	510	630	23.5	39,616	16,908	-57.3
Total	292,216	220,151	-41.5	1,784,614	1,620,196	-28.5

Fuente Informe de coyuntura y estadísticas Ancash, varios números - BCRP

2.2. MARCO CONCEPTUAL

En el transcurso de esta tesis se encontrarán términos nuevos a la comprensión del lector, por lo cual se necesitará tener conocimiento básico y aplicado al tema. Para lograr una mejor comprensión, se dará a continuación las ideas que forman la base de los temas desarrollados como son: habilitación urbana, complejo habitacional, vivienda, financiamiento y además la definición de los términos empleados.

2.2.1. HABILITACIÓN URBANA

Las habilitaciones urbanas son procesos técnicos legales y administrativos, para adecuar un espacio físico para fines urbanos, esto se desarrolla mediante un sistema de planificación que se realiza de acuerdo a los planes de desarrollo de la ciudad.

Según la definición dada por la Ley de regulación de habilitaciones urbanas y de edificaciones, artículo 3°; "habilitación urbana es el proceso que se realiza para convertir un terreno rústico o eriazo en urbano, mediante la ejecución de obras de accesibilidad, de distribución de agua y recolección de desagüe, la instalación de energía eléctrica e iluminación pública".

Esta habilitación se realiza ordenadamente respetando las áreas mínimas de aporte para la recreación pública, la educación, salud, seguridad, áreas de circulación peatonal y de tránsito vehicular.

Los alrededores del distrito de Nuevo Chimbote se han convertido en el centro de expansión urbana para la ciudad de Chimbote, para lo

cual se plantea que el crecimiento sea ordenado, seguro y habitable, que cuente con servicios básicos y accesibilidad a las viviendas.

Para las condiciones de diseño, dimensiones y densidades se tomará en cuenta el Reglamento Especial de Habilitación Urbana y Edificación, artículo 12°.

Para los servicios básicos que son agua, desagüe y electrificación, el Reglamento Especial de Habilitación Urbana y Edificación, los artículos 13° y 14°, explica el funcionamiento y distribución de los servicios básicos para Conjuntos Residenciales.

2.2.2. COMPLEJO HABITACIONAL O CONJUNTO HABITACIONAL

Es una zona donde se encuentra múltiples elementos iguales o diferentes, como viviendas unifamiliares, departamentos o condominios, dotado de equipamiento urbano, para alcanzar en conjunto un funcionamiento ordenado, seguro y satisfaga las necesidades básicas de los habitantes.

2.2.3. VIVIENDA

Es un espacio o local estructuralmente independiente destinado al alojamiento de uno o más hogares, donde pueden llevar a cabo sus tareas de reproducción biológica, social y cultural, también sirven como refugio y descanso después del trabajo.

La vivienda puede variar de acuerdo al medio geográfico, ya que los materiales de construcción dependerán del lugar donde se encuentre, también depende del tipo de población, la clase de trabajo, del grado de civilización y las costumbres del hogar que lo habite.

2.2.3.1. HOGAR

Hogar es el conjunto de personas que pueden ser parientes o no (padres, hijos solteros, hijos casados, hermanos, tíos, etc.), que pueden ocupar la totalidad o parte de una vivienda y atienden en común las necesidades vitales. También se considera hogar el constituido por una sola persona.

2.2.3.2. VIVIENDA DIGNA

Vivienda digna es un local, que puede ser propio o ajeno, que tiene las características suficientes para poder realizar de manera digna el proyecto de vida.

Vivienda digna es el derecho que toda persona tiene para poder realizar sus necesidades básicas y pueda vivir seguro, en paz y con dignidad.

La vivienda digna o adecuada debería reunir lo siguiente:

- Disponibilidad de servicios de saneamiento y electrificación.
- Una adecuada infraestructura y durabilidad.
- Posibilidad de manutención
- Habitabilidad
- Accesibilidad
- Ubicación
- Adecuación cultural
- Seguridad de la tenencia
- Área suficiente para vivir

Teniendo en cuenta la complejidad e interrelación de todos estos elementos, se puede afirmar que el derecho a una vivienda adecuada se debe enfocar al cumplimiento de los aspectos económicos, sociales y culturales.

2.2.3.3. DÉFICIT HABITACIONAL

Es el conjunto de necesidades insatisfechas de la población con respecto al factor habitacional, que se da en un momento y en un lugar determinado. Estas necesidades se pueden apreciar desde un punto cuantitativo y cualitativo.

Cuantitativo cuando existe la diferencia entre el total de hogares y el total de unidades de vivienda; y cualitativo se refiere a las condiciones inadecuadas de habitabilidad, como tugurización y viviendas deterioradas de acuerdo con el estado físico de los materiales con los que son construidos.

2.2.4. FINANCIAMIENTO

El financiamiento es el conjunto de recursos monetarios que son destinados para llevar a cabo una determinada actividad en este caso adquirir una vivienda.

El financiamiento se puede realizar a crédito, empréstitos o cualquier otro documento pagadero a plazo.

Para el estudio de esta tesis el financiamiento a analizar será a largo plazo, que implica que el vencimiento es superior a un año, con ampliaciones de capital, autofinanciación, préstamos bancarios y emisión de obligaciones.

2.2.5. DEFINICIONES

Aceleración espectral: Respuesta de aceleración máxima absoluta a un periodo dado de un sistema estructural.

Acometida: Parte de la instalación eléctrica comprendida entre la red de distribución secundaria y la medición.

Agrietamiento: Todas aquellas aberturas incontroladas de un elemento superficial que afectan a todo su espesor.

Albañilería estructural: Albañilería armada o confinada, cuyo refuerzo cumple con las exigencias de la Norma E. 070.

Ampliación: Obra que se ejecuta a partir de una edificación preexistente, incrementando el área techada. Puede incluir o no la remodelación del área techada existente.

Autofinanciación: Capacidad de generar recursos económicos para el mantenimiento y el incremento de sus inversiones. La autofinanciación es por tanto la cantidad de recursos económicos que se destina, partiendo de sus beneficios o minorando éstos, a reinversiones en su propia estructura. Es la financiación de algún activo con los propios recursos que se generan.

Beneficiario: Persona natural que:

(a) Haya sido calificado por ingreso familiar como sujeto de crédito por la empresa o entidad financiera que otorgue el préstamo correspondiente.

(b) Que el solicitante y, en su caso, su cónyuge e hijos menores de edad, no sean propietarios de otra vivienda en cualquier localidad del país.

(c) No haber adquirido vivienda financiada con recursos del FONAVI, aun cuando ya no sea propietario de la misma.

Buen Pagador: Beneficiario que ha cumplido con el pago puntual de sus obligaciones frente a las Instituciones Financieras Intermediarias, según lo dispuesto por la Superintendencia de Banca y Seguros, para categorizar un préstamo hipotecario como riesgo normal, para efectos de provisiones bancarias.

Capacidad admisible del terreno: Es la carga última dividida entre un factor de seguridad.

Capacidad de carga última del suelo: Es la máxima presión que se puede aplicar a la cimentación, sin que ésta penetre en el suelo.

Capacidad portante del suelo: Es la capacidad del terreno para soportar las cargas aplicadas sobre él.

Ciclovía: Vía destinada exclusivamente para la circulación de bicicletas.

Ciudad de Chimbote: Comprende los distritos de Chimbote y Nuevo Chimbote.

Coefficiente de edificación: "Factor por el que se multiplica el área de un terreno urbano y cuyo resultado es el área techada máxima posible, sin considerar los estacionamientos ni sus áreas tributarias".

Coefficiente de utilización: Es la relación entre el flujo recibido por el plano útil y el flujo luminoso suministrado por las lámparas.

Concesionario: Es la persona natural o jurídica cargada de la prestación del Servicio público de distribución de energía eléctrica.

Condominio: Cualquier conjunto de edificaciones que comparten la propiedad de un lote único y cuentan con áreas comunes.

Conjunto habitacional: Conjunto de viviendas bajo el régimen de copropiedad, que pueden estar construidas sobre uno o varios lotes.

Contenido de humedad: El contenido de humedad es la relación que existe entre el peso de agua contenida en la muestra en estado natural y el peso de la muestra después de ser secada en el horno a una temperatura entre los 105°-110° C.

Corrosivo: Se define la corrosión como el deterioro que sufren los metales cuando interactúan con el medio en el que trabajan.

Densidad Neta: Es el indicador resultante de dividir el número de habitantes del proyecto propuesto entre el área de un lote urbano para uso residencial.

Deslumbramiento: Pérdida momentánea de la vista producida por un exceso brusco y repentino de luz.

Distancia epicentral: Es la distancia entre un observatorio y el epicentro de un sismo.

Ductilidad: Se conoce como ductilidad a la propiedad de aquellos materiales que, bajo la acción de una fuerza, pueden deformarse sin llegar a romperse.

Edificación: Obra de carácter permanente, cuyo destino es albergar actividades humanas. Comprende las instalaciones fijas y complementarias adscritas a ella.

Edificación nueva: Aquella que se ejecuta totalmente o por etapas, sobre un terreno sin construir.

Edificio: Obra ejecutada por el hombre albergar sus actividades.

Edificio multifamiliar: Edificación con dos o más unidades de vivienda que mantienen la copropiedad del terreno y de las áreas y servicios comunes.

Emisión de obligaciones: Operación de crédito utilizada por los empresarios como medio de financiación para la obtención de recursos mediante endeudamiento que se retribuye pagando un tipo de interés. Las obligaciones son valores emitidos en serie que crean o reconocen una deuda a cargo de la entidad emisora y representan una parte alícuota de un crédito contra dicha entidad y a favor del obligacionista o acreedor. Pueden recibir distintas denominaciones, como por ejemplo bonos, cédulas, etc. Son las sociedades anónimas, las que con más frecuencia emiten dichos valores.

ENACE: Empresa Nacional de Edificaciones.

Entidad: Organización del Estado Peruano, creada por norma expresa, que ejerce función pública dentro del marco de sus competencias, mediante la administración de recursos públicos, para contribuir a la satisfacción de las necesidades y expectativas de la sociedad, sujeta al control, fiscalización y rendición de cuentas.

Epicentro: Punto de la superficie de la tierra ubicado en la proyección vertical del hipocentro.

Equipamiento urbano: Conjunto de edificaciones destinadas al servicio de un determinado grupo humano. Está compuesto por las edificaciones para recreación, salud, educación, cultura, gobierno y servicios públicos.

Espectro de diseño: Un espectro de diseño, es la herramienta, que permite calcular las construcciones, teniendo en cuenta la actividad sísmica de la región, las condiciones locales de la respuesta del suelo, y las características de la estructura (periodo de vibración).

Estación total: Es un aparato electro-óptico usado en topografía, básicamente consiste en la incorporación de un distanciometro y un microprocesador a un teodolito electrónico.

Estructuras tipo péndulo invertido: Son aquellas donde el sistema de resistencia sísmica actúa como uno o varios voladizos aislados y un porcentaje alto de la masa se encuentra concentrada en la parte superior de la estructura.

Excentricidad: Es la distancia entre el centro de masas y el centro de rigidez de una estructura.

Excentricidad accidental: Es la excentricidad que se toma en cuenta la incertidumbre de la posición del centro de masas y del centro de rigidez en una estructura.

Factor de conservación y mantenimiento:

Factor que se emplea en el cálculo de la iluminación efectiva proporcionada por un sistema después de un período de tiempo y en

condiciones determinadas como pueden ser los efectos de la temperatura, el voltaje, la suciedad sobre la superficie de la luminaria, etc. También llamado factor de mantenimiento.

Factor de seguridad: Es el cociente entre el valor calculado de la capacidad máxima de un sistema y el valor real esperado a que se verá sometido.

Figuración: Todas aquellas aberturas incontroladas que afectan solamente a la superficie del elemento o a su acabado superficial.

Fondo MIVIVIENDA: Fondo Hipotecario de Promoción de la Vivienda.

Fuerza cortante: Es la suma algebraica de todas las fuerzas externas perpendiculares al eje de la viga (o elemento estructural) que actúan a un lado de la sección considerada.

Granulometría: Comprenden todos los métodos para la separación de un suelo en diferentes fracciones, según sus tamaños.

Hipocentro: Punto en el interior de la tierra donde se inicia la ruptura que provoca el sismo.

Índice de plasticidad: Es la diferencia numérica entre límite líquido y límite plástico.

Iluminación directa: Cuando la totalidad del flujo luminoso se dirige al plano útil.

Iluminación indirecta: La totalidad del flujo queda dirigida hacia el techo. La iluminación es bastante difusa, sin brillos ni sombras.

Iluminación semidirecta: La mayor parte del flujo luminoso se dirige al plano útil, pero una parte (10%-40%) escapa hacia la dirección general y permite el alumbrado del techo.

Iluminancia: Es la cantidad de flujo luminoso que incide sobre una superficie por unidad de área.

Límite líquido: Es el contenido de humedad por encima del cual la mezcla del suelo- agua pasa a un estado líquido.

Límite plástico: Es el contenido de humedad por encima del cual la mezcla del suelo- agua pasa a un estado plástico.

Luminancia: Se define como la densidad superficial de intensidad luminosa en una dirección dada.

Modo de vibración: Un modo de vibración es un patrón o forma característica en el que vibrará una estructura.

Momento flector: Es la suma algebraica de los momentos producidos por todas las fuerzas externas a un mismo lado de la sección respecto a un punto de dicha sección.

Montante: Tubería vertical de un sistema de desagüe que recibe la descarga de los ramales.

Parámetros urbanísticos y edificatorios: Disposiciones técnicas que establecen el uso del suelo, el coeficiente de edificación, la densidad neta, la altura, el número de estacionamientos y en general cualquier condición que debe ser respetada por las personas que deseen efectuar algún trabajo de edificación sobre un lote determinado.

Periodo fundamental: El periodo fundamental de un edificio se puede definir como el tiempo que este se demora en completar un ciclo de vibración.

Plano de trabajo: Es la superficie horizontal, en la cual el trabajo es usualmente realizado, y cuyos niveles de iluminación deben ser especificados y medidos.

Pilotis: Conjunto o serie de pilastras o columnas de hormigón armado, que sostienen un plano horizontal estructural sobre el que se levanta una edificación, quedando la planta baja libre.

Pórtico: Es una estructura básica formada por dos columnas y una viga que las une en la parte superior.

Potencia instalada: Carga eléctrica total de un sistema o circuito eléctrico si todos los aparatos se ponen en funcionamiento a la vez.

Predimensionamiento: Es el procedimiento previo al cálculo de dimensionado que es necesario llevar a cabo en estructuras hiperestáticas antes de poder calcular con precisión los esfuerzos sobre las mismas. Con el predimensionado se establecen unas dimensiones orientativas de las secciones transversales de vigas y columnas que sirven de base para un cálculo de comprobación y reajuste de las dimensiones definitivas de las secciones.

Recreación activa: Referida a la infraestructura para espectáculos deportivos: estadios, coliseos, polideportivos y actividades deportivas al aire libre.

Recreación pasiva: Están referidas a los parques y plazas de la ciudad con predominancia de jardines áreas verdes senderos peatonales y mobiliario urbano, juegos infantiles y servicios conexos, pueden incorporar losa multiusos. Se considera dentro de estos usos a los parques, plazas y áreas verdes de la ciudad. Asimismo la infraestructura para centros de diversión y salas de espectáculos, sin precisarse específicamente como tales en el Plano de Zonificación.

Ramales de desagüe: Tubería comprendida entre la salida del servicio y el montante o colector.

Remodelación: Obra que modifica total o parcialmente la tipología y/o el estilo arquitectónico original de una edificación existente.

Rigidez: Es la capacidad de un elemento estructural para soportar esfuerzos sin adquirir grandes deformaciones y/o desplazamientos.

Sismo moderado: Es aquel que proporciona fuerzas de inercia equivalentes a la mitad de los valores producidos por el sismo severo.

Sismo severo: Es aquel proporcionado por la NTE E.030 Diseño Sismo resistente, empleando un coeficiente de reducción de la sollicitación sísmica $R = 3$.

Sistema de distribución primaria: Es el conjunto de redes de distribución primaria, sub estaciones, y/o conexiones proyectada para operar a tensiones nominales normalizadas de distribución primaria.

Las tensiones nominales normalizadas más comunes son 10, 13.2, 30kV

Sistema de distribución secundaria: Es el conjunto de redes de distribución secundaria (alumbrado público y servicio particular) y las condiciones proyectadas para operar a tensiones nominales normalizadas de distribución secundaria. Las tensiones nominales normalizadas más comunes son: 220 y 380 V.

Sistema dual: Sistema estructural cuando las acciones sísmicas son resistidas por una combinación de pórticos y muros estructurales. Los pórticos deberán ser diseñados para tomar por lo menos 25% del cortante en la base. Los muros estructurales serán diseñados para las fuerzas obtenidas del análisis.

Tracción: En el cálculo de estructuras e ingeniería se denomina tracción al esfuerzo interno a que está sometido un cuerpo por la aplicación de dos fuerzas que actúan en sentido opuesto, y tienden a estirarlo.

2.3. MARCO LEGAL

Las consideraciones tomadas en esta tesis son respaldadas por una base legal, que nos orienta y muestra los límites mínimos y máximos hasta donde se puede llegar; siendo muy diversas las leyes y reglamentos utilizados en el desarrollo de esta tesis, solo se explicará en marco legal, las leyes y reglamentos utilizados pero no enfatizados durante el contexto.

2.3.1. DECRETO SUPREMO N°013-2013-VIVIENDA.- REGLAMENTO ESPECIAL DE HABILITACIÓN URBANA Y EDIFICACIÓN.

Artículo 12º:

12.1.- Condiciones del Diseño de Dimensiones

La ley y su reglamento indica los ambientes que toda vivienda debe tener, asimismo, indica que el área de cada ambiente debe ser lo suficientemente amplia para instalar el mobiliario y equipamiento necesario para asegurar su funcionalidad.

Para el diseño realizado en esta tesis se tomó en cuenta esta ley, brindando así a cada ambiente el espacio suficiente para poder desempeñar la actividad para la que se ha creado, además de contar con la iluminación y ventilación adecuada.

12.2.- Densidades

El reglamento da la relación de cantidad de dormitorios por el número de habitantes para viviendas unifamiliares y otros casos como puede ser los departamentos.

Dentro del diseño para la vivienda unifamiliar se consideran el dormitorio matrimonial y dos habitaciones adicionales, dando el espacio necesario para acomodar a cinco personas; de la misma manera se realiza con los departamentos.

2.3.2. LEY N°26912.- LEY DE PROMOCIÓN DEL ACCESO DE LA POBLACIÓN A LA PROPIEDAD PRIVADA DE VIVIENDA Y FOMENTO DEL AHORRO, MEDIANTE MECANISMOS DE FINANCIAMIENTO CON PARTICIPACION DEL SECTOR PRIVADO.

Creación del Fondo Hipotecario de Promoción de la Vivienda.

Artículo 2º: con esta ley se creó el Fondo Hipotecario de Promoción de la vivienda – Fondo MIVIVIENDA, con el objetivo de facilitar la adquisición y construcción de viviendas, especialmente las de interés social. Los recursos del Fondo MIVIVIENDA son destinados a complementar los trámites del sistema financiero dentro del marco del programa económico del país. Asimismo se destina este fondo para garantizar créditos o títulos valores que emitan o gestionen las empresas del sistema financiero o sociedades tituladoras.

Los recursos del Fondo MIVIVIENDA, con el amparo de esta ley, sirven de apoyo por parte del estado para el financiamiento de las viviendas mencionadas en esta tesis.

Operatividad del Fondo Hipotecario de Promoción de la Vivienda

- Fondo MIVIVIENDA

Artículo 17º: Valor de la Vivienda y Valor Total de la Vivienda

Esta ley nos muestra la diferencia de cómo es considerado el "Valor de la Vivienda" y el "Valor Total de la Vivienda", y además nos indica cuanto es el monto del cual no debe superar con respecto al valor total de la vivienda, para ser beneficiado con el premio de Buen

Pagador. Esto permite saber diferenciar y tomar los valores obtenidos del presupuesto, para incluirlos en el financiamiento.

Del Premio al Buen Pagador

Artículo 22º: Premio al Buen Pagador

El Premio al Buen Pagador, que será otorgado al Beneficiario calificado por la respectiva IFI como Buen Pagador, servirá para cancelar semestralmente el importe del principal e intereses de la cuota a pagarse en dicho período, correspondiente al Tramo Concesional.

El Premio de Buen Pagador, es un beneficio que ayudará a reducir la deuda. Cuando se pida un préstamo hipotecario para vivienda, se aplicará también este beneficio dentro de las alternativas de financiamiento.

2.3.3. LEY N°30225.- LEY DE CONTRATACIONES DEL ESTADO

Artículo 12º: Calificación exigible a los proveedores

Este artículo dice que toda empresa o proveedor tiene que ser evaluado previamente por la entidad, debiendo cumplir con las exigencias mínimas, para ser considerado ganador y se le otorgue el consentimiento para la ejecución de la obra para la cual ha concursado.

Para que las empresas puedan ejecutar este Complejo Habitacional, tendrán que cumplir con una serie de requisitos que serán impuestos por la entidad, en base a lo que se va ejecutar.

Artículo 46º: Registro Nacional De Proveedores

La norma dice que el estado asigna una capacidad máxima de contratación a las empresas, cálculo basado en su capital.

Una de las exigencias que deberá cumplir la empresa constructora, que ejecute este proyecto, es la Capacidad Máxima de Contratación, por lo cual el presupuesto final de todo el Complejo Habitacional diseñado o de acuerdo a las etapas en las que se vaya a ejecutar, debe de encontrarse dentro del margen de la Capacidad Máxima de Contratación de la empresa constructora.

2.3.4. REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES

Título I: Generalidades

Norma G.040: Definiciones

Presenta algunas definiciones usadas en la presente tesis.

Título II: Habilitaciones urbanas

Norma GH. 020: Componentes del diseño urbano

Presenta las características mínimas que debe tener las vías dentro de una urbanización, proporcionándonos anchos de veredas, calzadas, según sea una vía local principal o una vía local secundaria.

II.1 Tipos de habilitaciones

Norma TH. 010: Habilitaciones residenciales

Indica los aportes de habilitación urbana mínimos que se deben cumplir, aportes tales como: área de recreación pública, área de

parque zonal, educación y otros fines, expresados en porcentajes del área total de la urbanización.

II.2 Componentes estructurales

Norma CE. 030: Obras especiales y complementarias

Establece los lineamientos técnicos mínimos para el diseño y construcción de infraestructura para bicicletas.

Título III: Edificaciones

III.1 Arquitectura

Norma A. 010 – A. 020: Condiciones generales de diseño - Vivienda

Indica los criterios mínimos de iluminación y ventilación, así como las dimensiones mínimas de los ambientes, de circulación, escaleras, vanos, pozos de luz, etc., de tal forma que la vivienda sea funcional.

Norma A. 040: Educación

Establece las características y requisitos que deben tener las edificaciones de uso educativo para lograr condiciones de habitabilidad y seguridad.

Norma A. 050: Salud

Establece las características y requisitos que deben tener las edificaciones de salud, para lograr condiciones de habitabilidad y seguridad.

III.2 Estructuras

Norma E. 020: Cargas

Indica las cargas que deben ser asignados a una estructura para su diseño, dando a conocer las cargas vivas, y casos de carga a ser utilizada según el tipo de edificación y ambiente, así como las cargas muertas por tabiquería móvil.

Norma E. 030: Diseño sismo resistente

Esta norma da los requerimientos mínimos con los cuales debe ser diseñado una edificación ante sollicitaciones sísmicas.

Norma E. 050: Suelos y cimentaciones

Esta norma establece los requisitos mínimos de un estudio de mecánica de suelos, para el diseño de una cimentación de edificaciones.

Norma E. 060: Concreto armado

Esta norma fija los requisitos y exigencias mínimas para el diseño de elementos de concreto armado y simple.

Norma E. 070: Albañilería

Esta norma fija los requisitos y exigencias mínimas para el diseño de elementos de albañilería confinada.

III.3 Instalaciones sanitarias

Norma IS. 010: Instalaciones Sanitarias

Esta norma fija los requisitos y exigencias mínimas para el diseño de instalaciones sanitarias para edificaciones en general.

III.4 Instalaciones eléctricas y mecánicas

Norma EM. 010: Instalaciones eléctricas interiores

Esta norma fija los niveles de luminancia mínimos en los ambientes de una vivienda.

2.3.5. CÓDIGO NACIONAL ELÉCTRICO

Esta norma da las cargas mínimas para diseñar conductores de circuitos, alimentadores y acometidas, así como las respectivas protecciones del sistema eléctrico.

2.3.6. PLAN DIRECTOR DE CHIMBOTE DE 1975

Este plan director da los lineamientos generales de uso de suelo, así como los parámetros urbanos de la zona en estudio. Este plan director abarca tanto Chimbote como Nuevo Chimbote.

2.3.6.1. PLAN DE USOS DE SUELO DE LA CIUDAD DE CHIMBOTE

Fija el uso que tendrá el suelo dentro de la ciudad de Chimbote.

Tabla 2.2.

PARÁMETROS URBANOS PARA ZONA RESINDEICIAL

CUADRO RESUMEN DE ZONIFICACION RESIDENCIAL											
ZONAS	USO PREDOMINANTE	DENSIDAD		DIMENSIONES NORMATIVAS DE LOTE		COEFICIENTE DE EDIFICACION	ALTURA MAXIMA DE EDIFICACION	RETIRO FRONTAL MINIMO (ml)	AREA LIBRE MINIMA (%)	ESTACIONAMIENTO	OBSERVACIONES
		NETA (Hab/Ha)	BRUTA (Hab/Ha)	AREA (m ²)	FRENTE (ml)						
R D A	MULTIFAMILIAR	1350	810	600	20	3.5	Maximo 6 pisos Minimo 2 pisos	6.00	40	1 CADA 2 VIVIENDAS	Se permitirá uso residencial de mayor densidad cuando se sustente la factibilidad técnica del proyecto
	MULTIFAMILIAR	880	530	450	15	2.5	Maximo 6 pisos Minimo 2 pisos	6.00	40	1 CADA 2 VIVIENDAS	
R D M	MULTIFAMILIAR	550	300	300	10	2.0	4 PISOS	3.00	35	1 CADA 2 VIVIENDAS	Cuando los lotes existentes sean de menores dimensiones que los normativos se desarrollarán proyectos de vivienda unifamiliar con las exigencias del R3
	BIFAMILIAR	400	200	200	10	1.5	3 PISOS	3.00	35	1 CADA 2 VIVIENDAS	
R3	MULTIFAMILIAR	500	300	200	8	2.0	3 PISOS	3.00	35	1 CADA 2 VIVIENDAS	El uso multifamiliar se permitirá en los lotes que cumplan con las dimensiones requeridas y que se ubique frente a plazas y/o avenidas
	BIFAMILIAR	400	200	180	8	1.5	3 PISOS	3.00	35	1 CADA 2 VIVIENDAS	
	UNIFAMILIAR	330	200	150	8	1.5	2 PISOS+AZ.	3.00	30	1 CADA VIVIENDA	
R D B	UNIFAMILIAR BIFAMILIAR	165	110	300	10	1.0	2 PISOS+AZ.	3.00	40	1 CADA VIVIENDA	

Fuente: Plan director Chimbote 1975

Tabla 2.3.

PARAMETROS URBANOS PARA ZONA COMERCIAL

ZONAS	DENOMINACION	NIVEL DE SERVICIO	POBLACION SERVIDA	COEFICIENTE DE EDIFICACION PARA FINES DE COMERCIO		AREA DE LOTE RECOMENDABLE (m ²)	RETIRO FRONTAL RECOMENDABLE (m ²) (2)	FRENTE MINIMO RECOMENDABLE	ALTURA MAXIMA	ESTACIONMIEN 1 VEHICULO POR CADA (4)	RESIDENCIAL COMPATIBLE	SERVICIO COMPATIBLE
				MINIMO	MAXIMO							
CC	COM. CENTRAL	-----	CIUDAD Y MICRO REGION	0.3	6.4	600	6	20	8 (1)	75 M2. VENTA Y OF. 2 VIV.	RDA	X
CD	COM. DISTRITAL	DISTRITO	32,000 a 40,000	0.3	4.6	450	6	15	6	75 M2. VENTA Y OF. 2 VIV.	RDA	X
CE	COM. ESPECIALIZ.	-----	CIUDAD Y MICRO REGION	0.3	3.2	450	6	15	4	75 M2. VENTA Y OF. 2 VIV.	RDM	X
CI	COM. INTENSIVO	-----	CIUDAD Y MICRO REGION	0.3	3.2	300	6	12	4	75 M2. VENTA Y OF.	RDM	X
CV	COM. VECINAL	GRUPO RESIDENCIAL	2,500 a 7,500	0.3	3.0	450	6	15	3	75 M2. VENTA Y OF. 2 VIV.	RDM	X

Fuente: Plan director Chimbote 1975

2.3.6.2. MAPA DE PELIGROS DE LA CIUDAD DE CHIMBOTE

Fija los peligros naturales presentes en la ciudad de Chimbote.

2.4. MARCO REFERENCIAL

El análisis de esta tesis está inspirado en proyectos de vivienda desarrollados en décadas pasadas en el departamento de Lima. Partiendo de estos modelos se inició el estudio y se continuó desarrollando el diseño sobre base del Reglamento Nacional de Edificaciones. Todos los proyectos agrupados en Conjuntos Habitacionales y Unidades Vecinales, tienen características propias del cada modelo y de cada época, por lo tanto, se tomó un proyecto de cada tipo para su análisis.

2.4.1. CONJUNTO HABITACIONAL LIMATAMBO

En los años 1940 y 1960 ocurrió un acelerado proceso de migración a la capital, por lo que aumentó la concentración poblacional. Para atenuar el problema de vivienda debido al crecimiento poblacional y teniendo como base varios proyectos que buscaban la solución este problema en años pasados, se construyó en la década de 1980, durante el gobierno del arquitecto Fernando Belaunde Terry, los Conjuntos Habitacionales llamados: ***“Edificio Residencial Limatambo”*** y ***“Las Torres de San Borja”***.

En este texto se tomará como modelo el Conjunto Habitacional ***“Edificio Residencial Limatambo”***, que tiene la forma que se muestra en la imagen siguiente: (ver Imagen 2.1.)

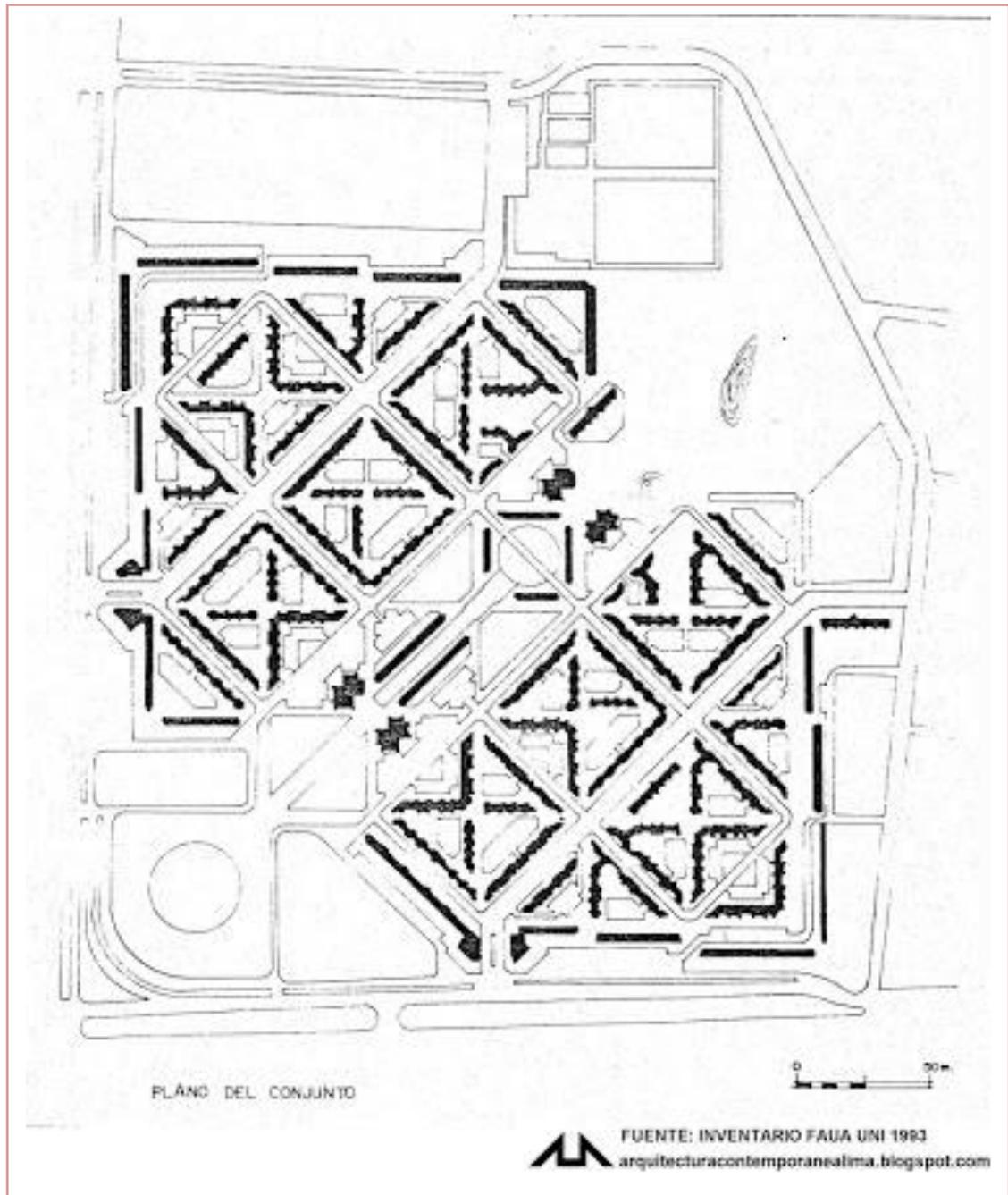


Imagen 2.1: Plano del Conjunto Habitacional de Limatambo o "Edificio Residencial Limatambo".

El conjunto Habitacional de Limatambo se ubica en la zona de intersección de las avenidas Angamos y Aviación, en el distrito de San Borja, en el departamento de Lima. Tiene una extensión de terreno de aproximadamente de 14,400.00 m².



Imagen 2.2: Ubicación del Conjunto Habitacional de Limatambo.

El planteamiento del conjunto habitacional busca rescatar el valor de las calles, plazas y ambientes esenciales de la actividad urbana, también expresa la clara disposición simétrica, tomando el área social como eje de simetría que corta en diagonal y agrupa a las viviendas en unidades menores a manera de manzanas, logrando de esta manera una traza urbana ordenada y ortogonal. (Ver Imágenes 2.3. y 2.4.).

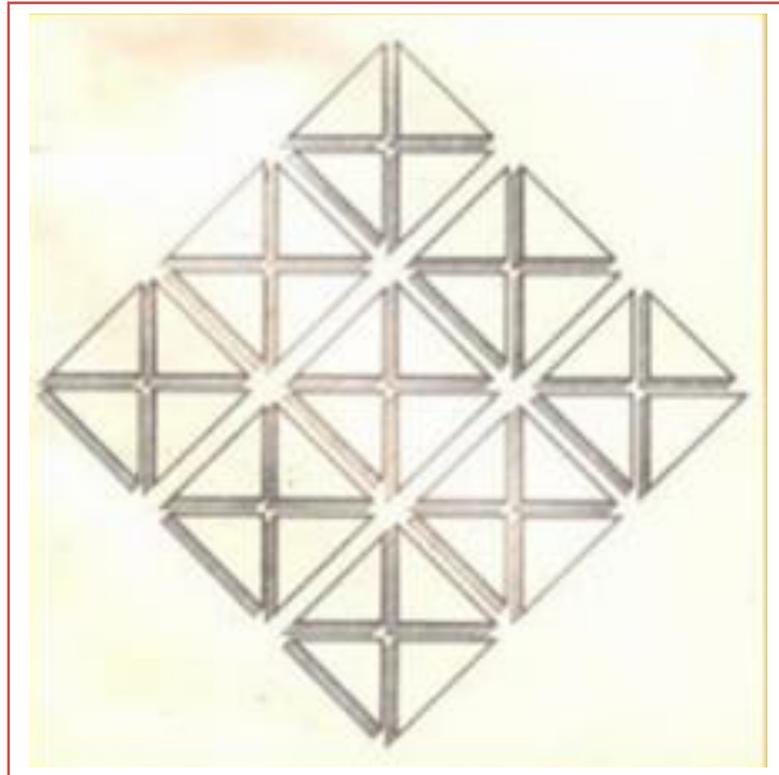


Imagen 2.3: Esquema del diseño geométrico del Conjunto Habitacional de Limatambo.



Imagen 2.4: Vista aérea del Conjunto Habitacional de Limatambo.

