

Serie Guías de Asistencia Técnica  
para **Vivienda de Interés Social**

1

# Calidad en la Vivienda de Interés Social

**Ministerio de Ambiente,  
Vivienda y Desarrollo Territorial**  
Viceministerio de Vivienda y Desarrollo Territorial  
República de Colombia



Libertad y Orden





Libertad y Orden

República de Colombia

JUAN MANUEL SANTOS CALDERON  
PRESIDENTE DE LA REPÚBLICA

BEATRIZ ELENA URIBE BOTERO  
MINISTRA DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL

JULIO MIGUEL SILVA SALAMANCA  
VICEMINISTRO DE VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL

DANIEL VASQUEZ FRANCO  
DIRECTOR DEL SISTEMA HABITACIONAL

JORGE ALEXANDER VARGAS MESA  
DIRECTOR FONVIVIENDA

GRUPO DE DESARROLLO TÉCNICO • EQUIPO TÉCNICO  
Carlos Ariel Cortes Mateus  
COORDINADOR

Bernardo Ceron Martínez  
Carlos Alberto Díaz Reyes  
SUPERVISORES DEL CONTRATO DE AINCOL

Julia Aurora Ramírez Luna  
Carlos Alberto Díaz Reyes  
ACTUALIZACIÓN Y EDICIÓN

AINCOL  
CONSULTOR

Wilson Garzón Mondragón  
José Roberto Arango R.  
DISEÑO Y DIAGRAMACIÓN  
GRUPO DE COMUNICACIONES MAVDT

María Emilia Botero Arias  
CORRECCIÓN DE ESTILO Y PRUEBAS  
CENTRO DE DOCUMENTACIÓN Y REFERENCIA

NUEVAS EDICIONES S. A. • IMPRESIÓN

Esta publicación contó con la colaboración del Ing. Carlos Mario Betancur Arias, quien fue coordinador del grupo de desarrollo técnico desde septiembre 24 de 2009 hasta mayo 17 de 2011.

### CATALOGACIÓN EN LA FUENTE

Cítese como: Colombia. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.

Calidad en la vivienda de interés social / Díaz Reyes, Carlos Alberto; Ramírez Luna, Julia Aurora (Eds.), Aincol (textos). Bogotá, D.C. Colombia, Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. 2011. 61 p.

(Guías de Asistencia Técnica para Vivienda de Interés Social, No. 1)

ISBN: 978-958-8491-47-9

1. Vivienda de interés social 2. Urbanismo 3. Diseño arquitectónico  
4. Equipamiento 5. Desarrollo urbano 6. Ecurbanismo 7. Calidad de vida

I. Tit. II. Viceministerio de Vivienda y Desarrollo Territorial. Dirección del Sistema Habitacional III. Aincol.

CDD: 728

© Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial  
Todos los derechos reservados. Se autoriza la reproducción y difusión de material contenido en este documento para fines educativos u otros fines no comerciales sin previa autorización de los titulares de los derechos de autor, siempre que se cite claramente la fuente. Se prohíbe la reproducción de este documento para fines comerciales.



# CONTENIDO

INTRODUCCIÓN 7

PRÓLOGO 9

CAPÍTULO 1 11

Aspectos generales de calidad de la vivienda

CAPÍTULO 2 15

Determinantes poblacionales para la formulación  
de proyectos de vivienda de interés social

CAPÍTULO 3 21

Determinantes para la selección del terreno

CAPÍTULO 4 33

Determinantes del diseño arquitectónico urbano

CAPÍTULO 5 41

Determinantes del diseño arquitectónico de las viviendas

BIBLIOGRAFÍA 65



# SIGLAS Y ACRÓNIMOS

DANE	Departamento Administrativo Nacional de Estadística
GLP	Gas licuado del petróleo
ICONTEC	Instituto Colombiano de Normas Técnicas
IO	Índice de ocupación
NEMA	National Electrical Manufacturers Association
NTC	Norma técnica colombiana
RETIE	Reglamento técnico para instalaciones eléctricas
RETILAP	Reglamento técnico de iluminación y alumbrado público
SPT	Sistema de puesta a tierra
VIS	Vivienda de interés social



# INTRODUCCIÓN

En este documento se dan recomendaciones para la formulación de los diseños técnicos de un proyecto de vivienda de interés social. Está organizado por los siguientes capítulos:

**CAPÍTULO I: Aspectos Generales de la Calidad de la Vivienda**

**CAPÍTULO II: Determinantes Poblacionales para la formulación del proyecto**

Se identifican las determinantes de diseño que surgen por las funciones biológicas y psicológicas de los individuos, la composición del grupo familiar, el género de los miembros que lo conforman, la ocupación y las vocaciones.

**CAPÍTULO III: Parámetros de calidad al momento de seleccionar el terreno**

Este eje temático comprende la identificación de los factores ambientales y de desarrollo urbano a estudiar para la selección de un terreno para el desarrollo de un proyecto de vivienda nueva.

**CAPÍTULO IV: Determinantes para la formulación del diseño urbanístico**

Comprende los parámetros a considerar para el desarrollo urbano, tales como: características topológicas del terreno, clima, densidad, índice de ocupación, espacio público, circulación y vialidad y, equipamiento comunitario.

**CAPÍTULO V: Determinantes para la formulación del diseño arquitectónico**

Comprende los aspectos bioclimáticos, los programas espaciales, los recursos económicos disponibles para el cierre financiero, por ende el costo y el valor, los materiales y el sistema constructivo que se empleará de acuerdo a los aspectos socioculturales y al entorno.





El Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial ha elaborado la presente Serie de Guías con el objeto de entregar una herramienta metodológica para la formulación, ejecución y puesta en marcha de proyectos de vivienda de interés social, como apoyo a los entes territoriales que a diario se enfrentan a la tarea de buscar disminuir el déficit cuantitativo de vivienda en sus municipios.

La ejecución del presente trabajo se da por la constante preocupación de, Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, FONVIVIENDA y el BID quienes en procura de la calidad de la vivienda, los materiales utilizados, los diseños propuestos y el marco jurídico legal de las diferentes actividades que son desarrolladas para lograr el producto final que es un subsidio traducido en vivienda habitable, suscribieron el contrato de préstamo BID 1951/OC-CO para cofinanciar el programa de "Consolidación de la política de vivienda de interés social y Desarrollo Territorial", el cual tiene por objeto contribuir a mejorar la calidad de vida de las familias de menores recursos a través del acceso a mejores condiciones habitacionales y de entorno.

La primera guía aborda el tema de la calidad en la vivienda informando sobre aspectos como las determinantes poblacionales, los parámetros de calidad en el terreno, la formulación de los diseños urbanísticos y arquitectónicos entre otros para lograr superar esta etapa que recurrentemente ha generado fracasos y dificultades en el desarrollo de proyectos

La segunda guía está dedicada a los materiales y la calidad que deben tener los mismos en el desarrollo de los proyectos de vivienda. La escogencia de materiales adecuados garantizará comportamientos acústicos, térmicos y estructurales que se verán reflejados en la sostenibilidad de la vivienda, permitiendo establecer relaciones armónicas entre el usuario de la vivienda y el interior espacial de la misma, todo dentro del marco de la sostenibilidad humana y social.

La tercera Guía, resalta las responsabilidades normativas de los ejecutores de los planes de vivienda, a través de la recopilación de seis reglamentos técnicos a saber: Reglamento de Construcciones Sismo Resistentes NSR-10, Reglamento de Agua y Saneamiento RAS 2000, Reglamento de Instalaciones Eléctricas RETIE, Reglamento Técnico de GAS, Reglamento Técnico de Iluminación y

Alumbrado Público RETILAP y el proceso del Reglamento técnico de eficiencia energética para Vivienda de Interés Social RETEVIS. Con la aplicación de estos reglamentos en el diseño y ejecución de los proyectos de vivienda, se garantizan proyectos de calidad en procura de cuidar los intereses de la Nación y por ende de los beneficiarios de los subsidios.

El complemento final de esta serie de Guías, lo aporta el volumen número 4, en la cual los lectores y usuarios encontrarán una herramienta de consulta y orientación que contiene los procedimientos generales de la política de vivienda y su aplicación en los procesos para la formulación, presentación, ejecución y legalización de proyectos de vivienda subsidiados con recursos del Estado a través del Fondo Nacional de Vivienda y el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.

El gobierno del Presidente Santos Calderón; en desarrollo de la política nacional de vivienda; adopto medidas para garantizar la existencia de suelo urbanizable y construcción de proyectos de vivienda para la reubicación de asentamientos humanos para atender la situación de desastre nacional y de emergencia económica, social y ecológica nacional. (Decreto #4821 de 29 de diciembre de 2010); (Decreto #4832 de diciembre 29 de 2010); (Decreto #1490 de mayo 9 de 2011) y (Resolución 895 de mayo 17 de 2011). El Plan Nacional de Desarrollo establece las condiciones para la concurrencia de terceros en adquisición de inmuebles por actuaciones desarrolladas directamente por particulares o mediante formas mixtas de asociación entre el sector público y el sector privado para la ejecución de Macroproyecto o Pidu entre otras formas. La promoción, ejecución y financiación de Proyectos Integrales de Desarrollo Urbano (PIDU); requiere localización en municipios o distritos con población urbana superior a los quinientos mil habitantes

Esperamos que estas guías se conviertan en una herramienta fundamental para que oferentes, entes territoriales y constructores de VIS planteen y desarrollen proyectos de buena calidad para los colombianos más necesitados.

**BEATRIZ ELENA URIBE BOTERO**  
Ministra de Ambiente,  
Vivienda y Desarrollo Territorial



# ASPECTOS GENERALES DE CALIDAD DE LA VIVIENDA

## 1. ASPECTOS GENERALES DE CALIDAD EN LA VIVIENDA

La vivienda de interés social (VIS) debe cumplir con los parámetros de calidad de una vivienda adecuada, de acuerdo con lo dicho en el folleto informativo # 21: El derecho humano a una vivienda adecuada, de la Oficina del Alto Comisionado para los Derechos Humanos de la ONU, adicionalmente su diseño y construcción deben velar por el uso sostenible de los recursos naturales.

### 1.1 El derecho a la vivienda adecuada

los Derechos Humanos de las Naciones Unidas, hace parte de los derechos humanos económicos y sociales, el derecho de todo hombre, mujer, joven y niño a acceder y mantener un hogar y una comunidad, seguros de que pueden vivir con paz y dignidad y es un elemento fundamental para la dignidad humana, la salud física y mental y sobre todo la calidad de vida que permite el desarrollo del individuo.

En toda vivienda se deben considerar:

- Un área adecuada para dormir, que incluya el espacio necesario para el mobiliario de almacenamiento de ropa, como medida de protección de las condiciones de salud de los miembros del hogar.
- El espacio y el mobiliario necesario para el aseo personal y de la ropa; por lo que toda vivienda debe tener una unidad sanitaria que brinde: disposición sanitaria de excretas, aseo personal en ducha y lavamanos y una zona de lavado, secado y planchado de ropa.
- Una unidad de alimentación, que incluya el espacio necesario y el mobiliario para el almacenamiento, limpieza, procesamiento y consumo de los alimentos.

Adicionalmente, en la vivienda los miembros del hogar desarrollan otro tipo de actividades relacionadas con el ocio y la generación de ingresos, conocerlas previamente a la elaboración del diseño del proyecto es relevante para su sostenibilidad.

Una vivienda adecuada, considerando el deber ser de la misma y el espacio-tiempo, para su concepción holística incluye las siguientes dimensiones:

### 1.1.1 Seguridad jurídica de la tenencia

Los beneficiarios de una vivienda deben gozar de seguridad de la tenencia, que les garantice protección legal contra el desahucio (sin el debido proceso), el hostigamiento u otras amenazas.

### 1.1.2 Disponibilidad de servicios, materiales e infraestructuras

Los beneficiarios de una vivienda deben permanentemente acceder al agua potable, la energía para la cocina y alumbrado, instalaciones sanitarias y de aseo, lugares de almacenamiento de alimentos, sistemas de eliminación de desechos, drenajes y servicios de emergencia.

### 1.1.3 Gastos de vivienda soportables

Los gastos del hogar que entraña la vivienda no deben impedir, ni comprometer el logro y la satisfacción de otras necesidades básicas del hogar.

### 1.1.4 Vivienda habitable

La vivienda debe ofrecer un espacio adecuado a sus ocupantes y protegerlos del frío, la humedad, el calor, la lluvia, el viento u otros peligros para la salud, riesgos estructurales y vectores de enfermedad. Debe garantizar también la seguridad física de los ocupantes.

### 1.1.5 Vivienda asequible

La vivienda debe ser asequible a los grupos en situación de desventaja y garantizar la prioridad a los grupos desfavorecidos como las personas de edad, los niños, los incapacitados físicos, los enfermos desahuciados, las personas infectadas con el virus VIH, las personas con problemas médicos persistentes, los enfermos mentales, las víctimas de desastres naturales y las personas que viven en zonas de riesgo, entre otros grupos de personas.

### 1.1.6 Lugar

La vivienda debe estar en un lugar con acceso a centros de empleo, servicios de atención de salud, guarderías, escuelas y otros servicios sociales. No debe estar construida en zonas de alto riesgo, lugares contaminados ni en la proximidad inmediata de fuentes de contaminación que pongan en peligro el derecho a la salud de los habitantes.

### 1.1.7 Adecuación cultural de la vivienda

La manera en que se construye la vivienda, los materiales de construcción utilizados y la formulación de políticas deben apoyar la expresión de la identidad cultural y la diversidad de la vivienda.

## 1.2 El uso sostenible de los recursos naturales

Los proyectos de vivienda deben comprometerse con el uso sostenible de los recursos naturales, por esta razón la ubicación, el diseño de los espacios, el aprovechamiento de la vegetación, deben ser pensados para reducir el consumo de energía y de agua, situaciones que contribuyen a la sostenibilidad de los recursos naturales y a la disminución de los gastos de las familias.

### ⇒ 1.2.1 Consumo del agua

El uso adecuado del agua exige al diseño de vivienda la reducción del consumo y considerar alternativas que permita el reciclaje y aprovechamiento de aguas lluvias en usos diferentes a la preparación de alimentos, cuidado e higiene del cuerpo, lavaplatos y ducha.

### ⇒ 1.2.2 Consumo de energía

El diseño de la vivienda debe contribuir a la reducción del consumo de energía. Un diseño adecuado de la vivienda garantiza el uso eficiente de energía disminuyendo los costos de consumo con espacios naturalmente ventilados e iluminados, evitando a los hogares el uso de sistemas mecánicos de calefacción o ventilación.

### ⇒ 1.2.3 Vivienda segura y eficiente

La normativa reciente a este respecto, contenida en el Reglamento Técnico para Instalaciones Eléctricas (RETIE) y el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público (RETILAP), reglamentos de instalaciones eléctricas y de iluminación y alumbrado público, dispone requisitos en materia de pérdidas de energía y de ahorro como forma de vivienda segura al no producir pérdidas de energía (por ejemplo entre otros, el sobrecalentamiento de cables). La casa eficiente hoy involucra la utilización de iluminación, equipamiento eficiente y de energías renovables, tales como: paneles y calentadores solares.

### ⇒ 1.2.4 Adecuado aprovechamiento y disposición de los residuos sólidos.

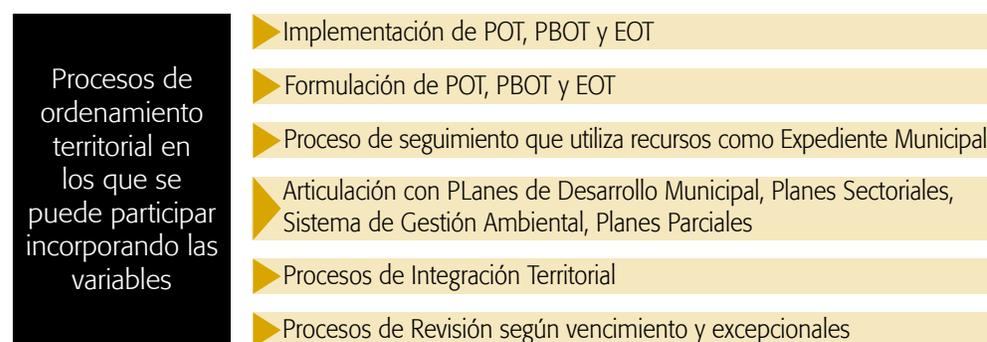
El uso adecuado y aprovechamiento de los residuos sólidos exige, al diseño del conjunto habitacional, espacios adecuados dentro del amoblamiento urbano para el acopio y disposición de los residuos sólidos.



# DETERMINANTES POBLACIONALES PARA LA FORMULACIÓN DE PROYECTOS DE VIVIENDA DE INTERÉS SOCIAL

## 2. DETERMINANTES POBLACIONALES PARA LA FORMULACIÓN DE PROYECTOS DE VIVIENDA DE INTERÉS SOCIAL

Las características de la población se engloban en tres tipos de elementos o dimensiones poblacionales: estructura o composición demográfica, características socio-demográficas, etnoculturales y comportamientos. La cultura específica de cada grupo es el marco de la actuación desde el eje poblacional. A continuación el gráfico que ilustra los procesos de ordenamiento territorial en los que se puede participar incorporando las variables de población:



La gestión de la calidad en la vivienda de interés social (VIS) inicia con el conocimiento de las necesidades, aspiraciones y posibilidades económicas de las familias. Estas características generan determinantes para el diseño urbanístico y arquitectónico del proyecto.

Antes de formular el diseño se deben analizar:

- La composición de los grupos familiares a los cuales se dirige el proyecto.
- Las funciones básicas que se desarrollarán en la vivienda y, la contribución al uso racional de energía

Esta información puede ser obtenida por la consulta de las bases de datos locales y nacionales de dos fuentes básicas: el censo del Departamento Nacional de Estadística -DANE y el sistema de selección de beneficiarios Sistema de Identificación de

Potenciales Beneficiarios de Programas Sociales -SISBEN. Igualmente, por la aplicación de encuestas socioeconómicas y de satisfacción residencial a las familias interesadas en participar en los proyectos de vivienda.

## 2.1 Composición del grupo familiar

La composición familiar promedio de un sector de la población o de un grupo específico de hogares determina los requerimientos espaciales de las áreas privadas y comunitarias del proyecto que deben reflejarse en el diseño arquitectónico.

En todo caso el diseño de la vivienda de interés social debe responder a:

### ⇒ 2.1.1 La vida marital de la pareja

La vida marital exige a que la vivienda contar con un dormitorio independiente para la pareja, el cual pueden compartir solo con los hijos menores de 3 años (cuando los haya).

### ⇒ 2.1.2 El género de los miembros del hogar

Teniendo en cuenta que, independientemente del grupo etario al cual pertenezca la persona: adulto, joven o niño, la vivienda debe disponer de un dormitorio separado para cada género con capacidad máxima de 3 personas por habitación .

### ⇒ 2.1.3 La movilidad de personas con discapacidad física

Adicionalmente, conocer la participación de personas con alguna limitación física permanente de movilidad u orientación, obliga al diseñador a incorporar los parámetros de accesibilidad indispensables para la movilidad de estos individuos.

## 2.2 Funciones básicas de los miembros del hogar

Los proyectos de vivienda de interés social deben responder a las siguientes funciones esenciales de los individuos:

- **Biológicas:** reposo, sueño, alimentación, aseo, reproducción.
- **Psicosociales:** protección, privacidad, comunicación afectiva, información, reflexión, disfrute estético, entretenimiento, ocio, educación y desarrollo de la vida en el marco personal, familiar y comunitario.
- **Generación de ingresos:** En algunos casos, la vivienda exige la adecuación de espacios para el desempeño de funciones relacionadas con la generación de ingresos.

## 2.3 Funciones complementarias

### ⇒ 2.3.1 Ocupación de los miembros del hogar

Si el estudio de ocupación de los hogares de una región, un sector o un grupo específico demuestra una alta ocupación productiva al interior de la vivienda, es necesario

considerar la funcionalidad y flexibilidad de los espacios entregados para que se pueda incluir esta actividad sin detrimento de las áreas de dormitorio y de servicios básicos.

Igualmente, la desocupación de la población económicamente activa de un lugar, es un indicador para incluir al individuo desocupado en la fase de construcción del proyecto de vivienda.

Es evidente que la principal ocupación de los niños y jóvenes es el estudio. La presencia de ellos genera la necesidad de un espacio para hacer tareas propias de la actividad.

En el caso de que el programa arquitectónico no contemple esta área por restricciones presupuestales, el programa de equipamiento comunitario del proyecto debe incluir el diseño y construcción de un espacio que pueda responder a esta actividad, con un área de un metro cuadrado (1,00m<sup>2</sup>) por estudiante.

### 2.3.2 Vocación

La vocación se refiere a las actividades de ocio y recreación que el individuo realiza. El conocimiento de estas actividades ofrece a los diseñadores las determinantes del programa arquitectónico del equipamiento comunal.

Adicionalmente, el perfil obtenido de las vocaciones sirve para establecer y proveer el equipamiento necesario para el desarrollo de ellas en las zonas verdes reglamentadas con la norma urbana y el ordenamiento territorial vigente.

## 2.4 Requerimientos mínimos de espacios en la vivienda

El resultado del estudio de la composición familiar, el género de los miembros del hogar y, las actividades básicas y complementarias determinan el diseño en el área privada de la vivienda de por lo menos tres áreas autónomas, funcionales, formales y estructurantes como se definen a continuación:

### 2.4.1 Área sanitaria

Destinada a brindar los servicios sanitarios y de aseo requeridos en la vivienda. Contiene el servicio sanitario, el de aseo personal (ducha y lavamanos) y el de lavado y planchado de ropa con acceso a un patio con ventilación directa e instalación eléctrica para ducha eléctrica, plancha e iluminación.

En proyectos de atención a poblaciones en condiciones de alta vulnerabilidad o en situaciones de calamidad, el área de lavado y planchado de ropa del área sanitaria puede estar incluida en el equipamiento comunitario, en la primera fase de desarrollo del proyecto.

### 2.4.2 Área de alimentación

Contiene los servicios de almacenamiento, lavado, preparación y consumo de alimentos, con iluminación natural y ventilación directa e instalación eléctrica para iluminación, nevera y electrodomésticos de cocina, instalación para una estufa (eléctrica o de gas natural o propano) según la oferta de la localidad.

En proyectos de atención a poblaciones en condiciones de alta vulnerabilidad o en situaciones de calamidad el área de alimentación puede estar incluida y en el equipamiento comunitario, en la primera fase del proyecto.

### 2.4.3 Área de dormitorios

Es un área adaptable para el funcionamiento de una o más alcobas, con el debido mobiliario para la protección de la ropa y el diseño arquitectónico necesario para independizar el área de dormitorio de la pareja de la de los demás. Debe tener instalación eléctrica para iluminación y equipos domésticos, con iluminación y ventilación natural en cada una de las áreas adaptadas.

El equipamiento comunitario de los proyectos de vivienda de interés social puede incluir un área adaptable como dormitorio para niños, que se utilice en las horas del día o la noche y evitar que permanezcan solos en las viviendas o para uso de emergencia de aislamiento temporal en situaciones de violencia intrafamiliar.

Adicionalmente y de acuerdo a la capacidad de adquisición de las familias, el diseño arquitectónico debe incluir un área multifuncional, como se define a continuación:

### 2.4.4 Área multifuncional

Es una planta libre adaptable para el funcionamiento opcional de: área social, estudio, o un espacio para desarrollar actividades productivas. Con instalación eléctrica para iluminación y equipos domésticos, con iluminación y ventilación natural en cada una de las áreas adaptadas.





# DETERMINANTES PARA LA SELECCIÓN DEL TERRENO



## 3. VARIABLES E INDICADORES DE CALIDAD PARA LA SELECCIÓN DEL TERRENO

A continuación se presentan las variables y los criterios a considerar para la selección del terreno para el desarrollo de un proyecto de vivienda nueva. El propósito es orientar la investigación y el análisis de información a realizar antes de decidir sobre el desarrollo de un proyecto de vivienda en un predio en particular.

- Orientación y topo-clima
- Usos y tratamientos del terreno
- Usos del entorno inmediato
- Focos de contaminación
- Tipo de suelo
- Pendiente del terreno
- Vegetación
- Hidrología
- Afectaciones geológicas
- Disponibilidad de servicios públicos
- Evacuación de basuras
- Sistema vial
- Transporte público
- Servicios comunitarios

### 3.1 Orientación y topoclima



#### 3.1.1 La orientación

Para definir si un terreno ofrece una adecuada localización y orientación de las viviendas, es necesario analizar la incidencia del clima en el terreno por la dirección y velocidad de los vientos y la orientación de los rayos solares de acuerdo a las épocas del año.

La orientación y localización adecuada del terreno con respecto al clima evitará costos adicionales en el diseño urbano y arquitectónico de la vivienda para lograr el confort en las mismas.

### ➡ 3.1.2 El relieve

El relieve de los valles y las montañas afectan el microclima de una zona. Así, las zonas con montañas al norte estarán protegidas de los vientos fríos que provienen del norte. Los valles rodeados por cadenas montañosas tendrán menos vientos. Durante el día los vientos serán del valle a la montaña; durante la noche a la inversa, provocando cambios fuertes en la temperatura día-noche.

### ➡ 3.1.3 La temperatura

Adicionalmente, la altura respecto al nivel del mar, determina la temperatura de la zona.

El topoclíma es el resultado de la relación entre topografía y clima. El análisis de ésta interrelación es básico para definir el uso potencial y más adecuado del suelo.

Las diferencias climáticas que se generan son decisivas en la toma de decisiones para la selección del terreno, ya que tendremos casos de regiones con climas cálidos en que la topografía genera zonas protegidas del sol y ventiladas, en contraste con otras zonas soleadas y sin ventilación, creando así microclimas con vocación de uso diferentes. También existe el caso opuesto, regiones frías con áreas soleadas y protegidas de vientos y otras sombreadas y expuestas a vientos fríos.

RECOMENDACIONES	
Clima	Determinantes de orientación y topoclíma
Cálido húmedo	Topografía que genere zonas sombreadas y expuestas a vientos fríos.
Cálido seco:	Topografía que genere zonas protegidas del sol.
Templado	Topografía que genere zonas sombreadas y protegidas de los vientos.
Frío	Topografía que genere zonas soleadas y protegidas de los vientos fríos.

## 3.2 Usos y tratamientos del terreno

En la selección del terreno se debe consultar en primer lugar si por su localización está incluido dentro del perímetro urbano, el suelo de expansión o el suelo rural del municipio.

Los proyectos vivienda de interés social de que trata esta guía, deben desarrollarse en el suelo urbano. En los casos en los cuales se encuentren en un suelo de expansión, estos deben incorporarse al suelo urbano previa formulación y aprobación de un plan parcial de ordenamiento territorial.

En segundo lugar, se consultan las normas urbanas para conocer el uso, ocupación y aprovechamiento del suelo contemplados en el plan de ordenamiento territorial (POT). Así mismo, si el desarrollo del terreno pertenece a un programa o proyecto especial, o hace parte de acciones urbanas que deben ser ejecutadas en el corto plazo.

El terreno donde se desarrolle el proyecto debe estar incluido en las zonas urbanas de uso residencial para vivienda de interés social.

Así mismo, podrá hacer parte de áreas urbanas:

- Declaradas de desarrollo o construcción prioritaria.
- Destinadas a la reubicación de asentamientos humanos localizados en zonas de alto riesgo.
- Donde se desarrollen macroproyectos urbanos y otras operaciones como actuaciones en áreas con tratamientos de renovación urbana o mejoramiento integral que incluyan el desarrollo de soluciones de vivienda social.

Por último, las normas urbanísticas específicas para el desarrollo del proyecto deben contemplar índices de ocupación, de construcción y densidades que brinden la mejor calidad de diseño urbano y arquitectónico y a la vez la construcción de vivienda de interés social para la población de menores ingresos.

RECOMENDACIONES	
Todos los climas	Determinantes del plan de ordenamiento territorial
Tipo de suelo:	Urbano.
Uso	Residencial tipo vivienda de interés social.
Tratamientos y actuaciones urbanas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrollo prioritario de VIS.</li> <li>• Reubicación de familias en zonas de alto riesgo.</li> <li>• Macroproyecto VIS.</li> <li>• Renovación urbana con el componente de VIS.</li> <li>• Mejoramiento de vivienda.</li> <li>• Mejoramiento integral.</li> </ul>

### 3.3 Entorno inmediato

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

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

### 3.4 Focos de contaminación

En el lote de terreno donde se localice el proyecto o contiguos a este no deben existir focos de contaminación debido a vectores mecánicos y biológicos como virus, bacterias, alérgenos y plagas, ocasionados por contaminación de aguas superficiales, saneamiento básico defectuoso o por disposición inadecuada de basuras.

También es importante verificar que no exista presencia de contaminantes químicos que afecten el suelo, el agua o el aire, vibraciones e impactos ocasionados por usos del entorno inmediato, pues estos son factores determinantes para la selección del terreno que pueda garantizar un entorno de vida saludable para asentamientos humanos.

## RECOMENDACIONES

### Focos de Contaminación

En el entorno inmediato no deben existir focos de contaminación de ninguna índole.

## 3.5 Tipo de suelo

Los suelos constituyen una capa dinámica en la que constantemente tienen lugar procesos químicos y biológicos. Están determinados por condiciones de clima, topografía y vegetación. Cuando varían estas determinantes los suelos experimentan cambios.

De acuerdo con Schjetnan et ál. (1997) los suelos se pueden clasificar por sus características físicas, químicas y biológicas. Señalamos a continuación los tipos de suelo que dificultan y encarecen el desarrollo de un proyecto de vivienda de interés social.

### ⇒ 3.5.1 Suelos erosionables

La erosión es el proceso que hace desaparecer poco a poco las capas de los suelos. Puede ser causado por los vientos o por el escurrimiento excesivo de las aguas. Se presenta especialmente en los suelos desprovistos de vegetación. La gravedad del proceso erosivo hace que los suelos sean más vulnerables a deslizamientos y derrumbes severos.

### ⇒ 3.5.2 Suelos expansivos

Son suelos de textura fina, principalmente arcillosos. Por su afinidad al agua la absorben y retienen expandiéndose en sus partículas, lo cual origina fuertes presiones, y al secarse sufren agrietamientos provocando fisuras en las construcciones.

### ⇒ 3.5.3 Suelos dispersivos

Los suelos dispersivos son, esencialmente, arcillosos. Se caracterizan por ser altamente erosionables en presencia de agua, propician la formación de pequeños canales que a su vez dan lugar a fallas en forma de tubo, lo cual puede ayudar a que existan hundimientos cuando hay construcciones sobre ellos.

### ⇒ 3.5.4 Suelos colapsables

Son aquellos suelos que estando secos son fuertes y estables y que al saturarse de agua sufren grandes asentamientos.

### ⇒ 3.5.5 Suelos corrosivos

Los suelos corrosivos se caracterizan por tener la propiedad química de disolver o deteriorar materiales como el hierro y el concreto.

### ⇒ 3.5.6 Suelos altamente orgánicos

Tienen poca resistencia al peso y por la cantidad de agua que retienen pueden dañar las cimentaciones.

## RECOMENDACIONES

## Tipo de suelo

El suelo óptimo del terreno a seleccionar no debe ser erosionable, expansivo, colapsable, corrosivo o altamente orgánico. El suelo óptimo, en primer lugar, es el estrato rocoso granítico y, con el adecuado manejo y adaptación, los estratos de composición cantos rodados; franco arcillosos y/o arcillosos no expansivos; arenosos y franco arenosos y; de niveles freáticos estables controlables. Y, ante todo, suelos que no estén sujetos a cambios de su nivel de riesgo pues, por ende, estarían ubicados en zona de alto riesgo.

### 3.6 Pendiente del terreno

Las formas de relieve determinan también los procesos naturales y los usos que el hombre pueda hacer de las distintas zonas para uso urbano. Los terrenos con pendientes entre 0% y 5% son ideales, entre 5% y 10% presentan dificultades y los de pendiente mayor al 10% presentan restricciones para el desarrollo de vivienda de interés social debido a que su adecuación incrementa los costos generales de construcción.

Las pendientes que presenten los terrenos, determinarán el espesor del suelo y el tipo de vegetación. La pendiente también influye en el cauce de los ríos y el escurrimiento de las aguas.

## RECOMENDACIONES

## Pendiente

El terreno óptimo a seleccionar debe ser de una pendiente entre 0% al 10%.

### 3.7 Vegetación

La existencia de vegetación en el terreno y su entorno, es un elemento fundamental para la selección del terreno, por la influencia que ejerce en el microclima urbano.

La vegetación funciona como regulador del microclima y de la humedad del subsuelo al detener las aguas de escurrimiento y permitir su filtración, evitando la erosión del suelo.

Adicionalmente la vegetación modifica el microclima urbano estabilizando la temperatura y elevando los niveles de humedad a través del efecto de evapo-transpiración. También incorpora oxígeno en la atmósfera (según Schjetnan et ál. (1997) 1 m<sup>2</sup> de superficie de hojas produce aproximadamente 1.07 Kg. de oxígeno por hora) y absorbe polvo a través de sus hojas, reduciendo la contaminación atmosférica.

La vegetación tiene capacidad para proteger las edificaciones de vientos fuertes, absorber ruidos y aminorar malos olores.