2.4.1.1. Descripción general:

El Conjunto Habitacional cuenta con un área total de terreno de 14,400.00 m² y un área construida de 3,360.00 m². El cual está conformado por 3,000 departamentos, que tienen entre cuatro, cinco y seis pisos, también dos torres de 18 pisos.

Las dimensiones de los departamentos varían y puede alcanzar medidas de entre 70 m² y 100 m² aproximadamente. Los ambientes que predominan son dormitorios (2 a 4 unidades), baños completos (1 a 2 unidades), sala comedor, cocina y lavandería, los ambientes son cómodos con buena iluminación y buena ventilación.

Cuenta con amplias áreas verdes, pistas de acceso, zonas comerciales, estacionamientos, colegios, etc.

2.4.1.2. Descripción estructural:

Sistema Estructural: Como sistema estructural predomina el muro portante, pero también hay pórticos de concreto y losa.

Materiales Predominantes:

- Cimientos : Concreto ciclópeo
- Sobrecimiento : Concreto simple
- Muro : Ladrillo y cemento
- Columna : Concreto armado
- Techo : Concreto armado

- Piso interior : Madera
- Piso exterior : Cemento y arena
- Entrepiso : Concreto Armado
- Escalera : Concreto Armado
- Barandal : Fierro
- Cerco, reja : Fierro
- Acabado muro interno : Cemento y arena
- Acabado muro externo: Cemento y arena

(Datos proporcionado por la página web:

<http://arquitecturacontemporanealima.blogspot.com/2012/01/181.html>).

El orden, la distribución y ubicación de las áreas que se puede apreciar en el Conjunto Habitacional Limatambo, fue una base para el planeamiento urbano de esta tesis, debido a que es un modelo aprobado y se ha convertido en un diseño que funciona bien.

2.4.2. UNIDAD VECINAL

Las unidades vecinales nacen en los años 1940. Se erigieron para hacer frente a la demanda de viviendas y convertir a Lima en una ciudad con mayor densidad. Estas fueron concebidas como complejos habitacionales autónomos, que contaban con mercados, postas médicas, comisarías, cines, grandes áreas verdes, locales comunales, oficinas de correos, escuelas primarias y un sistema de circulación peatonal y vehicular propio; es decir miniciudades.

Después de algunos proyectos como "Barrios Obreros" con fines de orientar el desarrollo urbano y responder a las demandas de los trabajadores, se construyó la primera Unidad Vecinal N°3, en la

avenida Colonial, que contó con 1096 departamentos y servicios urbanos para una población de 5440 personas. Las viviendas eran de varios tipos: chalets de dos pisos, con 4 dormitorios, y los departamentos se encontraban en bloques de cuatro pisos, con 2 dormitorios cada departamento.

Posteriormente se construyeron otras unidades vecinales orientadas a la población de medianos recursos, como la Unidad Vecinal Matute, que se describe a continuación, entre otras.

El diseño de las Unidades Vecinales está inspirado en diseños urbanísticos ingleses de "*ciudades jardín*", en Perú estas edificaciones contaban con un máximo de cuatro a cinco pisos con grandes espacios comunes.

Las unidades vecinales sirvieron de inspiración para otros proyectos de gran volumen con edificios de mayor altitud con los Conjuntos Habitacionales.

(Contexto basado en el periódico El Comercio, martes 16 de setiembre del 2014).

2.4.2.1. Unidad Vecinal Matute

Es una extensa superficie en la que se proyecta un sistema de edificios, casas y equipamiento que se han ido sumando en el tiempo, haciendo ciudad.

Se construyó en tres etapas, las dos primeras entre 1953 y 1954, y la tercera etapa en 1981. El diseño de la Unidad Vecinal Matute es como se muestra en la imagen siguiente: (Ver Imagen 2.5)

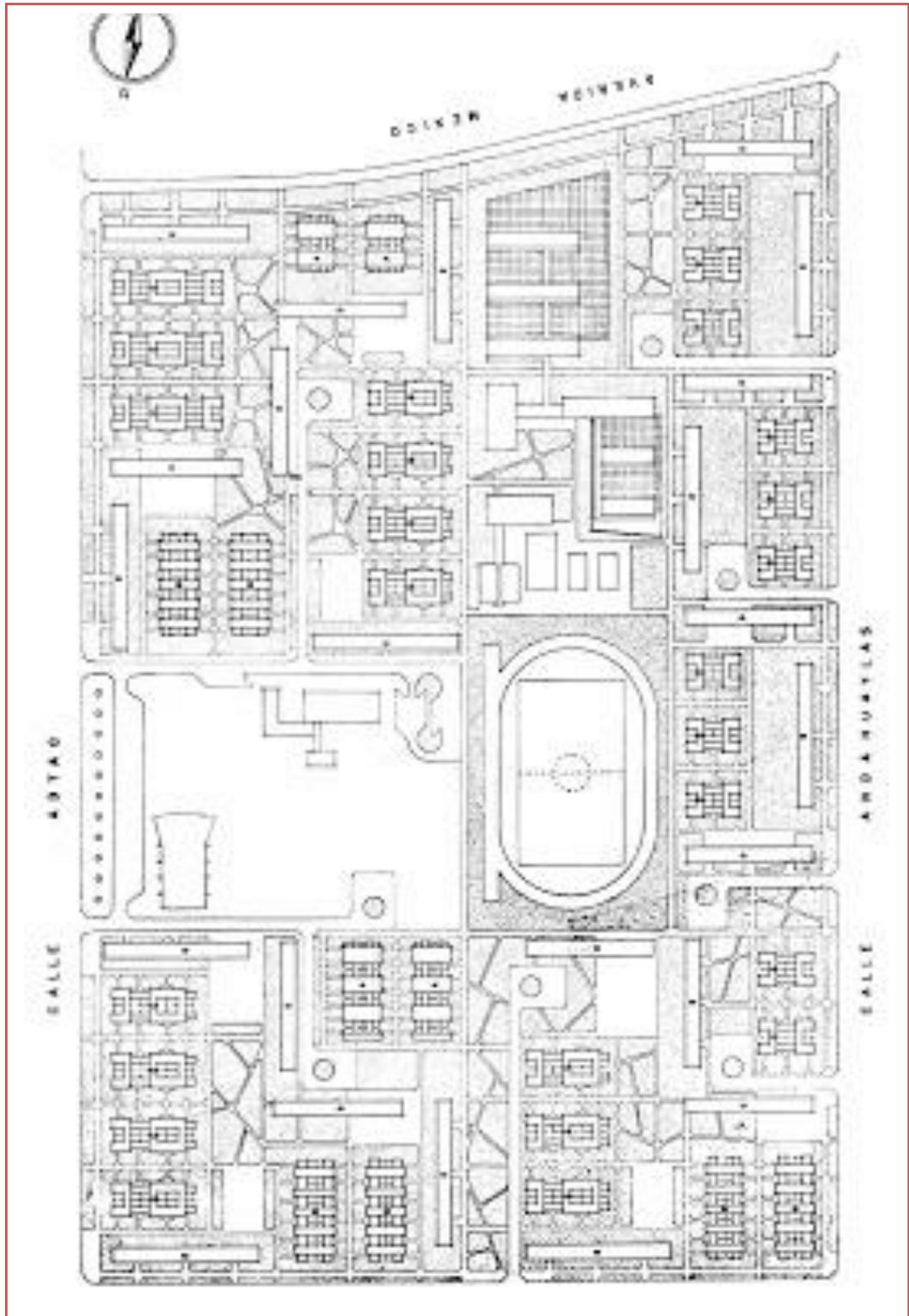


Imagen 2.5: Unidad Vecinal Matute, vista en planta.

Fuente: <http://habitar-arq.blogspot.com/2008/10/unidad-vecinal-1952-1953.html>

La Unidad Vecinal Matute está ubicada en el distrito de La Victoria, provincia de Lima, departamento de Lima, cuenta con un área de terreno de 230000 m².



Imagen 2.6: Imagen aérea de la ubicación.



Imagen 2.7: Imagen aérea.

La Unidad Vecinal Matute está formada por edificios de 4 pisos organizada mediante la disposición de pilotis y casas patio de 2 plantas (Ver Imagen 2.9.) agrupadas en bloque según tipo, existiendo entre sus espacios plazuelas, estacionamientos y gran cantidad de áreas verdes. También cuenta con espacios destinados a equipamiento deportivo, comercial, educativo e iglesia.

En la tercera etapa de la construcción, se realizaron edificaciones de 5 pisos, donde la planta baja es para viviendas de diversos tipos y las superiores funcionan como departamentos dúplex.

Los bloques de departamentos están contruidos sobre pilotis, dando la impresión de ser áreas libres (ver Imagen 2.8.).

La distribución de áreas es de la siguiente manera:

- Área de terreno es de 230000 m².
- Área construida (viviendas) de 140967 m².
- Área de equipamiento, pistas, veredas y estacionamientos es 92000 m².
- % Área libre: 61.34

(Datos extraídos de la página web:

<http://divagarquitectura.blogspot.com/2012/04/unidad-vecinal-matute.html>).

La construcción es para una población de 6295 habitantes.

Entre la primera y segunda con la tercera etapa se trabajó con densidades distintas, siendo la más viable la tercera etapa que se trabajó con densidades más cercanas a nuestra realidad de 80

viviendas por hectárea, en comparación con la primera y segunda etapa que es de 50 viviendas por hectárea que lo hace menos rentable en su mantenimiento.

La Unidad Vecinal Matute cuenta con casas unifamiliares de áreas aproximadamente 180 m² y departamentos de 70 m², con dormitorios de 1 a 4 ambientes.

Inicialmente se proyectó para 718 familias, pero con la tercera etapa se construyó 1155 viviendas.



Imagen 2.8: Bloques de departamentos.

Fuente: <http://habitar-arq.blogspot.com/2008/10/unidad-vecinal-1952-1953.html>



Imagen 2.9: Viviendas de dos pisos.

Fuente: <http://habitar-arq.blogspot.com/2008/10/unidad-vecinal-1952-1953.html>

Del proyecto de Unidad Vecinal de Matute, se puede resaltar como funcionaron las viviendas unifamiliares, que son de 2 pisos con áreas considerables, en comparación con lo que normalmente hoy en día se puede encontrar en algunos lugares, las reducidas viviendas unifamiliares.

2.4.3. FINANCIAMIENTO INMOBILIARIO

A partir de la década de 1940, el problema del déficit de vivienda ha ido en aumento, hasta la fecha la construcción de Barrios Obreros no era suficiente, por tal motivo el estado a través del Ministerio de Vivienda, promovió y apoyó los incentivos para la construcción de Unidades Vecinales, que concentraban mayores densidades de

personas en forma ordenada, estas unidades vecinales fueron financiadas por el Banco Hipotecario del Perú (creado por la ley N°6126 en el gobierno de Leguía), que según la Ley 6126 en el artículo 25° los créditos eran pagados hasta en treinta y dos años y con bajos interés para aquella época. De esta forma se financió las siguientes Unidades Vecinales en el gobierno de Belaúnde Terry.

(Información de la página web: <http://es.slideshare.net/krisssally/fernando-belaunde-trabajo-monografico>).

- Matute
- Mirones
- Rimac
- Mariscal Gamarra en el Cuzco

Posteriormente en los años 80 se aprovecharon los recursos del FONAVI, para apoyar a la población en la adquisición de viviendas, reduciendo el interés, que respecto al comercial era elevado.

Como incentivo del gobierno, también se crearon la ENACE y el Banco de Materiales, con la finalidad de apoyar en la construcción y el financiamiento de las viviendas. Como las beneficiadas Torres de San Borja, Torres de Limatambo, Santa Rosa, entre otros (***El Estado y el Problema de Vivienda, 1945 -2005, por Adolfo Córdova Valdivia***).

Cabe destacar que las entidades estatales han creado y manejan programas para beneficiar a la población, siendo el financiamiento por parte de empresas privadas.

En la actualidad, aún existen programas del estado peruano que son utilizados con el fin de acceder a una nueva vivienda y mejorar las

condiciones para habitarla. Estos programas también se tomarán en cuenta para el financiamiento de las viviendas diseñadas en esta tesis.

2.5. BASE TEÓRICA

Para el diseño existe un gran variedad de métodos, de los cuales sólo se utilizará el que mejor se adecúe a las condiciones del terreno, del lugar y del financiamiento, siempre haciendo uso del Reglamento Nacional de Edificaciones y de los parámetros de la zona. De igual forma ocurre con los métodos de financiamiento, los cuales serán explicados para ser analizados posteriormente.

2.5.1. EL DESARROLLO URBANO COMO UN PROYECTO DE INVERSIÓN

Según Jant Bazant en su libro, Manual de diseño urbano, "El desarrollo urbano, como un fenómeno económico-social que atiende las necesidades básicas de una población, al igual que otras actividades en el proceso de desarrollo político, económico y social de un país, conlleva un proceso importante de asignación de recursos en términos físicos (terreno), financieros, de infraestructura y muchos otros. Este proceso atiende determinadas prioridades, metas y objetivos y se orienta tanto a la satisfacción de necesidades específicas de un grupo como a la atención de problemas generales de la sociedad en su conjunto. Desde el pasado, el concepto de desarrollo urbano se ha venido interpretando de manera parcial, pues por una parte se analizan tradicionalmente los aspectos socio-

económicos de la población y por la otra, el énfasis ha recaído en forma importante hacia el diseño urbano, destacándose únicamente las características físico espaciales en los planteamientos y soluciones. Esto conduce a que al asignar recursos para instrumentar las actividades de desarrollo urbano (habitacional, recreación, servicios, infraestructura y otros), se realice de manera parcial y poco objetiva pues no se cuenta con alternativas integrales que permiten su jerarquización y evaluación económica en términos de un proyecto de inversión".

2.5.1.1. PROYECTO DE INVERSIÓN

Hay tres puntos importantes que se puede destacar en un proyecto de inversión.

a) La asignación de recursos tienen carácter de irrevocabilidad

Es decir una vez tomada la decisión en el nivel correspondiente, los recursos quedan comprometidos y para cualquier cambio posterior, será objeto de otra decisión o serie de decisiones, pero se debe considerar como individual o irrevocable.

b) Presentan una escasez relativa

Es decir no son abundantes y tienen un costo implícito, sin esta característica, el proceso de decisiones y análisis de un proyecto no tendría razón, ya que sin un costo alguno, los recursos por asignar se podrían utilizar sin miedo al incumplimiento de la solución de los problemas.

c) Sus objetivos o metas presentan características de multiplicidad

Es decir van a tener varias alternativas o por lo menos dos.

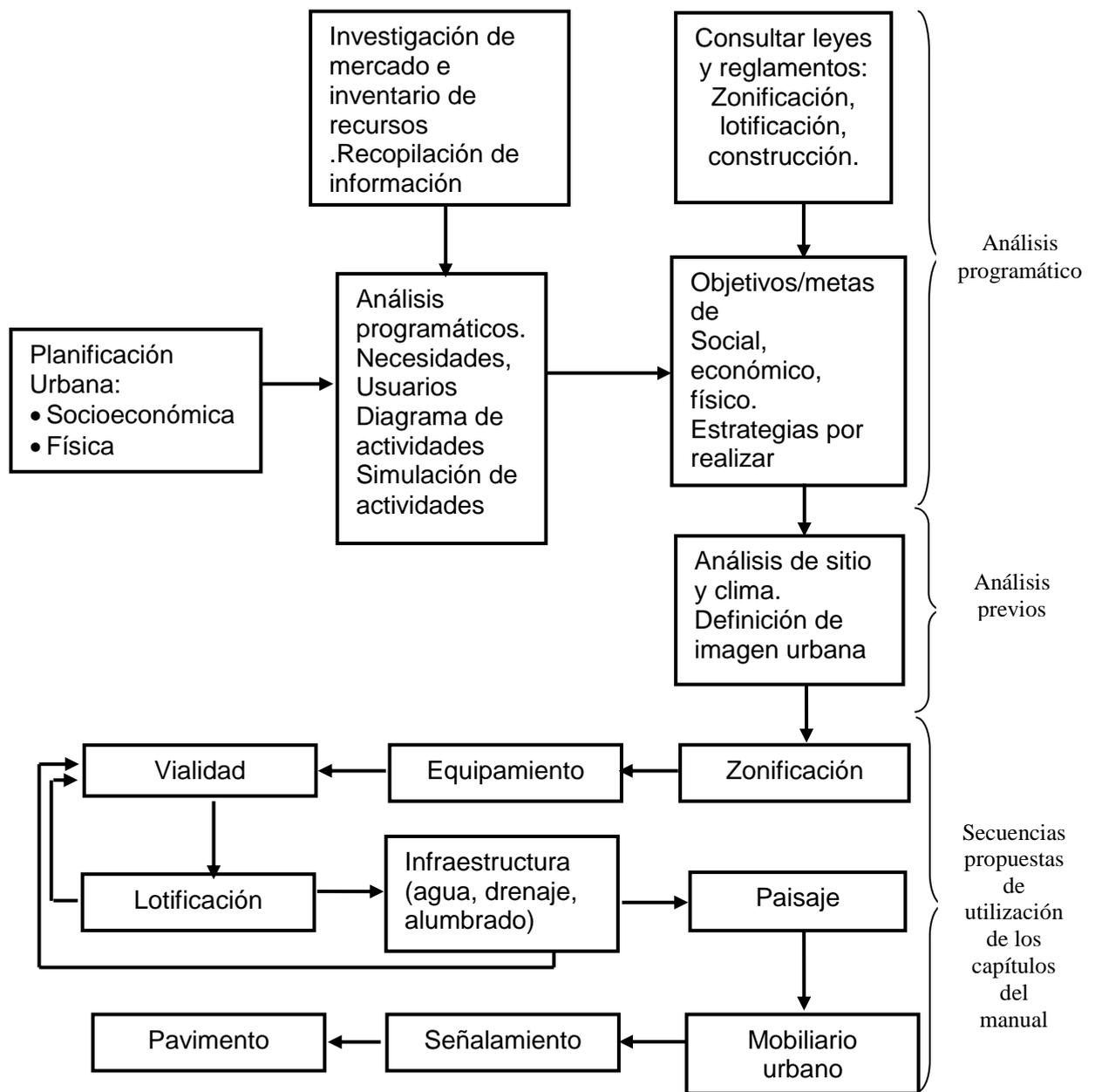


Diagrama 2.1: Proceso general de diseño urbano

Fuente: Manual de diseño urbano, Jant Bazant S.

2.5.2. METODOLOGÍA DE DISEÑO: IMAGEN URBANA

Jan Bazant, propone el siguiente diagrama, para representar la metodología de diseño urbano, que permite una correcta identificación de los puntos focales, definir límites, y tener rutas viales claras en una urbanización, con lo cual se consigue una unión entre la urbanización y la comunidad.

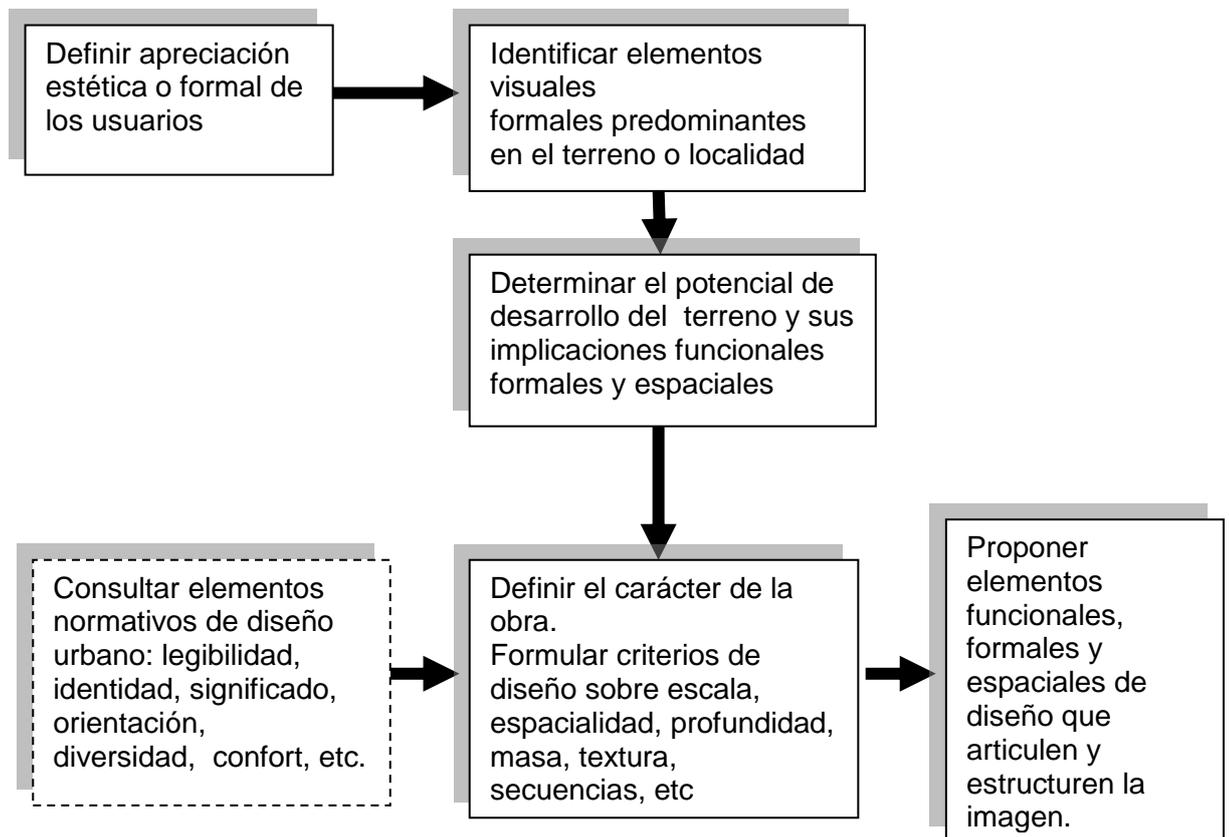


Diagrama 2.2: Metodología de diseño: Imagen urbana

Fuente: Manual de diseño urbano, Jant Bazant S.

2.5.2.1. CONCEPTOS BÁSICOS DE IMAGEN

Difícilmente el medio ambiente urbano puede cumplir con todos los criterios normativos del diseño, por lo que se deberá pugnar porque el espacio urbano satisfaga el mayor número de ellos, en función de lograr una imagen urbana lo más nítida y vigorosa posible. Los criterios normativos por considerar en el diseño son los siguientes:

- a) Dentro del criterio de los factores más críticas son el clima, el ruido, la contaminación y la imagen visual; criterios que ofrecen un rango de confort en el medio ambiente urbano el cual debe resultar no muy cálido y no muy frío, no muy silencioso y no muy ruidoso, no muy cargado de información y no muy carente de ella, no muy sucio y no muy limpio, etc., tendiendo siempre a obtener un rango de confort aceptable con bases parcialmente biológicas y parcialmente culturales, de acuerdo con los diferentes tipos de personas a las cuales dará servicio.
- b) Deberá existir diversidad de sensaciones y de medios ambientes como prerrequisito para ofrecer al habitante que escoja el de su preferencia y que pueda cambiarlo con el tiempo de acuerdo a como cambien sus gustos, lo que le dará sensación de placer en la variedad y en los cambios. Todo ello dependerá del comportamiento y de la expresión de preferencia que exprese el usuario, para encontrar los tipos de diversidad que desea. En términos de diseño resulta básico

pensar en el carácter que se pretende lograr, teniendo en cuenta que la principal dificultad se encuentra en saber qué variedad de personas usan los espacios abiertos y cuáles son sus necesidades y deseos.

- c) Los lugares deberán tener una identidad perceptual: ser reconocibles, memorables, vividos, receptores de la atención y diferenciados de otras localidades. Deberán tener en suma el "sentido de lugar", sin el cual un observador no podrá distinguir o recordar sus partes. La identidad depende del conocimiento del observador y puede, además, ser transmitida indirectamente mediante símbolos verbales.
- d) Estas partes identificables deberán estar organizadas de modo que un observador normal pueda relacionarlas y encontrar su origen en el tiempo y en el espacio; sin que esto sea una regla universal, ya que existen ocasiones en que ciertas partes del medio ambiente pueden ser ambiguas o misteriosas. En general un espacio urbano deberá ser legible, no sólo cuando se circula en la calle, sino también cuando se recuerda, lo que facilita encontrar un camino buscado y mejorar el conocimiento con base en fortalecer el sentido de identidad individual y su relación con la sociedad. Esta sensación propicia cohesión social. En ello se advierte que existen elementos cruciales tales como: un sistema de circulación principal, áreas básicas sociales funcionales, centros importantes de actividad con valor simbólico, elementos históricos, elementos naturales del sitio y

espacios abiertos dignos. La legibilidad espacial y la temporal deberán tener igual importancia. Un medio ambiente urbano bien logrado podrá orientar a sus habitantes en el pasado, podrá hacerlos comprender mejor el presente, podrá advertirlos de las esperanzas o peligros que se presentarán en el futuro.

- e) El sentido de orientación será propiciado principalmente por un claro sistema de circulación y señalamiento adecuado, que simplifiquen posibles contusiones. La numeración y nomenclatura de las calles y avenidas pueden servir de gran ayuda a este propósito, así como la ubicación consciente de puntos de interés visibles en el diseño de conjuntos urbanos.
- f) Un medio ambiente urbano será percibido como significativo si sus partes visuales, además de estar relacionadas unas con otras en tiempo y espacio, se relacionan con aspectos de la vida, actividad funcional, estructura social, patrones políticos y económicos, valores humanos y aspiraciones, y carácter individual e idiosincrasia de la población, El medio ambiente urbano es un enorme legado de comunicaciones, La gente las lee y se siente informada; tiene curiosidad y se mueve por lo que ve. Los procesos básicos económicos y sociales deben dejarse abiertamente a la vista. Así pues, la legibilidad formal es una base común visible sobre la cual todos los grupos erigen sus propias estructuras de significado.

2.5.2.2. ALGUNOS ELEMENTOS DE DISEÑO

La imagen urbana está formada por distintos elementos físico-espaciales que deben estar estructurados para que en conjunto transmitan al observador una perspectiva legible, armónica y con significado. La imagen urbana está formada por muchos conceptos. Jan Bazant menciona algunos de los conceptos más utilizados, en su libro Manual de diseño urbano, los cuales son:

a) ESTRUCTURA VISUAL

Percibir un medio ambiente urbano es crear una hipótesis visual, o construir una imagen mental organizada, basada en la experiencia y propósitos del observador, así como en los estímulos alcanzables por su vista. Al construir esta organización, se tendrán en cuenta características físicas tales como: continuidad, diferenciación, predominancia o contraste de una figura sobre un campo, simetría, orden de repetición o simplicidad de una forma. Se pueden usar también repeticiones rítmicas tales como la aparición de espacios abiertos o masas predominantes en intervalos regulares; algunas partes pueden estar relacionadas para mantener una escala común de espacios y masas, o simplemente estar agrupadas por similitud de formas, materiales, colores o detalles, o bien por materiales comunes en los edificios o superficies de pavimentos homogéneos. Las partes pueden revelar un propósito común o

el impacto de una fuerza dominante, como el clima, o el de una cultura altamente organizada.

b) CONTRASTE Y TRANSICIÓN

Las variaciones de las formas constituyen también un modo de relacionar las partes, si éstas tienen continuidad, forma o carácter entre ellas. Por ejemplo, una calle estrecha y oscura se relaciona con la amplitud de la avenida en que desemboca; o bien la tranquilidad de un parque se opone a la intensa actividad del centro comercial que está enfrente. Esta relación de contraste, vista en secuencia. Presenta la esencia de un hecho y pone al alcance del usuario una riqueza de experiencias. Lo que está cercano puede relacionarse con la distancia entre el objeto y el observador; lo familiar diferenciarse de lo extraño, lo luminoso de lo oscuro, lo lleno de lo vacío, lo antiguo de lo nuevo, etc. La continuidad, por lo tanto, dependerá de transiciones relevantes, como son las juntas entre casa y casa, las esquinas, los puentes o el perfil de edificios contra el cielo; en fin, las transiciones se vuelven más notables en la escala del espacio exterior, debiendo ser lo más articuladas posible si se busca que los espacios sean vistos coherentemente. La arquitectura clásica lo enfatiza con cornisas, fustes, bases de columnas y molduras en las puertas, escalones y entradas importantes.

Para lograr una mayor claridad del espacio exterior, los elementos contrastantes se deben agrupar por control perceptual.

c) JERARQUÍA

La estructura principal del diseño de un medio ambiente urbano se encuentra siempre en su jerarquía, predominancia, o centralización. Por tanto pueden existir espacios centrales a los cuales todos los demás elementos se subordinan y relacionan; o bien un elemento dominante que eslabona muchos otros menores. Será preciso acostumbrarse a encontrarlo o a proponerlo para tener un elemento de referencia que tenga o le dé un gran sentido de lugar al espacio. Sin que éste sea la única manera de establecer jerarquías, sobre todo para sitios de cambios grandes y complejos en cuanto a su paisaje, el diseñador podrá buscar enfatizar elementos visuales fijos y entrelazarlos con las partes que cambian, o bien buscar ofrecer secuencias múltiples que no determinen un comienzo o un final.

d) CONGRUENCIA

La estructura perceptual deberá ser congruente con el uso actual del suelo y su ecología. Las rasantes visuales deberán corresponder a los lugares de mayor significado de actividad, las secuencias principales deberán ir a lo largo de las vías de circulación más importantes; o sea, que los aspectos básicos

de organización del sitio, localización de actividades, circulaciones y la forma, deberán funcionar juntos y tener una estructura formal similar.

e) SECUENCIA VISUAL

La orientación en la circulación es importante, así como la aparente dirección hacia una meta o la claridad de entradas y salidas en los espacios. Una sucesión de etapas, como las gradas de una escalera, será más interesante que el logro de un simple acercamiento aislado. Cada suceso prepara al observador para el siguiente y éste siempre los recibe como un nuevo y reciente descubrimiento. El medio ambiente urbano debe tener una forma tal que sea capaz de revelar novedades de organización cada vez que se inspecciona con curiosidad. Tal movimiento podría ser directo o indirecto, fluido o enérgico, delicado o brutal, divergente o convergente; pero siempre que los objetos estén dispuestos de tal modo para conducir el sentido visual del movimiento y hacerlo más placentero. Aquí el movimiento potencial se torna importante: una carretera sugiere dirección y el ojo la recorre tratando de anticipar movimientos próximos; las escaleras amplias aparecerán más suaves e invitarán a ser usadas más que aquellas estrechas y con pendientes. Del mismo modo, una cadena de espacios parecerá parte de un continuo, siempre y cuando tenga elementos alternados de formas abiertas y cerradas, de manera tal que el espacio aparezca como una incitante y

renovada progresión a través de la cual el hombre se pueda desplazar agradablemente.

f) PROPORCIÓN Y ESCALA

Los espacios difieren en carácter de acuerdo con su forma y sus proporciones; siendo las proporciones una relación dimensional interna entre los edificios circunvecinos. Los espacios se juzgan también por su escala con respecto a los objetos que los circundan y con respecto al observador. El observador utiliza su dimensión para relacionarse con el espacio, del que obtendrá sensaciones en relación con su escala. Si el espacio es reducido se sentirá importante y central; si el espacio es grande se sentirá insignificante.

g) RELACIÓN DE LA EDIFICACIÓN CON EL SITIO

Las interrelaciones entre edificios se vuelven complicadas cuando hay que coordinar el diseño de una estructura individual con el del medio ambiente urbano considerado como un todo. Las estructuras tienen un patrón de uso, circulación y forma visual que debe corresponder a los patrones que conforman el medio ambiente urbano.

Por ejemplo, la circulación interna de un edificio viene a ser una continuación del exterior, la forma de los edificios es un elemento fundamental de la configuración del espacio exterior, o el carácter del edificio se relaciona con el sentido de

identidad del espacio exterior, razón por la cual la arquitectura y el diseño urbano deberían tratarse conjuntamente.

h) CONFIGURACIÓN DEL TERRENO

En un área urbana el espacio puede definirse por las estructuras hechas por el hombre. En un medio ambiente natural se definirán por los componentes básicos, como son la tierra, las rocas, el agua, y la vegetación que la cubre. De cualquier manera, el suelo en el que estamos apoyados juega un papel predominante en el diseño; con una pequeña inspección revelará puntos básicos de la forma de la tierra, sus alturas, y las vistas dominantes que deberán ser explotadas. Estos aspectos son de importancia para el diseñador como problemas por resolver y oportunidades que presenta el terreno para ser consideradas y asegurar el éxito de un buen diseño.

i) ACTIVIDAD VISIBLE

Las personas generalmente se interesan por los demás. El ruido y la vista de los humanos en acción es usualmente el hecho primordial de la percepción formal de un lugar, pues resulta interesante y entretenido observar y escuchar a la gente en un espacio urbano. El espacio puede enfatizar la visibilidad de acción y de actividad mediante el juego de escala, jerarquía, textura y otros atributos espaciales. La concentración o la mezcla de diferentes actividades para provocar espacios para encuentros, celebraciones o de mutua observación pasiva

ayuda a reforzar la conducta visible y a estabilizar y enaltecer el comportamiento de los usuarios. Además, el espacio abierto deberá proporcionar la sensación de seguridad y privacidad, exponiendo sólo aquellas funciones y/o actividades que el observador y el observado quieran comunicar.

j) FORMA Y ESPACIO

La forma arquitectónica es el punto de contacto entre la masa y el espacio. Definiendo el punto de articulación entre la masa y el espacio se afirma la interrelación del hombre con su medio ambiente.

k) ARTICULACIÓN DEL ESPACIO

Las formas arquitectónicas, texturas, materiales, modulación de luz, sombra y color, son combinadas para imprimir calidad en el medio urbano y como elementos de articulación de los espacios. Se puede delimitar un espacio recurriendo a elementos estructurales, como las paredes; pero, mejor aún, también se puede infundir al espacio un espíritu que se relacione con las actividades que se dan en él, y que estimulan los sentidos y las emociones de la gente que lo usa.

l) ESPACIO Y MOVIMIENTO

El propósito de un diseño es estimular a la gente que usa un espacio; motivación que debería ser un curso continuo de impresiones que asalte los sentidos del observador que se mueva a través de él. El cambio visual es sólo el comienzo de

la experiencia sensorial; los cambios de luz a sombra, de frío a calor, de ruido a silencio, el curso de olores asociado con los espacios, y la cualidad táctil del pavimento son todos importantes para un efecto acumulativo sensorial.

m) ENCUENTRO CON EL CIELO: SILUETA

El revestimiento de las fachadas que se repiten sin sentido hacia arriba cesa sin gracia antes de alcanzar el cielo. Comúnmente este recurso de diseño se desperdicia, y se incurre en coronar los diseños con chimenea, aire acondicionado y antenas de televisión como símbolos de la relación con el espacio infinito. El perfil de la ciudad debe ser un elemento dominante en el diseño urbano y deberá reconstituirse como elemento mayor y determinante en la construcción de la ciudad.

n) ENCUENTRO CON LA TIERRA

En la actualidad se tiene muy poco cuidado con los edificios "importantes", puesto que éstos son usualmente neutralizados y desvirtuados por estar localizados en medio de áreas urbanas confusas y deshumanizadas por el tránsito o por pésimas colocaciones de la iluminación y del señalamiento. La forma en que los edificios se levantan de la superficie determina la cualidad de la totalidad de la estructura urbana. Por lo tanto, los edificios con algún valor formal o histórico deben preservarse y tener presencia en la escena urbana.

o) PUNTOS EN EL ESPACIO

En muchos de los edificios modernos se tiende a perder la articulación con el espacio, perdiendo con ello la posibilidad de relación armónica. La posición entre los diversos puntos visuales o focales de un espacio, constituyen una compleja y sutil geometría espacial. Un punto busca al otro entre un vacío. Se logran tensiones entre ellos y mientras el observador se mueve en relación de uno con otro, se logra una relación armónica continua y cambiante.

p) RECESIÓN DE PLANOS

El establecimiento de enlaces en escala entre objetos que se encuentran en diferentes planos, como las escaleras, esculturas, etc., sirven como medidas para profundidad. El juego de planos es útil para enfatizar, encuadrar o relacionar los edificios grandes con los pequeños.

q) DISEÑO EN PROFUNDIDAD

Se debe establecer un sentido de movimiento en la profundidad y en donde las formas arquitectónicas se relacionen unas con otras. El tamaño del espacio deberá hacerse comprensible mediante una comparación de formas similares que se pueden reducir por disminución de la perspectiva.

r) RELACIÓN CON EL HOMBRE

Las formas deben estar en escala de tal manera que envuelvan a la gente dentro del edificio. Los grandes edificios deberán estar diseñados para establecer una conexión de escala con la gente.

s) CONTINUIDAD DE EXPERIENCIA

El papel del diseño en la ciudad es crear un medio ambiente armónico para sus residentes. El movimiento a través del espacio crea una continuidad de experiencia derivada de la naturaleza y forma de los espacios a través de los cuales el movimiento ocurre. Esto da la clave para el concepto de un sistema de movimiento como fuerza de organización dominante en el diseño urbano.

t) CONTINUIDADES SIMULTÁNEAS

La continuidad de la experiencia espacial en términos de series de sistemas de movimiento basados en diferentes velocidades y en diferentes modalidades de desplazamiento, interrelacionados unos con los otros, ayuda a mejorar nuestro entendimiento de la vivencia en la ciudad. El diseñador deberá interesarse en las impresiones que un observador puede recibir en el momento de desplazarse en un vehículo o a pie a través de diferentes recorridos en la ciudad.