En el paisaje urbano produce contraste, textura y color suavizando las masas de concreto y pavimento y la escala y diversidad al paisaje urbano.

La vegetación hace parte de la estructura ecológica principal del entorno urbano – regional. Marca el paso del tiempo, diferencia y da carácter a los diferentes barrios, calles y avenidas de la ciudad. La vegetación es un elemento indispensable en los espacios abiertos y áreas recreativas.

Por todo lo anterior, en la selección del terreno se debe considerar un estudio del impacto en la vegetación existente en el desarrollo del proyecto y de la posibilidad de introducirla en el proyecto a desarrollar.

RECOMENDACIONES	
Clima	Vegetación
Todas	El suelo del terreno debe permitir la vegetación en los espacios abiertos, perfiles viales y áreas recreativas.
Frio	Protección de los vientos fuertes, sin disminuir soleación.
Templado	Protección de los vientos fuertes y disminución de la intensidad de soleación.
Cálido	Generación de sombra.

### 3.8 Hidrología

En la selección del terreno se debe analizar la hidrología del área, para ello hay que conocer las corrientes o depósitos de agua que pueden ser útiles o bien aquellas que puedan afectar las condiciones de vida en el proyecto, se debe investigar sobre la presencia de aguas superficiales o zonas inundables y evaluar su impacto en el desarrollo del proyecto.

#### Aguas superficiales de escurrimiento permanente o intermitente

Son las provenientes de lluvias que por diversas causas no logran infiltrarse o bien que afloran.

El estudio de las corrientes superficiales, consiste en evaluar el beneficio que ofrecen al diseño paisajístico del proyecto, la demanda de áreas de protección, los riesgos de inundación, su impacto en la estabilidad de los suelos y la amenaza para la salud humana que constituye la existencia de vertimientos de aguas residuales y basuras.

#### Zonas inundables

Son las áreas de depresión del relieve que, por su poca permeabilidad e imposibilidad de permitir la salida del agua por algún lugar, se inundan en las épocas de lluvia. También son los terrenos a las orillas de las corrientes de aguas superficiales, caños, escorrentías, quebradas, ríos y lagos que en las crecidas ocasionales se inundan.

El terreno seleccionado no puede hacer parte de una zona de inundación ni estar cerca de un humedal. Se debe tener en cuenta que no se debe urbanizar en los 30 mts del área de ronda de los cuerpos de agua.

RECOMENDACIONES	
Hidrología	
Todas	Evitar la selección de terrenos afectados por corrientes de aguas superficiales o colindantes a estas.
Frio	Imposibilidad de desarrollo y requiere la reubicación de las edificaciones de VIS existentes en ellas. Construir a 30 mts del área de ronda de los cuerpos de agua.

## 3.9 Afectaciones geológicas

Los elementos geológicos son la base y sustento de los procesos naturales. Un análisis geológico nos permite detectar las fallas y fracturas con sus comportamientos mediatos e inmediatos. Nos indicará también zonas con posibles deslizamientos.

### ⇒ 3.9.1 Fallas geológicas

Una falla geológica es una rotura de las rocas de la corteza terrestre debido a las fuerzas del interior de la tierra que sobrepasan la elasticidad de los materiales de dicha corteza. Su longitud se mide en kilómetros.

Existen distintos tipos de fallas geológicas:

- **Normales.** Se caracterizan por los escalonamientos que presentan, pueden ocasionar algunos deslizamientos de tierra.
- **Inversas.** Presentan escalonamientos sucesivos, dándose deslizamientos de tierra.
- **De desgarre.** Se distinguen por una línea delgada en la superficie, pueden convertirse en cauces de ríos.

Las fallas suelen ir agrupadas originando depresiones o elevaciones. Las grandes fallas originan masas montañosas. Dan lugar también a depósitos de materiales y minerales y causan en ocasiones el afloramiento de las aguas subterráneas.

Al formar montañas se convierten en barreras que dividen regiones y microclimas. Por el contrario, los bloques hundidos permiten la acumulación de aluviones por lo que se convierten en regiones fértiles.

Las fallas activas, por su influencia sobre las ciudades, son las más importantes pues pueden originar terremotos.

### ⇒ 3.9.2 Fracturas

Una fractura es la desintegración de una roca, lo que da lugar a la formación de rocas más pequeñas. Gracias a las fracturas se puede infiltrar el agua en los mantos de rocas impermeables.

Para la selección del terreno se deben investigar las afectaciones del área urbana donde se localiza el terreno, por la existencia de fallas o fracturas. Los estudios de suelos y el diseño estructural deben dar respuesta a estas afectaciones.

### ⇒ 3.9.3 Zonas sísmicas

Las zonas sísmicas se caracterizan por los continuos temblores. Estos son movimientos bruscos de la corteza terrestre que tienen variaciones de intensidad.

Los sismos pueden tener origen volcánico, siendo afectadas las zonas cercanas a los volcanes. El otro tipo de temblores es el de origen tectónico, es decir, el provocado por los deslizamientos de bloques de rocas en zonas fracturadas.

Algunos efectos de los temblores son los siguientes:

Formación de fracturas y grietas, desviación de las corrientes de los ríos, modificación en la circulación subterránea de las aguas, desprendimiento de rocas, deslizamientos de tierras, destrucción de construcciones y rompimiento de redes de infraestructura.

Los formuladores del proyecto deben conocer el grado de sismicidad del área urbana y sus implicaciones para el diseño estructural del proyecto.

### 3.9.4 Deslizamientos

Los deslizamientos de tierras son causados por movimientos rápidos de grandes masas de rocas. Se dan principalmente en las montañas abruptas y los acantilados.

A nivel urbano, los deslizamientos tienen consecuencias tales como el cambio de sitio de las construcciones, agrietamiento o cuarteamiento y rompimiento de redes de agua y drenaje.

El terreno seleccionado no puede localizarse en zonas afectadas por deslizamientos del suelo.

RECOMENDACIONES	
Aspectos geológicos	Determinantes de Diseño
Fallas	El estudio de suelos y el diseño estructural deben recomendar y responder a la presencia de estos fenómenos.
Fracturas	
Sismicidad	El diseño estructural debe responder al grado de sismicidad del área donde se ubica el proyecto. Diseñar teniendo en cuenta la Ley 400/97 y sus decretos reglamentarios.
Deslizamiento	No se debe desarrollar vivienda y se deben reubicar las viviendas existentes en suelos con estos fenómenos.

## 3.10 Disponibilidad de servicios públicos

Entendemos por redes de servicios públicos el conjunto de sistemas de alcantarillado, agua potable, electricidad, los sistemas de comunicación (teléfono y cable) y los sistemas de distribución de gas, que hacen parte de la infraestructura urbana.

Todos estos sistemas hacen posible el funcionamiento de la ciudad, al distribuir el agua y la energía, posibilitar la comunicación y dar salida a los desechos, son el soporte del funcionamiento de la ciudad.

En la mayoría de los casos estas redes van en relación directa con la vialidad urbana y es a través de ésta que se distribuyen por toda la ciudad a cada uno de los predios.

Las redes básicas de servicios públicos a tener en cuenta en proyectos de vivienda de interés social son:

- Acueducto o red de distribución de agua potable
- Alcantarillado o red de recolección de aguas servidas
- Alcantarillado de aguas lluvias o red de recolección de aguas lluvias.
- Energía o red de distribución de energía eléctrica.

Las redes de gas o red de distribución de gas, podrán ser contratadas por los usuarios una vez estén habitando las viviendas, pues para el acceso a los subsidios familiares de vivienda, este servicio no es un condicionante.

De conformidad con lo dispuesto en la Ley 142 de 1994, es responsabilidad de los municipios asegurar la prestación de los servicios públicos básicos en el área urbana.

La ubicación del terreno debe garantizar el acceso inmediato e incondicional a las redes de acueducto, alcantarillado, y energía eléctrica. El grado de desarrollo del urbanismo puede estar en cualquiera de las siguientes condiciones:

- Terreno que requiere de la construcción de las obras de urbanismo al interior y en el entorno del terreno.
- Terreno que requiere de la construcción de las obras de urbanismo al interior del lote.
- Lotes unifamiliares con acceso inmediato e incondicional a las redes de servicios públicos domiciliarios que requiere la construcción de las acometidas domiciliarias.

RECOMENDACIONES	
Servicios Públicos	
Acueducto	Disponibilidad inmediata e incondicional.
Alcantarillado aguas residuales	Disponibilidad inmediata e incondicional.
Alcantarillado aguas lluvias	Disponibilidad inmediata e incondicional.
Energía Eléctrica	Disponibilidad inmediata e incondicional.

### 3.11 Recolección de basuras

En la prestación del servicio de aseo se observarán como principios básicos los siguientes:

- Garantizar la calidad del servicio a toda la población.
- Prestación eficiente del servicio en forma continua e ininterrumpida.
- Desarrollo de una cultura de la no basura.

De conformidad con lo dispuesto en la Ley 142 de 1994, es responsabilidad de los municipios asegurar que se preste a sus habitantes el servicio público domiciliario de aseo.

La responsabilidad por los efectos ambientales y a la salud pública generados por la recolección, el transporte y la disposición final de los residuos sólidos domiciliarios recaerá en la entidad prestadora del servicio de aseo.

En la selección del terreno debe asegurarse que su localización garantice la prestación del servicio de aseo y por lo tanto se puedan establecer:

- Rutas y horarios para recolección de los residuos sólidos, que serán dados a conocer a los usuarios.
- Un plan de contingencia en eventos de fallas ocurridas por cualquier circunstancia, que impidan la prestación del servicio de aseo.
- Mecanismos de información a usuarios del servicio, acerca de la presentación de los residuos sólidos.
- Programas encaminados a la formación de una cultura de minimización en la producción de residuos sólidos y al estímulo e implementación de la separación en la fuente y el aprovechamiento de los mismos cuando se considera conveniente económicamente.

- La elaboración y difusión del reglamento específico de la entidad para la prestación del servicio.

RECOMENDACIONES	
Basuras	
Recolección	Disponibilidad inmediata e incondicional.

### 3.12 Sistema vial

Las vías con sus andenes son las rutas de circulación que utiliza la gente para desplazarse. Conforme a estas vías se organizan y conectan los demás elementos ambientales.

Adicionalmente, sirven de límites de una zona de la ciudad o como frontera que separa un área de otra. También pueden ser líneas por las cuales se unen y relacionan dos zonas urbanas.

Estos elementos constituyen puntos de referencia y organizan las interrelaciones entre todos los elementos físicos de la imagen de la ciudad.

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

Al momento de la formulación del proyecto el desarrollo vial puede encontrarse en cualquiera de las siguientes etapas:

- Terreno que requiere la construcción de vías al interior y en el entorno inmediato del terreno.
- Terreno que requiere la construcción de vías al interior del lote.
- Lotes unifamiliares con acceso inmediato e incondicional a la red vial urbana.

### 3.13 Transporte

El transporte público urbano está integrado por los diferentes medios que utiliza la población para trasladarse dentro de la ciudad a realizar todas sus actividades y para abastecerse de todos los bienes que le son necesarios (alimentos, máquinas, bienes de consumo en general, etc.).

Existen tres tipos básicos de transporte.

#### ➡ 3.13.1 Transporte privado

Este tipo de transporte está integrado por vehículos, tales como bicicletas, motos, automóviles y camionetas, destinados a uso particular.

#### ➡ 3.13.2 Transporte público

Este tipo está integrado por vehículos que prestan servicio a toda la población.

#### ➡ 3.13.3 Transporte de carga

El transporte de carga está representado por los vehículos que transportan mercancías, equipos, materiales, etc.

Es importante, al seleccionar el terreno, que en éste se garantice la prestación del transporte público con paraderos con techumbre, bancas, señalización e información, basurero, puesto de ventas varias, teléfono público y elementos de ornato.

En lo posible el terreno debe estar en áreas urbanas donde se fomente el uso de bicicletas, dotadas de ciclo rutas, señales de protección y estacionamientos adecuadamente localizados y seguros.

El terreno no debe estar afectado por la circulación de vehículos de carga.

RECOMENDACIONES	
Servicios Públicos	
Transporte	Disponibilidad inmediata e incondicional.

### 3.14 Servicios comunitarios

Los servicios comunitarios para la atención de las necesidades básicas de la población, como son la salud, la educación, la recreación, el comercio y los servicios de bomberos y policía, propician la vida colectiva dentro de la ciudad.

La localización del equipamiento dentro de la ciudad es un aspecto muy importante a considerar en la selección del terreno, pues constituye uno de los elementos más importantes de la estructura urbana.

La localización adecuada del equipamiento genera repercusiones positivas en todos los aspectos funcionales del proyecto propiciando una mejor calidad de vida para la población.

En la selección del terreno se debe analizar la presencia en el entorno de los siguientes servicios:

#### Servicios para la salud y asistencia pública que incluyen:

- Centros de salud y de atención de urgencias.
- Clínicas de veterinaria.

#### Servicios para la educación que incluyen:

- Educación pre-escolar.
- Guarderías y jardines de niños.
- Educación básica.
- Escuela primaria, secundaria y tecnológica.
- Educación media.

#### Servicios para la recreación, la cultura y el deporte:

- Cines, teatros, auditorios, salas de concierto.
- Clubes deportivos y gimnasios, parques con juegos infantiles y áreas de convivencia.

#### Servicios directos para el funcionamiento de oficinas de correo, teléfonos e Internet.

#### Centros de atención de la policía y bomberos.

#### Servicios de comercio de menudeo.



# DETERMINANTES DEL DISEÑO ARQUITECTÓNICO URBANO

## 4

### 4 VARIABLES E INDICADORES PARA EL DISEÑO URBANÍSTICO

#### 4.1 Clima

Es importante tener en cuenta las condiciones climáticas del territorio en el momento de proyectar el diseño urbanístico de las viviendas de interés social, con el fin de evitar riesgos a la salud y al bienestar general de sus futuros habitantes, buscando garantizar mayor comodidad y generando con ello valores agregados que redunden en mejores condiciones para el crecimiento y desarrollo de la población y por lo tanto de la municipalidad en general.

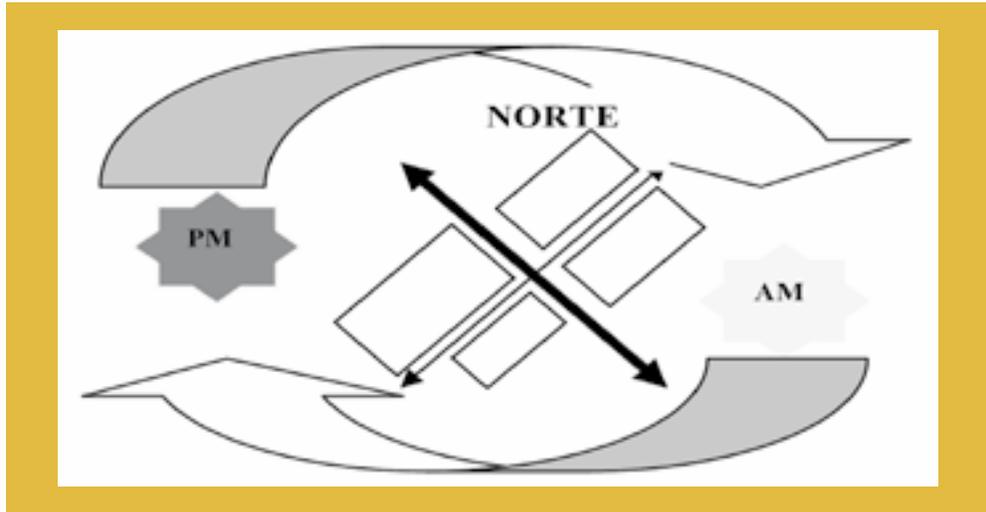
En efecto, un diseño urbanístico eficiente busca aprovechar las condiciones climáticas favorables y disminuir las desfavorables, según donde se defina la localización del proyecto. La orientación adecuada de calles, senderos y lotes debe entonces potenciar las condiciones climáticas favorables al interior de las viviendas.

Recomendaciones generales de acuerdo al clima en donde se desarrollará el proyecto:

##### 4.1.1 Clima frío

En este clima es conveniente permitir el mayor tiempo de exposición de las fachadas a los rayos solares. Para ello se recomiendan:

- Vías vehiculares y senderos peatonales orientados en sentido Sureste - Noroeste o Suroeste - Noreste.
- Fachadas exteriores e interiores de las viviendas orientadas Sureste– Noroeste o Este -Oeste.
- Protección de las fachadas a los vientos, para minimizar el impacto del viento sobre las edificaciones con la siembra de árboles de mediano y bajo porte que no impidan el acceso de los rayos solares a las viviendas.