2.5.2.3. APLICACIÓN DE CRITERIOS

El éxito de un proyecto urbano depende en gran medida en la imagen que trasmite y en cómo la comunidad urbana lo percibe y lo incorpora a sus referencias mentales de la ciudad. De otra forma, la imagen de un proyecto se basa originalmente en la interpretación que el diseñador hace de los valores de la comunidad.

Estructurar la imagen de un proyecto urbano es un ejercicio conceptual; para ello se recomienda combinar adecuadamente atributos que concilien mejor el conocimiento de la comunidad y de la ciudad, las condicionantes del medio y las necesidades del cliente. Seleccionando aquellos que transmitan con mayor efectividad la imagen basada en la mezcla de valores y conceptos apropiados.

Con el concepto de identidad, el diseñador urbano busca imprimir al fraccionamiento o conjunto de edificios una clara relación visual con el entorno urbano, si éste tiene carácter y es fácilmente identificable por la comunidad.

Con el concepto de significado, la obra urbana debe reflejar los valores del estrato socioeconómico al cual están dirigidos, con objeto de establecer un sentido de pertenencia en los nuevos pobladores o usuarios.

El concepto de legibilidad se refiere al papel que la obra urbana desempeña dentro del proceso evolutivo de la comunidad y de la

ciudad. Es decir, ello presupone un conocimiento del pasado y una gran sensibilidad para definir las expectativas de mejoramiento (futuro) que la comunidad tiene, pues aunque la obra se realiza en el presente, debe buscar la aportación de valores que satisfagan esas expectativas.

El concepto de orientación se busca facilitar al usuario de la obra urbana su sentido de ubicación, proporcionándole pistas visuales con respecto a la localización de los accesos, recorridos interiores importantes y lugares de interés. A este respecto trata el concepto de diversidad, con el cual debe evitarse la monotonía no sólo en el trazo urbano, sino también en la misma arquitectura, con objeto de ofrecerles a los usuarios una experiencia visual más gratificante. Al ofrecer diversidad, se amplían las posibilidades de que un mayor número de usuarios puedan sentirse atraídos por el proyecto y puedan hacerlo mentalmente suyo. Cabe advertir que el exceso de diversidad crea confusión visual, por lo que ésta debe de manejarse con sutileza. Por último, el concepto de confort en la imagen se refiere al agrado visual que la obra urbana debe ofrecer al usuario para que éste la acepte plenamente. Lo anterior implica que el diseñador debe mostrar talento para ofrecer a la comunidad algo de su gusto, aportando valores formales o espaciales que los estimulen sensorialmente. Lo dicho no debe de confundirse con el sentido mercantil del desarrollo urbano (digamos en los fraccionamientos tipo clase media o edificios de condominios) los cuales buscan atraer compradores

produciendo bienes estilo francés o inglés. Esto desvirtúa los valores formales de la comunidad y crea poca legibilidad, o sea, confusión con respecto a su rol en el desarrollo de la ciudad. Resulta fundamental, pues, respetar (o al menos considerar) los valores formales y espaciales de cada ciudad o zona urbana, a fin de mantener una calidad ambiental urbana y con ello una imagen clara.

2.5.3. ANÁLISIS DEL CLIMA

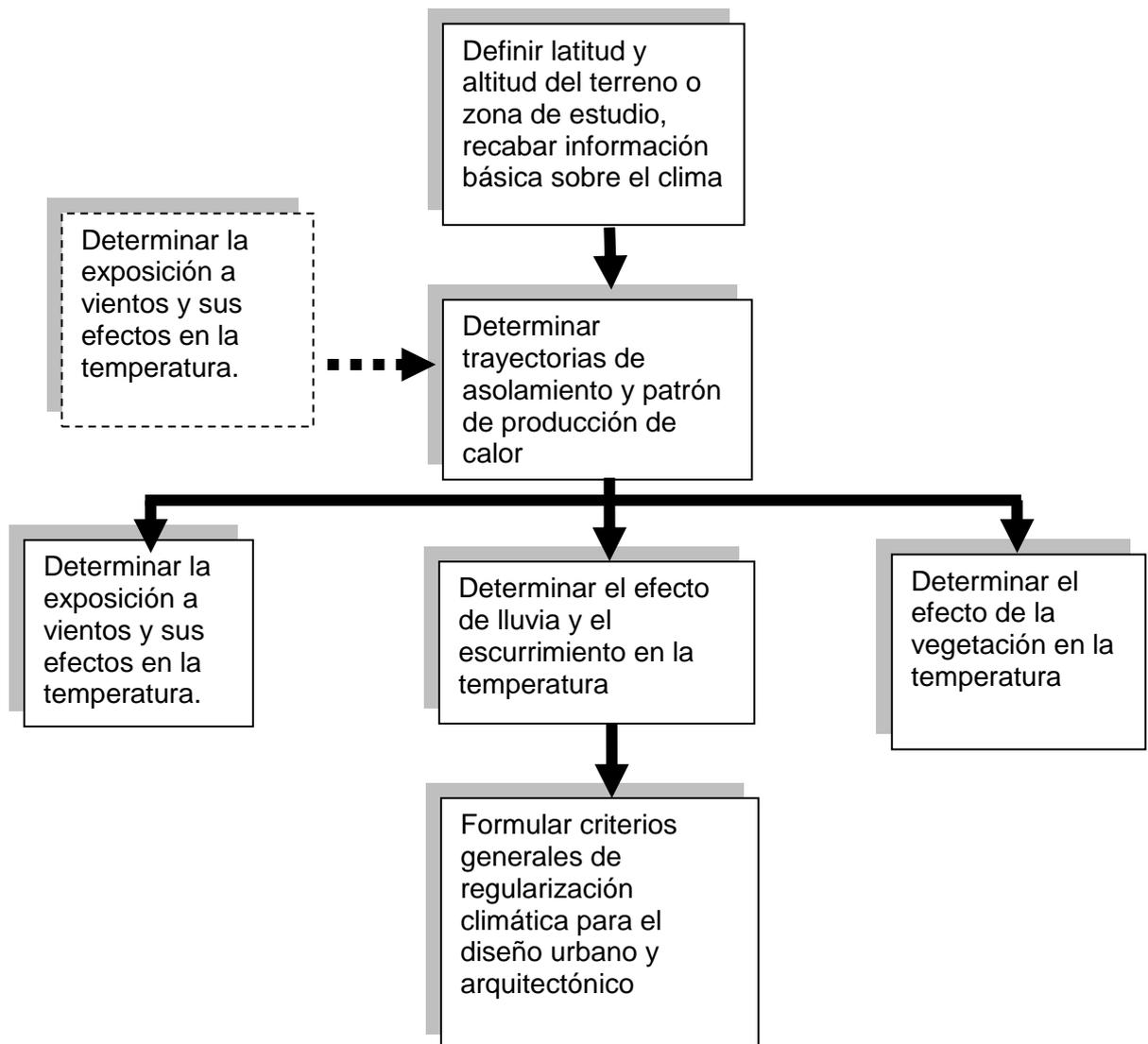


Diagrama 2.3: Metodología de diseño: Imagen urbana

Fuente: Manual de diseño urbano, Jant Bazant S

2.5.3.1. PRINCIPIOS GENERALES DE DISEÑO

Para lograr un diseño urbano eficiente se debe buscar la manera de aprovechar las condiciones climáticas favorables y matizar las condiciones desfavorables.

2.5.3.2. CRITERIOS GENERALES DE DISEÑO

Dando una orientación adecuada a las calles y por consiguiente a los lotes, se estarán aprovechando los elementos del clima, logrando un diseño adaptado al medio ambiente. Se deben aprovechar los vientos para propiciar frescura en los espacios abiertos matizando los vientos fuertes o indeseables con obstáculos naturales o artificiales. Las lluvias revitalizan el medio ambiente natural. En zonas de mucha precipitación hay que propiciar su escurrimiento al mar, a cauces o embalses y utilizar los cuerpos de agua como elementos de diseño. En zonas desérticas hay que concentrar la lluvia en zonas verdes para favorecer la recarga de mantos acuíferos y con ello la proliferación de vegetación. El agua de lluvia puede ser tratada y reciclada para riego o como agua potable. La incorporación en términos de diseño de estos elementos del clima se traduce también en beneficio económico, pues se reducen gastos de mantenimiento de calles y áreas verdes, así como de aire acondicionado de las edificaciones.

Tabla 2.4.
RANGOS DE CONFORT DE TEMPERATURA

Humedad Relativa (%)	Temperatura media anual 20° a 25°C		Temperatura media anual 15° a 20°C		Temperatura media anual menor a 15°C	
	Día	Noche	Día	Noche	Día	Noche
0 - 30	26 - 34	17 - 25	23 - 32	14 - 23	21 - 30	12 - 21
30 - 50	25 - 31	17 - 24	22 - 30	20 - 27	20 - 29	12 - 20
50 - 70	23 - 29	17 - 23	21 - 28	19 - 26	19 - 26	12 - 19
70 - 100	22 - 27	17 - 21	20 - 25	18 - 24	18 - 24	12 - 18

Fuente: Naciones Unidas: Climated and house desing. Pag. 26

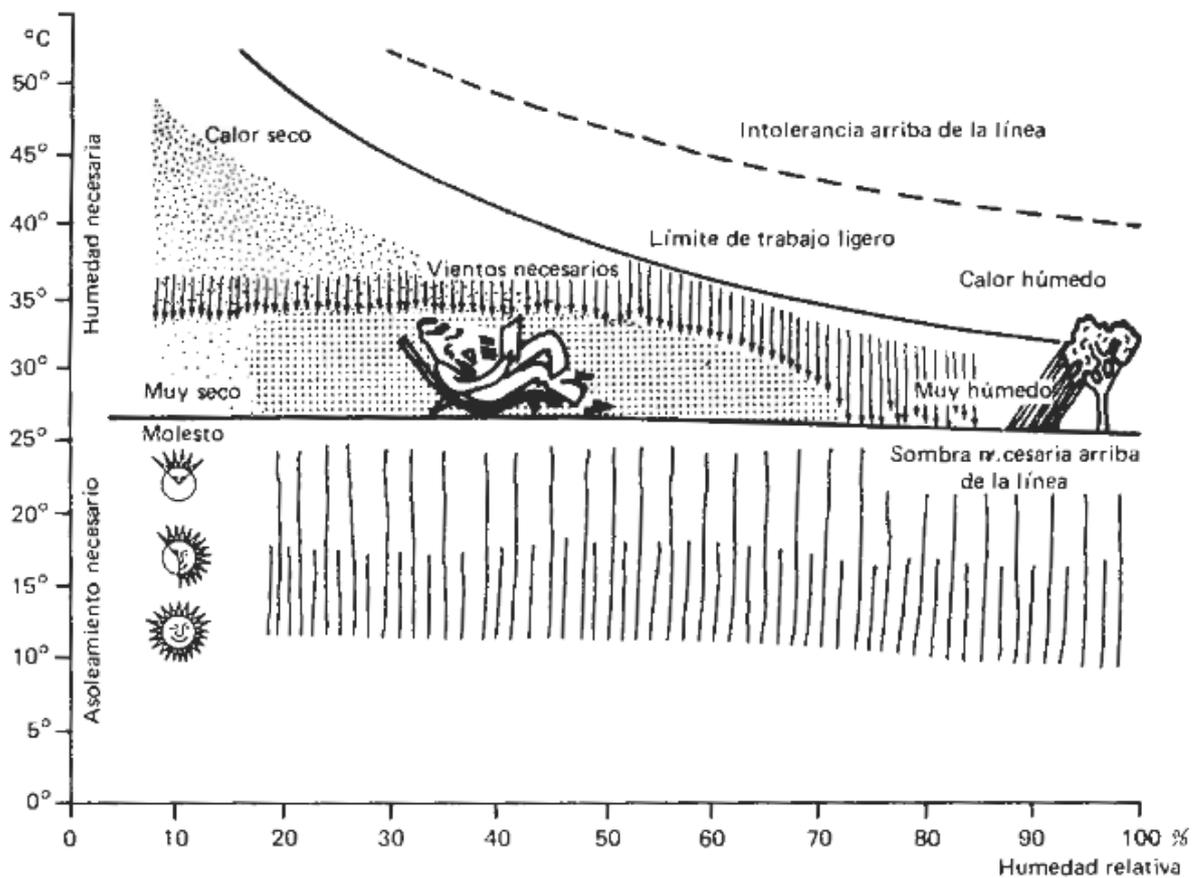


Imagen 2.10: Gráfica de rangos bioclimáticos

Fuente: Naciones Unidas: Climated and house desing. Pag. 26

a) ASOLEAMIENTO

En un país con diversidad de climas, en el que el asoleamiento varía de estación en estación y de hora en hora, se vuelve importante conocer las trayectorias solares para contar con información que ayude a resolver problemas de exposición solar y sombras.

b) ORIENTACIÓN DEL TRAZO URBANO

Es fundamental incorporar consideraciones climáticas en el trazo urbano para dotar a las viviendas de mejores ventajas ambientales a fin de propiciar la mayor comodidad en su interior. El criterio general busca aprovechar las bondades del clima y obstaculizar los efectos adversos que producen incomodidad y malestar. A continuación se hacen algunas recomendaciones sobre el trazo urbano, según el tipo de clima:

➤ **Clima desértico (caliente-seco)**

En este clima hay que evitar las calles anchas y grandes plazas, puesto que lo extremo del clima dificulta que sean aprovechadas por los peatones tanto durante el sofocante calor del verano como durante el penetrante frío del invierno. Se recomienda introducir veredas y calles angostas con banquetas amplias (3 o 4 m de anchura) para plantar árboles y aminorar los cambios bruscos del clima mediante la vegetación. Generalmente en primavera soplan

fuertes vientos que producen tolváneras, por lo que es recomendable no orientar las calles en dirección de los vientos dominantes. Durante el invierno, los vientos fríos provienen del norte, por lo cual también hay que evitar veredas y calles en esta dirección.

Se recomienda la orientación predominante de veredas y calles en dirección NE-SO para exponer las viviendas a la orientación favorable SE y la menos adversa NO. Puesto que el SO es una orientación muy castigada en verano, se recomienda la plantación de árboles de hoja perenne en veredas y banquetas de calles para mitigar la incomodidad del penetrante asoleamiento.

c) VIENTOS

Después del asoleamiento, los vientos son el factor climático más importante a considerar dentro del diseño, ya que el manejo combinado de ambos puede dar por resultado espacios abiertos o cerrados, dentro del rango de confort de temperatura. Para ello, resulta indispensable obtener las mediciones de vientos dominantes en porcentaje de tiempo, su velocidad, y si son fríos o brisas cálidas, a fin de determinar las condiciones de flujo de aire de una localidad. Estas tablas podrían resumirse en gráficas de vectores de vientos que indicaran tanto los vientos deseables como los indeseables.

En términos generales, se pueden categorizar los periodos de sobrecalentamiento desde mayo hasta mediados de septiembre y, dependiendo de la latitud, los periodos de indeseable viento frío de noviembre a principios de marzo.

➤ **Rompevientos**

Las grandes masas de aire no pueden ser modificadas en su movimiento, ya que éste es consecuencia de diferencias en la presión del aire. Sin embargo, las velocidades del viento cerca de la tierra pueden ser controladas o reguladas en cierta medida. Para ello generalmente se utilizan diversos tipos de vegetación que desvían y sirven de filtro para matizar o canalizar las corrientes de aire. Un manejo favorable del viento trae efectos sobre la temperatura y humedad del aire, sobre la evaporación y sobre el crecimiento de las plantas. La primera gráfica indica las áreas de protección de viento que propician un cordón de árboles de mediano follaje y sin arbustos, considerando vientos de 20 a 30 km/h. Puede observarse cómo disminuye la velocidad del viento con el rompevientos. La velocidad más baja se registró en 47% a una distancia equivalente a cinco veces la altura del rompevientos. Según aumente la densidad del rompevientos cerca del suelo, el área de mayor protección tenderá a acercarse a la barrera. La segunda gráfica muestra tres tipos de árboles. Se aprecia que un

rompevientos de un cordón de árboles densos puede reducir la velocidad del viento hasta el 70% de su velocidad inicial. En cambio, un cordón de árboles delgados con poco follaje o poco denso, reduce la velocidad original del viento hasta un 33%. En el intermedio, se presenta un cordón de árboles de mediano follaje que reduce la velocidad del viento a campo abierto hasta un 42%. Puede notarse que los tres rompevientos tienen un efecto bastante similar, y propician la mayor protección en un área hasta 15 veces su altura, volviéndose despreciable a mayor de 20 m alturas.

➤ **Trazado urbano**

El efecto que tiene el viento sobre el trazado urbano y la colocación de los edificios es muy importante para la climatización de los espacios exteriores e interiores. Los edificios colocados en posición perpendicular a la dirección del viento reciben todo el efecto de la velocidad; pero si los edificios están girados a 45° de la dirección del viento, se reduce su velocidad de 66% a 50%. La separación de las edificaciones es también un factor importante en la ventilación de los espacios. Si los edificios o viviendas están espaciados a una distancia igual a siete veces su respectiva altura, entonces cada uno tendrá una ventilación adecuada. De lo contrario, si las viviendas están en hilera, entonces se creará un efecto de "sombra de viento" a todo lo largo de las casas, que perjudicará la ventilación de las

viviendas posteriores. Este efecto es reforzado por la tendencia del viento a canalizarse a lo largo de pasajes de espacios abiertos. Por lo tanto, con esta disposición de viviendas en hilera el viento tiende a saltarse las viviendas posteriores y a no ventilarlas. Pero una disposición "cuatrapeada" de viviendas tiene un efecto de ir rebotando o cambiando la dirección del viento, dirigiéndolo a las edificaciones de atrás. Este efecto resulta más eficaz cuando las viviendas están dispuestas perpendicularmente a la dirección del viento, acomodo que resulta adecuado para climas calurosos.

Puede observarse en los croquis laterales que la disposición inclinada de viviendas frente a una corriente de viento ayuda a protegerlas de indeseables vientos fríos. Si además se coloca una vivienda detrás de la otra, entonces todas las viviendas posteriores estarán protegidas, ya que recibirán poco viento directo. Esta disposición de viviendas es adecuada para clima frío.

➤ **Efectos sobre el paisaje**

La configuración del terreno y la vegetación tienen efectos sobre la dirección y velocidad del viento. En cierta medida, estos efectos pueden librar a la edificación de ser orientada rígidamente de acuerdo con el asoleamiento. Si el diseño de paisaje incluye el manejo de la vegetación, bardas, relieves y pavimentos, con ellos se pueden crear zonas de

alta o baja presión alrededor de la vivienda, que pueden estar referidas a sus vanos. Se debe tener cuidado en que el diseño del paisaje no mate o desvíe las deseables brisas frescas del verano o, por el contrario, que canalice indeseables vientos fríos hacia las viviendas.

Los croquis ilustran cómo la colocación de la vegetación es decisiva en la ventilación de los espacios interiores de una vivienda.

Árbol como rompevientos

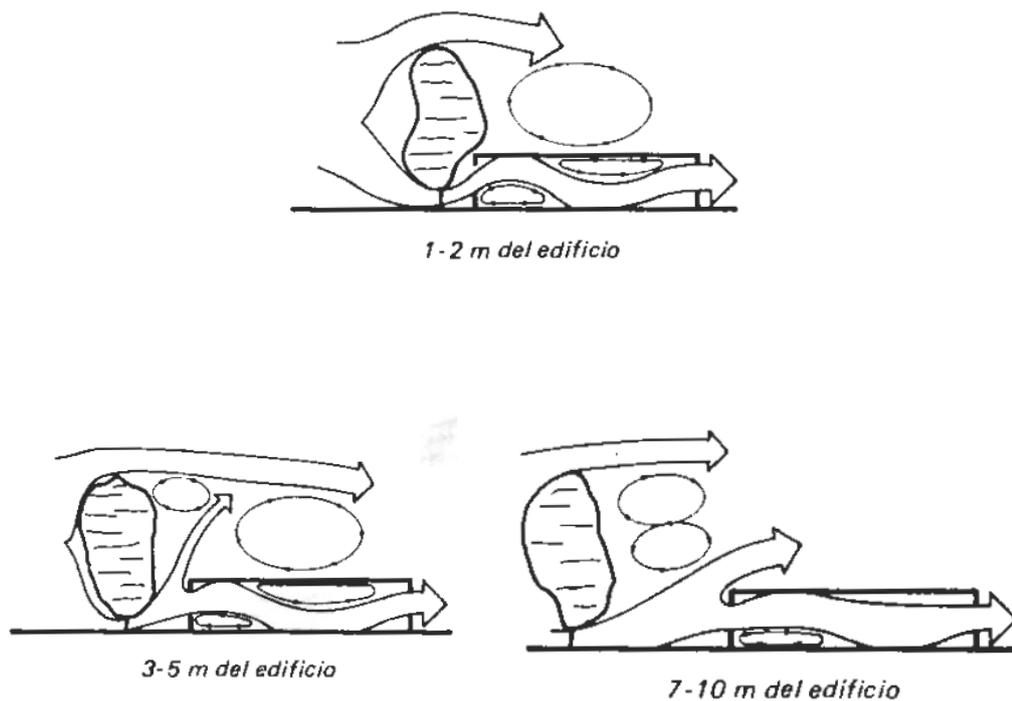


Imagen 2.11: Árbol como rompevientos.

Fuente: Manual de criterios de diseño urbano. Pág. 102

En la primera serie se puede observar que la colocación de arbustos cerca de ventanas matiza la entrada del viento al interior de la vivienda y cómo, al separar los arbustos, la entrada del viento es más fluida. De modo similar sucede con los árboles cercanos a las viviendas. Cuando un árbol con follaje denso está próximo a una vivienda, sirve para bloquear el paso del aire y, consecuentemente la velocidad del viento se incrementa en la parte baja del tronco, entrando con flujo ascendente a la vivienda, lo que crea mucha turbulencia en el interior. Si el árbol de 10 m de altura se encuentra a una distancia de 3-5 m de la vivienda, entonces una parte del flujo ascendente pasará al interior, pero otra parte fluirá por fuera de la vivienda, perdiéndose con ello velocidad de viento. Pero cuando el árbol está a 7-10 m de la vivienda, el flujo ascendente de aire pasará con toda su velocidad al interior de la vivienda, proporcionando mucha frescura. Habrá que tener presente que cuando cambie la dirección del viento, como frecuentemente sucede en verano, la plantación de la vegetación debe funcionar para las dos fachadas que recibirán el viento, pues de lo contrario la vivienda sólo recibirá una parte de la ventilación cruzada. En climas cálidos resulta fundamental esta consideración.

2.5.3.3. CRITERIOS PARTICULARES DE DISEÑO

CRITERIOS DE DISEÑO: Clima caliente-seco

Tabla 2.5.

CRITERIOS DE DISEÑO: CLIMA CALIENTE-SECO

DISEÑO URBANO	<p>Selección del sitio</p> <p>Terrenos con pendientes hacia el Oriente y Suroriente en partes bajas en donde el flujo de aire frío es confortable, Evitar fondos de valle con poca circulación de aire. Buscar sombras de montañas como obstáculo a vientos indeseables.</p> <p>Trazado</p> <p>La vialidad debe estar predominantemente orientada sobre el eje Norponiente, buscando la protección de asoleamiento intenso del Poniente y de los vientos fríos del Norte.</p> <p>Estructura</p> <p>Propiciar la agrupación de viviendas para crear ambientes de patios Internos con la protección de bardas y árboles, las viviendas deben estar muy próximas entre sí para evitar ganancias de calor reduciendo las superficies de exposición solar, procurar densidades medias.</p> <p>Espacios exteriores</p> <p>Debe existir cercanía entre viviendas y equipamiento, propiciando recorridos sombreados. Evitar extensas superficies pavimentadas que transmiten y acumulan calor. Procurar cuerpos de agua.</p> <p>Paisaje</p> <p>Cuando hay vistas hacia montañas incorporarlas al paisaje urbano. Cuando es planicie se deben buscar vistas interiores,</p> <p>Vegetación</p> <p>Cuando la vegetación es escasa buscar reforestar con especies adecuadas al clima los pastos y arbustos deben tener propiedades de absorber radiaciones y retener la vaporación, al mismo tiempo que procurar sombras.</p>
ARQUITECT	<p>Tipo de vivienda</p> <p>Son deseables viviendas muy compactas, de dos pisos, con mínima área de exposición solar. Se prefieren casas en hilera, o agrupaciones de viviendas. Los edificios altos deben ser masivos.</p>

Planta

El objetivo es la pérdida de calor (en verano) más que su ganancia para invierno. Por lo tanto, las viviendas deben ser cerradas, próximas entre sí y rodeadas de áreas verdes para propiciar efecto de frescura con la evaporación. Puede haber techos alías. Los espacios que producen calor (cocina, servicios) deben estar separadas de otras áreas de la vivienda.

Orientación

La orientación de viviendas debe ser sobre el Oriente y Suroriente para proporcionar buen balance en asoleamiento, Debe procurarse ventilación cruzada para verano.

Forma

Se recomiendan formas compactas ligeramente alargadas sobre el eje Nororiente. La forma de la vivienda debe propiciar el mínimo de proyección solar.

Interiores

El arreglo de espacios interiores debe procurar efectos de amplitud y frescura. Los espacios deben ser profundos para refrescar y contrarrestar el intenso calor exterior. Conectar interiores con el patio o jardines protegidos es recomendable.

Color

Los colores claros tienen un alto índice de reflexión solar y deben usarse extensamente. Los colores oscuros deben usarse para la absorción de calor durante el invierno.

Fuente: Manual de diseño urbano, Jant Bazant S. Pág. 69

2.5.4. ANÁLISIS DE SITIO

Metodología de diseño: análisis de sitio

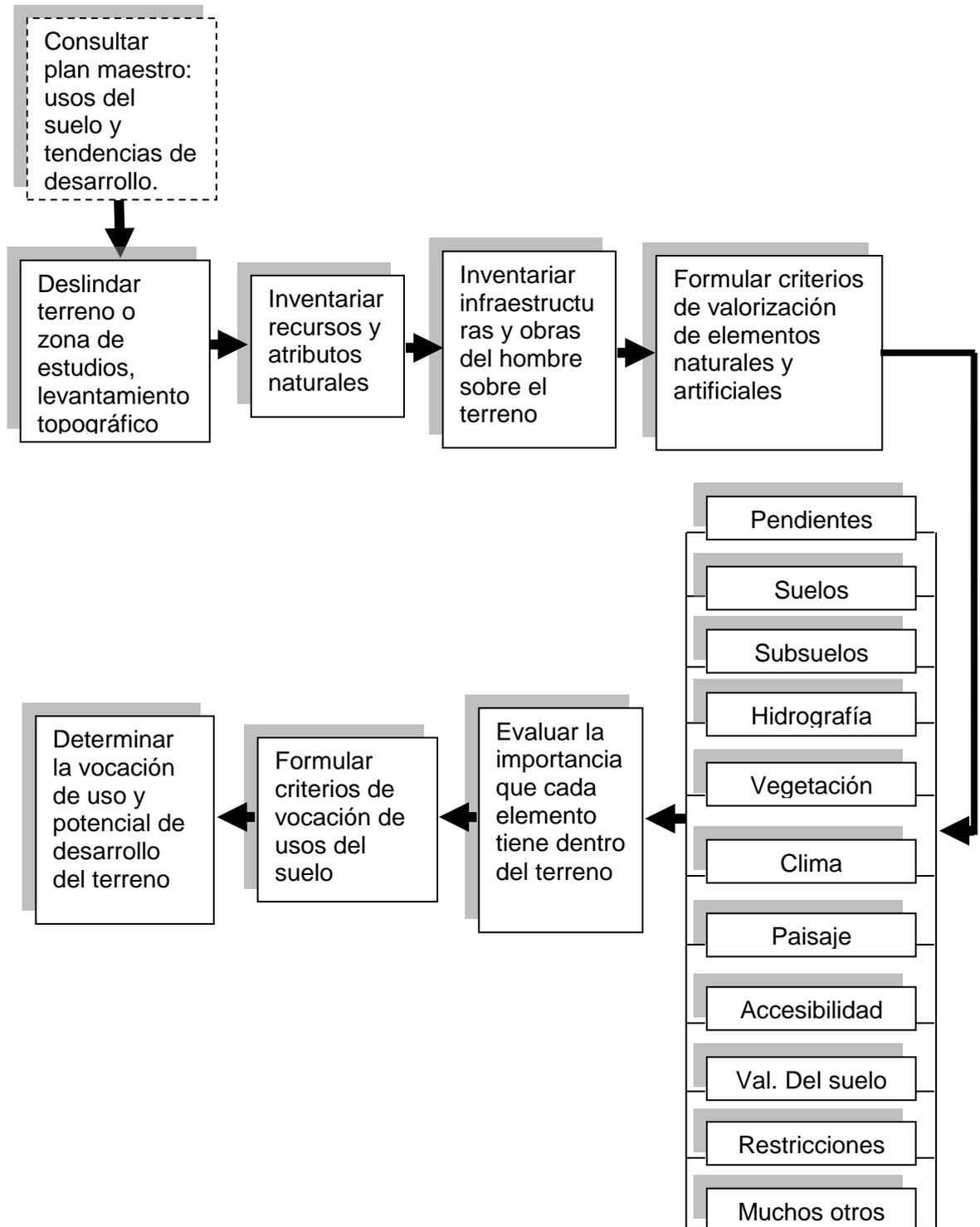


Diagrama 2.4: Metodología de diseño: Análisis de sitio

Fuente: Manual de diseño urbano, Jant Bazant S. Pág. 76

Si las pendientes son pronunciadas los costos de urbanización serán mayores. A causa de la pendiente, el suelo tendrá mayor exposición a los vientos y a la acción del agua, propiciando con ello su erosión. En suelos arenosos existe el peligro de derrumbes, además de ser más costosa la construcción de la infraestructura. La acción del viento en suelos secos y arenosos los hace más susceptibles de ser erosionados.

Si se urbaniza sobre suelos permeables, se obstaculiza la recarga de los mantos acuíferos, por lo que disminuirá la capacidad de extracción de agua de los pozos. Si se urbaniza en terrenos impermeables se podrá inundar el desarrollo. Urbanizar en zonas inundables causará inundaciones periódicas, por lo tanto, el nivel de aguas freáticas resultará muy alto para permitir sistemas sépticos y el drenaje se azolvará tapándose con lodo de los escurrimientos pluviales.

2.5.4.1. PRINCIPIOS

Determinar la aptitud o potencial que un terreno tiene para ser urbanizado con base en sus cualidades físicas estableciendo las áreas óptimas para habitación, trabajo y servicios, conservación y trazo de redes de infraestructura. Determinar las cualidades estéticas que tiene un terreno para articular armónicamente la urbanización con los atributos naturales del lugar, buscando con ello propiciar una imagen urbana memorable.

2.5.4.2. CRITERIOS GENERALES DE DISEÑO

En el diseño de fraccionamientos o conjuntos de viviendas se debe buscar aprovechar con eficiencia el terreno, para lo cual es importante adaptar el trazo urbano a su configuración y características.

El análisis de sitio propicia indicaciones de los usos e intensidad del uso del suelo permisible, y define las zonas apropiadas de desarrollo y las áreas por preservar a causa de su belleza o delicada ecología topografía.

La forma del relieve también determina los procesos naturales y los usos que el hombre puede hacer de distintas zonas. Para pendientes menores del 5%, aunque son aptas para el desarrollo urbano puesto que casi no requieren movimientos de tierra para la urbanización y construcción, es deseable destinarlos para usos agropecuarios o áreas verdes, puesto que facilitan la recarga de los mantos acuíferos. Aunque las pendientes de 5 a 10% presentan algunos movimientos de tierra para la urbanización, tienen la ventaja de facilitar el escurrimiento del agua y, consecuentemente, evitan humedades, inundaciones y azolve de drenaje; asimismo exponen a las viviendas a mejores condiciones de vientos y vistas que los terrenos sensiblemente planos. En terrenos con ligera pendiente deberá procurarse que la mayoría de las calles estén trazadas diagonalmente a las curvas de nivel para facilitar el escurrimiento pluvial.

Las pendientes del 10 al 15% requieren de mayores movimientos de tierra debido a los cortes y rellenos que se deben realizar tanto para el trazo de las calles como para la conformación de plataformas de cimentación y construcción de viviendas. También requieren mayores costos de infraestructura a causa de la necesidad de aumentar la presión del agua y de tener que construir adicionalmente cajas rompedoras de velocidad para el drenaje. En estas pendientes las calles deben trazarse ligeramente paralelas al contorno topográfico.

Finalmente, en pendientes mayores del 15% debe evitarse el desarrollo urbano, puesto que la urbanización y construcción de viviendas resultan demasiado costosas. Consecuentemente debe evitarse que la expansión de la ciudad y principalmente de asentamientos marginados, se haga sobre terrenos de mucha pendiente.

a) Suelos

Los suelos están determinados por las condiciones del clima, la topografía y la vegetación. Cuando varían estas determinantes, los suelos experimentan cambios. En general, los suelos son aptos para el desarrollo urbano, excepto los siguientes:

Los expansivos son suelos de textura fina, principalmente arcillosos. Por su afinidad con el agua, la absorben y retienen expandiéndose, por lo cual se originan fuertes movimientos internos. Al secarse se contraen, lo que provoca agrietamientos.

Estos movimientos frecuentemente producen rupturas en las redes de agua y drenaje, así como cuarteaduras en las construcciones. Los dispersivos son suelos básicamente arcillosos. Se caracterizan por ser altamente erosionables a causa del agua. Esto da origen a hundimientos cuando hay construcciones arriba de ellos, también se originan asentamientos y quiebres en las calles por el peso de los camiones. Los colápsales son aquellos suelos que, estando secos son fuertes y estables, pero al saturarse de agua se encojen y sufren grandes contracciones.

Finalmente, los suelos corrosivos se caracterizan por tener la propiedad química de disolver o deteriorar materiales como el fierro y el concreto. En términos generales, los suelos altamente orgánicos (que se encuentran en valles) son frecuentemente más fértiles, pero tienen poca resistencia al peso, y debido a la cantidad de agua que retienen pueden dañar las construcciones: en tanto que los suelos inorgánicos tipo tepetalosos (que se encuentran en colinas y laderas) son más aptos para la construcción.

b) Hidrografía

Los escurrimientos de agua son elementos importantes que se deben considerar en el desarrollo urbano para evitar molestias a los pobladores cuando llueve y trastornos graves que puedan ocasionar inundaciones. Esto es particularmente importante de considerar en zonas costeras con elevados promedios de

precipitación pluvial y aquéllas que están sujetas a eventuales ciclones o lluvias monzónicas. En general se recomienda respetar los cauces de agua principales dentro del predio a urbanizar, evitando construir sobre ellos, pues en temporal, la superficie de captación de lluvia pendiente arriba, propicia avenidas de agua que pueden dañar las construcciones y exponer la vida de sus habitantes. Estos cauces deben tratarse como áreas verdes y realizar, cuando así se requiera, pequeños embalses para contener la velocidad de escurrimiento del agua y reducir la erosión. Estos embalses podrían ser aprovechados para la recreación.

Las depresiones del terreno en las partes bajas de los valles son susceptibles de ser inundables en temporal, por lo que deberá evitarse su urbanización. Es aconsejable que éstas también sean tratadas como áreas verdes y como zonas de recarga de mantos acuíferos.

c) Vegetación

En términos generales, por su valor funcional como elemento estabilizador micro-climático y por sus cualidades estéticas, enfáticamente se recomienda respetar la vegetación existente en el predio, sobre todo aquella de difícil sustitución como un árbol, debiendo incorporarse con diseño dentro del conjunto. Es decir, si quedan árboles en medio de alguna vereda o calle, es recomendable rodearlos con arriates o jardineras lo cual ayuda a darle interés a las perspectivas urbanas. De igual modo si

quedaran árboles dentro de lotes, tendrá que desplazarse la construcción o bien reducir su tamaño para preservarlos.

Además, la vegetación es un elemento estabilizador del suelo, pues evita su erosión, aspecto que resulta vital en zonas costeras de suelos arenosos en los que el viento puede fácilmente desplazar dunas y ocasionar graves problemas a construcciones, así como azolves de la red de drenaje.

d) Paisaje

La diversidad en la fisiografía del terreno ofrece la posibilidad de incorporar al trazo urbano del conjunto algunos factores como perspectivas y vistas hacia el mar o una montaña. El aprovechamiento del paisaje natural hace más agradables y amenos los recorridos por las veredas y las calles de un fraccionamiento o conjunto de viviendas.

e) Valores del suelo

Se pueden distinguir tres niveles generales de valor en función de la pendiente y sus accesos:

- **Bajo valor:** terrenos con mucha pendiente (20% o más) y malos accesos.
- **Valor medio:** terrenos con pendiente regular de (15 a 20%) y acceso no difícil.
- **Valor alto:** terrenos con pendiente menor (0 a 15%) y con buenos accesos.

f) Tenencia

La tenencia a la que puede estar sujeto un terreno y que habrá de considerarse en su análisis de potencial es:

- **Privado:** cuando existen escrituras legalmente registradas en favor de un propietario que usufructúa el predio con absoluta libertad.
- **Condominio:** cuando se encuentran legalmente establecidos en copropiedad varias fracciones de terreno y varios propietarios registrados ante la Secretaría de la Reforma Agraria, con carácter de inalienable. La superficie o unidad de dotación individual no debe ser mayor de 10 hectáreas de terreno de riego, lo cual constituye la pequeña propiedad.
- **Comunal:** Tierras de copropiedad en donde se disfruta de tierras, aguas y bosques que les pertenezcan o que les hayan restituido. Público: tierras de uso común. Propiedad de la nación, bienes de dominio público de la federación. Restricciones federales. Existen bienes de dominio público de la federación como son: las vías de comunicación, playas, ríos, riberas, lagos, bosques, canales, líneas de conducción etc.,
- **Uso del suelo y planes de desarrollo:** Se especifica que los terrenos tienen uso cambiante de acuerdo con el paso del tiempo y son objeto de formar parte de algún plan por

parte de las autoridades municipales, estatales o federales. Por tanto, será conveniente revisarlos, de existir en cualquiera de sus escalas, las cuales pueden ser: plan de desarrollo regional, plano regulador, ley orgánica de desarrollo, reglamento de zonificación, plan director o plan maestro para el desarrollo urbano.

Tabla 2.6.
TOPOGRAFÍA

Pendientes	Características	Uso recomendable
0 - 5%	Sensiblemente plano Drenaje adaptable estancación de agua Asolamiento regular Visibilidad limitada Se puede reforestar Se puede controlar la erosión Ventilación media	Agricultura Zona de recarga acuífera Construcción a baja densidad Recreación intensiva Presentación ecológica

Fuente: Manual de diseño urbano, Jant Bazant S. Pág. 80

Tabla 2.7.
SUELOS

Suelos	Características	Uso recomendable
Arenoso	Son de baja compresión Regular para sistemas sépticos No construir sólo que existan previsiones para erosión	Construcción ligera y de baja densidad

Fuente: Manual de diseño urbano, Jant Bazant S. Pág. 82

Tabla 2.8.
SUBSUELO

Tipo de roca	Características	Uso recomendable
Sedimentarias Clásticas	Son sedimentos de plantas acumuladas en lugares pantanosos Caliza Yeso Solgema Mineral de hierro, magnesita y silicio Arenisco Travertinos Conglomerado	Agrícola Zonas de conservación o recreación Urbanización de muy baja densidad
Ígneas Eruptivas	Cristalización de un cuerpo rocoso Fundido Extensivas, textura vítrea o pétreo de grano fino Colita, obsidiana, andesita, basalto Intrusivas, grano relativamente grueso y uniforme Granito, monzonita, diorita y el gabro	Materiales de construcción Urbanización con mediana y alta densidad
Metamórficas	Recristalización de rocas ígneas o de rocas sedimentarias, éstas son formadas por las altas presiones, temperaturas y vapores mineralízate Mármoles Cuarzitas Pizarras Esquisto	Materias primas para usos industriales Urbanización con densidades bajas y medias Minerales

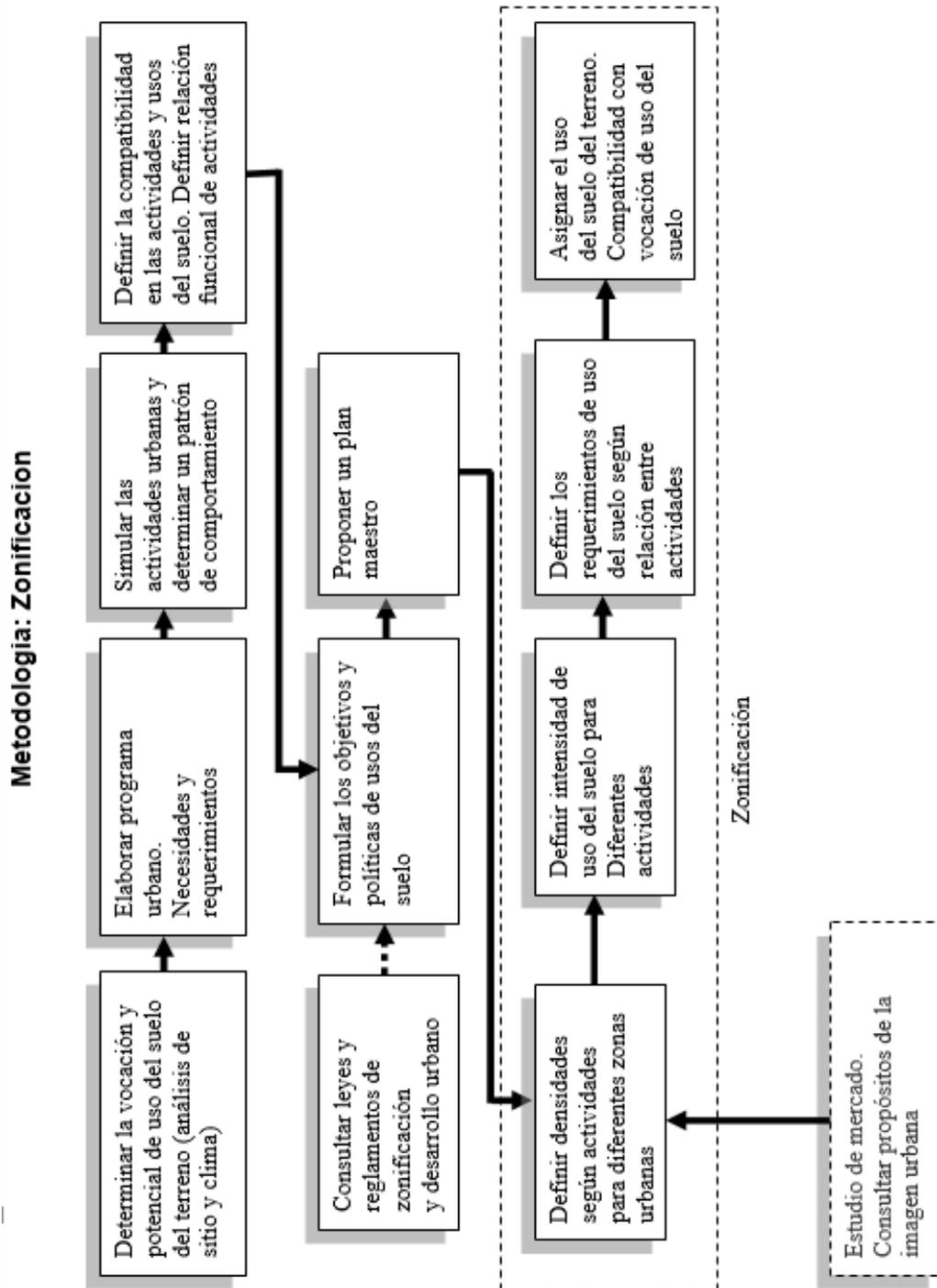
Fuente: Manual de diseño urbano, Jant Bazant S. Pág. 84

Tabla 2.9.
HIDROGRAFÍA

Hidrografía	Características	Uso recomendable
Zonas inundables	Zonas de valles Partes bajas en las montañas Drenes y erosión no controlada Suelo impermeable Vegetación escasa Tepetate o rocas Vados y mesetas	Zonas de recreación Zonas de preservación Zonas para hacer drenes Almacenaje de agua Para cierto tipo de agricultura
Cuerpos de agua	Vegetación variable Suelo impermeable Su localización es casi siempre en valles	Almacenar agua en temporal para usarse en tiempo de sequía Uso agrícola Uso en ganadería Riego Vistas
Arroyos	Pendiente de 5° - 15° Seco o semiseco fuera del temporal Con creciente en temporal Vegetación escasa Fauna mínima	Dren natural Encauzarlo hacia un lugar determinado
Pantanos	Clima húmedo Semiselvático Pastizal acuático Tierra muy blanda Fauna variada	Conservación natural
Escurrimientos	Pendientes altas Humedad constante Alta erosión	Riego Mantener una humedad media o alta Proteger erosión de suelos

Fuente: Manual de diseño urbano, Jant Bazant S. Pág. 86

2.5.5. DISEÑO URBANO



Fuente: Manual de criterios de diseño urbano. Pag. 100

Diagrama 2.5: Metodología: Zonificación.

PROBLEMAS

Cuando la zonificación no es definida da por resultado mezclas indeseables en los usos del suelo y una estructura funcional poco clara y eficiente, pues los diversos usos generan tránsito diferente, cada uno con distintas necesidades, propiciando embotellamientos y desorden en la circulación. Cuando la zonificación no es clara los usuarios tienen dificultad para identificarse con el lugar donde viven y trabajan, así como dificultad para orientarse con respecto a cómo llegar al lugar que desean.

Cuando la zonificación no considera al medio ambiente se afectan los ecosistemas locales y ello da como consecuencia un deterioro ambiental. Un ejemplo típico es la urbanización de tierras agrícolas (con fines especulativos) que afecta la recarga de los mantos acuíferos subterráneos que se agotan con el tiempo. Esto se traduce en futuras Carencias de agua para la población. (El error consiste en no considerar el ciclo ecológico del agua.)

2.5.5.1. PRINCIPIOS DE DISEÑO

Con base en el análisis programático, se deben determinar las cualidades de uso y funcionales del desarrollo, buscando establecer una congruencia entre todos sus componentes.

Generalmente del planteamiento funcional se desprenden la estructura de vialidad y del uso del suelo los tipos y características de las lotificaciones, así como la intensidad del suelo destinadas a cada uso. Con base en el análisis del sitio, se debe determinar la

aptitud que tiene un terreno para que, de acuerdo con sus particulares características físico-espaciales, éste tenga la utilización más racional y adecuada. La zonificación pretende definir espacialmente los distintos usos del suelo.

Es necesario desarrollar un concepto de espacialidad que sea rector en el diseño del conjunto.

El concepto espacial está compuesto por espacios definidos, jerarquizados, secuenciados o articulados que imprimen a la localidad un carácter, un orden, una identidad, una orientación que los hace memorables a sus habitantes. Para lograrlo se usan calles de diversos tipos, plazas o espacios abiertos, edificaciones de diversas cualidades de diseño y construcción, y elementos naturales y vegetales.

2.5.5.2. CRITERIOS GENERALES DE DISEÑO

- a) Con la zonificación se intenta hacer la distinción entre las cualidades funcionales que tiene cada uso del suelo, de modo que éstas sean consideradas espacialmente separadas, El análisis programático se utiliza para determinar qué actividades pueden ser agrupadas dentro del mismo uso, cuáles deben de estar separadas, pero próximas entre sí; cuáles no deben tener proximidad física. Este análisis ayuda a interrelacionar las actividades, y resulta indispensable para determinar la configuración de los usos del suelo.
- b) Con la zonificación se proporcionan las áreas o manchas que cada uso del suelo debe tener según la intensidad de las

actividades a desarrollar (ver tablas de áreas). Esto ofrece un elemento de carácter que debe usarse en la propuesta; por ejemplo, jerarquizando los usos del suelo para imprimir un carácter residencial, industrial, comercial o campestre, aunque el carácter también depende de la forma en que queden relacionados los usos del suelo, Los usos del suelo propuestos deben ser compatibles con la vocación de usos que tiene el terreno en cuestión.

- c) De entre los elementos predominantes del paisaje se pueden buscar aquellos que sea posible rescatar, valorar e incorporar al manejo espacial de la propuesta. Por ejemplo, en una planicie con perspectivas exteriores abiertas se buscaría zonificar de una manera compacta para contrastar, creando perspectivas interiores; en cambio, en un ambiente de montaña con amplias perspectivas exteriores se buscaría abrir los espacios hacia los puntos focales interesantes. El medio ambiente es determinante en la zonificación, pues ésta debe responder espacialmente a sus condicionantes espaciales.
- d) La zonificación debe estar estructurada para que funcionalmente ofrezca un esquema eficiente en sus habitantes.

- e) La zonificación debe llevar implícita una propuesta de manejo espacial o de secuencias visuales que deben ser rectoras en el diseño. Usualmente se comienza tratando de articular visualmente todos los usos del suelo, para darle a los recorridos principales un sentido, dirección, orientación, secuencia y jerarquía espacial.
- f) La zonificación debe llevar implícita una propuesta de estructuración vial que formalice la intención espacial, además de satisfacer los requerimientos funcionales del programa. La vialidad es la estructura que articula y hace congruente la zonificación con las condiciones del terreno.

2.5.5.3. ZONIFICACIÓN DEL SUELO

a) Zonificación por uso del suelo y densidad

Para la elaboración del plan de uso del suelo se clasifican los usos de la siguiente manera:

- **Uso residencial y sus derivados:** unifamiliar, dos familias (dúplex), grupo de familias (doble dúplex), multifamiliar, turistas en *tráiler parks* o *camping*, hoteles, moteles.
- **Uso negocios, comercial y derivados:** locales de oficinas y bancos, negocios en general, negocios especializados y recreación como teatros, cines, centros sociales, culturales.
- **Uso industrial y derivados:** industria ligera, de transformación y pesada.
- **Vialidad:** vía rápida, primaria, secundaria, local, veredas.

➤ **Usos públicos y derivados:** parques, escuelas públicas, edificios públicos o institucionales.

➤ **Salud:** Se denomina edificación de salud a toda construcción destinada a desarrollar actividades cuya finalidad es la prestación de servicios que contribuyen al mantenimiento o mejora de la salud de las personas.

Posta médica : H1

- Puesto de salud
- Puesto de salud con médico

Centro de salud : H2

- Centro de salud sin internamiento
- Centro de salud con internamiento

Hospital general : H3

- Hospital Tipo I
- Hospital Tipo II
- Hospital Tipo III

Hospital especializado : H4

- Hospital Especializado Tipo I
- Hospital Especializado Tipo II

➤ **Educación:** Se denomina edificación de uso educativo a toda construcción destinada a prestar servicios de capacitación y educación, y sus actividades complementarias.

Centros de educación básica : E1

- Educación Básica Regula EBR
- Educación Básica alternativa EBA
- Educación Básica Especial EBE

Centros de educación superior tecnológica : E2

- Educación Tecnológico-Productiva ETP
- Superior No Universitaria SNU

Centros de educación superior universitaria : E3

- Universidades

Centros de educación superior post grado : E4

Tabla 2.10.

TIPOS DE EDIFICACIÓN DE USO EDUCATIVO

Centros de Educación Básica	Centros de Educación Básica Regular	Educación Inicial	Cunas
			Jardines
			Cuna Jardín
		Educación Primaria	Educación Primaria
		Educación Secundaria	Educación Secundaria
	Centros de Educación Básica Alternativa	Centros Educativos de Educación Básica Regular que enfatizan en la preparación para el trabajo y el desarrollo de capacidades empresariales	
	Centros de Educación Básica Especial	Centros Educativos para personas que tienen un tipo de discapacidad que dificulte un aprendizaje regular	
		Centros Educativos para niños y adolescentes superdotados o con talentos específicos.	
		Centros de Educación Técnico Productiva	
		Centros de Educación Comunitaria	
Centros de Educación Superior	Universidades		
	Institutos Superiores		
	Centros Superiores		
	Escuelas Superiores Militares y Policiales		

Fuente: Norma A.040. Educación

➤ **Parque zonal:** Estas áreas dan a la ciudad y al sector urbano un ambiente natural de características propias, son de gran extensión y varían en importancia según la magnitud de sus servicios de recreación.

➤ **Área de recreación pública:** área de aporte para parques, plazas y plazuelas. Las áreas de recreación pública serán construidas y aportadas para uso público y no podrán ser transferidas a terceros.

Las áreas de recreación pública tendrán jardines, veredas interiores, iluminación, instalaciones para riego y mobiliario urbano. Se podrá proponer zonas de recreación activa hasta alcanzar el 30% de la superficie del área de recreación aportada.

b) Zonificación por intensidad de uso de la tierra

En términos generales, se entiende por intensidad de uso del suelo la relación que existe entre la superficie construida dentro de un predio y la superficie del predio.

Esta simple relación física entre dos áreas tiene implicaciones en términos de costo y rentabilidad, de confort y habitabilidad de los espacios, y de aprovechamiento de recursos. Esta relación varía de acuerdo con los usos del suelo del predio y con los usos a que se destinan las áreas construidas. Para ello conviene aclarar algunos términos:

- **Tierra ociosa o virgen:** tierra que por sus características físicas forma cauces naturales, lagos, pantanos, bosques, etc., que hay que buscar y preservar debido a su importancia ecológica.
- **Tierra no residencial:** tierra para edificios de mantenimiento, estación de bomberos, y equipamiento comunitario como escuelas, centros de salud, deportes, etc.
- **Tierra no urbanizable:** área de reserva con potencial de desarrollo futuro.
- **Tierra urbanizable:** terrenos que por sus cualidades naturales de pendientes, suelos, vegetación, disponibilidad de agua, etc., son aptos para el desarrollo urbano.

c) **Zonificación por requerimientos de uso del suelo**

No existen estándares definidos a determinar las necesidades de espacio a futuro, para cada tipo de uso o para cada actividad incluida en la planeación de una zona. Para ello se podrán hacer estimaciones razonables de requerimientos para cada tipo de uso del suelo en una comunidad. Las medidas que se usan para hacer dichas estimaciones se basan en el uso actual del suelo, y están sujetas al impacto de una nueva tecnología (como transporte o comunicaciones), a los reglamentos de zonificación y subdivisión de la tierra, a la demanda de vivienda, al requerimiento de espacio para

estacionamiento, zonas de recarga acuífera o de forestación, más una zona adicional para reserva.

Los estándares de espacio están en función de unidades de medición tales como los usuarios de un espacio, los trabajadores, los compradores, entre otros. Por esta razón las proyecciones demográficas y económicas resultan fundamentales para determinar las necesidades futuras de espacio y sus requerimientos de uso. A diferencia del criterio de zonificación explicado en la página anterior que trata de asignar un uso determinado a cada parte del terreno separando claramente los usos del suelo entre sí, el criterio de zonificación por requerimientos permite la mezcla de usos del suelo y de actividades.

Siempre y cuando éstas cumplan con ciertas estipulaciones que permiten que sean compatibles entre sí. Por ejemplo, bajo el primer criterio se separaría físicamente el uso del suelo industrial de aquel residencial; mientras que bajo el criterio de requerimientos se estipularía qué tipo de industria (ligera como la maquila) pueda combinarse con qué tipo de uso habitacional (de bajos ingresos como el obrero), beneficiando con ello al residente que podría ir caminando a su trabajo. Con este criterio, los diversos usos del suelo pueden estar mezclados entre sí cuando satisfacen ciertos requerimientos que los hacen apoyarse mutuamente evitando

caer en conflictos (contaminación, tránsito) que perjudique a los habitantes urbanos.

El criterio de zonificación por requerimientos puede resultar más efectivo en la planeación de centros urbanos de rápida expansión, puesto que de hecho esta mezcla de actividades se presenta en la realidad y resultará de más utilidad calibrar y ordenar la mezcla de actividades existentes que buscar separarlas espacialmente. La separación de actividades por zonas generalmente resulta más fácil de utilizar para nuevos desarrollos que para zonificar los existentes. Hay que advertir que la formulación de requerimientos como el mecanismo de zonificación en una ciudad, presupone que se analizarán previamente sus aspectos funcionales, físicos y económicos, así como en términos de un bienestar social que es deseable alcanzar como objetivo. Es decir, la zonificación no sustituye la planificación urbana, sino que es uno de sus instrumentos de implementación. En seguida se exponen algunas consideraciones que habrá que tener presente en la formulación de los requerimientos de uso del suelo:

➤ **Uso comercial**

El uso comercial del suelo podría ser preliminarmente dividido en tiendas de menudeo y en almacenes de mayoreo, además de que posteriormente su división podrá ser por tipo o género, magnitud, etc.

Dado que el comercio de menudeo necesita de proximidad física con lugares residencia o trabajo para ser rentable, su definición podría versar sobre la necesidad que las diversas actividades humanas tienen de ser apoyadas por servicios y comercios, para luego determinar con requerimientos la intensidad de relación que es deseable implementar. Por otra parte, el mayoreo no necesariamente precisa de proximidad física con la residencia, o lugar de trabajo, sino más bien con respecto a vías de acceso a la ciudad, amplitud de terreno para maniobras de carga y descarga, proximidad a centros de menudeo, etc., factores que determinan en cierto modo su economía de escala dentro del desarrollo urbano. Por lo tanto, de su relación con otras actividades económicas dependerá la definición de los requerimientos de uso que deberán adoptarse por tipo de comercio de mayoreo.

➤ **Uso residencial**

El uso habitacional del suelo tiene una variada y compleja red de relaciones con el resto de las actividades económicas y humanas de una ciudad que previamente deben quedar definidas con la planificación urbana. Para ello, inicialmente se definieron los tipos predominantes de vivienda o zonas habitacionales que existen en la ciudad, para posteriormente determinar sus relaciones funcionales con los demás centros de actividades en los que la

población está involucrada. La formulación de requerimientos habitacionales es resultado de esta relación funcional planteada en la planificación urbana. Para su implementación se podrían traducir estos conceptos funcionales en términos de niveles de ingreso y capacidad de compra, gasto en transporte, tiempos de recorrido, intensidad de construcción, etc., indicadores que en conjunto pueden definir la modalidad e intensidad en que todas estas relaciones podrían darse en la realidad.

2.5.6. EQUIPAMIENTO

2.5.6.1. CRITERIOS DE AGRUPAMIENTO DE EQUIPAMIENTO

a) Concentración De Equipamiento

La concentración de equipamiento ofrece la ventaja de que por su ubicación es fácilmente identificable por la población. Además, los usuarios pueden emplear varios servicios sin necesidad de desplazarse a otro lugar. Se recomienda que la circulación interior sea peatonal y en el perímetro podría ser vehicular. Con este criterio se hace necesario tener varios núcleos de equipamiento en la ciudad o subcentros.

Esta alternativa de agrupación tiene ventajas para una ciudad grande o extendida, dado que facilita que la población recurra a los servicios que tiene más próximos, evitándole con ello largos recorridos intraurbanos. Además, un núcleo de servicios ayuda a definir funcionalmente la zona de la ciudad en que se encuentra

y a darle identidad propia; más aún si el tratamiento arquitectónico de cada uno es diferente y congruente con las características físico-espaciales del entorno (colonial, popular, residencial, tipo medio, etc.).

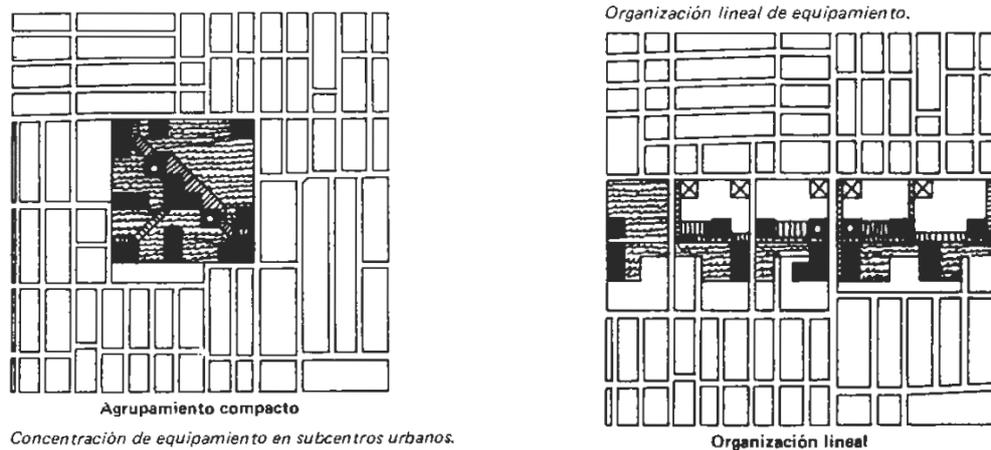


Imagen 2.12: Equipamiento.

Fuente: Manual de criterios de diseño urbano. Pág. 130

b) Organización Lineal Del Equipamiento

La organización lineal ofrece mayor flexibilidad, puesto que a lo largo de un eje central peatonal (con ejes laterales vehiculares) se puede ir sembrando el equipamiento. Bajo este criterio, el equipamiento puede irse implementando a lo largo de uno o varios ejes, según va creciendo la ciudad. Esta alternativa es apropiada para ciudades menores que crecen sobre una o dos avenidas importantes (originalmente carreteras). Sin embargo, si no se desplaza la circulación hacia calles laterales, tenderá a concentrarse en una sola vía, lo cual producirá congestión a todo su largo, obstaculizando el acceso al equipamiento.

2.5.7. VÍAS

Si un sistema vial no está bien estructurado con una clara jerarquía y distinción entre las diversas modalidades de circulación, produce caos en la circulación interna. Cuando un sistema vial no ofrece al usuario direcciones y sentidos de circulación claros, produce confusión con respecto a la localización de destinos y a las rutas para llegar a ellos. Si los cruces entre diversas modalidades de circulación no están bien resueltos, provocan conflictos que afectan la seguridad de los usuarios.

2.5.7.1. PRINCIPIOS DE DISEÑO

El sistema de circulación de una zona específica forma parte de un sistema general de circulación de una región. Por lo tanto, el sistema local de circulación debe responder a la estructura vial de la ciudad. La función de la vialidad interna es propiciar acceso e interrelación entre todos los puntos de una zona mediante un sistema de circulación organizado, de acuerdo con los requerimientos de los usuarios en términos de sus modalidades principales de transporte (vehicular, peatonal, ciclista o animal). Es conveniente estructurar un sistema completo que incorpore de una manera organizada las cualidades de circulación, estableciendo jerarquías, direcciones y sentidos según el flujo de circulación, su origen y destino. El sistema vial está compuesto por varios subsistemas, y cada uno depende de la modalidad de

circulación. Éstos deben ser funcionalmente congruentes o compatibles entre sí.

2.5.7.2. SISTEMA DE CIRCULACIÓN VEHICULAR

a) SISTEMA CUADRÍCULA

Este sistema se emplea en calles separadas regularmente, en terrenos planos o ligeramente inclinados. Resulta una solución pobre en vistas y monótona. Propicia el descuido en la jerarquía de calles y confusión en la circulación.

Podrá dar resultados óptimos si se adapta a la topografía, a la orientación y se propone variedad en el tamaño de las manzanas.

b) SISTEMA RADIAL

Dirige el flujo hacia un centro común de interés o de actividades, que resulta difícil de manejar por la concentración de circulación.

No es fácilmente adaptable al cambio. Se pueden añadir anillos concéntricos que serán útiles para mejorar la fluidez de circulación.

c) SISTEMA LINEAL

Conecta flujos de circulación entre dos o más puntos. Si el movimiento a través de su longitud se congestiona, la circulación se bloquea. Una adaptación para este problema pueden ser las orejas o *Joops* a cada lado de la arteria principal, que sirven para aliviar el tránsito de la arteria central.

d) SISTEMA CURVILÍNEO

Tiene la ventaja de adaptarse más fácilmente a la topografía. Es un sistema relacionado con el tráfico en nivel local y puede tener variedad de calles y alineamientos. La solución de cul-de-sac permite un tránsito lento (con longitud máxima de 150 m). Permite variedad de vistas por la adaptación a la topografía.

2.5.8. ARQUITECTURA

CRITERIOS GENERALES

El Arq. Luis Soto Santizo en su curso Diagramación de idea generatriz, relaciona los espacios de una vivienda, de la siguiente manera:

a) Relación Necesaria: Es la relación indispensable entre dos o más espacios, implica una dependencia (funcional) total de un espacio con otro (sin el primero no funciona el segundo) hay un espacio que sirve y otro servido; ejemplo: comedor y cocina, el espacio que sirve es la cocina y el servido es el comedor; si no existe la cocina, ¿quién sirve al comedor?

Condición: Los espacios con este tipo de relación NUNCA se deben separar.

b) Relación Deseable: En este tipo de relación la dependencia no es total y la proximidad de los espacios es solamente "deseable" o conveniente, los espacios funcionan sin necesidad de la presencia del otro; ejemplos: sala y garaje, comedor y despensa.

Condición: Estos espacios pueden estar separados por otro espacio (que podría ser un vestíbulo).

- c) **Relación Inexistente:** Cuando no existe ningún tipo de relación entre los espacios, ejemplo: sala visitas y dormitorio de servicio.

2.5.9. MECÁNICA DE SUELOS

a) Contenido de humedad

El contenido de humedad es la relación que existe entre el peso de agua contenida en la muestra en estado natural y el peso de la muestra después de ser secada en el horno a una temperatura entre los 105°-110° C. Se expresa de forma de porcentaje, puede variar desde cero cuando está perfectamente seco hasta un máximo determinado que no necesariamente es el 100%. La importancia del contenido de agua que presenta un suelo representa, una de las características más importantes para explicar el comportamiento de este, por ejemplo cambios de volumen, cohesión, estabilidad mecánica.

Se expresa de la siguiente manera:

$$w(\%) = \frac{W_w}{W_s} \times 100$$

W(%): Contenido de humedad del suelo. (%)

W_w : Peso del agua.

W_s : Peso de la fase sólida (peso seco).

b) Análisis granulométricos

Se llama también análisis mecánico y consiste en la determinación de los porcentajes de piedra, grava, arena, limo y arcilla que hay en una cierta masa de suelo. Si el material es granular, los porcentajes de piedra, grava y arena pueden determinarse fácilmente mediante el empleo de tamices.

En cambio, si el suelo contiene un porcentaje apreciable de materia fina (limo + arcilla), habrá que utilizar métodos basados en el principio de sedimentación, generalmente, el análisis granulométrico para suelos finos, limos, limo-arcillosos o arcillosos, se basa como dijimos anteriormente, en el principio de sedimentación, siendo el método hidrométrico o AASHTO Standard, el más conocido y empleado. Sin embargo, como quiera que este método demande mucho tiempo en su realización y exige una serie de operaciones de cálculo y correcciones de peso específico, temperatura, etc., sugerimos el método práctico propuesto por el Ing. Civil Raúl Valle Rodas en 1945, llamado "Método del Sifoneado". Este método es actualmente empleado en varios laboratorios de ensayo de materiales y ha sido debidamente comprobado en el Bureau of Public Roads de los EE.UU., por el señor C. M. Jhonston, ingeniero asociado de dicho organismo técnico.

c) Curva granulométrica

Generalmente los resultados obtenidos en un análisis mecánico se lo representan sobre un papel semi-logarítmico, por una curva llamada "curva granulométrica". Los porcentajes que se indican son acumulativos.

La forma de la curva da inmediata idea de la distribución granulométrica del suelo, un suelo constituido por partículas de un solo tamaño, estará representado por una línea vertical. A partir de la curva granulométrica se obtienen: el coeficiente de uniformidad (C_u) y coeficiente de curvatura los cuales están dados por las siguientes expresiones:

➤ **Coeficiente de uniformidad**

$$C_u = D_{60} / D_{10}$$

Dónde:

D₆₀: Diámetro correspondiente al 60% del material que pasa en (mm)

D₁₀: Diámetro correspondiente al 10% del material que pasa en (mm).

Llamado también diámetro efectivo.

Si $C_u < 3$ entonces el suelo es uniforme.

$3 < C_u < 15$ entonces el suelo es heterogéneo.

$C_u > 15$ entonces el suelo es muy heterogéneo.

➤ **Coefficiente de curvatura**

$$C_c = (D_{30})^2 / (D_{60} \times D_{10})$$

Dónde:

D₆₀: Diámetro correspondiente al 60% del material que pasa, en (mm).

D₁₀: Diámetro correspondiente al 10% del material que pasa, en (mm).

Llamado también diámetro efectivo.

D₃₀ Diámetro correspondiente al 30% del material que pasa, en (mm).

Si: $1 < C_c < 3 \Rightarrow$ el suelo es bien graduado y por lo tanto tiene una alta resistencia.

d) Límites de consistencia

También llamados "Límites de Atterberg", debido a que éstos fueron sugeridos por el investigador sueco A. Atterberg (1908). Por consistencia se entiende el grado de cohesión de las partículas de un suelo y su resistencia a aquellas fuerzas exteriores que tienden a deformar la estructura del suelo.

Los límites de consistencia de un suelo, están representados por contenidos de humedad. Los principales se conocen con el nombre de límite líquido, límite plástico.

➤ **Limite líquido**

Límite líquido es el contenido de humedad que corresponde al límite arbitrario entre los estados de consistencia líquido y plástico de un suelo. Se calcula a partir de la curva fluidez, cuya ecuación es la siguiente:

$$W = F_w \log N + c$$

Dónde:

W: Contenido de agua, como porcentaje del peso seco.

F_w: índice de fluidez, pendiente de la curva de fluidez.

N: Número de golpes.

C: Constante que representa la ordenada en la abscisa, de un golpe; se calcula prolongando el trazo de la curva de fluidez.

➤ **Limite plástico**

Es el contenido de humedad que tiene un suelo en el momento de pasar del estado plástico al semisólido. En otras palabras es el contenido de humedad para el cual el suelo comienza a fracturarse, cuando es amasado en pequeños cilindros de 3 mm de diámetro, haciendo rodar la masa del suelo entre la mano del operario y una superficie lisa.

➤ Índice de plasticidad

Es el valor numérico de la diferencia entre el límite líquido y el límite plástico; o sea: $I_p = LI - LP$

Un índice de plasticidad elevado, indica mayor plasticidad.

Cuando un material no tienen plasticidad (arena por ejemplo), se considera el índice de plasticidad como cero y se indica:

$I_p = 0$, NP (no plástico).

e) Peso específico

Es la relación existente entre el peso al aire de sus partículas minerales y el peso al aire del agua destilada, considerando un mismo volumen y una misma temperatura. Se calcula con la siguiente expresión:

$$\gamma = \frac{w_s}{v_s} \qquad \gamma = \frac{w_{ss}}{w_{fw} + w_s + w_{fws}}$$

Dónde:

γ_s : Peso específico de sólidos. (gr/cm³)

w_s : Peso de la fase sólida.

v_s : Volumen de la fase sólida.

w_{ss} : Peso del Suelo seco.

w_{fa} : Peso de la fiola + agua.

w_{fas} : Peso de la fiola + agua + Suelo seco.

f) Clasificación de Suelos

En la actualidad se conocen varios sistemas de clasificación de suelos, como:

- La asociación estadounidense que representa a los departamentos de carreteras de los estados de unión, más conocida como AASHTO (American Association of State Highway Officials).
- El sistema desarrollado por el Dr. Casagrande, denominado Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (SUCS).

De estos sistemas el más utilizado para fines de cimentación, es el sistema de clasificación SUCS.

Sistema unificado de clasificación de suelos (SUCS)

Está basado en la identificación de los suelos según sus características estructurales, la plasticidad y la agrupación con relación a su comportamiento con los materiales de construcción.

Para la clasificación SUCS, se toma en cuenta lo siguiente:

- a. El porcentaje de la fracción de suelo que pasa el tamiz N° 200.
- b. La forma de la curva de distribución granulométrica.
- c. Las características de plasticidad y compresibilidad, las que separan a los suelos en tres grupos:

➤ **Suelos de granos gruesos**

Más del 50% que retiene la malla N° 200. Se dividen en gravas o suelos gravosos (G) y arenas o suelos arenosos

(S), las cuales se subdividen en cuatro grupos secundarios: GW, GP, GM, GC y SW, SP, SM, respectivamente, según la cantidad, tipo de finos y forma de la curva granulométrica.

Las iniciales representan:

G: Grava o suelo gravosos.

S: Arena o suelo arenoso.

W: Bien graduado.

C: Arcilla inorgánica.

P: Mal graduado.

M: Limo inorgánico o arena muy fina.

➤ **Suelos de grano fino**

Más del 50% pasa la malla N° 200. Se subdividen en Limos (M) y Arcillas (C), según su Límite Líquido y su índice de Plasticidad. Los limos son suelos de grano fino, con un límite líquido e índice de plasticidad que se encuentra por debajo de la "línea A"; y las arcillas, cuyo límite líquido e índice plástico resulta por encima de la "línea .A". Dentro de éstos grupos se hallan los materiales finos, limosos o arcillosos, de baja o alta compresibilidad, y son designados como: Suelos de baja o mediana compresibilidad: ML, CL, y OL y Suelos de alta compresibilidad: MH, CH y OH. Las iniciales representan:

M: Limo inorgánico o arena muy fina.