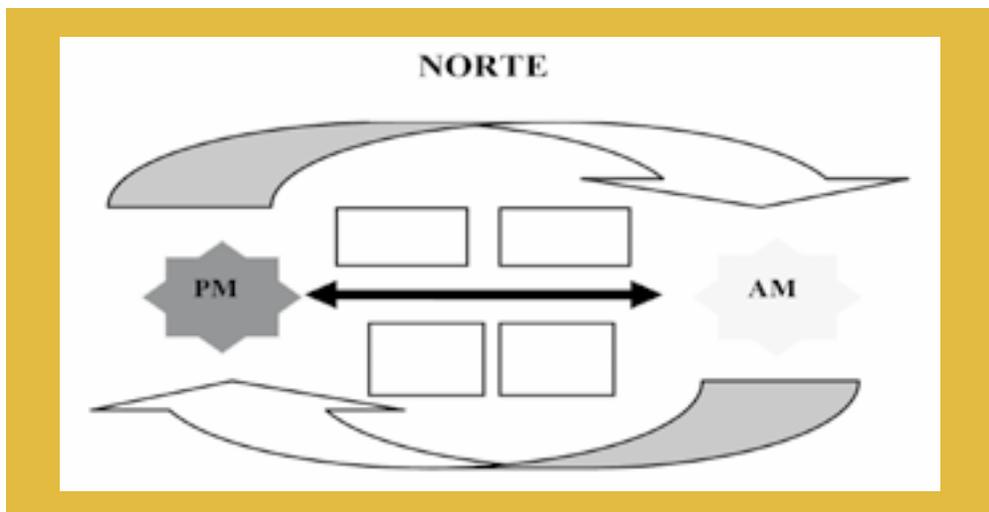
#### ⇒ 4.1.2 Clima templado

Se recomienda orientar las calles de tal forma que las fachadas aprovechen mejor la llegada de los vientos frescos y conservar la misma orientación del clima frío con respecto a la soleación.

#### ⇒ 4.1.3 Clima cálido húmedo

Se debe disminuir la incidencia del sol en el interior de las viviendas y aumentar la exposición a los vientos frescos, por lo que se recomiendan:

- Vías vehiculares y senderos peatonales con una orientación en sentido Oriente-Occidente.
- Fachadas exteriores e interiores de las viviendas orientadas en sentido Norte – Sur.
- Recurrir a diseños arquitectónicos con elementos que disminuyan la incidencia del sol en las viviendas y aumenten la velocidad de los vientos, como aleros, retrocesos, balcones, etc., y diseños paisajísticos con árboles frondosos de mediano y alto porte.



#### 4.1.4 Clima cálido seco

Se debe disminuir la incidencia del sol en el interior de las viviendas y favorecer las edificaciones con la exposición a los vientos frescos, por lo que se recomiendan:

- Vías vehiculares y senderos peatonales orientados en dirección transversal a los vientos dominantes, para que las viviendas reciban directamente los vientos, en lo posible con orientación en sentido Oriente – Occidente.
- Fachadas exteriores e interiores de las viviendas orientadas en sentido Norte – Sur.
- Recurrir a diseños arquitectónicos con elementos que disminuyan la incidencia del sol en las viviendas como aleros, retrocesos y/o balcones.
- Diseño de vías vehiculares y senderos peatonales que permitan plantar árboles que provoquen sombra sobre los pavimentos y el techo de las viviendas.
- Que las viviendas sean de fachada discontinua (no alineada), para favorecer el paso del viento fresco.

## 4.2 Densidad neta habitacional

La densidad neta es la relación entre el número de viviendas planeadas y el área urbanizable del predio en hectáreas, es decir, la superficie del terreno que queda luego de excluir el trazado vial, de servicio, escenarios comunitarios y el área destinada por norma a zonas verdes de carácter público. Se recomienda consultar la normativa local vigente.

A continuación se presenta un cuadro comparativo de densidades netas para efectuar el análisis respectivo .

CUADRO COMPARATIVO DE DENSIDADES NETAS			
Número de Pisos	Densidad Baja Vivienda/Ha	Densidad Media Vivienda/Ha	Densidad Alta Vivienda/Ha
1	hasta 63	de 64 a 115	más de 115
1.5	de 63 a 79	de 80 a 154	más de 154
2	de 79 a 90	de 91 a 180	más de 180
2.5	de 90 a 101	de 102 a 213	más de 213
3	de 101 a 110	de 111 a 236	más de 236
4	de 110 a 120	de 121 a 270	más de 270
5	de 120 a 126	de 127 a 300	más de 300
6	de 126 a 134	de 135 a 335	más de 335

Fuente: FNA-CENAC 1997.

Realizar el análisis sobre la densidad habitacional del proyecto de vivienda de interés social permite considerar el grado de saturación del mismo de tal manera que la relación densidad habitacional y bienestar social debe ser equilibrada para garantizar condiciones de vida digna y vivienda saludable.

### 4.3 Índice de ocupación (IO)

El índice de ocupación se refiere a la relación entre el área construida cubierta en el primer piso y el área neta del predio, expresada en porcentaje (%). A continuación se presenta un cuadro comparativo de índices de ocupación .

CUADRO COMPARATIVO DE DENSIDADES NETAS			
Número de Pisos	Ocupación Baja	Ocupación Media	Ocupación Alta
1	$\leq 0.63$	entre 0.64 y 0.76	$\geq 0.76$
1.5	$\leq 0.53$	entre 0.54 y 0.68	$\geq 0.68$
2	$\leq 0.46$	entre 0.47 a 0.62	$\geq 0.62$
2.5	$\leq 0.40$	entre 0.41 a 0.56	$\geq 0.56$
3	$\leq 0.36$	entre 0.37 a 0.52	$\geq 0.52$
4	$\leq 0.30$	entre 0.31 a 0.45	$\geq 0.45$
5	$\leq 0.25$	entre 0.26 a 0.40	$\geq 0.40$
6	$\leq 0.20$	entre 0.21 a 0.35	$\geq 0.35$

Fuente: FNA-CENAC 1997.

En ésta variable es importante tener en cuenta que se da preferencia a proyectos con índice de ocupación bajos y medios en su orden, ya que ofrecen la posibilidad de mayores cantidades de zonas libres para recreación de los usuarios de las viviendas de interés social.

#### ➡ 4.3.1 Espacio público

El proyecto de vivienda de interés social es más atractivo si cuenta con zonas libres públicas adecuadamente localizadas con proporciones y características de diseño que inviten a su disfrute por parte de los usuarios. Las zonas libres públicas contribuyen al proyecto entre otros en los siguientes aspectos:

- Favorecen la práctica deportiva de los residentes y sus zonas vecinas, convirtiéndose en un valor agregado importante.
- Permiten la destinación de usos comunitarios futuros por iniciativa del municipio o de los usuarios de la vivienda de interés social, siempre y cuando las características del terreno permitan la ejecución de construcciones comunales acordes con el diseño paisajístico. El urbanizador debe considerar las conexiones domiciliarias y de servicios públicos.
- Se convierten en zonas amortiguadoras entre las viviendas de interés social y proyectos urbanísticos futuros, controlando los impactos negativos generados por estos.
- Ofrecen paisaje y desahogo visual a los habitantes de las viviendas de interés social, permitiendo un entorno de vida saludable.
- Favorecen la zonificación interna y el diseño urbanístico para el manejo de la intensidad de los rayos solares y del viento, en respuesta a las características climáticas locales.

Es importante que el diseño y manejo de las zonas libres públicas cumpla con las normas urbanas locales.

#### 4.4 Circulación peatonal y vehicular

El proyecto urbanístico debe contemplar la construcción de vías, incluyendo rampas para discapacitados, que comuniquen los distintos espacios entre sí de la manera más adecuada. Debe contar con la disposición de alumbrado público, bancas y canecas.

Las vías peatonales deben tener como mínimo un perfil de 4mts, entendido el espacio libre entre andenes de 1 metro y deben incluir:

- Diseño libre de barreras, con rampas en donde se presenten cambios de nivel en andenes y cruces con vías vehiculares.
- Acabados antideslizantes.
- Una distancia mínima de un 1.50Mt. entre el borde exterior del andén y la fachada de la vivienda, con el fin de disminuir servidumbres visuales.
- Diseño de perfiles de conformidad con las normas municipales.

Las vías vehiculares deben cumplir con las especificaciones de construcción que correspondan con pavimentos rígidos o flexibles (concreto, adoquín o asfalto) de acuerdo con la exigencia municipal, la cual varía según las condiciones portantes del terreno (capacidad de carga física real), para lo cual deben considerarse las recomendaciones de construcción del estudio de suelos respectivo.

#### 4.5 Equipamiento comunitario

El equipamiento comunitario es muy importante en la vivienda de interés social porque genera un entorno de vida digna y saludable que contribuye a mejorar las condiciones de desarrollo de la población allí asentada.

Se recomienda construir las áreas destinadas a albergar servicios comunitarios tales como guarderías, gimnasios, canchas deportivas, juegos infantiles, zonas verdes, tanque comunal de agua potable, comedores comunitarios, lavaderos comunitarios, cuartos colectores de basura, etc., con su correspondiente señalización, de acuerdo con las normas municipales.

Las zonas verdes públicas, áreas de juego y senderos exteriores deben contar con iluminación de acuerdo con las normas y especificaciones de las empresas públicas municipales, de tal manera que contribuyan a la seguridad para permitir su uso durante la noche, aumentando las condiciones de habitabilidad de las viviendas de interés social.

En especial, se deben construir y dotar las áreas comunitarias en la medida en que las condiciones económicas de las familias no les permitan la adquisición o construcción de una mayor área privada, para suplir la ausencia de áreas de uso privado de la familia.

Recomendaciones

RECOMENDACIONES	
Actividad	Distancia en Metros Lineales
Jardín infantil	400
Educación primaria	800
Educación secundaria	2000
Centro social	1000
Recreación niños	400
Recreación adolescentes	800
Recreación adultos mayores	400
Recreación regional	3500
Comercio local	400
Comercio regional	3500

Fuente: SCHJETNAN, Mario, CALVILLO, Jorge, PENICHE, Manuel, "Principios de Diseño Urbano/ Ambiental"., Árbol Editorial, SA de CV. 1.997. p. 99.

#### 4.6 Accesibilidad para discapacidad, infantes, tercera edad y mujeres gestantes

En los planes de viviendas de interés social es particularmente importante proyectar el diseño de ambientes libres de barreras, de tal manera que se permita la libre circulación y acceso a cada una de las viviendas de aquellos segmentos de la población que puedan requerirlo como los discapacitados físicos, población infantil, adultos mayores y mujeres gestantes.

La preparación de ambientes libres de barreras usualmente no implica mayores costos de construcción, pero sí requiere su previsión desde la fase de diseño. La especificación final de acabados debe incluir materiales con texturas no deslizantes y aptas para tráfico peatonal intenso.

Se recomienda consultar la Ley 361 de 1.997 y la normativa emitida por el Instituto Colombiano de Normas Técnicas - ICONTEC, relacionadas con la accesibilidad de las personas al medio físico:

- NTC 4139: Accesibilidad al medio físico. Símbolo gráfico, características generales.
- NTC 4140: Accesibilidad de las personas al medio físico. Edificios, pasillos, corredores, características.
- NTC 4141: Accesibilidad de las personas al medio físico. Símbolo de sordera e hipoacusia o dificultad de comunicación.
- NTC 4142: Accesibilidad de las personas al medio físico. Símbolo de ceguera y baja visión.
- NTC 4143: Accesibilidad de las personas al medio físico. Edificios, rampas fijas.
- NTC 4145: Accesibilidad de las personas al medio físico. Edificios, escaleras.
- NTC 4201: Accesibilidad de las personas al medio físico. Edificios, equipamientos, bordillos, pasamanos y agarraderas.

- NTC 4279: Accesibilidad de las personas al medio físico. Espacios urbanos y rurales. Vías de circulación peatonales planas.

#### **4.7 Fachada urbana**

Los volúmenes construidos y las fachadas de las viviendas son los elementos que conforman, delimitan y confieren identidad al proyecto de vivienda de interés social.

En el diseño de los espacios exteriores urbanos de los planes de vivienda de interés social es importante considerar la construcción de una fachada urbana terminada y adecuada a las condiciones climáticas anteriormente mencionadas.

En aquellos proyectos en los cuales la entrega de viviendas prevea la construcción por desarrollo progresivo, se recomienda entregar la fachada terminada y capacitar a la familia sobre la manera como debe mantenerse la fachada y consolidar de manera armónica el espacio público desde el inicio del proyecto, condición que de otra manera es difícil de lograr.



# DETERMINANTES DEL DISEÑO ARQUITECTÓNICO DE LAS VIVIENDAS

## 5

## 5. DETERMINANTES DEL DISEÑO ARQUITECTÓNICO DE LA VIVIENDA

### 5.1 Aspectos bioclimáticos

Resulta especialmente importante para el diseño arquitectónico tener en cuenta aspectos bioclimáticos del entorno en donde se desarrollará el proyecto de vivienda de interés social, esto significa la aplicación de tecnologías especiales así como el manejo de criterios dirigidos hacia la adecuación y efectiva utilización de las condiciones mediambientales.

Estos aspectos deben estar presentes desde el diseño del proyecto, la construcción de las viviendas, la vida útil de las mismas y por supuesto en su uso.

Las determinantes bioclimáticas en Colombia están definidas por:

#### ⇒ 5.1.1 Altitud

A mayor altura las temperaturas disminuyen, ésta es una variable determinante del diseño arquitectónico.

#### ⇒ 5.1.2 Temperatura y humedad

Una de las condiciones principales de las viviendas de interés social es lograr una temperatura y control de humedad adecuados para la comodidad de sus habitantes.

#### ⇒ 5.1.3 Precipitación

Este aspecto incide en el diseño arquitectónico de las viviendas, puesto que de éste depende el grado de inclinación de las cubiertas y el tipo de materiales empleados. En Colombia la distribución de precipitación anual varía entre las diferentes regiones, encontrando rangos promedios de 500 mm en el clima semidesértico y cálido húmedo hasta 4000 mm en la región pacífica.

#### ⇒ 5.1.4 Viento

Es la principal fuente reguladora en los climas cálidos y húmedos, al mejorar las condiciones de temperatura en los espacios interiores de las viviendas. En Colombia los vientos alisios del noreste influyen durante el primer semestre del año en las zonas

norte y oriente del país, mientras que los del sureste influyen durante el segundo semestre en las zonas sur y centro del país.

La vivienda de interés social adecuada, debe responder a las determinantes climáticas de cada piso térmico para garantizar condiciones saludables, confort y ahorro en el consumo de energía al interior de la vivienda.

## 5.2 Pisos térmicos

La segunda determinante para el diseño arquitectónico es el conocimiento del grupo de condiciones que el clima le impone a una edificación por estar en una zona geográfica en particular. Incluye la descripción de elementos dinámicos como son: la temperatura, la humedad, la precipitación, el viento, la presión atmosférica, la radiación y la nubosidad; y se ve influenciada por la latitud, la altitud y el relieve, los cuerpos de agua y el cubrimiento vegetal.

Los planes de vivienda de interés social deben ofrecer diseños arquitectónicos que respondan de manera diferencial a las áreas urbanas localizadas en los siguientes pisos térmicos.

### ⇒ 5.2.1 Piso térmico cálido

El piso cálido comprende las zonas localizadas entre cero y mil metros de altura sobre el nivel del mar; estas áreas presentan una temperatura promedio superior a los 24 grados centígrados (24°C). En Colombia, este piso abarca cerca de 913.000 Km<sup>2</sup>, correspondientes al 80% del territorio nacional, localizándose en las llanuras costeras tanto del Pacífico como del Caribe, en los valles de los ríos Magdalena, Cauca, Cesar, Catatumbo y otros, así como también, en las extensas llanuras del Orinoco y el Amazonas.

### ⇒ 5.2.2 Piso térmico templado o medio

Comprende todas las áreas ubicadas entre los 1.000 y 2.000 metros de altura sobre el nivel del mar, presenta temperaturas que oscilan entre los 17 y 24 °C. En Colombia este piso cubre 114.000 Km<sup>2</sup> correspondientes al 10% del territorio nacional, ubicándose en las zonas bajas de las montañas.

### ⇒ 5.2.3 Piso térmico frío

Corresponde a las zonas localizadas entre los 2.000 y 3.000 metros de altura sobre el nivel del mar, presenta temperaturas que oscilan entre los 12 y 17 °C, cubriendo 93.000 Km<sup>2</sup>, correspondientes al 7.9% del territorio nacional y ubicándose en las partes altas de las montañas.

Los parámetros a considerar por piso térmico y clima son tratados más adelante en esta guía, en el desarrollo de los programas de espacios habitacionales.