C: Arcilla.

O: Limos, arcillas y mezclas limo arcillosas con alto contenido de materia orgánica.

L: Baja a mediana compresibilidad.

H: Alta compresibilidad.

➤ **Suelos altamente orgánicos**

Son generalmente compresibles con características inadecuadas para la construcción. Se clasifican dentro de éste grupo designado por el símbolo Pt: La turba, el humus, etc.

g) Capacidad portante y admisible del terreno

La Capacidad de carga para el instante de falla, el Dr. Terzaghi formuló la ecuación siguiente, que sirve para determinar la Capacidad de Carga Última con respecto a falla local (Crespo, C. 1996, Pág. 294-295):

$q_c = (2/3)C.N'_c + o.Df.N'_q + 0.5 o. B.N'_s$. (en arenas sueltas, medias y arcillas suaves)

$$C_r = \frac{\delta_{m\acute{a}x}}{\delta_{nat}} \times \frac{\delta_{nat} - \delta_{min}}{\delta_{m\acute{a}x} - \delta_{min}}$$

$$\phi = 25 + 0.15x C_r$$

Dónde:

q_c : Capacidad de carga última. (Kg/cm²).

C: Cohesión del suelo (kg/cm²)

Cr: Compacidad relativa (%).

δ : Peso unitario del suelo o densidad aparente. (gr/cm³)

D_f : Profundidad de desplante de la cimentación (cm).

B: Ancho de la cimentación (cm).

Φ : Angulo de Fricción

N'_c: Factores adimensional de capacidad de carga debida a la cohesión.

N'_q: Factor adimensional de capacidad de carga debida a la sobrecarga.

N'_δ: Factor adimensional de capacidad de carga debido al peso del suelo.

Estos factores serán hallados en la Imagen 2.13: Factores de Capacidad de carga para aplicación de la teoría de Terzaghi.

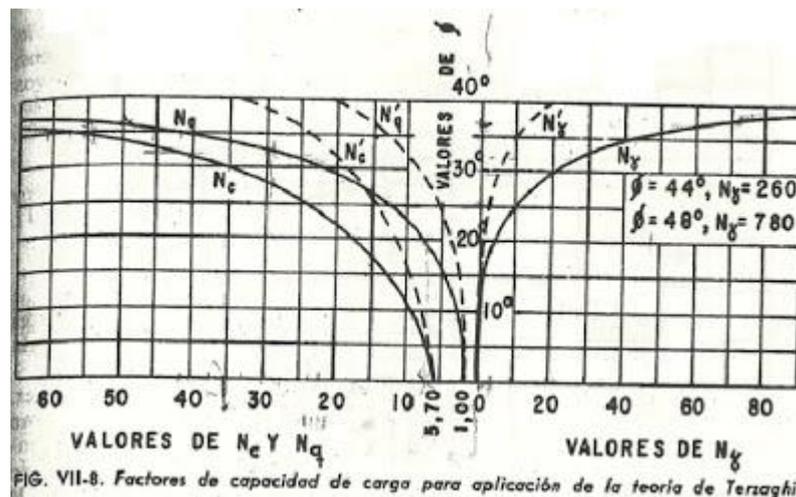


Imagen 2.13: Factores de Capacidad de carga para aplicación de la teoría de Terzaghi.

Fuente: mecánica de suelos y cimentaciones (crespo villalaz, 1999 pág. 295)

h) Factor de seguridad

El Factor de Seguridad de una cimentación (FS), es la razón entre la máxima capacidad de carga " q_c " y la presión real del cimiento " q ".

$$FS = q_c / q$$

- Para cargas estáticas: 3.0
- Para sollicitación máxima de sismo o viento las que sea más desfavorable: 2.5

i) Capacidad de carga admisible

Esta dada por la siguiente relación:

$$q_{adm.} = q_c / FS$$

Dónde:

$q_{adm.}$: Capacidad de carga admisible (kg/cm²).

q_c : Capacidad de carga (kg/cm²).

FS: Factor de seguridad.

La Capacidad de Carga Admisible del suelo es la que interviene en el diseño de una cimentación y cuyo valor deberá estar lo suficientemente lejos de la capacidad de falla del suelo (q_c) a fin de cubrir las incertidumbres referentes a las propiedades del suelo.

2.5.10. ESTRUCTURAS

a) Estructuración

La estructuración consiste en definir los elementos resistentes de la edificación como: muros, columnas, vigas, placas, etc. Así como sus características de norma, resistencia y detalles necesarios para su ejecución.

En las edificaciones de albañilería confinada, los elementos resistentes están formados por muros, quienes transmiten el peso de la edificación hasta la cimentación.

En las edificaciones formadas por pórticos, los elementos resistentes están formado por columnas y vigas, quienes transmiten el peso de toda la edificación hasta la cimentación.

b) Distribución simétrica

Con el término simetría se describe una propiedad geométrica de la configuración del edificio. Un edificio es simétrico respecto a dos ejes en planta si su geometría es idéntica en cualquiera de los lados de los ejes. Este edificio será perfectamente simétrico. La simetría puede existir respecto a un eje solamente. También existe simetría en elevación, aunque es más significativa desde el punto de vista dinámico la simetría en planta. La simetría en altura no es perfecta porque todo edificio tiene un extremo fijo al terreno y libre el otro.

La falta de simetría tiende a producir excentricidad entre el centro de masa y el centro de rigidez, y por lo tanto provocará

torsión en planta. A medida que más simétrico es el edificio, disminuyen el riesgo de concentración de esfuerzos, el momento torsor en planta y el comportamiento de la estructura es más predecible.

La asimetría tiende a concentrar esfuerzos, el ejemplo más común es el caso de las esquinas interiores. Aunque un edificio simétrico puede tener esquinas interiores como es el caso de las plantas en cruz. En este caso la planta del edificio es simétrica pero no es una planta regular.

Existe simetría estructural si el centro de masa y el centro de rigidez coinciden en la planta. La simetría es conveniente también a la forma del edificio sino también a la distribución de la estructura. La experiencia de edificios con daños severos en terremotos mostró casos en que la asimetría estructural fue la causa del daño severo o el colapso de la estructura.

c) Parámetros de sitio

El territorio nacional se considera dividido en tres zonas, como se muestra en la imagen 2.14. La zonificación propuesta se basa en la distribución espacial de la sismicidad observada, las características generales de los movimientos sísmicos y la atenuación de éstos con la distancia epicentral, así como en información neotectónica.



Imagen 2.14: Zonificación.

Fuente: Norma E.030. Diseño sismo resistente

A cada zona se asigna un factor Z según se indica en la Tabla N°1. De la norma E.030 (Ver Imagen 2.15.). Este factor se interpreta como la aceleración máxima del terreno con una probabilidad de 10 % de ser excedida en 50 años.

ZONA	Z
3	0,4
2	0,3
1	0,15

Imagen 2.15: Factores de zona.

Fuente: Norma E.030. Diseño sismo resistente

d) Condiciones geotécnicas

En la norma E. 030. Sismo resistente, los perfiles de suelo se clasifican tomando en cuenta las propiedades mecánicas del suelo, el espesor del estrato, el período fundamental de vibración y la velocidad de propagación de las ondas de corte.

Los tipos de perfiles de suelos son cuatro:

1) Perfil tipo S1: Roca o suelos muy rígidos.

A este tipo corresponden las rocas y los suelos muy rígidos con velocidades de propagación de onda de corte similar al de una roca, en los que el período fundamental para vibraciones de baja amplitud no excede de 0,25 s, incluyéndose los casos en los que se cimienta sobre:

- Roca sana o parcialmente alterada, con una resistencia a la compresión no confinada mayor o igual que 500 kPa (5 kg/cm).
- Grava arenosa densa.
- Estrato de no más de 20 m de material cohesivo muy rígido, con una resistencia al corte en condiciones no drenadas superior a 100kPa (1 kg/cm), sobre roca u otro material con velocidad de onda de corte similar al de una roca.
- Estrato de no más de 20 m de arena muy densa con $N > 30$, sobre roca u otro material con velocidad de onda de corte similar al de una roca.

2) Perfil tipo S: Suelos intermedios.

Se clasifican como de este tipo los sitios con características intermedias entre las indicadas para los perfiles S1 y S3.

3) Perfil tipo S3: Suelos flexibles o con estratos de gran espesor.

Corresponden a este tipo los suelos flexibles o estratos de gran espesor en los que el período fundamental, para vibraciones de baja amplitud, es mayor que 0,6 s.

4) Perfil Tipo S4: Condiciones excepcionales.

A este tipo corresponden los suelos excepcionalmente flexibles y los sitios donde las condiciones geológicas y/o topográficas son particularmente desfavorables.

En los sitios donde las propiedades del suelo sean poco conocidas se podrán usar los valores correspondientes al perfil tipo S3

.Sólo será necesario considerar un perfil tipo S4 cuando los estudios geotécnicos así lo determinen.

Tipo	Descripción	T_p (s)	S
S ₁	Roca o suelos muy rígidos	0,4	1,0
S ₂	Suelos intermedios	0,6	1,2
S ₃	Suelos flexibles o con estratos de gran espesor	0,9	1,4
S ₄	Condiciones excepcionales	*	*

(*) Los valores de T_p y S para este caso serán establecidos por el especialista, pero en ningún caso serán menores que los especificados para el perfil tipo S₃.

Imagen 2.16: Parámetros de Suelo.

Fuente: Norma E.030. Diseño sismo resistente

e) Factor de Amplificación Sísmica

De acuerdo a las características de sitio, se define el factor de amplificación sísmica (C) por la siguiente expresión:

$$C = 2,5 \cdot \left(\frac{T_p}{T} \right) \} C \leq 2,5$$

Este coeficiente se interpreta como el factor de amplificación de la respuesta estructural respecto de la aceleración en el suelo.

f) Categoría de la edificación

Cada estructura debe ser clasificada de acuerdo con las categorías indicadas en la imagen 2.17. El coeficiente de uso e importancia (U), definido en la imagen 2.17 se usará según la clasificación que se haga.

Tabla N° 3 CATEGORÍA DE LAS EDIFICACIONES		
CATEGORÍA	DESCRIPCIÓN	FACTOR U
A Edificaciones Esenciales	Edificaciones esenciales cuya función no debería interrumpirse inmediatamente después que ocurra un sismo, como hospitales, centrales de comunicaciones, cuarteles de bomberos y policía, subestaciones eléctricas, reservorios de agua. Centros educativos y edificaciones que puedan servir de refugio después de un desastre. También se incluyen edificaciones cuyo colapso puede representar un riesgo adicional, como grandes hornos, depósitos de materiales inflamables o tóxicos.	1,5
B Edificaciones Importantes	Edificaciones donde se reúnen gran cantidad de personas como teatros, estadios, centros comerciales, establecimientos penitenciarios, o que guardan patrimonios valiosos como museos, bibliotecas y archivos especiales. También se considerarán depósitos de granos y otros almacenes importantes para el abastecimiento	1,3
C Edificaciones Comunes	Edificaciones comunes, cuya falla ocasionaría pérdidas de cuantía intermedia como viviendas, oficinas, hoteles, restaurantes, depósitos e instalaciones industriales cuya falla no acarree peligros adicionales de incendios, fugas de contaminantes, etc.	1,0
D Edificaciones Menores	Edificaciones cuyas fallas causan pérdidas de menor cuantía y normalmente la probabilidad de causar víctimas es baja, como cercos de menos de 1,50m de altura, depósitos temporales, pequeñas viviendas temporales y construcciones similares.	(*)

(*) En estas edificaciones, a criterio del proyectista, se podrá omitir el análisis por fuerzas sísmicas, pero deberá proveerse de la resistencia y rigidez adecuadas para acciones laterales.

Imagen 2.17: Categoría de las Edificaciones.

Fuente: Norma E.030. Diseño sismo resistente

- Estructuras Regulares. Son las que no tienen discontinuidades significativas horizontales o verticales en su configuración resistente a cargas laterales.
- Estructuras Irregulares. Se definen como estructuras irregulares aquellas que presentan una o más de las características indicadas en la imagen 2.18 o imagen 2.19.

Tabla N° 4 IRREGULARIDADES ESTRUCTURALES EN ALTURA
Irregularidades de Rigidez – Piso blando En cada dirección la suma de las áreas de las secciones transversales de los elementos verticales resistentes al corte en un entrepiso, columnas y muros, es menor que 85 % de la correspondiente suma para el entrepiso superior, o es menor que 90 % del promedio para los 3 pisos superiores. No es aplicable en sótanos. Para pisos de altura diferente multiplicar los valores anteriores por (h/h_d) donde h_d es altura diferente de piso y h es la altura típica de piso.
Irregularidad de Masa Se considera que existe irregularidad de masa, cuando la masa de un piso es mayor que el 150% de la masa de un piso adyacente. No es aplicable en azoteas
Irregularidad Geométrica Vertical La dimensión en planta de la estructura resistente a cargas laterales es mayor que 130% de la correspondiente dimensión en un piso adyacente. No es aplicable en azoteas ni en sótanos.
Discontinuidad en los Sistemas Resistentes. Desalineamiento de elementos verticales, tanto por un cambio de orientación, como por un desplazamiento de magnitud mayor que la dimensión del elemento.

Imagen 2.18: Irregularidades Estructurales en Altura.

Fuente: Norma E.030. Diseño sismo resistente

Tabla N° 5 IRREGULARIDADES ESTRUCTURALES EN PLANTA
Irregularidad Torsional Se considerará sólo en edificios con diafragmas rígidos en los que el desplazamiento promedio de algún entrepiso exceda del 50% del máximo permisible indicado en la Tabla N°8 del Artículo 15 (15.1). En cualquiera de las direcciones de análisis, el desplazamiento relativo máximo entre dos pisos consecutivos, en un extremo del edificio, es mayor que 1,3 veces el promedio de este desplazamiento relativo máximo con el desplazamiento relativo que simultáneamente se obtiene en el extremo opuesto.
Esquinas Entrantes La configuración en planta y el sistema resistente de la estructura, tienen esquinas entrantes, cuyas dimensiones en ambas direcciones, son mayores que el 20 % de la correspondiente dimensión total en planta.
Discontinuidad del Diafragma Diafragma con discontinuidades abruptas o variaciones en rigidez, incluyendo áreas abiertas mayores a 50% del área bruta del diafragma.

Imagen 2.19: Irregularidades Estructurales en Planta.

Fuente: Norma E.030. Diseño sismo resistente

g) Sistemas estructurales

Los sistemas estructurales se clasificarán según los materiales usados y el sistema de estructuración sísmo resistente predominante en cada dirección tal como se indica en la Tabla N°6. (Norma E. 030)

Según la clasificación que se haga de una edificación se usará un coeficiente de reducción de fuerza sísmica (R). Para el diseño por resistencia última las fuerzas sísmicas internas deben combinarse con factores de carga unitarios.

En caso contrario podrá usarse como (R) los valores establecidos en la imagen 2.20 previa multiplicación por el factor de carga de sísmo correspondiente.

Tabla N° 6	
SISTEMAS ESTRUCTURALES	
Sistema Estructural	Coeficiente de Reducción, R Para estructuras regulares (*) (**)
Acero	
Pórticos dúctiles con uniones resistentes a momentos.	9,5
Otras estructuras de acero:	
Arriostres Excéntricos.	6,5
Arriostres en Cruz.	6,0
Concreto Armado	
Pórticos ⁽¹⁾ .	8
Dual ⁽²⁾ .	7
De muros estructurales ⁽³⁾ .	6
Muros de ductilidad limitada ⁽⁴⁾ .	4
Albañilería Armada o Confinada ⁽⁵⁾ .	3
Madera (Por esfuerzos admisibles)	7

Imagen 2.20: Sistemas Estructurales.

Fuente: Norma E.030. Diseño sísmo resistente

- Por lo menos el 80% del cortante en la base actúa sobre las columnas de los pórticos que cumplan los requisitos de la NTE E.060 Concreto Armado. En caso se tengan muros estructurales, estos deberán diseñarse para resistir una fracción de la acción sísmica total de acuerdo con su rigidez.
 - Las acciones sísmicas son resistidas por una combinación de pórticos y muros estructurales. Los pórticos deberán ser diseñados para tomar por lo menos 25% del cortante en la base.
 - Sistema en el que la resistencia sísmica está dada predominantemente por muros estructurales sobre los que actúa por lo menos el 80% del cortante en la base.
 - Edificación de baja altura con alta densidad de muros de ductilidad limitada.
 - Para diseño por esfuerzos admisibles el valor de R será 6 (*)
Estos coeficientes se aplicarán únicamente a estructuras en las que los elementos verticales y horizontales permitan la disipación de la energía manteniendo la estabilidad de la estructura. No se aplican a estructuras tipo péndulo invertido.
- (**) Para estructuras irregulares, los valores de R deben ser tomados como $\frac{3}{4}$ de los anotados en la Tabla.

Tabla N° 8 LÍMITES PARA DESPLAZAMIENTO LATERAL DE ENTREPISO Estos límites no son aplicables a naves industriales	
Material Predominante	(D_i / h_{e_i})
Concreto Armado	0,007
Acero	0,010
Albañilería	0,005
Madera	0,010

Imagen 2.21: Desplazamientos laterales permisibles.

Fuente: Norma E.030. Diseño sismo resistente

h) Junta de Separación sísmica (s)

Toda estructura debe estar separada de las estructuras vecinas una distancia mínima S para evitar el contacto durante un movimiento sísmico. Esta distancia mínima no será menor que los $2/3$ de la suma de los desplazamientos máximos de los bloques adyacentes ni menor que:

$$s = 3 + 0,004 \cdot (h - 500) \quad (h \text{ y } s \text{ en centímetros})$$

$$s > 3 \text{ cm}$$

donde h es la altura medida desde el nivel del terreno natural hasta el nivel considerado para evaluar s .

El Edificio se retirará de los límites de propiedad adyacentes a otros lotes edificables, o con edificaciones, distancias no menores que $2/3$ del desplazamiento máximo calculado según Artículo 16.4 (Norma E.30), ni menores que $s/2$.

i) Peso de la edificación

El peso (P), se calculará adicionando a la carga permanente y total de la edificación un porcentaje de la carga viva o sobrecarga que se determinará de la siguiente manera:

- En edificaciones de las categorías A y B, se tomará el 50% de la carga viva.
- En edificaciones de la categoría C, se tomará el 25% de la carga viva.
- En depósitos, el 80% del peso total que es posible almacenar.
- En azoteas y techos en general se tomará el 25% de la carga viva.
- En estructuras de tanques, silos y estructuras similares se considerará el 100% de la carga que puede contener.

2.5.11. INSTALACIONES SANITARIAS

Los sistemas de agua para edificio son variables y dependen de los factores siguientes: Presión en la red pública o fuente de abastecimiento, tipo de edificio, tipos de aparatos sanitarios a ser conectados, forma y altura del edificio.

Los sistemas de desagüe o drenaje van siempre unidos al sistema de ventilación del drenaje. De manera general se puede mencionar como partes de las Instalaciones Sanitarias las siguientes:

- Toma domiciliaria de la red o fuente.
- Tubería de aducción - medidor a cisterna.
- Cisterna.
- Equipo de bombeo.
- Tubería de Impulsión.
- Tanque elevado.
- Red de Distribución de Agua.
- Aparatos Sanitarios.
- Redes de Desagüe y Ventilación.
- Colector de Desagüe.
- Conexión del Desagüe a la Red Pública o sistema individual de disposición.
- Sistema de agua caliente.
- Desagües Pluviales.
- Agua contra incendios (para edificios de más de 15m. de altura.)
- Instalaciones Especiales (piscinas, fuentes de agua, etc.).

a) Sistema de abastecimiento de agua

El diseño del sistema de abastecimiento de agua de un edificio depende de los siguientes factores:

- Presión de agua en la red pública.
- Altura y forma del edificio.
- Presiones interiores necesarias.

De aquí que cualquier método que se emplee puede ser: Directo, Indirecto y mixto.

1) Sistema directo

Este caso se presenta cuando la red pública es suficiente para servir a todos los puntos de consumo de cualquier hora del día. El suministro de la red pública debe ser permanente y abastecer directamente toda la instalación interna.

Ventajas

- Menos peligro de contaminación de abastecimiento interno de agua.
- Son sistemas económicos.
- Posibilidad de medición de los caudales de consumo, con más exactitud.

Desventajas

- No hay almacenamiento de agua en caso de paralización del suministro de agua.
- Abastecen sólo edificios de baja altura (2 o 3 niveles).

- Necesidad de grandes diámetros de tubería para grandes instalaciones.
- Posibilidad de que las variaciones horarias afecten el abastecimiento en los puntos de consumo más elevado.

2) Sistema indirecto

Cuando la presión en la red pública no es suficiente para dar servicio a los artefactos sanitarios de los niveles más altos, se hace necesario que la red pública suministre agua a reservorios domiciliarios (cisternas y tanques elevados) y de éstos se abastece por bombeo o gravedad a todo el sistema.

Ventajas

Existe reserva de agua, para el caso de interrupción del servicio.

- Presión constante y razonable en cualquier punto de la red interior.
- Elimina las sifonales, por la separación de la red interna de la externa por los reservorios domiciliarios.
- Las presiones en las redes de agua caliente son más constantes.

Desventajas

Mayores posibilidades de contaminación del agua dentro del edificio.

- Requieren de equipo de bombeo.
- Mayor costo de construcción y mantenimiento.

En este sistema se pueden presentar los siguientes casos:

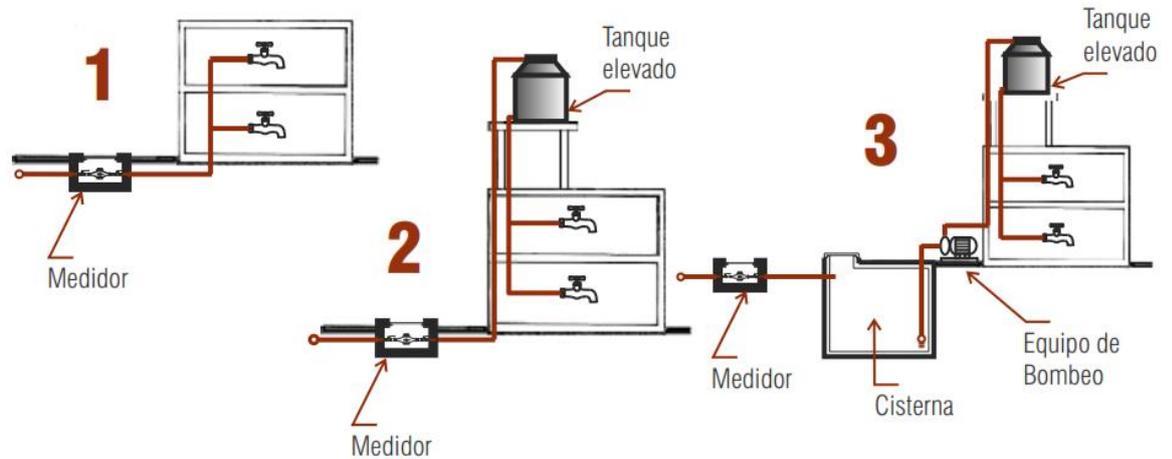


Imagen 2.22: Sistemas de abastecimiento de agua.

Fuente: Manual de albañilería MANUAL DE LAS INSTALACIONES SANITARIA DE LA CASA Pág. 15

3) Redes interiores de agua

Para el diseño de tuberías se usará el gasto probable obtenido en base al número de unidades HUNTER.

- La máxima presión estática deberá ser menor de 40m de columna de agua.
- La presión mínima, en la entrada de los aparatos, será de 2m de columna de agua.
- La velocidad mínima recomendable será de 0.60 m/s y la velocidad máxima, según la siguiente tabla:

Tabla 2.11.
DIÁMETRO – VELOCIDAD MÁXIMA

Diámetro(mm)	Velocidad máxima(m/s)
15 (1/2")	1,90
20 (3/4")	2,20
25 (1")	2,48
32 (1 ¼")	2,85
40 y mayores (1 ½" y mayores).	3,00

Fuente: Norma IS. 010

Sub ramal

Pequeñas longitudes de tuberías que conectan los ramales a los aparatos sanitarios.

Ramales

Tuberías derivadas del alimentador y que abastecen agua a un punto de consumo aislado, un baño, grupo de aparatos sanitarios.

A continuación se procede a realizar el dimensionamiento respectivo.

a. Dimensionamiento de los sub ramales

Se puede usar la siguiente tabla para escoger el diámetro del sub-ramal. La tabla suministra elementos para una estimación preliminar sujetos a modificaciones y rectificaciones que irán a ser determinadas por las particularidades de cada caso.

Tabla 2.12.
DIMENSIONAMIENTO DE LOS SUB RAMALES

TIPO DE APARATO SANITARIO	DIÁMETRO DEL SUB RAMAL EN PULGADAS		
	presiones hasta 10 m	presiones mayores a 10m	Diámetro mínimo
Lavatorio	1/2	1/2	1/2
Bidet	1/2	1/2	1/2
Tina	3/4 - 1/2	3/4	1/2
Ducha	3/4	1/2	1/2
Grifo para cocina	3/4	1/2	1/2
Inodoro con tanque	1/2	1/2	1/2
Inodoro con válvula	1 1/2 - 2	1	1 1/4
Urinario con tanque	1/9	1/2	1/2
Urinario con válvula	1 - 1 1/2 - 2	1	1

Fuente: Instalaciones sanitaria en edificaciones. Pág. 119

b. Dimensionamiento de los ramales

El dimensionamiento de un ramal podrá efectuarse estudiando el suministro de agua, bajo dos forma distintas, a saber:

- En función del consumo simultáneo máximo posible de todos los aparatos sanitarios.
- En función del consumo simultáneo máximo probable de los aparatos sanitarios.

Tabla 2.13.
DIMENSIONAMIENTO DE LOS RAMALES

APARATOS SERVIDOS POR EL RAMAL	APARATOS A CONSIDERAR EN FUNCIONAMIENTO SIMULTANEO	CONSUMO (L/S)
Un baño completo con inodoro con tanque	Tina y lavatorio	21
Dos baños completos con inodoro con tanque	Dos tinas	30
Tres baños completos con inodoro con tanque	Dos tinas y dos lavatorios	42
Un baño completo con inodoro con tanque, cocina y un baño de servicio con tanque	Dos tinas y dos lavatorios	31
Un baño completo con inodoro de válvula flush	Inodoro con válvula flash y una tina	135
Dos baños completos con inodoro de válvula flush	Dos inodoros	240
Tres baños completos con inodoro de válvula flush	Dos inodoros	240

Fuente: Instalaciones sanitaria en edificaciones. Pág. 125-126

c. Dimensionamiento de tuberías de alimentación

Para el cálculo de las tuberías de alimentación, sean que suministren agua de abajo hacia arriba o viceversa, puede aplicarse el método de las probabilidades, pero resulta complicado y poco práctico en las aplicaciones, por lo que se emplea el método Hunter.

El método Hunter consiste en signar un "peso " a cada tipo de aparatos o grupos de baños, según se trata de uso público o privado. Para ello se siguen los siguientes pasos:

- Elegir el ramal más desfavorable de la red de agua.
- Dibujar la isometría de dicho ramal y separarlo por tramos.
- Calcular el número de unidades HUNTER que influye en cada tramo, en función del tipo de aparato sanitario.
- Transformar el número de unidades HUNTER de cada tramo a gasto en L/s, haciendo uso de la tabla correspondiente.
- Calcular el diámetro interior de la tubería, sin que este sobrepase la velocidad máxima, ni sea inferior a la velocidad mínima, permisibles y de acuerdo a:

$$V= Q/A$$

Dónde:

V: Velocidad, en m/s.

Q Caudal en L/s.

A: Área transversal del conducto en m².

- Se calcula la velocidad asumiendo un diámetro cualquiera; si ésta velocidad está comprendida entre la mínima y máxima velocidad permisible, se adopta dicho diámetro, en caso contrario aumentar o disminuir dicho diámetro, hasta que satisfagan los requerimientos de velocidad permisible y diámetro comercial.
- Calcular la pérdida de carga por fricción por metro lineal de tubería de cada tramo, teniendo presente la ecuación de Darcy-Weisbach:

$$H_f = f \cdot L \cdot v^2 / (D \cdot 2g)$$

Dónde:

h_f : Pérdida por Fricción (m)

f : Factor de fricción (del Diagrama de Moody)

L : Longitud de tubería.

V : Velocidad del flujo.

D : Diámetro de la tubería.

g : Aceleración de la Gravedad.

- Medir en el plano, las longitudes reales de los diferentes tramos y contabilizar el número de accesorios: codos, tes, válvulas existentes en cada tramo y transformarlos en longitud equivalente de Tubería (tabla correspondiente) y adicionar esta longitud equivalente a la longitud real de tubería de cada tramo.

- Calcular la pérdida de carga total, la misma que es igual a la pérdida de carga por metro lineal, multiplicado por la longitud total de la tubería de cada tramo.
- Calcular la pérdida de carga por altura de aparato más desfavorable, que en realidad viene a ser la altura de dicho aparato respecto del nivel de la tubería de alimentación.
- La pérdida de carga en el medidor se obtiene usando la tabla Correspondiente.
- Suma de pérdidas de carga.

Tubería de alimentación

Es el segmento de tubería comprendida entre el medidor y la entrega en la Cisterna.

Elementos a tomar en cuenta en el cálculo de esta tubería

Es necesario tomar en cuenta datos como:

- Presión en la Red Pública.
- Longitud de esta tubería.
- Conocer el tiempo de llenado de la Cisterna. Este tiempo se asume entre 4 y 6 horas, que son Comprendidas entre las 12 y 6 de la mañana.
- El gasto que pasa por esta tubería.
- Volumen de la cisterna.
- Presión de salida en la cisterna.

La selección del tipo de medidor (diámetro) se lo hace en base a la siguiente tabla:

Tabla 2.14.
SELECCIÓN DEL DIAMETRO DEL MEDIDOR

DIÁMETRO (PULGADAS)	PÉRDIDA DE CARGA
5/8"	10.5 lb/pulg ² (7.15 m)
3/4"	3.80 lb/pulg ² (2.66 m)
1"	1.70 lb/pulg ² (1.18 m)

Fuente: Instalaciones sanitaria en edificaciones. Pág. 107

b) Sistema de desagüe

La evacuación de aguas servidas se realiza por medio de un conjunto de tuberías, que deberían cumplir las condiciones siguientes:

- Evacuar rápidamente las aguas servidas, alejándolas de los aparatos sanitarios.
- Impedir el paso del aire, olores y organismos patógenos de las tuberías al interior de la edificación.
- Las tuberías deben ser materiales durables e instalados de manera que no se provoque alteraciones con los movimientos de los edificios.
- Los materiales de que están hechas las tuberías deben resistir la acción corrosiva del terreno en que están instaladas y de las aguas que transportan.

1) Partes de una red de evacuación

- a. Tuberías de evacuación propiamente dichas.
 - Derivaciones.
 - Columnas y Bajantes.
 - Colectores.
- b. Sifones o Trampas.
- c. Tuberías de Ventilación.

2) Dimensiones de la red de desagüe

Las dimensiones de los ramales de desagüe, montantes y colectores se calcularán tomando como base el gasto relativo que puede descargar cada aparato. Se da la siguiente tabla de Unidades de Descarga:

Tabla 2.15.
UNIDADES DE DESCARGA

Tipos de aparatos	Diámetro mínimo de la trampa(mm)	Unidades de descarga
Inodoro (con tanque).	75 (3")	4
Inodoro (con tanque descarga reducida).	75 (3")	2
Inodoro (con válvula automática y semiautomática).	75 (3")	8
Inodoro (con válvula automática y semiautomática de descarga reducida).	75 (3")	4
Bidé.	40 (1 ½")	3
Lavatorio.	32 - 40 (1 ¼" - 1 ½")	1 - 2
Lavadero de cocina.	50 (2")	2
Lavadero con trituradora de desperdicios.	50 (2")	3
Lavadero de ropa.	40 (1 ½")	2
Ducha privada.	50 (2")	2
Ducha pública.	50 (2")	3
Tina.	40 - 50 (1 1/2" - 2")	2 - 3

Fuente: Norma IS. 010. Instalaciones sanitarias

Tabla 2.16.
UNIDADES DE DESCARGA

Tipos de aparatos	Diámetro mínimo de la trampa(mm)	Unidades de descarga
Urinario de pared.	40 (1 ½")	4
Urinario de válvula automática y semiautomática.	75 (3")	8
Urinario de válvula automática y semiautomática de descarga reducida.	75 (3")	4
Urinario corrido.	75 (3")	4
Bebedero.	25 (1")	1 - 2
Sumidero	50 (2")	2

Fuente: Norma IS. 010. Instalaciones sanitarias

3) De los registros, cajas y buzones

Los registros deberán colocarse en los sitios que se indican a continuación:

- a. Al comienzo de cada ramal horizontal de desagüe o colector.
- b. Cada 15m., en los conductores horizontales de desagüe.
- c. Al pie de cada montante.
- d. Cada dos cambios de dirección.
- e. En la parte superior de cada ramal de las trampas "U".
- f. Las cajas de registro se instalarán en las redes exteriores de desagüe
- g. en todo cambio de dirección, pendiente o diámetro y cada 15m. de largo en tramos rectos. Las dimensiones de las cajas se determinarán de acuerdo a:
 - Los diámetros de las tuberías y

- Profundidad de la caja de registro.

Se harán de acuerdo a la tabla siguiente:(Ver tabla 2.17)

Tabla 2.17.
REGISTROS, CAJAS Y BUZONES

Dimensiones Interiores(m)	Diámetro Máximo(mm)	Profundidad Máxima(m)
0,25 x 0,50 (10" x 20")	100 (4")	0,60
0,30 x 0,60 (12" x 24")	150 (6")	0,80
0,45 x 0,60 (18" x 24")	150 (6")	1,00
0,60 x 0,60 (24" x 24")	200 (8")	1,20

Fuente: Norma IS. 010. Instalaciones sanitarias

2.5.12. INSTALACIONES ELÉCTRICAS

Una vez comprendido el proyecto arquitectónico de la edificación, ya se puede desarrollar el Proyecto de Instalaciones Eléctricas, el que no es más que dotar de energía eléctrica a la edificación para su utilización en: Alumbrado, fuerza, comunicaciones y otros; todo esto graficado en: planos, memoria descriptiva y especificaciones técnicas.

Definiciones previas

Distribución de la energía eléctrica

Es recibir la energía eléctrica de los generadores o transmisores en los puntos de entrega, en bloque y entregarla a los usuarios finales.

Concesionario

Es la persona natural o jurídica encargada de la prestación del Servicio Público de Distribución de Energía Eléctrica.

Red de distribución secundaria

Es el conjunto de instalaciones que cumplen la función de distribuir la energía desde las subestaciones al voltaje de utilización.

Potencia instalada

Es la suma de las potencias nominales de los receptores de energía eléctrica conectada a la red.

Acometida

Es la instalación que conecta las redes de distribución del concesionario con las instalaciones del usuario.

Alumbrado eléctrico para viviendas

La iluminación artificial se instala con el objeto primordial de facilitar la visión, pero también puede servir para propósitos arquitectónicos. Con las luces eléctricas, la iluminación de los locales no se limita a las aberturas de ventanas y tragaluces, ni a las variaciones de la luz solar.

Una unidad básica de iluminación consta de una fuente de luz, o lámpara, y de una luminaria, o artefacto, y equipo accesorio, como los balastos que se requieren para la iluminación fluorescente. Tanto la lámpara como la luminaria se diseñan para controlar la intensidad de la luz en varias direcciones y su brillantez. Generalmente, la comodidad en la visión es tan importante como la facilidad de la visión.

Componentes de un proyecto

Las partes de las que consta el desarrollo del diseño de un proyecto de Instalaciones Eléctricas, son dos a saber:

a) ALUMBRADO, TOMACORRIENTES y FUERZA PARA OTROS USOS:

- Ubicación de los centros de luz.
- Ubicación de tomacorrientes.
- Ubicación de salida para cocina eléctrica.
- Ubicación del interruptor de protección para el calentador eléctrico para agua.
- Ubicación de otras salidas especiales para artefactos electrodomésticos que requieren el uso de energía eléctrica, tales como: electro bombas, sistemas de aire acondicionado, etc.
- Ubicación del Tablero General y/o Tablero de Distribución.
- Ubicación del Medidor de Energía Eléctrica.
- Unión o interconexión entre el medidor de energía eléctrica y el tablero general de distribución.
- Cierre de circuitos de alumbrado, tomacorrientes y otros.
- Cálculo para indicar la sección del conductor alimentador entre el medidor de energía y T.A. La carga instalada (C.I.) y la máxima demanda (M.O.)
- Especificaciones Técnicas de los diversos materiales a emplearse.

b) COMUNICACIONES:

- Ubicación de salida(s) para teléfono(s).
- Ubicación de salidas para intercomunicadores.
- Ubicación de salidas para el timbre.
- Ubicación de salidas para antena de TV y Radio.
- Otros.
- Cierre de circuitos.

Alumbrado general

a) **Diseño de iluminación de interiores y exteriores**

Las diferentes partes de la edificación deberán estar de acuerdo con la concepción arquitectónica y específicamente con el uso para el cual han sido destinados los ambientes. La iluminación, en general, persigue dos objetivos:

- Obtener una buena calidad de iluminación.
- Conseguir efectos especiales y decorativos de acuerdo al objeto a iluminar.

b) **Factores que intervienen en el diseño de iluminación**

- **Plano de trabajo:**(o altura de cavidad de piso: P)

Es el plano donde se realizan las diferentes actividades y depende del ambiente en el que se va a trabajar. Si es que no se indica el plano de trabajo específico: $P = 0.85\text{m}$. (Ministerio de Energía y Minas: MEM).

➤ **Altura de montaje:** (o altura de cavidad local: h)

Es la distancia comprendida entre el plano de trabajo y la luminaria o punto luminoso.

e : Longitud de extensión o altura de cavidad de techo

➤ **Relación local (RL):**

Sirve para determinar el llamado índice local y se determina mediante las dimensiones del ambiente y de acuerdo al sistema de iluminación. Para iluminación directa, semi-indirecta y difusa general:

$$RL = (a \cdot l) / (h \cdot (a + l))$$

Donde:

a: ancho del ambiente.

l: longitud del ambiente.

h: altura de montaje.

Para iluminación indirecta y semi-indirecta.

$$RL = (2/3)(a \cdot l) / (h \cdot (a + l))$$

Donde:

a: ancho del ambiente.

l: longitud del ambiente.

h: altura de montaje.

c) Proceso para el cálculo de número de luminarias

➤ **Determinación del nivel de iluminación**

La selección de acuerdo al tipo de actividad que se va a desarrollar o de acuerdo al tipo de ambiente, según el

Ministerio de Energía y Minas se ha establecido 8 categorías de iluminación desde la A hasta la H, las cuales cubren niveles de iluminación desde 20 lux hasta 10000 lux.

Tabla 2.18.
ILUMINANCIAS PARA EL AMBIENTE INTERIOR

AMBIENTES	ILUMINANCIA EN SERVICIO (lux)	CALIDAD
Viviendas		
Dormitorios		
- general	50	B - C
- cabecera de cama	200	B - C
Baños		
- general	100	B - C
- área de espejo	500	B - C
Salas		
- general	100	B - C
- área de lectura	500	B - C
Salas de estar	100	B - C
Cocinas		
- general	300	B - C
- áreas de trabajo	500	B - C
Área de trabajo doméstico	300	B - C
Dormitorio de niños	100	B - C

Fuente: Norma EM. 010

➤ Selección del sistema de iluminación

Los sistemas de iluminación constituyen tres grandes grupos, cada uno de los cuales tiene sus aparatos apropiados.

- 1) SISTEMA DE ILUMINACIÓN DIRECTA: Cuando más de la mitad de la luz llega directamente desde su origen iluminada, sin haber sido reflejada las paredes y el techo.
- 2) SISTEMA DE ILUMINACIÓN INDIRECTA: Cuando la luz se dirige primero sobre las paredes y el techo, y desde éstos se refleja hacia la superficie que se desea alumbrar.
- 3) SISTEMA DE ILUMINACIÓN SEMINDIRECTA: En este sistema la mayoría de la luz se dirige directamente a las

paredes y al techo, se pero se permite que una pequeña parte difunda por el reflector directamente sobre la superficie iluminada.

➤ **Factor de conservación y mantenimiento**

Es la relación entre la iluminación de una instalación después de un tiempo especificado de uso y la iluminación de la instalación nueva.

En cualquier sistema de iluminación el factor de conservación depende de 3 elementos:

- 1) Pérdida de emisión luminosa debido al transcurso de la vida de la lámpara.
- 2) Pérdida de la emisión luminosa debido a la acumulación de suciedad en la luminaria o sobre las lámparas.
- 3) Pérdida de la emisión luminosa debido a la acumulación de suciedad sobre las paredes o el techo.
- 4) El factor de conservación algunas veces es indicado por el fabricante.
- 5) Para determinar el factor de conservación se tiene en cuenta las pérdidas irrecuperables (emisión luminosa) y las pérdidas recuperables.

También se calcula una vez el tipo de luminaria y lámpara, según el tipo de mantenimiento que se tenga del equipo.

Adoptamos los siguientes valores:

Bueno 0.70

Medio 0.65

Malo 0.60

➤ **Coeficiente de iluminación o utilización**

Es el factor que tiene en cuenta la eficacia y distribución de luminarias; su altura de montaje, las dimensiones del local y la reflexión de las paredes, Techos y pisos. Para luminarias directas, semi-directas, directas-indirectas y general difusa, se calcula la relación local (RL) así:

$$RL = (A \cdot L) / ((HM_{PT}) \cdot (A + L))$$

Donde:

A: Ancho del ambiente.

L: Largo del ambiente.

HM_{PT}: Altura de montaje sobre plano de trabajo.

Con el valor RL se buscará en los catálogos PHILLIPS el valor de Cu, según el tipo de luminarias; el valor de RL se encuentra en los catálogos como el valor de K (otra nomenclatura).

➤ **Flujo de lúmenes(N.L.)**

Se calcula con la siguiente expresión:

$$NL = (E \cdot A) / (Cu \cdot Fm)$$

Donde:

NL: Cantidad de lúmenes.

E: Nivel de iluminación.

A: Área del ambiente.

Cu: Coeficiente de utilización.

F_m : Factor de mantenimiento.

➤ **Número de lámparas(N° LÁMP.)**

Se calcula con la siguiente expresión:

$$N^{\circ} \text{ Lámp} = NL / (N/\text{lámp})$$

Dónde:

N° Lámp.: Numero de lámparas

NL: Flujo de lúmenes

N/lámp: Cantidad de lúmenes por lámpara

NÚMERO DE LUMINARIAS:

Se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$N^{\circ} \text{ de Luminarias} = \frac{\text{Nivel de Iluminación (lux)} * \text{Superficie (m}^2\text{)}}{\text{Flujo por luminaria (Lúmenes)} * Cu * Fm}$$

$$\text{Nivel de Ilum} = N^{\circ} \text{ de Lum.} * \text{Flujo por Lum(Lúmenes)} * Cu * Fm / \text{Area(m}^2\text{)}$$

Determinación del emplazamiento de las luminarias:

Por lo general depende de la arquitectura, dimensiones del ambiente, posición de las salidas, tipo de luminarias, etc. Se debe conseguir una buena distribución de la iluminación para un área, es conveniente no excederse de ciertos límites de la relación entre la "Separación entre los puntos de luz" y la altura de montaje.

2.5.13. FINANCIAMIENTO DE LA VIVIENDA

El financiamiento de la vivienda es un elemento central en toda política habitacional. Como parte de él, el mercado de créditos hipotecarios resulta relevante.

La política de vivienda actual se caracteriza por la centralización de programas destinados a la construcción de nuevas viviendas para sectores medios vía el Fondo Mi vivienda, el mejoramiento de la vivienda, con muy poco alcance por el bajo presupuesto asignado.

2.5.13.1. FONDO MIVIVIENDA

Se creó el Fondo Hipotecario de Promoción de la Vivienda (Fondo MIVIVIENDA), con la finalidad de promover el acceso de la población a la propiedad privada de vivienda, mediante la creación de mecanismos de financiamiento con participación del sector privado.

El Fondo Mivivienda tiene por objetivo incrementar la demanda de viviendas mediante tasas de interés por debajo de las de mercado para segmentos de ingresos medios y bajos.

Las cuotas de pago siempre son los mismos ya que la tasa de interés es fija y en nuevos soles.

Se puede hacer prepagos parciales o totales sin penalidad en cualquier momento.

El Fondo Mivivienda son recursos de largo plazo.

(<http://www.mivivienda.com.pe/PortalWEB/entidades-financieras/pagina.aspx?idpage=57>).

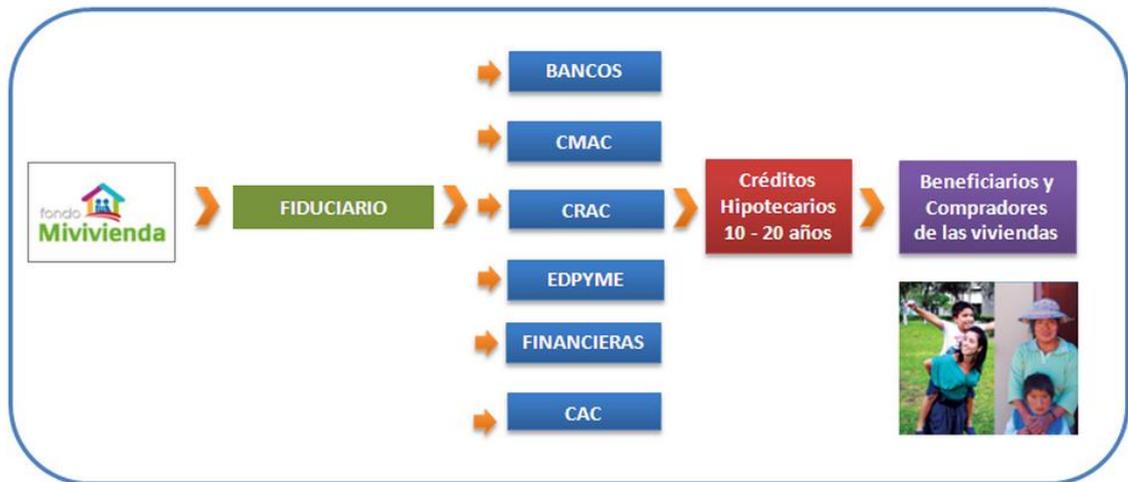


Imagen 2.23: El esquema de financiamiento.

Fuente: <http://www.mivivienda.com.pe/PortalWEB/entidades-financieras/pagina.aspx?idpage=57>

Los productos del Fondo Mivivienda son:(Ver anexo N°9)

a) Nuevo Crédito Mivivienda

Es un préstamo hipotecario que permite comprar cualquier vivienda NUEVA o USADA cuyo valor esté entre S/. 53,200.00 hasta S/.266,000 nuevos soles, con un plazo de pago de 10 a 20 años.

Este producto ofrece descuentos desde la primera cuota por el Premio al Buen Pagador de S/.12,500 ó S/.5,000 (dependiendo del valor de vivienda a comprar) pero debe existir puntualidad en los pagos.

Con el Crédito Mivivienda se puede realizar lo siguiente:

- Se puede comprar viviendas que cuesten entre S/. 53,200.00 hasta S/.266,000 nuevos soles.

- Se puede comprar viviendas en construcción o proyectos en planos, teniendo la posibilidad de solicitar un período de gracia de hasta 6 meses durante los cuales no se pagará ninguna cuota. (esto genera intereses que se sumaran al crédito).
- Se puede financiar la construcción en terreno propio a cargo de un Constructor, para ello es necesario que el terreno esté inscrito en los Registros Públicos a nombre de quien pida el crédito, sin cargas ni gravámenes.

Requisitos para acceder al Nuevo Crédito MIVIVIENDA:

- Ser mayor de edad, casado o soltero.
- Ser calificado por una Entidad Financiera a través de la cual se le prestara lo que necesita.
- No ser propietario de otra vivienda a nivel nacional, tampoco pueden tenerla el cónyuge, conviviente legalmente reconocido, o los hijos menores de edad.
- No se debe haber adquirido, ni el cónyuge o conviviente legalmente reconocido, vivienda financiada con recursos del Fondo Mivivienda S.A. o del Programa Techo Propio, del FONAVI o Banco de Materiales, aun cuando ya no son propietario de la misma.
- Debes contar con una cuota inicial mínima del 10% del valor de la vivienda que se va comprar.

(Página web: <http://www.mivivienda.com.pe/PortalWEB/usuario-busca-viviendas/pagina.aspx?idpage=20>).

b) Techo Propio

Es un programa dirigido a las familias con ingresos familiares mensuales menores a S/.1,860, para comprar, construir o mejorar su vivienda, la misma que contará con servicios básicos de luz, agua, desagüe.

El Bono Familiar Habitacional (BFH), el cual es un subsidio directo que otorga el Estado a una familia de manera gratuita y no se devuelve.

El valor del Bono varía de acuerdo a la modalidad a la que la familia postule:

- Para **COMPRAR** su vivienda el Bono puede ser de S/. 15,200 ó S/.19,000, el que dependerá del valor de la vivienda que elija.
- Para **CONSTRUIR** su vivienda el Bono puede ser de S/.17,860 ó S/. 13,300, el que dependerá del presupuesto de obra.
- Para **MEJORAR** su vivienda el Bono es de S/. 8,740.

(Página web: <http://www.mivivienda.com.pe/PortalWEB/usuario-busca-viviendas/pagina.aspx?idpage=30>).

c) Micasa más

Es el crédito dirigido a aquellas familias que cuentan con una vivienda propia (incluyendo las que se encuentren bajo hipoteca), la cual pueden poner en venta con la finalidad de adquirir una vivienda nueva que se adecúe a su actual

situación económica y familiar. Para ello, podrán solicitar un préstamo desde S/. 45,000 hasta S/. 185,000, con una cuota inicial mínima del 20% del valor de la vivienda.

Además, este crédito permite financiar la construcción de viviendas en terreno propio a cargo de un constructor.

Beneficios de Micasa Más

- El principal beneficio del Crédito MiCasa Más es el Deslizamiento de Cuotas, que permitirá aplazar hasta nueve (09) cuotas del cronograma de pagos ante un evento fortuito o de fuerza mayor que suspenda temporalmente la fuente de ingresos. Como mínimo se deslizará 01 cuota y un máximo 05 cuotas consecutivas.
- Se puede solicitar MiCasa Más aunque se haya recibido apoyo habitacional previo del Estado (Banco de Materiales, Fonavi, Enace Fondo Mivivienda entre otros).
- Se puede comprar cualquier vivienda sin importar su valor que sea de primera venta, es decir, que sea la primera vez que la vivienda se va a transferir vía contrato de compra y venta a favor del solicitante del crédito.
- Viviendas en construcción o en planos en primera venta.
- Este crédito financia, también, la Construcción en terreno propio a cargo de un Constructor. Para ello es necesario que el terreno esté inscrito en los Registros Públicos a nombre de quien pida el crédito, sin cargas ni gravámenes.

Los requisitos son:

- Ser mayor de edad, casado o soltero.
- Ser calificado por una Entidad Financiera a través de la cual se le prestara lo que necesita.
- No ser propietario de otra vivienda a nivel nacional, tampoco pueden tenerla el cónyuge, conviviente legalmente reconocido, o los hijos menores de edad.

(Página web: <http://www.mivivienda.com.pe/PortalWEB/usuario-busca-viviendas/pagina.aspx?idpage=372>)

d) Miconstrucción

Es un préstamo hipotecario que permite construir, ampliar o mejorar la vivienda.

El préstamo es hasta 100,000 nuevos soles, con un plazo de pago de hasta 12 años. No se necesita cuota inicial en efectivo, el terreno o vivienda son la cuota inicial.

Los requisitos son:

- Ser mayor de edad, casado o soltero.
- Ser calificado por una Entidad Financiera a través de la cual se le prestara lo que necesita.
- Contar una vivienda o terreno inscrito en los Registros Públicos a tu nombre.

- Tu vivienda o terreno debe estar libre de cargas y gravámenes y contar con acceso a los servicios básicos de agua, luz y desagüe.

(Página web: <http://www.mivivienda.com.pe/PortalWEB/usuario-busca-viviendas/pagina.aspx?idpage=28>).

2.5.13.2. TEORÍA ECONÓMICA APLICADA A LA CONSTRUCCIÓN

La teoría económica estudia e interactúa con todas las variables existentes en su medio, relacionándolas o aislándolas dependiendo de la complejidad existente en la realidad económica. Las partes de la teoría económica son:

- a) La microeconomía:** constituidas por la serie de hipótesis teóricas que explican el funcionamiento de los mercados individuales.
- b) La macroeconomía:** constituida por la serie de hipótesis teóricas que explican el funcionamiento de una economía nacional.

La macroeconomía estudia el desempeño de la economía nacional como un todo y, por lo tanto, no está enfocada en los comportamientos de individuos o pequeños grupos, sino en lo que se denominan variables agregadas.

La Teoría económica que se aplica al sector construcción es la economía macroeconómica, porque la construcción varía de acuerdo a la situación económica del país, dependiendo de las variables fundamentales o factores macroeconómicos como son:

- **PBI de la construcción:** El PBI es el valor de mercado de todos los bienes y servicios finales producidos en una economía durante un periodo de tiempo; entonces cuando el Producto Bruto Interno (PBI) aumenta, significa que se produce más. El crecer es producir más, entonces lleva a un aumento de la recaudación tributaria y por ende de la capacidad de gasto del gobierno. Dentro de los gastos del gobierno están las obras civiles en diversas expresiones como son hospitales, colegios, obras de saneamiento, carreteras, obras de irrigación y viviendas, favoreciendo así el crecimiento del sector construcción.

(Fuente: Diario Gestión, el diario de economía y negocios de Perú, 08/11/2012)

- **Inflación:** Es la disminución del valor del dinero respecto a la cantidad de bienes o servicios que se pueden comprar con dicho dinero, entonces a mayor gasto público, menor consumo. Esto perjudicaría al sector construcción debido a que reduciría la cantidad de obras civiles.
- **Tasa de Interés:** Son indicadores de corto plazo de la coyuntura económica de un país, el costo del crédito y del financiamiento de la inversión.

(Páginas webs: <http://www.bcrp.gob.pe/docs/Publicaciones/Guia-Methodologica/Guia-Methodologica-02.pdf>)

- **Tipo de Cambio:** Se refiere a la asociación cambiaria que se puede establecer entre dos monedas de distintas naciones.

(Páginas webs: <http://definicion.de/tipo-de-cambio/>)

- **Gasto Público Inversión:** El gasto público comprende las compras y gastos que un estado realiza en un periodo determinado, que por lo general es un año. Aquí se puede apreciar la inversión del estado para la construcción.

(Páginas webs: <http://www.gerencie.com/definicion-o-concepto-de-gasto-publico.html>)

Factores que están relacionados entre sí y que afectan tanto a la economía del país como al sector construcción.

(Páginas webs:

http://www.kas.de/upload/dokumente/2011/10/SOPLA_Einfuehrung_SoMa/parte1_3.pdf y

http://www.biblioteca.udep.edu.pe/bibvirudep/tesis/pdf/1_97_204_59_903.pdf).

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO

3.1. METODOLOGÍA

La metodología del informe de tesis que se describe en este capítulo, consta de las actividades más importantes que se realizaron para la elaboración del presente informe de tesis, así como el tipo de investigación.

3.1.1. DISEÑO EXPERIMENTAL

TIPO DE INVESTIGACIÓN: Investigación aplicada.

METODOLOGIA DE LA INVESTIGACIÓN: Enfoque cuantitativo.

Pertenece a la investigación aplicada, debido a que se lleva a la práctica un conocimiento adquirido, en busca de la solución de problemas de la realidad.

Tiene un enfoque cuantitativo, debido a que se relacionan las variables y se hace uso de datos estadísticos (recopilados del INEI).

El análisis cuantitativo se interpretan a la luz de las predicciones iniciales (hipótesis) y de estudios previos (teoría).

3.2. DESARROLLO

3.2.1. LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO

Antes de realizar los trabajos se realizó una visita a terreno donde se ubicará el proyecto de tesis, se ubicó el terreno con ayuda del programa Google Earth e identificó sus accesos. Luego se planificó todo lo relacionado al método a utilizar para el levantamiento

topográfico, el tipo de trabajo a realizar, la cantidad de personal necesario, los instrumentos requeridos, se designa la fecha del evento de realización del proyecto en campo, transporte, entre otras necesidades. Los equipos y herramientas usados para el trabajo de campo fueron:

- a) Estación Total Sokkia set 650X
- b) Trípode
- c) Prisma y porta prisma
- d) Radios de Comunicación
- e) Wincha 50 m
- f) Libreta de campo
- g) Bolsa de herramientas con equipo, como: mazo, clavos de acero, pines de 10 plg de largo por 1/2" de diámetro, pintura
- h) Plano
- i) Gps garmin oregon

Las actividades llevadas a cabo en el levantamiento topográfico, se dividieron en dos áreas, que son:

- a) En campo. Efectuadas directamente sobre el terreno, en las cuales se utilizan los instrumentos de medición.
- b) Oficina o Gabinete. Es el procesamiento de datos adquiridos en el campo.

Una vez en el terreno, se ubicaron un dos puntos de referencia con el GPS, con eso se dio inicio al levantamiento topográfico, tomando los puntos necesarios para levantar la superficie del terreno.

Concluidas las operaciones en campo y con base a lo efectuado se realizó lo siguiente:

- a) Descarga de información de los instrumentos a la computadora, por medio de un interfaz de comunicación .
- b) Ordenamiento de los datos con código de leyenda .
- c) Cálculos por medio del software de los siguientes parámetros:
 - Coordenadas cartesianas de todos los puntos
 - Distancia entre puntos
 - Ángulos internos

3.2.2. Diseño del complejo habitacional

Para este diseño se realizó la distribución de las áreas del complejo habitacional tomando en cuenta:

a) Aportes

Se calcularon los aportes, respetando la norma TH.010 del Reglamento Nacional de Edificaciones, luego se ubicaron las áreas en lugares centrales, para una mejor distribución, tanto de áreas de recreación pública, educación, etc

b) Vías

Se calcularon los anchos de vías necesarios y mínimos, tanto vehiculares, peatonales y la ciclovia, utilizando la norma GH. 020 del Reglamento Nacional de Edificaciones y el Manual de Diseño para Infraestructuras de Ciclovías. Se decidió que la vía principal y secundaria crucen el complejo habitacional por el centro.

c) Ubicación de lotes

Se ubicó los lotes de 4 pisos al rededor de todo el complejo, mientras que los lotes de dos pisos se ubicaron el las zonas centrales al igual que los aportes

3.2.3. Estudio de suelos

En esta parte se describen los trabajos realizados para el estudio de suelos, los cuales se han dividido en tres partes:

a) Trabajo de campo- dpl-ensayo de densidad de campo

Este ensayo se realizó siguiendo los procedimientos de la NTP 339.159 ASTM D 3441 para el ensayo de penetración ligera NTP 339.143 para el ensayo de densidad de campo con el cono de arena.

b) Trabajo de laboratorio

Los ensayos realizados fueron:

-Granulometria por tamizado según NTP 339.128

-Límite líquido según NTP 339.129

-Límite plástico según NTP 339.129

c) Trabajo de gabinete

En esta parte del trabajo se procedió a procesar los datos obtenido de los trabajos de campo y laboratorio, de los cuales se obtuvieron la clasificación del suelo y la capacidad portante del suelo.

3.2.4. Diseño de viviendas

Esta parte corresponde a los trabajos realizados para el diseño de la viviendas a nivel arquitectónico, estructural, sanitario y eléctrico.

Este diseño fue trabajado en dos partes las cuales son:

- a) Vivienda de dos pisos
- b) Bloque de departamentos

3.2.5. Elaboración de planos

Terminados los trabajos de diseño, se siguió con los trabajos de elaboración de planos de las viviendas de dos pisos, el bloque de departamentos y el complejo habitacional plasmando los trabajos realizados anteriormente en cada una de las láminas según su especialidad.

3.2.6. Presupuesto

Concluidos los planos, se procedió a realizar los trabajos de metrados de las viviendas, según su especialidad, estructuras, arquitectura, sanitarias y eléctricas, luego se procedió a armar las partidas para el presupuesto y así tener los costos referenciales de las viviendas

3.2.7. Investigación de alternativas de financiamiento

En esta parte de la investigación se visitaron algunas inmobiliarias tales como Los Portales, Paseo del Mar, Los Parques de Nuevo Chimbote. Pudiendose observar la distribución y el estado de las

viviendas. Además de eso se cotizó el precio de los lotes y viviendas de dichas inmobiliarias.

Asimismo se visitaron algunos bancos para obtener información de sus créditos hipotecarios.

3.2.8. Informe final

Los métodos y procedimientos, así como los cálculos y todo lo necesario se plasma en este informe final de tesis.

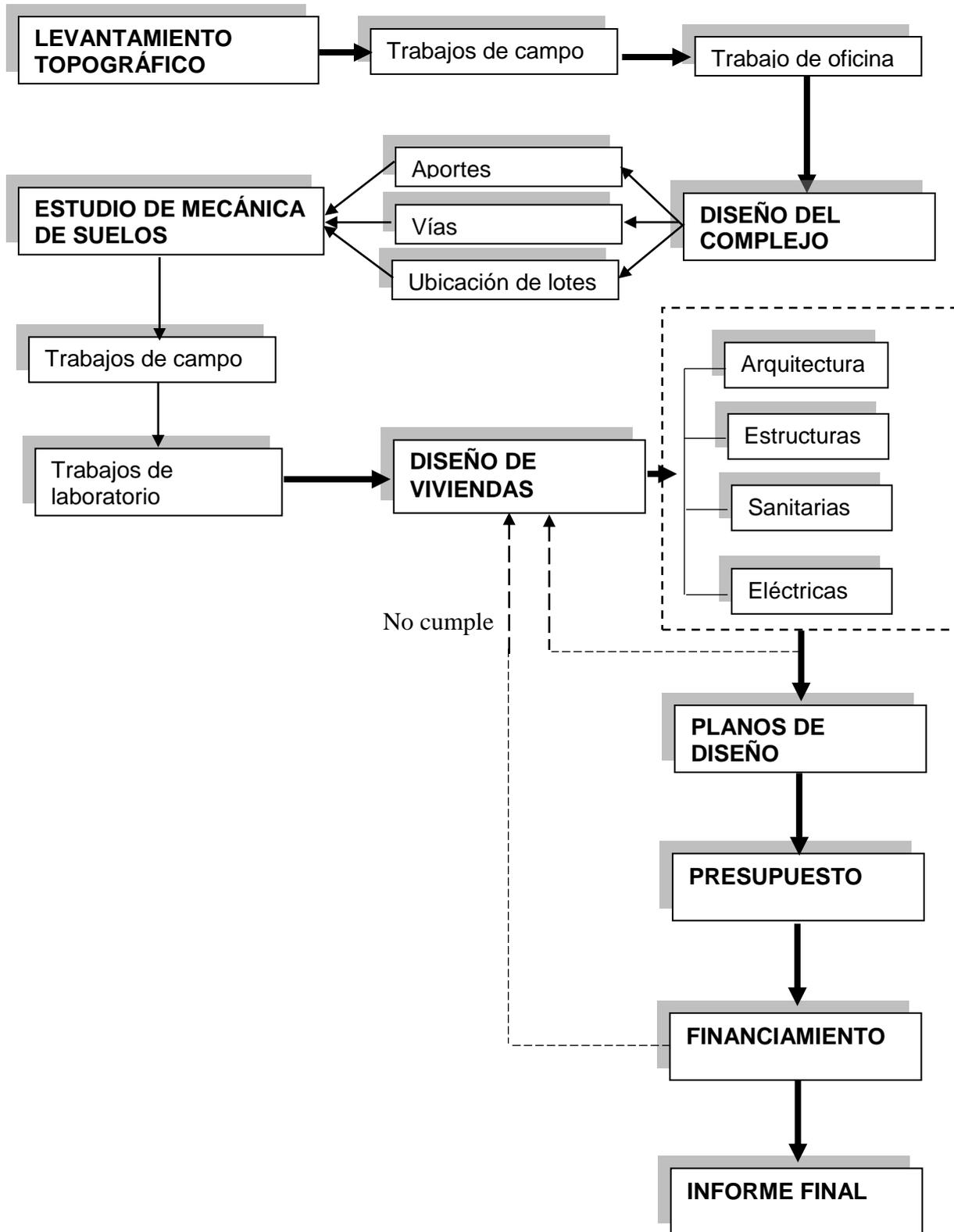


Diagrama 3.1: Metodología.

CAPÍTULO IV

DISEÑO Y

FINANCIAMIENTO

CAPÍTULO IV: DISEÑO Y FINANCIAMIENTO

4.1. ANÁLISIS

4.1.1. VIVIENDA

En esta parte se procesan los datos obtenidos de campo, para aplicarlos al diseño de las viviendas, y después calcular su presupuesto y obtener las alternativas de financiamiento.

También se procesan los datos obtenidos de la investigación, para conocer la situación habitacional de la ciudad de Chimbote y su déficit habitacional.

4.1.1.1. Problema de la Vivienda en la Ciudad de Chimbote

Uno de los principales problemas que viene afectando a la población es la falta de vivienda y la tugurización, al convivir varias personas en un espacio reducido, así como la falta de servicios básicos (agua, desagüe y luz). Problema que se describe de la siguiente manera:

En la ciudad de Chimbote el número promedio de habitaciones totales y hogares por vivienda es de 3 ambientes y un hogar. Consecuentemente, el porcentaje de familias que comparte su vivienda con uno o más hogares (hogares allegados) es de 6.4%.

Por otro lado, no existen características diferencias entre los distritos de Chimbote y Nuevo Chimbote en lo relacionado al número de ambientes y número de hogares por vivienda. Datos recopilados del INEI censo 2007.

Del total de viviendas, el 60% han sido autoconstruidas, estas fueron producidas al margen de la formalidad y carentes de condiciones mínimas de habitabilidad y seguridad.

4.1.1.2. Perfil Habitacional

De las características predominantes de la vivienda en Chimbote y Nuevo Chimbote, según datos recopilados del INEI censo 2007, se puede identificar el perfil habitacional:

Tipo de vivienda: casa independiente 92.9%.

Departamentos en edificio: alcanza el 1.3% lo cual revela la poca difusión de la propiedad vertical.

Régimen de tenencia: mayoritariamente propietarios 68.4%.

Materiales: los elementos predominantes en paredes exteriores: 73.8% en ladrillo o bloque de cemento, 14.4% de esteras, 7.1% adobe o tapia; en pisos: 46.8% de tierra, 64.9% de cemento, 13.2% de losetas y terrazos.

Servicios domiciliarios: Abastecimiento de agua mediante red pública dentro de la vivienda, 82.0%; servicios higiénicos con red pública dentro de la vivienda, 77.0%; alumbrado eléctrico, 86.6%.

4.1.1.3. El Problema del Déficit Habitacional

La cantidad potencial de viviendas nuevas demandadas se ha estimado a partir del concepto de déficit habitacional cuantitativo en el ámbito urbano. Así, se considera que todos los hogares sin propietario son demandantes potenciales de una vivienda nueva.

La cantidad potencial demandante de viviendas nuevas en la ciudad de Chimbote para el año 2015 ascenderá a 27,066 hogares.

4.1.1.4. Construcción Habitacional

Disponibilidad de suelo

En la ciudad de Chimbote, el 98,5% de los demandantes efectivos de la ciudad de Chimbote afirma no ser propietario de algún terreno, existiendo solo un 1,5% de hogares que sí poseen uno.

La totalidad de los terrenos que posee el 1,5% de las familias chimbotanas se encuentran ubicados en la misma ciudad; 65.6% de ellos se ubica en el distrito de Chimbote y el 34.4% restante en el distrito de Nuevo Chimbote. Datos recopilados de Investigación y Desarrollo – Fondo MIVIVIENDA S.A.

Patrones de ocupación

Los patrones de ocupación del suelo residencial, se pueden agrupar en dos:

- Invasión – formalización – urbanización progresiva, y
- Urbanización previa – adquisición – inscripción registral.

El primero de los patrones es el que prima, con la carencia mayoritaria de derechos de propiedad reconocibles, insuficientes e inacabadas obras de urbanización. Este patrón se repite a lo largo de la ciudad de Chimbote, con la consiguiente extensión urbana de los centros de población hacia los terrenos eriazos y terrenos de cultivo.

Viviendas: Modalidades productivas

La construcción habitacional es mayoritariamente informal en la ciudad de Chimbote. En su mayoría las viviendas son construidas por el "sector social" y estas construcciones son carentes de condiciones de habitabilidad, es decir, viviendas improvisadas, aquellas construidas con materiales ligeros (estera, caña chancada) o con ladrillos superpuestos, esto muestra dramáticamente la precarización de la vivienda; la masiva inmigración del campo a la ciudad y la inexistencia de una oferta formal comercializable de viviendas, concordante con los niveles de ingreso y expectativas poblacionales, ha propiciado la autoconstrucción informal. Las condiciones de la vivienda autoconstruida es la causa de peligro y costo excesivo.

En este sentido en el distrito Chimbote y Nuevo Chimbote, el 92.9% de familias habitan en una vivienda independiente, seguido por la vivienda improvisada o precaria (2,6%), siendo considerada esta última, como vivienda no destinada para la habitación humana. El departamento en edificio es una alternativa de vivienda poco utilizada por los hogares chimbotanos (1.3%), pero también es una buena opción como solución del problema de vivienda.

4.1.2. TERRENO

4.1.2.1. UBICACIÓN

El terreno se encuentra ubicado en la zona centro sur D de Nuevo Chimbote, colinda de la siguiente manera:

- Por el Sureste con la Av. Nepeña.
- Por el Noreste con la vía de Evitamiento
- Por el Noroeste con la calle Chinecas
- Por el suroeste con la Av. Industrial

4.1.2.2. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DEL TERRENO

a) Suelo

El terreno del complejo habitacional está formado por un suelo arenoso muy compacto, mal graduado y con presencia de finos.

b) Topografía

El terreno presenta una topografía plana con una pendiente media de 4.21%

c) Clima

Su clima es del tipo desértico, cálido, semi cálido y sin lluvias. La temperatura varía de acuerdo a la estación del año. En verano entre enero y marzo la temperatura promedio más alta es de 23° C mientras que entre junio y noviembre la temperatura baja es de 17° C.

4.1.3. DISEÑO

4.1.3.1. DISEÑO DEL COMPLEJO HABITACIONAL

Para el diseño del complejo habitacional se usó la tabla de aportes mínimos según el tipo de habilitaciones urbanas, de la norma TH. 010 Habilitaciones Residenciales, Artículo 10:

Tabla 4.1.
DISTRIBUCIÓN DE ÁREAS DE BLOQUE DE
DEPARTAMENTOS, APORTES Y VÍAS

Habilitación urbana de densidad alta	:	R5	
Área del Complejo Habitacional	:	100%	196 243.32 m ²
Área de Recreación publica	:	8%	15 699.46 m ²
Parque zonal	:	-	-
Educación	:	2%	3 924.87 m ²
otros fines	:	3%	5 887.30 m ²
Áreas mínima de lote	:		470 m ²

Fuente: Elaboración propia

Tabla 4.2.
DISTRIBUCIÓN DE ÁREAS DE VIVIENDA DE DOS
PISOS, APORTES Y VÍAS

Habilitación urbana de densidad media:	R3	
Área del Complejo Habitacional :	100%	196 243.32 m ²
Área de Recreación publica :	8%	15 699.46 m ²
Parque zonal :	1%	1 962.43 m ²
Educación :	2%	15 699.46 m ²
otros fines :	3%	5 887.30 m ²
Áreas mínima de lote vivienda :		160 m ²

Fuente: Elaboración propia

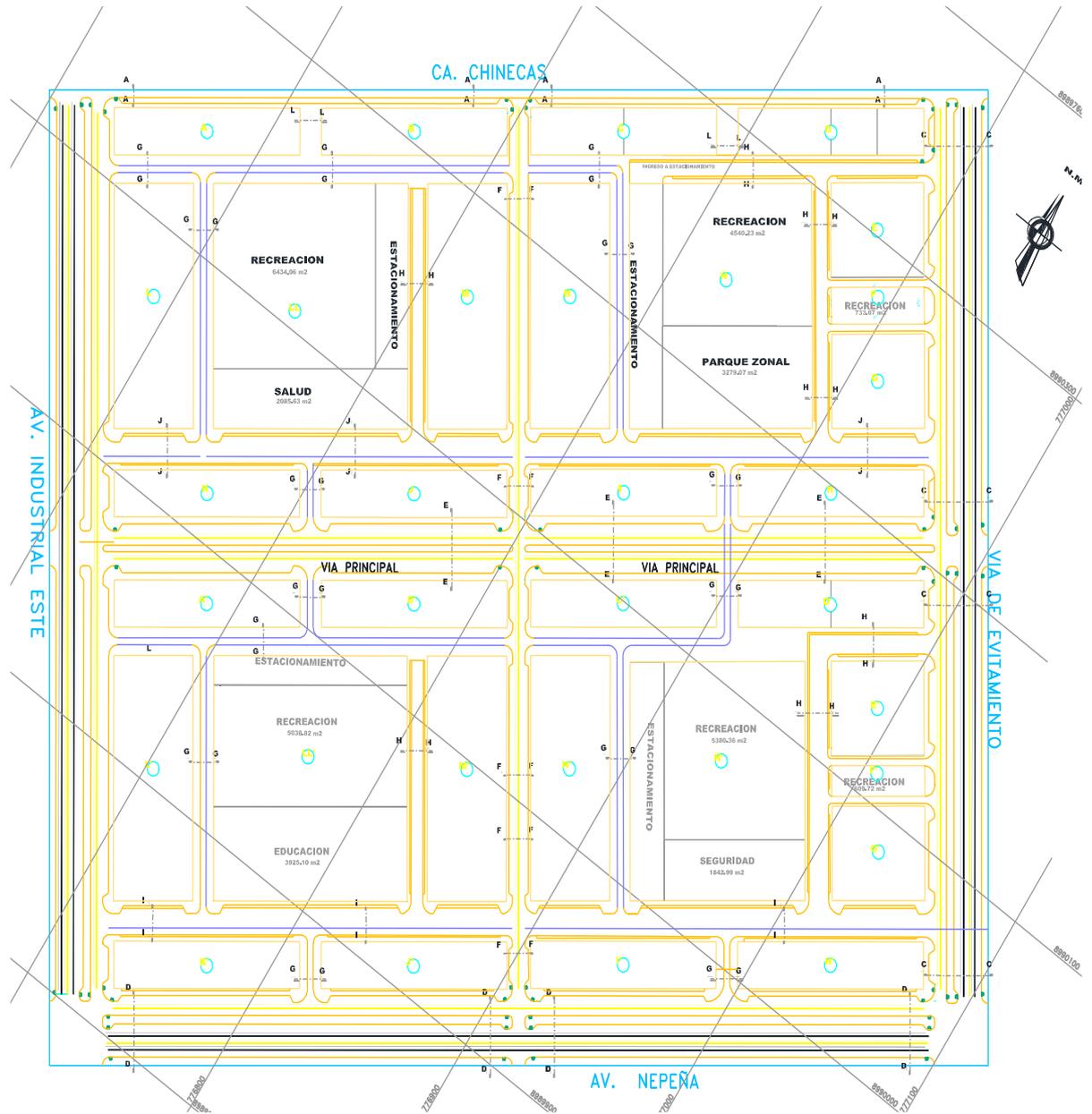


Imagen 4.1: Distribución de áreas de vivienda, aportes y vías.
Fuente: Elaboración propia.