## 5.3 Vivienda saludable

De acuerdo con la Organización Panamericana de la Salud, el diseño de la vivienda debe garantizar la salud de los ocupantes y para ello es necesario seguir las siguientes recomendaciones:

- Las paredes de las habitaciones en la vivienda deben ser lisas y sin grietas para facilitar su mantenimiento y limpieza, evitando la proliferación de vectores.
- Los pisos deben ser firmes, impermeables, de fácil limpieza y como mínimo estar contruidos en cemento, ya que el suelo propicia la humedad y puede ser foco de muchos agentes peligrosos para la salud. Un suelo húmedo o de tierra es el sitio ideal para que vivan parásitos e insectos que ponen en peligro la salud de los habitantes de la vivienda causando enfermedades e infecciones.
- Los techos deben proporcionar protección. Es necesario evitar que tengan espacios por donde ingresen el agua o animales (ratas o murciélagos) que transmiten enfermedades tales como leptospirosis y rabia.
- Se requieren materiales con exigencias tales como: durabilidad, reciclabilidad, conductividad, con alta eficiencia energética, con factores de contribución a la salud, amigables con el ambiente, etc.
- Los materiales de construcción deben impedir el ingreso de aguas lluvias a la vivienda, ya que la humedad propicia enfermedades en los pulmones y bronquios, generando tos, resfriados y gripas constantes.
- Las habitaciones muy oscuras y mal ventiladas son ideales para la colonización de vectores, de tal manera que la luz solar y los colores de la vivienda son muy importantes para prevenir enfermedades. El tamaño, la ubicación de las habitaciones, sus ventanas y sus puertas deben facilitar el acceso de la luz solar. Se debe preferir el uso de colores claros y livianos tales como el blanco y el amarillo.
- El hacinamiento y el aire contaminado en el interior de la vivienda propician, entre otras, las siguientes enfermedades: tuberculosis, infecciones respiratorias agudas (influenza, neumonía, rinitis, laringitis), asma y lepra.
- La cocina debe estar separada del sanitario y de las habitaciones donde duerme la familia. Las estufas y los hornos deben mantenerse limpios, libres de restos de comida, en buenas condiciones, sin acumulación de grasas para evitar la presencia de insectos y roedores y, evitar el riesgo de incendios accidentales.
- Si se cocina con gas es importante tener la precaución de mantener cerrada la llave para evitar escape de gases que puedan generar accidentes como incendios o intoxicaciones. Se debe garantizar que el cilindro o pipeta que contiene el gas, esté ubicado en un lugar ventilado, protegido de altas temperaturas, que no tenga fugas y que esté en un lugar estable, seguro y debidamente anclado.
- Los padres deben dormir en un espacio diferente de las habitaciones de los hijos. Los hijos pueden dormir juntos si pertenecen al mismo género, niños con niños y niñas con niñas. Algunos problemas como la violencia y el abuso sexual infantil están asociados al hacinamiento.
- En cuanto a las basuras, algunos residuos se descomponen fácilmente, (restos de comida, hojas, hierbas, ramas), por lo tanto, son fuentes importantes para la proliferación de moscas, alimento de roedores y hábitat de cucarachas. Otros residuos mal almacenados, como tarros, latas, botellas y ollas viejas pueden convertirse en depósitos de agua estancada, en criaderos de mosquitos y otros animales que generan contaminación y enfermedad.

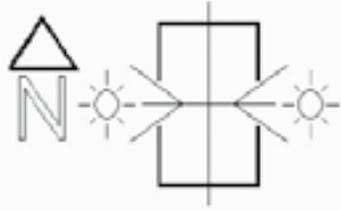
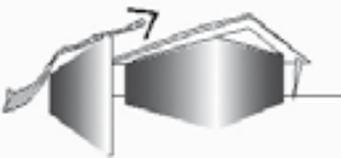
- Los residuos sólidos se deben almacenar en bolsas plásticas (reutilizando las que se entregan en tiendas y supermercados) y en canecas o recipientes de fácil limpieza. Deben mantenerse en un lugar limpio y seco, cerrados o tapados de tal forma que se evite la proliferación de moscas, cucarachas, roedores y el acceso de animales domésticos.
- En cuanto a moscas, cucarachas, mosquitos anófeles, *Aedes aegypti*, pitos, pulgas, piojos, ratas; en el diseño de la vivienda se deben tener en cuenta las siguientes recomendaciones:
  - En las viviendas y en la urbanización no debe haber acumulación de basuras.
  - La cocina debe ofrecer el espacio y el mobiliario para guardar los alimentos, elevado del piso.
  - El diseño de baños debe garantizar el fácil mantenimiento.
  - Las zonas húmedas deben estar enchapadas.
  - Debe evitarse el uso de elementos o diseños que faciliten la presencia de aguas estancadas.
  - Las ventanas y las puertas deben tener anjeos.
  - El lavadero debe contar con la posibilidad de tapar el tanque de agua.
  - El lavadero y las paredes de la zona de ropas deben poder lavarse con cepillo cada ocho días.
  - Los dormitorios deben tener muebles para guardar la ropa de fácil limpieza.
  - Todos los espacios de la vivienda deben tener buena iluminación natural y ventilación.
  - Todos los sifones deben contar con rejillas.

#### 5.4 Programas de espacios habitacionales

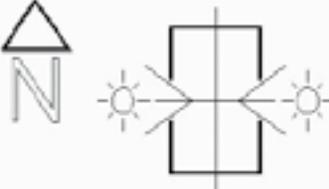
A continuación, se presenta un conjunto de fichas técnicas en donde se consignan las principales recomendaciones para el diseño de la vivienda y cada uno de sus espacios, clasificadas en fichas de determinantes bioclimáticas y de diseño arquitectónico.

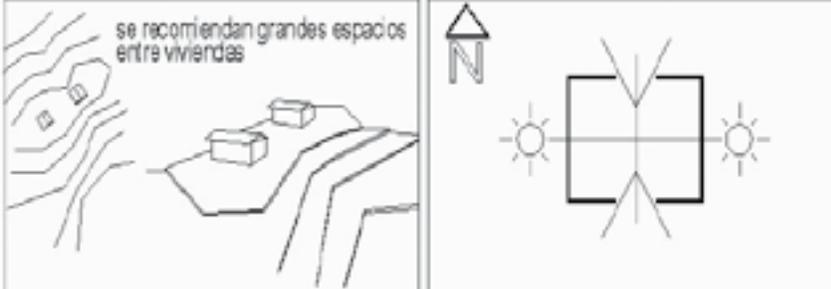
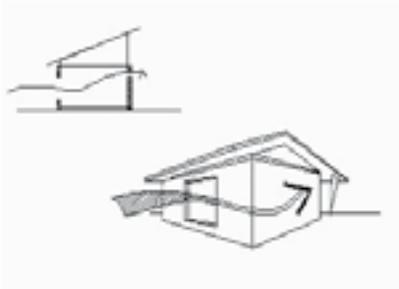
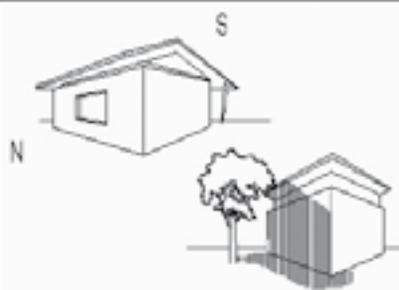
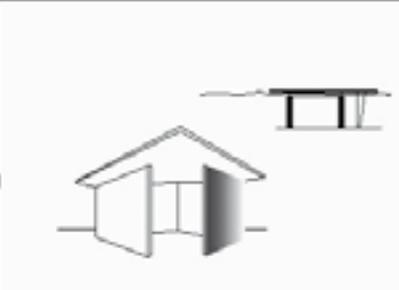
Determinantes bioclimáticas	Determinantes para el diseño arquitectónicos
F01-CLIMA FRÍO	F05-ÁREA DE DORMITORIO
F02-CLIMA TEMPLADO	F06-ÁREA DE COCINA
F03-CLIMA CÁLIDO SECO	F07-ÁREA DE BAÑO
F04-CLIMA CÁLIDO HUMEDO	F08-ÁREA DE ROPAS
	F09-ÁREA COMEDOR
	F10-ÁREA SALÓN MÚLTIPLE

Las recomendaciones dadas NO reemplazan el quehacer profesional del diseñador y en todo caso se debe acudir a la asesoría profesional de un arquitecto o ingeniero según sea el caso.

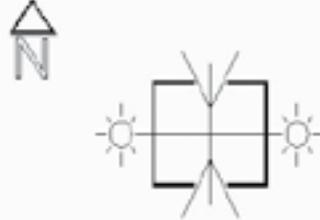
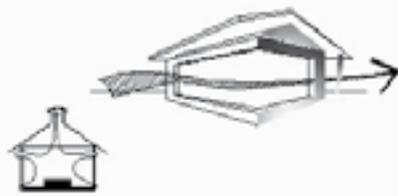
CLIMA FRÍO		
<p><b>IMPLANTACIÓN</b> edificación</p>	<p>De poca a ninguna distancia entre las edificaciones</p> <p>Edificación orientada NORTE - SUR</p> <p>Orientación de mayor captación de radiación solar</p>	
<p><b>VENTILACIÓN</b></p>	<p>Las pérdidas de calor se reducen por tener menos superficies expuestas a las condiciones exteriores.</p> <p>Se deben utilizar dispositivos para proteger la vivienda del viento frío.</p>	
<p><b>PROTECCIÓN VENTANAS</b> DIMENSIÓN ORIENTACIÓN</p>	<p>-Protección de ventanas en horas frías. (Postigos, telas aislantes, doble vidrio)</p> <p>Apertura pequeña - basculante</p> <p>dimensiones medias de las ventanas</p> <p>-Orientación Este - Oeste</p>	<p>Vanos medianos, de 25% a 40% de la superficie de los muros</p> 
<p><b>MUROS</b> <b>PLACAS</b> <b>CUBIERTAS</b></p>	<p>Los muros y placas construidos con materiales que permitan conservar el calor en la vivienda.</p> <p>construcción maciza con fuerte inercia térmica.</p>	
<p><b>ESQUEMA DE VENTILACIÓN</b></p>	<p>Se debe ventilar la vivienda solamente para renovar el aire interior.</p> <p>Circulación de aire no deseada.</p> <p>Atura mínima: <b>2.5 m</b></p> <p>Volumen aire x persona: <b>10 M3</b></p>	 <p>Altura Mínima 2.5 mts</p>

## CLIMA TEMPLADO

<b>IMPLANTACIÓN</b> edificación	<p>La edificación compacta evita que el calor al interior se salga, se beneficia de la radiación solar.</p> <p>se recomienda para esta zona patio interior permitiendo ventilarlo en las horas calidas del día</p> <p>Edificación orientada NORTE - SUR</p>	
<b>VENTILACIÓN</b>	<p>Se debe ventilar la vivienda solamente en las horas más cálidas del día, y en la noche se debe cerrar para conservar el calor.</p>	<p>Circulación controlada normal en el día no deseada en la noche</p> 
<b>PROTECCIÓN VENTANAS</b> DIMENSIÓN VENTANAS ORIENTACIÓN	<p>La protección de los vanos, se logra con cortinas pesadas instaladas en el interior</p> <p>La dimensión de los vanos debe ser mediana para controlar la ventilación</p> <p>La orientación de los vanos Este-Oeste permite la penetración del sol, calentando el interior.</p>	<p>Vanos medianos, de 25% a 40% de la superficie de los muros</p> 
<b>MUROS</b> <b>PLACAS</b> <b>CUBIERTAS</b>	<p>Los muros y placas contruidos con materiales que permitan conservar el calor de la vivienda.</p> <p>Contrucción maciza con fuerte inercia térmica.</p>	
<b>ESQUEMA DE VENTILACIÓN</b>	<p>Se debe ventilar la vivienda solamente para renovar el aire interior.</p> <p>Circulación de aire no deseada.</p> <p>Altura mínima: 2.5 m Volumen aire x persona: 10 M3</p>	 <p>Altura mínima.</p>

CLIMA CÁLIDO SECO	
<p><b>IMPLANTACIÓN EDIFICACIÓN</b></p>	<p>se recomiendan grandes espacios entre viviendas</p> 
<p><b>VENTILACIÓN</b></p>	<p>Los vanos deben en lo posible orientarse a la dirección predominante del viento, para permitir ventilar la vivienda de una forma adecuada.</p> <p>Es importante ventilar la edificación durante las horas más frescas del día para evacuar el calor que se pueda almacenar en los muros y en el interior.</p> 
<p><b>PROTECCIÓN DIM. VENTANAS ORIENTACIÓN</b></p>	<p>Al protegerse los vanos con cubierta, aleros, celosías ó vegetación, se reducen los aportes de calor causados por la irradiación solar, y se controla la ventilación en las horas más calientes del día.</p> <p>Vanos grandes 20% a 35% de la superficie en fachadas norte - sur</p> 
<p><b>MUROS PLACAS CUBIERTAS</b></p>	<p>Se recomienda la construcción de los muros y placas con materiales inertes que retardan la transmisión de calor al interior de la vivienda.</p> <p>Los materiales de poca inercia en cubiertas como el zinc, tejas de aluminio, fibrocemento, con un material aislante térmico protegen la vivienda del calor absorbido por la cubierta. Otro material recomendado es la fibra vegetal del yotohoro.</p> 
<p><b>ESQUEMA DE VENTILACIÓN</b></p>	<p>Si no se logra la orientación E-O la vivienda debe protegerse de la radiación a través de estrategias de diseño para favorecer la penetración del viento.</p> <p>AL tener la menor cantidad de superficies orientadas al E-O la vivienda capta menos energía solar</p> <p><b>Altura Mínima</b></p>  <p><b>Altura mínima: 2.7 m</b> <b>Volumen de aire x persona: 12 M3</b></p>

## CLIMA CÁLIDO HUMEDO

<b>IMPLANTACIÓN EDIFICACIÓN</b>	<p>La implantación debe tener en cuenta proteger la radiación solar directa, utilizando toda estrategia de diseño.</p> <p>Al tener la menor de las superficies orientada al E-O la vivienda capta menor energía solar evitando el calentamiento de la misma.</p> <p>Las viviendas se deben construir separadas para no producir barreras entre ellas, así la circulación del aire será constante al interior de las mismas.</p>	
<b>VENTILACIÓN</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Las viviendas poco profundas con fachadas abiertas al viento permiten que la ventilación sea permanente y cruzada, evacuando el calor del interior.</li> <li>Cuando la velocidad del viento es escasa se debe ventilar por diferencias de presiones, utilizando el efecto chimenea, a nivel de la cubierta.</li> </ul>	 <p>efecto chimenea</p>
<b>PROTECCIÓN DIM. VENTANAS ORIENTACIÓN</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Dispositivos como la cubierta, aleros, celosías, vegetación, reducen calor y la entrada de lluvia al interior de la vivienda.</li> <li>La dimensión de las ventanas permite tener buena ventilación constante.</li> <li>Vanos orientados N-S están menos exp. al sol, evitando que penetre a la edificación.</li> </ul>	<p>Vanos grandes 40% a 80% de la superficie en fachadas norte - sur</p> 
<b>MUROS PLACAS CUBIERTAS</b>	<p>En los muros y placas se recomiendan materiales que retarden la transmisión de calor.</p> <p>Construcciones ligeras con poca inercia térmica.</p>	
<b>ESQUEMA DE VENTILACIÓN</b>	<p>Vivienda con orientación simple, dispuesta para que permita una circulación de aire permanente.</p> <p>Altura mínima: 2.7 m</p> <p>Volumen aire x persona: 12 M3</p>	<p>Altura Mínima</p> 

**ESPACIO: DORMITORIO**

observaciones: Vivienda nueva con posibilidad de Desarrollo Progresivo. Se recomienda la posibilidad de crecimiento o terminación de las áreas privadas.

**INDICADORES DE CAPACIDAD**

CAPACIDAD DE LA VIVIENDA: modelo para 4 personas  
 ÁREA POR PERSONA: 1.00 m<sup>2</sup>  
 (sin circulación = 12%)  
 LADO MÍNIMO EN M.L. Lado mínimo 2.70 M.L.  
 El área mínima del espacio privado es de 7.30 m<sup>2</sup> dotado de espacio para guardar la ropa. Suministrado por la vivienda

**LOCALIZACIÓN DEL ESPACIO**

LA LOCALIZACIÓN CON RESPECTO AL LUGAR Y LAS DEMÁS ZONAS DE LA VIVIENDA

Dormitorio: zona privada de acuerdo con la distribución de la vivienda.