Distribuyendo las áreas respectivas dentro del terreno elegido se obtuvieron las áreas finales:

Tabla 4.3
DISTRIBUCIÓN GENERAL DE ÁREAS

USO	Área (m2)	% PARCIAL	% GENERAL
ÁREA UTIL	102843.9		52.41
ÁREA DE VIVIENDA	62 090	31.64	
Viviendas	24 960		
Departamentos	37 130		
ÁREA DE EQUIPAMIENTO URBANO	40753.94	20.77	
Recreación Pública	32438.64	16.53	
Parque	29143.17	14.85	
Parque zonal	3 295.47	1.68	
Servicios Públicos Complementarios	7 845.30	4.01	
Educación	3918.54	2.00	
Seguridad	1836.74	0.94	
Salud	2090.02	1.07	
Comercio	470.00	0.24	
ÁREA DE CIRCULACIÓN	93392.20		47.59
ÁREA TOTAL	196 243.32		100.00 %

Fuente: Elaboración propia

El área de circulación incluye áreas de vías peatonales, vehiculares y ciclovía, tanto dentro como en el perímetro del complejo habitacional.

El área de comercio corresponde a una zona comercial vecinal (CV) para un nivel de servicio de grupo residencial, la cual sirve a una población de 3308 habitantes (entre 2500-7500 habitantes), área mínima de lote 450 m².

Para la elección del ancho de vías usamos la tabla del Artículo 8, Capítulo II- Diseño de Vías, Norma GH. 020 – Componentes del Diseño Urbano.

Tabla 4.4.
ANCHO DE LAS VÍAS

	TIPO DE HABILITACION					
	VIVIENDA			COMER- CIAL	INDUS- TRIAL	USOS ESPE- CIALES
VIAS LOCALES PRINCIPALES						
ACERAS O VEREDAS	1.80	2.40	3.00	3.00	2.40	3.00
ESTACIONAMIENTO	2.40	2.40	3.00	3.00 - 6.00	3.00	3.00-6.00
CALZADAS O PISTAS (modulo)	3.60 sin separador central	3.00 ó 3.30 con separador central		3.60	3.60	3.30-3.60
VIAS LOCALES SECUNDARIAS						
ACERAS O VEREDAS	1.20			2.40	1.80	1.80-2.40
ESTACIONAMIENTO	1.80			5.40	3.00	2.20-5.40
CALZADAS O PISTAS (modulo)	2.70			3.00	3.60	3.00

Notas: Las medidas indicadas están indicadas en metros

Fuente: Norma GH. 020. Componentes del diseño Urbano

Vía principal:

Ancho de vereda (V) : 3 m

Estacionamiento (E) : 3 m

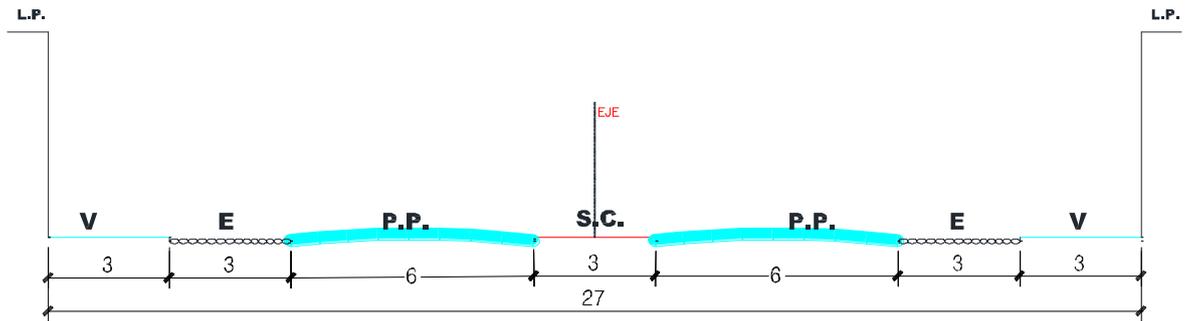
Pista principal (PP) : 3m

Separador central (SC): 3m

Sumando cada elemento de vía que conforma la vía principal se tiene:

$$2V+2E+4PP+SC = 2*3+2*3+4*3+3 = 27 \text{ m}$$

Vía principal



Sección E - E

Imagen 4.2: Sección de la Vía Principal.

Fuente: Elaboración propia

Vía secundaria:

Ancho de vereda (V) : 1.20 m

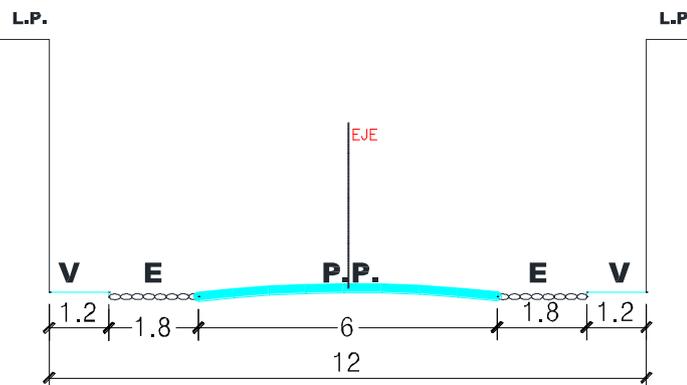
Estacionamiento (E) : 1.80 m

Pista principal (PP) : 3m

Sumando cada elemento de vía que conforma la vía secundaria se tiene:

$$2V+2E+2PP = 2*1.20+2*1.8+2*3= 12 \text{ m}$$

Vía secundaria



Sección F-F

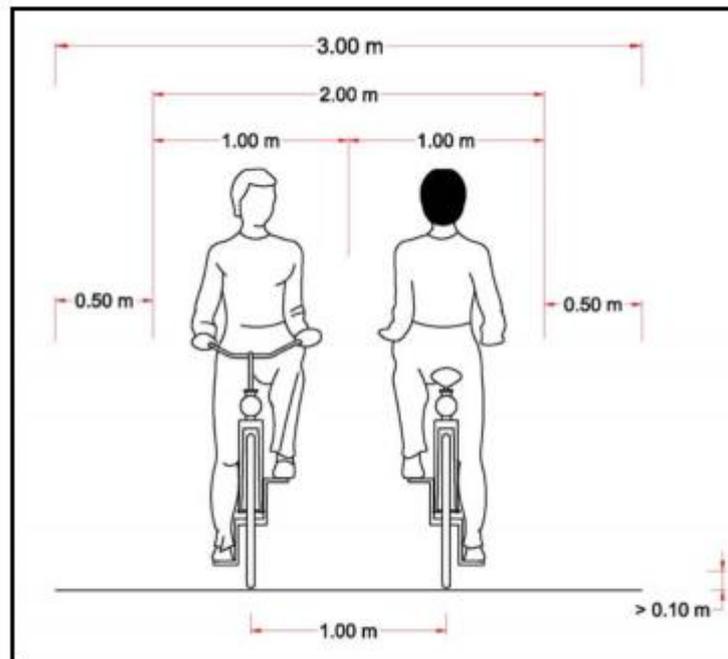
Imagen 4.3: Sección de la Vía Secundaria.

Fuente: Elaboración propia

Ancho de ciclovía:

Según el **MANUAL DE DISEÑO PARA INFRAESTRUCTURA DE CICLOVÍAS** del Plan Maestro de Lima y Callao, si los sardineles o escalones tienen una altura superior a 0.10 m., el ancho de la ciclovía es de 3 m, como se indica en la figura.

Según la norma CE. 030 Obras Especiales y Complementarias, para ciclovías dispuestas a ambos lados de la vía (a fin de segregar al ciclista del transporte motorizado), se deberá considerar un ancho mínimo efectivo de 1.50 m para cada una. Para ciclovías dispuestas a un solo lado de la vía (a fin de segregar al ciclista del transporte motorizado), se deberá considerar un ancho mínimo efectivo de 2.00 m para cada una.



Fuente : Plan Maestro de Ciclovías de Lima y Callao

Imagen 4.4: Ancho de la Ciclovía.

4.1.3.2. DISEÑO ARQUITECTURA DE LA VIVIENDA DE DOS PISOS

El criterio utilizado para disponer de los espacios, es que existan relación entre ciertos ambientes tales como: Cocina-comedor, Cocina-lavandería, Dormitorio-baño, Hall de entrada-estudio, Cochera-hall.

Otro criterio utilizado es la iluminación y ventilación natural de los ambientes como es el caso del hall de entrada por medio de una ventana hacia el jardín de entrada, el estudio por medio de una ventana que da hacia un pozo de luz, baño con ventana alta que da hacia un tragaluz, cocina con ventana hacia la lavandería no techada, la sala y el comedor por medio de un pozo de luz techado con policarbonato translúcido, los dormitorios con ventanas que dan hacia el pozo de luz o hacia el exterior.

Otro criterio importante para la distribución de espacios fue el área libre, que según los parámetros urbanos de la tabla 2.2 es 30% de área libre mínimo. De todo esto se pudo conseguir un área libre de 86.74 m² que representa el 54.21% del área del lote.

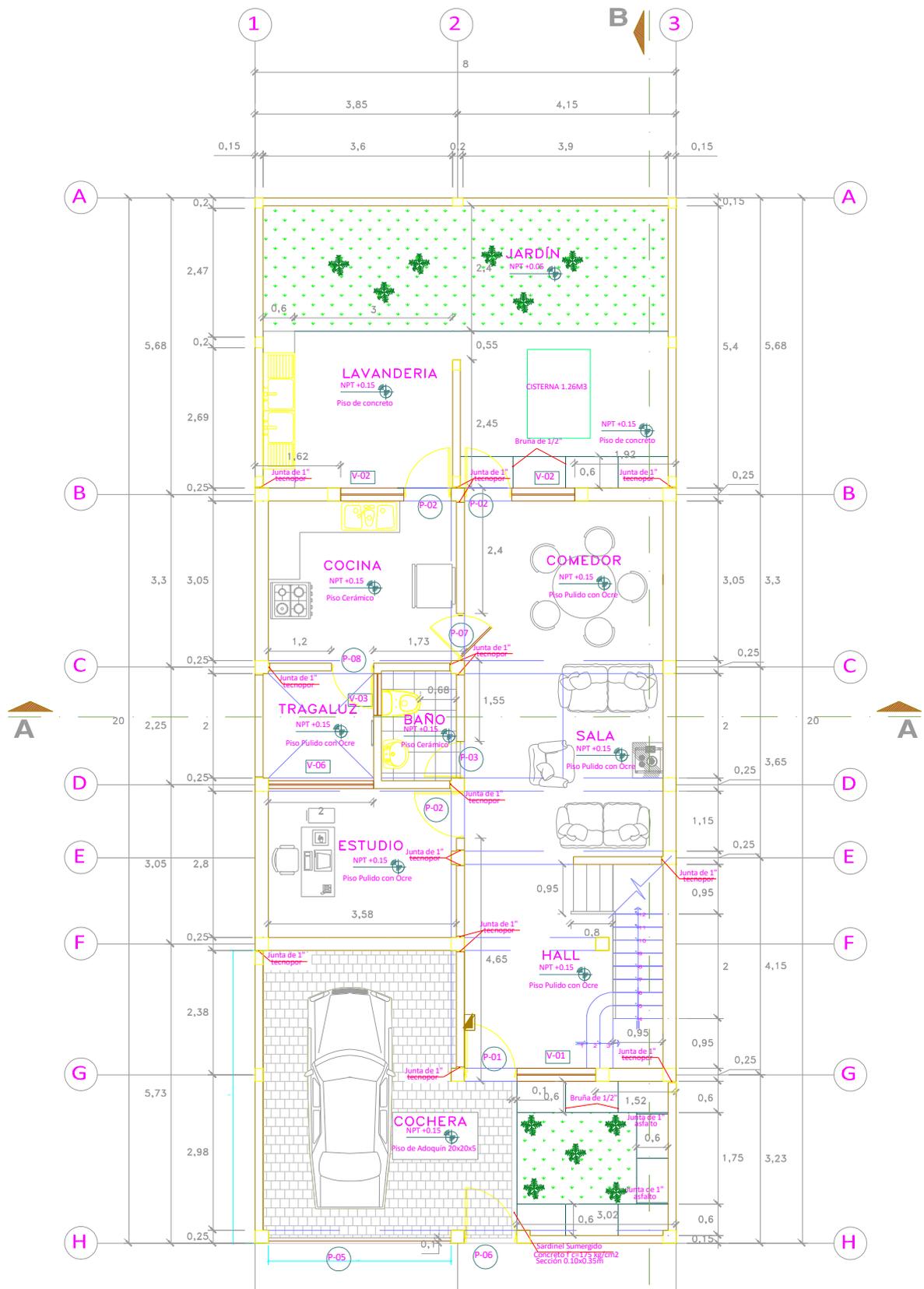


Imagen 4.5: Vista en planta Vivienda Primer piso.

Fuente: Elaboración propia

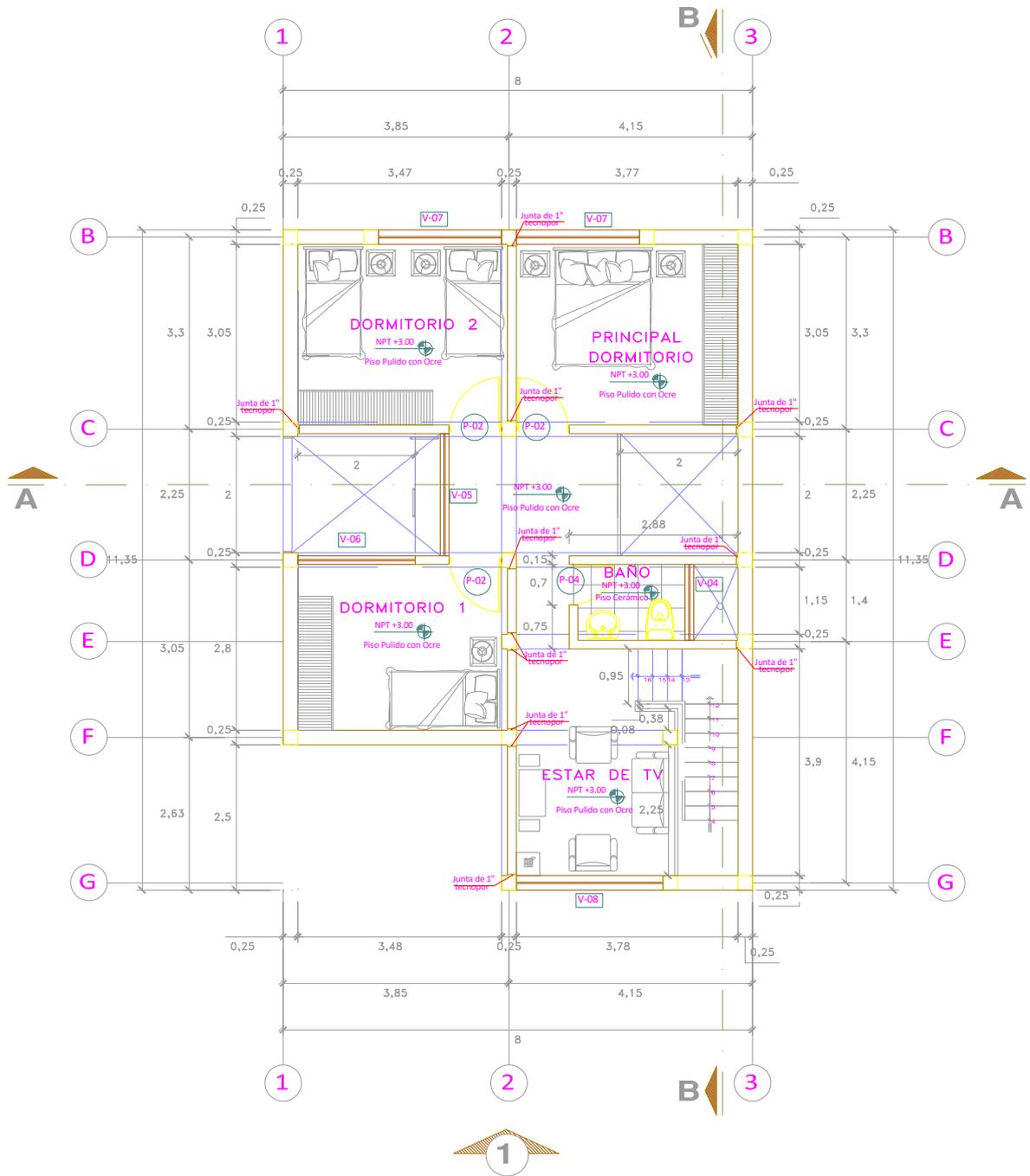


Imagen 4.6: Vista en planta Vivienda Segundo piso.

Fuente: Elaboración propia

4.1.3.3. DISEÑO ARQUITECTURA DEL BLOQUE DE DEPARTAMENTOS

Para el caso de los departamentos se ha seguido los mismos criterios de distribución de espacios y relación de ambientes, iluminación y ventilación, así como las áreas libres.

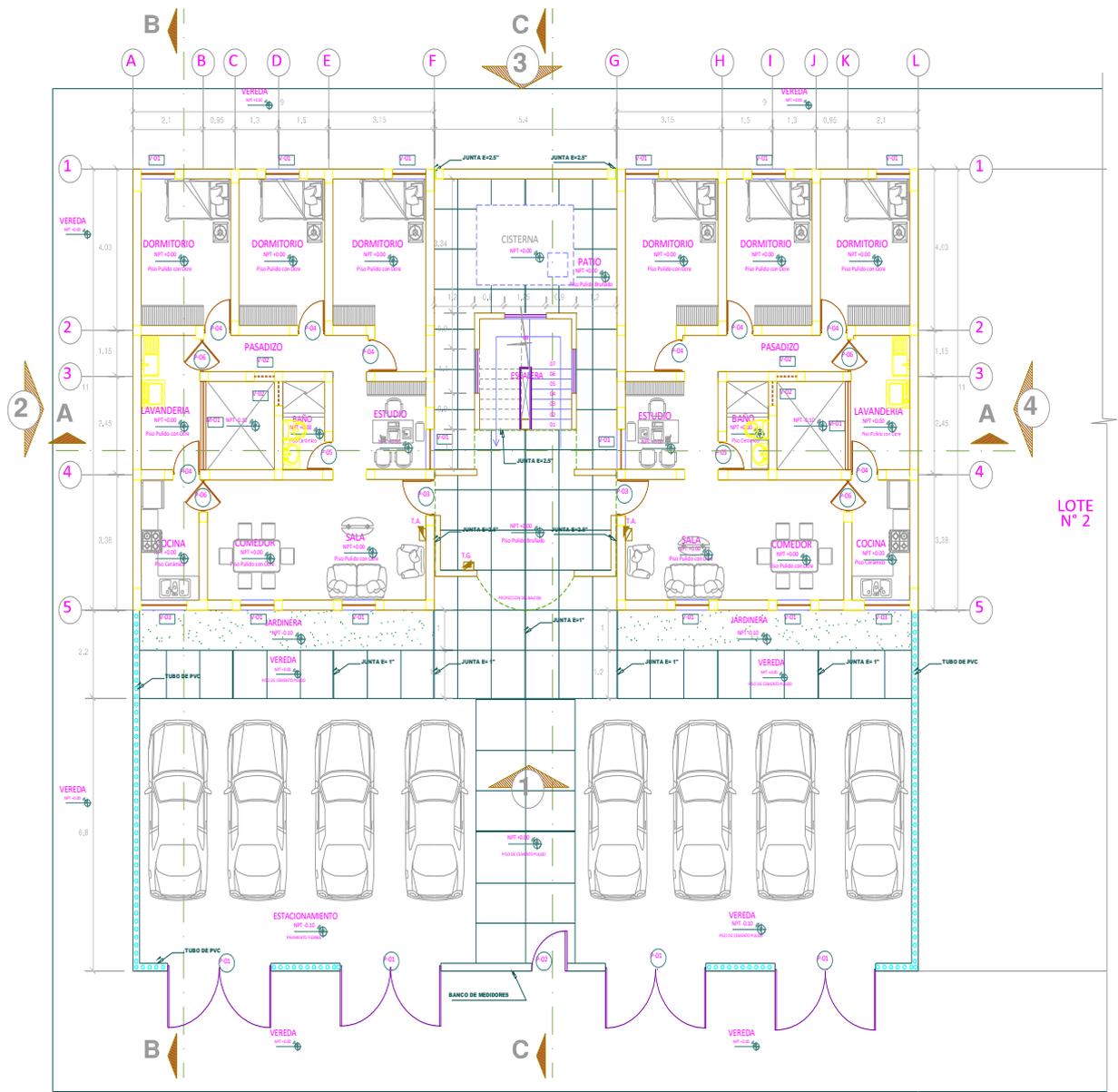


Imagen 4.8: Vista en planta Bloque de departamentos primer piso.

Fuente: Elaboración propia

4.1.3.4. MECÁNICA DE SUELOS

La ubicación de los DPL y las calicatas se ubicó de acuerdo a la distribución de los lotes dentro del complejo habitacional. Trato de ubicarse en un lote de vivienda, en un bloque de departamentos, en el lote destinado a salud y educación. (Ver Anexo N°1)

C-I: Calicata uno

C-II: Calicata dos

C-III: Calicata tres

C-IV: Calicata cuatro

Tomando las muestras respectivas de cada exploración, para realizar los respectivos ensayos.

Resumen de excavaciones:

Tabla 4.5.
EXCAVACIONES

CALICATA	PROFUNDIDAD ALCANZADA	NAPA FREÁTICA
C-I	1.8	N.A.
C-II	1.8	N.A.
C-III	1.8	N.A.
C-IV	1.8	N.A.

N.A. = No alcanzada

Fuente: Elaboración propia

Resumen de ensayos de laboratorio:

Tabla 4.6.

ENSAYOS DE LABORATORIO

ENSAYOS		RESULTADOS
Contenido de humedad		23.8
Densidad aparente	1	1.64
	1.5	1.66
Granulometría		Clasificación SUCS SM-SP
Limite líquido		NP
Limite plástico		NP
Carga ultima	1	3.79
	1.5	9.38
Carga admisible	1	1.26
	1.5	3.13

Fuente: Elaboración propia

De la tabla 4.6 se deduce que es recomendable cimentar a una profundidad de 1.00 m para las viviendas de dos pisos, mientras que los bloques de departamentos, se recomienda cimentar a una profundidad de 1.50 m.

El factor de seguridad utilizado para los cálculos es 3.

4.1.3.5. ESTRUCTURAS

El análisis estructural se realizó tanto para la vivienda de dos pisos, así como para el bloque de departamentos. (Ver Anexo N°3).

Vivienda de dos pisos:

Tabla 4.7.
ESFUERZO AXIAL MUROS

MURO	LONGITUD (m)	ESPESOR (m)	Pm (Ton)	σ (Ton/m ²)	0.15xF'm (Ton/m ²)	DESCRIPCION
MX1	1.62	0.23	2.75	7.381	97.5	OK
MX2	1.92	0.23	5.27	11.934	97.5	OK
MX3	3.98	0.23	11.93	13.033	97.5	OK
MX4	1.525	0.23	3.91	11.148	97.5	OK
MY1	3.55	0.23	10.75	13.166	97.5	OK
MY2	3.3	0.23	9.99	13.162	97.5	OK
MY3	11.35	0.23	38.22	14.641	97.5	OK

Fuente: Elaboración propia

Tabla 4.8.
AGRIETAMIENTO DIAGONAL MUROS

MURO	Ve (Ton/m ²)	Me (Ton.m ²)	α	Vm (Ton/m ²)	0.55Vm (Ton/m ²)	DESCRIPCIÓN
MX1	3.41	1.13	1	20.838	11.461	OK
MX2	6.22	3.71	1	18.993	10.446	OK
MX3	16.31	16.29	1	39.599	21.779	OK
MX4	2.73	1.5	1	15.02	8.261	OK
MY1	5.74	7.72	1	35.373	19.455	OK
MY2	5.34	7.17	1	32.883	18.086	OK
MY3	19.24	26.69	1	113.851	62.618	OK

Fuente: Elaboración propia

Tabla 4.9.
VERIFICACIÓN DE REFUERZO EN LOS MUROS

MURO	Vm1/Ve1	Vui (Ton.m2)	Mui (Ton.m)	Pm (Ton)	0.05F'm	DESCRIPCION	VARILLA 1/4" CADA HILERA
MX1	3	5.115	3.39	2.75	32.5	SIN REFUERZO	0.22425
MX2	3	9.33	11.13	5.27	32.5	SIN REFUERZO	0.22425
MX3	3	24.465	48.87	11.93	32.5	SIN REFUERZO	0.22425
MX4	3	4.095	4.5	3.91	32.5	SIN REFUERZO	0.22425
MY1	3	8.61	23.16	10.75	32.5	SIN REFUERZO	0.22425
MY2	3	8.01	21.51	9.99	32.5	SIN REFUERZO	0.22425
MY3	3	28.86	80.07	38.22	32.5	SIN REFUERZO	0.22425

Fuente: Elaboración propia

Tabla 4.10.
RESUMEN DE CIMENTACIÓN

MURO	Pg. (Ton)	LONGITUD (m)	ancho
MX1	24.99	1.62	1
MX2	4.82	1.92	1
MX3	10.98	3.98	0.8
MX4	3.54	1.525	1
MY1	10.02	3.55	0.8
MY2	9.32	3.3	0.8
MY3	35.33	11.35	0.8

Fuente: Elaboración propia

Bloque de departamentos:

Tabla 4.11.

FUERZA AXIAL EN LOS MUROS

MURO	LONGITUD (m)	ESPESOR (m)	Pm (Ton)	σ (Ton/m ²)	0.15xF'm (Ton/m ²)	DESCRIPCION
MX1	2.71	0.23	23.42	37.574	97.5	OK
MX2	2.79	0.23	25.64	39.956	97.5	OK
MX3	2.13	0.23	18.97	38.722	97.5	OK
MX4	2	0.23	20.59	44.761	97.5	OK
MX5	1.5	0.23	16.54	47.942	97.5	OK
MX6	1.63	0.23	15.94	42.518	97.5	OK
MX7	1.75	0.23	16.58	41.193	97.5	OK
MX8	2.03	0.23	17.84	38.209	97.5	OK
MX9	1.2	0.23	14.07	50.978	97.5	OK
MX10	3.98	0.23	64.96	70.964	97.5	OK
MX11	2.03	0.23	38.49	82.437	97.5	OK
MX12	1.61	0.23	15.04	40.616	97.5	OK
MX13	2.03	0.23	22.54	48.276	97.5	OK
MX14	1.75	0.23	17.15	42.609	97.5	OK
MY1	11	0.23	99.25	39.229	97.5	OK
MY2	2.45	0.23	20.07	35.617	97.5	OK
MY3	4.15	0.23	36.47	38.208	97.5	OK
MY4	1.85	0.23	25.23	59.295	97.5	OK
MY5	1.75	0.23	15.98	39.702	97.5	OK
MY6	4.15	0.23	37.85	39.654	97.5	OK
MY7	2.36	0.23	22.61	41.654	97.5	OK
MY8	6.49	0.23	54.84	36.739	97.5	OK

Fuente: Elaboración propia

Tabla 4.12.
AGRIETAMIENTO DIAGONAL

MURO	Ve (Ton/m2)	Me (Ton.m2)	α	Vm (Ton/m2)	0.55Vm (Ton/m2)	DESCRIPCION
MX1	13.15	41.125	0.867	26.827	14.755	OK
MX2	13.735	44.345	0.864	27.813	15.297	OK
MX3	10.485	17.04	1	23.783	13.081	OK
MX4	8.235	17.475	0.942	21.742	11.958	OK
MX5	4.26	8.755	0.73	13.542	7.448	OK
MX6	4.125	10.09	0.666	13.443	7.394	OK
MX7	5.665	12.065	0.822	16.857	9.271	OK
MX8	6.88	14.58	0.958	21.841	12.013	OK
MX9	4.75	4.31	1	13.924	7.658	OK
MX10	22.17	72.235	1	49.705	27.338	OK
MX11	6.785	16.17	0.852	23.505	12.928	OK
MX12	4.12	8.71	0.762	14.581	8.02	OK
MX13	6.485	15.625	0.843	20.571	11.314	OK
MX14	5.91	9.88	1	19.855	10.92	OK
MY1	52.695	364.735	1	123.213	67.767	OK
MY2	5.46	11.715	1	27.109	14.91	OK
MY3	14.375	35.92	1	46.296	25.463	OK
MY4	3.445	7.67	0.831	19.325	10.629	OK
MY5	2.645	7.48	0.619	13.425	7.384	OK
MY6	17.61	47.68	1	46.546	25.6	OK
MY7	10.56	18.475	1	26.689	14.679	OK
MY8	39.45	214.47	1	72.079	39.643	OK

Fuente: Elaboración propia

Tabla 4.13.
REFUERZO EN EL PRIMER PISO

MURO	Vm1/Ve1	Vui (Ton.m2)	Mui (Ton.m)	Pm (Ton)	0.05F'm	DESCRIPCION	VARILLA 1/4" CADA HILERA
MX1	3	19.725	123.375	23.42	32.5	REFORZAR	0.22425
MX2	3	20.603	133.035	25.64	32.5	REFORZAR	0.22425
MX3	3	15.728	51.12	18.97	32.5	REFORZAR	0.22425
MX4	3	12.353	52.425	20.59	32.5	REFORZAR	0.22425
MX5	3	6.39	26.265	16.54	32.5	REFORZAR	0.22425
MX6	3	6.188	30.27	15.94	32.5	REFORZAR	0.22425
MX7	3	8.498	36.195	16.58	32.5	REFORZAR	0.22425
MX8	3	10.32	43.74	17.84	32.5	REFORZAR	0.22425
MX9	3	7.125	12.93	14.07	32.5	REFORZAR	0.22425
MX10	3	33.255	216.705	64.96	32.5	REFORZAR	0.22425
MX11	3	10.178	48.51	38.49	32.5	REFORZAR	0.22425
MX12	3	6.18	26.13	15.04	32.5	REFORZAR	0.22425
MX13	3	9.728	46.875	22.54	32.5	REFORZAR	0.22425
MX14	3	8.865	29.64	17.15	32.5	REFORZAR	0.22425
MY1	3	79.043	1094.205	99.25	32.5	REFORZAR	0.22425
MY2	3	8.19	35.145	20.07	32.5	REFORZAR	0.22425
MY3	3	21.563	107.76	36.47	32.5	REFORZAR	0.22425
MY4	3	5.168	23.01	25.23	32.5	REFORZAR	0.22425
MY5	3	3.968	22.44	15.98	32.5	REFORZAR	0.22425
MY6	3	26.415	143.04	37.85	32.5	REFORZAR	0.22425
MY7	3	15.84	55.425	22.61	32.5	REFORZAR	0.22425
MY8	3	59.175	643.41	54.84	32.5	REFORZAR	0.22425

Fuente: Elaboración propia

Tabla 4.14
RESUMEN DE CIMENTACIÓN DE MUROS PORTANTES

MURO	Pg. (Ton)	LONGITUD (m)	ANCHO
MX1	21.48	2.71	0.4
MX2	23.3	2.79	0.4
MX3	17.14	2.13	0.4
MX4	18.23	2	0.4
MX5	14.53	1.5	0.4
MX6	14.48	1.63	0.4
MX7	15.03	1.75	0.4
MX8	16.2	2.03	0.4
MX9	11.94	1.2	0.55
MX10	54.92	3.98	0.55
MX11	32.15	2.03	0.55
MX12	13.71	1.61	0.4
MX13	20.13	2.03	0.4
MX14	15.45	1.75	0.4
MY1	90.21	11	0.4
MY2	18.64	2.45	0.4
MY3	33.21	4.15	0.4
MY4	21.76	1.85	0.4
MY5	14.5	1.75	0.4
MY6	34.3	4.15	0.4
MY7	20.46	2.36	0.4
MY8	50.54	6.49	0.4

Fuente: Elaboración propia

Tabla 4.15.
LOSAS ALIGERADAS

ELEMENTO	ESPESOR	WU (TON/M2)	ÁREA DE ACERO NEGATIVO EXTREMOS	ÁREA DE ACERO NEGATIVO CENTRO	ÁREA DE ACERO POSITIVO
Aligerado vivienda 2 pisos	20 cm	1.04	1 ϕ 3/8	1 ϕ 3/8	1 ϕ 3/8
Aligerado bloque departamentos	20cm	1.04	1 ϕ 3/8	1 ϕ 3/8	1 ϕ 3/8

Fuente: Elaboración propia

Tabla 4.16.
CUADRO DE VIGAS

ELEMENTO	SECCIÓN		ÁREA DE ACERO NEGATIVO	ÁREA DE ACERO NEGATIVO CENTRO	REFUERZO POR CORTE (ESTRIBOS)
	b (cm)	h (cm)			
Pórtico 1	25	30	4 ϕ 5/8"	4 ϕ 5/8"	ϕ 3/8"
Pórtico 2	25	30	4 ϕ 5/8"	4 ϕ 5/8"	ϕ 3/8"
Pórtico 3	25	30	4 ϕ 5/8"	4 ϕ 5/8"	ϕ 3/8"
Pórtico 4	25	30	4 ϕ 5/8"	4 ϕ 5/8"	ϕ 3/8"
Pórtico 5	25	30	4 ϕ 5/8"	4 ϕ 5/8"	ϕ 3/8"
Pórtico 6	25	30	4 ϕ 5/8"	4 ϕ 5/8"	ϕ 3/8"

Fuente: Elaboración propia

4.1.3.6. INSTALACIONES SANITARIAS

Aparatos sanitarios vivienda de dos pisos(Ver Anexo N° 4):

Tabla 4.17.

APARATOS SANITARIOS EN VIVIENDA DE DOS PISOS

Ambiente	Aparatos sanitarios		
	Inodoro	Lavatorio	Ducha
Baño	2	2	1
Cocina		1	
Lavandería		1	

Fuente: Elaboración propia

Aparatos sanitarios departamentos:

Tabla 4.18.

APARATOS SANITARIOS EN BLOQUE DE DEPARTAMENTO

Ambiente	aparatos sanitarios		
	Inodoro	Lavatorio	Ducha
Baño	1	1	1
Cocina		1	
Lavandería		1	

Fuente: Elaboración propia

Sistema de desagüe y ventilación viviendas de dos pisos

Tabla 4.19.

DIAMETROS DE COLECTOR, RAMALES Y VENTILACIÓN EN VIVIENDA DE DOS PISOS

Tubería	Material	Diámetro (pulgadas)
Colectar principal	PVC	4
Ramales	PVC	2-4
Ventilación	PVC	2

Fuente: Elaboración propia

Sistema de desagüe y ventilación departamentos:

Tabla 4.20.
DIAMETROS DE COLECTOR, RAMALES Y VENTILACIÓN EN BLOQUE DE DEPARTAMENTOS

Tubería	Material	Diámetro (pulgadas)
Colectar principal	PVC	6
Ramales	PVC	2-4
Ventilación	PVC	2

Fuente: Elaboración propia

La presión mínima de salida en el punto más desfavorable de los aparatos, se trabajo con 3.5 m

Para el diseño de la cisterna su utilizó $\frac{3}{4}$ de la dotacion diaria y para el tanque elevado $\frac{1}{3}$ de la dotación.