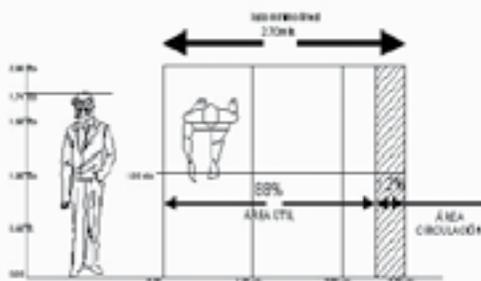
1. una opción: salón múltiple se comparte con otros espacios
2. Espacio privado: un solo espacio

ESPACIOS CON LOS CUALES ES POSIBLE FUSIONARSE EN EL RECINTO MISMO:

en salón múltiple - separada por accesorios como: cortinas, biombo con comedor

ESPACIOS QUE SON COMPATIBLES FUNCIONAL Y AMBIENTALMENTE EN LA ZONA:

en salón múltiple con el comedor



**ACTIVIDADES EQUIPAMIENTO ÁREAS ORGANIGRAMA**

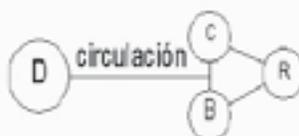
**ACTIVIDADES**

- DORMITORIO
- DESCANSO
- ENTRETENIMIENTO

**MOBILIARIO**

- CAMAS
- GUARDA ROPAS
- MESA NOCHE

**ORGANIGRAMA - ÁREAS**

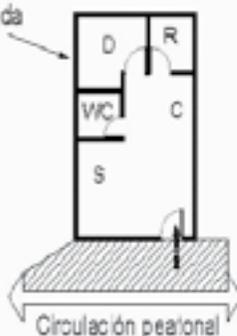


- C = Cocina \_\_\_\_\_ 3.60 m<sup>2</sup>
- B = Baño \_\_\_\_\_ 2.80 m<sup>2</sup>
- R = Ropas \_\_\_\_\_ 1.10 m<sup>2</sup>
- D = Dormitorio \_\_\_\_\_ 7.30 m<sup>2</sup>
- S = Salón \_\_\_\_\_ 7.30 m<sup>2</sup>
- AM = A.Múltiple \_\_\_\_\_ 14.60 m<sup>2</sup>

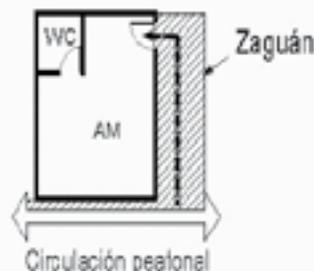
**Puerta dormitorio**



vivienda con crecimiento ó terminación del área privada



salón múltiple



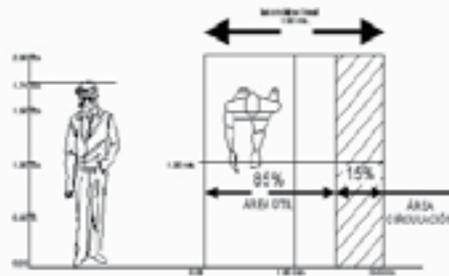
Acceso indirecto desde el exterior de la vivienda

## ESPACIO: COCINA

observaciones: Vivienda nueva con posibilidad de Desarrollo Progresivo. Se recomienda la posibilidad de crecimiento o terminación de las áreas privadas.

### INDICADORES DE CAPACIDAD

- CAPACIDAD DE LA VIVIENDA: **modelo para 4 personas**
- ÁREA POR PERSONA: **1.16 m<sup>2</sup>**  
(sin circulación = 15%)
- LADO MÍNIMO EN M.L.: **Lado mínimo 1.50 m**  
La acomodación del cuerpo con los accesorios de cocina se recomienda una altura mínima de 101.6 cm más circulación.



### LOCALIZACIÓN DEL ESPACIO

LA LOCALIZACIÓN CON RESPECTO AL LUGAR Y LAS DEMÁS ZONAS DE LA VIVIENDA

cocina: la ubicación de este espacio requiere tener comunicación y fácil acceso a los demás espacios de la vivienda.

ESPACIOS CON LOS CUALES ES POSIBLE FUSIONARSE EN EL RECTORIO MISMO:

el acceso a la vivienda puede estar ubicado en la cocina

ESPACIOS QUE SON COMPATIBLES FUNCIONAL Y AMBIENTALMENTE EN LA ZONA:

patio de ropas

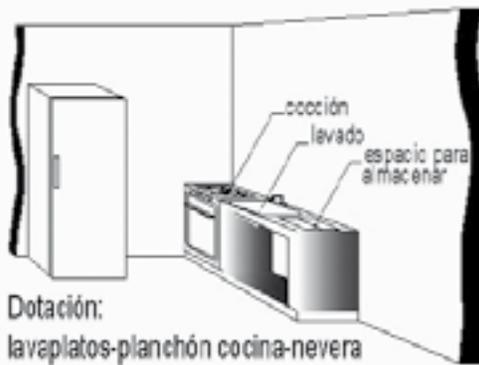
## ACTIVIDADES EQUIPAMIENTO ÁREAS ORGANIGRAMA

### ACTIVIDADES

- COCINAR
- ALIMENTACIÓN
- ASEO GENERAL

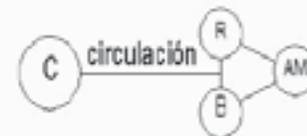
### EQUIPAMIENTO

- ESTUFA
- LAVAPLATOS
- MESÓN



Dotación:  
lavaplatos-planchón cocina-nevera  
estufa-mesa auxiliar

### ORGANIGRAMA - ÁREAS



- AM = Área múltiple 14.60 m<sup>2</sup>
- C = Cocina 3.60 m<sup>2</sup>
- B = Baño 2.80 m<sup>2</sup>
- R = Ropas 1.10 m<sup>2</sup>



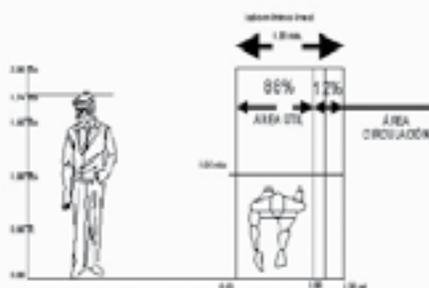
**ESPACIO: BAÑO**

observaciones: Vivienda nueva con posibilidad de desarrollo progresivo. Se recomienda la posibilidad de tener baño múltiple ó baño integrado

**INDICADORES DE CAPACIDAD**

. CAPACIDAD DE LA VIVIENDA: **modelo para 4 personas**  
 . AREA POR PERSONA: **0.90 m<sup>2</sup>**

. LADO MÍNIMO EN M.L. **Lado mínimo 120 M.L.:**  
 en baño múltiple, tiene la posibilidad de tener dos espacios y ser más funcional.



**LOCALIZACIÓN DEL ESPACIO**

LA LOCALIZACIÓN CON RESPECTO AL LUGAR Y LAS DEMÁS ZONAS DE LA VIVIENDA:

Baño múltiple ó baño integrado

Baño múltiple. Dos espacios  
 1. un espacio - lavamanos  
 2. un espacio - ducha - inodoro

Baño integrado. Un solo espacio  
 1. un espacio - lavamanos - inodoro - ducha

. ESPACIOS CON LOS CUALES ES POSIBLE FUSIONARSE EN EL RECINTO O BIENMO:

ninguno

. ESPACIOS QUE SON COMPATIBLES FUNCIONAL Y AMBIENTALMENTE EN LA ZONA:

ninguno

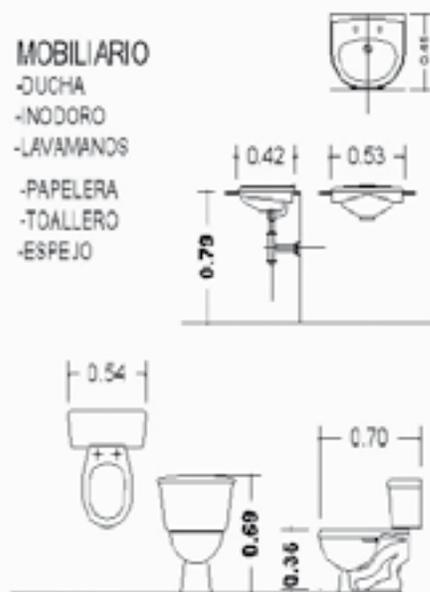
**ACTIVIDADES EQUIPAMIENTO ÁREAS ORGANIGRAMA**

**ACTIVIDADES**

-ASEO PERSONAL  
 -ÁREA PRIVADA

**MOBILIARIO**

-DUCHA  
 -INODORO  
 -LAVAMANOS  
 -PAPELERA  
 -TOALLERO  
 -ESPEJO



**ORGANIGRAMA - ÁREAS**



C = Cocina \_\_\_\_\_ 3.60 m<sup>2</sup>  
 B = Baño \_\_\_\_\_ 2.80 m<sup>2</sup>  
 R = Ropas \_\_\_\_\_ 1.10 m<sup>2</sup>  
 D = Dormitorio \_\_\_\_\_ 7.30 m<sup>2</sup>  
 S = Salón \_\_\_\_\_ 7.30 m<sup>2</sup>  
 AM = A.Múltiple \_\_\_\_\_ 14.60 m<sup>2</sup>

Ducto de ventilación



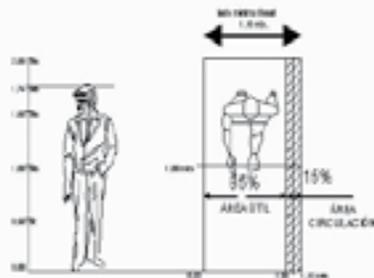
## ESPACIO: ROPAS

observaciones: Vivienda nueva con posibilidad de Desarrollo Progresivo  
 existe un rango de tener cocina y ropas en diferentes espacios.

### INDICADORES DE CAPACIDAD

CAPACIDAD DE LA VIVIENDA: **modelo para 4 personas**  
 ÁREA POR PERSONA: **1.00 m<sup>2</sup>**

LADO MÍNIMO EN M.L. **Lado mínimo 0.80 M.L.**  
**área mínima (1.10m<sup>2</sup>), integrado a cocina o**  
**patio de ropas.**



### LOCALIZACIÓN DEL ESPACIOS

LA LOCALIZACIÓN CON RESPECTO AL LUGAR Y LAS DEMÁS ZONAS DE LA VIVIENDA

el área de ropas puede estar integrada o independiente de la cocina.  
 de acuerdo al desarrollo de la vivienda

ESPACIOS CON LOS CUALES ES POSIBLE FUSIONARSE EN EL RECINTO MISMO:

integrado a la cocina

ESPACIOS QUE SON COMPATIBLES FUNCIONAL Y AMBIENTALMENTE EN LA ZONA:

cocina

## ACTIVIDADES EQUIPAMIENTO ÁREAS ORGANIGRAMA

### ACTIVIDADES

-ASEO ROPAS  
 -SECADO ROPAS  
 -ASEO GENERAL

### MOBILIARIO

-LAVADERO  
 -TENEDERO DE ROPAS

### ORGANIGRAMA - ÁREAS

C = Cocina \_\_\_\_\_ 3.80 m<sup>2</sup>  
 B = Baño \_\_\_\_\_ 2.80 m<sup>2</sup>  
 R = Ropas \_\_\_\_\_ 1.10 m<sup>2</sup>  
 D = Dormitorio \_\_\_\_\_ 7.20 m<sup>2</sup>  
 S = Salón \_\_\_\_\_ 7.20 m<sup>2</sup>  
 AM = A.Múltiple \_\_\_\_\_ 14.60 m<sup>2</sup>



**ESPACIO: COMEDOR**

observaciones: Vivienda nueva con posibilidad de Desarrollo Progresivo  
La vivienda recomendada permite ampliación, logrando un espacio adicional

**INDICADORES DE CAPACIDAD**

CAPACIDAD DE LA VIVIENDA: modelo para 4 personas  
ÁREA POR PERSONA: 1.00 m<sup>2</sup> sin contabilizar  
área de circulación = 12%  
LADO MÍNIMO EN M.L. Lado mínimo 2.80 M.L.  
área mínima en m<sup>2</sup> para el comedor es de 15.6 m<sup>2</sup>

**LOCALIZACIÓN DEL ESPACIO**

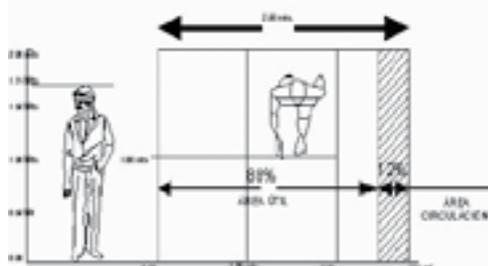
LA LOCALIZACIÓN CON RESPECTO AL LUGAR Y LAS DEMÁS ZONAS DE LA VIVIENDA Área de ingreso a la vivienda tiene la mayor circulación de la vivienda

ESPACIOS CON LOS CUALES ES POSIBLE FUSIONARSE EN EL RECINTO MISMO:

área privada

ESPACIOS QUE SON COMPATIBLES FUNCIONAL Y AMBIENTALMENTE EN LA ZONA:

cocina



**ACTIVIDADES EQUIPAMIENTO ÁREAS ORGANIGRAMA**

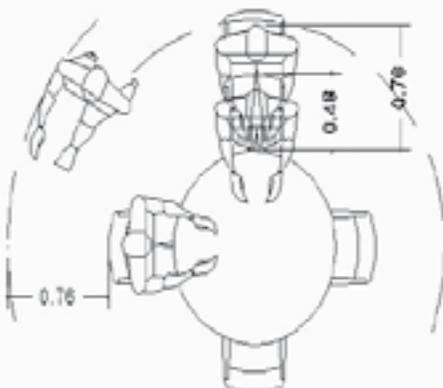
**ACTIVIDADES**

- ALIMENTACIÓN
- ESTUDIO
- ÁREA SOCIAL

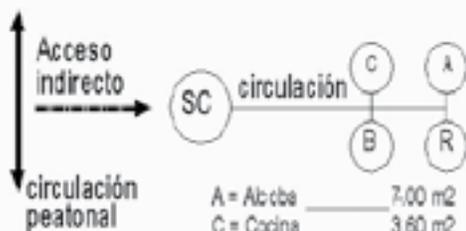
**MOBILIARIO**

- MESAS
- SILLAS

Puerta entrada



**ORGANIGRAMA - ÁREAS**



- A = Ab: cba \_\_\_\_\_ 7.00 m<sup>2</sup>
- C = Cocina \_\_\_\_\_ 3.60 m<sup>2</sup>
- B = Baño \_\_\_\_\_ 2.80 m<sup>2</sup>
- R = Ropas \_\_\_\_\_ 1.10 m<sup>2</sup>
- SC = Salón comedor \_ 15.6 m<sup>2</sup>



## ESPACIO: SALÓN MÚLTIPLE

observaciones: Vivienda nueva con posibilidad de Desarrollo Progresivo. Se recomienda la posibilidad de crecimiento o terminación de las áreas privadas.

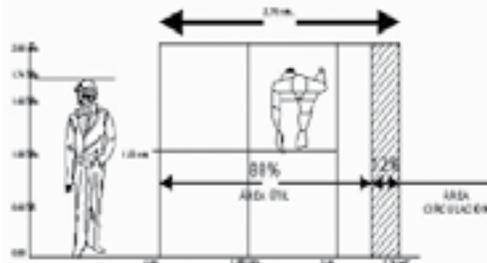
### INDICADORES DE CAPACIDAD

CAPACIDAD DE LA VIVIENDA: **modelo para 4 personas**

ÁREA POR PERSONA: **1.00 m<sup>2</sup> sin contabilizar**  
**área de circulación = 12%**

LADO MÍNIMO EN M.L. **Lado mínimo 2.70 M.L.**

-Posibilidad de subdivisión por necesidad de aislamiento de un miembro de la familia, o de la pareja cuando existen niños y jóvenes.



### LOCALIZACIÓN DEL ESPACIO

LA LOCALIZACIÓN CON RESPECTO AL LUGAR Y LAS DEMÁS ZONAS DE LA VIVIENDA: Se recomienda tener en cuenta

la relación de espacios privados y social, por ser un espacio múltiple.

comedor

cocina

baño múltiple

ESPACIOS CON LOS CUALES ES POSIBLE FUSIONARSE EN EL RECINTO MISMO:

ninguno

ESPACIOS QUE SON COMPATIBLES FUNCIONAL Y AMBIENTALMENTE EN LA ZONA:

cocina - ropas

## ACTIVIDADES EQUIPAMIENTO ÁREAS ORGANIGRAMA

### ACTIVIDADES

-DORMITORIO  
 -ALIMENTACIÓN  
 -ESTUDIO

### MOBILIARIO

-CAMAS  
 -MESA Y SILLAS  
 -MUEBLE PARA GUARDAR ROPA

### ORGANIGRAMA - ÁREAS



AM = Área múltiple 14.60 m<sup>2</sup>

C = Cocina 3.60 m<sup>2</sup>

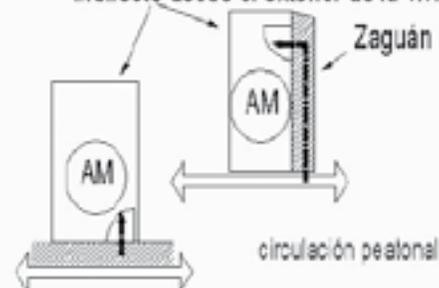
B = Baño 2.80 m<sup>2</sup>

R = Ropas 1.10 m<sup>2</sup>

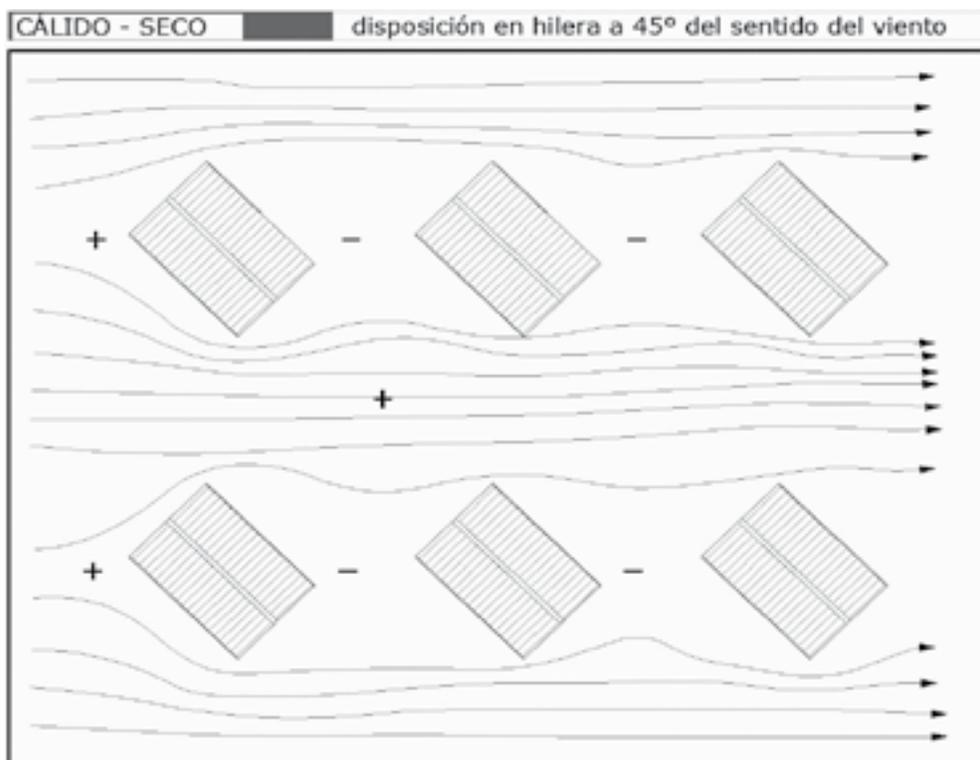
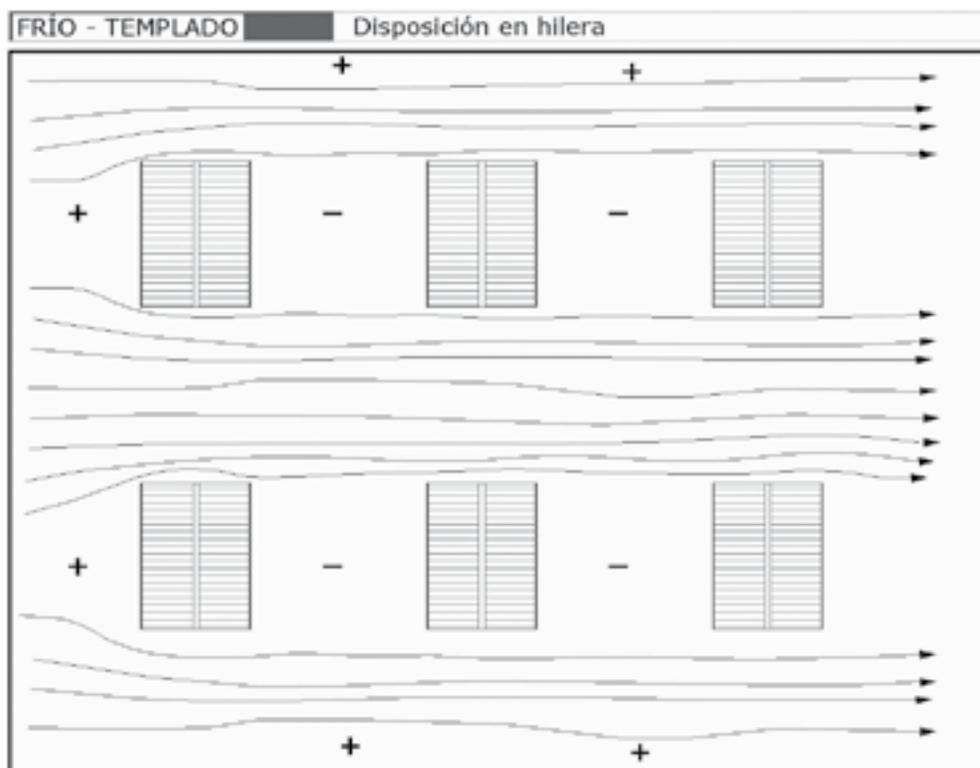
### Puerta entrada

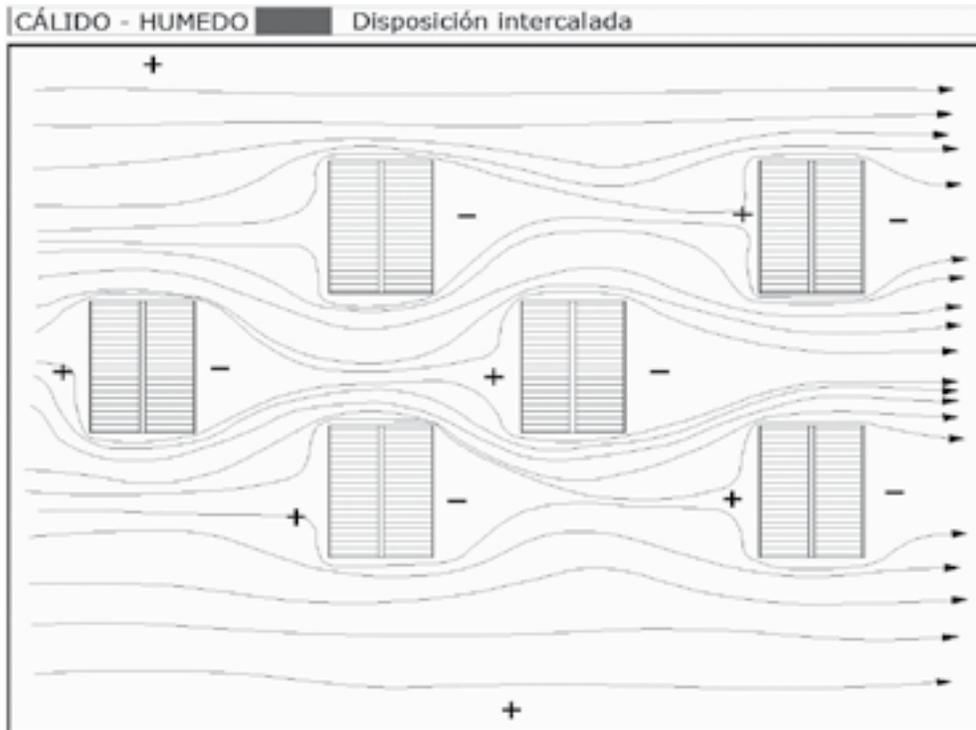


### Acceso indirecto desde el exterior de la vivienda



## 5.5 Tipos de implantación





## 5.6 INSTALACIONES

### ➡ 5.6.1 Diseño hidráulico y sanitario

La norma técnica colombiana del Código Colombiano de Fontanería establece los requisitos mínimos para garantizar el funcionamiento correcto de los sistemas de abastecimiento de agua potable, sistemas de desagüe de aguas negras y lluvias, sistemas de ventilación y aparatos y equipos necesarios para el funcionamiento y uso de estos sistemas.

Esta norma proporciona las directrices y los requisitos mínimos que deben cumplir las instalaciones hidráulicas, para garantizar la protección de la salud, seguridad y bienestar público.

La entidad competente puede requerir la entrega de los diseños de las instalaciones y cualquier otra información que considere necesaria, antes de iniciar cualquier trabajo especificado por esta norma o durante el avance de éste.

Los diseños incluyen planos, memorias de cálculo y especificaciones de materiales y sistemas constructivos.

Las condiciones generales a tener en cuenta para el diseño hidráulico y sanitario de las viviendas de interés social son las siguientes:

**Conexiones al sistema de Fontanería.** Todos los aparatos sanitarios, los desagües, accesorios e instrumentos utilizados para recibir o descargar desperdicios líquidos o aguas servidas deben estar conectados al sistema de desagüe del proyecto, de acuerdo con los requisitos de la norma técnica colombiana NTC 1500, Código Colombiano de Fontanería del ICONTEC.

**Conexión domiciliaria.** Todos los aparatos sanitarios de las viviendas deben estar conectados a un sistema de alcantarillado público.

**Ubicación.** Los sistemas de suministro de agua, los sistemas de desagüe de agua, o parte de éstos deben estar ubicados en las viviendas servidas por tales sistemas y no en lotes o predios diferentes.

**Diseño de tubería de agua potable.** El sistema de distribución del suministro de agua para las viviendas de interés social debe diseñarse de manera que abastezca los aparatos y equipos con la mínima cantidad de agua necesaria para obtener un funcionamiento que satisfaga los requisitos de salubridad con presiones y velocidades adecuadas. La tubería de suministro de agua deberá proveerse de un registro o válvula de paso, ubicado a continuación del medidor y dentro de la propiedad, de manera que pueda cerrarse el suministro a cada vivienda.

Mayores especificaciones de diseño hidráulico y sanitario se pueden revisar en la norma técnica colombiana NTC 1500 del Código Colombiano de Fontanería, en relación con sistemas combinados de desagüe y ventilación, sifones e interceptores, desagüe de aguas lluvias y bajantes, colectores y conexiones, entre otros, necesarios para el adecuado saneamiento básico de las viviendas de interés social.

**Equipos, sistemas e implementos de bajo consumo de agua.** Se recomienda tener en cuenta al momento de escoger el mobiliario y los sistemas de fontanería de las viviendas de interés social, la norma ICONTEC NTC 920-1, la cual se relaciona con el Decreto 3102 de 1997, que rige para las respectivas entidades prestadoras del servicio y que considera los equipos, sistemas e implementos destinados a proveer de agua potable las instalaciones internas de las viviendas, que permitan en su operación un menor consumo unitario.

El curador urbano o la autoridad encargada de estudiar, tramitar y expedir licencias, debe indicar al constructor de las viviendas de interés social, el cumplimiento de la siguiente obligación: “Instalar los equipos, sistemas e implementos de bajo consumo de agua, establecidos en la Ley 373 de 1997 o la norma que la adicione, modifique o sustituya Decreto 1469 de 2010, artículo 39.8

Se hace esta recomendación teniendo en cuenta los objetivos legítimos del país en cuanto a protección del medio ambiente y protección al consumidor. En términos de política ambiental, es necesario que los usuarios disminuyan los consumos de agua hasta unos rangos razonables porque se están presentando problemas de escasez en algunas regiones y porque la tendencia, de acuerdo con los estudios existentes es de deterioro de las condiciones de oferta del recurso hídrico.

## 5.6.2 Diseño estructural

Las condiciones de diseño estructural de las edificaciones deben garantizar un adecuado funcionamiento de las viviendas de interés social ante cargas laterales y verticales en diferentes zonas de amenaza sísmica, según en donde éste localizado el proyecto.

El buen comportamiento sísmico de las viviendas depende en gran parte de que en su planeamiento estructural se tengan en cuenta los siguientes criterios relevantes:

Sistema de resistencia sísmica. El sistema de resistencia sísmica de las viviendas debe garantizar un comportamiento adecuado, tanto individual como de conjunto. Esto se logra por medio de los siguientes mecanismos:

- Un conjunto de muros estructurales, ya sean muros de carga o muros de rigidez, dispuestos de tal manera que provean suficiente resistencia ante los efectos sísmicos horizontales en las dos direcciones principales en planta, teniendo en cuenta sólo la rigidez longitudinal de cada muro. Los muros estructurales sirven para resistir las fuerzas laterales paralelas a su propio plano, desde el nivel donde se generan hasta la cimentación. Los muros de carga soportan además de su propio peso, las cargas verticales debidas a la cubierta y a los entresijos si los hay. Los muros de rigidez sólo atienden como carga vertical su propio peso.
- Un sistema de diafragma que obliga al trabajo conjunto de los muros estructurales, mediante amarres que transmitan a cada muro la fuerza lateral que deba resistir. Los elementos de amarre para la acción de diafragma se deben ubicar dentro de la cubierta y los entresijos.
- Un sistema de cimentación que transmita al suelo las cargas derivadas de la función estructural de cada muro. El sistema de cimentación debe tener una rigidez apropiada, de manera que se prevengan asentamientos diferenciales inconvenientes. El conjunto de cimientos debe constituir un diafragma.

**Disposición de muros estructurales.** Debido a que los muros individualmente resisten principalmente las cargas laterales paralelas a su plano, es conveniente la colocación de muros en dos direcciones ortogonales en planta. La longitud de los muros en las dos direcciones debe ser aproximadamente igual. Debe tenerse especial cuidado cuando el entresijo trabaja en una dirección, por la tendencia a colocar muros de carga en una sola dirección, caso en el cual es necesario utilizar un número suficiente de muros de rigidez en la dirección ortogonal.

**Simetría.** Con el fin de evitar torsiones de toda la edificación, ésta debe ser una planta lo más simétrica posible. La edificación como un todo y los módulos que la conforman, deben ser simétricos con respecto a sus ejes. Cuando la planta asimétrica sea inevitable, la edificación debe dividirse en módulos independientes por medio de juntas, de tal manera que los módulos individuales sean simétricos. En lo posible se deben evitar los módulos largos y angostos en planta, con longitudes mayores a tres veces su ancho. También es conveniente que la localización de los vanos de puertas y ventanas sean lo más simétricos posible.

**Continuidad vertical.** Tanto en la efectividad de los amarres en los diafragmas, como en el trabajo de continuidad vertical, cada muro se considera estructural, si es continuo desde la cimentación hasta el diafragma superior conformado por la cubierta. A partir del diafragma en el que el muro pierda continuidad vertical en más de la mitad de su longitud horizontal, el muro deja de considerarse estructural.

**Continuidad horizontal.** Hay continuidad horizontal cuando los muros estructurales están alineados horizontalmente, al menos conformando parejas. Cuando no exista

alineamiento horizontal, el amarre del muro al nivel de los diafragmas debe llevarse hasta los amarres transversales adyacentes.

**Dimensiones modulares.** La capacidad mecánica de los muros estructurales depende principalmente de la calidad de los materiales y de la mano de obra. El uso de piezas enteras permite mejorar la calidad de la obra, racionaliza el uso de los materiales y conserva la integridad de los elementos. Las dimensiones en longitud y elevación de los muros y vanos, debe tener coordinación modular con las piezas empleadas.

**Elementos de amarre y refuerzo en los muros.** Se establecen como muros estructurales los confinados vertical y horizontalmente con elementos de concreto reforzado. Las características de los muros estructurales para el diseño de las viviendas de interés social se deben revisar con más detalle en el capítulo E.2 y las especificaciones de confinamiento en el capítulo E.3 de la Norma de Sismo Resistencia NSR 98.

**Diafragmas.** Un diafragma es un sistema estructural que amarra los muros de la estructura de manera que actúan como un conjunto. El entrepiso y la cubierta pueden considerarse como diafragmas cuando cumplan una serie de requisitos que garanticen su efectividad. El diafragma, debido a la riqueza que tiene en su propio plano, distribuye las fuerzas siempre entre los diferentes muros, haciendo que el muro trabaje únicamente en su dirección longitudinal. Para que un diafragma sea efectivo debe ser suficientemente rígido y resistente y además debe estar adecuadamente amarrado a los elementos verticales que resistan las fuerzas. En aquellos casos en que no exista un diafragma, el diseño de los muros debe ser realizado por un especialista, de acuerdo a los capítulos A.1 a A.9 de la Norma de Sismo Resistencia NSR 98.