Para satifasfacer la necesidad de agua se utilizó una cisterna de 1.26 m^3 con un tanque elevado de 1100 L, para el caso de la vivienda de dos pisos y de 7.30 m^3 con cuatro tanques elevados de 1100 L c/u para los departamentos.

Para el cálculo de los gastos en los ramales y montantes se consideraron aparatos sanitarios de tanque bajo.

Se consideró necesario colocar registros en las tuberias para casos de atoros, que serán de bronce roscado para áreas interiores y cajas de registro de 12"x24" para áreas exteriores.

4.1.3.7. INSTALACIONES ELÉCTRICAS

Después del diseño se obtuvieron los siguientes resultados(Ver Anexo N°5):

Viviendas de dos pisos

- a) Para el cable de la acometida se usa cable NYY 3 X 10 MM².+ 1 X6 MM²
- b) Para el alimentador se usa cable de 3-1x10mm²THW+1x6/Tmm²THW-20mm∅PVC-SEL
- c) Para el alumbrado del primer y segundo piso se utiliza cables de 2-1x1.5mm²THW-15mm∅PVC-SEL
- d) Para los tomacorrientes del primero y segundo piso se utiliza cables de 2-1x2.5mm²THW+1x2.5/Tmm²THW-15mm∅PVC-SEL
- e) Para la cocina eléctrica se utiliza cables de 3-1x2.5mm²THW+1x2.5/Tmm²THW-15mm∅PVC-SEL
- f) Para la electrobomba se utiliza cables de 2-1x2.5mm²THW+1x2.5/Tmm²THW-15mm∅PVC-SEL

Bloque de departamentos:

- a) Para el cable de la acometida se usa cable NYY 2 X 70 MM².+ 1 X 16 MM².
- b) Para los alimentadores se usa cable de 2-1x6mm²THW+1x6/Tmm²TW-20mm∅PVC-SEL para el caso de los departamentos y 2-1x2.5mm²THW+1x2.5/Tmm²TW-15mm∅PVC-P para el área común.

- c) Para el alumbrado de los departamentos se usa cable 2-1x1.5mm²THW-15mm∅PVC-SEL
- d) Para los tomacorrientes de los departamentos se utiliza cables de 2-1x2.5mm²THW+1x2.5/Tmm²TW-15mm∅PVC-SEL.
- e) Para las electrobombas se utiliza cables de 2-1x2.5mm²THW+1x2.5/Tmm²TW-15mm∅PVC-SEL.

4.1.4. FINANCIAMIENTO DE VIVIENDA

4.1.4.1. Datos estadísticos

a) Configuración actual de la ciudad de Chimbote

La ciudad de Chimbote, conformada por los distritos de Chimbote y Nuevo Chimbote, está situada en la provincia de Santa que comprende un total de 9 distritos. Su superficie territorial es de 1,852 km², representando el 46.2% a nivel provincial. Estando distribuido de la forma siguiente: (Ver Tabla 4.21.)

Tabla 4.21.

SUPERFICIE DE LA CIUDAD

DISTRITO/CIUDAD	SUPERFICIE	
	KM ²	%
Chimbote	1462	78.9
Nuevo Chimbote	390	21.1
Total ciudad	1852	100.0

Fuente: Anuario Estadístico Perú en Números 2008 – Instituto Cuanto S.A.

b) Indicadores Demográficos

El 83% de la población de la provincia de Santa radica en la ciudad de Chimbote (Distrito de Chimbote y Distrito de Nuevo Chimbote). Asimismo, este total (328,983 habitantes) representa el 30,9% de los habitantes de la región.

Tabla 4.22.
POBLACIÓN

ÁREA	POBLACIÓN
Región Ancash	1'063,459
Provincia Santa	396,434
Distrito Chimbote	215,817
Distrito Nuevo Chimbote	113,166

Fuente: Censos Nacionales XI de Población y VI de Vivienda 2007 – Instituto Nacional de Estadística (INEI).

El número de habitantes y hogares de la ciudad de Chimbote es 328,983 pobladores y 73,189 hogares, en tanto que su densidad poblacional de 178 hab. / km².

Tabla 4.23.
POBLACIÓN Y DENSIDAD POR DISTRITO

Distrito/ciudad	Superficie		Población		Hogares		Densidad poblacional (hab/km ²)
	km ²	%	UND	%	UND	%	
Chimbote	1462	78.9	215,817	65.6	45,257	61.8	148
Nuevo Chimbote	390	21.1	113,166	34.4	27,932	38.2	290
Total ciudad	1852	100.0	328,983	100.0	73,189	100.0	178

Fuente: Censos Nacionales XI de Población y VI de Vivienda 2007 – INEI y Anuario Estadístico Perú en Números 2008 - Instituto Cuánto

La tasa anual de crecimiento intercensal de la Región Ancash es de 0.8% y en la Provincial del Santa es de 1.1%.

c) Ingresos del hogar

Cabe señalar que dentro de este grupo, el 39,8% percibe un ingreso neto familiar entre S/. 1 000 y S/. 2 000. Solo el 7,7% de hogares, sus ingresos familiares son mayores que S/. 2 000.

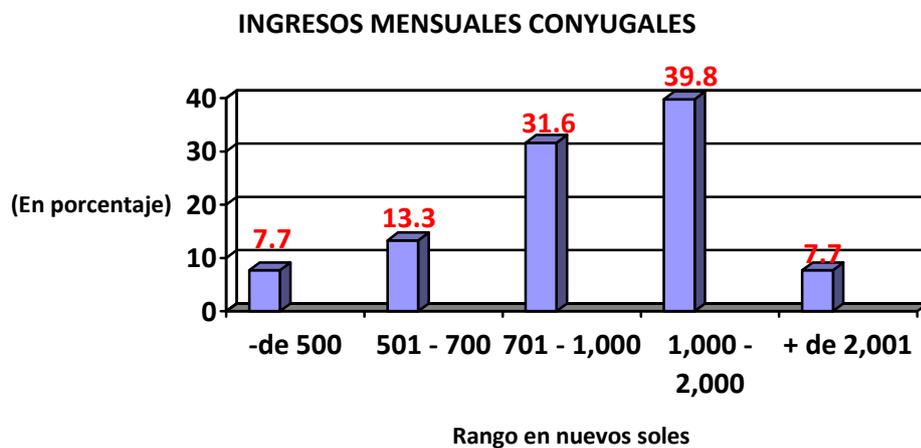


Imagen 4.9: Ingresos Mensuales Conyugales .

Fuente y Elaboración: Investigación y Desarrollo – Fondo MIVIVIENDA S.A.

4.1.4.2. DETERMINACIÓN DE PRECIOS DE VIVIENDAS

EL número de viviendas y departamentos en el Complejo Habitacional diseñado es de 156 y 632 respectivamente. Por cada bloque de 4 pisos existen 8 departamentos, en cada vivienda y departamento habita una familia,

Al realizarse el diseño de una vivienda y un bloque de 8 departamentos, se obtuvieron diversos precios, esto dependerá de la construcción que se escoja que son:

a) Construcción de vivienda unifamiliar de dos pisos

Para el caso de la vivienda unifamiliar de dos pisos el precio es de 253,084.66 nuevos soles, que incluye la habilitación urbana, precio de terreno y el presupuesto de obra, según se muestra en el siguiente cuadro. (Ver Tabla 4.24.)

**Tabla 4.24.
COSTO DE VIVIENDA UNIFAMILIAR DE DOS PISOS**

VIVIENDA UNIFAMILIAR DE DOS PISOS	COSTO EN SOLES
COSTO DIRECTO	170,833.11
GASTOS GENERALES 5%	8,541.66
UTILIDAD 5%	8,541.66
SUB TOTAL	187,916.42
IGV	33,824.96
PRESUPUESTO DE OBRA	221,741.38
PRECIO DE TERRENO	3,520.00
HABILITACION URBANA	27,823.28
COSTO TOTAL	253,084.66

Fuente: Elaboración propia.

Se tomó como precio del terreno el valor de 22 nuevos soles por m², este valor fue proporcionado por la Municipalidad Distrital de Chimbote. El área del terreno por vivienda es de 160m².

Los gastos comprendidos para obtener el título de propiedad están considerados dentro de los Gastos Generales.

Para este presupuesto se utilizaron como precios de mano de obra los valores de la CAPECO. (Ver anexo N°8)

La habilitación urbana incluye áreas para recreación, circulación, instalación de agua y desagüe y electrificación. El valor mostrado en la Tabla 4.25 es el precio por familia.

Tabla 4.25.
COSTO DE HABILITACIÓN URBANA POR FAMILIA

DESCRIPCIÓN	PRECIOS (S/.)
ÁREA DE RECREACIÓN	4,914.95
ÁREA DE CIRCULACIÓN	14,150.33
INSTALACIÓN DE AGUA	2,200.00
INSTALACIÓN DE DESAGÜE	3,558.00
ELECTRIFICACIÓN	3,000.00
COSTO POR FAMILIA	27,823.28

Fuente: Elaboración propia.

b) Construcción de departamentos

Se realizó el diseño de un bloque de 8 departamentos con su respectivo estacionamiento. Se tomó como precio del terreno el valor de 22 nuevos soles por m², este valor fue proporcionado por la Municipalidad Distrital de Chimbote, valor obtenido por la tasación realizada. El área del terreno para el bloque es de 470m² y el área de cada departamento es de 99m².

Los gastos comprendidos para obtener el título de propiedad están considerados dentro de los Gastos Generales.

Para este presupuesto se utilizaron como precios de mano de obra los valores de la CAPECO. (Ver anexo N°8)

El precio del bloque es de 1'304,892.64 nuevos soles, incluye la habilitación urbana precio de terreno y el presupuesto de obra, según se muestra la Tabla 4.26.

Tabla 4.26.

COSTO DE BLOQUE DE DEPARTAMENTOS

BLOQUE DE DEPARTAMENTOS	COSTO EN SOLES
COSTO DIRECTO	825,860.10
GASTOS GENERALES 5%	41,293.01
UTILIDAD 5%	41,293.01
SUB TOTAL	908,446.11
IGV	163,520.30
PRESUPUESTO DE OBRA	1,071,966.41
PRECIO DE TERRENO	10,340.00
HABILITACION URBANA	222,586.23
COSTO TOTAL DEL BLOQUE	1,304,892.64

Fuente: Elaboración propia.

El precio del bloque corresponde al monto total para una edificación de 4 pisos, el precio se ha distribuido en 8 departamentos. El precio de un departamento puede variar de acuerdo al nivel en que se encuentre. (Ver Tabla 4.27).

Tabla 4.27.

COSTO DE DEPARTAMENTOS POR NIVELES

NIVEL	PRECIOS POR NIVELES (S/.)
1er	182,684.97
2do	169,636.04
3er	156,587.12
4to	143,538.19

Fuente: Elaboración propia.

La habilitación urbana incluye áreas para recreación, circulación, instalación de agua y desagüe y electrificación. El

valor mostrado en la Tabla 4.28 es el precio por el bloque de departamentos.

Tabla 4.28.
COSTO DE HABILITACIÓN URBANA POR BLOQUE DE DEPARTAMENTOS

DESCRIPCIÓN	PRECIOS (S/.)
ÁREA DE RECREACIÓN	39,319.56
ÁREA DE CIRCULACIÓN	113,202.67
INSTALACIÓN DE AGUA	17,600.00
INSTALACIÓN DE DESAGÜE	28,464.00
ELECTRIFICACIÓN	24,000.00
COSTO POR BLOQUE	222,586.23

Fuente: Elaboración propia.

4.1.4.3. DETERMINACIÓN DEL PRECIO TOTAL DEL CONJUNTO HABITACIONAL

Para obtener el precio total del Complejo Habitacional diseñado se tuvo que sumar los precios de las habilitaciones urbanas, más el precio total de la construcción de los bloques de departamentos y el total de viviendas unifamiliares. Según se muestra la Tabla 4.29, el monto total asciende a 142'679,017.95 nuevos soles.

Tabla 4.29.
COSTO SEGÚN DESCRIPCIÓN Y COSTO TOTAL DEL COMPLEJO HABITACIONAL

DESCRIPCIÓN	COSTO POR UNIDAD (S/.)	CANTIDAD (UND)	COSTO TOTAL (S/.)
HABILITACION URBANA	27,823.28	792.00	22,036,036.80
BLOQUE DE DEPARTAMENTOS	1,082,306.41	79	85,502,206.37
VIVIENDA UNIFAMILIAR	225,261.38	156.00	35,140,774.78
COSTO TOTAL DEL COMPLEJO HABITACIONAL			142,679,017.95

Fuente: Elaboración propia.

4.1.4.4. EVALUACIÓN Y ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO

Para el financiamiento de cualquier vivienda diseñada sea vivienda unifamiliar o departamento, se puede recurrir a los bancos o entidades financieras creadas para este propósito, además de los programas del estado que brindan apoyo a la población para reducir las cuotas mensuales, debiendo cumplirse con ciertos requisitos.

Las cuotas mensuales pueden variar de acuerdo al tiempo, la elección dependerá de las posibilidades económicas de cada familia.

Para evaluar el financiamiento a largo plazo con cuotas mensuales, de acuerdo al precio calculado por vivienda, se ha escogido 3 bancos financieros representando a una muestra, cada una con su respectivo interés anual, dicha evaluación se efectuara en distintos tiempos y se incluirá en cada cuota el beneficio de Premio de Buen Pagador. A continuación los cuadros de alternativas de financiamiento de acuerdo a la evaluación financiera en 3 bancos escogidos.

Tabla 4.30.

ALTERNATIVA 1: FINANCIAMIENTO DE VIVIENDA UNIFAMILIAR

VIVIENDA UNIFAMILIAR	Plazo = 120 meses		Plazo = 180 meses		Plazo = 240 meses	
	Cuota mensual S/.	TCEA %	Cuota mensual S/.	TCEA %	Cuota mensual S/.	TCEA %
SCOTIABANK	3.014.24	10.32	2,502.02	10.64	2,280.85	10.78
BANBIF	3,004.48	10.41	2,454.62	10.51	2,210.65	10.55
BCP	3,053.98	10.69	2,502.84	10.74	2,259.18	10.75

Fuente: Elaboración propia.

Para la adquisición de una vivienda unifamiliar del Complejo Habitacional diseñado, se debe contar con un ingreso mensual entre 3000 y 4000 nuevos soles aproximadamente, habiendo sumado a la cuota mensual mínima y máxima el valor del salario mínimo mensual (750 nuevos soles).

Tabla 4.31.

ALTERNATIVA 2: FINANCIAMIENTO DE DEPARTAMENTOS – 1ER PISO

DEPARTAMENTO 1ER PISO	Plazo = 120 meses		Plazo = 180 meses		Plazo = 240 meses	
	Cuota mensual S/.	TCEA %	Cuota mensual S/.	TCEA %	Cuota mensual S/.	TCEA %
SCOTIABANK	2,129.98	9.76	1,760.93	10.23	1,601.76	10.44
BANBIF	2,074.78	9.27	1,702.31	9.75	1,538.11	9.97
BCP	2,088.57	9.31	1,712.65	9.73	1,546.45	9.92

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 4.32.

ALTERNATIVA 3: FINANCIAMIENTO DE DEPARTAMENTOS – 2DO PISO

DEPARTAMENTO 2ER PISO	Plazo = 120 meses		Plazo = 180 meses		Plazo = 240 meses	
	Cuota mensual S/.	TCEA %	Cuota mensual S/.	TCEA %	Cuota mensual S/.	TCEA %
SCOTIABANK	1,963.51	9.61	1,634.21	10.12	1,493.30	10.35
BANBIF	1,914.64	9.11	1,570.96	9.63	1,419.46	9.87
BCP	1,928.14	9.17	1,581.27	9.63	1,427.92	9.83

Fuente: Elaboración propia.

Para la adquisición de un departamento en el primer o segundo piso, de cualquier bloque de departamentos del Complejo Habitacional diseñado, se debe contar con un ingreso mensual entre 2200 y 3000 nuevos soles aproximadamente, habiendo

sumado a la cuota mensual mínima y máxima el valor del salario mínimo mensual (750 nuevos soles).

Tabla 4.33.

ALTERNATIVA 4: FINANCIAMIENTO DE DEPARTAMENTOS – 3ER PISO

DEPARTAMENTO 3ER PISO	Plazo = 120 meses		Plazo = 180 meses		Plazo = 240 meses	
	Cuota mensual S/.	TCEA %	Cuota mensual S/.	TCEA %	Cuota mensual S/.	TCEA %
SCOTIABANK	1,799.26	9.43	1,498.62	9.99	1,376.41	10.24
BANBIF	1,754.50	8.93	1,439.62	9.5	1,300.80	9.76
BCP	1,767.70	9	1,449.90	9.5	1,309.40	9.73

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 4.34.

ALTERNATIVA 5: FINANCIAMIENTO DE DEPARTAMENTOS – 4TO PISO

DEPARTAMENTO 4ER PISO	Plazo = 120 meses		Plazo = 180 meses		Plazo = 240 meses	
	Cuota mensual S/.	TCEA %	Cuota mensual S/.	TCEA %	Cuota mensual S/.	TCEA %
SCOTIABANK	1,639.13	9.22	1,354.58	9.83	1,233.83	10.11
BANBIF	1,594.35	8.71	1,308.27	9.34	1,182.15	9.63
BCP	1,607.27	8.8	1,318.53	9.36	1,190.87	9.61

Fuente: Elaboración propia.

Para la adquisición de un departamento en el tercer o cuarto piso, de cualquier bloque de departamentos del Complejo Habitacional diseñado, se debe contar con un ingreso mínimo mensual entre 1950 y 2600 nuevos soles aproximadamente, habiendo sumado a la cuota mensual mínima y máxima el valor del salario mínimo mensual (750 nuevos soles).

4.1.4.5. EMPRESAS CONSTRUCTORAS

Las empresas constructoras, candidatas para realizar este proyecto, son todas aquellas que tienen capacidad de financiamiento igual o mayor al monto de la construcción total, si se construyese todo en una sola etapa.

En esta tesis, nos basaremos su capacidad de financiamiento en base a los movimientos financieros que tengan.

Según el ranking publicado en la página web: http://rankings.americaeconomia.com/2013/ranking_500_peru_2013/sector-construccion.php, las constructoras más sólidas y con mayor movimiento de dinero son: (Ver Tabla 4.35.).

Tabla 4.35.

RANKINGS LAS 10 MAYORES EMPRESAS DEL PERÚ

SUB RK 2012	EMPRESA	VENTAS NETAS 2012 (US\$ MM)
1.00	GYM	1,310.40
2.00	ODEBRECHT PERÚ ING. Y CONSTRUCCIÓN	939.80
3.00	COSAPI	451.70
4.00	SAN MARTÍN CONT. GENERALES S.A.	329.00
5.00	JJC CONTRATISTAS GENERALES ING. CIVILES Y CONT. GENERALES-	264.70
6.00	ICCGSA	264.00
7.00	TRADI	257.10
8.00	LA VIGA	208.30
9.00	GRUPO CENTENARIO	188.00
10.00	MOTA-ENGIL PERÚ S.A.	172.10

Fuente: Página web:
http://rankings.americaeconomia.com/2013/ranking_500_peru_2013/sector-construccion.php.

De esta manera, se aprecia en la lista sólo algunas de las empresas constructoras que podrían ejecutar el Complejo Habitacional diseñado en esta tesis, además que también deberán cumplir con lo indicado en la Ley de Contrataciones del Estado, Ley N°3022.

4.2. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Los precios obtenidos de las viviendas diseñadas, son el resultado de un análisis a nivel estructural y económico.

Para conocer las diferencias de la vivienda diseñada con otras ejecutadas por inmobiliarias en la ciudad de Chimbote se realiza el siguiente cuadro.

(Ver Tabla 4.36.)

Tabla 4.36.
CUADRO COMPARATIVO – VIVIENDAS UNIFAMILIARES, AMBIENTES

DISEÑO PROPIO	LOS PORTALES	VILLAS DEL MAR
Dos Pisos	Un Piso	Dos Pisos
1 Sala - Comedor	1 Sala - Comedor	1 Sala - Comedor
1 Cocina	1 Cocina	1 Cocina
3 Dormitorios	2 Dormitorios	3 Dormitorios
1 Baño completo	1 Baño completo	2 Baño completo
1 Baño de visitas	1 Lavandería	1 Baño de visitas
1 Lavandería		1 Estar de TV
1 Estudio		
1 Estar de TV		
1 Hall		
1 Jardín		
1 Cisterna		
1 Tanque elevado		

Fuente: Elaboración propia.

Del cuadro de ambientes, se puede observar que el diseño realizado discrepa de las demás en el número de ambientes, contando también con cisterna y tanque elevado para almacenamiento de agua. Además de la flexibilidad de uso de algunos ambientes que pueden tener una función diferente como el Estudio que podría funcionar como otro dormitorio. Otra diferencia son las áreas de los ambientes, siendo el de otros proyectos muy reducidos en comparación con el diseñado.

Tabla 4.37.
. CUADRO COMPARATIVO - VIVIENDA UNIFAMILIAR, ÁREAS Y PRECIOS

	Área Total (m2)	Área construida (m2)	Precio (S/.)
DISEÑO PROPIO	160	73.26	253,084.66
LOS PORTALES	99	45	82,500.00
VILLAS DEL MAR	75	45.5	192,500.00

Fuente: Elaboración propia.

Las diferencias en áreas y precios son grandes, justificando con su tamaño el precio presupuestado en esta tesis.

Si realizamos una comparación de precio por área construida y precio por área total, se puede apreciar que en ambos casos está por debajo del precio de otras viviendas, con el mismo número de pisos.

Tabla 4.38.

**CUADRO COMPARATIVO - VIVIENDA UNIFAMILIAR,
PRECIOS POR ÁREA CONSTRUIDA Y TOTAL**

	N° de Pisos	Precio por Área Construida (S/.)	Precio por Área Total (S/.)
DISEÑO PROPIO	2	3,454.61	1,581.78
LOS PORTALES	1	1,833.33	833.33
VILLAS DEL MAR	2	4,230.77	2,566.67

Fuente: Elaboración propia.

Con respecto a los departamentos, el número de ambientes del diseño es superior al de otro departamento, tomándose como ambiente independiente para las actividades de lavandería, además los ambientes del diseño son más espaciosos.

Otra diferencia es el número de pisos por bloque. El bloque del diseño de la tesis, cuenta con 4 pisos, mientras que el de otra inmobiliaria tiene 5 pisos.

Tabla 4.39.

**CUADRO COMPARATIVO - DEPARTAMENTOS
AMBIENTES**

DISEÑO PROPIO	VIVA GYM
4 Pisos	5 Pisos
1 Sala - Comedor	1 Sala - Comedor
1 Cocina	1 Cocina - Lavandería
3 Dormitorios	3 Dormitorios
1 Baño completo	2 Baño completo
1 Estudio	
1 Lavandería	

Fuente: Elaboración propia.

En el caso de los departamentos diseñados en esta tesis, todos cuentan con la misma área en todos los niveles, mientras que la inmobiliaria cuenta con departamentos de distintas áreas en el primer piso, en el segundo piso y superiores tienen toda la misma área.

Los precios varían de acuerdo al nivel, siendo el más elevado el del diseño de tesis, ya que el área es superior en comparación a la inmobiliaria.

Tabla 4.40.
CUADRO COMPARATIVO - DEPARTAMENTOS
ÁREAS Y PRECIOS

DISEÑO PROPIO			VIVA GYM		
4 Pisos			5 Pisos		
Precio (S/.)	Área (m ²)	Piso	Precio (S/.)	Área (m ²)	Piso
182684.97	99	1er piso	107,800.00	62.5	1er piso
169636.04	99	2do piso	128,900.00	64.5	1er piso
156587.12	99	3er piso	107,800.00	61	2do piso
143538.19	99	4to piso	81,900.00	61	5to piso

Fuente: Elaboración propia.

Si realizamos una comparación, precio por metro cuadrado, el precio del diseño de tesis se posiciona entre los valores de los dos departamentos en el primer piso, y en el segundo piso el precio del diseño de tesis está por debajo del precio de la inmobiliaria.

Tabla 4.41.

**CUADRO COMPARATIVO – DEPARTAMENTOS
PRECIOS POR ÁREA CONSTRUIDA Y TOTAL**

DISEÑO PROPIO		VIVA GYM	
Precio por Área (S/.)	Piso	Precio por Área (S/.)	Piso
1845.30	1er piso	1724.80	1er piso
1713.50	2do piso	1998.45	1er piso
1581.69	3er piso	1767.21	2do piso
1449.88	4to piso	1342.62	5to piso

Fuente: Elaboración propia

Cabe resaltar que el tipo de habilitación urbana del diseño de tesis es Residencial Densidad Alta (RDA) para el bloque de departamentos y Residencial Densidad Media (RDM) para las viviendas unifamiliares de dos pisos.

Los precios indicados, por la inmobiliaria VIVA GYM en los departamentos, son precios de preventa, que están sujetos a subidas de precio.

4.3. ELECCIÓN DEL USUARIO

En el desarrollo de esta tesis, se realizó el diseño de una vivienda unifamiliar y de un bloque de departamentos, para conocer sus precios y sumarlos en conjunto para obtener un monto aproximado del Complejo Habitacional.

Teniendo el presupuesto de cada vivienda, se realizó un análisis de financiamiento, para obtener como resultado las alternativas de financiamiento.

Tabla 4.42.

ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO

Alternativas	Característica	Cuotas (S/.)	
		120 meses	240 meses
Alternativa 1	Vivienda Independiente	3,004.48	2,210.65
Alternativa 2	Departamento 1er piso	2,074.78	1,538.11
Alternativa 3	Departamento 2do piso	1,914.64	1,419.46
Alternativa 4	Departamento 3er piso	1,754.50	1,300.80
Alternativa 5	Departamento 4to piso	1,594.35	1,182.15

Fuente: Elaboración propia

Todas las viviendas cuentan con varios ambientes, con el espacio necesario para desarrollar las funciones que a cada ambiente le corresponde. La elección de la alternativa, dependerá del ingreso y del área que se desee ocupar.

Capítulo V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

- Se ha desarrollado el diseño y las alternativas de financiamiento del modelo de vivienda en un complejo habitacional para los habitantes de Chimbote y Nuevo Chimbote, orientado a familias de nivel medio que buscan principalmente seguridad, armonía, accesibilidad, infraestructura adecuada, durable y ambientes con el espacio suficiente para vivir dignamente.
- Después del análisis y algunos estudios previos de la zona, se diseñó un Complejo Habitacional a nivel de anteproyecto, con características RDM y RDA de 196,243.32m² de área total, con un porcentaje de área de vías de 47.59% y área útil de 52.41%.
- Se realizó el diseño de una vivienda de dos pisos de 160m² de área total y un bloque de cuatro pisos con 8 departamentos, cada departamento de 99m² de área, ambos a nivel de anteproyecto.
- Del diseño se obtienen las siguientes áreas por ambiente en viviendas unifamiliares y por departamento. (Ver Tablas 5.1. y 5.2).

Tabla 5.1.
ÁREA POR AMBIENTE-VIVIENDA UNIFAMILIAR

VIVIENDA UNIFAMILIAR	
Área (m2)	Ambiente
25.83	Sala - Comedor
11.08	Cocina
11.71	Dormitorios
3.54	Baño completo
2.98	Baño de visitas
10.8	Lavandería
10.15	Estudio
7.9	Estar de TV
10.46	Hall
18.48	Jardín

Fuente: Elaboración propia

Tabla 5.2.
ÁREA POR AMBIENTE-DEPARTAMENTO

DEPARTAMENTO	
Área (m2)	Ambiente
19.64	Sala - Comedor
5.18	Cocina
9.31	Dormitorios
2.75	Baño completo
3.89	Estudio
5.18	Lavandería

Fuente: Elaboración propia

- De los resultados obtenidos, estas viviendas están orientadas a familias con ingresos igual o superiores a 1950 nuevos soles e inferiores a 4000 nuevos soles.

- La cantidad potencial demandante de viviendas nuevas para el 2015 se proyecta a 27,066 hogares, de los cuales, se prevé que el 7.7% tenga un ingreso familiar superior de 2001 nuevos soles, cantidad superior al número de familias beneficiadas con este proyecto que son 788 hogares.
- Se propuso 5 alternativas de financiamiento, todas ellas con apoyo del programa mi vivienda creada por el estado:

Tabla 5.3.
ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO E INGRESO MÍNIMO PARA ADQUIRIR UNA VIVIENDA

Alternativas	Característica	Cuotas (S/.)		Canasta básica familiar (S/.)	Ingreso mínimo mensual (S/.)
		120 meses	240 meses		
Alternativa 1	Vivienda Independiente	3,004.48	2,210.65	750.00	2,960.65
Alternativa 2	Departamento 1er piso	2,074.78	1,538.11	750.00	2,288.11
Alternativa 3	Departamento 2do piso	1,914.64	1,419.46	750.00	2,169.46
Alternativa 4	Departamento 3er piso	1,754.50	1,300.80	750.00	2,050.80
Alternativa 5	Departamento 4to piso	1,594.35	1,182.15	750.00	1,932.15

Fuente: Elaboración propia

A las cuotas calculadas para 240 meses se le agrega la canasta básica familiar (750 nuevos soles) para conocer el ingreso mínimo para poder acceder al crédito.

5.2. RECOMENDACIONES

- Aplicar el proyecto de vivienda unifamiliar y del bloque de departamentos en cualquier terreno que tenga características similares.
- Ejecutar la construcción del complejo habitacional por empresas constructoras con experiencia en complejo habitacional.
- Diseñar las futuras urbanizaciones con densidad alta, por la ventaja económica que tiene respecto a las urbanizaciones con densidad baja y densidad media.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Código nacional eléctrico 2006.
- Ernst Neufert. Arte de proyectar en Arquitectura. 16a Edición. Editorial Gustavo Gili 2014.
- Ing. Ángel San Bartolomé. Construcciones de Albañilería – Comportamiento Sísmico y diseño Estructural. 3era Edición. Fondo Editorial de la Pontificia Universidad Católica del Perú. Julio 2001
- Ing. Enrique Jimeno Blasco. Instalaciones Sanitarias en edificaciones. 2da Edición. Editorial Colegio de Ingenieros del Perú. 1995.
- Ing. Flavio Abanto Castillo. Análisis y Diseño de Edificaciones de Albañilería. 2da Edición. Editorial San Marcos .Lima 2005.
- Ing. Genaro Delgado Contreras. Diseño de estructuras aperturadas de concreto armado. 9na Edición. Editorial EDICIVIL S.R.Ltda. 2011.
- Ing. Jorge Ortiz B. Instalaciones Sanitarias. Edición Corregida y Aumentada. Editorial UNI. 1997.
- Ing. Luis g. Quiroz torres. Análisis y diseño de edificaciones con ETABS v. 9. 1era Edición. Editorial Macro. 2011.
- Ing. Pedro Pablo Castillo Parisaca. Montaje y Diseño de Instalaciones Eléctricas Interiores en Edificaciones. 1era Edición. Editorial Electro Sur. 2000
- Ing. Roberto Morales Morales. Diseño en concreto armado. 3era edición. Fondo Editorial ICG. 2006.
- INEI - Censos Nacionales 2007 XI de Población y VI de Vivienda

- INEI - Perú: Estimaciones y Proyecciones de Población por Sexo, según Departamento, Provincia y Distrito 2000-2015 – Boletín Especial N°18.
- Jan Bazant S. Manual de criterios de diseño urbano. 2da edición. 1984.
- Juárez Badillo, Rico Rodríguez. Mecánica de suelos Tomo I – Fundamentos de la mecánica de suelos. 3ra Edición. Editorial Limusa. 1978.
- Ley de contrataciones del estado 2014.
- Manual de alumbrado Phillips. 5ta edición. S.A. EDICIONES PARANINFO. 1994.
- Manual de Diseño de Infraestructura de Ciclovías. Plan Maestro de Ciclovías de Lima y Callao 2010.
- Norma técnica: Metrados para obras de edificación y habilitaciones urbanas. 2010.
- Plan de Desarrollo Urbano de la Ciudad de Chimbote 2014.
- Reglamento Nacional de Edificaciones del año 2010.
- WEB SITES: Último ingreso 5 de Diciembre del 2014.
 - <http://www.gacetajuridica.com.pe/>
 - <http://arquitecturacontemporanealima.blogspot.com/2012/01/181.html>
 - <http://habitar-arq.blogspot.com/2008/10/unidad-vecinal-1952-1953.html>
 - <http://es.slideshare.net/krisssally/fernando-belaunde-trabajo-monografico>
 - <http://elcomercio.pe/economia/peru/unidades-vecinales-barrios-perfectos-noticia-1757293>
 - <http://www.mivivienda.com.pe/PortalWEB/entidades-financieras/pagina.aspx?idpage=57>

- <http://www.mivivienda.com.pe/PortalWEB/usuario-busca-viviendas/pagina.aspx?idpage=20>
- <http://www.mivivienda.com.pe/PortalWEB/usuario-busca-viviendas/pagina.aspx?idpage=30>
- <http://www.mivivienda.com.pe/PortalWEB/usuario-busca-viviendas/pagina.aspx?idpage=372>
- <http://www.mivivienda.com.pe/PortalWEB/usuario-busca-viviendas/pagina.aspx?idpage=28>
- <http://www.bcrp.gob.pe/docs/Publicaciones/Guia-Methodologica/Guia-Methodologica-02.pdf>
- <http://www.gerencie.com/definicion-o-concepto-de-gasto-publico.html>
- http://www.kas.de/upload/dokumente/2011/10/SOPLA_Einfuehrung_SoMa/parte1_3.pdf
- http://www.biblioteca.udep.edu.pe/bibvirudep/tesis/pdf/1_97_204_59_903.pdf
- <http://blogs.gestion.pe/economiaparatodos/2012/11/para-que-sirven-las-altas-tasa.html>

ANEXOS

ANEXOS

ANEXO N° 1: ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ANEXO N° 2: PANEL FOTOGRÁFICO DE TRABAJO DE CAMPO

ANEXO N° 3: MEMORIA DE CÁLCULO ESTRUCTURAL

ANEXO N° 4: MEMORIA DE CÁLCULO SANITARIO

ANEXO N° 5: MEMORIA DE CÁLCULO ELÉCTRICO

ANEXO N° 6: RESUMEN DE METRADOS

ANEXO N° 7: RESUMEN DE PRESUPUESTO

ANEXO N° 8: PRECIOS DE MANO DE OBRA

ANEXO N° 9: FINANCIAMIENTO DE VIVIENDAS EN PROYECTOS

ACTUALES

ANEXO N° 10: ÍNDICE DE PLANOS

- PT-01. PLANO TOPOGRÁFICO.
- U-01. UBICACIÓN.
- PD-01. PLANO DE DENSIDAD.
- HU-01. HABILITACIÓN URBANA, Manzaneo.
- HU-02. HABILITACIÓN URBANA, Lotización.
- A-01. ARQUITECTURA, Plantas, Cortes y Elevaciones.
- A-02. ARQUITECTURA, Plantas, Cortes y Elevaciones.
- E-01. ESTRUCTURA, Cimentaciones.
- E-02. ESTUCTURA, Techo Aligerado y Corte Estructural
- E-03. ESTRUCTURA, Cimentación y Cortes.
- E-04. ESTRUCTURA, Detalles de Escalera y Zapatas.
- E-05. ESTRUCTURA, Techo Aligerado.

- IS-01. INSTALACIONES SANITARIAS.
- IS-02. INSTALACIONES SANITARIAS.
- IE-01. INSTALACIONES ELECTRICAS, Plantas y Detalles.
- IE-02. INSTALACIONES ELÉCTRICAS.
- S-01. SEÑALIZACIÓN Y ELEMENTOS DE SEGURIDAD
- S-02. SEÑALIZACIÓN Y ELEMENTOS DE SEGURIDAD

Anexo N° 1

Estudio de mecánica de suelos

Anexo N° 2

Panel fotográfico de trabajo de campo

Anexo N° 3

Memoria de cálculo estructural

Anexo N° 4

Memoria de cálculo sanitario

Anexo N° 5

Memoria de cálculo

eléctrico

Anexo N° 6

Resumen de metrados

Anexo N° 7

Resumen de presupuesto

Anexo N° 8

Precios de mano de obra

Anexo N° 9

FINANCIAMIENTO DE

VIVIENDAS EN PROYECTOS

ACTUALES

Anexo N° 10

PLANOS

VIVIENDA DE DOS PISOS

BLOQUE DE DEPARTAMENTOS

CURVA GRANULOMÉTRICA

CURVA

ENSAYO DPL