### 5.6.3 Diseño eléctrico

Las disposiciones generales del Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (RETIE) establecen medidas para garantizar la seguridad de las personas que habitarán las viviendas de interés social, de la vida animal y vegetal y de la preservación del medio ambiente; previniendo, minimizando o eliminando los riesgos de origen eléctrico. Establecer precauciones para evitar incendios causados por inadecuada instalación eléctrica o equivocada práctica de la misma. Estas prescripciones parten de que se cumplan los requisitos civiles, mecánicos y de fabricación de equipos.

El diseño eléctrico de las viviendas debe cumplir las exigencias y especificaciones que garanticen la seguridad con base en el buen funcionamiento de las instalaciones, la confiabilidad, calidad y adecuada utilización de los productos, es decir, debe cumplir los parámetros mínimos de seguridad para las instalaciones eléctricas relacionados con:

- La protección de la vida y la salud humana.
- La protección de la vida animal y vegetal.
- La preservación del medio ambiente.
- La prevención de prácticas que puedan inducir a error del usuario.

Para cumplir estos parámetros de seguridad el diseño eléctrico de las viviendas de interés social debe realizarse por calificados y certificados profesionales acreditados por entidad competente y debe:

- Fijar las condiciones para evitar accidentes por contactos eléctricos directos e indirectos.
- Establecer las condiciones para prevenir incendios causados por la electricidad. (Inadecuada instalación o mala práctica).
- Fijar las condiciones para evitar quema de árboles causada por acercamiento a líneas de energía.
- Establecer las condiciones para evitar muerte de animales causada por cercas eléctricas.
- Establecer las condiciones para evitar daños debido a sobrecorrientes y sobretensiones.
- Adoptar los símbolos de tipo verbal y gráfico que deben utilizar los profesionales que ejercen la electrotecnia.
- Minimizar las deficiencias en las instalaciones eléctricas. Cambios de cableado por antigüedad y estado, lo que es obligatorio en casos de 20 años o más.
- Establecer claramente los requisitos y responsabilidades que deben cumplir los operadores, propietarios y usuarios de las instalaciones eléctricas.
- Unificar las características esenciales de seguridad de utilización de productos eléctricos, para asegurar mayor confiabilidad en su funcionamiento.
- Prevenir los actos que puedan inducir a error a los usuarios, tales como la utilización o difusión de indicaciones incorrectas o falsas o la omisión de datos verdaderos sobre los sistemas eléctricos instalados en las viviendas.
- Garantizar confiabilidad y compatibilidad de los productos y equipos eléctricos certificados y especificados en el diseño.

Para efectos de diseño, se consideran como instalaciones eléctricas, los circuitos eléctricos con sus componentes tales como: conductores y equipos, máquinas y aparatos que conforman un sistema eléctrico y que se utilicen para la generación transmisión, transformación, distribución o utilización de la energía eléctrica, dentro de los límites de tensión y frecuencia establecidos en el RETIE. Los requisitos y prescripciones técnicas de este reglamento son de obligatorio cumplimiento en Colombia, en todas las instalaciones nuevas de corriente alterna o continua, públicas o privadas, con valor de tensión nominal mayor o igual a 25 V y menor o igual a 500 kV de corriente alterna (c.a.), con frecuencia de servicio nominal inferior a 1000 Hz y mayor o igual a 50 V en corriente continua (c.c.)

**Puestas a tierra.** Toda instalación eléctrica de acuerdo con el RETIE, debe disponer de un sistema de puesta a tierra (SPT), en tal forma que cualquier punto del interior o exterior, normalmente accesible a personas que puedan transitar o permanecer allí, no esté sometido a tensiones de paso, de contacto o transferidas que superen los umbrales de soporte cuando se presente una falla.

Los objetivos de un sistema de puesta a tierra son: la seguridad de las personas, la protección de las instalaciones y la compatibilidad electromagnética.

Las funciones de un SPT son:

- Garantizar condiciones de seguridad a los seres vivos.
- Permitir a los equipos de protección despejar rápidamente las fallas.
- Servir de referencia al sistema eléctrico.
- Conducir y disipar las corrientes de falla con suficiente capacidad.
- En algunos casos, servir como conductor de retorno.
- Transmitir señales de radio frecuencia en onda media.

Se debe tener presente que el criterio fundamental para garantizar la seguridad de los seres humanos, es la máxima corriente que pueden soportar, debido a las tensiones de paso, de contacto o transferidas y no el valor de resistencia de puesta a tierra tomado aisladamente. Sin embargo, un bajo valor de la resistencia de puesta a tierra es siempre deseable para disminuir la máxima elevación de potencial (GPR por sus iniciales en inglés).

La tensión máxima de contacto aplicada al ser humano, que se acepta en cualquier punto de una instalación, está dada en función del tiempo de despeje de la falla a tierra, de la resistividad del suelo y de la corriente de falla. De acuerdo con el RETIE, la tensión máxima de contacto o de toque no debe superar los valores dados en la siguiente tabla:

Tiempo de despeje de la falla	Máxima tensión de contacto admisible (valores en rms c.a.)
Mayores a dos segundos	50 voltios
500 milisegundos	80 voltios
400 milisegundos	100 voltios
300 milisegundos	125 voltios
200 milisegundos	200 voltios
150 milisegundos	240 voltios
100 milisegundos	320 voltios
40 milisegundos	500 voltios

Tomado del Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas – RETIE.

Clavijas y tomacorrientes. De acuerdo con el RETIE, las clavijas y tomacorrientes deben cumplir los siguientes requisitos adoptados de las normas NTC-1650 e IEC-60884-1, comprobados a partir del examen comparativo del producto contra los requisitos específicos aplicables establecidos en tales normas:

- Los tomacorrientes instalados en lugares húmedos deben tener un grado de encerramiento o su equivalente NEMA - National Electrical Manufacturers Association), adecuado para la aplicación y condiciones ambientales que se esperan.

- Para uso en intemperie, los interruptores deben tener un grado de encerramiento IP (o su equivalente NEMA), adecuado para la aplicación y condiciones ambientales que se esperan.
- Los contactos macho (clavija) y hembra (toma corriente) deben ser diseñados y fabricados de tal forma que garanticen una correcta conexión eléctrica. La construcción debe ser tal que en condiciones de servicio no haya partes energizadas expuestas, excepto con contactos de conexión.
- Los tomacorrientes deben ser construidos de tal manera que no acepten una clavija con valores de tensión o capacidad de corriente mayor a aquellas para las cuales fueron diseñados, pero a la vez pueden aceptar clavijas de capacidades menores.
- Los tomacorrientes deben ser construidos con materiales que garanticen la permanencia de las características mecánicas, dieléctricas, térmicas y de flamabilidad del producto, sus componentes y accesorios, de modo que no exista la posibilidad de que, como resultado del envejecimiento natural o del uso normal, se altere su desempeño y se afecte la seguridad.
- Los tomacorrientes instalados en lugares húmedos deben tener una corriente protectora a prueba de intemperie.
- Los tomacorrientes polarizados con polo a tierra deben tener claramente identificados los polos de la fases mediante letras, así como los terminales de neutro y tierra. En los tomacorrientes monofásicos el terminal plano más corto debe ser el de la fase. Además, las conexiones a los conductores del alambrado del circuito correspondiente deben estar claramente diferenciadas para cada conductor.
- Los tomacorrientes deben poder realizar un número adecuado de ciclos de acuerdo con lo establecido en la norma técnica que le aplique, de modo que resistan, sin desgaste excesivo u otro efecto perjudicial, las tensiones mecánicas dieléctricas, térmicas y de flamabilidad que se presenten en la utilización normal esperada.
- Los tomacorrientes para uso general se deben especificar para capacidades nominales de 10, 15, 20, 30, 50 y 60 A, a tensiones de 125, 150 ó 250 V, con 2, 3 ó 4 polos y conexión de puesta a tierra.
- La resistencia eléctrica entre el contacto macho de conexión a tierra de la clavija y el contacto hembra del tomacorriente no deberá exceder 50 miliohmios.
- Las partes destinadas a la conducción de corriente deben ser fabricadas en cobre, aluminio o sus aleaciones, pero nunca en materiales ferrosos. Se exceptúan de este requisito los tornillos, remaches o similares destinados solamente a la fijación mecánica de componentes o apriete de cables.
- La resistencia de aislamiento no debe ser menor de 5 megaohmios tanto para el tomacorriente como para la clavija, valor medido entre puntos eléctricos de diferente polaridad y entre estos y cualquier punto en el cuerpo del dispositivo.
- Las conexiones de los conductores eléctricos a los terminales de los tomacorrientes y clavijas deben ser lo suficientemente seguras para evitar los recalentamientos de los contactos.

- El rotulado de las clavijas y tomacorrientes debe marcarse con las siguientes características:
  - Nombre del fabricante
  - Corriente nominal en amperios (A)
  - Tensión nominal
  - Marcación de las polaridades respectivas

#### 5.6.4 Gas domiciliario

Para la realización del diseño de las instalaciones de gas es necesario revisar la Resolución 80505 de 1997, por la cual se dicta el reglamento técnico al cual debe someterse el almacenamiento, manejo, comercialización mayorista y distribución de gas licuado del petróleo (GLP), emitida por el Ministerio de Minas y Energía.

En particular para el proyecto de viviendas de interés social se debe tener en cuenta el artículo 39 de dicha resolución, en el se cual se plantea que el interesado que planea la construcción o modificación de instalaciones residenciales, comerciales o industriales, con capacidad de almacenamiento igual o superior a 0,45m<sup>3</sup> (420 libras) de GLP, debe cumplir previamente con los siguientes requisitos:

Una memoria técnica que contenga:

- Descripción del proyecto.
- Relación de los equipos con los cuales se manejará el GLP.
- Gasodomésticos o equipos a gas que consumirán este combustible.
- Cálculo de los consumos de gas unitario y total previstos.
- Cálculo de áreas de aireación, ventilación y evacuación de gases.
- Capacidad del tanque estacionario o tanques estacionarios y frecuencia estimada de llenado.
- Especificaciones técnicas de las tuberías, accesorios y tanques estacionarios.
- Dispositivos de seguridad con que contará la instalación. Seguridad prioritaria y calificar la calidad de la instalación.
- Diseño de las redes de media y baja presión para la instalación en inmuebles pertenecientes al sector residencial y comercial, según lo establecido en la norma técnica NTC 2505.

Planos a escala técnica adecuada firmados por el correspondiente ingeniero con especialidad en el área, graduado y matriculado, que incluyan la siguiente información:

- Localización general del predio donde se proyecta hacer la instalación (aprobado por la oficina de planeación municipal o distrital o quien haga sus veces), con el detalle de las construcciones adyacentes y la ubicación del o de los tanques estacionarios.
- Distribución general en planta con la indicación de ubicación del tanque estacionario, trazado de la tubería, tipo y diámetros, posición de las válvulas y presión efectiva de operación.

- Esquema tridimensional de la instalación.
- El diseño de la instalación interna, el cual debe cumplir la norma NTC 2505 para los sectores residencial y comercial. Si se trata de instalaciones multifamiliares, efectuar el diseño de una acometida tipo.

Copia del (los) contrato(s) celebrado(s) entre la(s) empresa(s) que realice(n) el diseño y la construcción y el distrito o municipalidad encargado de realizar el proyecto de vivienda de interés social.

Para poner en operación las instalaciones a que hace referencia el presente artículo, el responsable de la operación y puesta en operación deberá informarlo previamente a la Dirección General de Hidrocarburos del Ministerio de Minas y Energía y al Superintendente Delegado para Energía y Gas Combustible de la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios, mediante una comunicación en la cual se manifieste:

- El lugar, identificado con su correspondiente dirección, donde se encuentra localizada la respectiva instalación.
- La fecha a partir de la cual se van a poner en operación las respectivas instalaciones.
- De manera expresa, que cumplen con todos y cada uno de los requisitos exigidos en el artículo 39 de la Resolución 80505 de 1997 y que los respectivos documentos están en su poder a disposición de cualquier autoridad.
- Que la información suministrada se entrega bajo el conocimiento de la responsabilidad prevista en el numeral 1o. del artículo 43 de la Ley 222 de 1995.
- Siguiendo las recomendaciones de asociaciones mundiales de usuarios y productores. Una tabla recomendaciones a los usuarios que contenga mínimo: programar revisiones periódicas; asesorarse por personal técnico calificado; cumplir normas de reglamentos técnicos; tener al día los planos eléctricos; emplear productos calificados y certificados; instalar dispositivos de protección térmica y diferencial; utilizar cables de calibre no menor a 2.5 mm<sup>2</sup>; instalar sistema de puesta a tierra para toda instalación eléctrica; usar bombillos y equipos eléctricos eficientes y; evitar uso de multitomas y extensiones.

## BIBLIOGRAFÍA<sup>4</sup>

- (BOHÓRQUEZ, Juan Carlos. Estudio de los Espacios Docentes. Instituto Colombiano de Construcciones Escolares En: Guía Técnica de Especificaciones Básicas de Vivienda Saludable para Población Vulnerable en Colombia, Salud Ambiental y Entornos Saludables, OPS. 1.986. 40 p.
- CADENA LEZAMA, Amparo, LEÓN MONTENEGRO, Luz Marina, VELEZ G., Claudia Margarita. Hacia una vivienda saludable, Que viva mi hogar. Impresión Nuevas ediciones Ltda. 2003. 324 p.
- GARCIA DUEÑAS, Luis Jorge, “Espacios Humanizados en las Viviendas de Santa Fe de Bogotá, D.C. El Caso de la Comuna 56”, 1.986. 351 p.
- INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS Y CERTIFICACIÓN, ICONTEC, Código Colombiano de Fontanería, 2004. Publicaciones Centauro, p. 13- 99.
- COLOMBIA. INSTITUTO DE HIDROLOGÍA, METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES, IDEAM. El medio ambiente en Colombia. 1998.
- Colombia. MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL, Dirección de Agua Potable, Saneamiento Básico y Ambiental. Documento del grupo interno de trabajo del sector Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS. Agosto 5 de 2005. 3 p.
- Colombia. MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL. “Reforma Urbana”, Ley 388 del 24 de Febrero de 2006. p. 114 y 125.
- Colombia. MINISTERIO DE DESARROLLO ECONÓMICO, Comisión Asesora Permanente para el Régimen de Construcciones Sismorresistentes. Manual sobre Sismo Resistencia para Funcionarios de Planta Municipal. s.f.
- Colombia. MINISTERIO DE DESARROLLO ECONÓMICO. Decreto 605 del 27 de Marzo de 1.996, en relación con la prestación del Servicio Público Domiciliario de Aseo.



- Colombia. MINISTERIO DE MINAS Y ENERGIA. Resolución No. 8 0505 de marzo 17 de 1997. Por la cual se dicta el reglamento técnico al cual debe someterse el almacenamiento, manejo, comercialización mayorista y distribución de gas licuado del petróleo, GLP. 32 p.
- Colombia. MINISTERIO DE MINAS Y ENERGIA. Resolución No. 18 0398 de abril 7 de 2004. Por el cual se expide el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas – RETIE, que fija las condiciones técnicas que garanticen la seguridad en los procesos de generación, Transmisión, Transformación, Distribución y Utilización de la Energía Eléctrica en la República de Colombia. 122 p.
- MOTTA BELTRÁN, Mario Daniel, “Metodología de Diseño y Evaluación de Proyectos de Vivienda de Interés Social”. Colombia. Ministerio de Desarrollo Económico, Viceministerio de Desarrollo Urbano, Dirección de Vivienda, Suelo y Construcción. 1998.
- ONU. Oficina del Alto Comisionado para los Derechos Humanos. El derecho humano a una vivienda adecuada (Folleto Informativo No. 21).
- ONU. Organización Mundial de la Salud - OMS, Organización Panamericana de la Salud - OPS. Documento de posición sobre políticas de salud en la vivienda. Washington D.C. La Habana, Cuba. 1999.
- SCHJETNAN, Mario; CALVILLO, Jorge; PENICHE, Manuel. “Principios de Diseño Urbano/Ambiental”. Editorial Árbol SA de CV. 1997. p. 7-144.
- SELLÉS ZARAGOZÍ, Vicente. “Manual de Diseño, Construcción y Mantenimiento de Infraestructura en Áreas Protegidas de Colombia”. Panamericana Formas e Impresos SA. 2005. P. 18-99.
- COLOMBIA. UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL DEL SISTEMA DE PARQUES NACIONALES NATURALES DE COLOMBIA. Manual de diseño, construcción y mantenimiento de infraestructura en áreas protegidas.



Apart  
52 y 5

# RECURSOS ELECTRÓNICOS:

Colombia. DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO NACIONAL DE ESTADÍSTICA. Censo general 2005. [en línea]. Disponible en: <<http://www.dane.gov.co/files/censo2005/perfil.pdf>>

Mandamientos de la International Copper Association. [en línea]. [Consulta: junio de 2010]. Disponible en: <[www.programacasasegura.org](http://www.programacasasegura.org)>



Libertad y Orden

**Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial**  
República de Colombia